

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет
имени М.М. Джамбулатова»**

На правах рукописи

Ашурбекова Тамила Насировна

**Агроэкологическое обоснование возделывания
сельскохозяйственных культур в аридной зоне
Республики Дагестан**

Специальность 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин
растений

Диссертация на соискание ученой степени
доктора сельскохозяйственных наук

**Научный консультант:
д-р с-х.наук, профессор,
Астарханова Тамара Саржановна**

Махачкала-2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
РАЗДЕЛ1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР.....	10
1.1. Агрэкологические аспекты зерновых культур.....	10
1.2. Агрэкологические аспекты овощных культур.....	20
1.3. Агрэкологические аспекты нетрадиционных культур.....	27
РАЗДЕЛ 2. УСЛОВИЯ, МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	38
2.1. Климатические условия проведения исследований.....	38
2.2. Почвенные условия проведения исследований.....	45
2.3. Методика проведения исследований и характеристика применяемых сортов и биопрепаратов.....	48
РАЗДЕЛ 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ЗЕРНОВЫМ КУЛЬТУРАМ.....	57
3.1. Влияние стимуляторов и регуляторов роста на развитие и продолжительность вегетационного периода озимой пшеницы.....	57
3.2. Влияние стимуляторов и регуляторов роста на фотосинтетическую деятельность озимой пшеницы.....	74
3.3. Биометрические показатели озимой пшеницы.....	100
3.4. Продуктивность озимой пшеницы в зависимости от применения стимуляторов и регуляторов роста.....	105
РАЗДЕЛ 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ОВОЩНЫМ КУЛЬТУРАМ.....	117
4.1. Использование средств защиты в технологиях возделывания томатов.....	117
4.2. Биологическая эффективность средств защиты на томате ..	144
4.3. Продуктивность томатов в зависимости от применения стимуляторов роста томата.....	171
4.4. Продуктивность томатов в зависимости от использования химических средств защиты.....	176

РАЗДЕЛ 5. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО НЕТРАДИЦИОННЫМ КУЛЬТУРАМ.....	190
5.1. Возделывание амаранта по принципу органического земледелия.....	190
5.2. Возделывание чины по принципу органического земледелия.....	226
5.3. Возделывание рапса по принципу органического земледелия.....	253
РАЗДЕЛ 6. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВО РАЗРАБОТАННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ.....	266
6.1. Экологическая эффективность стимуляторов и регуляторов роста на зерновых культурах.....	266
6.2. Экологическая эффективность применяемых средств на овощных культурах.....	268
6.3. Экологическая эффективность стимуляторов и регуляторов роста на нетрадиционных культурах.....	270
РАЗДЕЛ 7. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ.....	274
7.1. Экономическая эффективность стимуляторов и регуляторов роста на зерновых культурах.....	274
7.2. Экологическая эффективность применяемых средств защиты на овощных культурах.....	277
7.3. Экономическая эффективность регуляторов роста на нетрадиционных культурах.....	282
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	291
РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ.....	293
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	294
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	331

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность работы. Определение более рациональных путей использования природно-климатических ресурсов в современных рыночных и агроэкологических условиях сельскохозяйственного производства требует разработки эффективных экологически безопасных приёмов возделывания сельскохозяйственных культур и подчинению законам земледелия о их биологическом и сортовом разнообразии. Законы земледелия действуют повсеместно, но в разных природных условиях для их соблюдения требуется комплекс различных агротехнических мероприятий. Поэтому в каждой природной зоне должны применяться свои приёмы, выработанные на основе общих законов земледелия, но с учетом местных условий.

Основная зерновая культура в Дагестане – озимая пшеница. Ежегодно она высевается на площади более 75-80 тыс. гектаров. Средняя урожайность в республике за последние пять лет составила не более 22-30 центнеров с гектара. Основной причиной низкой урожайности экономических трудностей, отсутствие приспособленных к конкретным почвенно-климатическим условиям сортов, а также слабая изученность некоторых приемов технологий возделывания культуры.

Республика Дагестан в силу своих почвенно-климатических условий по праву занимает ведущую позицию в производстве овощей в России. Поэтому овощным культурам, современным приёмам технологии их возделывания необходимо уделять постоянное внимание.

Согласно закону о биологическом разнообразии необходимо насыщать агроценозы Дагестана нетрадиционными культурами, проводить агроэкологическое обоснование различных сортов, более подходящих под местные почвенно-климатические условия, разрабатывать и проверять элементы экологически безопасных технологий их возделывания.

Степень разработанности проблемы. Совершенствованием элементов технологии возделывания сельскохозяйственных культур в разных

природно-климатических зонах занимались многие ученые: Анишко М.Ю. (2019), Ахмедова П.М. (2017), Байрамбеков Ш.Б. (2014, 2020), Бочаров В.Н. (2007), Гуляева Г.В. (2003, 2019), Калмыкова Е.В. (2017), Киселева Н.Н. (2006), Кузнецов Ю.В. (2008), Петров Н.Ю. (2017), Плескачев Ю.Н. (2018, 2021), Тютюма Н.В. (2018) и др.; - регуляторами роста – Шаповал О.А. (2016, 2019, 2023), Байрамбеков Ш.Б. (2009, 2022), Вакуленко В.В. (2014), Дорожкина Л.А. (2018), Петриченко В.Н. (2018), и др.; - защитой растений – Долженко В.И. (2012, 2016, 2022, 2023), Байрамбеков Ш.Б. (1993, 2007, 2010, 2011, 2019, 2021), Дубровин Н.К. (2009, 2018, 2021), Корнева О.Г. (2016, 2019, 2021), Лаптиев А.Б. (2008, 2011, 2020, 2021) и др.

Данные исследований Астархановой Т.С., Гасанова Г.Н., Курбанова С.А., Магомедова Н.Р., Магомедовой Д.С., Мусаева М.Р., Абдулаева А.А., Гимбатова А.Ш., Куркиева К.У., Магомедова Р.Г., и других докторов и кандидатов наук в аридной зоне свидетельствуют об эффективности использования различных элементов технологии возделывания зерновых или овощных культур, однако комплексные исследования со стимуляторами и регуляторами роста на различных сортах, а также на нетрадиционных культурах – амаранте, чине посевной и озимом рапсе в Дагестане практически не проводились, в связи с чем и были проведены настоящие исследования.

Цель исследований. Обосновать агротехнологические и агроэкологические аспекты возделывания традиционных и нетрадиционных культур в аридной зоне Республики Дагестан.

Задачи исследований.

- разработать и обосновать закономерности возделывания традиционных и нетрадиционных культур для условий аридной зоны Республики Дагестан;
- провести сравнительный анализ различных сортов озимой пшеницы, томатов, амаранта, чины и рапса;
- изучить влияние регуляторов роста на фотосинтетическую деятельность, биометрические показатели и продуктивность озимой пшеницы;
- определить возможность использования и эффективность средств защиты

растений разного механизма действия при защите томатов от вредителей;

- выявить особенности формирования урожая амаранта, чины и рапса в зависимости от применения биопрепаратов;

- установить экологическую эффективность применяемых регуляторов роста и стимуляторов на зерновых, овощных и нетрадиционных культурах;

- дать экономическую оценку применения регуляторов роста растений и стимуляторов на озимой пшенице, томатах, амаранте, чине и рапсе.

Научная новизна данной работы заключается в том, что впервые для условий Республики Дагестан одновременно дана оценка влияния различных регуляторов и стимуляторов роста на рост, развитие и продуктивность зерновых, овощных и нетрадиционных культур.

Определены продуктивные, высококачественные сорта озимой пшеницы, томата, амаранта, чины посевной, озимого рапса наиболее полно адаптированные к местным острозасушливым условиям и эффективнее реагирующие на применение биологических стимуляторов и регуляторов роста. Установлено влияние регуляторов роста на продолжительность вегетационного периода, фотосинтетическую деятельность и продуктивность сортов озимой пшеницы.

Определена возможность совместного использования и эффективность средств защиты растений разного механизма действия от вредителей при производстве овощных культур. Отмечено снижение поврежденности плодов и повышение продуктивности томата от применения инсектицидов.

Оценена эффективность применения регуляторов роста при возделывании различных сортов амаранта в аридной зоне Республики Дагестан. Исследована возможность применения стимуляторов роста при возделывании различных сортов чины посевной. Установлена эффективность применения стимуляторов роста при возделывании различных сортов озимого рапса.

Теоретическая и практическая ценность работы. Заключается в теоретическом обосновании и получении многолетнего научного материала по усовершенствованию элементов технологии возделывания традиционных и

нетрадиционных культур в природно-климатических условиях Северного Кавказа, включающих сорта разных направлений использования, некорневые подкормки, регуляторы роста, защиту растений от вредных объектов, позволяющих значительно увеличить продуктивность и качество исследуемых культур. На основании многолетних экспериментальных данных и экономических расчётов производству рекомендованы оптимальные сорта озимой пшеницы, томата, амаранта, чины посевной, озимого рапса и различные биопрепараты в качестве стимуляторов и регуляторов роста при возделывании данных культур в условиях Республики Дагестан. Полученные в ходе проведения исследований основные результаты были внедрены в производство СПК «Орджоникидзе» Кизилюртовского района РД и ООО «Вымпел-2002» Хасавюртовского района РД. Материалы публикаций используются в учебном процессе Дагестанского ГАУ имени М.М. Джамбулатова.

Реализация результатов исследований. Производственные проверки и внедрение результатов полевого эксперимента проводилась в производственных условиях в 2022 году: по озимой пшенице в СПК «Орджоникидзе» Кизилюртовского Района РД, по томатам в СПК «Орджоникидзе» Кизилюртовского Района РД, по чине посевной в ООО «Вымпел-2002» Хасавюртовский район РД, по озимому рапсу и амаранту на опытной станции имени Кирова Хасавюртовского района РД, которые подтвердили целесообразность возделывания рекомендуемых сельскохозяйственных культур с применением соответствующих стимуляторов и регуляторов роста при рентабельности озимой пшеницы – 130 %, томата – 50 %, амаранта – 200 %, чины посевной – 125 %, озимого рапса - 60 %.

Методология и методы исследований. В ходе проведения полевого эксперимента использовались современные научно - технические методы проведения и планирования полевых опытов, выполнялись все необходимые наблюдения и учеты по общепринятым методикам.

Основные положения, выносимые на защиту:

-Эффективность применения регуляторов роста при возделывании

различных сортов озимой пшеницы в аридной зоне Республики Дагестан.

-Эффективность применения биопрепаратов и средств защиты растений при возделывании различных сортов томата в аридной зоне Республики Дагестан.

-Эффективность применения регуляторов роста при возделывании различных сортов амаранта в аридной зоне Республики Дагестан.

-Эффективность применения стимуляторов роста при возделывании различных сортов чины посевной в аридной зоне Республики Дагестан.

-Эффективность применения стимуляторов роста при возделывании различных сортов озимого рапса в аридной зоне Республики Дагестан.

Степень достоверности результатов исследований подтверждается экспериментальными данными, полученными в результате полевых опытов с использованием методов дисперсионного анализа результатов полевых опытов и положительными результатами внедрения в производственных условиях.

Личный вклад автора заключается в постановке целей и задач исследований, выборе методик проведения полевых опытов, разработке схем, обработке и анализе результатов исследований, подготовке публикаций, диссертационной рукописи и автореферата, выводов и предложений производству.

Апробация работы. Основные положения диссертационной работы доложены и обсуждены на Совете факультета агроэкологии Дагестанского ГАУ имени М.М. Джамбулатова, доложены и опубликованы в материалах научно-практических конференций международного уровня (Астрахань, 2018; Махачкала, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023; Ставрополь, 2018; Нальчик, 2021, Элиста, 2022); всероссийского уровня (Махачкала, 2017, 2018, 2019), а также в следующих научных изданиях и журналах: Проблемы развития АПК региона (2014, 2015, 2016, 2018, 2019, 2020, 2022, 2023); Теоретические и прикладные проблемы АПК (2023); Известия Дагестанского ГАУ (2019,2023); Вестник Российского университета дружбы народов (2023) и др.

Личный вклад автора состоит в постановке цели и задач исследований, выборе методике проведения исследований, обработке и анализе результатов, подготовке диссертации, выводов и предложений производству, внедрении полученных результатов в сельскохозяйственное производство. Доля личного участия автора составляет 80 %.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 56 работ, в том числе, 7 работы в изданиях базы данных Scopus и Web of Science, 32 работы в журналах из перечня ВАК РФ.

Структура и объем работы. Диссертационная работа состоит из введения, 7 глав, выводов и рекомендаций производству, списка литературы, приложений. Диссертационная работа написана на 360 страницах компьютерного текста, содержит 59 таблиц, 92 рисунка, 56 приложений. Список литературы содержит 308 наименований, в том числе 18 иностранных авторов и 18 интернет-ресурсов.

РАЗДЕЛ 1. АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

1.1. Агроэкологические аспекты зерновых культур

Производство зерна и улучшение показателей качества актуальная задача современного аграрного производства. Чтобы культуры развивались полноценно и гармонично, необходимо не только защищать, но и контролировать весь процесс их жизнедеятельности. С этой целью в растениеводстве используют отработанные технологии и обработку культур специальными регуляторами роста. Препараты, входящие в группу под общим названием «регуляторы роста», обладают возможностями изменять естественный процесс развития культур, в т.ч. улучшают их адаптацию к новым условиям произрастания, помогают противостоять стрессу, чем повышают урожайность и качество продукции. При этом действие их может быть, как стимулирующим, так и сдерживающим. Важно понимать принципы работы регуляторов роста, чтобы правильно их использовать по назначению [123, 279, 280].

Использование регуляторов роста по праву считается перспективным приемом повышения продуктивности посевов.

Согласно данным многих авторов, применение регуляторов роста растений, является важным элементом ресурсо- и энергосберегающих технологий выращивания всех культурных растений [115, 116].

Так, Ганиев М.М. и Гамбург К.З. установили, что современные стимуляторы роста повышают морозостойкость, засухоустойчивость, борются с полеганием зерновых культур при повышенной влажности воздуха и почвы и при применении высоких доз азотных удобрений за счет замедления роста растений в высоту без нарушения нормальных сроков созревания: повышают урожайность за счет стимулирующего действия роста и развития растений; повышают полевую всхожесть семян; стимулируют

иммунную систему растений; улучшают технологические показатели зерна; повышают росторегулирующую активность; снижают содержание нитратов, кумуляцию радионуклеидов, солей тяжелых металлов, что несомненно положительно сказывается на производстве сельскохозяйственной продукции [66, 67].

Nickell I.G. доказано, что регуляторы роста растений обычно определяют, как органические соединения, которые влияют на физиологические процессы роста и развития растений и в отличие от удобрений применяются в низких концентрациях. Для практических целей регуляторы роста растений можно определить как природные или синтетические химические вещества, которые применяют для обработки растений, чтобы изменить процессы их жизнедеятельности или структуру с целью улучшения их качества, увеличения урожайности или облегчения уборки [290]. Главными регуляторами роста растений являются фитогормоны. Они представлены пятью группами: ауксины, гиббереллины, цитокенины, абсцизины, этилен [24].

Фитогормоны – соединения, осуществляющие взаимодействие клеток, тканей, органов, которые в малых количествах необходимы для запуска, регуляции физиологических и морфогенетических программ растений. Перемещаясь в растении, гормоны проникают в клетки тканей – мишеней и связываются с белками – рецепторами, являющиеся проводниками гормонального действия в клетке считает Клопов М.И. [150].

Одним из самых первых и наиболее популярных регуляторов роста, применявшихся на кукурузе, является диносеб. Многие сообщения, как в популярной, так и в научной литературе превозносили достоинства этого соединения и его влияние на увеличение урожая кукурузы [10], Впервые стимулирующее влияние диносеба на кукурузу было обнаружено в 1968 г. в полевых опытах в университете Пардью. Эта стимуляция была результатом включения диносеба в состав удобрения, вносимого ленточным способом [294]. Также по данным исследователей из

Чехословакии, добавление такого регулятора роста как карбофулон в смесь для дражжирования семян кукурузы стимулирует прорастание семян и последующий рост кукурузы, повышая ее урожай при выращивании, как на силос, так и на зерно [298].

К настоящему времени регуляторы и стимуляторы роста нашли практическое применение и имеют ряд неоспоримых преимуществ, что неоднократно подтверждается многочисленными исследованиями, проводимыми на многих полевых культурах в различных регионах нашей страны [124, 131, 132, 156, 249, 250].

Имеется огромное количество экспериментальных данных, подтверждающих стимулирующее влияние как природных, так и синтетических стимуляторов роста на прорастание семян, рост и продуктивность различных растений [180, 276, 277, 278].

В исследованиях Щукина В.Б. сообщается, что предпосевная обработка семян яровой пшеницы регуляторами роста Циркон, Альбит, Эпин, Крезацин повышала урожайность на 0,2; 0,18; 0,17; 0,13 т с 1 га и увеличивала содержание клейковины в зерне на 3,3; 3,8; 2,9; 2,4 % соответственно [266]. Исследованиями, проводимыми на базе Самарской ГСХА в 2012-2013 гг., было установлено, что применение стимуляторов роста на посевах нута дает положительные результаты, как по продуктивности растений, так и по экономическим показателям. Наивысший уровень сбора перевариваемого протеина в продукции нута в условиях Среднего Поволжья наблюдался на варианте с совместным применением Ризоторфина и Мегамикса (0,426 т/га), что выше контрольного варианта на 0,087 т/га [50].

В исследованиях Кадырова С.В., который проводил свои опыты на полях колхоза «Колос» Воронежской области в 2012–2014 гг. было установлено достоверное положительное влияние стимуляторов роста и на урожай и качество маслосемян подсолнечника. В этих опытах наиболее эффективным стимулятором роста оказался Новосил. При его применении

урожайность достигала 38,32 ц/га (прибавка к контролю 7,71 ц/га, или 20,12%), масличность – 48,10% (прибавка 4,59%), сбор масла – 18,47 ц/га (прибавка 4,42 ц/га) и сбор белка – 6,17 ц/га [138].

В.И. Козлов в своей работе в 2016 году отмечает положительное влияние на посевах озимой пшеницы, стимуляторов роста растений имеющими в основе кремний и его соединения. В его опытах общая биологическая продуктивность озимой пшеницы увеличилась в среднем на 32 %, а кроме этого, отмечалось повышение накопления не только клейковины в зерне (на 6-9%) но и клетчатки в соломе (на 11 - 13%) [148].

Опыты профессора Васина В.Г., которые проводились на базе НИЛ «Корма» Самарской ГСХА, показали, что наибольшую сохранность растений к уборке имеют посевы ячменя, обработанные стимуляторами Аминокат 30% и Мегамикс N10 по вегетации. Максимальную урожайность (2,90 т/га) в данных опытах достигали многорядные ячмени: Гелиос, Сонет при обработке посевов препаратом Мегамикс N10 на фоне N45P45K45 [50].

В некоторых исследованиях изучено влияние стимуляторов роста на площадь листовой поверхности растений кукурузы. Архиповой Н.А. и др. было установлено, что такие стимуляторы роста, как например Агрокора, Крезацин, Гуми оказали положительное влияние на формирование площади листовой поверхности кукурузы [10].

По данным Архипова Н.А. максимальная площадь листьев в фазу 5-го листа наблюдалась на вариантах с применением Гуми и Агрокора, она на 19,6–23,5% превышала контрольный вариант. Применение для обработки семян Крезацина и ЖУСС2 позволило повысить площадь листовой поверхности на 11,8% относительно контроля [10].

Производственный опыт по изучению комплексного влияния стимуляторов роста на продуктивность кукурузы и ячменя, который закладывался на полях полевого севооборота ОП Хворостянское ГУП СО «Областная МТС» показал эффективность применения

биостимулятора Гумат К/Na + микроэлементы в условиях степной зоны Самарской области. Обработка семян повышает урожай зерна кукурузы на 22,6%, ячменя – на 17,0 %, а сочетание ее с обработкой по вегетации на 37,8% (кукуруза) и 35,5% (ячмень). Максимальная урожайность в среднем за годы исследований достигла 4,01 т/га и 1,91 т/га, соответственно считает Васин А.В. [50]. Оконов М.М. в результатах своих исследований, проведенных на посевах зернового сорго в 2009-2012 гг. в условиях богары центральной зоны Республики Калмыкия, отмечает, что обработка семян перед посевом [195].

Полистином и Альбитом позволила увеличить урожайность зелёной массы зернового сорго сорта Сарваши до 48 т/га по сравнению с необработанными семенами, прибавка составила +7,9 т/га.; также применение препаратов стимулирует и продлевает вегетативное развитие и фотосинтезирующую активность растений, способствуют повышению коэффициента усвояемости питательных веществ, что позволяет снизить дозы внесения минеральных удобрений отмечено Оконовым М.М. [19].

Исследованиями, проводимыми в условиях Брестской области Беларуси В. И. Кочурко и др. установлено, что обработка озимой тритикале стимулятором роста «Экосил» и микроэлементами в органоминеральной форме позволяет повысить урожайность зерна на 4,4–5,8 % [152]. Результаты исследований Глуховцева В.В. в 2010-2013 гг. на опытных полях селекционного севооборота ФГБНУ «Поволжский НИИСС» выявили положительную тенденцию увеличения урожая зерна мягкой яровой пшеницы при опрыскивании смесью препаратов Нутривант Плюс Зерновой + Аминокат 30% и Флорон +Аминокат 30%. По сравнению с контрольным вариантом (без обработки) превышение варьировало в диапазоне от 10 до 17% и составляло 1,1-2,1 ц/га [85].

Глуховцев В.В. и др. в своих исследованиях, проводимых на посевах ярового ячменя в условиях Среднего Поволжья, делают выводы о положительном действии применения стимуляторов роста. За 2011–2014

гг. изучения выделились комплексы современных удобрений для листовой подкормки: Аминокат + Флорон, Аминокат + Нутривант Плюс зерновой, Хелатоник + Эдагумом и Хелатоник + Биоплант Флора, сочетающих минеральные и органические вещества и обладающих стимулирующими и антистрессорными свойствами. Их использование на сортах ячменя селекции Поволжского НИИСС при ГТК вегетационного периода ячменя 0,7 повышали урожай зерна ячменя от 7,5 до 17,8% [85].

Наумкин В.Н. и др. в своей работе пишут, что в условиях Центрально-Черноземного региона на черноземной почве при возделывании кукурузы на зерно минеральные удобрения в дозе N 90P90K90 следует применять в сочетании с регуляторами роста Биосил 30 мл/га и Гумат К 150 мл/га в фазу 5-6 листьев в виде листовой подкормки растений. Этот прием обеспечивает высокие показатели фотосинтетической деятельности посева и урожайность кукурузы на уровне 8,08 и 8,25 т/га зерна [181].

Результаты экспериментов А.Н. Кузьминых и Г.И. Пашковой, проведенных в Марийском государственном университете, показали, что обработка посевов озимой ржи стимуляторами роста «Эпин» и «Циркон» существенно увеличивает урожайность зерна. При этом, более высокая урожайность озимой ржи получена на варианте с применением «Эпина» – 2,93 т/га [156].

Н.А. Собчук и С.И. Чмелева в результатах исследований отмечают, что обработка семян кукурузы стимулятором роста «Циркон», привела к раннему набуханию и прорастанию семян, повлияла на повышение темпа линейного роста растения в целом. Под действием оптимальных концентраций «Циркона» увеличивается высота растений в среднем на 30,5–47,8 %, длина корней – на 23,3–27,9 % [221].

Исследованиями, проводимыми на легкосуглинистых дерново-подзолистых почвах Чувашии с содержанием гумуса 1,96 %, подвижного фосфора 168 мг/кг и обменного калия 139 мг/кг, показали, что

применение регуляторов роста и развития растений Байкал ЭМ 1, Крезацин, Циркон и Эпин при возделывании на зерно гибридов кукурузы РОСС 145 МВ, Поволжский 107 СВ, Катерина СВ и НК Гитаго в агроклиматических условиях Чувашской Республики позволяет увеличить урожай зерна от 13,8 до 50,6 %. При этом наблюдается повышение коэффициента энергетической эффективности до 1,14-1,36 раза по сравнению с вариантом без использования ростостимулирующих препаратов [237].

Дружкин А.Ф. и Беляева А.А. (2015), изучая продуктивность раннеспелых гибридов кукурузы при применении гербицидов совместно с стимуляторами роста, отметили, что урожайность зерна кукурузы увеличивалась при обработке посевов росторегулирующими препаратами на 8,4-10,8 %, а на вариантах совместного применения гербицидов и росторегулирующих препаратов – на 10,3-12,5 %. Максимальная урожайность получена при обработке посевов кукурузы гербицидами совместно с биоплантом – 4,22-4,80 т/га, что в среднем на 15,2 % больше, чем на контроле: по гибриду Пионер 39РГ12 – 4,80 т/га, Оферта – 4,36 т/га, Фалькон – 4,22 т/га [113].

Также максимальные биометрические показатели у гибридов кукурузы сформировались при совместном применении гербицидов и ростостимулирующих препаратов. У гибрида Пионер 39РГ12 площадь листьев изменялась от 26,88 до 27,61 тыс. м²/га, фотосинтетический потенциал – от 1673,6 до 1772,6 тыс. м²/га в сутки, что положительно сказывалось на продукционном процессе кукурузы [113].

В исследованиях, проведенных в 2008-2009 гг. Сокаевым К.Е. и Бестаевым В.В., было выявлено, что листовая подкормка посевов кукурузы микроудобрительной смесью Кристалон дважды в период вегетации заметно влияет на рост и развитие растений кукурузы, показатели структуры урожая были на 5-7% выше, по сравнению с контролем (без обработки препаратом), особенно на удобренном фоне. Это можно объяснить высоким содержанием в составе Кристалона азота,

фосфора и калия (по 18% д.в.), а также наличием большого количества микроэлементов, улучшающих минеральное питание кукурузы в период интенсивного роста и развития [222].

Воскобулова Н.И. и др. в своих опытах по применению стимуляторов роста на гибридах кукурузы на базе Оренбургский НИИ сельского хозяйства, описывают, что наибольший выход зелёной массы, сухого вещества, кормовых единиц у гибрида Росс140СВ получен при предпосевной обработке семян регулятором роста Мивал-Агро [61].

Васин В.Г. и Бурунов А.Н. в исследованиях, направленных на изучение повышения урожайности яровой пшеницы за счет применения препаратов Мегамикс в некорневой подкормке, проведенных в течение 2011-2013 года на опытном поле кафедры растениеводства и селекции Самарской ГСХА, выявили, что применение препаратов Мегамикс некорневая подкормка, Мегамикс N10 и Мегамикс универсал с нормой 0,5 л/га обеспечивает максимальный уровень показателей площади листьев, фотосинтетического потенциала и, как следствие, урожайности, которая находилась в пределах 1,85...1,9 т/га, тогда как на контроле (без обработки препаратами) урожайность составила в среднем 1,5 т/га [50].

Также, в результате опытов, проведенных Толорая Т.Р., Петровой М.В., Пацкан В.Ю. в 2013-2015 гг. на среднеспелом гибриде кукурузы

Краснодарский 377 АМВ, было показано, что на вариантах обработки семян в сочетании с Мегамиксом и Лигногуматом калия в фазе 7-8 листьев увеличивал урожайность на 3,5 и 3,0 ц/га., соответственно [238].

При возделывании ярового ячменя на дерново-подзолистой почве опрыскивание посевов в фазу кущения регуляторами роста Эпин Экстра, Циркон и Полистин сокращает продолжительность фаз развития растений, следовательно, и вегетационный период на 2-4 дня, что позволяет раньше обычного срока начать уборку. Применение регуляторов роста Эпин Экстра и Полистин увеличивает ассимиляционную поверхность листьев посевов ярового ячменя на 8,5 и 11,1 % соответственно; фотосинтетический

потенциал на 5,7 % и чистую продуктивность фотосинтеза в среднем за вегетацию на 3 и 10 % соответственно препаратам. Применение регулятора роста Циркон в фазу кущения не оказывает положительного влияния на фотосинтетическую деятельность посевов ярового ячменя в почвенно-климатических условиях Республики Марий [75].

По данным Хашдахиловой Ш. М. Урожайность гибридов кукурузы на зерно в зависимости от применяемых стимуляторов роста в условиях предгорной подпровинции Республики Дагестан наибольшую продуктивность в Предгорной подпровинции Республики Дагестан обеспечил гибрид кукурузы Машук 355 МВ, на фоне обработки стимулятором роста Мегамикс N₁₀. В среднем по гибридам кукурузы, урожайность по сравнению с контрольным вариантом, при обработке стимулятором роста Аминокат 30% 24,3 %, а при обработке стимулятором Мегамикс N₁₀, - на 32,4 % [254].

Мамеев В.В. рассматривает регуляторы роста на основе гуминовых веществ как элемент экологизации растениеводства и применяет как в целях стимуляции роста и развития растений, так и в качестве веществ, обладающих биопротекторными свойствами. Изучено его действие в условиях окультуренных серых лесных почв юго-запада Центра России (Брянская область) при возделывании кукурузы на зерно. Выявлена достаточно высокая эффективность некорневой подкормки кукурузы в фазе 4 листьев Гумитон в дозе 1 л/га на фоне полного минерального питания (N60P60K60). Однократное опрыскивание кукурузы на гибриде Текни КС (ФАО 210) позволило значительно увеличить массу зерна с одного початка в среднем за два года исследований на 41,3 грамма или 26,6 %. Масса тысячи зёрен увеличилась с 257 гр. на контроле до 301 гр. в варианте N60P60K60 + Гумитон 1 л/га. Проявляя биологическую коррекцию в системе минерального питания, Гумитон обеспечивает существенную прибавку урожая зерна кукурузы: в среднем на 1,8 т/га, или 17,3%, при абсолютном показателе 12,2 т/га (в контроле 10,3 т/га). Для обеспечения широкого внедрения изучаемого

препарата в производство как одного из приёмов биологического земледелия необходимо проведение различных лабораторных и полевых экспериментов, чтобы определить оптимальные способы, дозы и сроки внесения [169].

В исследованиях Бондаренко А.Н. на подтипе светло- каштановой почвы Астраханской области установлено положительное влияние применения ростостимулирующих препаратов при возделывании овощных культур на фоне N120P60K60 для свеклы столовой и N180P60K60 для лука репчатого. Наибольший эффект с точки зрения урожайности лука репчатого по всем сортам и гибриду был достигнут от использования N180P60K60 + Новосил, у свеклы столовой N120P60K60 + Аминовит. Комплексное применение ростостимулирующих препаратов на фоне различных уровней минерального питания позволило снизить концентрацию нитратов в луковицах и корнеплодах выращенной продукции. Листовые обработки по фазам вегетации привели к существенному накоплению массовой доли сахаров и витамина С [44].

По данным Магомедовой А.Н. и соавторов в период с 2018 по 2021 гг., с целью разработки и уточнения элементов сортовых технологий возделывания перспективных сортов озимой пшеницы Таня и Гром в Предгорной провинции Дагестана был заложен полевой опыт. В схему опыта были включены регуляторы роста Новосил, Альфасим и Биосил, для обработки вегетирующих растений пшеницы в фазе выхода в трубку и колошения. Опытные данные показали, что, в среднем, по сортам, урожайность зерна на контрольном варианте находилась на уровне 4,28 т/га. Наибольшую продуктивность они обеспечили на фоне регулятора Новосил, где урожайность составила 5,36 т/га. Превышение по сравнению с контролем составило 25,2%. Достаточно высокие урожайные данные, в пределах 5,16 - 4,68 т/га, также наблюдались на делянках с регуляторами роста Альфасим и Биосил, что выше данных первого варианта на 20,6 и 9,3 %. Максимальную урожайность в вышеуказанной зоне обеспечил сорт Гром- 5,27 т/га, превышение по сравнению со стандартом (Таня) составило 8,9%. Сорта

озимой пшеницы наибольшую урожайность сформировали в периоде 2018-2019 гг., а минимальные данные отмечены в условиях 2020-2021 гг. [165].

Таким образом, можно обобщить результаты всех проведенных исследований и сделать общий вывод о том, что стимуляторы роста растений не только повышают урожай и качество зерна, но и способствуют получению более экологически чистой продукции за счет уменьшения применения химикатов в виде минеральных удобрений и гербицидов [166, 167, 264, 265].

Но необходимо также помнить о том, что эффективность производства продукции растениеводства, главным образом всё-таки, зависит от культуры земледелия и внедрения интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур, частью которых и являются удобрения и регуляторы роста [205].

1.2. Агроэкологические аспекты овощных культур

Культура томат (*Lycopersicon L*) (помидор) – многолетнее растение семейства пасленовых (*Solanaceae*). Все культивируемые формы томата относятся к виду томат обыкновенный, культурный, или настоящий (*Lycopersicon esculentum mill*) – одно-, дву- или многолетнее растение. В пищу употребляются зрелые и незрелые плоды томатов. Пищевая ценность их обусловлена содержанием в них большого количества весьма важных для организма человека веществ: сахаров, витаминов, органических кислот, аминокислот, белков, ферментов, минеральных солей, клетчатки, пектинов, жиров, фитонцидов и других полезных биологически активных веществ. Плоды обладают высокими вкусовыми качествами. Они способствуют улучшению аппетита и хорошему пищеварению. Томаты используются как в свежем виде, так и солеными и маринованными. Особо важное значение они имеют в консервной промышленности. В свежем виде и для переработки в основном используются красные плоды. Лучшие томаты – это свежие плоды,

собранные красными с растений. Ценность плодов томатов определяется также их калорийностью. Они малокалорийны и поэтому полезны для здоровья человека, снижая лишнюю массу тела. Томаты содержат от 2,5% (молочная спелость) до 8,7% (биологическая спелость) растворимого сухого вещества. По мере созревания плодов количество сухого вещества в них увеличивается. В томатопродуктах содержание растворимого вещества такое: в соке не менее 4,5%; пюре – 12, 15, 20 %; соусе «Остром» - не 28, пасте обычной – 25, 30. 35, 40, пасте соленой (без учета поваренной соли) – 26, 32,37, томатах маринованных – 4%. В состав сухого вещества входят сахара, органические кислоты, азотистые вещества, жиры, минеральные соли и т.д. В плодах томатов содержится сумма сахаров от 1,5 до 8,0%. Сахаров в плодах значительно больше. Растворимые моно- и олигосахара в томатах представлены главным образом глюкозой (1,6%), а также фруктозой (1,2 %), сахарозой (0,75), раффинозой и вербаскозой. Томаты полезны, прежде всего, высоким (от 0,2 до 0,9 грамм на 100 грамм сырого вещества) содержанием органических кислот, то есть примерно столько, сколько в персиках. Органические кислоты представлены в основном яблочной кислотой, меньше лимонной, винной и янтарной. В перезревших плодах появляется небольшое количество (5 мг в 100 грамм) щавелевой кислоты, не более, чем в свекле столовой. Пищевая ценность культуры томат определяется, прежде всего, высоким содержанием витаминов. Благодаря наличию их, хорошо сохраняющихся в консервах и соке, томаты обладают ценными диетическими свойствами. Наибольшее количество витаминов отмечено в зрелых красных плодах. Сорванные плоды в бурой спелости имеют меньше витаминов и при дозревании их количество не увеличивается. Высокое (от 15 до 90 мг на 100 грамм сырого вещества) содержание наблюдается, прежде всего, аскорбиновой кислоты (витамин С). По ее количеству отдельные сорта томата не уступают не только апельсинам, но даже и лимонам. В зависимости от степени зрелости плодов наличие аскорбиновой кислоты колеблется от 25 до 50 мг у красных и от 15 до 21 мг – у молочных. Суточную норму (75...120

мг) аскорбиновой кислоты для взрослого человека обеспечивают 200...300 грамм свежих томатов [139, 154, 240].

Томаты, наряду с морковью и тыквой, являются важным поставщиком каротиноидов, образующих в организме человека витамин А. Содержание бета-каротина (провитамина А) находится в прямой зависимости от степени зрелости плодов. В красных плодах самое большое количество бета-каротина (1,6...2,0 мг на 100 грамм сырого вещества), а в молочных – 0,7 мг. Сорты с более желтыми плодами содержат больше бета-каротина, а с красными – каротиноид ликонил. Других витаминов в плодах томата немного. Содержание витамина В (тиамин) составляет всего 0,04...0,08 мг на 100 грамм сырого вещества, В2 (рибофлавин) – 0,03...0,06 мг, В6 (пиродоксин) – 0,06 мг. Имеются в томатах также пантотеновая (витамин В3). Фолиевая (витамин В9), никотиновая и кофейная кислоты, витамин Р (рутин), Е (Токоферол), К (филлохинон, биотин и ликопин. Фолиевая кислота играет важную роль в процессах кроветворения и способствует нормализации холестерина обмена. Плоды томата содержат 0,5...1,1% белков. В состав запасных белков входят незаменимые и заменимые аминокислоты, особенно валин, гистидин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, треонин, триптофан, фенилаланил. Содержание пуринов – продуктов белкового обмена – в пище пожилых людей должно быть пониженным. К достоинствам этого овоща следует отнести содержание в плодах 0,2% жира. Семена томатов имеют 17...29% масла. По составу жирных кислот масло семян томатов относится к полноценным продуктам питания. Томаты являются представителями пищевых продуктов из группы «минимум» калорий – «максимум» биологической ценности. Среднее количество энергии, которое получает организм человека при употреблении 100 грамм томатов, составляет 79 кДж. Невысокая энергетическая ценность плодов позволяет включить их в рацион тех, кто имеет избыточную массу тела [45, 54].

В пищу используют плоды весьма разнообразно: в свежем, вареном, жареном, соленом, консервированном, маринованном видах и как приправу

к различным блюдам. Из них готовят самые различные продукты (более 125 видов), обладающие питательными, вкусовыми и диетическими свойствами: овощные салаты, томатный сок, томат-пюре, порошки, томатную пасту, пастилу, икру, соус-кетчуп, плоды фаршированные и другие продукты переработки. Растение томат - однолетнее, самоопыляющееся, представитель семейства пасленовых (*Solanaceae*), родом из Южной Америки, объединяет два подрода – *Eulycopersicon* и *Eriopersicon*. Стебель стелющийся или прямо стоячий (40 – 80 см). На поверхности стебля и перисто-рассеченных листьев расположены железистые волоски, выделяющие специфический сильный «томатный» запах. Корень стержневой, сильно ветвящийся и глубоко проникающий. Растения дерминантные (рано заканчивающие рост и образующие на конце листьев соцветие) индетерминантные. Цветки обоеполые в простых или сложных кистях. Венчик желтый диаметром 1.5-2 см. Пыльники, сросшиеся в трубочку, раскрывающиеся продольными щелями. Пестик находится внутри трубочки. Плод томата- ягода, сочный, многосемянной, окраска – от красной до желтой – из-за пигментов ликопином (красная) и каротином (желтая). Семена мелкие, плоские, почковидные, покрыты волосками, серовато – жёлтой окраски. Томат является факультативным самоопылителем. Разница температуры и слабая освещенность нарушает опыления и оплодотворения, в результате чего плоды не образуются. Растение теплолюбивое, гибнет при 0 °С. Семена прорастают при 10 – 12° С, оптимальная температура 26-29°С. В описании Брежнева Д.Д. указывается о непереносимости растений томата низких температур (ниже 0 °С). Температурой, благоприятствующей прорастанию семян считают 20-25 °С, хотя прорастать семена начинают уже при 11 С тепла и интенсивно закладываются цветочные кисти уже при температуре от 6 до 13 °С тепла. Сохранение этой температуры в ночное время, растениям, с образовавшимися семядолями, позволяет ускорить формирование зачатков первого соцветия. Оптимальная фотосинтетическая деятельность томатов наблюдается при температуре от 17 до 26 °С.

Отмечено, что с повышением освещенности и увеличением концентрации углекислого газа, необходимо повысить температуру. Необходимой температурой для образования пыльцы является: в ночное время суток – от 15 °С, в дневное время - до 33 °С. Повышение температуры более указанных приводит к стерилизации пыльцы. Температурный режим почвы, благоприятствующий хорошему росту и развитию, с учетом освещенности, находится в пределах от 16 до 24 °С, а при снижении ниже 15 °С происходит ослабление процесса поглощения фосфора, затем и воды. Растения томата являются светолюбивыми, и недостаток света сильно влияет на рост и развитие растений, при этом тормозится развитие цветков, пыльца становится стерильной, в итоге на растении не образуется завязь. Отмечено, что двенадцатичасовой световой режим является наиболее оптимальным. Как недостаток света, так и круглосуточное освещение отрицательно воздействуют на растения томата, и приводит к нарушению физиологически процессов [96,97, 98, 99].

Белик В.Ф. указывает, что в отношении условий освещения, томаты принадлежат к наиболее требовательным овощным культурам, что объясняется их происхождением из высокогорных территорий. Недостаток света обычно при выращивании в зимние месяцы, приводит к задержкам роста и развития. Особенно, когда интенсивность и продолжительность освещения недостаточны, нарушается процесс развития цветков и формирования плодов [39].

Ассимиляция, которую иногда называют процессом фотосинтетического усвоения углекислоты, является одним из фундаментальных жизненных процессов в жизни растения. Ассимиляция - это связывание энергии света и органических веществ в сахара [162].

По мнению ряда авторов при созревании плодов, температура также влияет на интенсивность синтеза пигментов, таким образом, неоднородность пигментации может вызываться местным влиянием температуры и света на плоды, например, при прямом попадании солнечного света. В период

созревания плодов следует избегать длительного и повторного воздействия температур выше +32С, при котором прекращается образование пигмента ликопина, а также каротина. Как следствие этого образуются плоды с желтыми пятнами, в которых содержатся сходные с флавонами желтоокрашающие вещества, вместо красного ликопина [28].

В основе хорошего формирования корневой системы лежит содержание в почве достаточного количества воды, приближенного к капельному орошению, что способствует быстрому и эффективному поглощению питательных веществ из почвы [53].

Низкая увлажненность почвы, менее 70-80 %, приводит к сбрасыванию бутонов и завязей. Также, отрицательное влияние оказывают резкие перепады влажности воздуха, способствующие поражению бурой пятнистостью, фитофторозом и гнилью вершины плодов. При продолжительном поливе каждое растение получает свою порцию воды и удобрений прямо из корневой системы [140, 141, 142].

Калмыкова Е.В., Петров Н.Ю. пишут о начале прорастания семян томата при 10-12С тепла, оптимальной температуре, способствующей хорошему росту и развитию считают – 25 °С. Они соглашаются с мнением других исследователей о том, что для многих сортов томата температура менее 15 °С может запускать процесс торможения цветения, а температура меньше 10 °С – к остановке роста вегетативных органов [146].

Низкая температура, ниже 0 (от 0,5 до 0,8 °С), является губительной для цветков, на плодах же появляются морозобойные пятна. При температуре -1 - -2 °С растения томата гибнут. В то же время высокие температуры, также оказывают негативное влияние, так при 33 °С - замедляется рост растений, а при температуре 35 °С – он прекращается [143].

Курбанов С.А. в своих работах приводит данные о том, что повышение до 25 °С тепла, благоприятствует существенному росту урожайности томатов [157, 158, 159, 160].

Н.В. Тютюма считает, что при возделывании томатов в различных почвенно-климатических условиях растения по-разному реагируют на изменение концентрации клеточного сока. Так, в условиях Волго-Донского междуречья повышение концентрации клеточного сока до 12 % и ограничение поливов до семи-восьмирезко снижает урожайность плодов томата [244, 245].

По мнению Калмыковой Е.В., полная остановка протекания фотосинтетических процессов в растениях томата происходит при поднятии температуры приземного воздуха до 30-34 °С, с одновременным падением относительной влажности [144, 145].

Для условий Калмыкии В.А. Батыров предложил назначать полив рассадных томатов в те сроки, когда концентрации сухих веществ в отжатом прокипяченном соке листьев достигает 8-8,5 %. Значения концентрации клеточного сока, соответствующие потребности растений в поливе, устанавливаются экспериментально для каждой культуры и сорта в данных конкретных почвенно-климатических условиях при оптимальной агротехнике [37, 38].

Установлено, что при назначении поливов по концентрации клеточного сока урожай товарных плодов получается такой же, как при определении сроков полива по влажности почвы [35, 36].

По данным Н.В. Тютюмы и Н.И. Кудряшовой, изучавшим влияние стимуляторов роста на урожайность томатов в условиях Северного Прикаспия, наибольшее воздействие, оказывающее на рост и продуктивность томата, производит спектральный состав света, в котором выделяются лучи длиной 380...710 нм. Так, рассада томата, которая выращивается 15 суток на красном, оранжевом, желтом, зеленом, синем, фиолетовом и естественном свете, по их мнению, обладает большей сухой биомассой, чем при естественном свете [241].

После пересадки рассады в естественные условия, отмечалась максимальная урожайность у томата, рассада которого формировалась под воздействием красного и оранжевого света, причем красный свет ускорял

созревание плодов и снижал продолжительность вегетационного периода томата. Кроме этого, по данным Н.В. Тютюмы и Н.И. Кудряшовой ультрафиолетовый интервал солнечного спектра способствует накоплению в растениях витамина С и тем самым повышает холодостойкость [242, 246].

Для условий Дагестана С.А. Курбанов рекомендует в первую половину вегетации томатов держать концентрацию сока листьев утром не выше 7 %, а в период активного роста плодов 5,5 %. Таким образом, полив по состоянию растений позволяет более точно устанавливать режим орошения [160].

1.3. Агрэкологические аспекты нетрадиционных культур

Название амарант происходит от греческого «*амарантос*», что означает «неувядающий» цветок (*a* - не, *maraino* - увядать, *anthos* - цветок).

До колумбийские цивилизации (майя, ацтеки и инки) выращивали его, как пищевое растение с высокой урожайностью. Амарант имел огромную значимость, как за питательную ценность, так и за его целебные свойства. Археологические данные показывают, что Мексика является одним из центров происхождения и одомашнивания амаранта, где представлено огромное количество различных, как культивируемых видов, так и дикорастущих растений [81].

Народы Америки до открытия ее Колумбом, т.е. до конца XV в., не имели представления о растениях Старого Света. Им были неизвестны важнейшие пищевые культуры, как пшеница, ячмень, рис, рожь, горох, соя.

В пищу, они использовали свои американские растения: кукурузу, амарант, фасоль, томат, картофель, тыкву и тропические плодовые культуры [291].

Среди этих культур в доколумбовые времена амарант был одним из основных пищевых растений. Об этом свидетельствуют археологические исследования, проведенные в Мексике, свидетельствующие, что более 6000 лет тому назад это растение было распространено на американском

континенте, при этом расцвет культа амаранта достигло большой его значимости в качестве многофункциональной культуры в период ацтекской цивилизации [292].

Семена амаранта применялись в качестве пищевой культуры, им лечили множество болезней, использовали в качестве средства оплаты государственных налогов и служили своеобразным эталоном золота. Древние ацтеки считали, что употребление семян амаранта в пищу укрепляет тело, а его ярко-красные соцветия поднимают боевой дух воинов. В день празднования культа амаранта, размолотые семена смешивали с медом и кровью [258].

Период забвения растения амарант как пищевой культуры продолжался до начала XX века.

По данным М.С. Гинса, исследования, проведенные национальной академией наук США еще в двадцатые годы двадцатого века, заново открыли высокую питательную ценность семян амаранта. Второе рождение амарант получил, когда в 1972 году австралийский физиолог Джон Даунтон обнаружил, что семена амаранта содержат больше белка, чем у кукурузы, риса и других зерновых культур. Кроме того, было определено, что белок амаранта содержит аминокислоту лизин в том же количестве, что и молоко, тогда как содержание лизина в других зерновых было существенно ниже [81].

К настоящему времени селекционерами созданы сорта амаранта, приспособленные к конкретным условиям возделывания. Они выращиваются во всех климатических зонах, за исключением Крайнего Севера, широко распространены в Китае, Индии, Вьетнаме, Египте, США, Германии, Финляндии. Так, в Китае в последние годы эта культура возделывается на площади более 80000 га, а производство семян в США в 1988 году оценивалось в 600 000 т - 800 000 т. В СССР в 1989 году общая площадь посева амаранта составляла 24 000 га. В настоящее время интерес к данной культуре значительно вырос, но площади посевов почти не увеличились [289].

Листовая биомасса овощного амаранта представляет собой экологически чистое воспроизводимое растительное сырье – источник получения ценных веществ для пищевой промышленности, медицины и сельского хозяйства. Основной компонент растительного сырья – листья амаранта. Лист является главным органом, обеспечивающим рост и развитие растения, в котором протекают процессы фотосинтеза, и образуется огромное число разнообразных органических соединений газообмена и транспирации. Помимо этих функций лист служит хранилищем запасных питательных веществ, органом вегетативного размножения, движения и т.п. [134].

Фотосинтезирующий лист амаранта – это многофункциональный орган, приспособленный к преобразованию световой радиации в энергию химических связей, синтезирующихся в нем метаболитов, с использованием их в последующих метаболических реакциях, протекающих в клетках. Они обеспечивают растение органическими соединениями, необходимыми для роста, развития и продуктивности [134].

На стебле амаранта в период уборки листовой биомассы формируется до 25 листьев. Они различаются между собой по возрасту, площади листовой поверхности, массе, окраске, составу и содержанию ассимилятов, синтезирующихся в листе в процессе онтогенеза. Они формируют 3 яруса листьев: нижний, средний и верхний, которые различаются по способности накапливать органические соединения и отдавать их активно нарастающим новым тканям и структурам. В этом случае функцию донора ассимилятов выполняют листья, площадь которых достигает 60-90 % от площади полностью развитого листа. Листья нижнего яруса, представленные старыми с более жесткой листовой пластинкой зелено-красноватого цвета, являются донорами ассимилятов и продуктов распада структур цитоплазмы растущим органам растения: молодым листьям, боковым побегам, соцветиям. Старые листья накапливают в большом количестве антипитательные вещества: щавелевую кислоту, нитраты, фитаты и др. продукты распада. Кроме того,

них снижено содержание белка, углеводов, биологически активных веществ и антиоксидантов [81].

Листья среднего яруса с полностью развитой листовой пластинкой и размером до 60% от площади листа являются активными донорами ассимилятов отрагирующим центрам различных растительных тканей и органам растения. В этих листьях резко возрастает содержание сахарозы – транспортной формы углеводов, белка [63].

Листья верхнего яруса с площадью листа до 50 % от полностью развитой листовой пластинки и ювенальные листья являются акцепторами ассимиляторов. Их донорные функции усиливаются по мере роста листа и достигают максимальных значений к моменту завершения роста. На ранних этапах роста листа превалирует образование продуктов неуглеводной природы – аланина, серина, малата, аспартата и амарантина в листьях донорах. Максимальное количество белка, углеводов, биологически активных веществ и антиоксидантов аккумулируются в расчете на единицу массы листа [63].

При создании пищевых добавок и красителей используют листья верхнего и среднего ярусов растений амаранта вида *Amaranth tricolor* L., которые практически не содержат антипитательных веществ (или в минимальном количестве), не токсичны для организма человека и обладают высокой пищевой ценностью (до 20 % белка, углеводов и 8-10 % жиров). Благодаря высокому содержанию биологически активных веществ и низкомолекулярных антиоксидантов листья амаранта проявляют фармакологические свойства, а продукты, созданные на их основе, обладают функциональным действием [25].

Основной недостаток традиционных продуктов питания – это дефицит белка, сбалансированного по незаменимым аминокислотам и микронутриентам: витаминов, биологически активных веществ, антиоксидантов и минералов в том объеме пищи, который мы ежедневно употребляем [25].

Согласно данным ученых для полного удовлетворения жизненных потребностей организма пища должна содержать до 20 тысяч различных пищевых, в том числе незаменимых (эссенциальных) компонентов растительного, животного и микробного происхождения. При этом большая часть эссенциальных микронутриентов образуется в растениях в процессе фотосинтеза. Следует отметить, что фотосинтезирующие листья растений амаранта отличаются богатым разнообразием состава и высоким содержанием вторичных метаболитов, которые участвуют в качестве регуляторов и антиоксидантов во многих метаболических процессах.

При огромном дефиците пищевого белка и витаминов, амарант может иметь значение как высокобелковая культура, используемая для питания человека. Проблема использования растительного белка в пищевых целях уже практически решается в ряде развитых стран Европы, Азии и Америки. Поэтому во многих странах химический состав семян и листьев амаранта, является основным направлением исследований.

Характерной особенностью листовой массы амаранта можно считать относительно высокое содержание моносахаров (65,6-96,5% от редуцирующих), высокие концентрации золы (16-24%) и клетчатки (25,7%). Зеленая масса амаранта может стать не только одним из основных источников высокобелковой овощной продукции, но и белковым компонентом рационов сельскохозяйственных животных, в том числе в качестве сырья для приготовления силоса в смеси с зеленой массой высокосахаристых культур.

У различных видов амаранта более подробно изучен состав и количественное содержание белков, углеводов, липидов, в том числе витаминов и минеральных веществ. В то время как другие классы растительных соединений, особенно, вторичные метаболиты, растительные фенолы, алкалоиды, терпены и терпеноиды изучены слабо.

В красноокрашенных листьях амаранта вида *A. tricolor* L. содержатся активные низкомолекулярные антиоксиданты: бетацианины (амарантин),

каротиноиды, аскорбиновая кислота и другие органические кислоты, фенольные соединения, а также ключевой фермент защитной системы – супероксиддисмутаза, образующие мощную антиоксидантную систему, которая защищает важные компоненты клетки от разрушительного действия активных форм кислорода и свободных радикалов при окислительном стрессе.

Из макроэлементов в листьях амаранта преимущественно идет накопление К (1,2%), Са (2,5%), Р (0,2%). Из микроэлементов Si (0,8%) и Mg (1,1%). Также отмечены значимые концентрации таких биогенных элементов как бора, железа, марганца, титана, цинка. Содержание клетчатки - 14%, протеина - 18%, сахара - 18%. Некоторые виды амаранта содержат до 3% рутина или витамина Р, который используется для получения аскорутина, флакарбина и др. Содержит также пектин, который способствует выведению тяжелых металлов из организма человека.

Амарант содержит ценное масло, которое обладает сильными лечебными свойствами. Кроме того, в амарантовом масле преобладают такие ненасыщенные жирные кислоты как линолевая и олеиновая. Кроме того, в состав масла входят токоферолы (2%), фитостеролы (2%), фосфолипиды (10%) и другие биологически активные вещества. Уникальный биохимический состав масел амаранта (сравнимый с облепиховым маслом) обуславливает широкое применение, например, как противоожоговое и ранозаживляющее действие. Зерно амаранта в среднем содержит 8% и выше масла, в котором обнаружено до 20 % сквалена (Гейтс и др., 1972; Жученко, 1995; Иванова и др., 2003; Кадошникова и др., 1989; Савина, 1983).

Повышенное содержание в листьях амаранта белка до 16%, пектина до 9%, флавоноидов 4,5% (кверцетин, апегиннин и их гликозидов), оксикоричных кислот, амарантина 1,5%, аскорбиновой кислоты до 200 мг %, каротиноидов 7 мг % и др. эссенциальных микронутриентов благотворно влияет на здоровье человека. Листья амаранта – источник биологически активных веществ и антиоксидантов, нормализующих обмен веществ в

организме человека, активно действующих на функционирование желудочно-кишечного тракта и поддерживающих жизнедеятельность его микрофлоры: бифидо и лактобактерий. Использование сочных стеблей молодых растений усиливает перистальтику кишечника, поскольку они содержат в большом количестве клетчатку и лигнин, т.е. пищевые волокна, обогащенные биологически активными соединениями.

Красноокрашенные листья амаранта вида *A. tricolor* L. отличаются высокой концентрацией антиоксидантов; амарантина и фенольных соединений, которые выполняют важные функции в живой клетке. Попадая в организм человека в составе пищевых продуктов эти низкомолекулярные метаболиты – антиоксиданты защищают важные молекулы и мембраны клетки от окисления и снижают риск возникновения свободно-радикальных патологий.

Амарант относится к высокобелковым культурам. Так выход белка с одного гектара у амаранта в среднем составляет около 200 кг, тогда как у ячменя и пшеницы на порядок ниже, чем у амаранта. Если условно оценивать качество белка в 100 баллов, то белок амаранта имеет 75-82, коровьего молока - 72, сои - 68, пшеницы - 57, кукурузы - 44 балла.

Высокое качество белка обусловлено тем, что большую часть семени занимает зародыш, содержащий все незаменимые аминокислоты. Общее содержание белков в семенах разных видов амаранта колеблется от 17,8 до 13,7 %.

Однако количество белка зависит также от уровня азотных удобрений, климатических условий выращивания и вида растения. При увеличении уровня азотистых удобрений содержание белка в семенах повышается на несколько процентов.

Несколько большее содержание общего белка обнаружено в листьях различных видов амаранта, где белки составляют 9-21% (по другим данным 5-23%) в пересчете на сухую массу. При этом количество белка зависит от уровня азотных удобрений, климатических условий выращивания и вида

растения. Если условно оценивать качество белка в 100 баллов, то белок амаранта имеет 75-82, коровьего молока - 72, сои - 68, пшеницы - 57, кукурузы - 44 балла.

Важное значение в жизнедеятельности человека имеют аминокислоты, которые выполняют роль пищевых компонентов и физиологически активных соединений, регулирующих различные метаболические процессы.

Листья овощных форм амаранта обогащены незаменимыми аминокислотами, содержание, например, лейцина колеблется от 5,0 до 7,7%, лизина от 4,3 до 5,7%, а фенилаланина от 4,2 до 6,6%. Из заменимых аминокислот преобладают глутаминовая и аспарагиновая кислоты и аргинин [120].

Белки, полученные из овощных видов амарантов, различаются по количественному составу аминокислот. Содержание аминокислот было изучено в различных органах трех видов амарантов: *A. caudatus*, *A. cruentus* и видообразца К-388. Было обнаружено максимальное количество следующих незаменимых аминокислот: лизина – 4,3-5,7%, лейцина – 5,0-7,7% и фенилаланина – 4,2- 6,6%. При этом сумма незаменимых аминокислот от общего количества всех аминокислот составляла 28-33 % (Гинс, 2002).

В листьях амаранта сорта Валентина определено содержание свободных аминокислот и аминокислот, входящих в состав белка и по сумме аминокислот рассчитано количество белка – 15 %, которое сравнимо с содержанием белка в листьях шпината [82].

Одной из нерешённых до настоящего времени проблем в кормопроизводстве является нехватка белка. В кормах, которые производятся почти повсеместно, на одну кормовую единицу приходится не более 71-76 грамм переваримого протеина вместо необходимых 105-110 г, которые бы обеспечивали высокую продуктивность животных. Самым высококачественным и хорошо усвояемым белком обладают зернобобовые культуры [106].

Большой интерес в этом плане для возделывания в засушливых условиях, представляет чина посевная, относящаяся к нетрадиционным культурам. По мнению многих учёных, биологический и энергетический потенциал чины до сих пор остаётся недооценённым [93, 107, 135, 186, 187, 188, 210, 211, 212].

В сравнении с горохом и другими стандартными бобовыми культурами, чина посевная устойчива к заболеваниям и вредителям, легко переносит высокие температуры и относится к засухоустойчивым. Чина посевная может выращиваться как в засушливых районах, так и в увлажнённых. Благодаря мощной корневой системе чина посевная хорошо растёт, как на лёгких, так и на тяжёлых глинистых почвах. Способность фиксировать атмосферный азот позволяет чине посевной, как и другим зернобобовым культурам, накапливать его в зерне и в своей вегетативной массе [108, 109, 260, 261, 262, 263].

Чина посевная, по мнению многих исследователей не уступает гороху по урожайности, но превосходит по содержанию белка [110]. М.М. Донской с целью расширения ассортимента сельскохозяйственных культур и увеличения производства растительного белка в Центральном Черноземном районе России предлагает возделывать высокоурожайные (5,7...5,8 т/га), высокобелковые (>30%), среднеспелые (до 80 суток) сорта чины посевной [103, 104, 105].

Ещё одной, так называемой нетрадиционной культурой, которая также до настоящего времени недооценена российскими сельхозпроизводителями является рапс озимый или яровой. По пищевым и кормовым достоинствам рапс превосходит многие сельскохозяйственные культуры. В его семенах содержится 40-48 % жира, и 21-33 % белка. По концентрации обменной энергии, он превосходит злаковые культуры (овес, ячмень) в 1,7-2,0 раза, бобовые (горох, соя) - в 1,3-1,7 раза. По содержанию жира, сумме жира и белка в семенах рапс значительно превосходит сою, но немного уступает подсолнечнику. Выход жмыха при переработке семян составляет 62-66 %,

шрота - 55-58 %, в них содержится до 38-45 % белка, не уступающего по количеству незаменимых аминокислот соевому. Тонна рапсового жмыха позволяет сбалансировать по белку 7-8 т зернофуража [57].

Рапс отличный предшественник, применение рапса в качестве сидерата равносильно внесению навоза, затраты при этом в 1,5 - 2 раза ниже. Биологическая активность почвы повышается на 10-15 %, потери питательных веществ с инфильтрационными водами при промывном режиме почвы снижаются на 50 %, пораженность пшеницы, посеянной по пласту болезнями, уменьшается на 30-50 %, урожайность зерна увеличивается на 5 - 10 ц/га. Благодаря мощной корневой системе рапса, почва после его уборки остается хорошо оструктуренной [58].

Рапс нашел широкое применение в кормопроизводстве. На корм животным можно использовать его зелёную массу, приготовленный из неё силос, семена и отходы их переработки (жмых и шрот). Благодаря высокой холодостойкости, низкому расходу семян, интенсивным темпам формирования урожая зелёной массы, хорошему отрастанию после скашивания в ранние фазы рапс используют в кормовых целях с ранней весны до поздней осени, вплоть до установления снежного покрова. Высевая его через каждые 10-15 дней, можно обеспечить непрерывный кормовой конвейер [68].

Рапс используется и для приготовления силоса, он обладает фитонцидными свойствами, обуславливающими хороший консервирующий эффект. Выращивать рапс на силос целесообразно в смешанных посевах - с однолетними бобовыми или злаковыми культурами (вика, горох, овес, ячмень). Смешанные посевы рапса следует скашивать на силос в фазу окончания молочной и до середины восковой спелости зернобобового или злакового компонента. К этому времени рапс достигает фазы плодообразования, а содержание сухого вещества кормосмесей составляет около 25%. Энергетическая ценность сухого вещества полученного силоса колеблется от 9,4 до 11,5 МДж обменной энергии [74].

Рапс имеет большое значение для пчеловодства. Он хороший медонос, во время цветения за один день пчелосемья может собрать 4-5 кг меда, а с подсолнечника всего 2-3 кг. Каждый гектар посева рапса дает до 90 кг меда. Зацветает он в начале июня. Желтые цветки, выделяющие нектар, привлекают пчел, которые в течение всего дня собирают с них нектар и пыльцу. Цветение начинается в главной кисти снизу вверх, затем в том же порядке зацветают боковые. Пыльники вскрываются вскоре после раскрытия цветка. Цветение кисти продолжается 28—38 дней, а всего растения до 45 дней [59].

Рапс способствует раннему развитию пчелиных семей, поэтому рекомендуется разводить его в местностях, бедных ранним взятком. При отдаленности рапсовых посевов от пасек следует подвозить к ним семьи пчел [60, 161].

Таким образом, рапс по многим показателям имеет высокие преимущества перед другими сельскохозяйственными культурами. Зерновые колосовые он, конечно, не заменит, а вот подсолнечнику может составить достойную конкуренцию [76, 112, 117].

Увеличение производства в России растительного масла за счёт расширения посевов подсолнечника и сои невозможно, так как в ряде регионов севообороты уже перенасыщены их посевами, что ведет к увеличению болезней и распространению вредителей, снижающих урожайность культур и выход масла. Одной из культур, которая может значительно увеличить ресурсы растительного масла, является рапс [89].

Рапс – важное масличное растение из семейства капустные, значение которого для человека сильно возросло к концу XX века, когда он начал использоваться для получения биодизеля. Согласно данным аналитического агентства OilWorld, мировое производство рапса находится на уровне 510...540 млн. т. в год. В пятерку крупнейших производителей рапса входят Европейский союз, Китай, Канада, Индия и Украина [118].

РАЗДЕЛ 2. УСЛОВИЯ, МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Климатические условия проведения исследований

В период проведения наших опытов, климатические условия немного отличались от среднемноголетних данных, особых аномальных явлений, повлияющих существенно на рост, развитие и урожайность исследуемых культур – озимой пшеницы, томата, амаранта, чины посевной и озимого рапса, отмечено не было.

Так в 2016 году температура воздуха в апреле составила 10,9 °С, что оказалось на 1,7 °С выше среднемноголетних значений. В мае среднемесячная температура составила 18,3 °С, что оказалось на 2,8 °С выше среднемноголетних значений. В июне 2016 года среднемесячная температура составила 21,4 °С, что оказалось на 1,3 °С выше среднемноголетних значений. В июле также наблюдалось незначительное превышение среднемесячной температуры в пределах 1,6 °С над среднемноголетней температурой. В августе среднемесячная температура воздуха наоборот была на 0,4 °С меньше среднемноголетних значений. В сентябре среднемесячная температура воздуха была на 0,9 °С выше среднемноголетних значений и составляла 18,7 °С (рисунок 1).

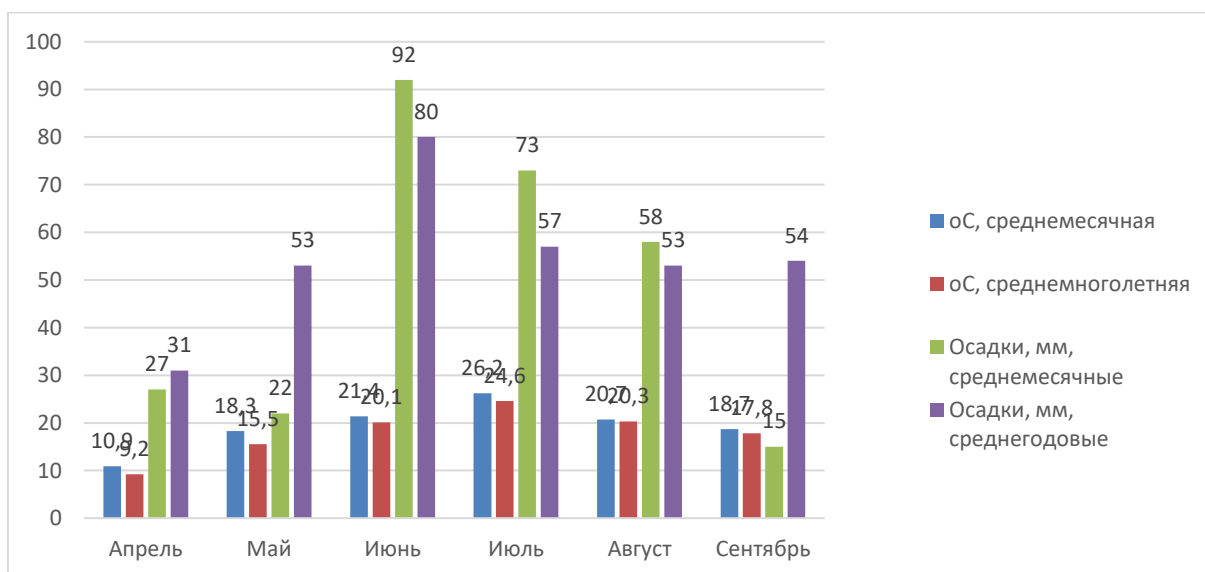


Рисунок 1 – Метеорологические показатели за 2016 год.

Осадков в апреле 2016 года выпало 27 мм при среднемноголетних значениях 31 мм. В мае количество осадков равнялась 22 мм, то есть на 31 мм меньше, чем среднемноголетние показатели. В июне, наоборот осадков наблюдалось на 12 мм больше, чем среднемноголетние показатели. В июле количество выпавших осадков было всего на 5 мм выше среднемноголетних значений и равнялось 58 мм. Сентябрь 2016 года был сухим, выпало всего 15 мм, что оказалось на 39 мм меньше нормы.

В 2017 году температура воздуха в апреле составила 11,2 °С, что оказалось на 2,0 °С выше среднемноголетних значений. В мае среднемесячная температура составила 21,4 °С, что оказалось на 5,9 °С выше среднемноголетних значений. В июне 2017 года среднемесячная температура составила 24,5 °С, или на 4,4 °С выше среднемноголетних значений. В июле также наблюдалось превышение среднемесячной температуры в пределах 2,5 °С над среднемноголетней температурой. В августе среднемесячная температура воздуха была на 2,6 °С выше среднемноголетних значений. А в сентябре 2017 года температура воздуха была на 0,6 °С выше среднемноголетних значений и составляла 18,4 °С (рисунок 2).

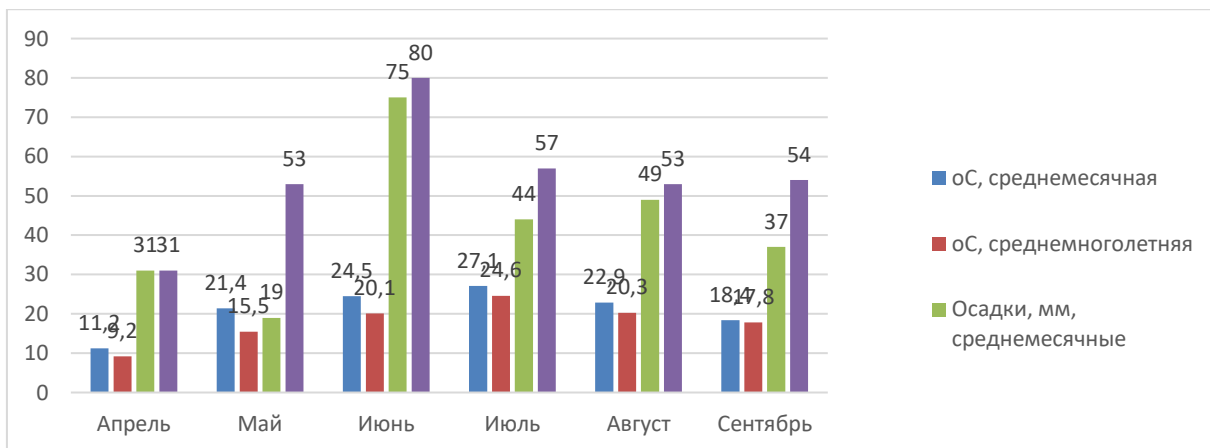


Рисунок 2 – Метеорологические показатели за 2017 год.

Осадков в апреле 2017 года выпало столько же, как и по среднемноголетним значениям, то есть 31 мм. В мае количество осадков равнялась 10 мм, то есть на 34 мм меньше среднемноголетних значений. В июне осадков выпало на 5 мм меньше среднемноголетних значений. В июле количество выпавших осадков было на 13 мм ниже среднемноголетних

значений и равнялось 49 мм. В августе осадков выпало на 9 мм выше среднемноголетних значений. В сентябре 2017 года выпало 37 мм, что оказалось на 17 мм меньше нормы.

В 2018 году среднемесячная температура воздуха в апреле составила 10,7 °С, что оказалось на 1,5 °С выше среднемноголетних значений. В мае среднемесячная температура составила 18,6 °С, что оказалось на 3,1 °С выше среднемноголетних значений. В июне 2018 года среднемесячная температура составила 21,7 °С, что оказалось на 1,6 °С выше среднемноголетних значений. В июле также наблюдалось превышение среднемесячной температуры в пределах 3,2 °С над среднемноголетней температурой. В августе среднемесячная температура воздуха была на 0,6 °С выше среднемноголетних значений. А в сентябре 2018 года среднемесячная температура воздуха была на 0,8 °С выше среднемноголетних значений и составляла 18,6 °С (рисунок 3).

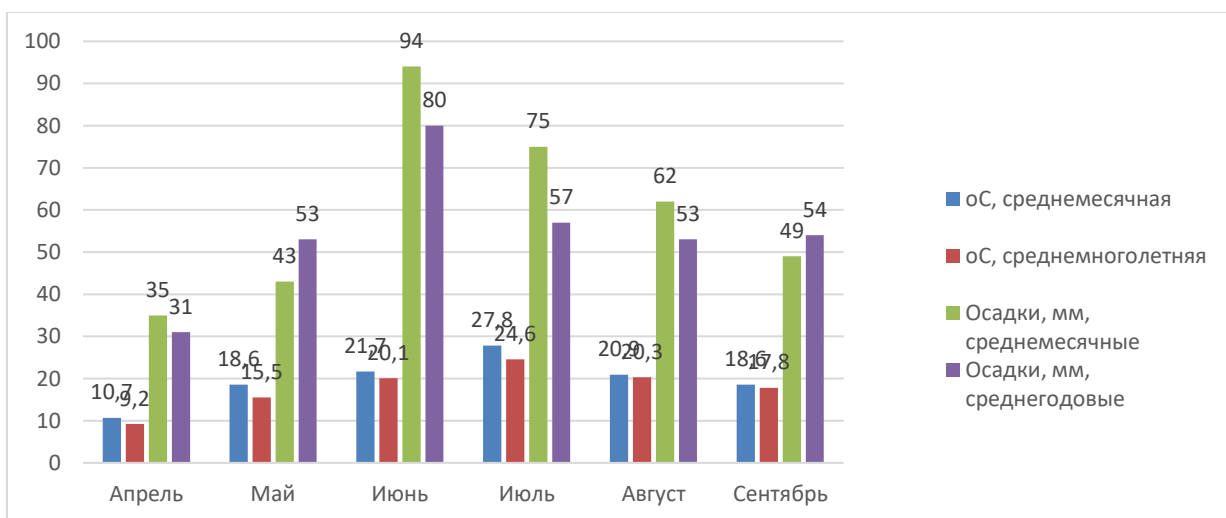


Рисунок 3 – Метеорологические показатели за 2018 год.

Осадков в апреле 2018 года выпало 35 мм при среднемноголетних значениях 31 мм. В мае 2018 года осадков выпало 43 мм, что оказалось на 10 мм меньше среднемноголетних показателей. В июне, наоборот осадков наблюдалось на 14 мм больше, чем среднемноголетние показатели. В июле количество выпавших осадков было на 18 мм выше среднемноголетних значений и равнялось 75 мм. В августе осадков выпало на 9 мм выше

среднемноголетних значений. В сентябре 2018 года выпало 46 мм осадков, что оказалось всего на 5 мм меньше нормы.

В 2019 году среднемесячная температура воздуха в апреле составила 10,0 °С, что оказалось на 0,8 °С выше среднемноголетних значений. В мае среднемесячная температура составила 17,8 °С, что оказалось на 2,3 °С выше среднемноголетних значений. В июне 2019 года среднемесячная температура составила 24,2 °С, что оказалось на 4,1 °С выше среднемноголетних значений. В июле наблюдалось снижение среднемесячной температуры в пределах 0,8 °С по сравнению со среднемноголетней температурой. В августе среднемесячная температура воздуха была на 1,8 °С выше среднемноголетних значений. А в сентябре 2019 года среднемесячная температура воздуха была на 0,3 °С выше среднемноголетних значений и составляла 18,1 °С (рисунок 4).

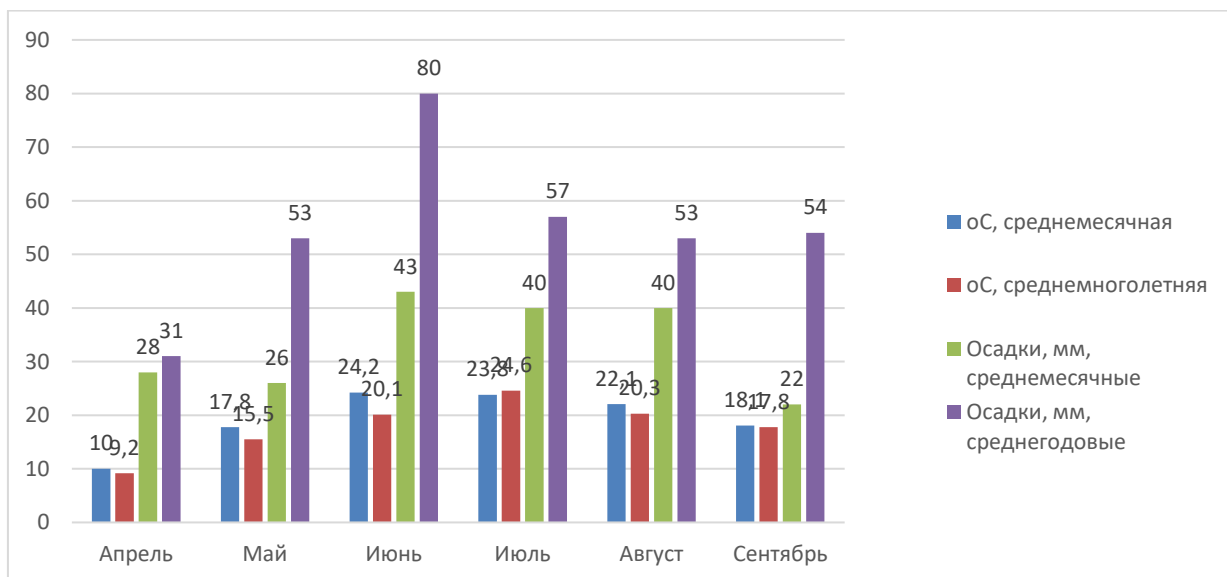


Рисунок 4 – Метеорологические показатели за 2019 год.

Осадков в апреле 2019 года выпало 28 мм при среднемноголетних значениях 31 мм. В мае количество осадков равнялась 26 мм, то есть на 27 мм, практически на половину меньше среднемноголетних значений. В июне, количество осадков выпало 43 мм, то есть также практически наполовине меньше среднемноголетних значений. В июле количество выпавших осадков было на 17 мм ниже среднемноголетних значений и равнялось 40 мм. В августе осадков насчитывалось также 40 мм при среднемноголетней норме

53 мм. В сентябре 2019 года выпало 22 мм осадков, что оказалось всего на 32 мм меньше нормы.

В 2020 году среднемесячная температура воздуха в апреле составила 8,8 °С, что оказалось на 0,4 °С ниже среднесуточных значений. В мае среднемесячная температура составила 17,8 °С, что оказалось на 2,3 °С выше среднесуточных значений. В июне 2020 года среднемесячная температура составила 23,1 °С, что оказалось на 3,0 °С выше среднесуточных значений. В июле наблюдалось превышение среднемесячной температуры в пределах 1,8 °С по сравнению со среднесуточной температурой. В августе среднемесячная температура воздуха была на 0,2 °С ниже среднесуточных значений. А в сентябре 2020 года среднемесячная температура воздуха была на 1,7 °С выше среднесуточных значений и составляла 19,5 °С (рисунок 5).

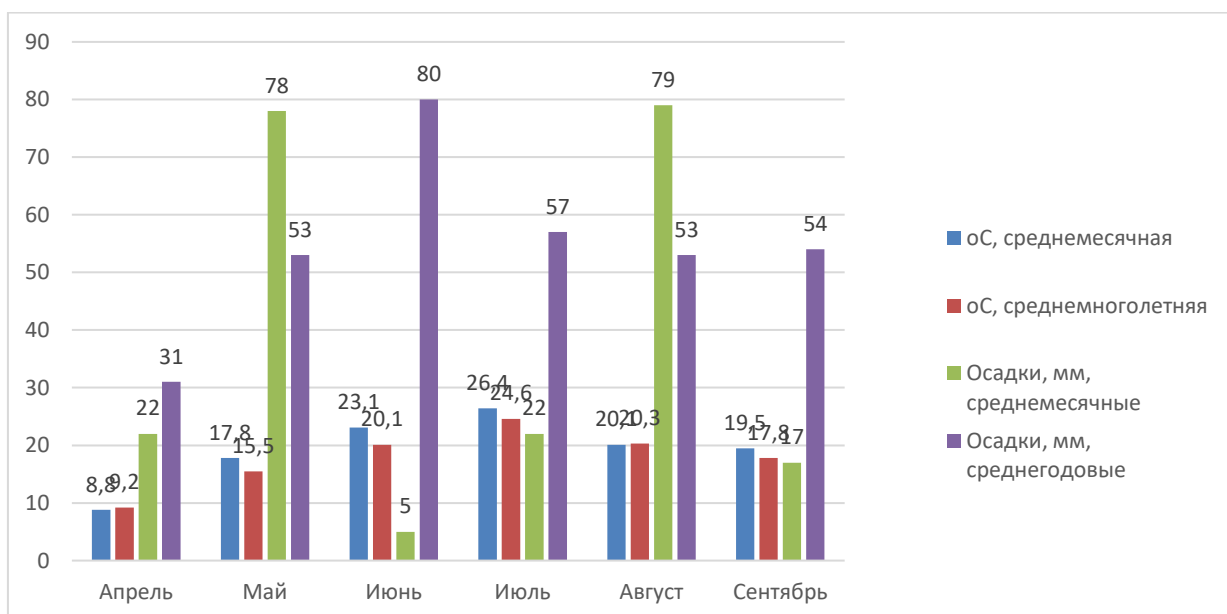


Рисунок 5 – Метеорологические показатели за 2020 год.

Осадков в апреле 2020 года выпало 22 мм при среднесуточных значениях 31 мм. В мае количество осадков равнялась 78 мм, то есть на 25 мм, практически на четверть выше среднесуточных значений. В июне, количество осадков выпало 5 мм, то есть также практически весь месяц был сухой, без дождей. В июле количество выпавших осадков было на 35 мм ниже среднесуточных значений и равнялось 22 мм. В августе осадков

насчитывалось 79 мм при среднемноголетней норме 53 мм. В сентябре 2020 года выпало 17 мм осадков, что оказалось на 72 мм меньше нормы.

В 2021 году среднемесячная температура воздуха в апреле составила 9,1 °С, что оказалось всего на 0,1 °С ниже среднемноголетних значений. В мае среднемесячная температура составила 16,0 °С, что оказалось на 0,5 °С выше среднемноголетних значений. В июне 2021 года среднемесячная температура составила 21,4 °С, что оказалось на 1,3 °С выше среднемноголетних значений. В июле наблюдалось превышение среднемесячной температуры в пределах 1,3 °С по сравнению со среднемноголетней температурой. В августе среднемесячная температура воздуха была на 1,2 °С выше среднемноголетних значений. А в сентябре 2021 года среднемесячная температура воздуха была на 0,5 °С выше среднемноголетних значений и составляла 18,3 °С (рисунок 6).

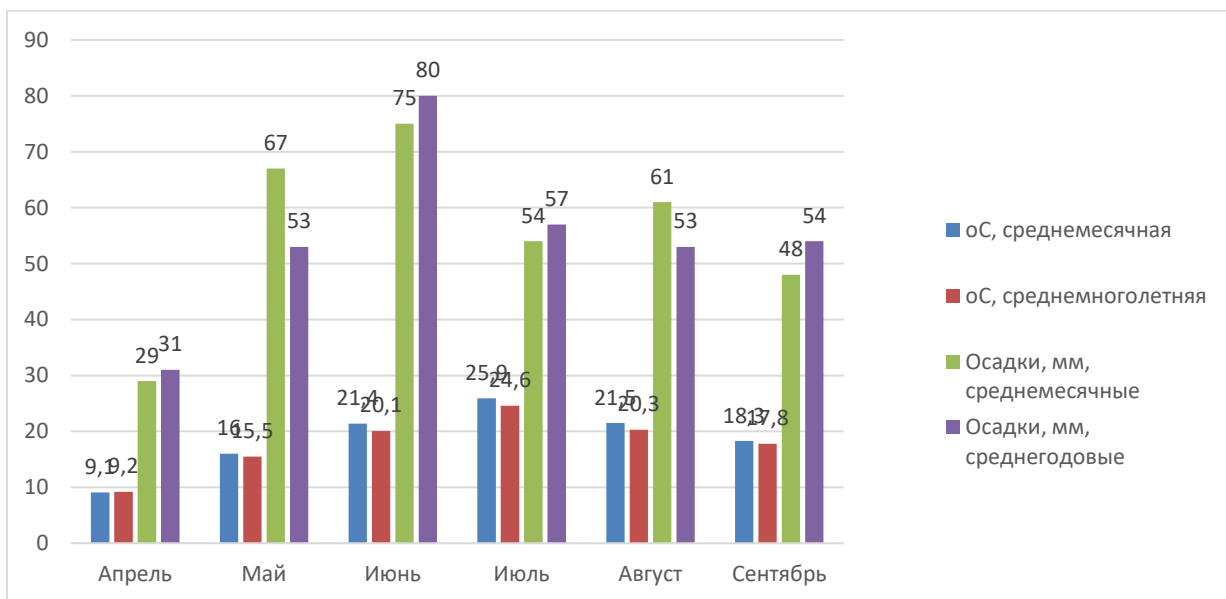


Рисунок 6 – Метеорологические показатели за 2021 год.

Осадков в апреле 2021 года выпало 29 мм при среднемноголетних значениях 31 мм. В мае количество осадков равнялась 67 мм, то есть на 14 мм выше среднемноголетних значений. В июне, количество осадков выпало 75 мм, то есть всего на 5 мм меньше среднемноголетних значений. В июле количество выпавших осадков было на 3 мм ниже среднемноголетних значений и равнялось 54 мм. В августе осадков насчитывалось 61 мм при

среднегодовой норме 53 мм. В сентябре 2021 года выпало 48 мм осадков, что оказалось на 6 мм меньше нормы.

В 2022 году среднемесячная температура воздуха в апреле составила 9,4 °С, что оказалось на 0,2 °С выше среднегодовых значений. В мае среднемесячная температура составила 16,7 °С, что оказалось на 1,2 °С выше среднегодовых значений. В июне 2022 года среднемесячная температура составила 22,8 °С, что оказалось на 2,7 °С выше среднегодовых значений. В июле наблюдалось превышение среднемесячной температуры в пределах 1,8 °С по сравнению со среднегодовой температурой. В августе среднемесячная температура воздуха была на 2,4 °С выше среднегодовых значений. А в сентябре 2022 года среднемесячная температура воздуха была на 1,6 °С выше среднегодовых значений и составляла 19,4 °С (рисунок 7).

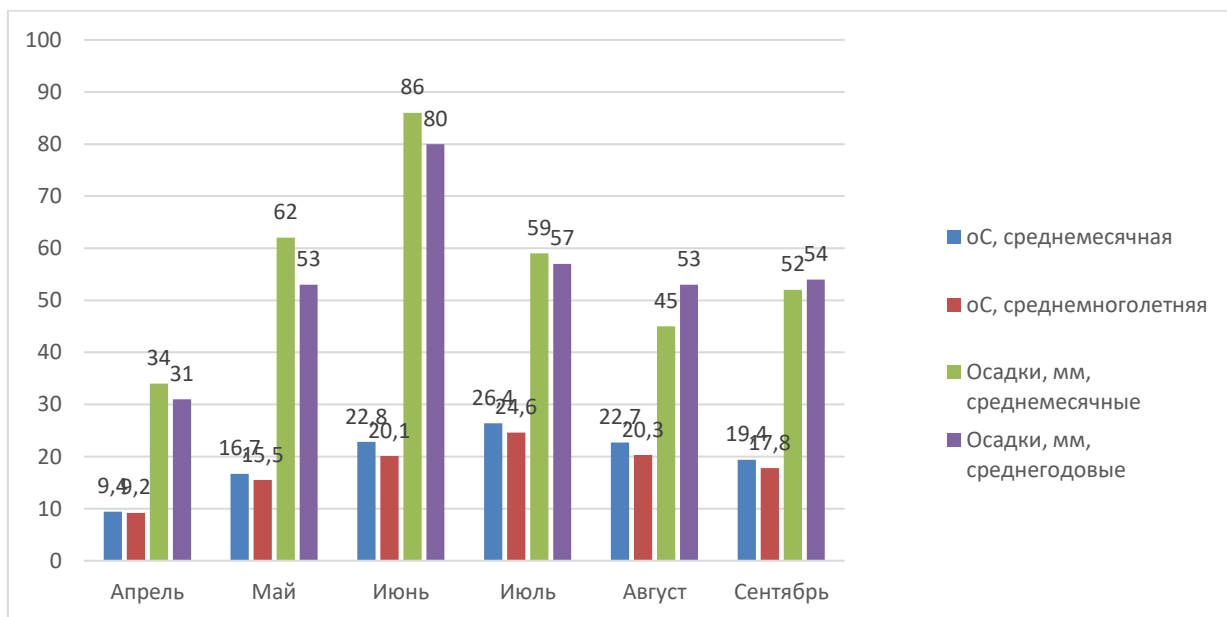


Рисунок 7 – Метеорологические показатели за 2022 год.

Осадков в апреле 2022 года выпало 34 мм при среднегодовых значениях 31 мм. В мае количество осадков равнялась 62 мм, то есть на 9 мм выше среднегодовых значений. В июне, количество осадков выпало 86 мм, то есть на 6 мм выше среднегодовых значений. В июле количество выпавших осадков было всего на 2 мм ниже среднегодовых значений и равнялось 59 мм. В августе осадков насчитывалось 45 мм при

среднегодовой норме 53 мм. В сентябре 2022 года выпало 52 мм осадков, что оказалось всего на 2 мм меньше нормы.

2.2. Почвенные условия проведения исследований

Почвенный покров низменной провинции Дагестана, занимающий отметки от -27 до +150-200 метров над уровнем моря представлен тёмно-каштановыми (6,68 тыс. га), каштановыми (37,95 тыс. га), светло-каштановыми (496,0 тыс. га), лугово-каштановыми (375,8 тыс. га), луговыми (416,5 тыс. га), лугово-лесными (36,3 тыс. га), аллювиально-луговыми (160,6 тыс. га) и лугово-болотными (76,2 тыс. га) [34, 147].

Почвы, на котором закладывались и проводились опыты – лугово-каштановые. Лугово-каштановые почвы характеризуются верхними горизонтами А+В развитыми по типу каштановых почв и оглеены нижними горизонтами, имеющим сходство с горизонтами оглеения луговых почв.

Нижние оглеенные горизонты обычно слабо развитые и являются остаточными, так как лежат уже за границей подъема грунтовых вод.

Горизонт А (0...30 см) – пахотный, палевый, структура мелкокомковатая, неясно выраженная, слабо уплотненный, плотно-пористый, карбонатный, средний суглинок, в горизонт В1 переходит ясно.

Горизонт В1 (30...50 см) – темнее чем горизонт А, сухой, уплотненный, средний суглинок, пористый, комковато-призмовидный, переход ясный, граница ровная.

Горизонт В2 (60...81 см) – желтовато-бурый, увлажненный, опесчаненный средний суглинок, непрочно-комковатый, четкие выделения солей и сизоватые пятна, слабо уплотненный, переход заметный.

Горизонт Вк (81...91 см) – палево-бурый, ржавые пятна и охристые примазки придают горизонту пестрый вид, тяжелый суглинок,

слабоуплотненный, выделения карбонатов в виде прожилок, пятен, белоглазки.

Горизонт С (91...118 см) – желтовато-палевый, влажный, тяжелый суглинок, бесструктурный, ржавые и сизые пятна. Почва вскипает под гумусовым горизонтом, на глубине 30...50 см.

В гумусовом горизонте ёмкость поглощения составляла 25...30 мг-экв. на 100 г почвы. Верхние легкосуглинистые слои почвы, а также глинистый горизонт, лежащий на глубине 0,9 м не являются засоленными, однако в горизонтах ниже 1,0 м количество солей увеличивается до 1,15 %.

Таблица 1 – Солевой состав водной вытяжки, %

Глубина, см	Сумма солей	HCO ₃ ⁻	CL ⁻	SO ₄ ⁻	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺⁺ Na ⁺
1-20	0,115	0,048	0,006	0,018	0,012	0,003	0,014
20-40	0,082	0,036	0,004	0,012	0,010	0,005	0,011
40-60	0,091	0,034	0,007	0,024	0,010	0,007	0,012
60-80	0,089	0,028	0,004	0,030	0,011	0,006	0,010
80-100	1,137	0,021	0,007	0,085	0,195	0,017	0,036

Количество гумуса в верхнем слоепахотного слоя 0-0,15 м составляет 2,17 % %. В слое 16-30 см содержание гумуса уменьшается до 1,81 %, в слое 31-45 см – 1,78 %. В подпахотном слое 46-60 м наблюдалось резкое снижение содержания гумуса до 0,82 %.

Таблица 2 – Содержание гумуса и NPK

Глубина взятия образца, см	Гумус, %	N легко гидролизуемый, мг/кг почвы	P ₂ O ₅ , мг/кг почвы	K ₂ O, мг/кг почвы
0-15	2,17	52,4	19,2	295
16-30	1,81	49,7	17,6	210
31-45	1,78	47,6	14,1	175
46-60	0,82	44,9	12,0	145

Количество легкогидролизуемого азота в корнеобитаемом слое достигает средних величин –49 мг/кг почвы, низкой обеспеченности подвижным фосфором –15 мг/кг и средней обеспеченности обменным калием –207 мг/кг почвы.

Скважность по всему почвенному профилю составляла 1,25 т/м³, а наименьшая влагоемкость равнялась 17,9 %.

Таблица 3 -Физические свойства лугово-каштановой почвы

Горизонт	Глубина пробы, см	Плотность твердой фазы почвы, т/м ³	Плотность сложения, т/м ³	Пористость, %
A	0-15	2,57	1,18	56,0
B ₁	16-30	2,80	1,23	54,1
B ₂	31-50	2,80	1,27	52,5
B ₃	50-80	2,84	1,42	46,4
C	81-100	2,84	1,49	43,8

По гранулометрическому составу до глубины 0,5 м на лугово-каштановых почвах преобладают горизонты с гранулометрическим составом, основу которого занимают оглеенные глинистые горизонты, которые в свою очередь подпираются снизу суглинками.

Таблица 4 – Гранулометрический состав почвы

Горизонт	Глубина пробы, см	1-0,25	0,25-0,25	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,0001	<0,001
A	0-15	19,48	35,91	8,26	9,14	17,84	12,84
B ₁	16-30	17,67	33,23	8,79	16,58	15,11	11,64
B ₂	31-50	15,52	27,78	6,71	22,34	21,52	8,33
B ₃	50-80	11,69	19,64	15,43	21,85	28,71	11,67
C	81-100	9,81	12,36	19,75	25,17	29,46	9,75

При этом следует отметить, что увеличение числа мелкой фракций <0,01 мм происходит в основном за счет увеличения числа пылеватых частиц

(0,01...0,001 мм) и гораздо меньше, за счет илистых отложений (0,001 мм). В связи с тем, что в данных почвах преобладает средний гранулометрический состав, максимальная гигроскопичность всего почвенного слоя не превышает 7...8 %.

2.3. Методика проведения исследований и характеристика применяемых сортов и биопрепаратов

В соответствии с программой исследований для решения поставленных задач и выполнения целей в наших полевых опытах проводились следующие наблюдения и учёты:

1. Наблюдения за метеорологическими условиями (осадки, температура, влажность воздуха) проводили на метеостанции республики.

2. Фенологические наблюдения проводили на всех вариантах опыта на специально выделенных учётных площадках. За начало фазы принимали день, когда в данную фазу вступало не менее 10 % растений, а за полное наступление, когда она наблюдалась не менее чем у 75 % растений. Определение полноты всходов, густоты стояния растений в основные фазы роста и развития растений проводили на трёх площадках, расположенных по диагонали делянок.

3. Биометрию растений в посевах и отбор растительных образцов для характеристики нарастания надземной массы и определения показателей ассимиляционной поверхности посевов подсолнечника проводили по Ничипоровичу А.А.

4. Показатели фотосинтетической деятельности растений озимой пшеницы, амаранта, чины посевной, озимого рапса изучались по методике лаборатории фотосинтеза института физиологии растений:

а) Площадь листовой поверхности определялась методом взвешивания высечек листьев, сделанных ручным сверлом. Площадь листьев в пробе определяется по формуле:

$$S = \frac{P \cdot S_1 \cdot \Pi}{P_1} \quad (3)$$

где S – это площадь листьев со всей пробы (м);

S_1 - это площадь одной высечки (m^2);

Π – это количество сделанных высечек (шт.);

P – это масса листьев (г);

P_1 - это масса высечек (г).

б) Прирост сухой биомассы определялся систематическим (через 10 суток) отбором и взвешиванием растительной массы с площади 0,25 m^2 .

в) Содержание сухого вещества определялось взвешиванием образцов растений и последующим их высушиванием при $t^\circ = 70^\circ C$.

г) Фотосинтетический потенциал (ФП) показывает суммарную площадь листьев с 1 га за всё время её функционирования.

$$\text{ФП} = \frac{(L_1 + L_2) \times T_1 + (L_2 + L_3) \times T_2 + \dots + (L_n + L_{n+1}) \times T_n}{n}, \quad (4)$$

где ФП – это фотосинтетический потенциал ($m^2 \times \text{сутки}$);

L – это площадь листовой поверхности (m^2);

T – это количество суток;

n – это количество периодов измерений.

д) Чистая продуктивность фотосинтеза рассчитывалась по формуле Бриггса, Кидда и Веста:

$$\text{ЧПФ} = \frac{(B_2 - B_1)}{\frac{1}{2}(L_1 + L_2)}, \quad (5)$$

где ЧПФ – это чистая продуктивность фотосинтеза ($г/m^2$);

$(B_2 - B_1)$ – это прирост сухой биомассы за определённое количество суток (г); $\frac{1}{2} \times (L_1 + L_2)$ – это средняя площадь листьев за определённое количество суток (m^2).

5. Структура урожая учитывалась по методике Госсортсети.

Для того чтобы определить структуру урожая, с каждого варианта отбиралось 25 растений. При анализе также учитывалось количество маслосемян на одном растении.

6. Масса 1000 семян определялась взвешиванием 100 штук семян.

7. Учёт фактического урожая проводили в фазу полной спелости при стандартной влажности зерна 14 % методом с помощью зерноуборочного специального селекционного комбайна «Сампо-250».

8. Математическая обработка по методике Доспехова Б.А. с использованием современной компьютерной программы последнего поколения на платформе «Статистика» [269, 270].

Сорт озимой мягкой пшеницы **Таня** - среднеранний, высокоурожайный, полукарликовый сорт с вегетационным периодом 219-289 дней. Сорт устойчив к полеганию. Районирован по Северо-Кавказскому региону. Группа спелости: среднеранний сорт. Продуктивность колоса: средняя. Масса 1000 семян: 43-45 гр. Мукомольно-хлебопекарные качества: высокие мукомольно-хлебопекарные качества соответствуют ценным сортам пшеницы. Срок посева: оптимальные для зоны. Оригинатор сорта: КНИИСХ им. П.П. Лукьяненко (г. Краснодар). Высота растений: полукарликовая пшеница, высота растения 57-88 см. Урожайность: высокоурожайный сорт. Средняя урожайность 45 ц/га, на 4,6 ц/га выше, чем у среднего стандарта. Морозостойкость: выше средней. Засухоустойчивость: высокая. Уровень агрофона: средний и высокий агрофон. Норма высева: 4-5 млн. семян на га. Бурая ржавчина: полевая устойчивость. Желтая ржавчина: полевая устойчивость. Стеблевая ржавчина: полевая устойчивость. Септориоз: средневосприимчив. Мучнистая роса: устойчив. Фузариоз колоса: среднеустойчив. Твердая головня: средневосприимчив.

Сорт озимой мягкой пшеницы **Гром** - среднеспелый, высокоурожайный, полукарликовый сорт с вегетационным периодом 223-278 дней. Устойчив к полеганию, осыпанию, морозу и засухе. В 2010 году

включен в Госреестр по Центрально-Черноземному, Северо-Кавказскому и Нижневолжскому регионам России на среднем и высоком агрофоне. Рекомендован для возделывания в Центральной зоне Ставропольского края, Южно-предгорной и Центральной зоне Краснодарского края, Южной, Восточной и Приазовской зоне Ростовской области, Республиках Калмыкия и Адыгея. Среднеспелый сорт пшеницы. Продуктивность колоса: средняя. Масса 1000 семян: 40-42 гр. Мукомольно-хлебопекарные качества: отличные. Относится к ценным сортам пшеницы. Оригинатор сорта: КНИИСХ им. П.П. Лукьяненко (г. Краснодар). Высота растений: 85-90 см. Урожайность: очень высокая и стабильная. Засухоустойчивость: выше стандарта. Уровень агрофона: средний и высокий агрофон. Норма высева: 4-5 млн. всхожих семян на 1 га.

Сорт озимой мягкой пшеницы **Юка**. Включен в Госреестр по Северо-Кавказскому (6) и Нижневолжскому (8) региону. Рекомендован для возделывания в Краснодарском крае, Центральной, Приазовской, Южной и Восточной зонах Ростовской области, Республике Адыгея, Центральной и Восточной зонах Ставропольского края. Среднепоздний. Вегетационный период 227-286 дней. Созревает на 3-6 дней позднее стандартов Память, Дон 95, Айвина. Засухоустойчивость несколько выше стандарта. По зимостойкости превышает сорт Память, но уступает Дону 95. Масса 1000 зерен 36-47 грамм. Устойчивость к осыпанию: высокая. Устойчивость к прорастанию на корню: высокая. Разновидность лютесценс. Растение среднерослое. Высота растений 78-104 см. Устойчивое к полеганию. В год проявления признака превышает стандарты Дон 95, Айвина на 1,0-1,3 балла. Лист - антоциановая окраска coleoptile и ушек флагового листа отсутствует или очень слабая. Куст полупрямостоячий. Средняя урожайность в регионе - 54,4 ц/га. Хлебопекарные качества хорошие. Ценная пшеница. Устойчив к бурой ржавчине, мучнистой росе; умеренно устойчив к септориозу. По данным заявителя, высокоустойчив к желтой и стеблевой ржавчине; умеренно устойчив к фузариозу колоса и твердой головне.

Альфастим - регулятор роста растений. Альфастим предназначен активизировать наиболее важные метаболические реакции, регулирует усвоение и использование питательных элементов, стимулирует выделения корневой системы и повышает проницаемость клеточных стенок корней. Обладает иммуностимулирующим действием. Обладает свойствами антиокислителя и адаптогена. Повышает устойчивость к водному дефициту, солевому и химическому стрессам, воздействию атак патогенов и вредителей. Низкая доза: 30-80 мл/га при листовых обработках и 40-50 мл/тону семян при протравливании семенного материала. Протравка семян совместно с фунгицидными протравителями и листовая обработка в начальных фазах вегетации применяется для развития корневой системы и стимуляции вегетативного роста. Листовые обработки во второй половине вегетации позволяют увеличить массу и качество урожая, а также способствуют ускорению созревания и вступления в период плодоношения. Совместим с химическими средствами защиты растений, минеральными и микроэлементными некорневыми подкормками, биопрепаратами. Производство компании «Полидон-Агро».

Биосил - регулятор роста и индуктор иммунитета растений. Биосил предназначен для предпосевной обработки семян и опрыскивания растений в период вегетации в качестве регулятора роста и индуктора иммунитета к комплексу грибных, бактериальных и вирусных болезней для многих культурных и декоративных растений. Действующее вещество Биосила - Тритерпеновые кислоты, выделенные из хвои пихты сибирской (*Abies sibirica*). Препаративная форма и концентрация: Биосил выпускают в виде водной эмульсии (ВЭ), 100 г/л. Биосил рекомендуется к применению, как в крупных сельскохозяйственных предприятиях, так и в фермерских и личных подсобных хозяйствах, более чем на 20 культурах. Биосил нетоксичен для человека и теплокровных животных, не накапливается в окружающей среде и растениях. Растения, обработанные Биосилом, можно использовать для приготовления детского и диетического питания.

Эпин экстра – стимулятор роста. В составе Эпин экстра действующим веществом является 24-эпибрассинолид (0,025 г/л). Вещество получено по микробиологической технологии. Оно содержится в самих растениях, в малых количествах, это фитогормон, поддерживающий иммунитет растений, регулирующий баланс веществ в их тканях, участвующий в синтезе протеинов, снижающих стресс, переносимый растением. Так как 24-эпибрассинолид ускоряет все метаболические процессы, растения требуют усиленное питание. Действие Эпина на растения проявляется в ускорении прорастания семян, усилении роста; повышении устойчивости к холоду и другим стрессовым факторам: недостатку света и влаги, избытку влаги, ускорении регенеративных процессов после повреждений. Таким образом, он проявляет себя как стимулятор роста и иммуномодулятор. При этом препарат Эпин экологичен, так как не имеет в своем составе агрессивных веществ, не угнетает растения.

Циркон – стимулятор роста. «Циркон» изготовлен на основе лекарственного растения пурпурной эхинацеи. Именно благодаря экстракту данного цветка добавка обогащается натуральными растительными кислотами для стимуляции роста и усиления иммунитета других культур. В препарате имеются цикориевая, кофейная и хлорогеновая кислоты, а химические элементы полностью отсутствуют. Такой натуральный природный состав позволяет использовать зрелые плоды обработанных растений для диетического и детского питания в любом возрасте. Препарат способен снижать негативное воздействие прямого солнечного света и ускорять адаптацию культур к новым условиям, повышать урожайность культур, улучшать вкусовые качества плодов и ускорять плодоношение.

Альбит – комплексный эффективный биопрепарат, универсальный регулятор роста растений со свойствами фунгицида и комплексного удобрения. Препарат сочетает в себе три действия — регулятор роста растения, антидот, фунгицид: Регулятор роста — повышает устойчивость к засухе и другим стрессам, повышение урожайности, полевой всхожести,

активизация ростовых и формообразовательных процессов, улучшение качества продукции. Антидот — нейтрализует стрессовое воздействие (агрехимикатов) на рост и развитие культурных растений, снижение потерь урожая от пестицидного стресса, повышение качества урожая, снижение ретардантного воздействия пестицидов на всхожесть семян. Фунгицид— иммунизирует растение против болезней.

Гумат калия - это соль гуминовой кислоты. Соединения присутствуют в любых типах почв и являются основным элементом гумуса. Это органическое вещество образуемое путём перегнивания органических веществ грунта и принимает участие во всех биохимических превращениях. От концентрации гумуса в почве определяет степень ее плодородности. Гуматы обладают полидисперсностью, нерегулярностью строения и полифункциональностью. Гуматами также называют многочисленную группу препаратов, изготовленных из легкорастворимых солей гуминовых кислот.

Томат сорта Дагестанский.

Сорт среднеранний. Помидоры ровной и красивой сердцевидной формы, сладкие. Масса 280-350 грамм. Мясистые с малым количеством сока. Отличный сорт для салатов и соусов. Высота растений 120-130 см. Срок созревания от 90 до 95 суток. Время цветения - июнь. Время плодоношения июнь, июль.



Рисунок 8. Томат - сорт Дагестанский

Период вегетации – однолетний. Куст с тонким строением, почти сразу после высадки рассады потребуется подвязка. Индетерминантный, куст слабо-облиственный, розовые сердцевидные плоды отменного вкуса, сплошная мякоть, семян мало, лежкий сорт. Плоды получаются крупнее при дневном притенении от палящего солнца. Плодоносит до морозов.

Томат Сорт Кумир.

Сорт среднеранний. Томат «Кумир» относится к представителям детерминантного сорта. Кустики растения очень высокие: от 1,8 до 2 м. Помидоры этого вида предназначены для выращивания как в закрытом, так и в открытом грунте. Период полного созревания плодов составляет 100-110 дней. Сроки созревания судя по отзывам слегка колеблются в большую или меньшую сторону по регионам выращивания. Плоды округлой формы имеют ярко-алую окраску. Зрелые помидоры сочные, с небольшой кислинкой, имеют ярко выраженный томатный вкус и аромат. Помидоры довольно крупные. Вес одного зрелого овоща составляет от 350 до 450 грамм.



Рисунок 9. Томат - сорт Кумир

Томат Сорт Бобкат

Гибрид Бобкат F1 относится к линейке голландских гибридов фирмы Сингента. Он был зарегистрирован в 2007 году. Этот томат относится к позднеспелым (сбор урожая через 120–130 дней с момента появления

всходов), рекомендуется для возделывания в Северо-Кавказском регионе в условиях открытого грунта. Бобкат — детерминантный гибрид, то есть имеет ограниченный рост (до 1–1,2 м). Кусты покрыты крупными тёмно-зелёными листьями. Соцветия простые. Первая цветочная кисть появляется после 6–7-го листа. Рост основного стебля останавливается после формирования завязи на вершине куста. Плод имеют округлую, немного приплюснутую форму, с ребристой или сильноребристой поверхностью. Размеры томатов колеблются от 100 до 220 г, в среднем 180–200 г.



Рисунок 10. Томат сорт Бобкат

Спелые помидоры окрашены в ярко-красный цвет. Окраска отличается равномерностью, без зелёного пятна возле плодоножки. Кожица прочная, несмотря на небольшую толщину, с глянцевым блеском.

РАЗДЕЛ 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ЗЕРНОВЫМ КУЛЬТУРАМ

3.1. Влияние стимуляторов и регуляторов роста на развитие и продолжительность вегетационного периода озимой пшеницы

В период с 2015 по 2021 годы, с целью совершенствования элементов технологии возделывания перспективных сортов озимой пшеницы в Предгорной провинции Дагестана был заложен двухфакторный полевой опыт. Фактор А - сорта. А 1 - Таня (контроль); А 2 - Гром; А 3 - Юка. Фактор В - регуляторы роста. В1 - контроль (без применения регуляторов роста); В 2 - Альфастим; В 3 - Биосил.

В опыте изучались 3 перспективных сорта красnodарской селекции Таня, Гром и Юка. В схему опыта были включены регуляторы роста Альфастим и Биосил, для обработки вегетирующих растений пшеницы в фазе выхода в трубку и колошения.

Вегетационным периодом называют период от всходов растений до полной спелости. Своё начало период вегетации берёт от прорастания семян и заканчивается уборкой культуры. Продолжительность периода вегетации пшеницы озимой, как правило, равняется 275-320 суток. В этот период включается и период зимнего покоя. Возобновление вегетационного периода происходит при переходе среднесуточной температуры воздуха через 5 °С.

Озимая пшеница в своём развитии проходит 6 фенологических фаз. К ним относятся:

- Появление всходов. Обычно этот процесс занимает 15-20 дней, после чего наступает зима, и пшеница оказывается покрыта снегом до весны. Иногда она даже не успевает взойти, поэтому эта фаза откладывается до весны.
- Кущение. Во время этой фазы на корнях и стеблях возникают дополнительные отростки.

- Выход в трубку. Суть фазы заключается в том, что на главном стебле возникает первый узел, из которого затем формируются листья. Обычно это происходит примерно через месяц после возобновления вегетационного процесса.
- Возникновение колосков, которое называется колошение.
- Цветение. Оно начинается через 4-5 дней после начала колошения. Продолжается цветение примерно неделю.

Созревание. Процесс протекает более месяца и разделяется на молочную спелость, молочно-восковую спелость и восковую спелость. Зерна в колосках постепенно созревают, теряя влагу [193].

В наших опытах посев озимой пшеницы всех изучаемых сортов Таня, Гром и Юка по вариантам опыта осуществляли одновременно, когда среднесуточная температура опускалась до 16 °С.

В 2015 году посев озимой пшеницы проводился 8 сентября. Всходы появились на 7-8 сутки. Причём, на вариантах у сорта Таня и у сорта Юка всходы появились на 8 сутки, а у сорта Гром на 7 сутки. Осеннее кущение на всех вариантах наступило одновременно 10 октября, то есть у сортов Таня и Юка на 25 сутки после всходов, а у сорта Гром на 26 сутки после всходов.

Возобновление вегетации, или начало весенней вегетации озимой пшеницы на всех вариантах у всех сортов наблюдалось одновременно 11 марта 2016 года. В фазу весеннего кущения проводилась обработка посевов озимой пшеницы регуляторами роста Альфастим и Биосил, что непосредственным образом сказалось на продолжительности данной фенологической фазы. На вариантах с применением регулятора роста Альфастим произошло удлинение данной фазы, причём у всех сортов на 4 суток, а на вариантах с применением регулятора роста Биосил произошло удлинение данной фазы, причём у всех сортов на 2 суток. Также отмечалось удлинение продолжительности данной фенологической фазы у сорта Гром по сравнению со стандартом (сортом Таня) на 3 суток, а у сорта Юка отмечалось удлинение продолжительности данной фенологической фазы по сравнению со стандартом (сортом Таня) на 2 суток.

В результате начало фазы выхода в трубку в 2016 году наблюдалось сначала 10 апреля у сорта Таня на контрольном варианте без использования регуляторов роста, а позже всего у сорта Гром на варианте с применением регулятора роста Альфастим на 7 суток позже, то есть 17 апреля.

Фаза колошения в 2016 году наблюдалось сначала 6 мая у сорта Таня на варианте без использования регуляторов роста, а позже всего у сорта Гром на варианте с применением регулятора роста Альфастим на 9 суток позже, то есть 15 мая.

Фаза цветения в 2016 году сначала была отмечена у сорта Таня на варианте без использования регуляторов роста – 10 мая, а позже всего у сорта Гром на варианте с применением регулятора роста Альфастим на 9 суток позже, то есть 19 мая.

Полная спелость в 2016 году сначала была отмечена у сорта Таня на варианте без использования регуляторов роста – 1 июня, а позже всего у сорта Гром на варианте с применением регулятора роста Альфастим на 9 суток позже, то есть 10 июня.

Таблица 5 – Наступление фенологических фаз в 2015-2016 году

Варианты		Посев	Всходы	Кущение	Время возобновления	Выход в трубку	Колошение	Цветение	Полная спелость	Период вегетации, сутки
Таня	1.1	08.09	16.09	10.10	11.03	10.04	06.05	10.05	01.06	166
	1.2	08.09	16.09	10.10	11.03	14.04	11.05	15.05	06.06	171
	1.3	08.09	16.09	10.10	11.03	12.04	09.05	13.05	04.06	169
Гром	2.1	08.09	15.09	10.10	11.03	13.04	10.05	14.05	05.06	171
	2.2	08.09	15.09	10.10	11.03	17.04	15.05	19.05	10.06	176
	2.3	08.09	15.09	10.10	11.03	15.04	13.05	17.05	08.06	174
Юка	3.1	08.09	16.09	10.10	11.03	12.04	08.05	12.05	03.06	168
	3.2	08.09	16.09	10.10	11.03	16.04	13.05	17.05	08.06	173
	3.3	08.09	16.09	10.10	11.03	14.04	11.05	15.05	06.06	171

В результате, наименьшая продолжительность вегетационного периода озимой пшеницы у сорта Таня на варианте без применения регуляторов роста составляла 166 суток, у сорта Юка на варианте без применения регуляторов роста она была на 2 суток длиннее, а у сорта Гром, учитывая, что всходы появились на одни сутки раньше, на 5 суток длиннее. Регулятор роста Биосил увеличивал продолжительность вегетационного периода всех сортов озимой пшеницы на 3 суток, а регулятор роста Альфастим на 5 суток. Таким образом, наибольшая продолжительность вегетационного периода отмечалась у сорта Гром на варианте с применением регулятора роста Альфастим и составляла 176 суток, то есть оказалась на 10 суток длиннее, чем у сорта Таня без применения регуляторов роста.

В 2016 году посев озимой пшеницы проводился 10 сентября, то есть на 2 суток позже, чем в 2015 году. Всходы появились на 8-9 день. Причём, на вариантах у сорта Таня и у сорта Юка всходы появились на 9 сутки, а у сорта Гром на 8 сутки. Через 25-26 суток после всходов наступила фаза кущения, когда на корнях и стеблях стали образовываться дополнительные отростки. Осеннее кущение на всех вариантах наступило одновременно 14 октября, то есть у сортов Таня и Юка на 25 сутки после всходов, а у сорта Гром на 26 сутки после всходов, то есть фаза всходы-кущение осенью 2016 года, вследствие меньшей суммы положительных температур оказалась на одни сутки длиннее, чем осенью 2015 года, а календарно фаза кущения наступала на 4 суток позже по сравнению с 2015 годом, а прекращение осенней вегетации, наоборот наступила на 2 суток раньше.

Возобновление вегетации, или начало весенней вегетации озимой пшеницы на всех вариантах у всех сортов наблюдалось одновременно 5 марта 2017 года, то есть на 6 суток раньше, чем в 2016 году. В фазу весеннего кущения проводилась обработка посевов озимой пшеницы регуляторами роста Альфастим и Биосил, что непосредственным образом сказалось на продолжительности данной фенологической фазы. На вариантах с применением регулятора роста Альфастим произошло удлинение данной

фазы, причём у всех сортов на 4 суток, а на вариантах с применением регулятора роста Биосил произошло удлинение данной фазы, причём у всех сортов на 2 суток. Также отмечалось удлинение продолжительности данной фенологической фазы у сорта Гром по сравнению со стандартом (сортом Таня) на 3 суток, а у сорта Юка отмечалось удлинение продолжительности данной фенологической фазы по сравнению со стандартом (сортом Таня) на 2 суток.

В результате, начало фазы выхода в трубку в 2017 году наблюдалось сначала 7 апреля у сорта Таня на варианте без использования регуляторов роста, что оказалось на 4 суток позднее по сравнению с 2016 годом. Позже всего начало фазы выхода в трубку наблюдалось у сорта Гром на варианте с применением регулятора роста Альфастим на 7 суток позже, то есть 14 апреля. Фаза колошения в 2017 году наблюдалось сначала 4 мая у сорта Таня на варианте без использования регуляторов роста, а позже всего у сорта Гром на варианте с применением регулятора роста Альфастим на 9 суток позже, то есть 13 мая, что оказалось на 2 суток ранее, чем в 2016 году. Фаза цветения в 2017 году сначала была отмечена у сорта Таня на варианте без использования регуляторов роста – 7 мая, а позже всего у сорта Гром на варианте с применением регулятора роста Альфастим на 9 суток позже, то есть 16 мая, что оказалось на 3 суток ранее, чем в 2016 году. Полная спелость в 2017 году сначала была отмечена у сорта Таня на варианте без использования регуляторов роста – 30 мая, а позже всего 8 июня у сорта Гром на варианте с применением Альфастима.

В результате, наименьшая продолжительность вегетационного периода озимой пшеницы у сорта Таня на варианте без применения регуляторов роста составляла 162 сутки, то есть на 4 суток короче по сравнению с 2016 годом. У сорта Юка на варианте без применения регуляторов роста она была на 2 суток длиннее, а у сорта Гром, учитывая, что всходы появились на одни сутки раньше, на 5 суток длиннее. Регулятор роста Биосил увеличивал продолжительность вегетационного периода всех сортов озимой пшеницы на 3 суток, а регулятор роста Альфастим на 5 суток. Таким образом, наибольшая

продолжительность вегетационного периода отмечалась у сорта Гром на варианте с применением регулятора роста Альфастим и составляла 172 суток, то есть оказалась на 10 суток длиннее, чем у сорта Таня без применения регуляторов роста и на 4 суток короче по сравнению с 2016 годом.

Таблица 6 – Наступление фенологических фаз в 2016-2017 году

Варианты		Посев	Всходы	Кущение	Время возобновления вегетации	Выход в трубку	Колошение	Цветение	Полная спелость	Период вегетации, сутки
Таня	1.1	10.09	19.09	14.10	05.03	07.04	04.05	07.05	30.05	162
	1.2	10.09	19.09	14.10	05.03	11.04	09.05	12.05	04.06	167
	1.3	10.09	19.09	14.10	05.03	09.04	07.05	10.05	02.06	165
Гром	2.1	10.09	18.09	14.10	05.03	10.04	08.05	11.05	03.06	167
	2.2	10.09	18.09	14.10	05.03	14.04	13.05	16.05	08.06	172
	2.3	10.09	18.09	14.10	05.03	12.04	11.05	14.05	06.06	170
Юка	3.1	10.09	19.09	14.10	05.03	09.04	06.05	09.05	01.06	164
	3.2	10.09	19.09	14.10	05.03	13.04	11.05	14.05	06.06	169
	3.3	10.09	19.09	14.10	05.03	11.04	09.05	12.05	04.06	167

В 2017 году посев озимой пшеницы проводился 13 сентября, то есть на 5 суток позже, чем в 2015 году и на 3 суток позже, чем в 2016 году, что было связано с погодными условиями, а точнее с тем, что температура воздуха не опускалась до 16 °С и верхний слой почвы был пересохшим. Всходы появились на всех вариантах у всех сортов на 9 сутки. На 24 сутки после всходов на всех вариантах дружно наступила фаза кущения, когда на корнях и стеблях стали образовываться дополнительные отростки. То есть фаза всходы-кущение осенью 2017 года, вследствие высокой суммы положительных температур оказалась на короче, чем осенью 2015 и 2016 годов, а календарно фаза кущения наступала на 5 суток позже по сравнению с 2015 годом, и на одни сутки позже по сравнению с 2016 годом, а прекращение осенней вегетации, наоборот наступила на 3 суток раньше.

Возобновление вегетации, или начало весенней вегетации озимой пшеницы на всех вариантах у всех сортов наблюдалось одновременно 9 марта 2018 года, то есть на 2 суток раньше, чем в 2016 году и на 4 суток позже, чем в 2017 году. В фазу весеннего кушения проводилась обработка посевов озимой пшеницы регуляторами роста Альфастим и Биосил, что непосредственным образом сказалось на продолжительности данной фенологической фазы. На вариантах с применением регулятора роста Альфастим произошло удлинение данной фазы, причём у всех сортов на 4 суток, а на вариантах с применением регулятора роста Биосил произошло удлинение данной фазы, причём у всех сортов на 2 суток. Также отмечалось удлинение продолжительности данной фенологической фазы у сорта Гром по сравнению со стандартом (сортом Таня) на 3 суток, а у сорта Юка отмечалось удлинение продолжительности данной фенологической фазы по сравнению со стандартом (сортом Таня) на 2 суток.

В результате, начало фазы выхода в трубку в 2018 году наблюдалось сначала 3 апреля у сорта Таня на варианте без использования регуляторов роста, что оказалось на 7 суток раньше по сравнению с 2016 годом и на 4 суток раньше по сравнению с 2017 годом. Позже всего начало фазы выхода в трубку наблюдалось у сорта Гром на варианте с применением регулятора роста Альфастим на 7 суток позже, то есть 10 апреля. Фаза колошения в 2018 году наблюдалось сначала 1 мая у сорта Таня на варианте без использования регуляторов роста, а позже всего у сорта Гром на варианте с применением регулятора роста Альфастим на 9 суток позже, то есть 10 мая, что оказалось на 5 суток ранее, чем в 2016 году и на 3 суток ранее, чем в 2017 году. Фаза цветения в 2018 году сначала была отмечена у сорта Таня на варианте без использования регуляторов роста – 12 мая, а позже всего у сорта Гром на варианте с применением регулятора роста Альфастим на 9 суток позже, то есть 21 мая, что оказалось на 2 суток позже, чем в 2016 году и на 5 суток позже, чем в 2017 году. Полная спелость в 2018 году сначала была отмечена у сорта Таня на варианте без использования регуляторов роста – 2 июня, а позже всего 11 июня у сорта Гром на варианте с применением Альфастима.

В результате, наименьшая продолжительность вегетационного периода озимой пшеницы у сорта Таня на варианте без применения регуляторов роста составляла 168 суток, то есть на 2 суток длиннее по сравнению с 2016 годом и на 6 суток по сравнению с 2017 годом. У сорта Юка на варианте без применения регуляторов роста она была на 2 суток длиннее, а у сорта Гром на 4 суток длиннее. Регулятор роста Биосил увеличивал продолжительность вегетационного периода всех сортов озимой пшеницы на 3 суток, а регулятор роста Альфастим на 5 суток. Таким образом, наибольшая продолжительность вегетационного периода отмечалась у сорта Гром на варианте с применением регулятора роста Альфастим и составляла 179 суток, то есть оказалась на 9 суток длиннее, чем у сорта Таня без применения регуляторов роста, на 3 суток длиннее по сравнению с 2016 годом и на 7 суток длиннее по сравнению с 2017 годом.

Таблица 7 – Наступление фенологических фаз в 2017-2018 году

Варианты		Посев	Всходы	Кущение	Время возобновления	Выход в трубку	Колошение	Цветение	Полная спелость	Период вегетации, сутки
Таня	1.1	13.09	22.09	15.10	09.03	03.04	01.05	12.05	02.06	168
	1.2	13.09	22.09	15.10	09.03	07.04	06.05	17.05	07.06	173
	1.3	13.09	22.09	15.10	09.03	05.04	04.05	15.05	05.06	171
Гром	2.1	13.09	22.09	15.10	09.03	06.04	05.05	16.05	06.06	174
	2.2	13.09	22.09	15.10	09.03	10.04	10.05	21.05	11.06	179
	2.3	13.09	22.09	15.10	09.03	08.04	08.05	19.05	09.06	177
Юка	3.1	13.09	22.09	15.10	09.03	05.04	03.05	14.05	04.06	172
	3.2	13.09	22.09	15.10	09.03	09.04	08.05	19.05	09.06	176
	3.3	13.09	22.09	15.10	09.03	07.04	06.05	17.05	07.06	178

В 2018 году посев озимой пшеницы проводился 11 сентября, то есть на 3 суток позже, чем в 2015 году, на 1 сутки позже, чем в 2016 году и на 2 суток раньше, чем в 2017 году, что было связано с погодными условиями. Всходы

появились на всех вариантах у всех сортов на 8 сутки. На 22 сутки после всходов на всех вариантах одновременно наступила фаза кущения. Таким образом, фаза всходы-кущение осенью 2018 года, вследствие высокой суммы положительных температур оказалась на короче, чем осенью 2015, 2016 и 2017 годов, а календарно фаза кущения наступала в тот же день, что и в 2015 году 10 октября, на 4 суток раньше по сравнению с 2016 годом и на 5 суток позже по сравнению с 2017 годом, а прекращение осенней вегетации, наоборот наступила на 2 суток позже. Возобновление вегетации, или начало весенней вегетации озимой пшеницы на всех вариантах у всех сортов наблюдалось одновременно 7 марта 2019 года, то есть на 4 суток раньше, чем в 2016 году, на 2 суток позже, чем в 2017 году и на 2 суток позже, чем в 2018 году. В фазу весеннего кущения проводилась обработка посевов озимой пшеницы регуляторами роста Альфастим и Биосил, что непосредственным образом сказалось на продолжительности данной фенологической фазы. На вариантах с применением регулятора роста Альфастим произошло удлинение данной фазы, причём у всех сортов на 3 суток, а на вариантах с применением регулятора роста Биосил произошло удлинение данной фазы, причём у всех сортов на 2 суток. Также отмечалось удлинение продолжительности данной фенологической фазы у сорта Гром по сравнению со стандартом (сортом Таня) на 3 суток, а у сорта Юка отмечалось удлинение продолжительности данной фенологической фазы по сравнению со стандартом (сортом Таня) на 2 суток. В результате, начало фазы выхода в трубку в 2019 году наблюдалось сначала 12 апреля у сорта Таня на варианте без использования регуляторов роста, что оказалось на 2 суток позже по сравнению с 2016 годом, на 5 суток позже по сравнению с 2017 годом и на 9 суток позже по сравнению с 2018 годом. Позже всего начало фазы выхода в трубку наблюдалось у сорта Гром на варианте с применением регулятора роста Альфастим на 7 суток позже, то есть 14 апреля. У сорта Юка на варианте с применением регулятора роста Альфастим и у сорта Гром на варианте с применением регулятора роста Биосил начало фазы выхода в трубку отмечалось на сутки раньше. Фаза колошения в 2019 году

наблюдалось сначала 8 мая у сорта Таня на варианте без использования регуляторов роста, а позже всего у сорта Гром на варианте с применением регулятора роста Альфастим на 6 суток позже, то есть 14 мая, что оказалось на 1 сутки ранее, чем в 2016 году, на 1 сутки позже, чем в 2017 году и на 4 суток позже, чем в 2018 году. Фаза цветения в 2019 году сначала была отмечена у сорта Таня на варианте без использования регуляторов роста – 16 мая, а позже всего у сорта Гром на варианте с применением регулятора роста Альфастим на 6 суток позже, то есть 22 мая, что оказалось на 3 суток позже, чем в 2016 году, на 6 суток позже, чем в 2017 году и на 1 сутки позже, чем в 2018 году. Полная спелость в 2019 году сначала была отмечена у сорта Таня на варианте без использования регуляторов роста – 5 июня, а позже всего 11 июня у сорта Гром на варианте с применением Альфастима. В результате, наименьшая продолжительность вегетационного периода озимой пшеницы у сорта Таня на варианте без применения регуляторов роста составляла 174 суток, то есть на 8 суток больше, чем в 2016 году, на 12 суток больше, чем в 2017 году и на 6 суток больше, чем в 2018 году. У сорта Юка на варианте без применения регуляторов роста она была на 2 суток длиннее, а у сорта Гром на 3 суток длиннее. Регулятор роста Биосил увеличивал продолжительность вегетационного периода всех сортов озимой пшеницы на 1-2 суток, а регулятор роста Альфастим на 3 суток.

Таким образом, наибольшая продолжительность вегетационного периода отмечалась у сорта Гром на варианте с применением регулятора роста Альфастим и составляла 180 суток, то есть оказалась на 6 суток длиннее, чем у сорта Таня без применения регуляторов роста, на 4 суток больше, чем в 2016 году, на 8 суток больше, чем в 2017 году и на 1 сутки длиннее по сравнению с 2018 годом.

Таблица 8 – Наступление фенологических фаз в 2018-2019 году

Варианты		Посев	Всходы	Кущение	Время возобновления	Выход в трубку	Колошение	Цветение	Полная спелость	Период вегетации, сутки
Таня	1.1	11.09	19.09	10.10	07.03	12.04	08.05	16.05	05.06	174
	1.2	11.09	19.09	10.10	07.03	15.04	11.05	19.05	08.06	177
	1.3	11.09	19.09	10.10	07.03	14.04	10.05	18.05	07.06	176
Гром	2.1	11.09	19.09	10.10	07.03	13.04	11.05	19.05	08.06	177
	2.2	11.09	19.09	10.10	07.03	17.04	14.05	22.05	11.06	180
	2.3	11.09	19.09	10.10	07.03	15.04	13.05	21.05	10.06	179
Юка	3.1	11.09	19.09	10.10	07.03	12.04	10.05	18.05	07.06	176
	3.2	11.09	19.09	10.10	07.03	16.04	13.05	21.05	10.06	179
	3.3	11.09	19.09	10.10	07.03	14.04	12.05	20.05	09.06	177

В 2019 году посев озимой пшеницы проводился 10 сентября, то есть на 2 суток позже, чем в 2015 году, в эту же дату, как и в 2016 году, на 3 суток раньше, чем в 2017 году и на 1 сутки раньше, чем в 2018 году. Всходы появились на всех вариантах у всех сортов на 7 суток. 11 октября на всех вариантах одновременно наступила фаза кущения. Таким образом, фаза кущения наступала на 1 сутки позже, чем в 2015 году, на 3 суток раньше в сравнении с 2016 годом, на 4 суток раньше по сравнению с 2017 годом и на 1 сутки позже по сравнению с 2018 годом.

Возобновление вегетации, или начало весенней вегетации озимой пшеницы в 2020 году на всех вариантах у всех сортов наблюдалось одновременно 4 марта, что оказалось раньше в другие года проведения наших исследований, то есть на 7 суток раньше, чем в 2016 году, на 1 сутки раньше, чем в 2017 году, на 5 суток раньше, чем в 2018 году и на 3 суток раньше, чем в 2019 году. В фазу весеннего кущения проводилась обработка посевов озимой пшеницы регуляторами роста Альфастим и Биосил, что непосредственным образом сказалось на продолжительности данной фенологической фазы. На

вариантах с применением регулятора роста Альфастим произошло удлинение данной фазы, причём у всех сортов на 3 суток, а на вариантах с применением регулятора роста Биосил произошло удлинение данной фазы, причём у всех сортов на 2 суток. Также отмечалось удлинение продолжительности данной фенологической фазы у сорта Гром по сравнению со стандартом (сортом Таня) на 4 суток, а у сорта Юка отмечалось удлинение продолжительности данной фенологической фазы по сравнению со стандартом (сортом Таня) на 2 суток.

В результате, начало фазы выхода в трубку в 2020 году наблюдалось сначала 8 апреля у сорта Таня на варианте без использования регуляторов роста, что оказалось на 2 суток позже по сравнению с 2016 годом, на 1 сутки раньше по сравнению с 2017 годом, на 5 суток раньше по сравнению с 2018 годом и на 4 суток позже по сравнению с 2019 годом. Позже всего начало фазы выхода в трубку наблюдалось у сорта Гром на варианте с применением регулятора роста Альфастим на 7 суток позже, то есть 15 апреля. У сорта Гром на варианте с применением регулятора роста Биосил начало фазы выхода в трубку отмечалось на сутки раньше. У сорта Юка на варианте с применением регулятора роста Альфастим начало фазы выхода в трубку отмечалось на 2 суток раньше.

Фаза колошения в 2020 году наблюдалась сначала 6 мая у сорта Таня на варианте без применения регуляторов роста, а позже всего у сорта Гром на варианте с применением регулятора роста Альфастим на 7 суток позже, то есть 13 мая, что оказалось в эту же дату, что и в 2016 году, на 2 суток позже, чем в 2017 году, на 5 суток позже, чем в 2018 году и на 2 суток ранее, чем в 2019 году. Начало фазы цветения в 2020 году у сорта Таня на контрольном варианте наблюдалась 14 мая, а позже всего у сорта Гром на варианте с применением регулятора роста Альфастим на 7 суток позже, то есть 21 мая, что оказалось на 2 суток позже, чем в 2016 году, на 5 суток позже, чем в 2017 году, такой же как в 2018 году и на 1 сутки позже, чем в 2019 году. Полная спелость в 2020 году сначала была отмечена у сорта Таня на варианте без использования

регуляторов роста – 4 июня, а позже всего 11 июня у сорта Гром на варианте с применением Альфастима.

В результате, наименьшая продолжительность вегетационного периода озимой пшеницы у сорта Таня на контрольном варианте составляла 172 суток, то есть на 6 суток больше, чем в 2016 году, на 10 суток больше, чем в 2017 году, на 4 суток больше, чем в 2018 году и на 2 суток меньше, чем в 2019 году. У сорта Юка на варианте без применения регуляторов роста она была на 2 суток длиннее, а у сорта Гром на 4 суток длиннее. Регулятор роста Биосил увеличивал продолжительность вегетационного периода всех сортов озимой пшеницы на 2 суток, а регулятор роста Альфастим на 3 суток. Таким образом, наибольшая продолжительность вегетационного периода отмечалась у сорта Гром на варианте с применением регулятора роста Альфастим и составляла 179 суток, то есть, на 7 суток длиннее, чем у сорта Таня без применения регуляторов роста, на 3 суток больше, чем в 2016 году, на 7 суток больше, чем в 2017 году, такой же как в 2018 году и на 1 сутки короче по сравнению с 2019 годом.

Таблица 9 – Наступление фенологических фаз в 2019-2020 году

Варианты		Посев	Всходы	Кущение	Время возобновления	Выход в трубку	Колошение	Цветение	Полная спелость	Период вегетации, сутки
Таня	1.1	10.09	17.09	11.10	04.03	08.04	06.05	14.05	04.06	172
	1.2	10.09	17.09	11.10	04.03	11.04	09.05	17.05	07.06	175
	1.3	10.09	17.09	11.10	04.03	10.04	08.05	16.05	06.06	174
Гром	2.1	10.09	17.09	11.10	04.03	12.04	10.05	18.05	08.06	176
	2.2	10.09	17.09	11.10	04.03	15.04	13.05	21.05	11.06	179
	2.3	10.09	17.09	11.10	04.03	14.04	12.05	20.05	10.06	178
Юка	3.1	10.09	17.09	11.10	04.03	10.04	08.05	16.05	06.06	174
	3.2	10.09	17.09	11.10	04.03	13.04	11.05	19.05	09.06	177
	3.3	10.09	17.09	11.10	04.03	12.04	10.05	18.05	08.06	176

В 2020 году посев озимой пшеницы проводился 12 сентября, то есть на 4 суток позже, чем в 2015 году, на 2 суток позже, чем в 2016 году, на 1 сутки раньше, чем в 2017 году, на 1 сутки позже, чем в 2018 году и на 2 суток позже, чем в 2019 году. Всходы появились на всех вариантах у всех сортов на 7 сутки 19 сентября. 14 октября на всех вариантах одновременно наступила фаза кущения. Таким образом, фаза кущения наступала на 4 суток позже, чем в 2015 году, в такую же дату, как в 2016 году, на 1 сутки раньше в сравнении с 2017 годом, на 4 суток раньше по сравнению с 2018 годом и на 3 суток позже по сравнению с 2019 годом.

Возобновление вегетации, или начало весенней вегетации озимой пшеницы в 2021 году на всех вариантах у всех сортов наблюдалось одновременно 6 марта, что оказалось на 5 суток раньше, чем в 2016 году, на 1 сутки позже, чем в 2017 году, на 3 суток раньше, чем в 2018 году, на 1 сутки раньше, чем в 2019 году и на 1 сутки позже, чем в 2020 году. В фазу весеннего кущения проводилась обработка посевов озимой пшеницы регуляторами роста Альфастим и Биосил, что непосредственным образом сказалось на продолжительности данной фенологической фазы. На вариантах с применением регулятора роста Альфастим произошло удлинение данной фазы, причём у всех сортов на 4 суток, а на вариантах с применением регулятора роста Биосил произошло удлинение данной фазы, причём у всех сортов на 2 суток. Также отмечалось удлинение продолжительности данной фенологической фазы у сорта Гром по сравнению со стандартом (сортом Таня) на 4 суток, а у сорта Юка отмечалось удлинение продолжительности данной фенологической фазы по сравнению со стандартом (сортом Таня) на 2 суток.

В результате, начало фазы выхода в трубку в 2021 году наблюдалось сначала 10 апреля у сорта Таня на варианте без использования регуляторов роста, что оказалось в ту же дату, что и в 2016 году, на 3 суток позже в сравнении с 2017 годом, на 7 суток позже в сравнении с 2018 годом, на 2 суток раньше по сравнению с 2019 годом и на 4 суток позже по сравнению с 2020 годом. Позже всего начало фазы выхода в трубку наблюдалось у сорта Гром

на варианте с применением регулятора роста Альфастим на 8 суток позже, то есть 18 апреля. У сорта Гром на варианте с применением регулятора роста Биосил и у сорта Юка на варианте с применением регулятора роста Альфастим начало фазы выхода в трубку отмечалось на 2 суток раньше. У сорта Таня с применением регулятора роста Альфастим, у сорта Гром без применения регуляторов роста и у сорта Юка с применением регулятора роста Биосил начало фазы выхода в трубку отмечалось на 4 суток раньше, то есть 14 апреля 2020 года. Фаза колошения в 2021 году наблюдалась сначала 7 мая у сорта Таня на варианте без использования регуляторов роста, а позже всего у сорта Гром на варианте с применением регулятора роста Альфастим на 9 суток позже, что также оказалось на 1 сутки позже, чем в 2016 году, на 3 суток позже, чем в 2017 году, на 6 суток позже, чем в 2018 году, на 1 сутки ранее, чем в 2019 году и на одни сутки позже, чем в 2020 году. Начало фазы цветения в 2021 году у сорта Таня на контрольном варианте наблюдалась 14 мая, а позже всего у сорта Гром на варианте с применением регулятора роста Альфастим на 9 суток позже, то есть 23 мая, что оказалось на 4 суток позже, чем в 2016 году, на 7 суток позже, чем в 2017 году, на 2 суток позже, чем в 2018 году, на 1 сутки позже, чем в 2019 году и на 2 суток позже, чем в 2020 году.

Полная спелость в 2021 году сначала была отмечена у сорта Таня на варианте без использования регуляторов роста – 3 июня, что оказалось на 2 суток позже, чем в 2016 году, на 5 суток позже, чем в 2017 году, на 1 сутки позже, чем в 2018 году, на 2 суток раньше, чем в 2019 году и на 1 сутки раньше, чем в 2020 году.

У сорта Гром на варианте с применением регулятора роста Альфастим полная спелость отмечалась 9 июня, что оказалось на 1 сутки раньше, чем в 2016 году, на 1 сутки позже, чем в 2017 году, на 2 суток раньше, чем в 2018 году, на 2 суток раньше, чем в 2019 году и на 2 суток раньше, чем в 2020 году.

В результате, наименьшая продолжительность вегетационного периода озимой пшеницы у сорта Таня на контрольном варианте составляла 170 суток, то есть на 4 суток больше, чем в 2016 году, на 8 суток больше, чем в 2017 году,

на 2 суток больше, чем в 2018 году и на 4 суток меньше, чем в 2019 году и на 2 суток меньше, чем в 2020 году. У сорта Юка на варианте без применения регуляторов роста она была на 2 суток длиннее, а у сорта Гром на 4 суток длиннее. Регулятор роста Биосил увеличивал продолжительность вегетационного периода всех сортов озимой пшеницы на 2 суток, а регулятор роста Альфастим на 3 суток. Таким образом, наибольшая продолжительность вегетационного периода отмечалась у сорта Гром на варианте с применением регулятора роста Альфастим и составляла 176 суток, то есть, на 6 суток длиннее, чем у сорта Таня без применения регуляторов роста, была такой же, как в 2016 году, на 4 суток больше, чем в 2017 году, на 3 суток меньше, чем в 2018 году, на 4 суток меньше, чем в 2019 году и на 3 сутки короче по сравнению с 2020 годом.

Таблица 10 – Наступление фенологических фаз в 2020-2021 году

Варианты		Посев	Всходы	Кущение	Время возобновления	Выход в трубку	Колошение	Цветение	Полная спелость	Период вегетации, сутки
Таня	1.1	12.09	19.09	14.10	06.03	10.04	07.05	14.05	03.06	170
	1.2	12.09	19.09	14.10	06.03	14.04	11.05	18.05	06.06	173
	1.3	12.09	19.09	14.10	06.03	12.04	09.05	16.05	05.06	172
Гром	2.1	12.09	19.09	14.10	06.03	14.04	12.05	19.05	06.06	173
	2.2	12.09	19.09	14.10	06.03	18.04	16.05	23.05	09.06	176
	2.3	12.09	19.09	14.10	06.03	16.04	14.05	21.05	08.06	175
Юка	3.1	12.09	19.09	14.10	06.03	12.04	11.05	18.05	05.06	172
	3.2	12.09	19.09	14.10	06.03	16.04	15.05	22.05	08.06	175
	3.3	12.09	19.09	14.10	06.03	14.04	13.05	20.05	07.06	174

Таким образом, в среднем за 6 лет исследований с 2016 по 2021 годы наименьшая продолжительность вегетационного периода озимой пшеницы наблюдалась у сорта Таня на варианте без применения регуляторов роста и составляла 169 суток. На варианте с применением регулятора роста Биосил и

у сорта Юка на варианте без применения регуляторов роста она была на 2 суток длиннее. На варианте с применением регулятора роста Альфастим у сорта Таня, а также у сорта Гром на варианте без применения регуляторов роста продолжительность вегетационного периода озимой пшеницы оказалась на 4 суток длиннее. У сорта Юка с применением регулятора роста Биосил продолжительность вегетационного периода озимой пшеницы оказалась на 5 суток длиннее, чем у сорта Таня на варианте без применения регуляторов роста. У сорта Гром на варианте с применением регулятора роста Биосил и у сорта Юка с применением регулятора роста Альфастим продолжительность вегетационного периода озимой пшеницы оказалась на 6 суток длиннее. Наибольшая продолжительность вегетационного периода отмечалась у сорта Гром на варианте с применением регулятора роста Альфастим и составляла 177 суток, то есть оказалась на 8 суток длиннее, чем у сорта Таня без применения регуляторов роста.

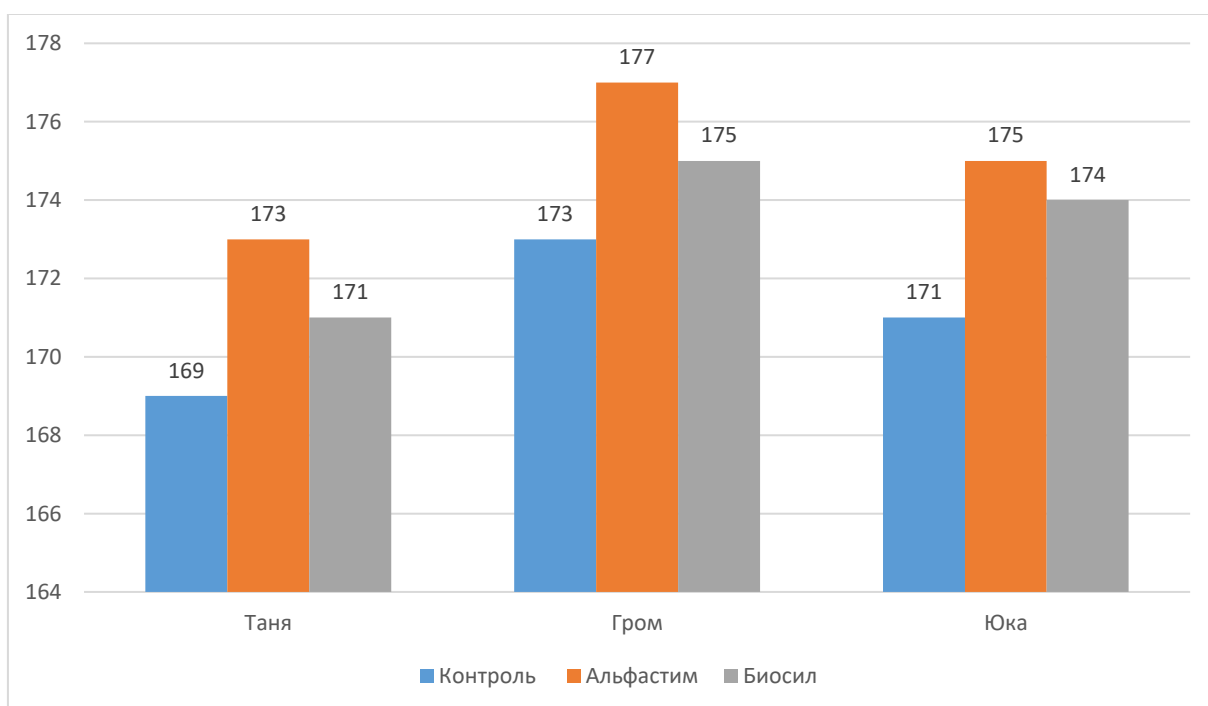


Рисунок 11. Продолжительность периода вегетации озимой пшеницы в среднем за 2016-2021 годы, сутки

3.2. Влияние стимуляторов и регуляторов роста на фотосинтетическую деятельность озимой пшеницы

Основные положения теории фотосинтетической продуктивности растений были сформулированы в середине прошлого века советским учёным А.А. Ничипоровичем.

Теория фотосинтетической продуктивности растений включала анализ количественных взаимосвязей между поступлением солнечной радиации на единицу поверхности фитоценозов с формированием общего уровня продуктивности сельскохозяйственных растений. Основным элементом теории являлись глубокие исследования продукционного процесса, включающие физико-химическую организацию и активность фотосинтетического аппарата на уровне хлоропластов, листа и целого растения, взаимосвязь интенсивности фотосинтеза, роста и развития растений с процессами минерального питания, дыхания, транспортом веществ и формированием генеративных и запасающих органов [6].

В своих опытах по влиянию регуляторов роста на продуктивность зерновых культур на примере озимой пшеницы, мы определяли также их влияние на фотосинтетическую деятельность озимой пшеницы. Все годы исследований с 2016 по 2021 годы проводилось определение нарастания листовой поверхности по фенологическим фазам, начиная с фазы весеннего кущения и заканчивая восковой спелостью.

В 2016 году наименьшая площадь листовой поверхности в фазу весеннего кущения была определена у сорта Таня на варианте без использования регуляторов роста и составляла 10,4 тыс. м²/га. Наибольшая площадь листовой поверхности была определена у сорта Гром на варианте с применением регулятора роста Альфастим и составляла 12,8 тыс. м²/га, то есть, оказалась 23,1 % больше минимального значения. В фазу колошения наблюдались наибольшие значения листовой поверхности озимой пшеницы в опыте. У сорта Таня на варианте без использования регуляторов роста она составляла 21,3 тыс. м²/га. У сорта Юка на контрольном варианте без применения

регуляторов роста она была на 1,3 тыс. м²/га выше, у сорта Гром на 2,2 тыс. м²/га выше, чем у сорта Таня. Использование регулятора роста Биосил увеличивало площадь листьев на 1,5-1,7 тыс. м²/га. Использование регулятора роста Альфастим увеличивало площадь листьев на 2,2-2,5 тыс. м²/га. Максимальная площадь листовой поверхности 25,7 тыс. м²/га установлена у сорта Гром на варианте с применением Альфастима. В фазу молочной спелости наблюдалось уменьшение площади листьев до 16,7 тыс. м²/га у сорта Таня на варианте без применения регуляторов роста и до 22,8 тыс. м²/га у сорта Гром на варианте с применением Альфастима. В фазу восковой спелости наблюдалось уменьшение площади листьев до 11,1 тыс. м²/га у сорта Таня на варианте без применения регуляторов роста и до 14,6 тыс. м²/га у сорта Гром на варианте с применением Альфастима.

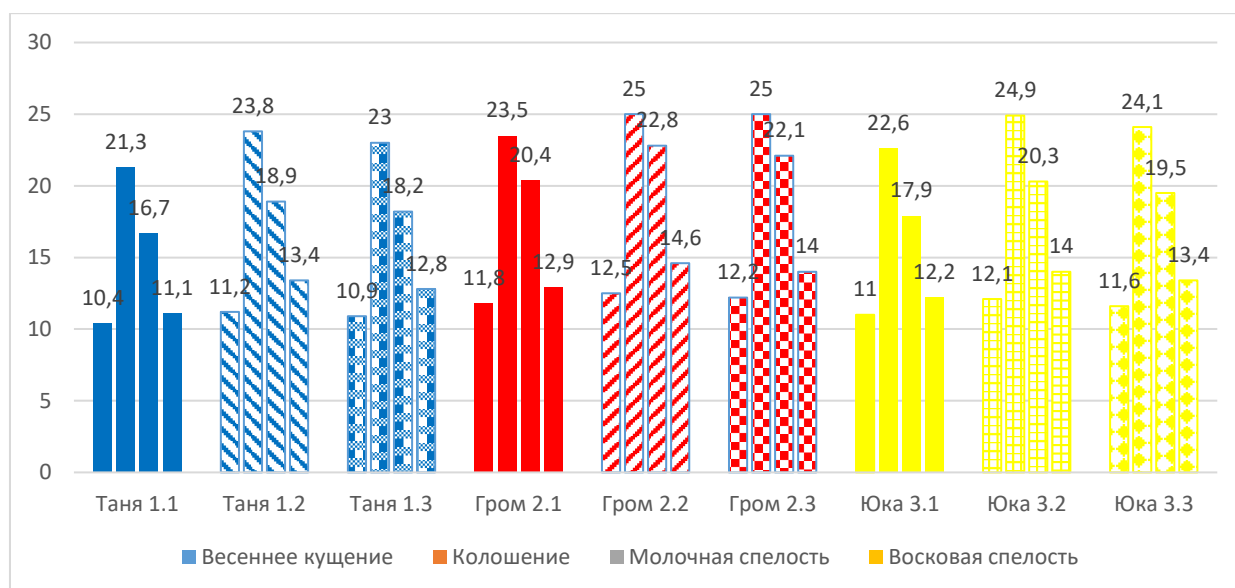


Рисунок 12. Динамика площади листьев озимой пшеницы в 2016 году, тыс. м²/га

В 2017 году наименьшая площадь листовой поверхности в фазу весеннего кущения была определена у сорта Таня на варианте без использования регуляторов роста и составляла 10,8 тыс. м²/га. Наибольшая площадь листовой поверхности была определена у сорта Гром на варианте с применением регулятора роста Альфастим и составляла 12,7 тыс. м²/га, то есть, на 17,6 % больше минимального значения. В фазу колошения наблюдались наибольшие значения листовой поверхности озимой пшеницы в опыте. У сорта Таня на

варианте без использования регуляторов роста она составляла 21,7 тыс. м²/га, что оказалось на 0,4 тыс. м²/га больше, чем в 2016 году. У сорта Юка на варианте без использования регуляторов роста она была на 1,3 тыс. м²/га выше, у сорта Гром на 2,2 тыс. м²/га выше, чем у сорта Таня. Использование регулятора роста Биосил увеличивало площадь листьев на 1,5-1,7 тыс. м²/га. Использование регулятора роста Альфастим увеличивало площадь листьев на 2,2-2,5 тыс. м²/га. Максимальная площадь листовой поверхности 27,2 тыс. м²/га установлена у сорта Гром на варианте с применением Альфастима, что оказалось на 1,5 тыс. м²/га больше, чем в 2016 году. В фазу молочной спелости наблюдалось уменьшение площади листьев до 17,4 тыс. м²/га у сорта Таня на варианте без применения регуляторов роста и до 24,0 тыс. м²/га у сорта Гром на варианте с применением Альфастима. В фазу восковой спелости наблюдалось уменьшение площади листьев до 11,8 тыс. м²/га у сорта Таня на варианте без применения регуляторов роста и до 15,1 тыс. м²/га у сорта Гром на варианте с применением Альфастима.

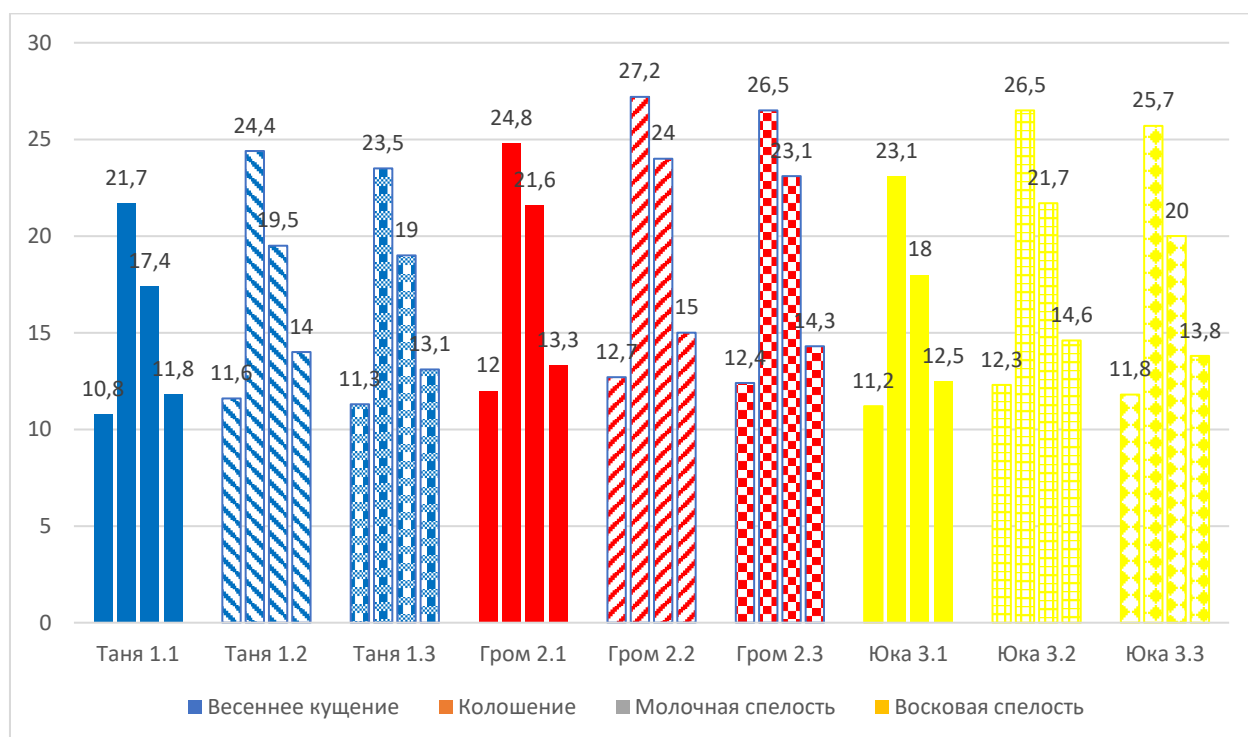


Рисунок 13. Динамика площади листьев озимой пшеницы в 2017 году, тыс. м²/га

В 2018 году наименьшая площадь листовой поверхности в фазу весеннего кущения была определена у сорта Таня на варианте без использования регуляторов роста и составляла 11,1 тыс. м²/га. Наибольшая площадь листовой поверхности была определена у сорта Гром на варианте с применением регулятора роста Альфастим и составляла 12,8 тыс. м²/га, то есть, оказалась 15,3 % больше минимального значения. В фазу колошения наблюдались наибольшие значения листовой поверхности озимой пшеницы в опыте. У сорта Таня на варианте без использования регуляторов роста она составляла 22,4 тыс. м²/га, то есть на 1,1 тыс. м²/га выше, чем в 2016 году и на 0,7 тыс. м²/га выше, чем в 2017 году. У сорта Юка на варианте без использования регуляторов роста она была на 1,5 тыс. м²/га выше, у сорта Гром на 1,8 тыс. м²/га выше, чем у сорта Таня. Использование регулятора роста Биосил увеличивало площадь листьев на 2,1-2,4 тыс. м²/га. Использование регулятора роста Альфастим увеличивало площадь листьев на 2,7-2,8 тыс. м²/га. Максимальная площадь листовой поверхности 28,9 тыс. м²/га установлена у сорта Гром на варианте с применением Альфастима, то есть на 3,2 тыс. м²/га выше по сравнению с 2016 годом и на 1,7 тыс. м²/га выше по сравнению с 2017 годом.

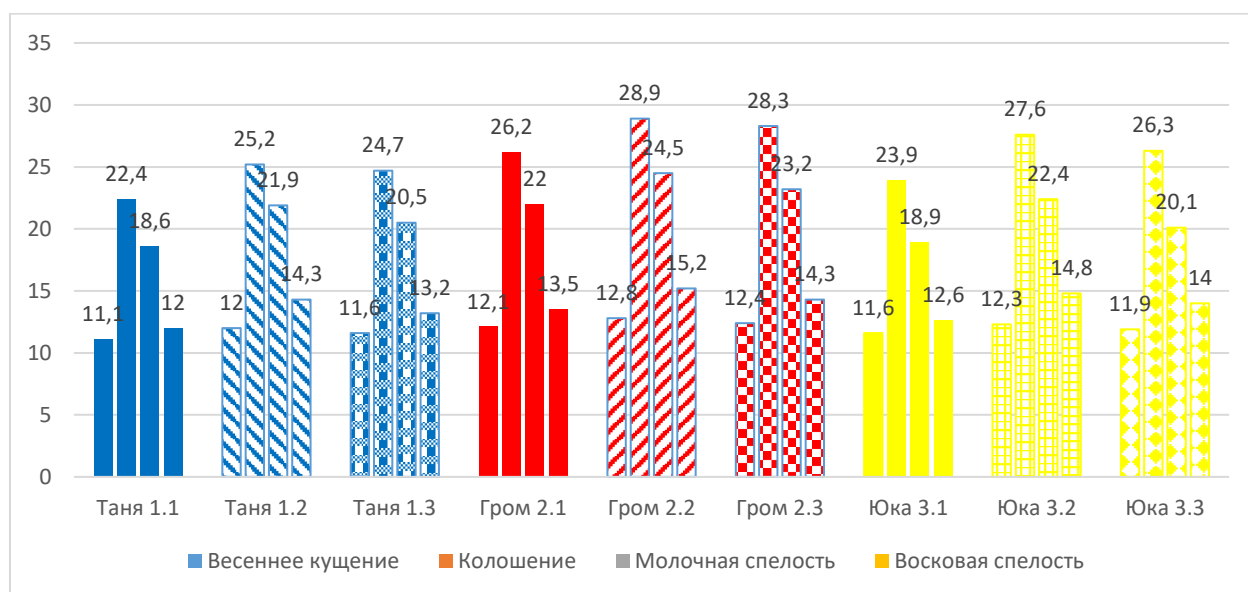


Рисунок 14. Динамика площади листьев озимой пшеницы в 2018 году, тыс. м²/га

В фазу молочной спелости наблюдалось уменьшение площади листьев до 18,6 тыс. м²/га у сорта Таня на варианте без применения регуляторов роста и до 24,5 тыс. м²/га у сорта Гром на варианте с применением Альфастима. В фазу восковой спелости наблюдалось уменьшение площади листьев до 12,0 тыс. м²/га у сорта Таня на варианте без применения регуляторов роста и до 15,2 тыс. м²/га у сорта Гром на варианте с применением Альфастима.

В 2019 году наименьшая площадь листовой поверхности в фазу весеннего кущения была определена у сорта Таня на варианте без использования регуляторов роста и составляла 12,6 тыс. м²/га. Наибольшая площадь листовой поверхности была определена у сорта Гром на варианте с применением регулятора роста Альфастим и составляла 14,0 тыс. м²/га, то есть, оказалась 11,1 % больше минимального значения.

В фазу колошения наблюдались наибольшие значения листовой поверхности озимой пшеницы в опыте, причём за все годы исследований с 2016 по 2021 годы. У сорта Таня на варианте без использования регуляторов роста она составляла 23,9 тыс. м²/га, то есть на 2,6 тыс. м²/га выше по сравнению с 2016 годом, на 2,2 тыс. м²/га выше по сравнению с 2017 годом и на 1,5 тыс. м²/га выше по сравнению с 2018 годом. У сорта Юка на варианте без использования регуляторов роста она была на 1,7 тыс. м²/га выше, у сорта Гром на 4,0 тыс. м²/га выше по сравнению с сортом Таня. Использование регулятора роста Биосил увеличивало площадь листьев на 1,6-2,3 тыс. м²/га. Использование регулятора роста Альфастим увеличивало площадь листьев на 2,4-3,8 тыс. м²/га. Максимальная площадь листовой поверхности 30,3 тыс. м²/га установлена у сорта Гром на варианте с применением Альфастима, то есть на 4,6 тыс. м²/га выше, чем в 2016 году, на 3,1 тыс. м²/га выше, чем в 2017 году и на 1,4 тыс. м²/га больше, чем в 2018 году.

В фазу молочной спелости наблюдалось уменьшение площади листьев до 20,1 тыс. м²/га у сорта Таня на варианте без применения регуляторов роста и до 25,9 тыс. м²/га у сорта Гром на варианте с применением Альфастима, то

есть на 3,1 тыс. м²/га выше по сравнению с 2016 годом, на 1,9 тыс. м²/га выше по сравнению с 2017 годом и на 1,4 тыс. м²/га больше, чем в 2018 году.

В фазу восковой спелости наблюдалось уменьшение площади листьев до 13,5 тыс. м²/га у сорта Таня на варианте без применения регуляторов роста и до 16,7 тыс. м²/га у сорта Гром на варианте с применением Альфастима.

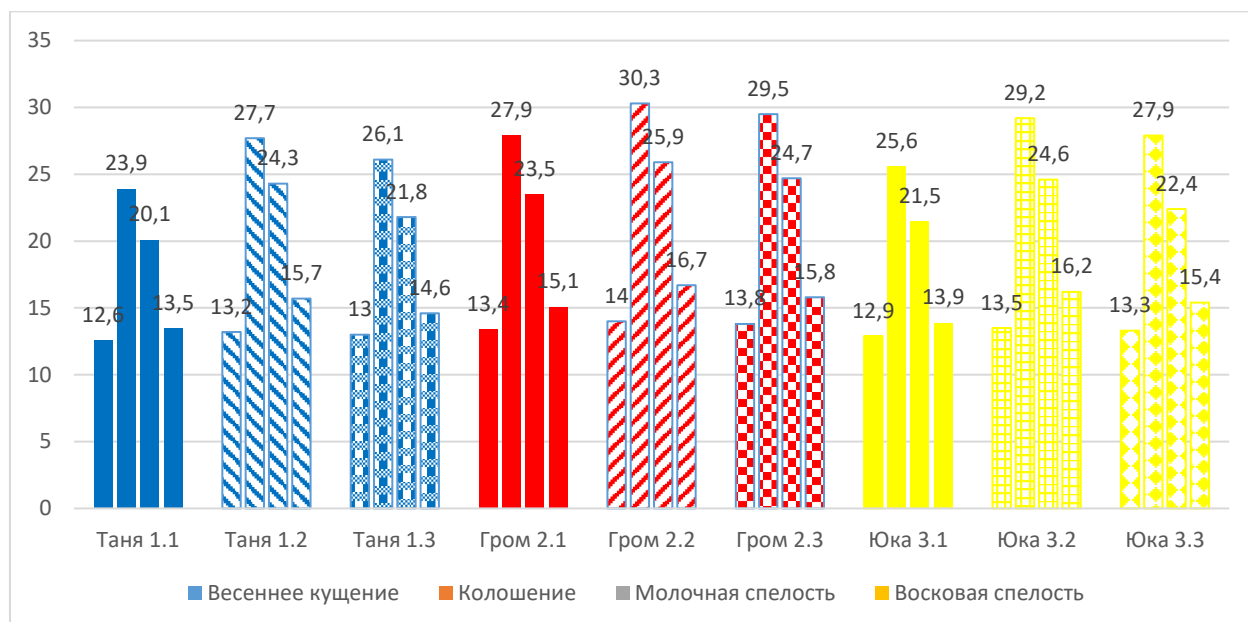


Рисунок 15. Динамика площади листьев озимой пшеницы в 2019 году, тыс. м²/га

В 2020 году наименьшая площадь листовой поверхности в фазу весеннего кущения была определена у сорта Таня на варианте без использования регуляторов роста и составляла 12,4 тыс. м²/га. Наибольшая площадь листовой поверхности была определена у сорта Гром на варианте с применением регулятора роста Альфастим и составляла 13,9 тыс. м²/га, то есть, оказалась 12,1 % больше минимального значения.

В фазу колошения наблюдались наибольшие значения листовой поверхности озимой пшеницы в опыте. У сорта Таня на варианте без использования регуляторов роста она составляла 23,6 тыс. м²/га, то есть на 2,3 тыс. м²/га выше по сравнению с 2016 годом, на 1,9 тыс. м²/га выше по сравнению с 2017 годом, на 1,2 тыс. м²/га выше по сравнению с 2018 годом и на 0,3 тыс. м²/га ниже, чем в 2019 году. У сорта Юка на варианте без использования регуляторов роста она была на 1,5 тыс. м²/га больше, у сорта

Гром на 4,0 тыс. м²/га больше, чем у сорта Таня. Использование регулятора роста Биосил увеличивало площадь листьев на 1,7-2,6 тыс. м²/га. Использование регулятора роста Альфастим увеличивало площадь листьев на 2,5-3,9 тыс. м²/га. Максимальная площадь листовой поверхности 30,1 тыс. м²/га установлена у сорта Гром на варианте с применением Альфастима, то есть на 4,4 тыс. м²/га выше по сравнению с 2016 годом, на 2,9 тыс. м²/га выше по сравнению с 2017 годом, на 1,2 тыс. м²/га больше, чем в 2018 году и на 0,2 тыс. м²/га меньше, чем в 2019 году.

В фазу молочной спелости наблюдалось уменьшение площади листьев до 19,8 тыс. м²/га у сорта Таня на варианте без применения регуляторов роста и до 25,8 тыс. м²/га у сорта Гром на варианте с применением Альфастима, то есть на 3,0 тыс. м²/га выше по сравнению с 2016 годом, на 1,8 тыс. м²/га выше по сравнению с 2017 годом, на 1,3 тыс. м²/га больше, чем в 2018 году и на 0,1 тыс. м²/га меньше, чем в 2019 году. В фазу восковой спелости наблюдалось уменьшение площади листьев до 13,2 тыс. м²/га у сорта Таня на варианте без применения регуляторов роста и до 16,5 тыс. м²/га у сорта Гром на варианте с применением Альфастима.

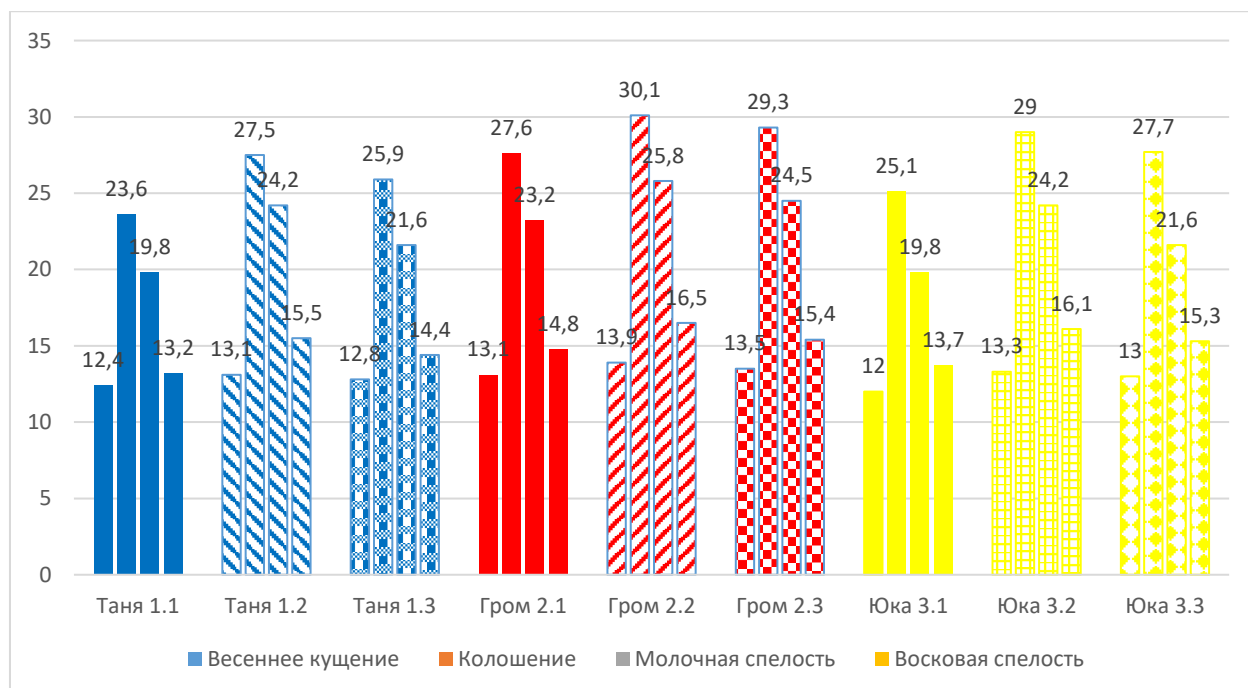


Рисунок 16. Динамика площади листьев озимой пшеницы в 2020 году, тыс. м²/га

В 2021 году наименьшая площадь листовой поверхности в фазу весеннего кущения была определена у сорта Таня на варианте без использования регуляторов роста и составляла 12,2 тыс. м²/га. Наибольшая площадь листовой поверхности была определена у сорта Гром на варианте с применением регулятора роста Альфастим и составляла 13,7 тыс. м²/га, то есть, оказалась 12,3 % больше минимального значения. В фазу колошения наблюдались наибольшие значения листовой поверхности озимой пшеницы в опыте. У сорта Таня на варианте без использования регуляторов роста она составляла 23,3 тыс. м²/га, то есть на 2,0 тыс. м²/га выше по сравнению с 2016 годом, на 1,6 тыс. м²/га выше по сравнению с 2017 годом, на 0,9 тыс. м²/га больше, чем в 2018 году, на 0,6 тыс. м²/га меньше, чем в 2019 году и на 0,3 тыс. м²/га меньше, чем в 2020 году. У сорта Юка на варианте без использования регуляторов роста она была на 1,7 тыс. м²/га выше, у сорта Гром на 4,0 тыс. м²/га выше по сравнению с сортом Таня. Использование регулятора роста Биосил увеличивало площадь листьев на 1,6-2,4 тыс. м²/га. Использование регулятора роста Альфастим увеличивало площадь листьев на 2,2-3,8 тыс. м²/га. Максимальная площадь листовой поверхности 29,5 тыс. м²/га установлена у сорта Гром на варианте с применением Альфастима, что оказалось на 3,8 тыс. м²/га больше, чем в 2016 году, на 2,3 тыс. м²/га больше, чем в 2017 году, на 0,6 тыс. м²/га больше, чем в 2018 году, на 0,8 тыс. м²/га меньше, чем в 2019 году и на 0,6 тыс. м²/га меньше, чем в 2020 году. В фазу молочной спелости наблюдалось уменьшение площади листьев до 19,4 тыс. м²/га у сорта Таня на варианте без применения регуляторов роста и до 24,3 тыс. м²/га у сорта Гром на варианте с применением Альфастима, что оказалось на 1,5 тыс. м²/га больше, чем в 2016 году, на 0,3 тыс. м²/га больше, чем в 2017 году, на 0,2 тыс. м²/га больше, чем в 2018 году, на 1,6 тыс. м²/га меньше, чем в 2019 году и на 0,2 тыс. м²/га меньше, чем в 2020 году. В фазу восковой спелости наблюдалось уменьшение площади листьев до 12,9 тыс. м²/га у сорта Таня на варианте без применения регуляторов роста и до 16,0 тыс. м²/га у сорта Гром на варианте с применением Альфастима.

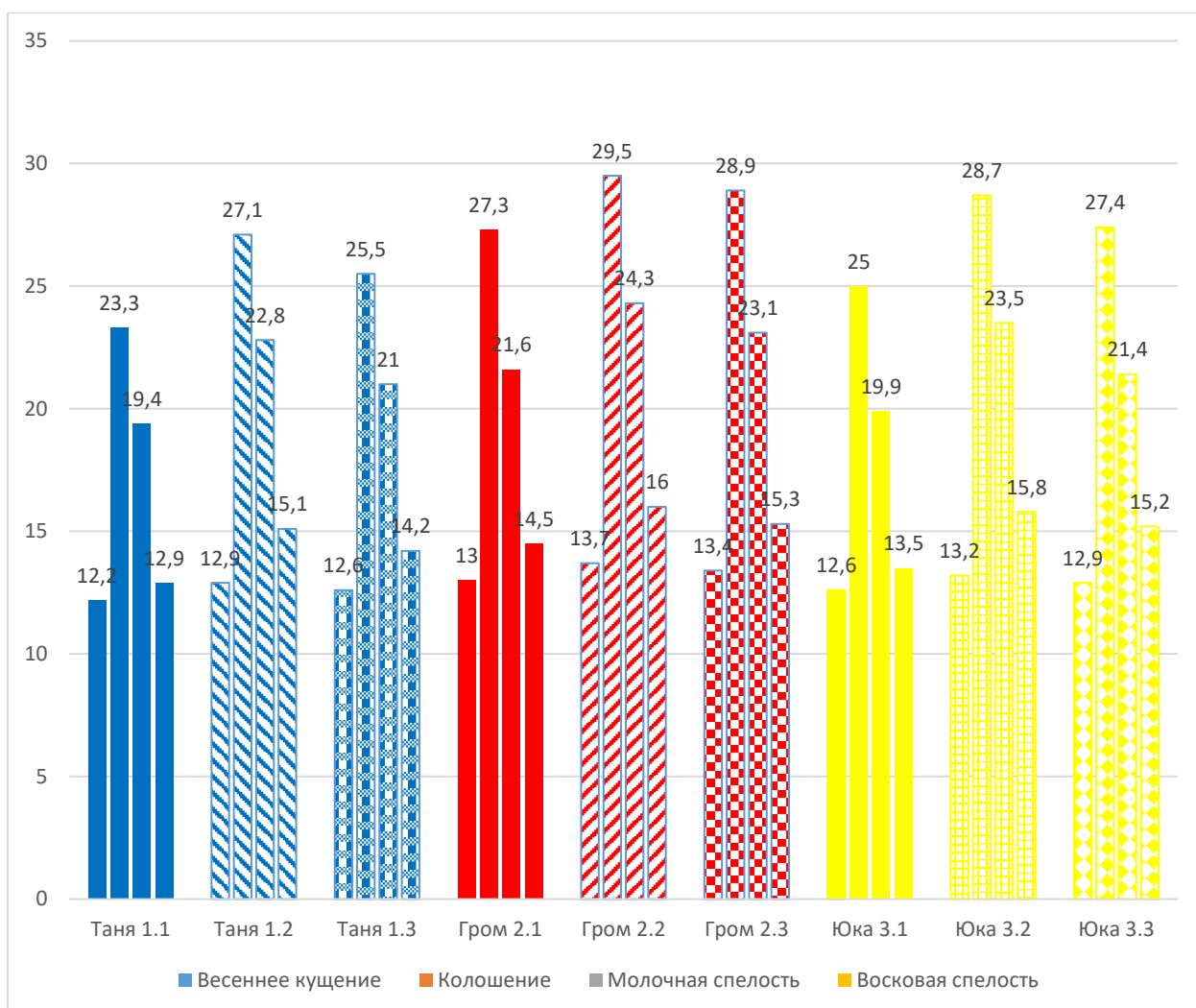


Рисунок 17. Динамика площади листьев озимой пшеницы в 2021 году, тыс. м²/га

В среднем за 2016-2021 годы наименьшая площадь листовой поверхности в фазу колошения была определена у сорта Таня на варианте без использования регуляторов роста и составляла 22,7 тыс. м²/га. У сорта Юка площадь листовой поверхности была на 1,5 тыс. м²/га, или на 6,6 % больше. У сорта Гром площадь листовой поверхности была на 3,5 тыс. м²/га, или на 15,4 % больше. Использование регулятора роста Биосил увеличивало площадь листьев на 1,7-2,3 тыс. м²/га. Использование регулятора роста Альфастим увеличивало площадь листьев на 2,4-3,4 тыс. м²/га.

Максимальная площадь листовой поверхности установлена у сорта Гром в фазу колошения на варианте с применением Альфастима и равнялась 28,6 тыс. м²/га, что оказалось на 5,9 тыс. м²/га, или на 15,4 % больше.

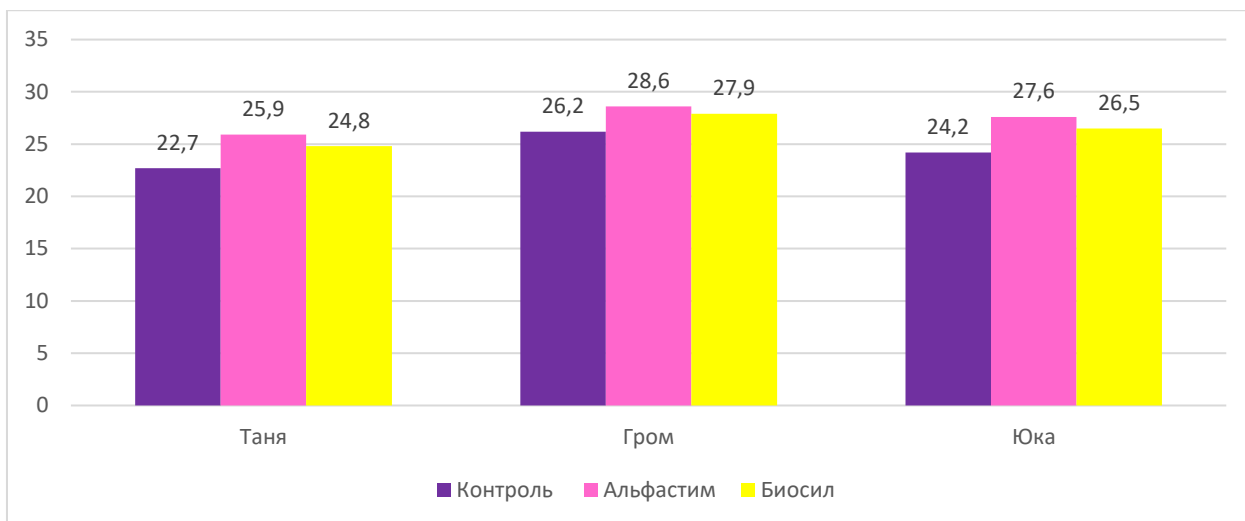


Рисунок 18. Площадь листьев озимой пшеницы в фазу колошения в среднем за 2016-2021 годы, тыс. м²/га

Фотосинтетический потенциал в 2016 году оказался наименьшим у сорта Таня на варианте без применения регуляторов роста и составлял 1768 тыс. м² сут/га. У сорта Юка фотосинтетический потенциал был на 130 тыс. м² сут/га, или на 7,4 % больше. У сорта Гром фотосинтетический потенциал был на 241 тыс. м² сут/га, или на 13,6 % больше. Использование регулятора роста Биосил увеличивало фотосинтетический потенциал на 163-176 тыс. м² сут/га. Использование регулятора роста АльфаСтим увеличивало фотосинтетический потенциал на 253-267 тыс. м² сут/га. Наибольший фотосинтетический потенциал в 2016 году наблюдался у сорта Гром на варианте с применением регулятора роста АльфаСтим и равнялся 2262 тыс. м² сут/га.

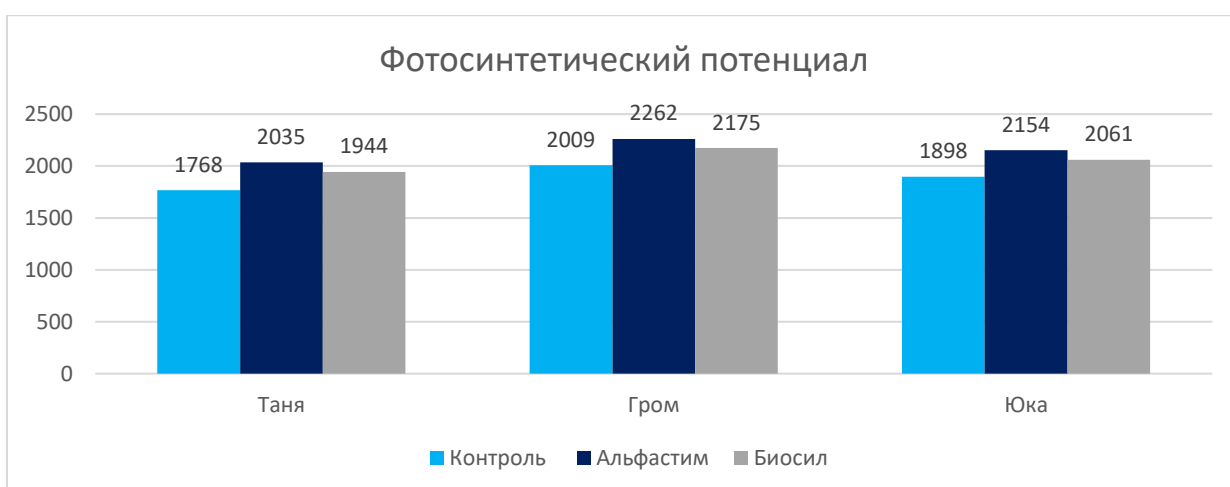


Рисунок 19. Фотосинтетический потенциал озимой пшеницы в 2016 году, тыс. м² сут/га

Фотосинтетический потенциал в 2017 году оказался наименьшим у сорта Таня на варианте без применения регуляторов роста и составлял 1758 тыс. м² сут/га, то есть на 10 тыс. м² сут/га ниже по сравнению с 2016 годом. У сорта Юка фотосинтетический потенциал оказался на 136 тыс. м² сут/га, или на 7,7 % больше. У сорта Гром фотосинтетический потенциал был на 313 тыс. м² сут/га, или на 17,8 % больше. Использование регулятора роста Биосил увеличивало фотосинтетический потенциал на 181-252 тыс. м² сут/га. Использование регулятора роста Альфастим увеличивало фотосинтетический потенциал на 268-345 тыс. м² сут/га. Максимальный фотосинтетический потенциал озимой пшеницы в 2017 году наблюдался у сорта Гром на варианте с применением регулятора роста Альфастим и равнялся 2339 тыс. м² сут/га, то есть на 77 тыс. м² сут/га выше по сравнению с 2016 годом.

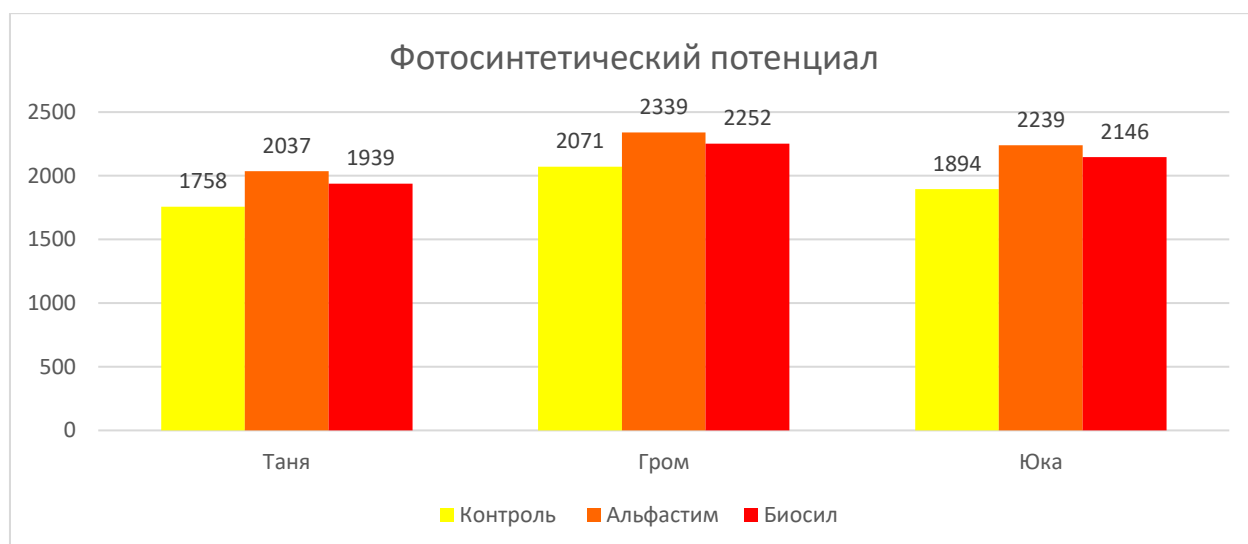


Рисунок 20. Фотосинтетический потенциал озимой пшеницы в 2017 году, тыс. м² сут/га

Фотосинтетический потенциал в 2018 году оказался наименьшим у сорта Таня на варианте без применения регуляторов роста и составлял 1882 тыс. м² сут/га, то есть на 311 тыс. м² сут/га выше по сравнению с 2016 годом и на 321 тыс. м² сут/га выше по сравнению с 2017 годом. У сорта Юка фотосинтетический потенциал оказался на 173 тыс. м² сут/га, или на 9,2 % больше. У сорта Гром фотосинтетический потенциал был на 397 тыс. м² сут/га, или на 21,1 % больше. Использование регулятора роста Биосил увеличивало

фотосинтетический потенциал на 226-286 тыс. м² сут/га. Использование регулятора роста Альфастим увеличивало фотосинтетический потенциал на 298-374 тыс. м² сут/га. Наибольший фотосинтетический потенциал в 2018 году наблюдался у сорта Гром на варианте с применением регулятора роста Альфастим и равнялся 2586 тыс. м² сут/га, то есть на 324 тыс. м² сут/га выше по сравнению с 2016 годом и на 247 тыс. м² сут/га выше по сравнению с 2017 годом.

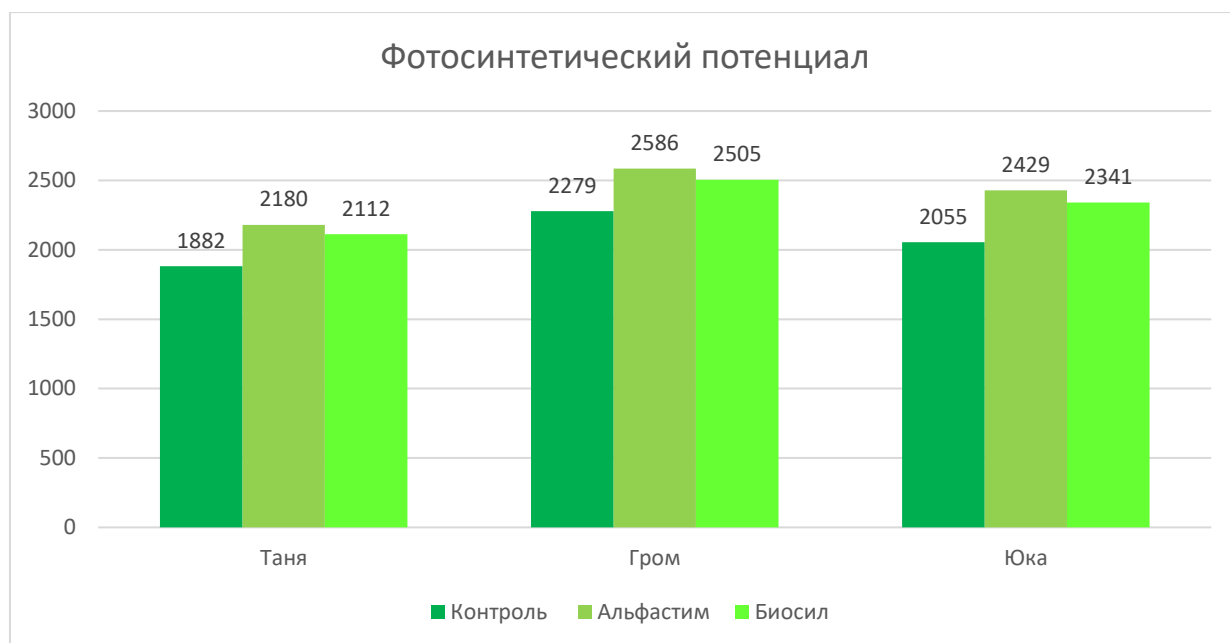


Рисунок 21. Фотосинтетический потенциал озимой пшеницы в 2018 году, тыс. м² сут/га

Фотосинтетический потенциал в 2019 году оказался наименьшим у сорта Таня на варианте без применения регуляторов роста и составлял 2079 тыс. м² сут/га, то есть на 311 тыс. м² сут/га выше по сравнению с 2016 годом, на 321 тыс. м² сут/га выше по сравнению с 2017 годом и на 197 тыс. м² сут/га выше по сравнению с 2018 годом. У сорта Юка фотосинтетический потенциал оказался на 174 тыс. м² сут/га, или на 8,4 % больше. У сорта Гром фотосинтетический потенциал был на 390 тыс. м² сут/га, или на 18,7 % больше. Использование регулятора роста Биосил увеличивало фотосинтетический потенциал на 171-218 тыс. м² сут/га. Использование регулятора роста Альфастим увеличивало фотосинтетический потенциал на 258-372 тыс. м² сут/га. Наибольший фотосинтетический потенциал в 2019 году наблюдался у сорта Гром на

варианте с применением регулятора роста Альфастим и равнялся 2727 тыс. м² сут/га, то есть на 465 тыс. м² сут/га выше по сравнению с 2016 годом, на 388 тыс. м² сут/га выше по сравнению с 2017 годом и на 141 тыс. м² сут/га выше по сравнению с 2018 годом.

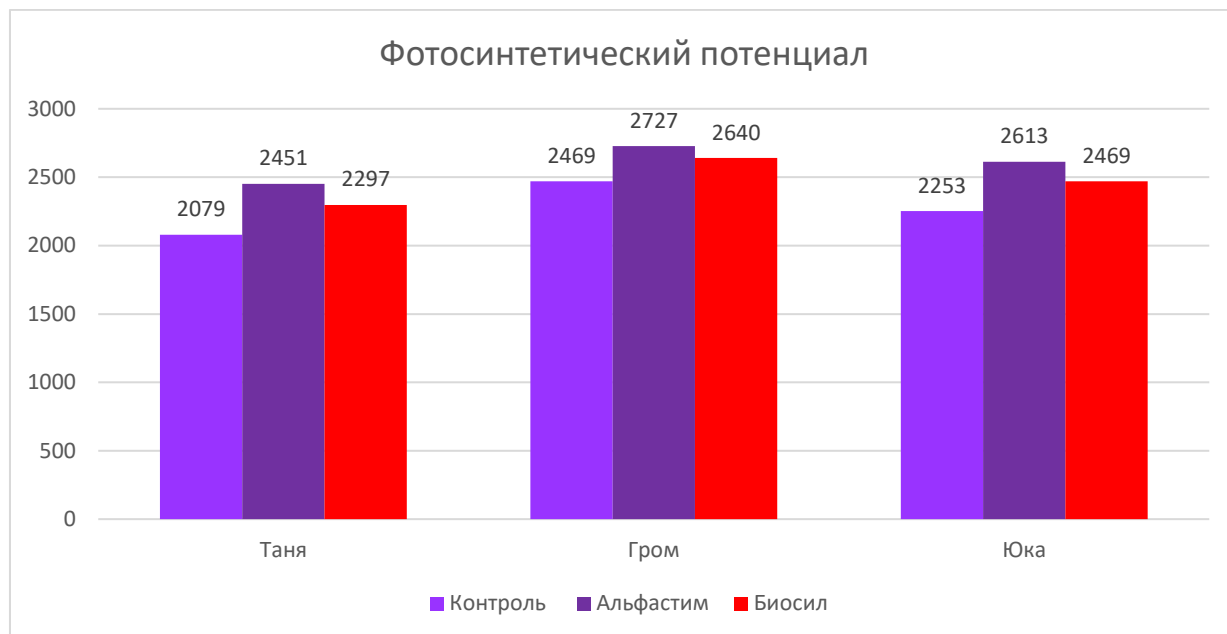


Рисунок 22. Фотосинтетический потенциал озимой пшеницы в 2019 году, тыс. м² сут/га

Фотосинтетический потенциал в 2020 году оказался наименьшим у сорта Таня на варианте без применения регуляторов роста и составлял 2030 тыс. м² сут/га, то есть на 262 тыс. м² сут/га выше по сравнению с 2016 годом, на 272 тыс. м² сут/га выше по сравнению с 2017 годом, на 148 тыс. м² сут/га больше, чем в 2018 году и на 49 тыс. м² сут/га меньше, чем в 2019 году. У сорта Юка фотосинтетический потенциал был на 154 тыс. м² сут/га, или на 7,5 % больше. У сорта Гром фотосинтетический потенциал был на 399 тыс. м² сут/га, или на 14,7 % больше. Использование регулятора роста Биосил увеличивало фотосинтетический потенциал на 179-254 тыс. м² сут/га. Использование регулятора роста Альфастим увеличивало фотосинтетический потенциал на 265-382 тыс. м² сут/га. Наибольший фотосинтетический потенциал в 2020 году наблюдался у сорта Гром на варианте с применением регулятора роста Альфастим и равнялся 2694 тыс. м² сут/га, то есть на 432 тыс. м² сут/га выше по сравнению с 2016 годом, на 355 тыс. м² сут/га выше по сравнению с 2017

годом, на 108 тыс. м² сут/га больше, чем в 2018 году и на 33 тыс. м² сут/га меньше, чем в 2019 году.

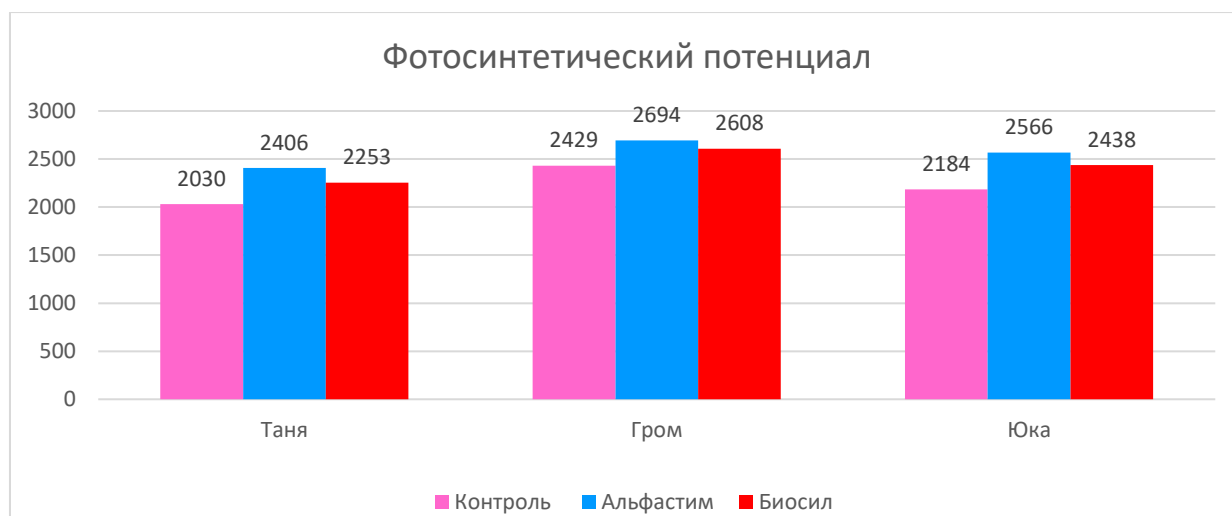


Рисунок 23. Фотосинтетический потенциал озимой пшеницы в 2020 году, тыс. м² сут/га

Фотосинтетический потенциал в 2021 году также оказался наименьшим у сорта Таня на варианте без применения регуляторов роста и составлял 1980 тыс. м² сут/га, то есть на 212 тыс. м² сут/га выше по сравнению с 2016 годом, на 222 тыс. м² сут/га выше по сравнению с 2017 годом, на 98 тыс. м² сут/га больше, чем в 2018 году, на 204 тыс. м² сут/га меньше, чем в 2019 году и на 50 тыс. м² сут/га меньше, чем в 2020 году. У сорта Юка фотосинтетический потенциал был на 170 тыс. м² сут/га, или на 8,6 % больше. У сорта Гром фотосинтетический потенциал был на 381 тыс. м² сут/га, или на 19,2 % больше. Использование регулятора роста Биосил увеличивало фотосинтетический потенциал на 168-234 тыс. м² сут/га. Использование регулятора роста АльфаСтим увеличивало фотосинтетический потенциал на 235-364 тыс. м² сут/га. Наибольший фотосинтетический потенциал в 2021 году наблюдался у сорта Гром на варианте с применением регулятора роста АльфаСтим и равнялся 2596 тыс. м² сут/га, то есть на 334 тыс. м² сут/га выше по сравнению с 2016 годом, на 257 тыс. м² сут/га выше по сравнению с 2017 годом, на 10 тыс. м² сут/га больше, чем в 2018 году, на 131 тыс. м² сут/га меньше, чем в 2019 году и на 98 тыс. м² сут/га меньше, чем в 2020 году.

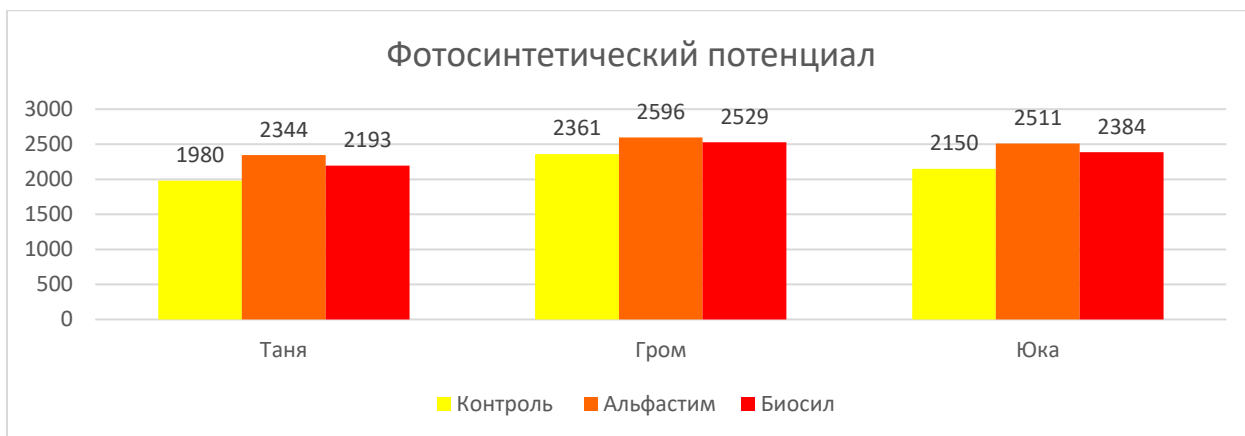


Рисунок 24. Фотосинтетический потенциал озимой пшеницы в 2021 году, тыс. м² сут/га

В среднем за 2016-2021 годы фотосинтетический потенциал, как и следовало ожидать, оказался наименьшим у сорта Таня на варианте без применения регуляторов роста и составлял 1916 тыс. м² сут/га. У сорта Юка фотосинтетический потенциал был на 156 тыс. м² сут/га, или на 8,1 % больше. У сорта Гром фотосинтетический потенциал был на 354 тыс. м² сут/га, или на 18,5 % больше. Использование регулятора роста Биосил увеличивало фотосинтетический потенциал на 181-234 тыс. м² сут/га. Использование регулятора роста АльфаСтим увеличивало фотосинтетический потенциал на 264-347 тыс. м² сут/га. Наибольший фотосинтетический потенциал в среднем за 2016-2021 годы наблюдался у сорта Гром на варианте с применением регулятора роста АльфаСтим и равнялся 2534 тыс. м² сут/га.

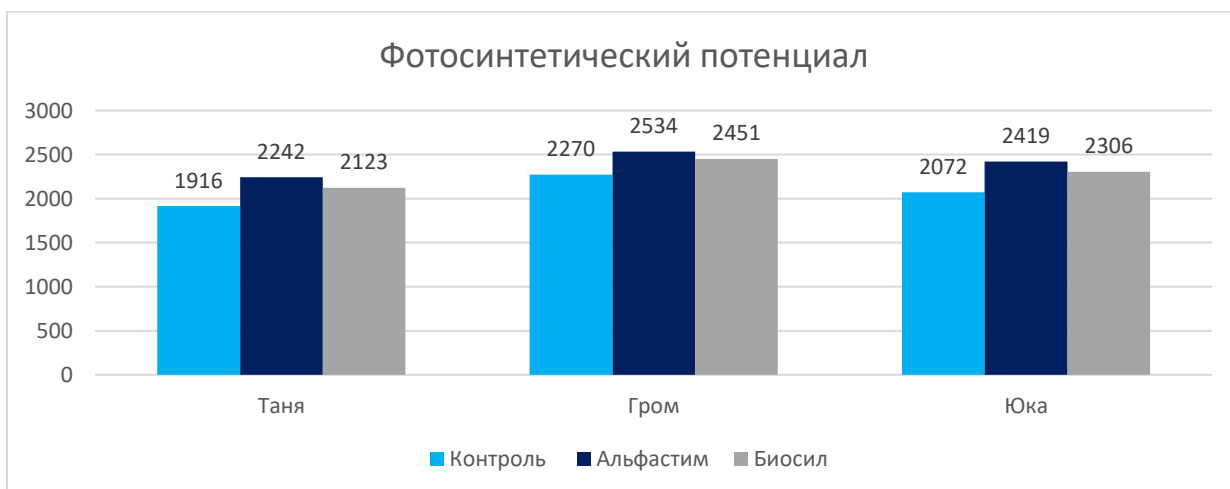


Рисунок 25. Фотосинтетический потенциал озимой пшеницы, среднее за 2016 - 2021 годы, тыс. м² сут/га

В 2016 году сухая биомасса в фазу весеннего кущения находилась в пределах от 2,16 т/га у сорта Таня на варианте без регуляторов роста до 2,28 т/га у сорта Гром на варианте с применением Альфастима. В фазу колошения произошло нарастание сухой биомассы озимой пшеницы у сорта Таня на варианте без регуляторов роста до 3,52 т/га, а у сорта Гром на варианте с применением Альфастима до 3,72 т/га. В фазу молочной спелости произошло нарастание сухой биомассы озимой пшеницы у сорта Таня на варианте без регуляторов роста до 4,75 т/га, а у сорта Гром на варианте с применением Альфастима до 5,07 т/га. В фазу восковой спелости произошло нарастание сухой биомассы озимой пшеницы у сорта Таня на варианте без регуляторов роста до 5,36 т/га, а у сорта Гром на варианте с применением Альфастима до 5,72 т/га.

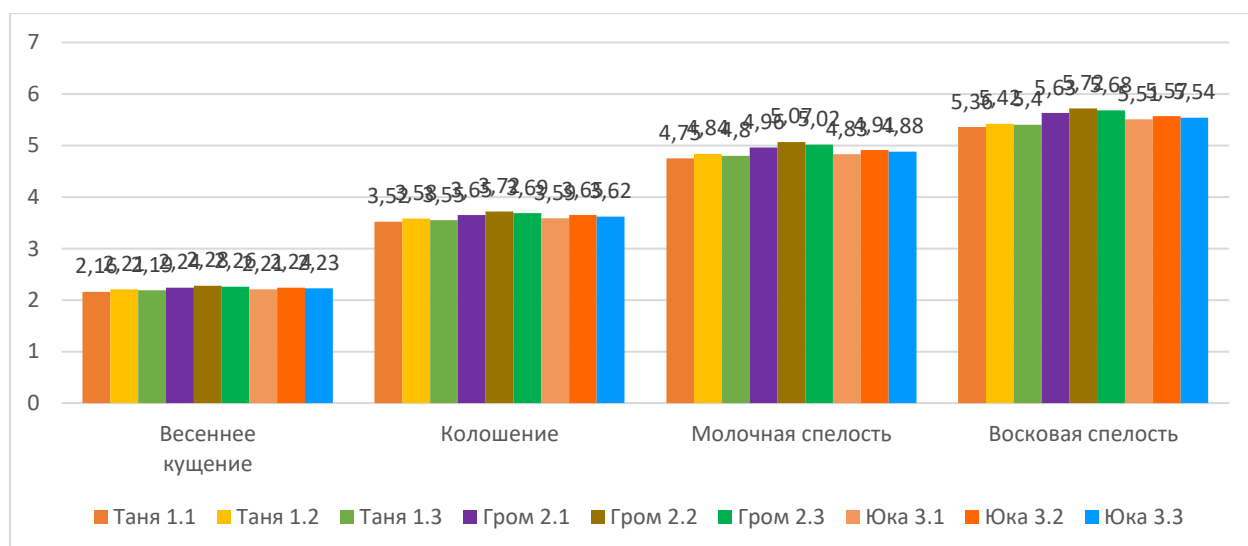


Рисунок 26. Нарастание сухой биомассы озимой пшеницы в 2016 году, т/га

В 2017 году сухая биомасса в фазу весеннего кущения находилась в пределах от 2,31 т/га у сорта Таня на варианте без регуляторов роста до 2,45 т/га у сорта Гром на варианте с применением Альфастима, то есть на 0,15-0,17 т/га больше, чем в 2016 году. В фазу колошения произошло нарастание сухой биомассы озимой пшеницы у сорта Таня на варианте без регуляторов роста до 3,62 т/га, а у сорта Гром на варианте с применением Альфастима до 3,78 т/га, что оказалось на 0,06-0,10 т/га выше по сравнению с 2016 годом. В фазу молочной спелости произошло нарастание сухой биомассы озимой пшеницы

у сорта Таня на варианте без регуляторов роста до 4,96 т/га, а у сорта Гром на варианте с применением Альфастима до 5,16 т/га, что оказалось на 0,09-0,21 т/га выше по сравнению с 2016 годом. В фазу восковой спелости произошло нарастание сухой биомассы озимой пшеницы у сорта Таня на варианте без регуляторов роста до 5,54 т/га, а у сорта Гром на варианте с применением Альфастима до 5,76 т/га, что оказалось на 0,04-0,18 т/га выше по сравнению с 2016 годом.

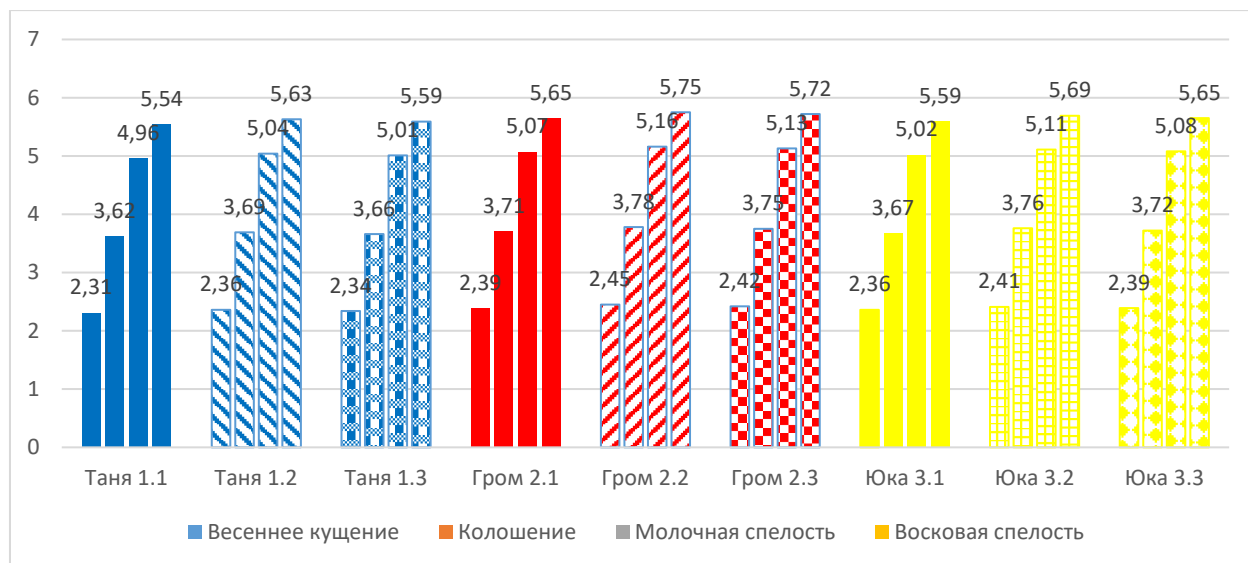


Рисунок 27. Нарастание сухой биомассы озимой пшеницы в 2017 году, т/га

В 2018 году сухая биомасса в фазу весеннего кущения находилась в пределах от 2,48 т/га у сорта Таня на варианте без регуляторов роста до 2,70 т/га у сорта Гром на варианте с применением Альфастима, что оказалось на 0,32-0,42 т/га выше по сравнению с 2016 годом и на 0,17-0,25 т/га выше по сравнению с 2017 годом. В фазу колошения произошло нарастание сухой биомассы озимой пшеницы у сорта Таня на варианте без регуляторов роста до 3,74 т/га, а у сорта Гром на варианте с применением Альфастима до 4,16 т/га, что оказалось на 0,22-0,44 т/га выше по сравнению с 2016 годом и на 0,12-0,38 т/га выше по сравнению с 2017 годом. В фазу молочной спелости произошло нарастание сухой биомассы озимой пшеницы у сорта Таня на варианте без регуляторов роста до 5,12 т/га, а у сорта Гром на варианте с применением Альфастима до 5,94 т/га, что оказалось на 0,37-0,87 т/га выше по сравнению с 2016 годом и на 0,16-0,78 т/га выше с 2017 годом. В фазу восковой спелости

произошло нарастание сухой биомассы озимой пшеницы у сорта Таня на варианте без регуляторов роста до 7,38 т/га, а у сорта Гром на варианте с применением Альфастима до 8,91 т/га, что оказалось на 1,98-3,19 т/га выше по сравнению с 2016 годом и на 2,02-3,15 т/га выше по сравнению с 2017 годом.

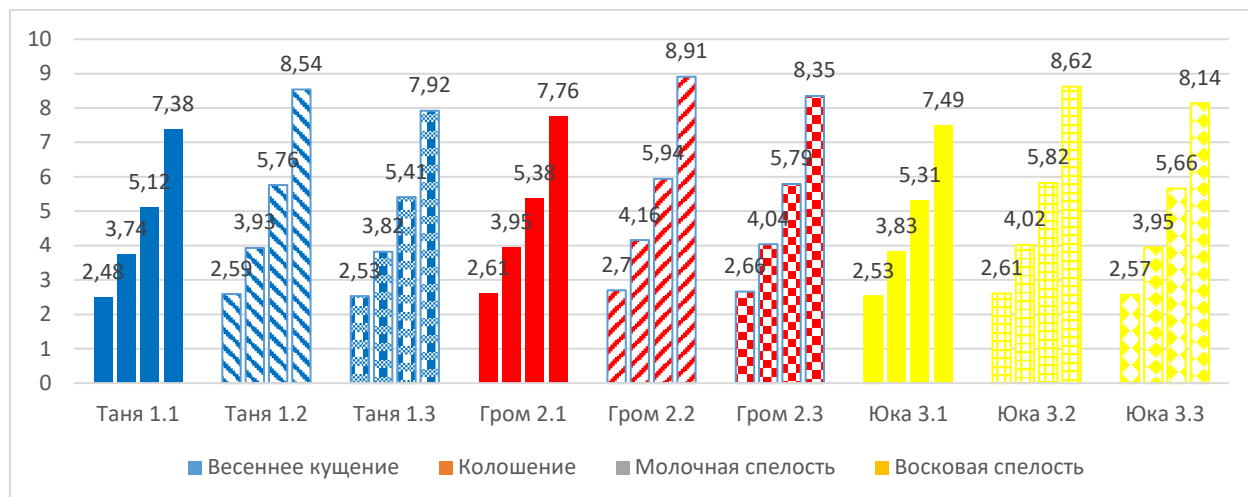


Рисунок 28. Нарастание сухой биомассы озимой пшеницы в 2018 году, т/га

В 2019 году сухая биомасса в фазу весеннего кущения находилась в пределах от 2,65 га у сорта Таня на варианте без регуляторов роста до 2,99 т/га у сорта Гром на варианте с применением Альфастима, что оказалось на 0,49-0,71 т/га выше по сравнению с 2016 годом, на 0,34-0,54 т/га выше по сравнению с 2017 годом и на 0,17-0,29 т/га выше по сравнению с 2018 годом. В фазу колошения произошло нарастание сухой биомассы озимой пшеницы у сорта Таня на варианте без регуляторов роста до 4,27 т/га, а у сорта Гром на варианте с применением Альфастима до 4,86 т/га, что оказалось на 0,75-1,14 т/га выше по сравнению с 2016 годом, на 0,65-1,08 т/га выше по сравнению с 2017 годом и на 0,53-0,70 т/га выше по сравнению с 2018 годом. В фазу молочной спелости произошло нарастание сухой биомассы озимой пшеницы у сорта Таня на варианте без регуляторов роста до 6,12 т/га, а у сорта Гром на варианте с применением Альфастима до 6,71 т/га, что оказалось на 1,37-1,64 т/га выше по сравнению с 2016 годом, на 1,16-1,55 т/га выше по сравнению с 2017 годом и на 0,77-1,00 т/га выше по сравнению с 2018 годом. В фазу восковой спелости произошло нарастание сухой биомассы озимой пшеницы у сорта Таня на варианте без регуляторов роста до 8,51 т/га, а у сорта Гром на

варианте с применением Альфастима до 9,84 т/га, что оказалось на 3,15-4,12 т/га выше по сравнению с 2016 годом, на 2,97-4,08 т/га выше по сравнению с 2017 годом и на 0,93-1,13 т/га выше по сравнению с 2018 годом.

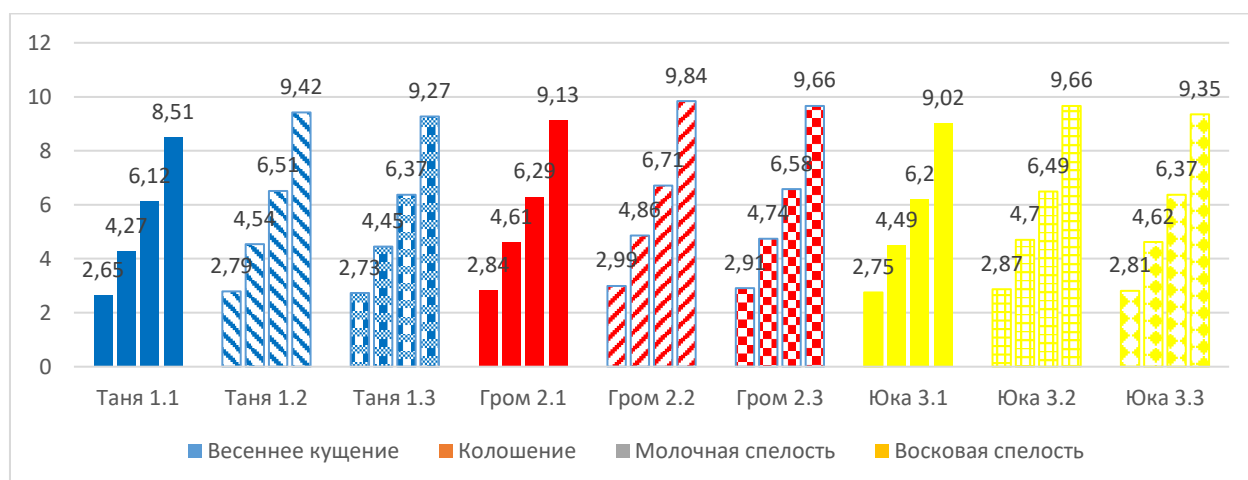


Рисунок 29. Нарастание сухой биомассы озимой пшеницы в 2019 году, т/га

В 2020 году сухая биомасса в фазу весеннего кущения находилась в пределах от 2,55 т/га у сорта Таня на варианте без регуляторов роста до 2,86 т/га у сорта Гром на варианте с применением Альфастима, что оказалось на 0,39-0,58 т/га выше по сравнению с 2016 годом, на 0,24-0,41 т/га выше по сравнению с 2017 годом, на 0,07-0,16 т/га выше по сравнению с 2018 годом и на 0,10-0,13 т/га ниже по сравнению с 2019 годом. В фазу колошения произошло нарастание сухой биомассы озимой пшеницы у сорта Таня на варианте без регуляторов роста до 4,01 т/га, а у сорта Гром на варианте с применением Альфастима до 4,67 т/га, что оказалось на 0,49-0,95 т/га выше по сравнению с 2016 годом, на 0,39-0,89 т/га выше по сравнению с 2017 годом, на 0,27-0,51 т/га выше по сравнению с 2018 годом и на 0,19-0,26 т/га ниже по сравнению с 2019 годом. В фазу молочной спелости произошло нарастание сухой биомассы озимой пшеницы у сорта Таня на варианте без регуляторов роста до 5,97 т/га, а у сорта Гром на варианте с применением Альфастима до 6,52 т/га, что оказалось на 1,24-1,45 т/га выше по сравнению с 2016 годом, на 1,01-1,36 т/га выше по сравнению с 2017 годом, на 0,58-0,85 т/га выше по сравнению с 2018 годом и на 0,15-0,19 т/га ниже по сравнению с 2019 годом. В фазу восковой спелости произошло нарастание сухой биомассы озимой

пшеницы у сорта Таня на варианте без регуляторов роста до 7,52 т/га, а у сорта Гром на варианте с применением Альфастима до 9,62 т/га, что оказалось на 2,16-3,90 т/га выше по сравнению с 2016 годом, на 1,98-3,86 т/га выше по сравнению с 2017 годом, на 0,14-0,71 т/га выше по сравнению с 2018 годом и на 0,99-0,22 т/га ниже по сравнению с 2019 годом.

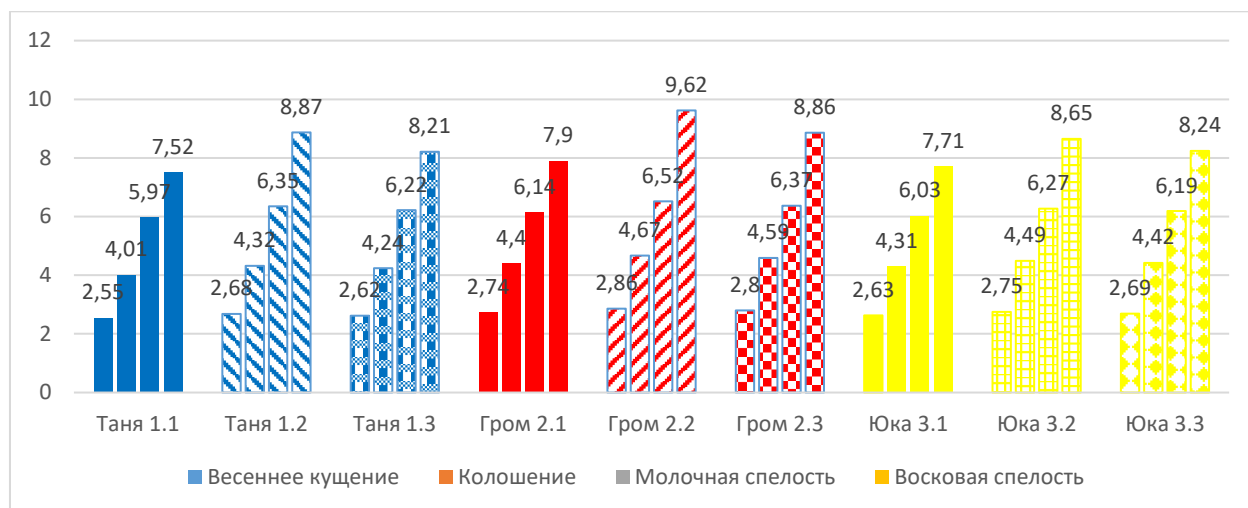


Рисунок 30. Нарастание сухой биомассы озимой пшеницы в 2020 году, т/га

В 2021 году сухая биомасса в фазу весеннего кущения находилась в пределах от 2,52 га у сорта Таня на варианте без регуляторов роста до 2,80 т/га у сорта Гром на варианте с применением Альфастима, что оказалось на 0,36-0,52 т/га выше по сравнению с 2016 годом, на 0,21-0,35 т/га выше по сравнению с 2017 годом, на 0,04-0,10 т/га выше по сравнению с 2018 годом, на 0,13-0,19 т/га ниже по сравнению с 2019 годом и на 0,03-0,06 т/га ниже по сравнению с 2020 годом. В фазу колошения произошло нарастание сухой биомассы озимой пшеницы у сорта Таня на варианте без регуляторов роста до 3,74 т/га, а у сорта Гром на варианте с применением Альфастима до 4,35 т/га, что оказалось на 0,22-0,63 т/га выше по сравнению с 2016 годом, на 0,12-0,19 т/га выше по сравнению с 2017 годом, на 0,01-0,19 т/га выше по сравнению с 2018 годом, на 0,51-0,53 т/га ниже по сравнению с 2019 годом и на 0,27-0,32 т/га ниже по сравнению с 2020 годом. В фазу молочной спелости произошло нарастание сухой биомассы озимой пшеницы у сорта Таня на варианте без регуляторов роста до 5,62 т/га, а у сорта Гром на варианте с применением Альфастима до 6,20 т/га, что оказалось на 0,87-1,13 т/га выше по сравнению с

2016 годом, на 0,66-1,04 т/га выше по сравнению с 2017 годом, на 0,26-0,50 т/га выше по сравнению с 2018 годом, на 0,32-0,50 т/га ниже по сравнению с 2019 годом и на 0,32-0,35 т/га ниже по сравнению с 2020 годом. В фазу восковой спелости произошло нарастание сухой биомассы озимой пшеницы у сорта Таня на варианте без регуляторов роста до 7,08 т/га, а у сорта Гром на варианте с применением Альфастима до 9,45 т/га, что оказалось на 1,72-3,73 т/га выше по сравнению с 2016 годом, на 1,54-3,69 т/га выше по сравнению с 2017 годом, на 0,30-0,54 т/га выше по сравнению с 2018 годом, на 0,39-1,43 т/га ниже по сравнению с 2019 годом и на 0,17-0,44 т/га ниже по сравнению с 2020 годом.

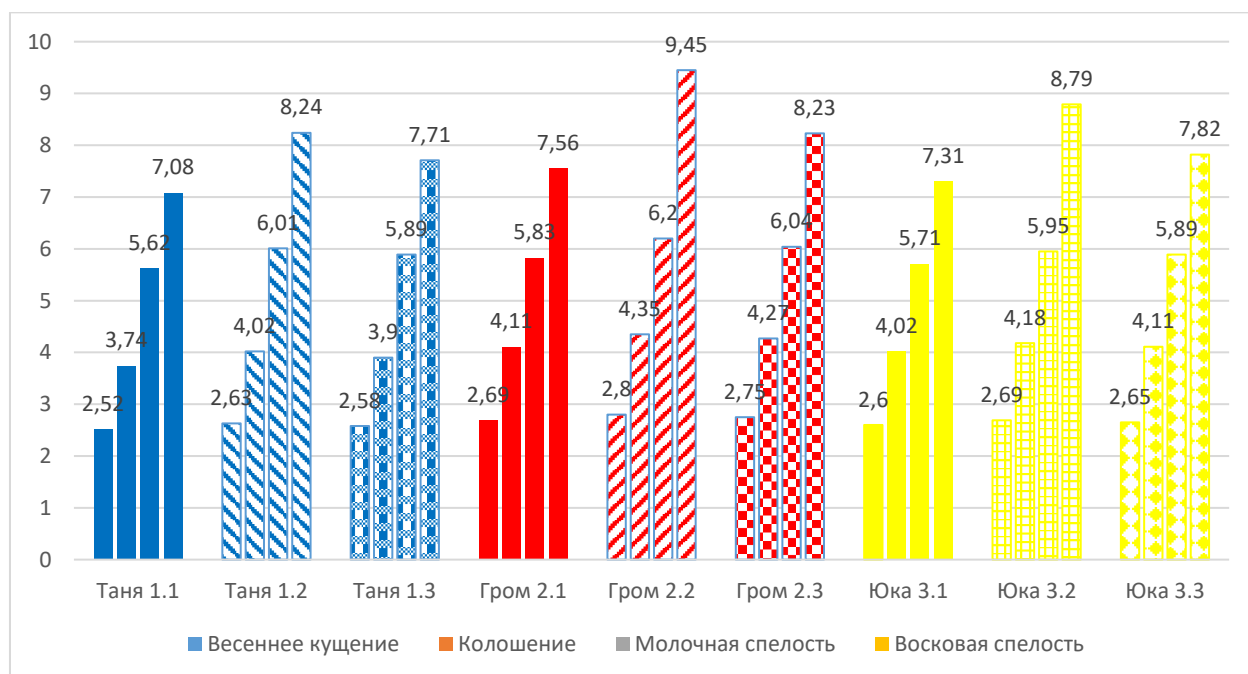


Рисунок 31. Нарастание сухой биомассы озимой пшеницы в 2021 году, т/га

В среднем за 2016-2021 годы сухая биомасса озимой пшеницы оказалась наименьшей у сорта Таня на варианте без применения регуляторов роста и равнялась 6,90 т/га. Сухая биомасса озимой пшеницы у сорта Юка на варианте без применения регуляторов роста формировалась на 0,20 т/га, или на 2,9 % больше, у сорта Гром на варианте на 0,37 т/га, или на 5,4 % больше. Применение Биосила на сорте Таня увеличивало сухую биомассу озимой пшеницы на 0,45 т/га, или на 6,5 %, на сорте Юка на 0,36 т/га, или на 5,1 %, а на сорте Гром на 0,48 т/га, или на 6,6 % больше. Применение Альфастима на

сорта Таня увеличивало сухую биомассу озимой пшеницы на 0,79 т/га, или на 11,4 %, на сорте Юка на 0,72 т/га, или на 10,1 %, а на сорте Гром на 0,95 т/га, или на 13,1 % больше. Наибольшая сухая биомасса озимой пшеницы, таким образом, была установлена у сорта Гром на варианте с применением регулятора роста Альфастим и равнялась 8,22 т/га, то есть на 1,32 т/га или на 19,1 % больше по сравнению с сухой биомассой у сорта Таня на варианте без применения регуляторов роста.

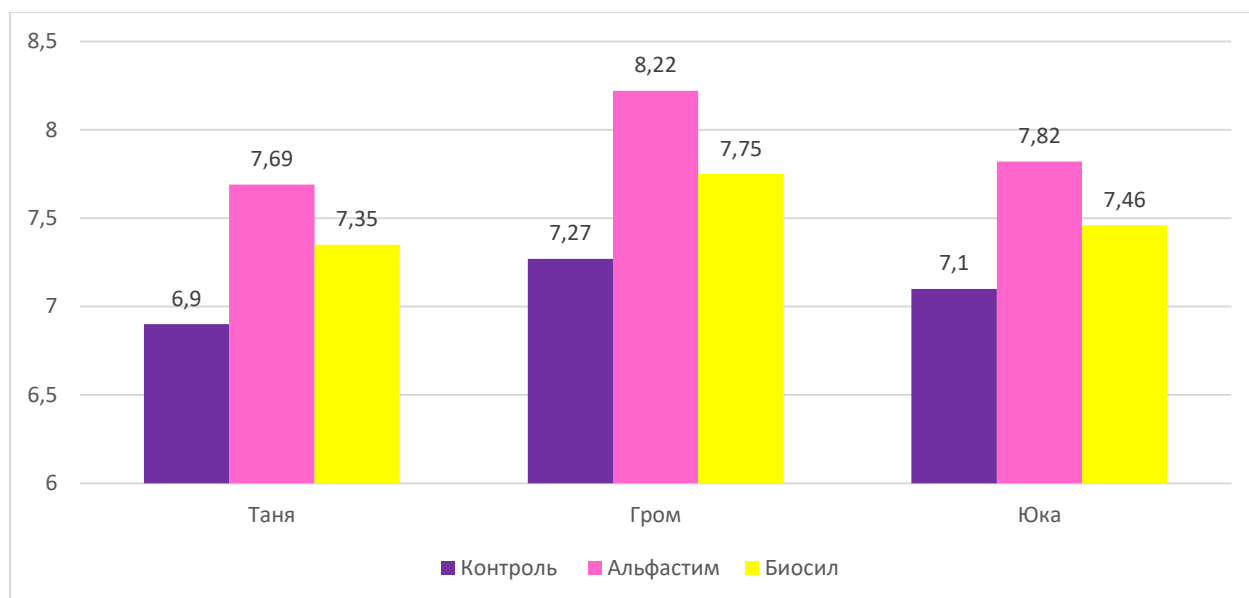


Рисунок 32. Сухая биомасса озимой пшеницы в среднем за 2016-2021 годы, т/га

Чистая продуктивность фотосинтеза озимой пшеницы в 2016 году оказалась наименьшей у сорта Гром на варианте с применением Альфастима и равнялась $2,53 \text{ г/м}^2 \times \text{сутки}$. У сорта Юка на варианте с применением Альфастима чистая продуктивность фотосинтеза была на $0,05 \text{ г/м}^2 \times \text{сутки}$ больше. У сорта Гром на варианте с применением Биосила чистая продуктивность фотосинтеза была на $0,08 \text{ г/м}^2 \times \text{сутки}$ больше. У сорта Таня на варианте с применением Альфастима чистая продуктивность фотосинтеза была на $0,13 \text{ г/м}^2 \times \text{сутки}$ больше. У сорта Юка на варианте с применением Биосила чистая продуктивность фотосинтеза была на $0,16 \text{ г/м}^2 \times \text{сутки}$ больше минимального значения.

Наибольшая чистая продуктивность фотосинтеза была установлена у сорта Таня на варианте без применения регуляторов роста и равнялась $3,03$

г/м² x сутки, что оказалось на 0,50 г/м² x сутки, или на 19,8 % больше минимального значения.

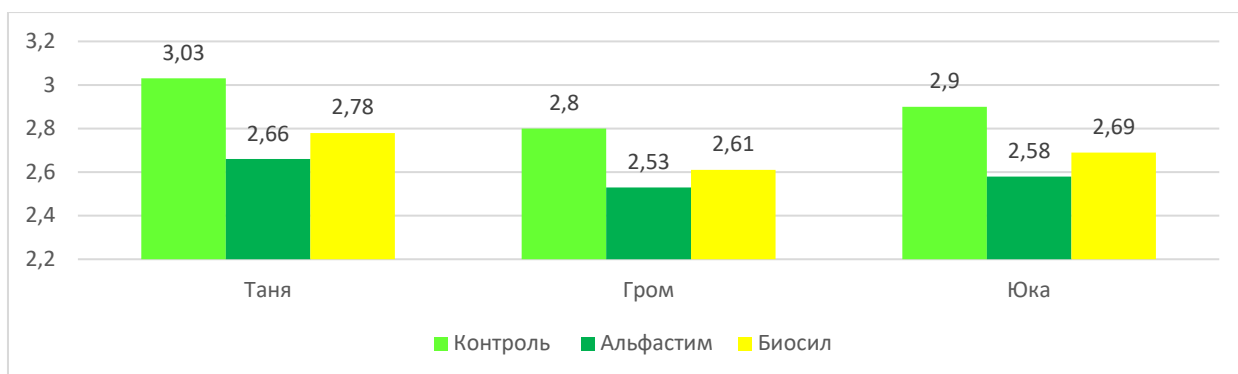


Рисунок 33. Чистая продуктивность фотосинтеза озимой пшеницы в 2016 году, г/м² x сутки

В 2017 году чистая продуктивность фотосинтеза озимой пшеницы оказалась наименьшей у сорта Гром на варианте с применением Альфастима и равнялась 2,46 г/м² x сутки, то есть на 0,07 г/м² x сутки меньше, чем в 2016 году. У сорта Гром с применением Биосила и у сорта Юка с применением Альфастима чистая продуктивность фотосинтеза была на 0,08 г/м² x сутки больше. Наибольшая чистая продуктивность фотосинтеза была установлена у сорта Таня на варианте без применения регуляторов роста и равнялась 3,15 г/м² x сутки, что оказалось на 0,69 г/м² x сутки, или на 28,0 % больше минимального значения и на 0,12 г/м² x сутки больше, чем в 2016 году.

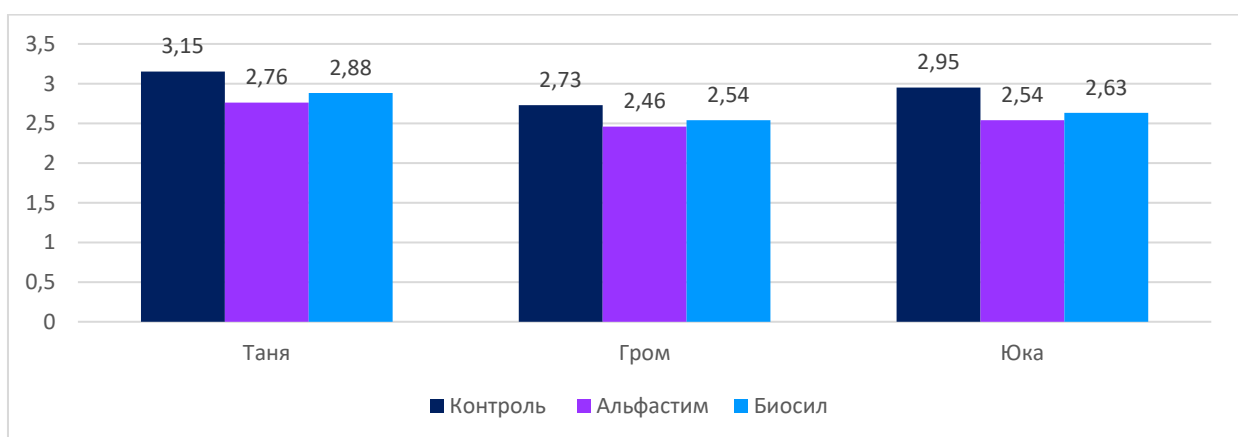


Рисунок 34. Чистая продуктивность фотосинтеза озимой пшеницы в 2017 году, г/м² x сутки

В 2018 году чистая продуктивность фотосинтеза озимой пшеницы оказалась наименьшей у сорта Гром на варианте с применением Биосила и

равнялась 3,33 г/м² x сутки, то есть на 0,80 г/м² x сутки больше, чем в 2016 году и на 0,87 г/м² x сутки больше по сравнению с 2017 годом. Максимальная чистая продуктивность фотосинтеза была установлена у сорта Таня на варианте без применения регуляторов роста и с применением Альфастима и равнялась 3,92 г/м² x сутки, что оказалось на 0,59 г/м² x сутки, или на 17,7 % больше минимального значения, на 0,89 г/м² x сутки больше, чем в 2016 году и на 0,77 г/м² x сутки больше, чем в 2017 году.

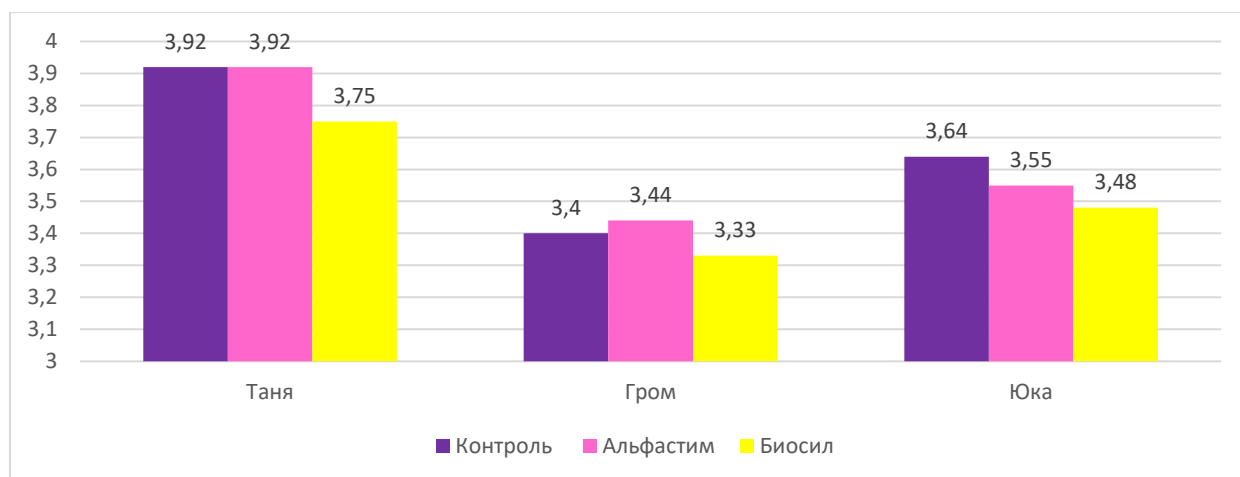


Рисунок 35. Чистая продуктивность фотосинтеза озимой пшеницы в 2018 году, г/м² x сутки

В 2019 году чистая продуктивность фотосинтеза озимой пшеницы оказалась наименьшей у сорта Гром на варианте с применением Альфастима и равнялась 3,61 г/м² x сутки, то есть на 1,08 г/м² x сутки больше, чем в 2016 году, на 1,15 г/м² x сутки больше по сравнению с 2017 годом и на 0,17 г/м² x сутки больше по сравнению с 2018 годом. Наибольшая чистая продуктивность фотосинтеза была установлена у сорта Таня на варианте без применения регуляторов роста и равнялась 4,09 г/м² x сутки, что оказалось на 0,48 г/м² x сутки, или на 13,3 % больше минимального значения, на 1,06 г/м² x сутки больше, чем в 2016 году, на 0,94 г/м² x сутки больше, чем в 2017 году и на 0,17 г/м² x сутки больше, чем в 2018 году.

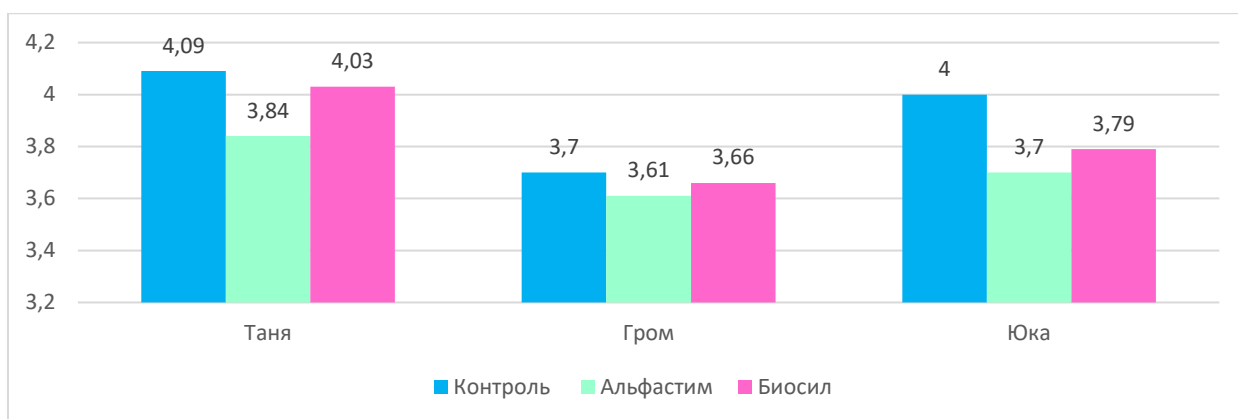


Рисунок 36. Чистая продуктивность фотосинтеза озимой пшеницы в 2019 году, г/м² x сутки

В 2020 году чистая продуктивность фотосинтеза озимой пшеницы оказалась наименьшей у сорта Гром на варианте с применением Альфастима и равнялась 3,25 г/м² x сутки, то есть на 0,72 г/м² x сутки больше, чем в 2016 году, на 0,79 г/м² x сутки больше, чем в 2017 году, на 0,08 г/м² x сутки меньше, чем в 2018 году и на 0,36 г/м² x сутки меньше по сравнению с 2019 годом. Максимальная чистая продуктивность фотосинтеза была установлена у сорта Таня на варианте без применения регуляторов роста и равнялась 3,70 г/м² x сутки, что оказалось на 0,45 г/м² x сутки, или на 13,8 % больше минимального значения, на 0,67 г/м² x сутки больше, чем в 2016 году, на 0,55 г/м² x сутки больше, чем в 2017 году, на 0,22 г/м² x сутки меньше, чем в 2018 году и на 0,39 г/м² x сутки меньше, чем в 2019 году.

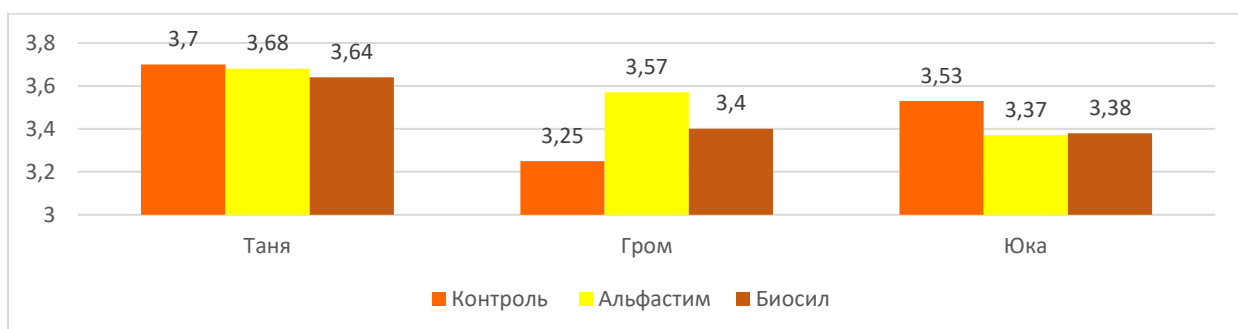


Рисунок 37. Чистая продуктивность фотосинтеза в 2020 году, г/м² x сутки

В 2021 году чистая продуктивность фотосинтеза озимой пшеницы оказалась наименьшей у сорта Гром на варианте без применения регуляторов роста и равнялась 3,20 г/м² x сутки, то есть на 0,67 г/м² x сутки больше, чем в 2016 году, на 0,74 г/м² x сутки больше, чем в 2017 году, на 0,13 г/м² x сутки

меньше, чем в 2018 году, на 0,41 г/м² x сутки меньше, чем в 2019 году и на 0,05 г/м² x сутки меньше по сравнению с 2020 годом. Максимальная чистая продуктивность фотосинтеза была установлена у сорта Гром на варианте с применением Альфастима и равнялась 3,64 г/м² x сутки, что оказалось на 0,44 г/м² x сутки, или на 13,7 % больше минимального значения, на 0,61 г/м² x сутки больше, чем в 2016 году, на 0,49 г/м² x сутки больше, чем в 2017 году, на 0,28 г/м² x сутки меньше, чем в 2018 году, на 0,45 г/м² x сутки меньше, чем в 2019 году и на 0,06 г/м² x сутки меньше, чем в 2020 году.

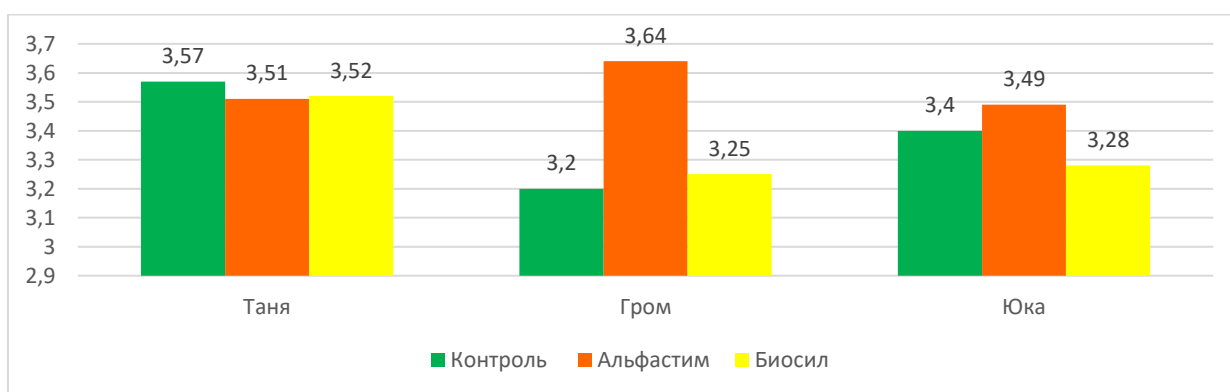


Рисунок 38. Чистая продуктивность фотосинтеза в 2021 году, г/м² x сутки

Чистая продуктивность фотосинтеза озимой пшеницы в среднем за 2016-2021 годы оказалась наименьшей у сорта Гром на варианте с применением Биосила и равнялась 3,13 г/м² x сутки. Наибольшая чистая продуктивность фотосинтеза была установлена у сорта Таня на варианте без применения регуляторов роста и равнялась 3,58 г/м² x сутки, что оказалось на 0,37 г/м² x сутки, или на 14,4 % больше минимального значения.

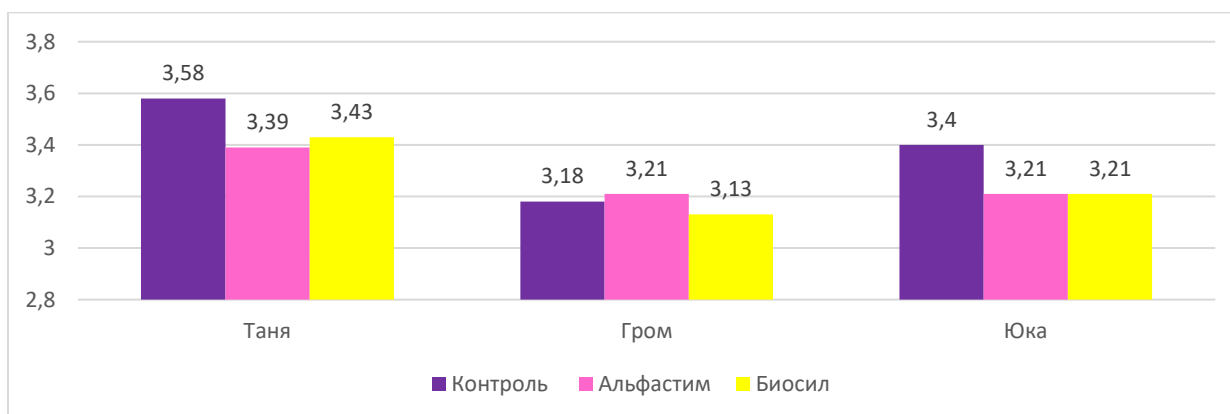


Рисунок 39. Чистая продуктивность фотосинтеза в среднем за 2016-2021 годы, г/м² x сутки

3.3. Биометрические показатели озимой пшеницы

О продуктивности зерновых культур, в том числе, озимой пшеницы при изучении их растений одного сорта, можно судить по их биометрическим показателям, важнейшими из которых являются длина колоса и высота растений.

В наших опытах длина колоса зависела, как от погодных условий, так и от сорта, и от регуляторов роста.

В 2016 году наименьшая длина колоса озимой пшеницы формировалась у сорта Таня на варианте без применения регуляторов роста и равнялась 6,4 см. У сорта Гром она была на 0,3 см больше, а сорта Юка на 0,1 см больше. Применение регулятора роста Биосил увеличивало длину колоса у сорта Таня на 0,5 см, у сорта Гром на 0,5 см и у сорта Юка на 0,3 см. Применение регулятора роста Альфастим увеличивало длину колоса у сорта Таня на 1,1 см, у сорта Гром на 1,1 см и у сорта Юка на 0,5 см. В результате, наибольшая длина колоса озимой пшеницы формировалась у сорта Гром на варианте с применением регулятора роста Альфастим и равнялась 7,8 см (приложение 1).

В 2017 году наименьшая длина колоса озимой пшеницы формировалась у сорта Таня на варианте без применения регуляторов роста и равнялась 6,7 см, то есть на 0,3 см больше по сравнению с 2016 годом. У сорта Гром она была на 0,4 см больше, а сорта Юка на 0,2 см больше. Применение регулятора роста Биосил увеличивало длину колоса у сорта Таня на 0,5 см, у сорта Гром на 0,5 см и у сорта Юка на 0,3 см. Применение регулятора роста Альфастим увеличивало длину колоса у сорта Таня на 1,0 см, у сорта Гром на 0,9 см и у сорта Юка на 0,5 см. В результате, наибольшая длина колоса озимой пшеницы формировалась у сорта Гром на варианте с применением регулятора роста Альфастим и равнялась 8,0 см, то есть на 0,2 см больше по сравнению с 2016 годом (приложение 2).

В 2018 году наименьшая длина колоса озимой пшеницы формировалась у сорта Таня на варианте без применения регуляторов роста и равнялась 7,2

см, что оказалось на 0,8 см выше, чем в 2016 году и на 0,5 см выше, чем в 2017 году. У сорта Гром она была на 0,4 см больше, а сорта Юка на 0,2 см больше. Применение регулятора роста Биосил увеличивало длину колоса у сорта Таня на 0,5 см, у сорта Гром на 0,7 см и у сорта Юка на 0,5 см. Применение регулятора роста Альфастим увеличивало длину колоса у сорта Таня на 1,2 см, у сорта Гром на 1,2 см и у сорта Юка на 1,1 см. В результате, наибольшая длина колоса озимой пшеницы формировалась у сорта Гром на варианте с применением регулятора роста Альфастим и равнялась 8,8 см, что оказалось на 1,0 см выше, чем в 2016 году и на 0,8 см выше, чем в 2017 году (приложение 3).

В 2019 году наименьшая длина колоса озимой пшеницы формировалась у сорта Таня на варианте без применения регуляторов роста и равнялась 8,4 см, что оказалось на 2,0 см выше, чем в 2016 году, на 1,7 см выше, чем в 2017 году и на 1,2 см больше по сравнению с 2018 годом. У сорта Гром она была на 0,8 см больше, а сорта Юка на 0,4 см больше. Применение регулятора роста Биосил увеличивало длину колоса у сорта Таня на 0,9 см, у сорта Гром на 0,8 см и у сорта Юка на 0,8 см. Применение регулятора роста Альфастим увеличивало длину колоса у сорта Таня на 1,4 см, у сорта Гром на 1,8 см и у сорта Юка на 1,3 см. В результате, наибольшая длина колоса озимой пшеницы формировалась у сорта Гром на варианте с применением регулятора роста Альфастим и равнялась 10,9 см, что оказалось на 3,1 см выше, чем в 2016 году, на 2,9 см выше, чем в 2017 году и на 2,1 см больше по сравнению с 2018 годом (приложение 4).

В 2020 году наименьшая длина колоса озимой пшеницы формировалась у сорта Таня на варианте без применения регуляторов роста и равнялась 8,1 см, что оказалось на 1,7 см выше, чем в 2016 году, на 1,4 см выше, чем в 2017 году, на 0,9 см больше по сравнению с 2018 годом и на 0,3 см меньше по сравнению с 2019 годом. У сорта Гром она была на 0,5 см больше, а сорта Юка на 0,4 см больше. Применение регулятора роста Биосил увеличивало длину колоса у сорта Таня на 0,8 см, у сорта Гром на 1,0 см и у сорта Юка на 0,5 см.

Применение регулятора роста Альфастим увеличивало длину колоса у сорта Таня на 1,5 см, у сорта Гром на 2,0 см и у сорта Юка на 0,9 см. В результате, наибольшая длина колоса озимой пшеницы формировалась у сорта Гром на варианте с применением регулятора роста Альфастим и равнялась 10,6 см, что оказалось на 2,8 см выше, чем в 2016 году, на 2,6 см выше, чем в 2017 году, на 1,8 см больше по сравнению с 2018 годом и на 0,3 см меньше по сравнению с 2019 годом (приложение 5).

В 2021 году наименьшая длина колоса озимой пшеницы формировалась у сорта Таня на варианте без применения регуляторов роста и равнялась 7,7 см, то есть на 1,3 см больше, чем в 2016 году, на 1,0 см больше, чем в 2017 году, на 0,5 см больше, чем в 2018 году, на 0,7 см меньше по сравнению с 2019 годом и на 0,4 см меньше по сравнению с 2020 годом. У сорта Гром она была на 0,5 см больше, а сорта Юка на 0,3 см больше. Применение регулятора роста Биосил увеличивало длину колоса у сорта Таня на 0,6 см, у сорта Гром на 0,5 см и у сорта Юка на 0,9 см. Применение регулятора роста Альфастим увеличивало длину колоса у сорта Таня на 1,3 см, у сорта Гром на 2,1 см и у сорта Юка на 1,6 см. В результате, наибольшая длина колоса озимой пшеницы формировалась у сорта Гром на варианте с применением регулятора роста Альфастим и равнялась 10,3 см, то есть на 2,5 см больше, чем в 2016 году, на 2,3 см больше, чем в 2017 году, на 1,5 см больше, чем в 2018 году, на 0,6 см меньше по сравнению с 2019 годом и на 0,3 см меньше по сравнению с 2020 годом (приложение 6).

В среднем за 2016-2021 годы наименьшая длина колоса озимой пшеницы формировалась у сорта Таня на варианте без применения регуляторов роста и равнялась 7,4 см. У сорта Гром она была на 0,5 см больше, а сорта Юка на 0,3 см больше. Применение регулятора роста Биосил увеличивало длину колоса у сорта Таня на 0,7 см, у сорта Гром на 0,7 см и у сорта Юка на 0,7 см. Применение регулятора роста Альфастим увеличивало длину колоса у сорта Таня на 1,3 см, у сорта Гром на 1,5 см и у сорта Юка на 1,0 см. В результате,

наибольшая длина колоса озимой пшеницы формировалась у сорта Гром на варианте с применением регулятора роста Альфастиим и равнялась 9,4 см.

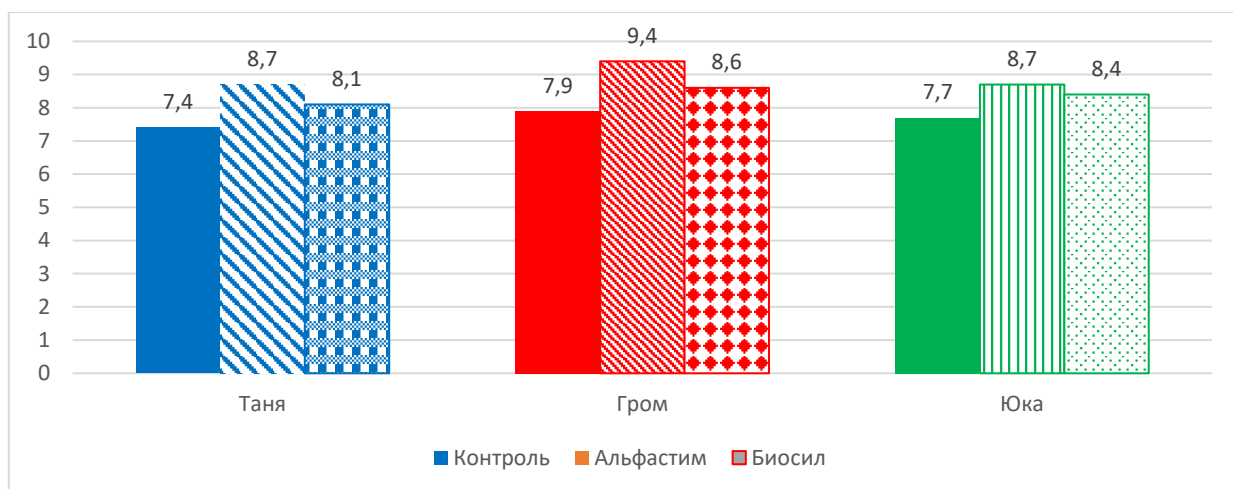


Рисунок 40. Длина колоса озимой пшеницы, среднее за 2016-2021 гг., см

Высота растений озимой пшеницы часто зависит от сорта. По данным оригинатора сорта Краснодарского НИИСХ имени П.П. Лукьяненко высота озимой пшеницы сорта Таня, как правило, составляет от 57 до 88 см, высота озимой пшеницы сорта Гром, как правило, составляет от 85 до 90 см, высота озимой пшеницы сорта Юка, как правило, составляет от 78 до 104 см.

В нашем опыте в 2016 году средняя высота растений озимой пшеницы сорта Таня находилась в пределах от 58 см на варианте без применения регуляторов роста до 63 см на варианте с применением Альфастиима. Средняя высота растений озимой пшеницы сорта Гром находилась в пределах от 85 см на варианте без применения регуляторов роста до 87 см на вариантах с применением Альфастиима и Биосила. Средняя высота растений озимой пшеницы сорта Юка находилась в пределах от 80 см на варианте без применения регуляторов роста до 84 см на варианте с применением Альфастиима (приложение 7).

В 2017 году средняя высота растений озимой пшеницы сорта Таня находилась в пределах от 65 см на варианте без применения регуляторов роста до 68 см на варианте с применением Альфастиима. Средняя высота растений озимой пшеницы сорта Гром находилась в пределах от 85 см на варианте без применения регуляторов роста до 88 см на варианте с применением

Альфастима. Средняя высота растений озимой пшеницы сорта Юка находилась в пределах от 81 см на варианте без применения регуляторов роста до 85 см на варианте с применением Альфастима (приложение 8).

В 2018 году средняя высота растений озимой пшеницы сорта Таня находилась в пределах от 69 см на варианте без применения регуляторов роста до 73 см на варианте с применением Альфастима. Средняя высота растений озимой пшеницы сорта Гром находилась в пределах от 86 см на варианте без применения регуляторов роста до 87 см на вариантах с применением Альфастима и Биосила. Средняя высота растений озимой пшеницы сорта Юка находилась в пределах от 81 см на варианте без применения регуляторов роста до 86 см на варианте с применением Альфастима (приложение 9).

В 2019 году средняя высота растений озимой пшеницы сорта Таня находилась в пределах от 81 см на варианте без применения регуляторов роста до 86 см на варианте с применением Альфастима. Средняя высота растений озимой пшеницы сорта Гром находилась в пределах от 88 см на варианте без применения регуляторов роста до 90 см на вариантах с применением Альфастима и Биосила. Средняя высота растений озимой пшеницы сорта Юка находилась в пределах от 85 см на варианте без применения регуляторов роста до 87 см на варианте с применением Альфастима (приложение 10).

В 2020 году средняя высота растений озимой пшеницы сорта Таня находилась в пределах от 80 см на варианте без применения регуляторов роста до 84 см на варианте с применением Альфастима. Средняя высота растений озимой пшеницы сорта Гром находилась в пределах от 87 см на варианте без применения регуляторов роста до 89 см на вариантах с применением Альфастима и Биосила. Средняя высота растений озимой пшеницы сорта Юка находилась в пределах от 82 см на варианте без применения регуляторов роста до 85 см на варианте с применением Альфастима (приложение 11).

В 2021 году средняя высота растений озимой пшеницы сорта Таня находилась в пределах от 76 см на варианте без применения регуляторов роста до 80 см на варианте с применением Альфастима. Средняя высота растений

озимой пшеницы сорта Гром находилась в пределах от 86 см на варианте без применения регуляторов роста до 88 см на варианте с применением Альфастима. Средняя высота растений озимой пшеницы сорта Юка находилась в пределах от 83 см на варианте без применения регуляторов роста до 87 см на варианте с применением Альфастима (приложение 12).

В среднем за 2016-2021 годы средняя высота растений озимой пшеницы сорта Таня находилась в пределах от 71 см на варианте без применения регуляторов роста до 76 см на варианте с применением Альфастима. Средняя высота растений озимой пшеницы сорта Гром находилась в пределах от 86 см на варианте без применения регуляторов роста до 88 см на вариантах с применением Альфастима и Биосила. Средняя высота растений озимой пшеницы сорта Юка находилась в пределах от 82 см на варианте без применения регуляторов роста до 86 см на варианте с применением Альфастима.

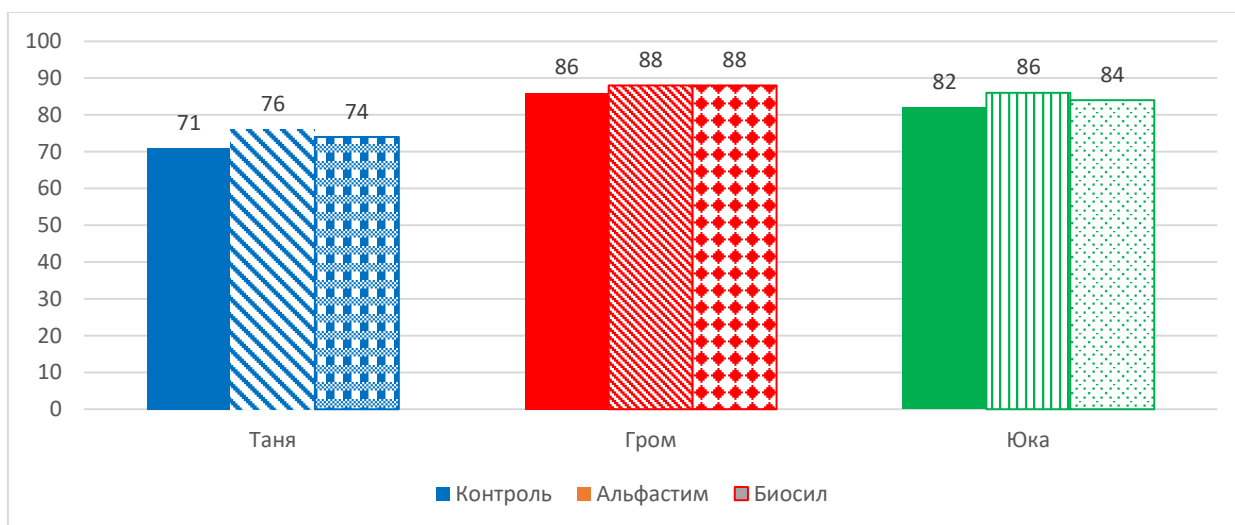


Рисунок 41. Высота растений озимой пшеницы, среднее за 2016-2021 гг., см

3.4. Продуктивность озимой пшеницы в зависимости от применения стимуляторов и регуляторов роста

Как известно, продуктивность зерновых культур, и в том числе, озимой пшеницы, складывается от значений элементов снопового анализа и густоты

стояния растений, а точнее количества продуктивных стеблей на единице площади [77, 78, 79, 80, 172, 178, 217, 248].

Количество продуктивных стеблей по годам исследований представлено в приложениях 1, 2, 3, 4, 5, 6, а в среднем за 6 лет исследований на рисунке 1.

Следует отметить, что наименьшее количество продуктивных стеблей озимой пшеницы наблюдалось в 2016 году у сорта Таня без применения регуляторов роста и равнялось 334 шт./м². На варианте с применением Биосила количество продуктивных стеблей формировалось на 4 шт./м² больше, а на варианте с применением Альфастима ещё на 5 шт./м² больше. У сорта Юка продуктивных стеблей озимой пшеницы насчитывалось на 10-16 шт./м² больше, чем у сорта Таня, а у сорта Гром на 2-7 шт./м² больше, чем у сорта Юка.

Наибольшее количество продуктивных стеблей за годы исследований формировалось в 2019 году у сорта Гром на варианте с применением Альфастима и равнялось 455 шт./м². На варианте с применением Биосила количество продуктивных стеблей формировалось на 6 шт./м² меньше, а на варианте без применения регуляторов роста ещё на 9 шт./м² меньше. У сорта Юка продуктивных стеблей озимой пшеницы насчитывалось на 4-6 шт./м² меньше, чем у сорта Гром, а у сорта Таня на 9-14 шт./м² меньше, чем у сорта Юка.

В среднем за 2016-2021 годы наименьшее количество продуктивных стеблей озимой пшеницы наблюдалось у сорта Таня без применения регуляторов роста и равнялось 380 шт./м². На варианте с применением Биосила количество продуктивных стеблей формировалось на 11 шт./м² больше, а на варианте с применением Альфастима ещё на 4 шт./м² больше. У сорта Юка продуктивных стеблей озимой пшеницы насчитывалось на 11-14 шт./м² больше, чем у сорта Таня, а у сорта Гром на 5-7 шт./м² больше, чем у сорта Юка. Наибольшее количество продуктивных стеблей озимой пшеницы в среднем за 6 лет исследований насчитывалось у сорта Гром на варианте с

применением Альфастима и равнялось 412 шт./м², то есть на 32 шт./м², или на 8,4 % больше, чем у сорта Таня на варианте без применения регуляторов роста.

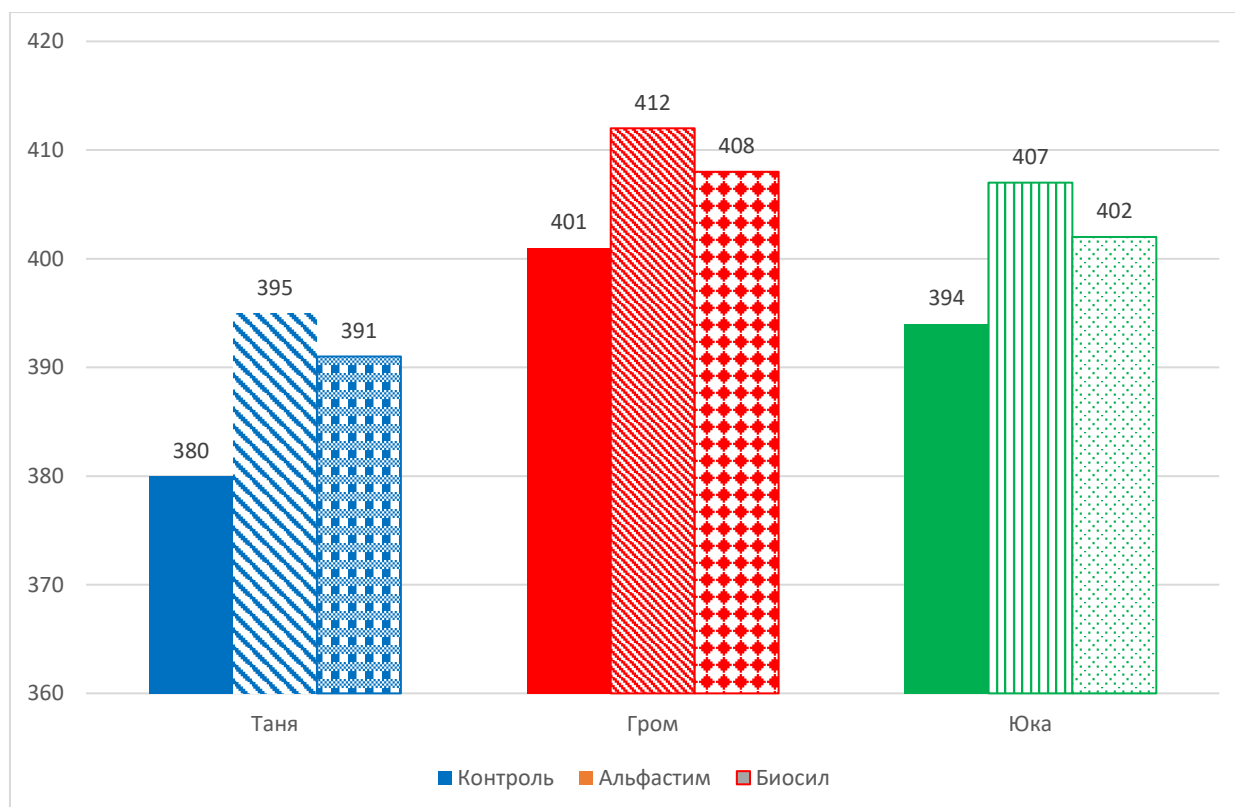


Рисунок 42. Количество продуктивных стеблей озимой пшеницы в среднем за 2016-2021 годы, шт./м²

Число зёрен в колосе по годам исследований представлено в приложениях 7, 8, 9, 10, 11, 12, а в среднем за 6 лет исследований на рисунке 2.

Наименьшее число зёрен в колосе наблюдалось в 2017 году у сорта Юка без применения регуляторов роста и равнялось 22,5 шт. У сорта Гром также на варианте без применения регуляторов роста в этот год число зёрен в колосе было на 0,3 шт. больше, а у сорта Таня на варианте без применения регуляторов роста в этот год число зёрен в колосе было на 0,5 шт. больше и равнялось 23,0 шт. Наибольшее число зёрен в 2017 году формировалось у сорта Гром на варианте с применением Альфастима и равнялось 24,9 шт.

Наибольшее число зёрен в колосе за годы исследований формировалось в 2021 году у сорта Гром на варианте с применением Альфастима и равнялось 30,1 шт. У сорта Юка на варианте с применением Альфастима число зёрен в

колосе в 2021 году формировалось на 1,4 шт. меньше, а у сорта Таня на варианте с применением Альфастима ещё на 2,0 шт. меньше. Наименьшее число зёрен в колосе в 2021 году формировалось у сорта Таня на варианте без применения регуляторов роста и равнялось 23,5 шт.

В среднем за 2016-2021 годы наименьшее число зёрен в колосе озимой пшеницы наблюдалось у сорта Таня без применения регуляторов роста и равнялось 23,5 шт. На варианте с применением Биосила число зёрен в колосе формировалось на 1,4 шт. больше, а на варианте с применением Альфастима на 2,7 шт. больше. У сорта Юка число зёрен в колосе насчитывалось на 0,2-0,7 шт. больше, чем у сорта Таня, а у сорта Гром на 0,8-1,8 шт. больше, чем у сорта Юка. Наибольшее число зёрен в колосе озимой пшеницы в среднем за 6 лет исследований насчитывалось у сорта Гром на варианте с применением Альфастима и равнялось 28,0 шт., то есть на 4,5 шт., или на 19,1 % больше, чем у сорта Таня на варианте без применения регуляторов роста.

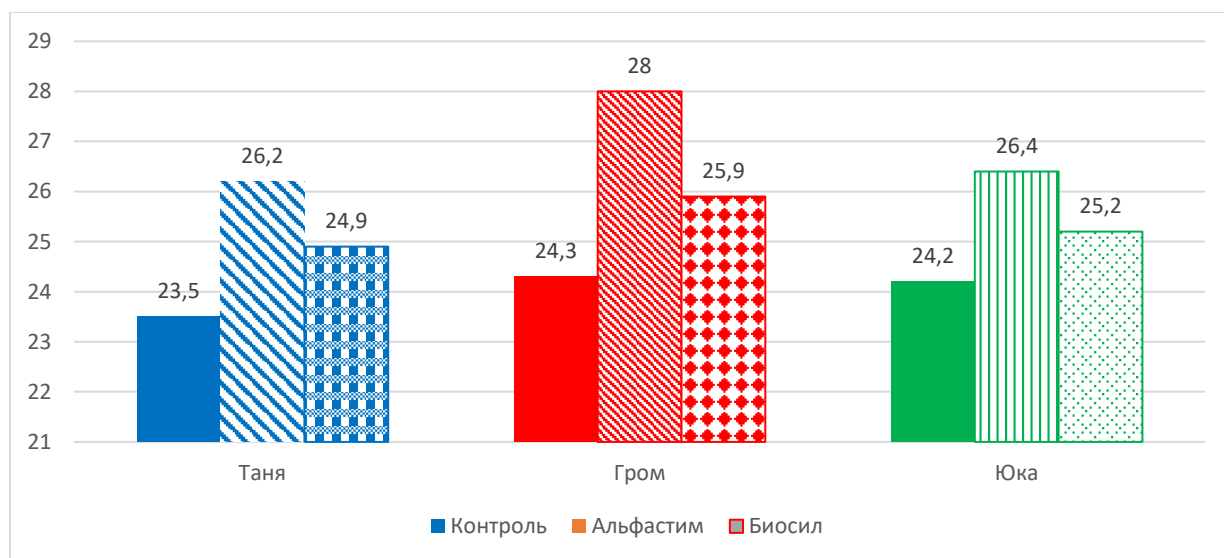


Рисунок 43. Число зёрен в колосе озимой пшеницы в среднем за 2016-2021 годы, шт.

Масса 1000 зёрен по годам исследований представлено в приложениях 13, 14, 15, 16, 17, 18, а в среднем за 6 лет исследований на рисунке 3.

Наименьшая масса 1000 зёрен наблюдалось в 2016 году у сорта Юка без применения регуляторов роста и равнялось 40,1 грамма. На варианте с применением Биосила масса 1000 зёрен оказалась на 0,1 грамма больше, а на

варианте с применением Альфастима на 0,2 грамма. У сорта Гром также на варианте без применения регуляторов роста в этот год масса 1000 зёрен оказалась на 0,5 грамма больше, а у сорта Таня на варианте без применения регуляторов роста в этот год масса 1000 зёрен оказалась на 1,3 грамма больше и равнялась 42,4 грамма. Наибольшая масса 1000 зёрен в 2016 году формировалась у сорта Таня на варианте с применением Альфастима и равнялась 42,7 грамма.

Наибольшая масса 1000 зёрен озимой пшеницы за годы исследований формировалась в 2019 году у сорта Таня на варианте с применением Альфастима и на варианте с применением Биосила, и равнялась 42,9 грамма, и такая же масса 1000 зёрен наблюдалась у сорта Таня с применением Альфастима в 2020 году. У сорта Гром на варианте с применением Альфастима масса 1000 зёрен в 2019 году формировалась на 0,6 грамма меньше, а у сорта Юка на варианте с применением Альфастима на 0,7 грамма меньше. Наименьшая масса 1000 зёрен в 2019 году формировалась у сорта Гром на варианте без применения регуляторов роста и равнялась 42,0 грамм.

В среднем за 2016-2021 годы наименьшая масса 1000 зёрен озимой пшеницы наблюдалась у сорта Юка без применения регуляторов роста и равнялось 41,1 грамма. На варианте с применением Биосила и на варианте с применением Альфастима масса 1000 зёрен оказалась на 0,1 грамма больше. У сорта Гром масса 1000 зёрен была на 0,1 грамма больше, чем у сорта Юка, а у сорта Таня на 0,4 грамма больше, чем у сорта Гром. Наибольшая масса 1000 зёрен озимой пшеницы в среднем за 6 лет исследований формировалась у сорта Таня на варианте с применением Альфастима и равнялась 42,8 грамма, то есть на 1,7 грамма, или на 4,1 % больше, чем у сорта Юка на варианте без применения регуляторов роста.

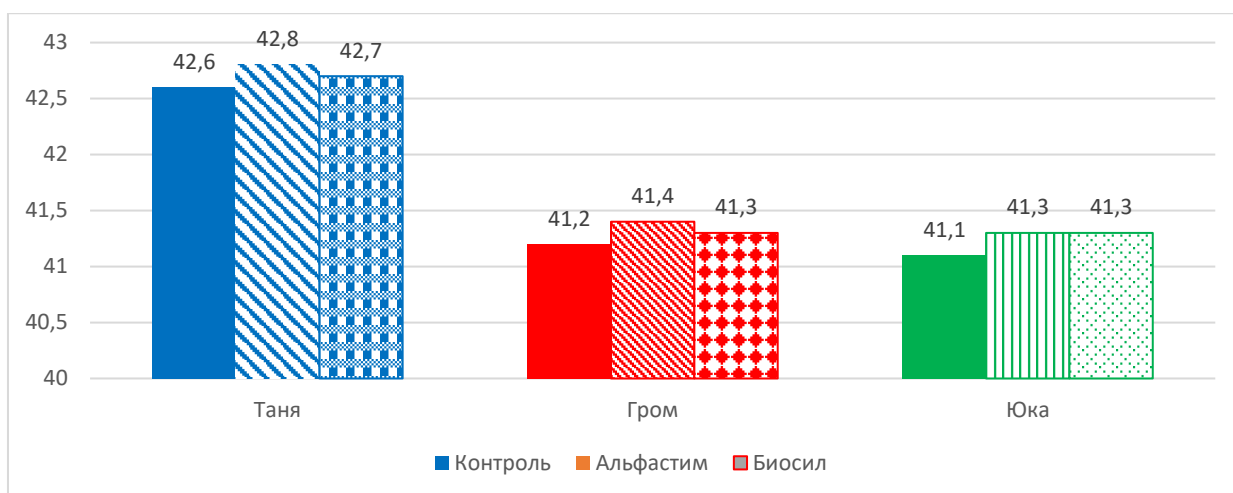


Рисунок 44. Масса 1000 зёрен озимой пшеницы в среднем за 2016-2021 годы, грамм

Масса зерна с колоса по годам исследований представлено в приложениях 19, 20, 21, 22, 23, 24, а в среднем за 6 лет исследований на рисунке 4.

Наименьшая масса зерна в колосе наблюдалось в 2017 году у сорта Юка без применения регуляторов роста и равнялось 0,93 грамма. На варианте с применением Биосила масса зерна в колосе оказалась на 0,3 грамма больше, а на варианте с применением Альфастима на 0,5 грамма больше. У сорта Гром на варианте без применения регуляторов роста в этот год масса зерна в колосе оказалась такой же, а у сорта Таня на варианте без применения регуляторов роста в этот год масса зерна в колосе оказалась на 0,5 грамма больше и равнялась 0,98 грамма. Наибольшая масса зерна в колосе в 2017 году формировалось у сорта Таня на варианте с применением Альфастима и равнялась 1,06 грамма.

Наибольшая масса зерна в колосе озимой пшеницы за годы исследований формировалась в 2021 году у сорта Гром на варианте с применением Альфастима и равнялась 1,25 грамма. У сорта Юка на варианте с применением Альфастима масса зерна в колосе в 2019 году формировалась на 0,6 грамма меньше, а у сорта Таня на варианте с применением Альфастима на 1,1 грамма меньше. Наименьшая масса зерна в колосе в 2021 году формировалась у сорта Таня на варианте без применения регуляторов роста и равнялась 1,0 грамм.

В среднем за 2016-2021 годы наименьшая масса зерна в колосе озимой пшеницы наблюдалась сразу у всех сортов без применения регуляторов роста и равнялась 1,00 грамма. На варианте с применением Биосила масса зерна в колосе оказалась на 0,06 грамма больше, а на варианте с применением Альфастима масса зерна в колосе оказалась на 0,12 грамма больше. Наибольшая масса зерна в колосе озимой пшеницы в среднем за 6 лет исследований формировалась у сорта Гром на варианте с применением Альфастима и равнялась 1,16 грамма, то есть на 0,16 грамма, или на 16,0 % больше, чем у всех сортов на варианте без применения регуляторов роста.

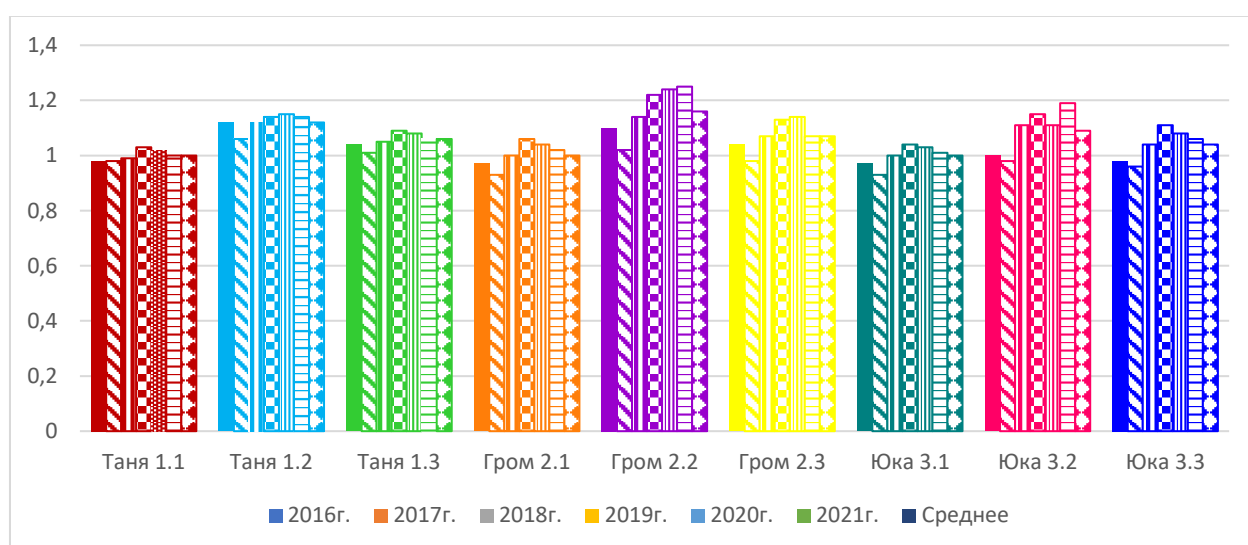


Рисунок 45. Масса зерна в колосе озимой пшеницы в среднем за 2016-2021 годы, грамм

Биологическая урожайность озимой пшеницы по годам исследований представлено в приложениях 25, 26, 27, 28, 29, 30, а в среднем за 6 лет исследований на рисунке 5.

Опытные данные показали, что, в 2016 году урожайность зерна озимой пшеницы оказалась наименьшей у сорта Таня на варианте без использования регуляторов роста и равнялась 3,27 т/га. У сорта Юка на контрольном варианте урожайность зерна озимой пшеницы оказалась на 0,07 т/га больше, а у сорта Гром на контрольном варианте на 0,14 т/га больше. Превышение со стандартом составило 3,4 %. Применение регулятора роста Биосил на сорте Таня увеличивало урожайность озимой пшеницы на 0,25 т/га. Применение

регулятора роста Биосил на сорте Юка увеличивало урожайность озимой пшеницы на 0,13 т/га, а на сорте Гром на 0,29 т/га. Применение регулятора роста Альфастим на сорте Таня увеличивало урожайность озимой пшеницы на 0,57 т/га. Применение регулятора роста Альфастим на сорте Юка увеличивало урожайность озимой пшеницы на 0,25 т/га, а на сорте Гром на 0,57 т/га. В результате наибольшая урожайность озимой пшеницы в 2016 году формировалась у сорта Гром на варианте с применением Альфастима и равнялась 3,98 т/га. Превышение со стандартом - сортом Таня составило 3,6 %, а превышение над минимальным значением (сортом Таня без применения регуляторов роста) 21,7 %.

В 2017 году урожайность зерна озимой пшеницы также оказалась наименьшей у сорта Таня на варианте без использования регуляторов роста и равнялась 3,45 т/га, что оказалось на 0,18 т/га выше по сравнению с 2016 годом. У сорта Юка на контрольном варианте урожайность зерна озимой пшеницы оказалась на 0,10 т/га больше, а у сорта Гром на контрольном варианте на 0,19 т/га больше. Превышение со стандартом составило 5,5 %. Применение регулятора роста Биосил на сорте Таня увеличивало урожайность озимой пшеницы на 0,26 т/га. Применение регулятора роста Биосил на сорте Юка увеличивало урожайность озимой пшеницы на 0,15 т/га, а на сорте Гром на 0,24 т/га. Применение регулятора роста Альфастим на сорте Таня увеличивало урожайность озимой пшеницы на 0,51 т/га. Применение регулятора роста Альфастим на сорте Юка увеличивало урожайность озимой пшеницы на 0,25 т/га, а на сорте Гром на 0,46 т/га. В результате наибольшая урожайность озимой пшеницы в 2017 году формировалась у сорта Гром на варианте с применением Альфастима и равнялась 4,10 т/га, что оказалось на 0,12 т/га выше по сравнению с 2016 годом. Превышение со стандартом - сортом Таня составило 3,5 %, а превышение над минимальным значением (сортом Таня без применения регуляторов роста) 18,8 %. В 2018 году урожайность зерна озимой пшеницы также оказалась наименьшей у сорта Таня на варианте без использования регуляторов роста и равнялась 3,69 т/га,

что оказалось на 0,42 т/га выше по сравнению с 2016 годом и на 0,24 т/га выше по сравнению с 2017 годом. У сорта Юка на контрольном варианте урожайность зерна озимой пшеницы оказалась на 0,11 т/га больше, а у сорта Гром на контрольном варианте на 0,20 т/га больше. Превышение со стандартом составило 5,4 %. Применение регулятора роста Биосил на сорте Таня увеличивало урожайность озимой пшеницы на 0,28 т/га. Применение регулятора роста Биосил на сорте Юка увеличивало урожайность озимой пшеницы на 0,24 т/га, а на сорте Гром на 0,35 т/га. Применение регулятора роста Альфастим на сорте Таня увеличивало урожайность озимой пшеницы на 0,59 т/га. Применение регулятора роста Альфастим на сорте Юка увеличивало урожайность озимой пшеницы на 0,56 т/га, а на сорте Гром на 0,63 т/га. В результате максимальная урожайность озимой пшеницы в 2018 году была установлена у сорта Гром на варианте с применением Альфастима и оказалась равной 4,52 т/га, что оказалось на 0,54 т/га выше по сравнению с 2016 годом и на 0,42 т/га выше по сравнению с 2017 годом. Превышение со стандартом - сортом Таня составило 5,6 %, а превышение над минимальным значением (сортом Таня без применения регуляторов роста) 22,5 %.

В 2019 году урожайность зерна озимой пшеницы также оказалась наименьшей у сорта Таня на варианте без использования регуляторов роста и равнялась 4,33 т/га, что оказалось на 1,06 т/га выше по сравнению с 2016 годом, на 0,88 т/га выше по сравнению с 2017 годом и на 0,64 т/га выше по сравнению с 2018 годом. У сорта Юка на контрольном варианте урожайность зерна озимой пшеницы оказалась на 0,18 т/га больше, а у сорта Гром на контрольном варианте на 0,33 т/га больше. Превышение со стандартом составило 7,6 %. Применение регулятора роста Биосил на сорте Таня увеличивало урожайность озимой пшеницы на 0,42 т/га. Применение регулятора роста Биосил на сорте Юка увеличивало урожайность озимой пшеницы на 0,43 т/га, а на сорте Гром на 0,42 т/га. Применение регулятора роста Альфастим на сорте Таня увеличивало урожайность озимой пшеницы на 0,68 т/га. Применение регулятора роста Альфастим на сорте Юка увеличивало

урожайность озимой пшеницы на 0,68 т/га, а на сорте Гром на 0,89 т/га. В результате наибольшая урожайность озимой пшеницы в 2019 году формировалась у сорта Гром на варианте с применением Альфастима и равнялась 5,55 т/га, что оказалось на 1,57 т/га выше по сравнению с 2016 годом, на 1,45 т/га выше по сравнению с 2017 годом и на 1,03 т/га выше по сравнению с 2018 годом. Превышение со стандартом - сортом Таня составило 10,8 %, а превышение над минимальным значением (сортом Таня без применения регуляторов роста) 28,2 %. В 2020 году урожайность зерна озимой пшеницы также оказалась наименьшей у сорта Таня на варианте без использования регуляторов роста и равнялась 4,18 т/га, что оказалось на 0,91 т/га выше по сравнению с 2016 годом, на 0,73 т/га выше по сравнению с 2017 годом, на 0,49 т/га выше по сравнению с 2018 годом и на 0,15 т/га меньше, чем в 2019 году. У сорта Юка на контрольном варианте урожайность зерна озимой пшеницы оказалась на 0,16 т/га больше, а у сорта Гром на контрольном варианте на 0,23 т/га больше. Превышение со стандартом составило 5,5 %. Применение регулятора роста Биосил на сорте Таня увеличивало урожайность озимой пшеницы на 0,38 т/га. Применение регулятора роста Биосил на сорте Юка увеличивало урожайность озимой пшеницы на 0,26 т/га, а на сорте Гром на 0,53 т/га. Применение регулятора роста Альфастим на сорте Таня увеличивало урожайность озимой пшеницы на 0,76 т/га. Применение регулятора роста Альфастим на сорте Юка увеличивало урожайность озимой пшеницы на 0,47 т/га, а на сорте Гром на 1,01 т/га. В результате наибольшая урожайность озимой пшеницы в 2020 году формировалась у сорта Гром на варианте с применением Альфастима и равнялась 5,42 т/га, что оказалось на 1,44 т/га выше по сравнению с 2016 годом, на 1,32 т/га выше по сравнению с 2017 годом, на 0,90 т/га выше по сравнению с 2018 годом и на 0,13 т/га меньше, чем в 2019 году. Превышение со стандартом - сортом Таня составило 9,7 %, а превышение над минимальным значением (сортом Таня без применения регуляторов роста) 25,2 %.

В 2021 году урожайность зерна озимой пшеницы также оказалась наименьшей у сорта Таня на варианте без использования регуляторов роста и равнялась 3,94 т/га, что оказалось на 0,67 т/га выше по сравнению с 2016 годом, на 0,49 т/га выше по сравнению с 2017 годом, на 0,25 т/га выше по сравнению с 2018 годом, на 0,39 т/га ниже по сравнению с 2019 годом и на 0,24 т/га ниже по сравнению с 2020 годом. У сорта Юка на контрольном варианте урожайность зерна озимой пшеницы оказалась на 0,15 т/га больше, а у сорта Гром на контрольном варианте на 0,26 т/га больше. Превышение со стандартом составило 6,6 %. Применение регулятора роста Биосил на сорте Таня увеличивало урожайность озимой пшеницы на 0,33 т/га. Применение регулятора роста Биосил на сорте Юка увеличивало урожайность озимой пшеницы на 0,28 т/га, и на сорте Гром на 0,28 т/га. Применение регулятора роста Альфастим на сорте Таня увеличивало урожайность озимой пшеницы на 0,67 т/га. Применение регулятора роста Альфастим на сорте Юка увеличивало урожайность озимой пшеницы на 0,86 т/га, а на сорте Гром на 1,07 т/га. В результате наибольшая урожайность озимой пшеницы в 2021 году формировалась у сорта Гром на варианте с применением Альфастима и равнялась 5,27 т/га, что оказалось на 1,29 т/га выше по сравнению с 2016 годом, на 1,17 т/га выше по сравнению с 2017 годом, на 0,75 т/га выше по сравнению с 2018 года, на 0,28 т/га ниже по сравнению с 2019 годом и на 0,15 т/га ниже по сравнению с 2020 годом. Превышение со стандартом - сортом Таня составило 14,3 %, а превышение над минимальным значением (сортом Таня без применения регуляторов роста) 33,7 %.

В среднем за 2016-2021 годы урожайность зерна озимой пшеницы оказалась наименьшей у сорта Таня на варианте без использования регуляторов роста и равнялась 3,81 т/га. У сорта Юка на контрольном варианте урожайность зерна озимой пшеницы оказалась на 0,13 т/га больше, а у сорта Гром на контрольном варианте на 0,23 т/га больше. Превышение со стандартом составило 6,0 %. Применение регулятора роста Биосил на сорте Таня увеличивало урожайность озимой пшеницы на 0,32 т/га. Применение

регулятора роста Биосил на сорте Юка увеличивало урожайность озимой пшеницы на 0,25 т/га, а на сорте Гром на 0,35 т/га. Применение регулятора роста Альфастим на сорте Таня увеличивало урожайность озимой пшеницы на 0,63 т/га. Применение регулятора роста Альфастим на сорте Юка увеличивало урожайность озимой пшеницы на 0,51 т/га, а на сорте Гром на 0,77 т/га.

Таблица 11 – Влияние регуляторов роста на урожайность зерна озимой пшеницы (т/га)

Сорта	Регуляторы роста	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Среднее
Таня	Контроль	3,27	3,45	3,69	4,33	4,18	3,94	3,81
	Альфастим	3,84	3,96	4,28	5,01	4,94	4,61	4,44
	Биосил	3,52	3,71	3,97	4,75	4,56	4,27	4,13
Гром	Контроль	3,41	3,64	3,89	4,66	4,41	4,20	4,04
	Альфастим	3,98	4,10	4,52	5,55	5,42	5,27	4,81
	Биосил	3,70	3,88	4,24	5,08	4,94	4,48	4,39
Юка	Контроль	3,34	3,55	3,80	4,51	4,34	4,09	3,94
	Альфастим	3,59	3,81	4,36	5,19	4,81	4,95	4,45
	Биосил	3,47	3,70	4,04	4,94	4,60	4,37	4,19
НСР ₀₅ А		0,04	0,04	0,06	0,12	0,10	0,08	
НСР ₀₅ В		0,06	0,06	0,10	0,17	0,15	0,14	
НСР ₀₅ АВ		0,06	0,06	0,10	0,14	0,12	0,10	

В результате наибольшая урожайность озимой пшеницы в среднем за 2016-2021 годы формировалась у сорта Гром на варианте с применением Альфастима и равнялась 4,81 т/га. Превышение над минимальным значением (сортом Таня без применения регуляторов роста) 26,2 %.

РАЗДЕЛ 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ОВОЩНЫМ КУЛЬТУРАМ

4.1. Использование средств защиты в технологиях возделывания томатов

Современные технологии возделывания овощных культур позволяют управлять их продуктивностью даже при неблагоприятных условиях. Не надо ждать милости от природы, нужно понимать и активно ей помогать. Как показывает практика, она отзывается только на разумную и творческую деятельность земледельца [223].

Когда мы будем знать, как сделать выращиваемую культуру независимой от погоды, мы станем получать гарантированные высокие урожаи. Мы должны научиться мыслить понятием «потеря генетического потенциала». Ведь в настоящее время мы получаем всего 30-50 % урожайности, заложенной в генетическом потенциале растений, потому что мы теряем генетический потенциал растений каждый день с момента посадки [189, 214].

Наивысший генетический потенциал растений наблюдается в момент посева или посадки. Процесс появления всходов из семян для растения, как и для человека – процесс рождения, это стресс. Стресс, это первое, с чем сталкивается, как растение, так и человек в своей жизни. Стресс – это потеря генетического потенциала у растений с первого дня [214].

Помочь растению в преодолении негативных воздействий природного и искусственного характера – значит минимизировать потерю генетического потенциала, тем самым увеличить урожайность и улучшить качество возделываемой культуры [218].

Для человека трудно контролировать такие внешние условия как температура, влажность воздуха и осадки. Но мы можем снижать их отрицательные последствия и помогать растениям преодолевать некоторые проблемы, связанные с окружающей средой, путём улучшения их здоровья.

Мы можем использовать натуральные или синтетические вещества, которые могут иметь побочные вредные эффекты. Но самый разумный способ вылечить или помочь растению, то есть, использовать его внутреннюю иммунную систему [171, 175].

Решение вышеперечисленных проблем всё-таки существует – это использование и включение в технологию возделывания овощных культур биологических препаратов на основе фульвовых кислот. Использование фульватов с поливной водой помогает повысить коэффициент усваивания элементов питания на 15-20 %. Это происходит за счёт активизации фульвовой кислотой корневой системы – всасывающей способности корневых волосков и активного перевода корневыми выделениями недоступных элементов питания в усваиваемую форму [177].

Кроме того, увеличивается проницаемость клеточных мембран корневых волосков. Важно то, что фульваты являются природными хелаторами, а усвоение растениями макро- и микроэлементов в органической форме значительно выше и интенсивнее, чем в виде простых минеральных солей. Имея высокую буферность, фульвовая кислота аккумулирует на своей поверхности растворённые в рабочем растворе удобрения, что уменьшает их непродуктивные потери, а за счёт высокой ионообменной активности происходит процесс реактивации недоступных в почве элементов питания и перевод их в легкоусвояемую органическую форму.

Фульвовая кислота создаётся в чрезвычайно малых количествах под воздействием миллионов полезных микроорганизмов, работающих на переработке растительного вещества в почвенной среде с доступом кислорода. Фульвовые кислоты невозможно синтезировать из-за их чрезвычайно сложного строения. Поэтому их получают с помощью разной степени фильтрации исходной композиции гуминовых кислот. Фульвовые кислоты содержат полный спектр минералов, аминокислот и микроорганизмов, а именно: природные полисахариды, пептиды, витамины, гормоны, жирные кислоты, полифенолы. Фульвовая кислота имеет низкую молекулярную массу

и биологически очень активна.

Из-за низкого молекулярного веса, фульвовая кислота имеет способность легко связывать минералы и элементы в своей молекуле, что приводит к их растворению и мобилизации. Затем они в идеальной естественной форме поглощаются корневой системой и взаимодействуют с живыми клетками растений. Фульвовая кислота может эффективно восстанавливать рост растительных клеток. Что подтверждает её сильнейший антистрессовый характер действия на растительный организм.

Фульвовая кислота может быть идентифицирована, как аминокислота, которая отвечает за комплексообразование и мобилизацию минералов для ассимиляции растениями, а в последствие – животными и людьми. Это самый сильный природный электролит, и он способен потенцировать и усиливать полезные эффекты любых веществ, с которыми он может сочетаться.

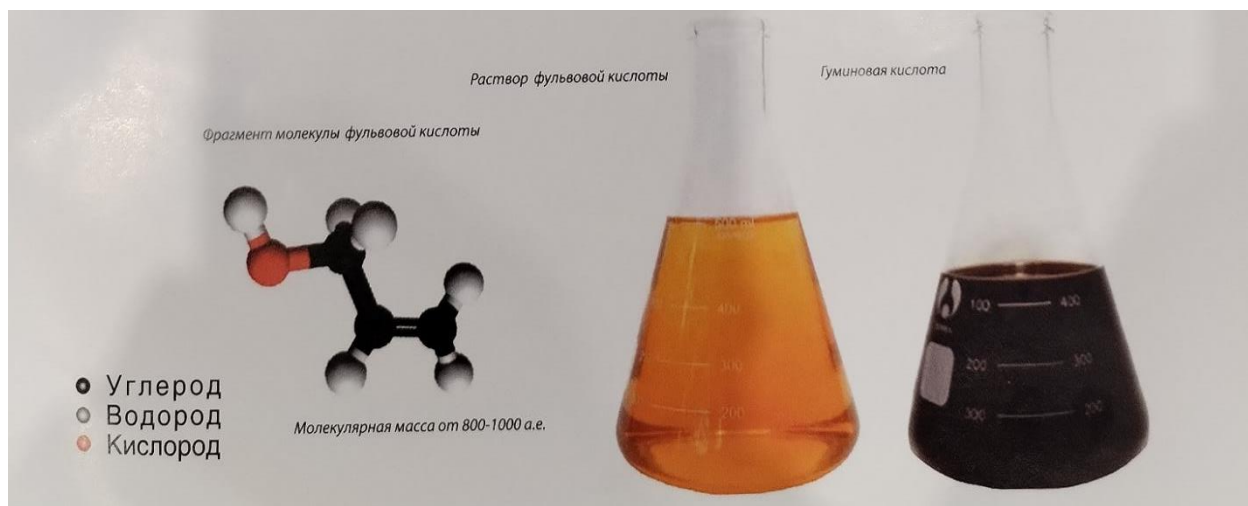


Рисунок 46. Фульвовая кислота

Препараты на основе фульвовой кислоты линейки Фульвигрейн и Фульвитал повышают урожайность овощных культур на 15-20 %, снижают пестицидный стресс, повышают эффективность использования минеральных удобрений на 15-20 %, повышают морозостойкость, восстанавливают растения после повреждений, повышают энергию прорастания и силу роста, переводят тяжело доступные формы макро-и микроэлементов в усваиваемую форму, повышают содержание сахара в овощах, повышают засухоустойчивость, уменьшают накопление нитратов на 40-50 %, повышают

проницаемость клеточных мембран, повышают иммунитет и устойчивость к патогенам, обеспечивают развитие мощной корневой системы, структурируют грунт, активизируют работу почвенных сапрофитов [179].

С 2018 по 2022 годы в Дербентском районе республики Дагестан проводились двухфакторные опыты.

Схема опыта была следующей: Фактор А - сорта. А 1 - Кумир (контроль); А 2 - Дагестанский; А 3 - Бобкат. Фактор В - системы применения листовых подкормок. В1 - Контроль (без применения листовых подкормок); В 2 - первая система компании Родагро; В 3 - вторая система компании Родагро.

По данным многих исследователей, при продуктивности томата в 80 т/га он выносит в среднем: азота 240-320 кг д.в., фосфора 90-120 кг.д.в, калия 360-440 кг.д.в., кальция 30-60 кг.д.в. Для восполнения питательных элементов под томаты рано весной на всех вариантах вносились органические и фосфорно-калийные удобрения из расчёта 250 кг/га д.в.

На первом контрольном варианте листовые подкормки не применяли. На втором варианте применяли следующую систему компании Родагро: в фазу всходов Фульвитал Сид из расчёта 1 л/га и Фульвигрейн Старт из расчёта 0,4 л/га, в фазу активного роста Фульвитал Плюс 0,5 кг/га, в фазу бутонизации Фульвигрейн Бор 1,0 л/га и Фульвитал Плюс 0,5 л/га, в фазу роста плодов Фульвигрейн Антистресс 1 л/га и Фульвитал Плюс 0,5 кг/га, в фазу созревания Фульвитал Плюс 0,5 кг/га.

На третьем варианте применяли следующую систему компании Родагро: в фазу всходов Фульвитал Сид из расчёта 1 л/га и Фульвигрейн Старт из расчёта 0,4 л/га, в фазу активного роста Фульвитал Плюс 0,5 кг/га и Фульвигрейн Старт из расчёта 0,4 л/га, а также в фазу активного роста через неделю после первой подкормки Фульвигрейн Антистресс 1 л/га и Фульвитал Плюс 0,5 кг/га, в фазу бутонизации Фульвигрейн Антистресс 1,0 л/га и Фульвитал Плюс 0,5 л/га, в фазу цветения Фульвитал Плюс 0,5 кг/га и Фульвигрейн Бор 1 л/га, в фазу созревания Фульвитал Плюс 0,5 кг/га и Фульвигрейн Классик 0,4 л/га.

Орошение капельное. Способ посадки томатов – вручную. Ленты капельного орошения системы Нетафим на опытных делянках раскладывали перед высадкой рассады с шагом 1,4 м. Растения высаживали в две стороны от ленты в одну строку в шахматном порядке. Среднее расстояние от растения до капельной ленты составляло 0,15 м. В рядке расстояние между растениями равнялось 0,35 м, что позволило размещать на гектаре 30 тыс. растений.

В 2018 году высадка рассады всех сортов томатов проводилась 26 апреля. У сорта Кумир на варианте без использования стимуляторов роста образование бутонов наблюдалось 5 июня. У сорта Дагестанский на варианте без использования стимуляторов роста образование бутонов наблюдалось 8 июня. У сорта Бобкат на варианте без использования стимуляторов роста образование бутонов наблюдалось 11 июня. На варианте с первой системой применения стимуляторов роста образование бутонов наблюдалось соответственно 6, 9 и 11 июня. На варианте со второй системой применения стимуляторов роста образование бутонов наблюдалось соответственно 7, 10 и 12 июня.

Начало цветения у сорта Кумир на варианте без использования стимуляторов роста наблюдалось 21 июня. У сорта Дагестанский на варианте без использования стимуляторов роста начало цветения наблюдалось 24 июня. У сорта Бобкат на варианте без использования стимуляторов роста начало цветения наблюдалось 27 июня. На варианте с первой системой применения стимуляторов роста начало цветения наблюдалось соответственно 22, 25 и 28 июня. На варианте со второй системой применения стимуляторов роста начало цветения наблюдалось соответственно 23, 26 и 30 июня.

Плодообразование у сорта Кумир на варианте без использования стимуляторов роста наблюдалось 28 июня. У сорта Дагестанский на варианте без использования стимуляторов роста плодообразование наблюдалось 5 июля. У сорта Бобкат на варианте без использования стимуляторов роста плодообразование наблюдалось 12 июля. На варианте с первой системой применения стимуляторов роста плодообразование наблюдалось

соответственно 30 июня, 7 и 14 июля. На варианте со второй системой применения стимуляторов роста плодообразование наблюдалось соответственно 2, 9 и 16 июля.

Начало созревания у сорта Кумир на варианте без использования стимуляторов роста наблюдалось 14 июля. У сорта Дагестанский на варианте без использования стимуляторов роста начало созревания наблюдалось 24 июля. У сорта Бобкат на варианте без использования стимуляторов роста начало созревания наблюдалось 5 августа. На варианте с первой системой применения стимуляторов роста начало созревания наблюдалось соответственно 17, 27 июля и 8 августа. На варианте со второй системой применения стимуляторов роста начало созревания наблюдалось соответственно 20, 30 июля и 11 августа.

Таблица 12 - Даты наступления фенологических фаз развития томата в 2018 году

Сорта	Системы применения стимуляторов роста	Высадка рассады	Образование бутонов	Начало цветения	Плодообразование	Начало созревания	Массовое созревание
Кумир	Контроль	26.04	05.06	21.06	28.06	14.07	22.07
	Первая	26.04	06.06	22.06	30.06	17.07	25.07
	Вторая	26.04	07.06	23.06	02.07	20.07	28.07
Дагестанский	Контроль	26.04	08.06	24.06	05.07	24.07	02.08
	Первая	26.04	09.06	25.06	07.07	27.07	05.08
	Вторая	26.04	10.06	26.06	09.07	30.07	08.08
Бобкат	Контроль	26.04	11.06	27.06	12.07	05.08	13.08
	Первая	26.04	12.06	28.06	14.07	08.08	16.08
	Вторая	26.04	13.06	30.06	16.07	11.08	19.08

Массовое созревание у сорта Кумир на варианте без использования стимуляторов роста в 2018 году наблюдалось 22 июля. У сорта Дагестанский на варианте без использования стимуляторов роста массовое созревание наблюдалось 2 августа. У сорта Бобкат на варианте без использования стимуляторов роста массовое созревание наблюдалось 13 августа. На варианте

с первой системой применения стимуляторов роста массовое созревание наблюдалось соответственно 25 июля 5 и 16 августа. На варианте со второй системой применения стимуляторов роста массовое созревание наблюдалось соответственно 28 июля 8 и 19 августа.

Продолжительность периода от высадки рассады до образования бутонов в 2018 году у сорта Кумир на варианте без использования стимуляторов роста составляла 9 суток. У сорта Дагестанский продолжительность от высадки рассады до образования бутонов на варианте без использования стимуляторов роста была на 3 суток больше и составляла 12 суток. У сорта Бобкат продолжительность от высадки рассады до образования бутонов на варианте без использования стимуляторов роста была на 6 суток больше, чем у сорта Кумир и составляла 15 суток. Применение первой системы применения стимуляторов роста увеличивало продолжительность от высадки рассады до образования бутонов на 1 сутки, а применение второй системы применения стимуляторов роста увеличивало продолжительность от высадки рассады до образования бутонов на 2 суток, была максимальной у сорта Бобкат и равнялась 17 суток. Продолжительность периода от образования бутонов до начала цветения у всех сортов на всех вариантах систем применения стимуляторов роста составляла 16 суток, за исключением варианта со второй системой применения стимуляторов роста, на котором она была на 1 сутки больше. Продолжительность периода от начала цветения до плодообразования у сорта Кумир на варианте без использования стимуляторов роста составляла 7 суток. У сорта Дагестанский продолжительность периода от начала цветения до плодообразования на варианте без использования стимуляторов роста была на 4 суток больше и составляла 11 суток. У сорта Бобкат продолжительность периода от начала цветения до плодообразования на варианте без использования стимуляторов роста была на 8 суток больше и составляла 15 суток. Применение первой системы применения стимуляторов роста увеличивало продолжительность от начала цветения до плодообразования на 1 сутки, а применение второй системы применения стимуляторов роста

увеличивало продолжительность от высадки рассады до образования бутонов на 1-2 суток, была максимальной у сорта Бобкат на вариантах с применением стимуляторов роста и равнялась 16 суток. Продолжительность периода от плодообразования до начала созревания у сорта Кумир на варианте без использования стимуляторов роста составляла 16 суток. У сорта Дагестанский продолжительность периода от начала цветения до плодообразования на варианте без использования стимуляторов роста была на 3 суток больше и составляла 19 суток. У сорта Бобкат продолжительность периода от плодообразования до начала созревания на варианте без использования стимуляторов роста была на 7 суток больше и составляла 23 суток. Применение первой системы применения стимуляторов роста увеличивало продолжительность от начала цветения до плодообразования на 1 сутки, а применение второй системы применения стимуляторов роста увеличивало продолжительность от высадки рассады до образования бутонов на 2 суток, была максимальной у сорта Бобкат на варианте с применением второй системы применения стимуляторов роста и равнялась 25 суток. Созревание у всех сортов на всех вариантах было одинаковым и равнялось 8 суток.

В результате продолжительность всего периода от высадки рассады до массового созревания у сорта Кумир на варианте без использования стимуляторов роста в 2018 году составила 56 суток, у сорта Дагестанский на варианте без использования стимуляторов роста продолжительность всего периода от высадки рассады до массового созревания на 10 суток больше и составляла 66 суток, а у сорта Бобкат на 21 сутки больше и составляла 77 суток. Применение первой системы применения стимуляторов роста увеличивало продолжительность всего периода от высадки рассады до массового созревания на 3 суток, а применение второй системы применения стимуляторов роста увеличивало продолжительность всего периода от высадки рассады до массового созревания на 6 суток, была максимальной у сорта Бобкат и равнялась 83 суток, то есть на 27 суток больше по сравнению с

продолжительностью всего периода от высадки рассады до массового созревания у сорта Кумир без использования стимуляторов роста.

Таблица 13 - Продолжительность межфазных периодов томата в 2018 году

Сорта	Системы применения стимуляторов роста	Высадка рассады - Образование бутонов	Образование бутонов - Начало цветения	Начало цветения - Плодообразование	Плодообразование - Начало созревания	Начало созревания - Массовое созревание	Высадка рассады - Массовое созревание
Кумир	Контроль	9	16	7	16	8	56
	Первая	10	16	8	17	8	59
	Вторая	11	16	9	18	8	62
Дагестанский	Контроль	12	16	11	19	8	66
	Первая	13	16	12	20	8	69
	Вторая	14	16	13	21	8	72
Бобкат	Контроль	15	16	15	23	8	77
	Первая	16	16	16	24	8	80
	Вторая	17	17	16	25	8	83

В 2019 году высадка рассады всех сортов томатов проводилась 23 апреля. У сорта Кумир на варианте без использования стимуляторов роста образование бутонов наблюдалось 3 июня. У сорта Дагестанский на варианте без использования стимуляторов роста образование бутонов наблюдалось 6 июня. У сорта Бобкат на варианте без использования стимуляторов роста образование бутонов наблюдалось 9 июня. На варианте с первой системой применения стимуляторов роста образование бутонов наблюдалось соответственно 4, 7 и 10 июня. На варианте со второй системой применения стимуляторов роста образование бутонов наблюдалось соответственно 5, 8 и 11 июня.

Начало цветения у сорта Кумир на варианте без использования стимуляторов роста наблюдалось 19 июня. У сорта Дагестанский на варианте без использования стимуляторов роста начало цветения наблюдалось 22 июня. У сорта Бобкат на варианте без использования стимуляторов роста начало

цветения наблюдалось 26 июня. На варианте с первой системой применения стимуляторов роста начало цветения наблюдалось соответственно 20, 24 и 27 июня. На варианте со второй системой применения стимуляторов роста начало цветения наблюдалось соответственно 21, 25 и 28 июня.

Плодообразование у сорта Кумир на варианте без использования стимуляторов роста наблюдалось 27 июня. У сорта Дагестанский на варианте без использования стимуляторов роста плодообразование наблюдалось 4 июля. У сорта Бобкат на варианте без использования стимуляторов роста плодообразование наблюдалось 11 июля. На варианте с первой системой применения стимуляторов роста плодообразование наблюдалось соответственно 29 июня, 6 и 12 июля. На варианте со второй системой применения стимуляторов роста плодообразование наблюдалось соответственно 1, 8 и 15 июля.

Начало созревания у сорта Кумир на варианте без использования стимуляторов роста наблюдалось 15 июля. У сорта Дагестанский на варианте без использования стимуляторов роста начало созревания наблюдалось 25 июля. У сорта Бобкат на варианте без использования стимуляторов роста начало созревания наблюдалось 6 августа. На варианте с первой системой применения стимуляторов роста начало созревания наблюдалось соответственно 18, 28 июля и 9 августа. На варианте со второй системой применения стимуляторов роста начало созревания наблюдалось соответственно 21, 31 июля и 12 августа.

Массовое созревание у сорта Кумир на варианте без использования стимуляторов роста в 2019 году наблюдалось 24 июля. У сорта Дагестанский на варианте без использования стимуляторов роста массовое созревание наблюдалось 4 августа. У сорта Бобкат на варианте без использования стимуляторов роста массовое созревание наблюдалось 15 августа. На варианте с первой системой применения стимуляторов роста массовое созревание наблюдалось соответственно 27 июля 7 и 18 августа. На варианте со второй

системой применения стимуляторов роста массовое созревание наблюдалось соответственно 30 июля 10 и 21 августа.

Таблица 14 - Даты наступления фенологических фаз развития томата в 2019 году

Сорта	Системы применения стимуляторов роста	Высадка рассады	Образование бутонов	Начало цветения	Плодообразование	Начало созревания	Массовое созревание
Кумир	Контроль	23.04	03.06	19.06	27.06	15.07	24.07
	Первая	23.04	04.06	20.06	29.06	18.07	27.07
	Вторая	23.04	05.06	21.06	01.07	21.07	30.07
Дагестанский	Контроль	23.04	06.06	22.06	04.07	25.07	04.08
	Первая	23.04	07.06	24.06	06.07	28.07	07.08
	Вторая	23.04	08.06	25.06	08.07	31.07	10.08
Бобкат	Контроль	23.04	09.06	26.06	11.07	06.08	15.08
	Первая	23.04	10.06	27.06	12.07	09.08	18.08
	Вторая	23.04	11.06	28.06	15.07	12.08	21.08

Продолжительность периода от высадки рассады до образования бутонов в 2019 году у сорта Кумир на варианте без использования стимуляторов роста составляла 10 суток. У сорта Дагестанский продолжительность от высадки рассады до образования бутонов на варианте без использования стимуляторов роста была на 3 суток больше и составляла 13 суток. У сорта Бобкат продолжительность от высадки рассады до образования бутонов на варианте без использования стимуляторов роста была на 6 суток больше, чем у сорта Кумир и составляла 16 суток. Применение первой системы применения стимуляторов роста увеличивало продолжительность от высадки рассады до образования бутонов на 1 сутки, а применение второй системы применения стимуляторов роста увеличивало продолжительность от высадки рассады до образования бутонов на 2 суток, была максимальной у сорта Бобкат и равнялась 18 суток. Продолжительность периода от образования бутонов до начала цветения у сорта Кумир на всех вариантах систем применения стимуляторов роста и у сорта дагестанский на варианте без применения

стимуляторов роста составляла 16 суток, на остальных вариантах она была на 1 сутки больше. Продолжительность периода от начала цветения до плодообразования у сорта Кумир на варианте без использования стимуляторов роста составляла 8 суток. У сорта Дагестанский продолжительность периода от начала цветения до плодообразования на варианте без использования стимуляторов роста была на 4 суток больше и составляла 12 суток. У сорта Бобкат продолжительность периода от начала цветения до плодообразования на варианте без использования стимуляторов роста была на 7 суток больше и составляла 15 суток. Применение первой системы применения стимуляторов роста у сорта Кумир увеличивало продолжительность от начала цветения до плодообразования на 1 сутки, а применение второй системы применения стимуляторов роста увеличивало продолжительность от высадки рассады до образования бутонов на 1-2 сутки, была максимальной у сорта Бобкат на вариантах с применением стимуляторов роста и равнялась 17 суток. Продолжительность периода от плодообразования до начала созревания у сорта Кумир на варианте без использования стимуляторов роста составляла 18 суток. У сорта Дагестанский продолжительность периода от начала цветения до плодообразования на варианте без использования стимуляторов роста была на 3 суток больше и составляла 21 сутки. У сорта Бобкат продолжительность периода от плодообразования до начала созревания на варианте без использования стимуляторов роста была на 8 суток больше и составляла 25 суток. Применение первой системы применения стимуляторов роста увеличивало продолжительность от начала цветения до плодообразования на 1-2 суток, а применение второй системы применения стимуляторов роста увеличивало продолжительность от высадки рассады до образования бутонов на 2 суток, была максимальной у сорта Бобкат на варианте с применением первой и второй системы применения стимуляторов роста и равнялась 28 суток. Созревание у сортов Кумир и Бобкат на всех вариантах было одинаковым и равнялось 9 суток, а период от начала до массового созревания у сорта Дагестанский был на 1 сутки длиннее и равнялся 10 суткам.

Таблица 15 - Продолжительность межфазных периодов томата в 2019 году

Сорта	Системы применения стимуляторов роста	Высадка рассады - Образование бутонов	Образование бутонов - Начало цветения	Начало цветения - Плодообразование	Плодообразование - Начало созревания	Начало созревания - Массовое созревание	Высадка рассады - Массовое созревание
Кумир	Контроль	10	16	8	18	9	61
	Первая	11	16	9	19	9	64
	Вторая	12	16	10	20	9	67
Дагестанский	Контроль	13	16	12	21	10	72
	Первая	14	17	12	22	10	75
	Вторая	15	17	13	23	10	78
Бобкат	Контроль	16	17	15	26	9	83
	Первая	17	17	15	28	9	86
	Вторая	18	17	17	28	9	89

В результате продолжительность всего периода от высадки рассады до массового созревания у сорта Кумир на варианте без стимуляторов роста в 2019 году составила 61 сутки, что оказалось на 5 суток больше, чем в 2018 году. У сорта Дагестанский на варианте без применения стимуляторов роста продолжительность всего периода от высадки рассады до массового созревания была на 10 суток больше и составляла 72 сутки, а у сорта Бобкат на 22 сутки больше и составляла 83 сутки. Применение первой системы применения стимуляторов роста увеличивало продолжительность всего периода от высадки рассады до массового созревания на 3 суток, а применение второй системы применения стимуляторов роста увеличивало продолжительность всего периода от высадки рассады до массового созревания на 6 суток, была максимальной у сорта Бобкат и равнялась 89 суткам, то есть на 28 суток больше по сравнению с продолжительностью всего периода от высадки рассады до массового созревания у сорта Кумир без применения стимуляторов роста и что оказалось на 6 суток больше в сравнении с 2018 годом.

В 2020 году высадка рассады всех сортов томатов проводилась 21 апреля. У сорта Кумир на варианте без использования стимуляторов роста образование бутонов наблюдалось 2 июня. У сорта Дагестанский на варианте без использования стимуляторов роста образование бутонов наблюдалось 5 июня. У сорта Бобкат на варианте без использования стимуляторов роста образование бутонов наблюдалось 8 июня. На варианте с первой системой применения стимуляторов роста образование бутонов наблюдалось соответственно 3, 6 и 9 июня. На варианте со второй системой применения стимуляторов роста образование бутонов наблюдалось соответственно 4, 7 и 10 июня.

Начало цветения у сорта Кумир на варианте без использования стимуляторов роста наблюдалось 19 июня. У сорта Дагестанский на варианте без использования стимуляторов роста начало цветения наблюдалось 22 июня. У сорта Бобкат на варианте без использования стимуляторов роста начало цветения наблюдалось 25 июня. На варианте с первой системой применения стимуляторов роста начало цветения наблюдалось соответственно 20, 23 и 26 июня. На варианте со второй системой применения стимуляторов роста начало цветения наблюдалось соответственно 21, 24 и 27 июня.

Плодообразование у сорта Кумир на варианте без использования стимуляторов роста наблюдалось 28 июня. У сорта Дагестанский на варианте без использования стимуляторов роста плодообразование наблюдалось 4 июля. У сорта Бобкат на варианте без использования стимуляторов роста плодообразование наблюдалось 10 июля. На варианте с первой системой применения стимуляторов роста плодообразование наблюдалось соответственно 30 июня, 6 и 11 июля. На варианте со второй системой применения стимуляторов роста плодообразование наблюдалось соответственно 1, 7 и 12 июля.

Начало созревания у сорта Кумир на варианте без использования стимуляторов роста наблюдалось 18 июля. У сорта Дагестанский на варианте без использования стимуляторов роста начало созревания наблюдалось 28

июля. У сорта Бобкат на варианте без использования стимуляторов роста начало созревания наблюдалось 8 августа. На варианте с первой системой применения стимуляторов роста начало созревания наблюдалось соответственно 21, 31 июля и 11 августа. На варианте со второй системой применения стимуляторов роста начало созревания наблюдалось соответственно 23 июля, 2 и 14 августа.

Таблица 16 - Даты наступления фенологических фаз развития томата в 2020 году

Сорта	Системы применения стимуляторов роста	Высадка рассады	Образование бутонов	Начало цветения	Плодообразование	Начало созревания	Массовое созревание
Кумир	Контроль	21.04	02.06	19.06	28.06	18.07	29.07
	Первая	21.04	03.06	20.06	30.06	21.07	02.08
	Вторая	21.04	04.06	21.06	01.07	23.07	05.08
Дагестанский	Контроль	21.04	05.06	22.06	04.07	28.07	09.08
	Первая	21.04	06.06	23.06	06.07	31.07	12.08
	Вторая	21.04	07.06	24.06	07.07	02.08	15.08
Бобкат	Контроль	21.04	08.06	25.06	10.07	08.08	20.08
	Первая	21.04	09.06	26.06	11.07	11.08	24.08
	Вторая	21.04	10.06	27.06	12.07	14.08	28.08

Массовое созревание у сорта Кумир на варианте без использования стимуляторов роста в 2020 году наблюдалось 29 июля. У сорта Дагестанский на варианте без использования стимуляторов роста массовое созревание наблюдалось 9 августа. У сорта Бобкат на варианте без использования стимуляторов роста массовое созревание наблюдалось 20 августа. На варианте с первой системой применения стимуляторов роста массовое созревание томатов наблюдалось соответственно 2, 12 и 24 августа. На варианте со второй системой применения стимуляторов роста массовое созревание томатов наблюдалось соответственно 5, 15 и 28 августа.

Продолжительность периода от высадки рассады до образования бутонов в 2020 году у сорта Кумир на варианте без использования стимуляторов роста

составляла 11 суток. У сорта Дагестанский продолжительность от высадки рассады до образования бутонов на варианте без использования стимуляторов роста была на 3 суток больше и составляла 14 суток. У сорта Бобкат продолжительность от высадки рассады до образования бутонов на варианте без использования стимуляторов роста была на 6 суток больше, чем у сорта Кумир и составляла 17 суток. Применение первой системы применения стимуляторов роста увеличивало продолжительность от высадки рассады до образования бутонов на 1 сутки, а применение второй системы применения стимуляторов роста увеличивало продолжительность от высадки рассады до образования бутонов на 2 суток, была максимальной у сорта Бобкат и равнялась 19 суток. Продолжительность периода от образования бутонов до начала цветения у всех сортов на всех вариантах была одинаковой и составляла 17 суток. Продолжительность периода от начала цветения до плодообразования у сорта Кумир на варианте без использования стимуляторов роста составляла 9 суток. У сорта Дагестанский продолжительность периода от начала цветения до плодообразования на варианте без использования стимуляторов роста была на 3 суток больше и составляла 12 суток. У сорта Бобкат продолжительность периода от начала цветения до плодообразования на варианте без использования стимуляторов роста была на 6 суток больше и составляла 15 суток. Применение первой системы применения стимуляторов роста у сортов Кумир и Дагестанский увеличивало продолжительность от начала цветения до плодообразования на 1 сутки, применение второй системы применения стимуляторов роста также увеличивало продолжительность от высадки рассады до образования бутонов у этих сортов на 1 сутки. Была максимальной у сорта Бобкат на всех вариантах и равнялась 15 суток. Продолжительность периода от плодообразования до начала созревания у сорта Кумир на варианте без использования стимуляторов роста составляла 20 суток. У сорта Дагестанский продолжительность периода от начала цветения до плодообразования на варианте без использования стимуляторов роста была на 4 суток больше и составляла 24 суток. У сорта

Бобкат продолжительность периода от плодообразования до начала созревания на варианте без использования стимуляторов роста была на 9 суток больше и составляла 29 суток. Применение первой системы применения стимуляторов роста увеличивало продолжительность от начала цветения до плодообразования на 1-2 суток, а применение второй системы применения стимуляторов роста увеличивало продолжительность от высадки рассады до образования бутонов на 2-4 суток, была максимальной у сорта Бобкат на варианте с применением второй системы применения стимуляторов роста и равнялась 33 суткам. Созревание у сорта Кумир на варианте без применения стимуляторов роста было минимальным и равнялось 11 суток, а период от начала до массового созревания у сортов Дагестанский и Бобкат без применения стимуляторов роста был на 1 сутки длиннее и равнялся 12 суткам. Применение первой системы применения стимуляторов роста увеличивало продолжительность созревания на 1 сутки, а применение второй системы применения стимуляторов роста увеличивало продолжительность созревания на 2 суток, была максимальной у сорта Бобкат на варианте с применением второй системы применения стимуляторов роста и равнялась 14 суткам.

В результате продолжительность всего периода от высадки рассады до массового созревания у сорта Кумир на варианте без использования стимуляторов роста в 2020 году составила 68 суток, что оказалось на 2 суток больше, чем в 2018 году и на 7 суток больше, чем в 2019 году. У сорта Дагестанский на варианте без использования стимуляторов роста продолжительность всего периода от высадки рассады до массового созревания была на 11 суток больше и составляла 79 суток, а у сорта Бобкат на 22 суток больше и составляла 90 суток. Применение первой системы применения стимуляторов роста увеличивало продолжительность всего периода от высадки рассады до массового созревания на 4 суток, а применение второй системы применения стимуляторов роста увеличивало продолжительность всего периода от высадки рассады до массового созревания на 6-8 суток, была максимальной у сорта Бобкат и равнялась 98

суткам, то есть на 30 суток больше по сравнению с продолжительностью всего периода от высадки рассады до массового созревания у сорта Кумир без применения стимуляторов роста, что оказалось на 15 суток больше по сравнению с продолжительностью 2018 года и на 9 суток больше по сравнению с продолжительностью 2019 года.

Таблица 17 - Продолжительность межфазных периодов томата в 2020 году

Сорта	Системы применения стимуляторов роста	Высадка рассады - Образование бутонов	Образование бутонов- Начало цветения	Начало цветения - Плодо образование	Плодо образование - Начало созревания	Начало созревания - Массовое созревание	Высадка рассады- Массовое созревание
Кумир	Контроль	11	17	9	20	11	68
	Первая	12	17	10	21	12	72
	Вторая	13	17	10	22	13	75
Дагестанский	Контроль	14	17	12	24	12	79
	Первая	15	17	13	25	13	83
	Вторая	16	17	13	26	13	85
Бобкат	Контроль	17	17	15	29	12	90
	Первая	18	17	15	31	13	94
	Вторая	19	17	15	33	14	98

В 2021 году высадка рассады всех сортов томатов проводилась 18 апреля. У сорта Кумир на варианте без использования стимуляторов роста образование бутонов наблюдалось 31 мая. У сорта Дагестанский на варианте без использования стимуляторов роста образование бутонов наблюдалось 3 июня. У сорта Бобкат на варианте без использования стимуляторов роста образование бутонов наблюдалось 4 июня.

На варианте с первой системой применения стимуляторов роста образование бутонов наблюдалось соответственно 1, 4 и 5 июня. На варианте со второй системой применения стимуляторов роста образование бутонов наблюдалось соответственно 2, 5 и 6 июня.

Начало цветения у сорта Кумир на варианте без использования стимуляторов роста наблюдалось 20 июня. У сорта Дагестанский на варианте без использования стимуляторов роста начало цветения наблюдалось 24 июня. У сорта Бобкат на варианте без использования стимуляторов роста начало цветения наблюдалось 28 июня.

На варианте с первой системой применения стимуляторов роста начало цветения наблюдалось соответственно 22, 26 и 30 июня. На варианте со второй системой применения стимуляторов роста начало цветения наблюдалось соответственно 23, 27 и 30 июня.

Плодообразование у сорта Кумир на варианте без использования стимуляторов роста наблюдалось 29 июня. У сорта Дагестанский на варианте без использования стимуляторов роста плодообразование наблюдалось 3 июля. У сорта Бобкат на варианте без использования стимуляторов роста плодообразование наблюдалось 8 июля.

На варианте с первой системой применения стимуляторов роста плодообразование наблюдалось соответственно 1, 5 и 10 июля. На варианте со второй системой применения стимуляторов роста плодообразование наблюдалось соответственно 2, 6 и 11 июля.

Начало созревания у сорта Кумир на варианте без использования стимуляторов роста наблюдалось 20 июля. У сорта Дагестанский на варианте без использования стимуляторов роста начало созревания наблюдалось 25 июля. У сорта Бобкат на варианте без использования стимуляторов роста начало созревания наблюдалось 30 июля. На варианте с первой системой применения стимуляторов роста начало созревания наблюдалось соответственно 23, 27 и 30 июля. На варианте со второй системой применения

стимуляторов роста начало созревания наблюдалось соответственно 24, 28 июля и 3 августа.

Массовое созревание у сорта Кумир на варианте без использования стимуляторов роста в 2021 году наблюдалось 30 июля. У сорта Дагестанский на варианте без использования стимуляторов роста массовое созревание наблюдалось 6 августа. У сорта Бобкат на варианте без использования стимуляторов роста массовое созревание наблюдалось 11 августа. На варианте с первой системой применения стимуляторов роста массовое созревание томатов наблюдалось соответственно 3, 8 и 11 августа. На варианте со второй системой применения стимуляторов роста массовое созревание томатов наблюдалось соответственно 4, 9 и 15 августа.

Таблица 18 - Даты наступления фенологических фаз развития томата в 2021 году

Сорта	Системы применения стимуляторов роста	Высадка рассады	Образование бутонов	Начало цветения	Плодообразование	Начало созревания	Массовое созревание
Кумир	Контроль	18.04	31.05	20.06	29.06	20.07	30.07
	Первая	18.04	01.06	22.06	01.07	23.07	03.07
	Вторая	18.04	02.06	23.06	02.07	24.07	04.07
Дагестанский	Контроль	18.04	03.06	24.06	03.07	25.07	06.08
	Первая	18.04	04.06	26.06	05.07	27.07	08.08
	Вторая	18.04	05.06	27.06	06.07	28.07	09.08
Бобкат	Контроль	18.04	04.06	28.06	08.07	30.08	11.08
	Первая	18.04	05.06	30.06	10.07	02.08	14.08
	Вторая	18.04	06.06	30.06	11.07	03.08	15.08

Продолжительность периода от высадки рассады до образования бутонов в 2021 году у сорта Кумир на варианте без использования стимуляторов роста составляла 12 суток. У сорта Дагестанский продолжительность от высадки рассады до образования бутонов на варианте без использования стимуляторов роста была на 3 суток больше и составляла 15 суток. У сорта Бобкат продолжительность от высадки рассады до образования бутонов на

варианте без использования стимуляторов роста была на 6 суток больше, чем у сорта Кумир и составляла 16 суток. Применение первой системы стимуляторов роста увеличивало продолжительность от высадки рассады до образования бутонов на 1 сутки, а применение второй системы стимуляторов роста увеличивало продолжительность от высадки рассады до образования бутонов на 2 суток, была максимальной у сорта Бобкат и равнялась 18 суток. Продолжительность периода от образования бутонов до начала цветения составляла от 20 суток у сорта Кумир без стимуляторов роста до 25 суток у сорта Бобкат с применением второй системы стимуляторов роста. Продолжительность периода от начала цветения до плодообразования у сортов Кумир и Дагестанский на всех вариантах составляла 9 суток. У сорта Бобкат продолжительность периода от начала цветения до плодообразования на контрольном варианте без применения стимуляторов роста и на варианте с первой системой применения стимуляторов роста была на 1 сутки больше и составляла 10 суток. Применение второй системы стимуляторов роста увеличивало продолжительность от высадки рассады до образования бутонов на 1 сутки и равнялась 11 суток. Продолжительность периода от плодообразования до начала созревания у сорта Кумир на варианте без использования стимуляторов роста составляла 21 сутки. У сортов Дагестанский и Бобкат продолжительность периода от начала цветения до плодообразования на варианте без использования стимуляторов роста была на 1 сутки больше и составляла 22 суток. Применение первой и второй системы стимуляторов роста у сортов Кумир и Бобкат увеличивало продолжительность от начала цветения до плодообразования на 1 сутки. Максимальной продолжительностью периода от начала цветения до плодообразования, таким образом, была у сорта Бобкат на варианте с применением первой и второй системы стимуляторов роста и равнялась 23 суткам. Созревание у сорта Кумир на варианте без использования стимуляторов роста было минимальным и равнялось 10 суткам, а период от начала до массового созревания у сортов Дагестанский и Бобкат без применения стимуляторов роста был на 2 сутки

длиннее и равнялся 12 суткам. Применение первой и второй системы стимуляторов роста увеличивало продолжительность созревания у сорта Кумир на 1 сутки. Продолжительность периода от начала цветения до массового у сортов Дагестанский и Бобкат на всех вариантах была одинаковой и равнялась 12 суткам.

Таблица 19 - Продолжительность межфазных периодов томата в 2021 году

Сорта	Системы применения стимуляторов роста	Высадка рассады - Образование бутонов	Образование бутонов - Начало цветения	Начало цветения - Плодообразование	Плодообразование - Начало созревания	Начало созревания - Массовое созревание	Высадка рассады - Массовое созревание
Кумир	Контроль	12	20	9	21	10	72
	Первая	13	21	9	22	11	76
	Вторая	14	21	9	22	11	77
Дагестанский	Контроль	15	21	9	22	12	79
	Первая	16	22	9	22	12	81
	Вторая	17	22	9	22	12	82
Бобкат	Контроль	16	24	10	22	12	84
	Первая	17	25	10	23	12	87
	Вторая	18	24	11	23	12	88

В результате продолжительность всего периода от высадки рассады до массового созревания у сорта Кумир на контрольном варианте без стимуляторов роста в 2021 году составила 72 суток, что оказалось на 16 суток больше, чем в 2018 году, на 11 суток больше, чем в 2019 году и на 4 суток больше, чем в 2020 году. У сорта Дагестанский на варианте без использования стимуляторов роста продолжительность всего периода от высадки рассады до массового созревания была на 7 суток больше и составляла 79 суток, а у сорта Бобкат на 12 суток больше и составляла 84 суток. Применение первой системы стимуляторов роста увеличивало продолжительность всего периода от высадки рассады до массового созревания на 2-4 суток, а применение второй системы стимуляторов роста увеличивало продолжительность всего периода

от высадки рассады до массового созревания на 3-5 суток, была максимальной у сорта Бобкат и равнялась 88 суткам, то есть на 16 суток больше по сравнению с продолжительностью всего периода от высадки рассады до массового созревания у сорта Кумир без применения стимуляторов роста, что оказалось на 5 суток больше по сравнению с 2018 годом, на 1 сутки меньше по сравнению с 2019 годом и на 10 суток меньше по сравнению с 2020 годом.

В 2022 году высадка рассады всех сортов томатов проводилась 20 апреля. У сорта Кумир на варианте без использования стимуляторов роста образование бутонов наблюдалось 4 июня. У сорта Дагестанский на варианте без использования стимуляторов роста образование бутонов наблюдалось 7 июня. У сорта Бобкат на варианте без использования стимуляторов роста образование бутонов наблюдалось 9 июня. На варианте с первой системой применения стимуляторов роста образование бутонов наблюдалось соответственно 5, 9 и 11 июня. На варианте со второй системой применения стимуляторов роста образование бутонов наблюдалось соответственно 6, 10 и 12 июня.

Начало цветения у сорта Кумир на варианте без использования стимуляторов роста наблюдалось 20 июня. У сорта Дагестанский на варианте без использования стимуляторов роста начало цветения наблюдалось 23 июня. У сорта Бобкат на варианте без использования стимуляторов роста начало цветения наблюдалось 26 июня. На варианте с первой системой применения стимуляторов роста начало цветения наблюдалось соответственно 22, 25 и 29 июня. На варианте со второй системой применения стимуляторов роста начало цветения наблюдалось соответственно 24, 27 июня и 1 июля.

Плодообразование у сорта Кумир на варианте без использования стимуляторов роста наблюдалось 30 июня. У сорта Дагестанский на варианте без использования стимуляторов роста плодообразование наблюдалось 3 июля. У сорта Бобкат на варианте без использования стимуляторов роста плодообразование наблюдалось 8 июля. На варианте с первой системой применения стимуляторов роста плодообразование наблюдалось

соответственно 2, 6 и 11 июля. На варианте со второй системой применения стимуляторов роста плодообразование наблюдалось соответственно 4, 8 и 13 июля.

Начало созревания у сорта Кумир на варианте без использования стимуляторов роста наблюдалось 21 июля. У сорта Дагестанский на варианте без использования стимуляторов роста начало созревания наблюдалось 29 июля. У сорта Бобкат на варианте без использования стимуляторов роста начало созревания наблюдалось 7 августа. На варианте с первой системой применения стимуляторов роста начало созревания наблюдалось соответственно 22 июля, 4 и 10 августа. На варианте со второй системой применения стимуляторов роста начало созревания наблюдалось соответственно 26 июля, 3 и 12 августа.

Массовое созревание у сорта Кумир на варианте без использования стимуляторов роста в 2022 году наблюдалось 3 августа. У сорта Дагестанский на варианте без использования стимуляторов роста массовое созревание наблюдалось 12 августа.

Таблица 20 - Даты наступления фенологических фаз развития томата в 2022 году

Сорта	Системы применения стимуляторов роста	Высадка рассады	Образование бутонов	Начало цветения	Плодообразование	Начало созревания	Массовое созревание
Кумир	Контроль	20.04	04.06	20.06	30.06	21.07	03.07
	Первая	20.04	05.06	22.06	02.07	24.07	06.07
	Вторая	20.04	06.06	24.06	04.07	26.07	08.07
Дагестанский	Контроль	20.04	07.06	23.06	03.07	29.07	12.08
	Первая	20.04	09.06	25.06	06.07	01.08	15.08
	Вторая	20.04	10.06	27.06	08.07	03.08	17.08
Бобкат	Контроль	20.04	09.06	26.06	08.07	07.08	21.08
	Первая	20.04	11.06	29.06	11.07	10.08	24.08
	Вторая	20.04	12.06	01.07	13.07	12.08	26.08

У сорта Бобкат на варианте без использования стимуляторов роста массовое созревание наблюдалось 21 августа. На варианте с первой системой применения стимуляторов роста массовое созревание томатов наблюдалось соответственно 6, 15 и 24 августа. На варианте со второй системой применения стимуляторов роста массовое созревание томатов наблюдалось соответственно 8, 17 и 26 августа.

Продолжительность периода от высадки рассады до образования бутонов в 2022 году у сорта Кумир на варианте без использования стимуляторов роста составляла 14 суток. У сорта Дагестанский продолжительность от высадки рассады до образования бутонов на варианте без использования стимуляторов роста была на 3 суток больше и составляла 17 суток. У сорта Бобкат продолжительность от высадки рассады до образования бутонов на варианте без использования стимуляторов роста была на 5 суток больше, чем у сорта Кумир и составляла 19 суток. Применение первой системы стимуляторов роста увеличивало продолжительность от высадки рассады до образования бутонов на 1-2 сутки, а применение второй системы стимуляторов роста увеличивало продолжительность от высадки рассады до образования бутонов на 2-3 суток, была максимальной у сорта Бобкат и равнялась 22 суток. Продолжительность периода от образования бутонов до начала цветения составляла от 16 суток у сорта Кумир без стимуляторов роста до 19 суток у сорта Бобкат с применением второй системы стимуляторов роста. Продолжительность периода от начала цветения до плодообразования у сорта Кумир на всех вариантах и сорта Дагестанский на варианте без стимуляторов роста составляла 10 суток. У сорта Дагестанский на вариантах с первой и второй системой применения стимуляторов роста продолжительность периода от начала цветения до плодообразования была на 1 сутки длиннее и составляла 11 суток. У сорта Бобкат продолжительность периода от начала цветения до плодообразования у сорта Кумир на всех вариантах была на 2 суток длиннее и составляла 12 суток. Продолжительность периода от плодообразования до начала созревания у сорта Кумир на варианте без использования стимуляторов

роста составляла 21 сутки, на вариантах с применением стимуляторов роста она была на 1 сутки длиннее и составляла 22 суток. У сорта Дагестанский продолжительность периода от начала цветения до плодообразования на всех вариантах была на 5 суток больше и составляла 26 суток. У сорта Бобкат продолжительность периода от начала цветения до плодообразования на всех вариантах была на 9 суток больше и составляла 30 суток. Созревание у сорта Кумир на всех вариантах и у сорта Дагестанский на варианте без применения стимуляторов роста было минимальным и равнялось 13 суткам. Продолжительность периода от начала цветения до массового у сортов Дагестанский и Бобкат на всех вариантах была одинаковой и равнялась 14 суткам.

В результате продолжительность всего периода от высадки рассады до массового созревания у сорта Кумир на варианте без стимуляторов роста в 2022 году составила 74 суток, что оказалось на 18 суток больше, чем в 2018 году, на 13 суток больше, чем в 2019 году, на 6 суток больше, чем в 2020 году и на 2 суток больше, чем в 2021 году. У сорта Дагестанский на варианте без стимуляторов роста продолжительность всего периода от высадки рассады до массового созревания была на 8 суток больше и составляла 82 суток, а у сорта Бобкат на 18 суток больше и составляла 92 суток. Применение первой системы стимуляторов роста увеличивало продолжительность всего периода от высадки рассады до массового созревания на 3-4 суток, а применение второй системы стимуляторов роста увеличивало продолжительность всего периода от высадки рассады до массового созревания на 5-6 суток, была максимальной у сорта Бобкат на варианте со второй схемой применения стимуляторов роста и равнялась 97 суткам, то есть на 23 суток больше по сравнению с продолжительностью всего периода от высадки рассады до массового созревания у сорта Кумир без применения стимуляторов роста, что оказалось на 14 суток больше, чем в 2018 году, на 8 суток больше, чем в 2019 году, на 1 сутки меньше по сравнению с 2020 годом и на 9 суток больше по сравнению с 2021 годом.

Таблица 21 - Продолжительность межфазных периодов томата в 2022 году

Сорта	Системы применения стимуляторов роста	Высадка рассады - Образование бутонов	Образование бутонов - Начало цветения	Начало цветения - Плодообразование	Плодообразование - Начало созревания	Начало созревания - Массовое созревание	Высадка рассады - Массовое созревание
Кумир	Контроль	14	16	10	21	13	74
	Первая	15	17	10	22	13	77
	Вторая	16	18	10	22	13	79
Дагестанский	Контроль	17	16	10	26	13	82
	Первая	19	16	11	26	14	86
	Вторая	20	17	11	26	14	88
Бобкат	Контроль	19	17	12	30	14	92
	Первая	21	18	12	30	14	95
	Вторая	22	19	12	30	14	97

Таким образом, в среднем за 5 лет исследований с 2018 по 2022 годы наименьшая продолжительность периода от высадки рассады до массового созревания томата была определена у сорта Кумир на варианте без использования стимуляторов роста и равнялась 66 суток. На варианте с первой схемой применения стимуляторов роста у этого сорта продолжительность периода от высадки рассады до массового созревания была на 4 суток больше и равнялась 70 суток. На варианте со второй схемой применения стимуляторов роста она была ещё на 2 суток больше и равнялась 72 суток.

У сорта Дагестанский на варианте без использования стимуляторов роста продолжительность периода от высадки рассады до массового созревания томата равнялась 76 суток, то есть на 10 суток больше, чем у сорта Кумир. На варианте с первой схемой применения стимуляторов роста у сорта Дагестанский продолжительность периода от высадки рассады до массового созревания была на 3 суток больше и равнялась 79 суток. На варианте со второй схемой применения стимуляторов роста она была ещё на 2 суток больше и равнялась 81 сутки.

У сорта Бобкат на варианте без использования стимуляторов роста продолжительность периода от высадки рассады до массового созревания томата равнялась 85 суток, то есть на 19 суток больше, чем у сорта Кумир. На варианте с первой схемой применения стимуляторов роста у сорта Бобкат продолжительность периода от высадки рассады до массового созревания была на 3 суток больше и равнялась 88 суток.

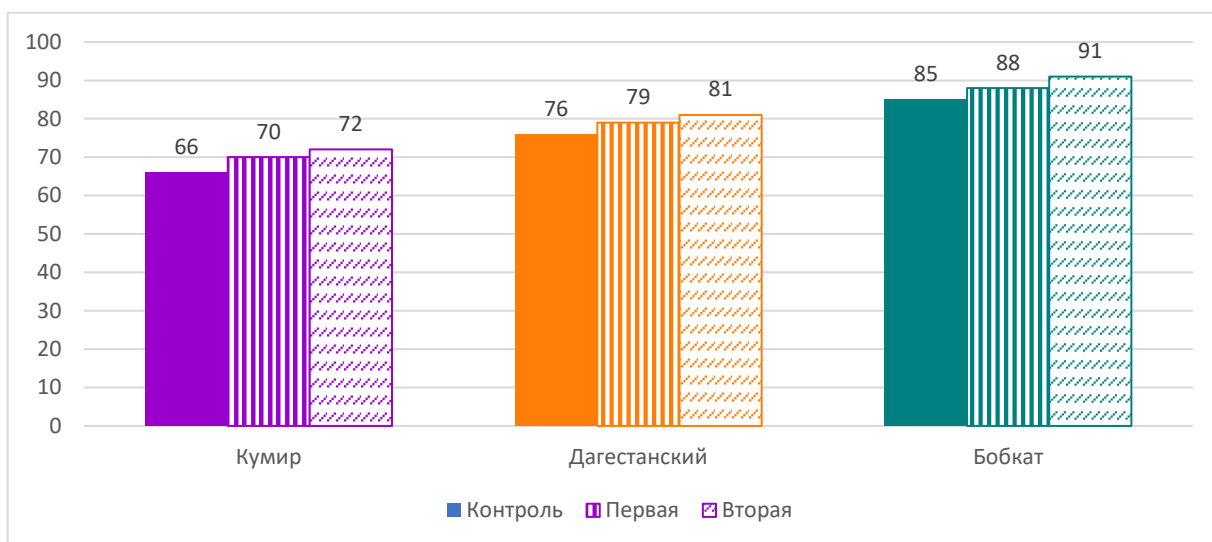


Рисунок 47. Продолжительность периода от высадки рассады до массового созревания томата в среднем за 2018-2022 году, сутки

На варианте со второй схемой применения стимуляторов роста она была ещё на 3 суток больше, была максимальной в опыте и составляла 91 сутки.

4.2. Биологическая эффективность средств защиты на томате

Учитывая, что современная экономика носит межконтинентальный характер, риск инвазии вредных карантинных организмов весьма велик. И мы видим, что антропогенный фактор один из основных путей распространения вредных объектов на дальние расстояния. Зачастую, «ничем не примечательные» или же не отличающиеся массовой вредоносностью в естественной среде обитания организмы, попадая в непривычную для них среду, при благоприятных природных условиях и отсутствии естественных ограничивающих их массовое развитие и распространение факторов, нередко

вызывают экологические и экономические последствия в новом месте обитания [72, 255, 256, 257, 268, 288, 293].

В мировой практике известны многочисленные примеры огромных потерь, нанесения большого ущерба сельскому и лесному хозяйству от проникновения и распространения адвентивных вредных организмов [176].

Учитывая, что Российская Федерация один из крупнейших импортеров растениеводческой продукции, возрастают риски инвазии новых, опасных или чрезвычайно опасных карантинных организмов. По данным ФГБУ "Всероссийский центр карантина растений" в нашу страну поступает растительная продукция из более 120 стран мира. При этом, как отмечают, фитосанитарная обстановка во многих странах неблагоприятная, причем фитосанитарная обстановка страны не зависит от уровня ее развития [12].

Вред от проникновения и распространения карантинных организмов велик и многообразен. В случае инвазии, при благоприятных климатических условиях, а также отсутствие естественных врагов, которые бы ограничивали развитие и распространение их на новой территории, иногда могут создать серьезную угрозу не только сельскому хозяйству и экономике, но и экологии. Имеется риск массового уничтожения аборигенной растительности, особенно эндемичных растений, существенного изменения среды обитания и серьезных социально-экономических последствий [267].

Tuta absoluta-главный разрушительный вредитель томатов во всем мире. Растет озабоченность по поводу быстрого географического распространения вредителя в районах выращивания томатов в связи с интенсификацией торговли и передвижения людей [13, 125, 283, 284, 307].

Опасный вредитель томатов и других пасленовых культур как защищенного, так и открытого грунта, южноамериканская томатная моль (*Tuta absoluta* Meur.), также индуцирован деятельностью человека. В 2006 году вредитель был впервые отмечен в Европе, в Испании. В настоящее время распространен во многих странах Евразии и Африки, где наносит огромный вред томатам и другим пасленовым и является объектом карантина во многих

странах [121, 126, 308].

В России томатную моль обнаружили в 2009 г. при досмотре томатов на пограничных пунктах в Калининградской и других областях [137].

В 2011 году впервые в Республике Дагестан на посадках томата в ЗАО «Тепличное» в городе Махачкала была выявлена томатная минирующая моль (*Tuta absoluta* Meyrick). Вредителя рассматривали в качестве опасного потенциального объекта. Статус карантинного объекта она получила в 2014 году и была включена в перечень карантинных объектов по приказу МСХ РФ № 501 от 15.12.2014 в список А1 – потенциально опасных для России [14].

С 2016 года ее включили и в перечень Евразийского экономического союза. Импорт сельскохозяйственной продукции является основным путем невольного заноса и акклиматизации вредных организмов, что в свою очередь представляет риск для сельхозтоваропроизводителей, и в целом для страны. Большое значение для управления фитосанитарным риском имеют примененные меры, своевременное и грамотное применение которых может предотвратить ущерб и тем самым иметь большое экономическое значение.

По данным ЕОКЗР томатная минирующая моль признана самым опасным вредителем томата. В результате его вредной деятельности, потери урожая могут составить 50-100%. Для предотвращения риска заноса новых карантинных объектов, имеющих статус карантинных, согласно карантинным фитосанитарным требованиям РФ, запрещен ввоз подкарантинной продукции из карантинной фитосанитарной зоны. При ввозе из стран распространения того или иного карантинного организма, подкарантинная продукция должна сопровождаться фитосанитарными документами, подтверждающие соответствие продукции фитосанитарным требованиям РФ, при этом в пунктах пропуска подвергается досмотру [119].

В случае выявления зараженной карантинными организмами продукции, она подлежит возврату или уничтожению. Основным источником томатной моли является зараженная продукция (плоды томата). На сегодняшний день РФ импортирует томат из таких стран как Азербайджан, Турция и т.д., где

имеются очаги распространения томатной минирующей моли [14].

Основным кормовым растением *T. absoluta* является томат (*Lycopersicon esculentum* L.). Гусеница томатной моли повреждает томаты во всех фазах развития растений - от рассады до взрослых растений. При этом, как отмечают исследователи, предпочтение отдается молодым, верхушечным частям растения. По данным других ученых, признаки повреждения выявляются на всех надземных частях растения томата: верхушечной почке, листьях, стеблях, цветках и плодах. Но предпочитают листья и стебли. Отмечаются случаи повреждения, помимо томата, и других культурных (баклажаны, листья и стебли картофеля, перцы) и дикорастущих (дурман обыкновенный, виды паслена, табак сизый, томат волосистый) растений семейства Пасленовых (*Solanaceae*), что является важным фактором выживания. Признаки повреждения проявляются в виде ходов внутри листовой пластинки, создавая пятновидные мины неправильной формы, что приводит к некротическому увяданию листьев. Внутри этих «мин» находятся гусеницы и их экскременты. В плодах томатов извилистые ходы личинок затрагивают внутреннюю часть плода, что снижает товарные качества продукции, а также создает благоприятные условия для развития патогенных организмов [208].



Рисунок 48. Листья, поврежденные гусеницей томатной минирующей моли (*Tutaia bsoluta* Meyrick)

Многие болезни овощных культур, в том числе томата происходят в результате проникновения фитопатогенных бактерий в межклетники мезофилла листа и вызывают хлороз ткани, который связан с возникновением сверхчувствительной реакции и сопровождается деградацией хлоропластов фотосинтетических клеток, под влиянием токсических выделений патогена, что затем завершается гибелью растительных клеток. Этот процесс растягивается во времени, вначале происходит латентный период патогенеза, а позже появляются симптомы [15].

Например, после инокуляции листьев томата суспензией бактерий *Pseudomonas syringae* pv, в течение двух часов осуществляется индукционный период, затем в течение следующих 4-5 часов происходит скрытый период и после этого только появляются визуальные изменения, заметные невооружённым взглядом – симптомы болезней [16].

Характерным симптомом многих бактериальных ожогов является некроз тканей паренхимы. Бактериальные пятнистости и ожоги охватывают все надземные части культурных растений: листья, цветки, плоды, стебли. Сначала появляются липкие, водянистые, тёмно-зелёные пятна, которые увеличиваются, становятся бурыми, а затем чёрными. Это вызвано действием выделений бактерий, которыми фитопатогены убивают клетки растения – хозяина, а потом используют её компоненты в качестве питательного субстрата, для своего дальнейшего размножения. Некротические пятна могут окаймляться хлоротичной зоной, что связано либо с действием токсинов паразита, либо с запуском защитных реакций культурных растений по типу сверхчувствительной реакции [17].

Хлороз листьев томата наиболее интенсивен у растений восприимчивых сортов. Он происходит вследствие индукции бактериями синтеза эликсатора под воздействием их поверхностно активных веществ (например, поверхностных сахаридов бактерий и пектина растительной клеточной стенки). Эликсаторы связываются с молекулами рецепторов, которые управляют инициацией сверхчувствительной реакции растительной клетки.

У устойчивых растений в клетках образуются фитоалексины, которые угнетают и подавляют проникшие бактерии. Это специфичные фенольные вещества, которые имеют различную молекулярную основу. К ним относятся фазеолин (изофлаваноид), ришитин (сексвитерпеноид), авенацин (бензоксаион, момилактон (дитерпен). Восприимчивые или слабоустойчивые к бактериальным болезням растения не успевают в своём организме вовремя фитоалексины, что приводит в конечном итоге к тапогенезу [18].

При благоприятных условиях некротические пятна сливаются, распространяются вдоль жилок, образуя штрихи, полосы, крупные пятна или большие угловые некрозы. Обширные некрозы приводят к гибели листьев растений, они усыхают или опадают. Сильное поражение может стать генерализованным, что может привести все растения к летальному исходу. Как правило, некротические пятна заселяются другими факультативными

паразитами или сапрофитами, что приводит к тяжёлым последствиям. Кроме того, они являются источником инфекции для вторичного заражения растений. При возникновении некрозов на стеблях происходит кольцеобразное поражение, что приводит к снижению их прочности и надлому, а также усыханию. При неблагоприятных условиях среды болезнь может переходить в латентную фазу, однако при наступлении благоприятных для них условий патогенез может активизироваться повторно.

Увеличение относительной влажности воздуха в период выпадения осадков является оптимальным для передвижения возбудителя (например, бактерий из родов *Pseudomonas* и *Xanthomonas*) из некротизированных участков наружу, где они либо рассеиваются, продолжая инокулировать растение, либо высыхают, образуя тонкие чешуйки [19].

При поражении корней и прикорневой части образовавшиеся некрозы при неблагоприятных для бактерий, но не благоприятных для растения-хозяина условиях, сливаются. По мере отягощения течения болезни, поражённые органы ослизняются, что является типичным признаком бактериальной корневой гнили растений, это в дальнейшем приводит к гибели всего растения или его части – побегов кущения. Бактерии, продуцируя токсины, выделяют их в межклетники, которые по ксилеме растения-хозяина поступают в его надземную часть, приводя к токсикозу надземных органов, в первую очередь листьев. При этом клетки фитопатогенных бактерий в таких органах могут и не обнаруживаться. При этом клетки фитопатогенных бактерий в таких органах могут и не обнаружиться [20].

Визуальная картина такого явления выглядит следующим образом: в начале проявляется хлороз в виде пятен или полос, затем они превращаются в некрозы, которые, постепенно разрастаясь, приводят к отмиранию и засыханию всего листа. надо отметить, что такому поражению подвергаются не обязательно нижние листья, но и верхние, в этом случае нижние могут оставаться зелёными [21].

Однако при усиленном размножении бактериальные клетки по ксилеме

поступают в межклетники надземных органов, попадая не только в листья, но и в генеративные органы, вызывая снижение массы плодов за счёт деформации, вызванной гидролизом их запасных питательных веществ бактериями [22].

Возбудители бактериальной мокрой гнили поражают сочные части растений. Их патогенез сопровождается сильным гидролизом компонентов клеточной стенки растения-хозяина, что превращает поражённый орган или его часть в мокрую бесформенную массу с неприятным запахом. Возбудителем мокрой гнили являются бактерии *Erwinia carotovorum* spp.

При сосудистых бактериях возбудитель, попадая в проводящую систему растения-хозяина, размножается в ней, проникает в межклеточки паренхимой ткани. Поперечный срез стебля поражённых растений даёт следующую визуальную картину: сосуды изменяются в окраске, часто забиты густой, слизистой массой (если она ещё не обнаруживается, то её можно увидеть при экспозиции такого растительного материала в термостате с температурой +28...+30 °С во влажной камере). Такие растения увядают и даже гибнут.

Причиной увядания являются экзотоксины паразита, которые отравляют компоненты клеток растения хозяина, увеличивают проницаемость клеточных мембран, усиливая транспирацию на её первом этапе, а сосуды ксилемы, забитые слизистым выделением бактерий и продуктами распада клеток паренхимы, резко снижают проводящую способность, то есть скорость транспортировки воды.

Патогенные бактерии, аналогично симптомом поражения бактериальной корневой гнилью, попадают в семена, являясь причиной их инфицирования. К возбудителям сосудистого бактериоза относят ряд видов бактерий из рода *Xanthomonas*, *Erwinia toxica*, *Erwinia salicis*.

Необходимо отметить и патологии, связанные с поражением сосудов флоэмы, к возбудителям которых относятся фитоплазмы. Внедряясь во флоэму, они приводят к её разрастанию, при этом проявляются такие

симптомы как скручивание листьев, редукция генеративных органов, мелколистность, «волчковатость» плодов у томата.

Патогенез, вызываемый возбудителями генерализованных бактериозов, заключается в поражении практически всех органов растений. К возбудителям таких болезней можно отнести *Pseudomonas syringae*, который вызывает бактериальную корневую гниль, бактериальную пятнистость листьев, базальный бактериоз, а также *Pseudomonas solanaceum*, вызывающий бурую гниль томата, приводящую к увяданию и гибели растений [30].

Минимальное число плодов, которые были испорчены вершинной гнилью 4 % зафиксировано на шестом и четвертом вариантах. На третьем и пятом варианте зафиксировано 5 % плодов, которые были испорчены вершинной гнилью. И на первом и втором вариантах зафиксировано 6 % плодов, испорченных вершинной гнилью.

Следует также отметить, что 2016 год по своим погодным условиям (большим количеством осадков и высокой относительной влажностью воздуха во время вегетационного периода томатов) был благоприятным для распространения вершинной гнили.

Южноамериканская томатная моль (*Tuta absoluta* Meyrick (1917)) — опасный вредитель овощных культур закрытого и открытого грунта, принадлежит к обширному семейству выемчатокрылых молей Gelechiidae. Вредитель имеет несколько названий: южноамериканский томатный точильщик; томатный листовой минер; южноамериканский томатный проникающий червь; южноамериканская томатная моль.

К последнему названию склоняется большинство авторов [209, 294].

Является объектом карантина во многих странах.

Томатная моль включена в Перечень карантинных объектов Евразийского экономического союза.



Рисунок 49. Повреждения томатной минирующей моли

Характерным признаком повреждений данным фитофагом является образование мин неправильной формы внутри листовых пластинок вследствие питания гусениц их мезофильными тканями. Поэтому томатную моль называют еще минирующей.

В результате деятельности гусениц листьев томатов становятся похожими на полупрозрачную марлеву ткань, но при этом сохраняют свою форму. Подобные повреждения они могут наносить на протяжении всего периода выращивания томатов, при 100% повреждении растение может быть полностью уничтожено вредителем, что, несомненно, приводит к полной потере урожая [26].

Томатная минирующая моль обладает высоким потенциалом вредоносности, повреждает и уничтожает растения и плоды семейства Пасленовых как в открытом, так и закрытом грунте. Растения могут быть повреждены томатной молью практически в любой фазе роста, начиная от рассады и до конца вегетации. Для насекомого главное — наличие зеленой листовой массы. Причем величина урожая и его качество могут быть снижены

не только в результате прямого повреждения листьев и плодов, но и за счет создания благоприятных условий для поражения растений различными возбудителями болезней (серой гнили, альтернариоза и других). Вредоносность томатной моли можно сравнить разве что с саранчой, потому что гибель урожая может достигать 100% [27].

Высокий уровень вредоносности томатной моли обусловлен некоторыми характерными особенностями этого насекомого. Так, взрослая самка за свою жизнь способна отложить не одну сотню яиц, а с учетом стремительного развития потомства может дать тысячи мелких гусениц, активно поедающих посевы и посадки томатов [100].



Рисунок 50. Особь томатной моли

Насекомое может пережить зимний период в любой стадии своего развития — яйца, куколки, имаго. Хотя в тех регионах, где распространен этот вид, зиму можно назвать лишь условной, скорее это период временного отсутствия растений томата. Повреждения молью присутствуют практически на всех надземных частях растений томата — стеблях, листьях, верхушечных почках, цветках и плодах, которые, помимо всего прочего, плотно усеяны огромным количеством экскрементов черного цвета

Моль широко распространена в Боливии, Аргентине, Бразилии,

Венесуэле, Чили, Колумбии, Парагвае, Перу, Эквадоре и других странах американского континента. В Европе впервые обнаружена в Испании в 2006 г., где уже через год потери урожая томатов достигали 100 %. За последнее время вредитель активно распространился в Европе и странах Средиземноморья.

В 2008-2010 гг. присутствие томатной моли было зарегистрировано в Великобритании, Марокко, Алжире, Нидерландах, во Франции, в Италии, на Мальте, в Португалии, Греции, Литве, Дании, Германии, на Украине и др. В мае 2011 г. томатная моль впервые выявлена в Гомельской области Республики Беларусь.

В 2011 г. южноамериканская томатная моль была обнаружена в Краснодарском крае и Республике Адыгея, в 2013 г. — в Крыму (в одном из тепличных предприятий Симферопольского района), а в 2015-2016 гг. — в Карачаево-Черкесской Республике (в теплицах), Ростовской и Астраханской областях.



Рисунок 51. Взрослая особь томатной моли

Взрослая особь — бабочка сероватого цвета (возможны вариации от серебристого до коричневого) с черными симметричными пятнами на

передних узких крыльях и длинными нитевидными усиками на голове. Длина тела составляет около 7 мм, размах крыльев — 8-10 мм.

Яйца сливочно-белого цвета, овально-цилиндрической формы, мелкие, 0,2 мм в диаметре и менее 0,4 мм в длину. Личинки младших возрастов белого или кремового цвета с черной головой. По мере взросления цветовая окраска меняется, тело приобретает зеленовато-розовый цвет, а голова — коричневый. Личинка 1-го возраста имеет длину тела около 0,9 мм, личинки старших (2-4-го) возрастов до 7,5 мм. Куколка коричневато-розового цвета, длиной около 6 мм.

Бабочки ведут сумеречный образ жизни, активны после захода солнца и на рассвете. Днем прячутся в листве и заметны лишь при встряхивании растений. Бабочки не питаются, но при этом способны жить более 10 дней. Популяция томатной моли разделяется примерно 50 на 50 % по количеству самцов и самок, иногда с небольшим преимуществом самок. К откладке яиц самки приступают на 3-й день после появления. Яйца откладывают на нижнюю сторону листьев, на плоды и стебли преимущественно в верхней части растения, размещая их поодиночке или небольшими группами. Плодовитость самок — 250-300 яиц [216].



Рисунок 52. Зарождение гусениц

На 4-6-й день после откладки яиц из них отрождаются гусеницы. Они выходят примерно из половины отложенных яиц, то есть одна самка дает около 100-150 гусениц. Уже в 1-м возрасте гусеницы начинают вредить, вгрызаясь в ткани листьев и выедая паренхиму между двумя слоями эпидермиса. Гусеница имеет 3 пары передних и 5 пар задних ног. Во время линьки гусеницы иногда выходят из мин наружу, чаще всего это делают гусеницы 2-го и 4-го возрастов, которые готовятся к окукливанию.

При отсутствии корма гусеницы способны впасть в факультативную диапаузу. Окукливаются гусеницы на кормовом растении (в шелковистом коконе) или в почве. Бабочки нового поколения вылетают примерно через 2 недели. Продолжительность биологического цикла развития вредителя составляет 29-38 дней в зависимости от климатических условий, при этом на длительность цикла наиболее существенно влияют температурные показатели. Например, при температуре 14 °С цикл развития может составлять около 75 дней, а при 25-27 °С — 23 дня. Продолжительность развития стадий составляет: яйца — 4–5 дней, гусеницы — 12-15 дней, куколки — 9-11 дней.

Продолжительность жизни самцов составляет 6-7 дней, самок — 10-15 дней. Сроки развития стадий томатной моли в зависимости от температуры представлены в таблице 22.

Таблица 22 - Сроки развития стадий томатной минирующей моли в зависимости от температуры

Температура °С	Продолжительность развития стадий вредителя (сутки)				
	яйцо	гусеница	куколка	имаго	всего
15	10	36	20	23	84
20	8	27	15	19	69
25	6	19	10	14	49
30	4	11	5	9	29

По данным чилийских исследователей, полный цикл развития моли при температуре 14 °С длится 76 суток, при 19,7 °С — 40, а при 27,1 °С — 24. В

странах Южной Америки при наличии корма моль развивается в 10-12 поколениях, в Аргентине — в 5. Оптимальная температура развития *T. absoluta* находится в пределах 25-30 °С, нижний порог развития около 8-9 °С, верхний — 35 °С.



Рисунок 53. Куколка томатной моли

Основным кормовым растением *T. absoluta* является томат (*Lycopersicon esculentum*), причем страдают от нее как полевые плантации, так и тепличные посадки. Фитофаг вредит с начала высадки рассады. Гусеницы развиваются в живых растительных тканях, выедая мины в паренхиме листа, стебля или плода, способны повреждать апикальные почки растения. При массовом повреждении растений наблюдаются задержка либо остановка роста. Гусеницы, питаясь мезофиллом листа, разрушают фотосинтезирующую систему. Массовое повреждение листьев может привести к дефолиации. При повреждении плода наблюдается нарушение ростовых процессов, в отдельных случаях деформация и, как следствие, потеря товарных качеств [204].

Кроме томата, *T. absoluta* повреждает баклажан (*Solanum melongena*), картофель (*S. tuberosum*), пегино (*S. muricatum*), перец (*Capsicum annuum*), другие растения семейства Пасленовых — табак сизый (*Nicotiana glauca*), паслен линейнолистный (*S. eleagnifolium*), паслен черный (*S. nigrum*), томат

волосистый (*Lycopersicon hirsutum*) и т.д. В плодах томатов (как зеленых, так и созревших) проделывают извилистые ходы по всей внутренней части, что приводит к загниванию плодов [247].



Рисунок 54. Повреждения томатной моли

Иногда повреждения томатной моли принимают за мины мух-минеров, что может привести к неправильным мерам борьбы. Отличием повреждений листьев гусеницами томатной минирующей моли является мина в виде специфического треугольника, который легко отличить от тонких мин личинок минеров всех основных видов, вредящих на томате. Мина томатной моли расширяется с самого начала, формируется треугольник, со временем расширяющийся в выеденное листовое пространство, в котором видны экскременты гусениц.

Есть мнение, что потоки воздуха помогают естественной миграции бабочек *T. absoluta*, а значит, существует опасность залета с территорий сопредельных государств. Но большие расстояния они не могут преодолеть. Поэтому основной путь распространения томатной минирующей моли — ввоз или транзит овощной продукции, рассады культурных или декоративных растений, клубней картофеля, с тарой и растительным субстратом. Гусеницы, находящиеся в плодах, перевозятся в новые регионы с овощной продукцией.



Рисунок 55. Отличие повреждений листьев гусеницами томатной минирующей моли от мухи-минера

В новом месте томатная моль может найти кормовое растение, поскольку она способна развиваться не только на томатах, но и на других растениях семейства Пасленовых, хоть и менее интенсивно. Скорость развития и большое число поколений за сезон — это то, что позволяет ей захватить огромные территории.



Рисунок 56. Гусеница томатной моли

Меры защиты от томатной моли обусловлены особенностями ее биологии. Бабочки наиболее активны в сумерках, когда опрыскивание посадок затруднительно. Гусеницы, как правило, не образуют скоплений и не контактируют друг с другом, что делает неэффективным использование микробиологических средств, основанных на перезаражении насекомых во время контакта. Введя скрытый образ жизни внутри листьев и плодов, они доступны только для системных и трансламинарных препаратов. Окукливание гусениц в почве затрудняет борьбу с вредителем в этой стадии. Следует отметить, что зарегистрированных для борьбы с томатной молью на территории РФ препаратов нет.

Эффективная защита пасленовых культур возможна только при выполнении комплекса мероприятий. Это, в первую очередь, своевременное выявление очагов путем регулярного обследования и феромонного мониторинга посевов и посадок пасленовых культур, особенно томата. Для этого нужно обучить персонал, чтобы он знал, как выглядит вредитель, и мог его идентифицировать при обнаружении.

Феромонные ловушки применяют не только для мониторинга, но и для массового отлова имаго томатной моли, причем только самцов. Если самцы привлечены и отловлены феромонными ловушками, то самки не будут оплодотворяться, численность популяции сократится. Применение феромонных ловушек признано в настоящее время наиболее эффективной стратегией (IPM) [122].

Для раннего обнаружения и мониторинга рекомендуется феромон на основе Qlure-TUA. Ловушки с данным феромоном особенно эффективны в теплицах.

Для массового отлова самцов (до 90% особей) используют Qlure-TUALD. С этой целью в полевых условиях на полях приходится размещать сравнительно большое число ловушек (20-25 шт/га), чтобы отловить большое число самцов из популяции и создать самцовый вакуум [151].



Рисунок 57. Ловушка для томатной моли

Положительными свойствами феромонов является безопасность для естественных энтомофагов, окружающей среды и здоровья человека, простота использования, экономическая выгода по сравнению с другими методами борьбы.

В качестве профилактических мер борьбы с томатной молью проводятся агротехнические мероприятия: своевременная обработка почвы, севооборот со сменой культур, уничтожение дикорастущих пасленовых растений, минеральные подкормки томатов. В теплицах необходимо ежегодно проводить сезонную дезинфекцию конструкций и поверхностей, пропаривание субстрата или его полную замену, уничтожать поврежденные растения и растительные остатки внутри теплиц и вокруг них, окна и вентиляционные отверстия закрыть москитными

В качестве профилактических мер борьбы с томатной молью проводятся агротехнические мероприятия: своевременная обработка почвы, севооборот со сменой культур, уничтожение дикорастущих пасленовых растений, минеральные подкормки томатов [146, 200, 201].

Успешно используют и хищных клопов. Выпуск нимф 1-го возраста клопа *Nabis pseudoferus* из расчета 8-12 экз/растение позволял снизить численность яиц моли на 92-96 %.

В настоящее время против томатной минирующей моли часто используют клопов *Macrolophus rugmaeus* (коммерческое название — *M. caliginosus*) и *Nesidiocoris tenuis*.

В свое время были испробованы другие хищные и паразитические виды энтомофагов, но остановились именно на этих двух. У каждого из них есть свои достоинства и недостатки, но оба клопа питаются как яйцами, так и гусеницами вредителя, но предпочитают яйца.

Существует много тонкостей, которые следует учитывать при использовании биологических методов контроля вредителя. При борьбе с молью важно не допустить развития ее популяции. При высокой плотности популяции применение биологических агентов не оправдано.

Нужно понимать, что защищают культуру не те особи энтомофагов, которых мы расселяем, а особи их 3-4-го поколений, которые развиваются в теплице. Если выпустить в теплицу сразу нужное количество энтомофагов, чтобы побороть вредителя, то это будет экономически не выгодно. При наличии в теплице большой популяции вредителя необходимо, в первую очередь, провести химическую обработку эффективными препаратами. Если препараты применяются в интегрированной системе защиты, то важно учесть время, которое должно пройти от обработки до расселения энтомофагов, иначе клопы не приживутся.

Эффективность химического метода ограничена также способностью моли быстро вырабатывать устойчивость к инсектицидам. Тем не менее, инсектициды на сегодняшний день остаются основным средством контроля численности гусениц томатной моли, являясь важным компонентом интегрированной системы защиты. Это связано с большой эффективностью метода и простотой его применения по сравнению с другими методами. Однако анализ информации по испытанию инсектицидов из разных

химических классов показывает, что практически ни один препарат не уничтожает вредителя полностью.

Поэтому контроль за развитием *Tuta absoluta* возможен лишь при комплексной системе защиты, включающей применение инсектицидов против гусениц, выпуск хищников-яйцеедов и отлов имаго с помощью феромонных ловушек. Главное, система защиты должна быть основана на биологии вредителя и вписана в технологию выращивания культуры. Всюду, где моль распространена, отмечают ее высокую устойчивость к пестицидам. В Бразилии, Чили и Аргентине за последние годы снизилась эффективность некоторых фосфорорганических препаратов, пиретроидов, Вертимека [296, 297].

В этих странах уже требуются многократные обработки пестицидами, что, в свою очередь, ускоряет отбор на устойчивость в популяциях вредителя. Однако опыт испанских овощеводов показывает, что пока в борьбе с *Tuta absoluta* эффективны Конфидор, Спинтор и Матч. Препараты на основе карбаматов (Ланнат) и пиретроидов (Децис) также еще способны вызывать быструю гибель имаго и гусениц. Однако популяция моли после применения подобных препаратов быстро восстанавливается [298].

Более эффективны обработки пестицидами с разным механизмом действия. Например, при появлении первых бабочек — опрыскивание растений инсектицидами Спинтор или Матч, при последующих обработках — применение препаратов Актара, Танрек или Конфидор, обладающих системным действием, с поливной водой (через систему капельного орошения для уничтожения гусениц в листьях) [299].

Неплохие результаты показали бактериальные препараты. Обнадеживающие результаты получены при испытании препаратов на основе энтомопатогенных грибов [300].

Перечисленные выше средства применяют в зависимости от численности бабочек. Если на феромонную клеевую ловушку за неделю отлавливается менее 10 бабочек, то ограничиваются применением

биологических средств и ловушек, если более 10 бабочек за неделю — необходим комплекс — использование ловушек и обработки инсектицидами. Практически не существует устойчивых сортов томата к томатной моли, поэтому назрела острая необходимость исследований в этом направлении [224]. Опасным вредителем томата в Дагестане является хлопковая совка [163].

В наших опытах установлено, что хлопковая совка повреждала в основном плоды томата. Первые поврежденные ею плоды томата зарегистрированы нами в начале третьей декады июля. Максимальная поврежденность плодов (14,6 %) отмечена в первой декаде августа: во второй декаде августа поврежденность плодов была в пределах 7,8-9,5 %, в третьей декаде августа поврежденность плодов была в пределах 5,9-6,4 %, в сентябре поврежденность плодов заметно снижалась, она находилась в пределах 2,4-3,1 %. По мере старения растений томата увеличивался диаметр поврежденности плодов.

Выход бабочек из куколки преимущественно наблюдается в сумеречное время. По данным различных исследователей, следующей ночью после выхода из куколки, происходит спаривание. Откладывание яиц – через 1-1,5 дня после спаривания и длится 3-5 дней. Откладывают яйца самки в основном ночью, на листья, стебли, плоды по одному или беспорядочно по 2-5 шт. При этом предпочитают верхние ярусы растений, зеленые незрелые плоды и чашечки цветков. Процесс длится 5-8 дней [16]. Бабочки не питаются, но при этом способны жить более 10 дней, перелетая в поисках пищевого растения для гусениц. Гусеница выходит из яиц на 4-6-й день и живет около двух недель. Окукливается на листе, на стеблях, в почве около растения, на котором питалась, или же среди сухих листьев [170]. Личинки минируют молодые листья (а также стебли и плоды) томатов и могут нанести существенный ущерб, который может привести к общим потерям урожая. Шахты обычно широкие (в отличие от шахт Лириомызы) и могут иметь форму дубового листа. Бабочки нового поколения выходят

примерно через две недели. В год может давать 10-15 поколений. Интересной особенностью данного вида является способность зимовать (возможно, в состоянии диапаузы) в зависимости от условий в различных стадиях: яйца, куколки или имаго. По данным некоторых исследователей, в условиях России перезимовка в открытом грунте маловероятна, но необходимо проверить.

Таблица 23 - Биологические особенности развития томатной моли

№ п/п	Показатели	Продолжительность развития в днях
1	Эмбриональное развитие	4-6
2	Минирование листьев личинкой	10-12
3	Предкуколка	1,5-2
4	Куколка	8-16
5	Развитие от яйца до имаго	29-40

Период развития каждой фазы зависит от температуры окружающей среды. Чем выше температура, тем длительность стадии развития короче. Например, длительность эмбрионального развития при температуре 28-30 °С составляет 4-6 дней, а при 15-17 °С – 9-11 дней. При этом, как отмечают исследователи, высокий процент жизнеспособных яиц насекомое откладывает при температуре 30 °С (до 86 ± 6%), при 20 °С этот показатель несколько снижается (до 69 ± 13%) [14]. Гусеница через 5-40 минут после отрождения проникает в растение, и питается паренхимой листьев. По данным исследований, плодовитость бабочки томатной моли зависит также и от кормового растения. Например, на томатах гусеницы развиваются быстрее, чем гусеницы, питавшиеся на других растениях семейства Пасленовых. Самки живут дольше, чем самцы.

Меры защиты от томатной моли обусловлены особенностями ее биологии. Бабочки наиболее активны в сумерках, когда опрыскивание

посадок затруднительно. Гусеницы, как правило, не образуют скоплений и не контактируют друг с другом, что делает неэффективным использование микробиологических средств, основанных на перезаражении насекомых во время контакта. Введя скрытный образ жизни внутри листьев и плодов, они доступны только для системных и трансламинарных препаратов. Окукливание гусениц в почве затрудняет борьбу с вредителем в этой стадии. Следует отметить, что зарегистрированных для борьбы с *томатной молью* на территории РФ препаратов нет.

Высокие репродуктивные показатели и способность вырабатывать резистентность к инсектицидам за короткий период, вынуждает специалистов по защите растений разрабатывать интегрированную систему защиты. При этом агротехнические приемы должны сочетаться с применением высокоэффективных инсектицидов [174].

Для ликвидации очага томатной моли, некоторые исследователи рекомендуют проводить обработки с интервалом 10-12 дней, желательно инсектицидами, обладающими различным механизмом действия, с учетом, разумеется, установленных сроков ожидания [285].

Как показывает практика, основным методом борьбы с данным вредителем на сегодняшний день является химический метод. В странах распространения томатной моли, при испытании инсектицидов с различными действующими веществами и механизмом воздействия на вредный объект, пришли к выводу, что довольно сложно подобрать действующий или эффективный препарат. Скрытый образ жизни насекомого, высокий биотический потенциал и способность быстро вырабатывать резистентность к инсектицидам диктует необходимость постоянно менять или чередовать инсектициды из разных химических классов, а также разрабатывать интегрированный метод борьбы с томатной молью [213].

Среди хищников особое место занимают клопы. В Испании в полевых опытах высокую эффективность показал клоп *Nabispseudoferus*, поедающий яйца и личинок вредителя. Находясь в стадии нимфы в количестве 8- 12

особей на растение, он снижал численность яиц моли на 92-99 %. Во взрослой стадии способен нападать на гусениц, находящихся в мине, широко распространен в Европе, коммерчески доступен. При вспышке размножения вредителя рекомендуется использовать 10-15 особей на 1 м². В качестве паразитоидов, повреждающих яйца томатной моли, широко используют несколько видов трихограммы: *Trichogrammapretiosum*, *T. achaeae*, *T. bactrae*, *T. fasciatum*, *T. nerudai*.

В последнее время в нашей стране, как и в мире, против томатной моли широко применяются феромоны с различными модификациями ловушек. Их используют и для выявления томатной моли, и для снижения ее численности.

Для массового отлова томатной моли одни рекомендуют прямоугольные пластиковые поддоны, в которые заливается 6-8 л мыльной воды и выше ее уровня. Для привлечения бабочек устанавливается диспенсер с феромоном, другие тазики с водой с добавлением растительного масла. Привлеченные феромоном бабочки попадают в воду и погибают.

По данным испанских исследователей, метод дезориентации бабочек эффективен только в теплицах. Доза феромона рассчитана, эффект достигается при определенной плотности насекомых и изоляции теплицы от заноса насекомых снаружи. Ограничивающим фактором применения метода является стоимость феромонов.

Против томатной моли также используют и световые ловушки. Их устанавливают в теплице на высоте 1 м из расчета одна ловушка на 500-1000 м². Отлов производится в период восхода и захода солнца. Если световые ловушки применяются в комбинации с феромонными, бабочек отлавливается в 2-3 раза больше [306].

Положительными свойствами феромонов является безопасность для естественных энтомофагов, окружающей среды и здоровья человека, простота использования, экономическая выгода по сравнению с другими методами борьбы. Поэтому контроль за развитием *T. absoluta* возможен лишь при комплексной системе защиты, включающей применение инсектицидов против

гусениц, выпуск хищников-яйцеедов и отлов имаго с помощью феромонных ловушек [286, 287]. Так как томатная моль является карантинным вредителем и мало изученным, нами испытывались разного механизма действия пестициды и по разным схемам.

Схема опыта с инсектицидами была следующей. Фактор А - инсектициды. А 1 – Спинтор 240, СК, Контроль; А 2 - Волиам Флекси, СК; А 3 – Люфокс, КС + Кораген 20, КС; А 4 - Проклейм ВДГ +Вертимек КЭ; А 5 - Инсегар, ВДГ. Фактор В - сорта. В 1 - Кумир (контроль); В 2 - Дагестанский; В 3 - Бобкат.

Таблица 24 - Биологическая эффективность инсектицидов против томатной моли в рассадном отделе

№ п/п	Инсектицид	Норма применения препарата (л/га, кг/га)	Количество поврежденных растений на 1 га		Биологи ческая эффективнос ть, %
			До обработки	после обработки	
1	Спинтор 240, СК, Контроль	0,3	3	2	33
2	Люфокс, КС + Кораген 20, КС	0,5 + 0,2	5	1	80
3	Проклейм, ВДГ +Кораген 20, КС	0,3 + 0,2	10	2	80
4	Волиам Флекси, СК	0,3	4	0	100
5	Актара , ВДГ+ Кароген, КС	0,2 + 0,2	3	0	100

Более эффективны обработки пестицидами с разным механизмом действия. Например, при появлении первых бабочек - опрыскивание растений инсектицидами Спинтор 240, СК при последующих обработках - применение препаратов Актара, ВДГ+ Кароген 20,КС или Волиам Флекси, КС, обладающих системным действием, с поливной водой (через систему капельного орошения для уничтожения гусениц в листьях). Обработки в рассадном отделе необходимо проводить при первых же признаках появления вредителя (появление мин или лет бабочек) и далее еженедельно.

Таблица 25 - Биологическая эффективность инсектицидов против томатной моли в теплице

№ п/п	Инсектицид	Норма применения препарата (л/га, кг/га)	Количество поврежденных растений на 1 га		Биологическая эффективность, %
			До обработки	после обработки	
1	Спинтор 240 , СК, Контроль	0,3	1557	645	58,6
2	Волиам Флекси, СК	0,3 + 0,3	1604	0	100
3	Люфокс, КС + Кораген, 20 КС	0,5 + 0,2	1684	246	85,4
4	Проклейм, ВДГ +Вертимек, КЭ	0,3 + 0,8	1603	136	91,5
5	Инсегар, ВДГ	0,6	1592	186	88,3

При повреждении более 5 % растений на 1 га в борьбе с томатной молью используют инсектициды. Повторные обработки проводятся через 7-8 дней. Для исключения резистентности применяемые пестициды обязательно чередуют.

В начале вегетации до лета шмелей против моли в теплицах рекомендуют использовать инсектициды спинтор, КС, актара. Их дают под корень. Во время массового цветения растений данные препараты исключают из обработок, из-за токсичности для шмелей. Кроме того, спинтор эффективен в смеси с другими пестицидами в начале вегетации растений, когда растения еще маленькие, на высоких растениях его эффективность сильно падает. Для снятия стресса от применения инсектицидов в смеси добавляют стимуляторы роста растений Ипин, Новосил и Изобион [203].

Биологический метод основан на обработке семян, посадочного материала и вегетирующих растений антибиотиками, например,

Фитолавин 300 или Фитоплазмин, биопрепаратами, являющимися антагонистами, например, Биофит, Ризобакт, Байкал ЭМ -1 с заделкой в почву или обработка посевов препаратами Бактофит и Планриз. Предлагается также способ, основанный на использовании мутантных штаммов не патогенных бактерий рода *Pseudomonas*, подавляющих вирулентность патогенных за счёт активной гибридизации этих бактериальных клеток с фитопатогенными псевдомонадами, а также применении бактериофагов.

У вредителей овощных культур имеются враги: насекомоядные птицы, насекомые хищники и паразитирующие на вредителях бактерии, и грибы, которые можно использовать в виде биологического метода защиты томата. Семена томата перед посевом замачивают в арепарине. Для борьбы с фузариозом применяют культуру гриба *Trichoderma lignorum*, размноженную на торфе (препарат триходермин-3 вносят при посадке по 200 грамм в лунку). С тлей борются при помощи насекомого-энтомофага златоглазки. Трихограмма снижает возможность повреждения гороховой плодожоркой. К биологическому методу борьбы с вредителями относится также подбор соответствующих уплотнителей.

Механический метод включает ручной сбор гусениц. Руками собирают также слизней из-под старых листьев, куда они заползают на день. Применяют также световой метод ловли ночных насекомых при помощи светоловушек.

4.3. Продуктивность томатов в зависимости от применения стимуляторов роста томата

Урожайность томатов в 2018 году у сорта Кумир находилась в пределах от 72,4 т/га на варианте без использования стимуляторов роста до 81,3 т/га на варианте с применением второй системы стимуляторов роста. У сорта Дагестанский урожайность томатов была на 6,5-7,4 т/га больше, чем у сорта

Кумир и находилась в пределах от 72,4 т/га на варианте без оспользования стимуляторов роста до 81,3 т/га на варианте с применением второй системы стимуляторов роста.

У сорта Бобкат урожайность томатов была на 8,9-10,5 т/га выше в сравнении с сортом Кумир, на 1,6-4,0 т/га выше в сравнении с сортом Дагестанский и составляла от 82,9 т/га на варианте без использования стимуляторов роста до 90,2 т/га на варианте с применением второй системы стимуляторов роста.

В 2019 году урожайность томатов у сорта Кумир находилась в пределах от 77,0 т/га на варианте без использования стимуляторов роста до 88,9 т/га на варианте с применением второй системы стимуляторов роста. У сорта Дагестанский урожайность томатов была на 8,8-9,1 т/га больше, чем у сорта Кумир и находилась в пределах от 86,1 т/га на варианте без использования стимуляторов роста до 97,7 т/га на варианте с применением второй системы стимуляторов роста.

У сорта Бобкат урожайность томатов была на 16,2-18,0 т/га больше, чем у сорта Кумир, на 6,9-8,9 т/га больше, чем у сорта Дагестанский и составляла от 95,0 т/га на варианте без использования стимуляторов роста до 104,6 т/га на варианте с применением второй системы стимуляторов роста. То есть наименьшая урожайность томата в 2019 году была на 4,6 т/га выше чем в 2018 году, а наибольшая урожайность томатов в 2019 году была на 14,4 т/га выше чем в 2018 году.

В 2020 году урожайность томатов у сорта Кумир находилась в пределах от 90,3 т/га на варианте без использования стимуляторов роста до 99,4 т/га на варианте с применением второй системы стимуляторов роста. У сорта Дагестанский урожайность томатов была на 7,0-7,6 т/га больше, чем у сорта Кумир и находилась в пределах от 97,3 т/га на варианте без использования стимуляторов роста до 107,0 т/га на варианте с применением второй системы стимуляторов роста.

У сорта Бобкат урожайность томатов была на 14,0-15,0 т/га больше, чем у сорта Кумир, на 6,9-7,4 т/га выше в сравнении с сортом Дагестанский и составляла от 104,6 т/га на варианте без использования стимуляторов роста до 114,4 т/га на варианте с применением второй системы стимуляторов роста. То есть, наименьшая урожайность томата в 2020 году оказалась на 17,9 т/га выше в сравнении с 2018 годом и на 13,3 т/га выше в сравнении с 2019 годом, а наибольшая урожайность томата в 2020 году оказалась на 24,2 т/га выше в сравнении с 2018 годом и на 9,8 т/га выше в сравнении с 2019 годом.

В 2021 году урожайность томатов у сорта Кумир находилась в пределах от 97,5 т/га на варианте без использования стимуляторов роста до 108,1 т/га на варианте с применением второй системы стимуляторов роста. У сорта Дагестанский урожайность томата оказалась на 7,0-7,9 т/га выше, чем у сорта Кумир и от 105,4 т/га на варианте без использования стимуляторов роста до 115,3 т/га на варианте с применением второй системы стимуляторов роста.

У сорта Бобкат урожайность томатов оказалась на 14,7-15,4 т/га выше, чем у сорта Кумир, на 7,5-7,7 т/га выше, чем у сорта Дагестанский и составляла от 112,9 т/га на варианте без использования стимуляторов роста до 122,8 т/га на варианте с применением второй системы стимуляторов роста. То есть наименьшая урожайность томата в 2021 году оказалась на 25,1 т/га выше в сравнении с 2018 годом, на 20,5 т/га выше в сравнении с 2019 годом и на 7,2 т/га выше в сравнении с 2020 годом, а наибольшая урожайность томата в 2021 году оказалась на 32,6 т/га выше в сравнении с 2018 годом, на 18,2 т/га выше в сравнении с 2019 годом и на 8,4 т/га выше в сравнении с 2020 годом.

В 2022 году урожайность томатов у сорта Кумир находилась в пределах от 85,6 т/га на варианте без использования стимуляторов роста до 96,0 т/га на варианте с применением второй системы стимуляторов роста. У сорта Дагестанский урожайность томатов была на 7,1-8,6 т/га выше, чем у сорта Кумир и находилась в пределах от 93,5 т/га на варианте без использования

стимуляторов роста до 104,6 т/га на варианте с применением второй системы стимуляторов роста.

У сорта Бобкат урожайность томатов была на 15,7-16,2 т/га больше, чем у сорта Кумир, на 7,6-8,6 т/га больше, чем у сорта Дагестанский и находилась в пределах от 101,3 т/га на варианте без использования стимуляторов роста до 112,2 т/га на варианте с применением второй системы стимуляторов роста. То есть минимальная урожайность томатов в 2022 году была на 13,2 т/га выше в сравнении с 2018 годом, на 8,6 т/га выше в сравнении с 2019 годом, на 4,7 т/га ниже в сравнении с 2020 годом и на 11,9 т/га выше в сравнении с 2021 годом, а максимальная урожайность томатов в 2022 году была на 22,0 т/га выше в сравнении с 2018 годом, на 7,6 т/га выше в сравнении с 2019 годом, на 2,2 т/га ниже в сравнении с 2020 годом и на 10,6 т/га ниже, чем в 2021 году.

В среднем за 2018-2022 годы урожайность томатов у сорта Кумир находилась в пределах от 84,6 т/га на варианте без использования стимуляторов роста до 94,7 т/га на варианте с применением второй системы стимуляторов роста. У сорта Дагестанский урожайность томатов была на 7,5-7,9 т/га больше, чем у сорта Кумир и находилась в пределах от 92,2 т/га на варианте без использования стимуляторов роста до 102,6 т/га на варианте с применением второй системы стимуляторов роста.

У сорта Бобкат урожайность томатов была на 14,1-14,7 т/га больше, чем у сорта Кумир, на 6,2-7,1 т/га больше, чем у сорта Дагестанский и находилась в пределах от 99,3 т/га на контроле до 108,8 т/га на варианте с применением второй системы стимуляторов роста.

Таблица 26 - Урожайность сортов томата в зависимости от схем применения стимуляторов роста, т/га

Сорта	Стимуляторы роста	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Среднее
Кумир	Контроль	72,4	77,0	90,3	97,5	85,6	84,6
	Первая	76,7	83,6	95,8	103,7	91,8	90,3
	Вторая	81,3	88,9	99,4	108,1	96,0	94,7
Дагестанский	Контроль	78,9	86,1	97,3	105,4	93,5	92,2
	Первая	84,1	92,4	102,9	110,7	98,9	97,8
	Вторая	88,6	97,7	107,0	115,3	104,6	102,6
Бобкат	Контроль	82,9	95,0	104,6	112,9	101,3	99,3
	Первая	86,5	99,8	109,8	118,4	107,5	104,4
	Вторая	90,2	104,6	114,4	122,8	112,2	108,8
НСР ₀₅ А		1,4	1,6	1,8	2,2	1,6	
НСР ₀₅ В		1,8	1,9	2,2	2,4	2,0	
НСР ₀₅ АВ		1,8	2,0	2,0	2,4	1,8	

Таким образом, урожайность томата сорта Дагестанский в целом по опыту в среднем за пять лет проведения исследований была на 8,3-9,0 % больше, чем урожайность сорта Кумир. А урожайность сорта Бобкат в целом по опыту в среднем за пять лет проведения исследований была на 6,0-7,7 % больше, чем урожайность сорта Дагестанский и на 14,9-17,4 % больше, чем урожайность сорта Кумир.

Если сравнивать продуктивность томатов по фактору В по системам применения стимуляторов роста, то следует отметить, что в целом по опыту урожайность томатов на вариантах с применением первой системы стимуляторов роста была на 5,1-6,7 % больше, чем урожайность на контроле и на 4,2-4,9 % меньше, чем урожайность на вариантах второй системы применения стимуляторов роста.

4.4. Продуктивность томатов в зависимости от использования химических средств защиты

Для производителей важно получить, не столько биологическую урожайность, ту, что сформировалась у них на поле, а хозяйственную, то есть ту качественную продукцию, которая будет отгружена покупателем, а для этого она должна быть целой, не поврежденной вредителями и болезнями, то есть плоды томатов должны быть стандартными и отвечать требованиям ГОСТов и СанПиНов. В связи с этим, роль защиты урожая томатов очень велика, так-как наши исследования показывают, урожай томатов от болезней и вредителей может быть испорчен чуть ли не на половину [7, 23, 52, 70, 271, 272].

В 2018 году хозяйственная урожайность томата сорта Кумир, вследствие большой поврежденностью томатной моли, была наименьшей на контрольном варианте с применением Спинтор 240, СК и составляла 47,2 т/га. Наибольшая хозяйственная урожайность томата сорта Кумир была на варианте с применением Волиам Флекси, СК и составляла 81,3 т/га. Хозяйственная урожайность томата сорта Дагестанский была наименьшей на контрольном варианте с применением Спинтор 240, СК и составляла 51,4 т/га. Наибольшая на варианте с применением Волиам Флекси, СК и составляла 88,6 т/га. Хозяйственная урожайность томата сорта Бобкат была наименьшей на контрольном варианте с применением Спинтор 240, СК и составляла 52,3 т/га. Наибольшая хозяйственная урожайность томата сорта Бобкат была на варианте с применением Волиам Флекси, СК и составляла 90,2 т/га.

В среднем по сортам хозяйственная урожайность томата была соответственно наименьшей на контрольном варианте с применением Спинтор 240, СК и составляла 50,3 т/га. Наибольшая хозяйственная урожайность была на варианте с применением Волиам Флекси, СК и составляла 86,7 т/га.

Таблица 27 - Хозяйственная урожайность томатов при обработке инсектицидами в 2018 году, т/га

№/№	Инсектициды	Кумир	Дагестанский	Бобкат	Среднее
1	Спинтор 240, СК, Контроль	47,2	51,4	52,3	50,3
2	Волиам Флекси, СК	81,3	88,6	90,2	86,7
3	Люфокс, КС + Кораген 20, КС	69,4	75,3	77,0	73,9
4	Проклейм,ВДГ +Вертимек, КЭ	74,4	81,1	82,5	79,3
5	Инсегар, ВДГ	71,8	78,2	79,6	76,5

В 2019 году хозяйственная урожайность томата сорта Кумир, вследствие большой поврежденностью томатной моли, была наименьшей на контрольном варианте с применением Спинтор 240, СК и составляла 52,1 т/га. Наибольшая хозяйственная урожайность томата сорта Кумир была на варианте с применением Волиам Флекси, СК и составляла 88,9 т/га. Хозяйственная урожайность томата сорта Дагестанский была наименьшей на контрольном варианте с применением Спинтор 240, СК и составляла 57,2 т/га. Наибольшая хозяйственная урожайность томата сорта Дагестанский была на варианте с применением Волиам Флекси, СК и составляла 97,7 т/га. Хозяйственная урожайность томата сорта Бобкат была наименьшей на контрольном варианте с применением Спинтор 240, СК и составляла 61,3 т/га. Наибольшая хозяйственная урожайность томата сорта Бобкат была на варианте с применением Волиам Флекси, СК и составляла 104,6 т/га.

В среднем по сортам хозяйственная урожайность томата была соответственно наименьшей на контрольном варианте с применением Спинтор 240, СК и составляла 56,9 т/га. Наибольшая хозяйственная урожайность была на варианте с применением Волиам Флекси, СК и составляла 97,1 т/га.

Таблица 28 - Хозяйственная урожайность томатов при обработке инсектицидами в 2019 году, т/га

№/№	Инсектициды	Кумир	Дагестанский	Бобкат	Среднее
1	Спинтор 240, СК, Контроль	52,1	57,2	61,3	56,9
2	Волиам Флекси, СК	88,9	97,7	104,6	97,1
3	Люфокс, КС + Кораген 20, КС	75,9	83,4	89,3	82,9
4	Проклейм,ВДГ +Вертимек, КЭ	81,3	89,4	95,7	88,8
5	Инсегар, ВДГ	78,5	86,3	92,4	85,7

В 2020 году хозяйственная урожайность томата сорта Кумир, вследствие большой испорченности томатной молью, была наименьшей на контрольном варианте с применением Спинтор 240, СК и составляла 58,2 т/га. Наибольшая хозяйственная урожайность томата сорта Кумир была на варианте с применением Волиам Флекси, СК и составляла 99,4 т/га. Хозяйственная урожайность томата сорта Дагестанский была наименьшей на контрольном варианте с применением Спинтор 240, СК и составляла 62,7 т/га. Наибольшая хозяйственная урожайность томата сорта Дагестанский была на варианте с применением Волиам Флекси, СК и составляла 107,0 т/га. Хозяйственная урожайность томата сорта Бобкат была наименьшей на контрольном варианте с применением Спинтор 240, СК и составляла 67,0 т/га. Наибольшая хозяйственная урожайность томата сорта Бобкат была на варианте с применением Волиам Флекси, СК и составляла 114,4 т/га.

В среднем по сортам хозяйственная урожайность томата была соответственно наименьшей на контрольном варианте с применением Спинтор 240, СК и составляла 62,6 т/га. Наибольшая хозяйственная урожайность была на варианте с применением Волиам Флекси, СК и составляла 106,9 т/га.

Таблица 29 - Хозяйственная урожайность томатов при обработке инсектицидами в 2020 году, т/га

№/№	Инсектициды	Кумир	Дагестанский	Бобкат	Среднее
1	Спинтор 240, СК, Контроль	58,2	62,7	67,0	62,6
2	Волиам Флекси, СК	99,4	107,0	114,4	106,9
3	Люфокс, КС + Кораген 20, КС	84,9	91,4	97,7	91,3
4	Проклейм, ВДГ+Вертимек, КЭ	90,9	97,9	104,7	97,8
5	Инсегар, ВДГ	87,8	94,5	101,0	94,4

В 2021 году хозяйственная урожайность томата сорта Кумир, вследствие большой испорченности томатной молью, была наименьшей на контрольном варианте с применением Спинтор 240, СК и составляла 63,3 т/га. Наибольшая хозяйственная урожайность томата сорта Кумир была на варианте с применением Волиам Флекси, СК и составляла 108,1 т/га. Хозяйственная урожайность томата сорта Дагестанский была наименьшей на контрольном варианте с применением Спинтор 240, СК и составляла 67,6 т/га. Наибольшая хозяйственная урожайность томата сорта Дагестанский была на варианте с применением Волиам Флекси, СК и составляла 115,3 т/га. Хозяйственная урожайность томата сорта Бобкат была наименьшей на контрольном варианте с применением Спинтор 240, СК и составляла 72,0 т/га. Наибольшая хозяйственная урожайность томата сорта Бобкат была на варианте с применением Волиам Флекси, СК и составляла 122,8 т/га.

В среднем по сортам хозяйственная урожайность томата была соответственно наименьшей на контрольном варианте с применением Спинтор 240, СК и составляла 67,6 т/га. Наибольшая хозяйственная урожайность была на варианте с применением Волиам Флекси, СК и составляла 115,4 т/га.

Таблица 30 - Хозяйственная урожайность томатов при обработке инсектицидами в 2021 году, т/га

№/№	Инсектициды	Кумир	Дагестанский	Бобкат	Среднее
1	Спинтор 240, СК, Контроль	63,3	67,6	72,0	67,6
2	Волиам Флекси, СК	108,1	115,3	122,8	115,4
3	Люфокс, КС + Кораген 20, КС	92,3	98,5	104,9	98,6
4	Проклейм, ВРГ +Вертимек, КЭ	98,9	105,5	112,4	105,6
5	Инсегар, ВДГ	95,4	101,8	108,4	101,9

В 2022 году хозяйственная урожайность томата сорта Кумир, вследствие большой испорченности томатной молью, была наименьшей на контрольном варианте с применением Спинтор 240, СК и составляла 56,2 т/га. Наибольшая хозяйственная урожайность томата сорта Кумир была на варианте с применением Волиам Флекси, СК и составляла 96,0 т/га. Хозяйственная урожайность томата сорта Дагестанский была наименьшей на контрольном варианте с применением Спинтор 240, СК и составляла 61,3 т/га. Наибольшая хозяйственная урожайность томата сорта Дагестанский была на варианте с применением Волиам Флекси, СК и составляла 104,6 т/га. Хозяйственная урожайность томата сорта Бобкат была наименьшей на контрольном варианте с применением Спинтор 240, СК и составляла 65,7 т/га. Наибольшая хозяйственная урожайность томата сорта Бобкат была на варианте с применением Волиам Флекси, СК и составляла 112,2 т/га.

В среднем по сортам хозяйственная урожайность томата была соответственно наименьшей на контрольном варианте с применением Спинтор 240, СК и составляла 61,0 т/га. Наибольшая хозяйственная урожайность была на варианте с применением Волиам Флекси, СК и составляла 104,2 т/га.

Таблица 31 - Хозяйственная урожайность томатов при обработке инсектицидами в 2022 году, т/га

№/№	Инсектициды	Кумир	Дагестанский	Бобкат	Среднее
1	Спинтор 240, СК, Контроль	56,2	61,3	65,7	61,0
2	Волиам Флекси, СК	96,0	104,6	112,2	104,2
3	Люфокс, КС + Кораген 20, КС	82,0	89,3	95,8	89,0
4	Проклейм, ВРГ +Вертимек, КЭ	87,8	95,7	102,7	95,4
5	Инсегар, ВДГ	84,8	92,4	99,1	92,1

В среднем за 2018-2022 годы хозяйственная урожайность томата сорта Кумир, вследствие большой испорченности томатной молью, была наименьшей на контрольном варианте с применением Спинтор 240, СК и составляла 55,4 т/га. Наибольшая хозяйственная урожайность томата сорта Кумир была на варианте с применением Волиам Флекси, СК и составляла 94,7 т/га.

Хозяйственная урожайность томата сорта Дагестанский была наименьшей на контрольном варианте с применением Спинтор 240, СК и составляла 60,1 т/га. Наибольшая хозяйственная урожайность томата сорта Дагестанский была на варианте с применением Волиам Флекси, СК и составляла 102,6 т/га.

Хозяйственная урожайность томата сорта Бобкат была наименьшей на контрольном варианте с применением Спинтор 240, СК и составляла 63,7 т/га. Наибольшая хозяйственная урожайность томата сорта Бобкат была на варианте с применением Волиам Флекси, СК и составляла 108,8 т/га.

В среднем по сортам хозяйственная урожайность томата была соответственно наименьшей на контрольном варианте с применением Спинтор 240, СК и составляла 59,7 т/га.

Наибольшая хозяйственная урожайность была на варианте с применением Волиам Флекси, СК и составляла 102,0 т/га.

Таблица 32 - Хозяйственная урожайность томатов при обработке инсектицидами, среднее за 2018-2022 гг., т/га

№/№	Инсектициды	Кумир	Дагестанский	Бобкат	Среднее
1	Спинтор 240, СК, Контроль	55,4	60,1	63,7	59,7
2	Волиам Флекси, СК	94,7	102,6	108,8	102,0
3	Люфокс, КС + Кораген 20, КС	80,9	87,6	92,9	87,1
4	Проклейм, ВДГ +Вертимек, КЭ	86,6	93,9	99,5	93,3
5	Инсегар, ВДГ	83,6	90,6	96,1	90,1

В 2018 году наибольшая масса повреждённых томатной молью плодов наблюдалась на контрольном варианте с применением инсектицида Спинтор 240, СК и составляла у сорта Бобкат 37,9 т/га

У сорта Дагестанский она была на 0,7 т/га меньше и составляла 37,2 т/га, а у сорта Кумир на 3,8 т/га меньше и составляла 34,1 т/га.

Совместное применение Люфокс, КС + Кораген 20, КС приводило к снижению количества нестандартных плодов томата у сорта Дагестанский до 13,3 т/га, у сорта Бобкат до 13,2 т/га, у сорта Кумир до 11,9 т/га. Применение Инсегара, ВДГ приводило к снижению количества нестандартных плодов томата у сорта Дагестанский до 10,4 т/га, у сорта Бобкат до 10,6 т/га, у сорта Кумир до 9,5 т/га. Совместное применение Проклейм, ВДГ + Вертимек, КЭ приводило к снижению количества нестандартных плодов томата у сорта Дагестанский до 7,5 т/га, у сорта Бобкат до 7,7 т/га, у сорта Кумир до 6,9 т/га. Применение Волиам Флекси, СК полностью сохраняла плоды от томатной моли.

Таблица 33 - Биологическая и хозяйственная урожайность томатов в 2018 году, т/га

Сорта	Инсектициды	Биологическая урожайность, т/га	Хозяйственная урожайность плодов, т/га	Масса повреждённых плодов, т/га
Кумир	Спинтор 240, СК, Контроль	81,3	47,2	34,1
	Волиам Флекси, СК	81,3	81,3	0
	Люфокс КС + Кораген 20 КС	81,3	69,4	11,9
	Проклейм, ВДГ +Вертимек, КЭ	81,3	74,4	6,9
	Инсегар, ВДГ	81,3	71,8	9,5
Дагестанский	Спинтор 240, СК, Контроль	88,6	51,4	37,2
	Волиам Флекси, СК	88,6	88,6	0
	Люфокс КС + Кораген 20 КС	88,6	75,3	13,3
	Проклейм, ВДГ +Вертимек, КЭ	88,6	81,1	7,5
	Инсегар, ВДГ	88,6	78,2	10,4
Бобкат	Спинтор 240, СК, Контроль	90,2	52,3	37,9
	Волиам Флекси, СК	90,2	90,2	0
	Люфокс, КС + Кораген 20, КС	90,2	77,0	13,2
	Проклейм, ВДГ +Вертимек, КЭ	90,2	82,5	7,7
	Инсегар, ВДГ	90,2	79,6	10,6

В 2019 году наибольшая масса повреждённых томатной молью плодов наблюдалась на контрольном варианте с применением инсектицида Спинтор 240, СК и составляла у сорта Бобкат 43,3 т/га. У сорта Дагестанский она была на 2,8 т/га меньше и составляла 40,5 т/га, а у сорта Кумир на 6,5 т/га меньше и составляла 36,8 т/га. Совместное применение Люфокс, КС + Кораген 20, КС приводило к снижению количества нестандартных плодов томата у сорта Дагестанский до 14,3 т/га, у сорта Бобкат до 15,3 т/га, у сорта Кумир до 13,0 т/га. Применение Инсегара, ВДГ

приводило к снижению количества нестандартных плодов томата у сорта Дагестанский до 11,4 т/га, у сорта Бобкат до 12,2 т/га, у сорта Кумир до 10,4 т/га. Совместное применение Проклейм, ВДГ + Вертимек, КЭ приводило к снижению количества нестандартных плодов томата у сорта Дагестанский до 8,3 т/га, у сорта Бобкат до 8,9 т/га, у сорта Кумир до 7,6 т/га. Применение Волиам Флекси, СК полностью сохраняла плоды от томатной моли.

Таблица 34 - Биологическая и хозяйственная урожайность томатов в 2019 году, т/га

Сорта	Инсектициды	Биологическая урожайность, т/га	Хозяйственная урожайность плодов, т/га	Масса повреждённых плодов, т/га
Кумир	Спинтор 240, СК, Контроль	88,9	52,1	36,8
	Волиам Флекси, СК	88,9	88,9	0
	Люфокс КС + Кораген 20 КС	88,9	75,9	13,0
	Проклейм, ВДГ +Вертимек, КЭ	88,9	81,3	7,6
	Инсегар, ВДГ	88,9	78,5	10,4
Дагестанский	Спинтор 240, СК, Контроль	97,7	57,2	40,5
	Волиам Флекси, СК	97,7	97,7	0
	Люфокс, КС + Кораген 20, КС	97,7	83,4	14,3
	Проклейм, ВДГ +Вертимек, КЭ	97,7	89,4	8,3
	Инсегар, ВДГ	97,7	86,3	11,4
Бобкат	Спинтор 240, СК, Контроль	104,6	61,3	43,3
	Волиам Флекси, СК	104,6	104,6	0
	Люфокс, КС + Кораген 20, КС	104,6	89,3	15,3
	Проклейм, ВДГ +Вертимек, КЭ	104,6	95,7	8,9
	Инсегар, ВДГ	104,6	92,4	12,2

В 2020 году наибольшая масса повреждённых томатной молью плодов наблюдалась на контроле и составляла у сорта Бобкат 47,4 т/га. У сорта Дагестанский она была на 3,1 т/га меньше и составляла 44,3 т/га, а у

сорта Кумир на 6,2 т/га меньше и составляла 41,2 т/га. Совместное применение Люфокс, КС + Кораген 20, КС приводило к снижению количества нестандартных плодов томата у сорта Дагестанский до 15,6 т/га, у сорта Бобкат до 16,7 т/га, у сорта Кумир до 14,5 т/га.

Таблица 35 - Биологическая и хозяйственная урожайность томатов в 2020 году, т/га

Сорта	Инсектициды	Биологическая урожайность, т/га	Хозяйственная урожайность плодов, т/га	Масса повреждённых плодов, т/га
Кумир	Спинтор 240, СК, Контроль	99,4	58,2	41,2
	Волиам Флекси, СК	99,4	99,4	0
	Люфокс, КС + Кораген 20, КС	99,4	84,9	14,5
	Проклейм, ВДГ +Вертимек, КЭ	99,4	90,9	8,5
	Инсегар, ВДГ	99,4	87,8	11,6
Дагестанский	Спинтор 240, СК, Контроль	107,0	62,7	44,3
	Волиам Флекси, СК	107,0	107,0	0
	Люфокс, КС + Кораген 20, КС	107,0	91,4	15,6
	Проклейм, ВДГ +Вертимек, КЭ	107,0	97,9	9,1
	Инсегар, ВДГ	107,0	94,5	12,5
Бобкат	Спинтор 240, СК, Контроль	114,4	67,0	47,4
	Волиам Флекси, СК	114,4	114,4	0
	Люфокс, КС + Кораген 20, КС	114,4	97,7	16,7
	Проклейм, ВДГ +Вертимек, КЭ	114,4	104,7	9,7
	Инсегар, ВДГ	114,4	101,0	13,4

Применение Инсегара приводило к снижению количества нестандартных плодов томата у сорта Дагестанский до 12,5 т/га, у сорта Бобкат до 13,4 т/га, у сорта Кумир до 11,6 т/га. Совместное применение Проклейм, ВДГ + Вертимек, КЭ приводило к снижению количества

нестандартных плодов у сорта Дагестанский до 9,1 т/га, у сорта Бобкат до 9,7 т/га, у сорта Кумир до 8,5 т/га.

Таблица 36 - Биологическая и хозяйственная урожайность томатов в 2021 году, т/га

Сорта	Инсектициды	Биологическая урожайность, т/га	Хозяйственная урожайность плодов, т/га	Масса повреждённых плодов, т/га
Кумир	Спинтор 240, СК, Контроль	108,1	63,3	44,8
	Волиам Флекси, СК	108,1	108,1	0
	Люфокс, КС + Кораген 20, КС	108,1	92,3	15,8
	Проклейм, ВДГ +Вертимек, КЭ	108,1	98,9	9,2
	Инсегар, ВДГ	108,1	95,4	12,7
Дагестанский	Спинтор 240, СК, Контроль	115,3	67,6	47,7
	Волиам Флекси, СК	115,3	115,3	0
	Люфокс, КС + Кораген 20, КС	115,3	98,5	16,8
	Проклейм, ВДГ +Вертимек, КЭ	115,3	105,5	9,8
	Инсегар, ВДГ	115,3	101,8	13,5
Бобкат	Спинтор 240, СК, Контроль	122,8	72,0	50,8
	Волиам Флекси, СК	122,8	122,8	0
	Люфокс, КС + Кораген 20, КС	122,8	104,9	17,9
	Проклейм, ВДГ +Вертимек, КЭ	122,8	112,4	10,4
	Инсегар, ВДГ	122,8	108,4	14,4

В 2021 году наибольшая масса повреждённых томатной молью плодов наблюдалась на контрольном варианте с применением инсектицида Спинтор 240 и составляла у сорта Бобкат 50,8 т/га. У сорта Дагестанский она была на 3,1 т/га меньше и составляла 47,7 т/га, а у сорта Кумир на 6,0 т/га меньше и составляла 44,8 т/га. Совместное применение Люфокс, КС + Кораген 20, КС приводило к снижению количества нестандартных плодов

томата у сорта Дагестанский до 16,8 т/га, у сорта Бобкат до 17,9 т/га, у сорта Кумир до 15,8 т/га.

Таблица 37 - Биологическая и хозяйственная урожайность томатов в 2022 году, т/га

Сорта	Инсектициды	Биологическая урожайность, т/га	Хозяйственная урожайность плодов, т/га	Масса повреждённых плодов, т/га
Кумир	Спинтор 240, СК, Контроль	96,0	56,2	39,8
	Волиам Флекси, СК	96,0	96,0	0
	Люфокс, КС + Кораген 20, КС	96,0	82,0	14,0
	Проклейм, ВДГ +Вертимек, КЭ	96,0	87,8	8,2
	Инсегар, ВДГ	96,0	84,8	11,2
Дагестанский	Спинтор 240, СК, Контроль	104,6	61,3	43,3
	Волиам Флекси, СК	104,6	104,6	0
	Люфокс, КС + Кораген 20, КС	104,6	89,3	15,3
	Проклейм, ВДГ +Вертимек, КЭ	104,6	95,7	8,9
	Инсегар, ВДГ	104,6	92,4	12,2
Бобкат	Спинтор 240, СК, Контроль	112,2	65,7	46,5
	Волиам Флекси, СК	112,2	112,2	0
	Люфокс, КС + Кораген 20, КС	112,2	95,8	16,4
	Проклейм, ВДГ +Вертимек, КЭ	112,2	102,7	9,5
	Инсегар, ВДГ	112,2	99,1	13,1

Применение Инсегар, ВДГ приводило к снижению количества нестандартных плодов томата у сорта Дагестанский до 13,5 т/га, у сорта Бобкат до 14,4 т/га, у сорта Кумир до 12,7 т/га. Совместное применение Проклейм, ВДГ + Вертимек, КЭ приводило к снижению количества нестандартных плодов томата у сорта Дагестанский до 9,8 т/га, у сорта Бобкат до 10,4 т/га, у сорта Кумир до 9,2 т/га. Применение Волиам Флекси, СК полностью сохраняла плоды от томатной моли.

В среднем за 2018-2022 годы наибольшая масса повреждённых томатной молью плодов наблюдалась на контрольном варианте с применением инсектицида Спинтор 240, СК и составляла у сорта Бобкат 45,1 т/га. У сорта Дагестанский она была на 2,6 т/га меньше и составляла 42,5 т/га, а у сорта Кумир на 5,8 т/га меньше и составляла 39,3 т/га. Совместное применение Люфокс, КС + Кораген 20, КС приводило к снижению количества нестандартных плодов томата у сорта Дагестанский до 15,0 т/га, у сорта Бобкат до 15,9 т/га, у сорта Кумир до 13,8 т/га. Применение Инсегар, ВДГ приводило к снижению количества нестандартных плодов томата у сорта Дагестанский до 12,0 т/га, у сорта Бобкат до 12,7 т/га, у сорта Кумир до 11,1 т/га.

Совместное применение Проклейм, ВДГ+ с Вертимек, КЭ приводило к снижению количества нестандартных плодов томата у сорта Дагестанский до 8,7 т/га, у сорта Бобкат до 9,3 т/га, у сорта Кумир до 8,1 т/га. Применение инсектицидов Волиамом Флекси, КС полностью сохраняла плоды от томатной моли на всех изучаемых в опыте сортах. В результате хозяйственная урожайность, то есть масса плодов, подходящая под реализацию усорта Кумир находилась в пределах от 55,4 т/га на варианте с использованием гербицида Спинтер 240, КС до 94,7 т/га на варианте применения Волиам Флекси.

Хозяйственная урожайность томатов у сорта Дагестанский была на 8,3-8,7 % больше и находилась в пределах от 55,4 т/га на варианте с использованием гербицида Спинтор 240, КС до 94,7 т/га на варианте применения Волиам Флекси, КС.

Хозяйственная урожайность плодов томата у сорта Бобкат была на 6,0-10,5 % выше в сравнении с сортом Дагестанский и на 14,8-15,0 % выше в сравнении с сортом Кумир и составляла от 55,4 т/га на варианте с использованием инсектицида Спинтор 240, СК до 94,7 т/га на варианте применения Волиам Флекси, СК.

Таблица 38 - Биологическая и хозяйственная урожайность томатов, среднее за 2018-2022 годы, т/га

Сорта	Инсектициды	Биологическая урожайность, т/га	Хозяйственная урожайность плодов, т/га	Урожайность нестандартных плодов, т/га
Кумир	Спинтор 240, СК, Контроль	94,7	55,4	39,3
	Волиам Флекси, СК	94,7	94,7	0
	Люфокс, КС + Кораген 20 КС	94,7	80,9	13,8
	Проклейм, ВДГ +Вертимек КЭ	94,7	86,6	8,1
	Инсегар, ВДГ	94,7	83,6	11,1
Дагестанский	Спинтор 240, СК, Контроль	102,6	60,1	42,5
	Волиам Флекси, СК	102,6	102,6	0
	Люфокс, КС + Кораген 20, КС	102,6	87,6	15,0
	Проклейм, ВДГ +Вертимек, КЭ	102,6	93,9	8,7
	Инсегар, ВДГ	102,6	90,6	12,0
Бобкат	Спинтор 240, СК, Контроль	108,8	63,7	45,1
	Волиам Флекси, СК	108,8	108,8	0
	Люфокс, КС + Кораген 20, КС	108,8	92,9	15,9
	Проклейм, ВДГ +Вертимек, КЭ	108,8	99,5	9,3
	Инсегар, ВДГ	108,8	96,1	12,7

РАЗДЕЛ 5. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО НЕТРАДИЦИОННЫМ КУЛЬТУРАМ

5.1. Возделывание амаранта по принципу органического земледелия

В последние годы наблюдается огромный интерес у сельхозпроизводителей к малораспространённым, так сказать, нетрадиционным культурам. Не стоят в стороне от этого вопроса и научно-исследовательские учреждения и учёные республики Северного Кавказа и среди них республики Дагестан [25, 40].

Многие исследователи указывают на эффективность возделывания сортов амаранта, использование которых не только позволяет обеспечить отрасль животноводства кормовой базой, но также улучшить состояние засоленных сельскохозяйственных угодий [46, 63].

Следует отметить, что в регионах нашей страны данная культура не особо распространена по следующим причинам: во-первых, из-за малой известности этой растительной культуры, во-вторых, из-за нехватки опыта выращивания и переработки этой культуры, и, в-третьих, из-за недостаточности рекомендаций и технологий по использованию амаранта в кормопроизводстве. В настоящее время, согласно данным многих авторов, применение регуляторов роста растений, которые являются мощным средством управления онтогенезом растений, становится важнейшим элементом ресурсо- и энергосберегающих технологий выращивания сельскохозяйственных культур [88, 133, 134, 153].

На основе тщательного анализа вышеизложенного, на лугово-каштановых средnezасоленных почвах Терско - Сулакской подпровинции Дагестана в 2018-2022 гг. были заложены полевые опыты. В качестве объекта эксперимента, на фоне предпосевной обработки регуляторами роста Альбит и Гумат калия были выбраны следующие сорта амаранта: Кизлярец (стандарт), Валентина, Иристон. Опыт полевой, размер делянок 50 м², повторность четырёхкратная, размещение делянок рендомизированное, а повторностей – систематическое.

Схема опыта

Фактор А (сорта)	Фактор В (стимуляторы роста)
Кизлярец (стандарт)	Контроль
	Альбит
	Гумат калия
Валентина	Контроль
	Альбит
	Гумат калия
Иристон	Контроль
	Альбит
	Гумат калия

Как видно из схемы опыт - двухфакторный. Фактором А являлись сорта – Кизлярец (стандарт), Валентина и Иристон. Фактором В являлись стимуляторы роста - Контроль (обработка семян и посевов в фазу начала бутонизации водой), обработки Альбитом и Гуматом калия.

Продолжительность вегетационного периода амаранта различалась, как сортам, так и в зависимости от применения тех или иных стимуляторов роста растений, а также по годам исследований.

В 2018 году наименьшая продолжительность вегетационного периода амаранта была установлена у сорта Кизлярец на варианте без использования стимуляторов роста и составляла 92 суток. На варианте с применением Гумата калия она увеличилась на 2 суток, на варианте с применением Альбита она увеличилась на 3 суток. У сорта Валентина продолжительность вегетационного периода была на 2 суток больше, чем у сорта Кизлярец. А у сорта Иристон на 4-5 суток больше, чем у сорта Кизлярец. Наибольшая продолжительность вегетационного периода амаранта была установлена у сорта Иристон на варианте с применением Альбита и составляла 99 сутки.

В 2019 году наименьшая продолжительность вегетационного периода амаранта была установлена у сорта Кизлярец на варианте без использования стимуляторов роста и составляла 102 суток, то есть на 10 суток больше, чем в 2018 году. На варианте с применением Гумата калия она увеличилась на 1 сутки, на варианте с применением Альбита она увеличилась на 2 суток. У сорта Валентина продолжительность вегетационного периода была на 2 суток больше, чем у сорта Кизлярец. А у сорта Иристон на 6 суток больше, чем у сорта Кизлярец. Наибольшая продолжительность вегетационного периода амаранта была установлена у сорта Иристон на варианте с применением Альбита и составляла 111 суток, то есть на 12 суток больше, чем в 2018 году.

В 2020 году наименьшая продолжительность вегетационного периода амаранта была установлена у сорта Кизлярец на варианте без использования стимуляторов роста и составляла 108 суток, то есть на 16 суток больше, чем в 2018 году и на 6 суток больше, чем в 2019 году. На варианте с применением Гумата калия она увеличилась на 1 сутки, на варианте с применением Альбита она увеличилась на 2 суток. У сорта Валентина продолжительность вегетационного периода была на 3 суток больше, чем у сорта Кизлярец. А у сорта Иристон на 6-7 суток больше, чем у сорта Кизлярец. Наибольшая продолжительность вегетационного периода амаранта была установлена у сорта Иристон на варианте с применением Альбита и составляла 117 суток, то есть на 18 суток больше, чем в 2018 году и на 6 суток больше, чем в 2019 году.

В 2021 году наименьшая продолжительность вегетационного периода амаранта была установлена у сорта Кизлярец на варианте без использования стимуляторов роста и составляла 98 суток, то есть на 6 суток больше, чем в 2018 году, на 4 суток меньше, чем в 2019 году и на 10 суток меньше, чем в 2020 году. На варианте с применением Гумата калия она увеличилась на 2 суток, на варианте с применением Альбита она увеличилась на 3 суток. У сорта Валентина продолжительность вегетационного периода была на 2

суток больше, чем у сорта Кизлярец. А у сорта Иристон на 5 суток больше, чем у сорта Кизлярец. Наибольшая продолжительность вегетационного периода амаранта была установлена у сорта Иристон на варианте с применением Альбита и составляла 106 суток, то есть на 7 суток больше, чем в 2018 году, на 5 суток меньше, чем в 2019 году и на 11 суток меньше, чем в 2020 году.

В 2022 году наименьшая продолжительность вегетационного периода амаранта была установлена у сорта Кизлярец на варианте без использования стимуляторов роста и составляла 95 суток, то есть на 3 суток больше, чем в 2018 году, на 7 суток меньше, чем в 2019 году, на 13 суток меньше, чем в 2020 году и на 3 суток меньше, чем в 2021 году. На варианте с применением Гумата калия она увеличилась на 2 суток, на варианте с применением Альбита она увеличилась на 3 суток. У сорта Валентина продолжительность вегетационного периода была на 2 суток больше, чем у сорта Кизлярец. А у сорта Иристон на 3-7 суток больше, чем у сорта Кизлярец. Наибольшая продолжительность вегетационного периода амаранта была установлена у сорта Иристон на варианте с применением Альбита и составляла 99 суток, то есть на 3 суток больше, чем в 2018 году, на 7 суток меньше, чем в 2019 году, на 13 суток меньше, чем в 2020 году и на 2 суток меньше, чем в 2021 году.

В среднем за 2018-2022 годы наименьшая продолжительность вегетационного периода амаранта была установлена у сорта Кизлярец на варианте без использования стимуляторов роста и составляла в среднем 99 суток. На варианте с применением Гумата калия она увеличилась на 2 суток, на варианте с применением Альбита она увеличилась на 3 суток. У сорта Валентина продолжительность вегетационного периода была на 2 суток больше, чем у сорта Кизлярец. А у сорта Иристон на 5-6 суток больше, чем у сорта Кизлярец. Наибольшая продолжительность вегетационного периода амаранта в среднем за 2018-2022 годы была установлена у сорта Иристон на варианте с применением Альбита и составляла 107 суток.

Таблица 39 – Продолжительность вегетационных периодов амаранта, сутки

Сорта	Стимуляторы роста	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2018- 2022 гг.
Кизлярец	Контроль	92	102	108	98	95	99
	Альбит	95	105	110	101	98	102
	Гумат калия	94	104	109	100	97	101
Валентина	Контроль	94	104	111	100	97	101
	Альбит	97	107	113	103	100	104
	Гумат калия	96	106	112	102	99	103
Иристон	Контроль	97	108	114	103	101	105
	Альбит	99	111	117	106	104	107
	Гумат калия	98	110	116	105	103	106

Исследования по определению площади листовой поверхности амаранта показали, что в 2018 году на контрольном варианте, площадь листьев у амаранта изучаемых в опыте сортов Кизлярец, Валентина и Иристон в фазу бутонизации-цветения была максимальной и составила 43,2; 44,0; 45,8 тыс. м²/га.

Таким образом, все изучаемые в опыте регуляторы роста оказали положительное воздействие на формирование листового аппарата амаранта. Так, в сравнении с контролем, при предпосевной обработке семян амаранта регулятором роста Альбит, площадь листьев всех исследуемых сортов увеличилась на 2,5; 2,4; 2,3 тыс. м²/га, а на фоне применения регулятора Гумат калия - на 1,8; 1,2; 1,5 тыс. м²/га. Площадь листьев амаранта на варианте с регулятором Альбит в сравнении с аналогичными данными по регулятору роста Гумат калия, повысились, соответственно, на 0,7; 1,2 и 0,8 %.

Исследования, таким образом, показали, что максимальную площадь листьев среди сортов амаранта, в среднем по вариантам с регуляторами

роста имел сорт Иристон - 48,1 тыс. м²/га, что оказалось выше, чем у сортов Кизлярец и Валентина на 3,7- 5,3 % (рисунок 58).

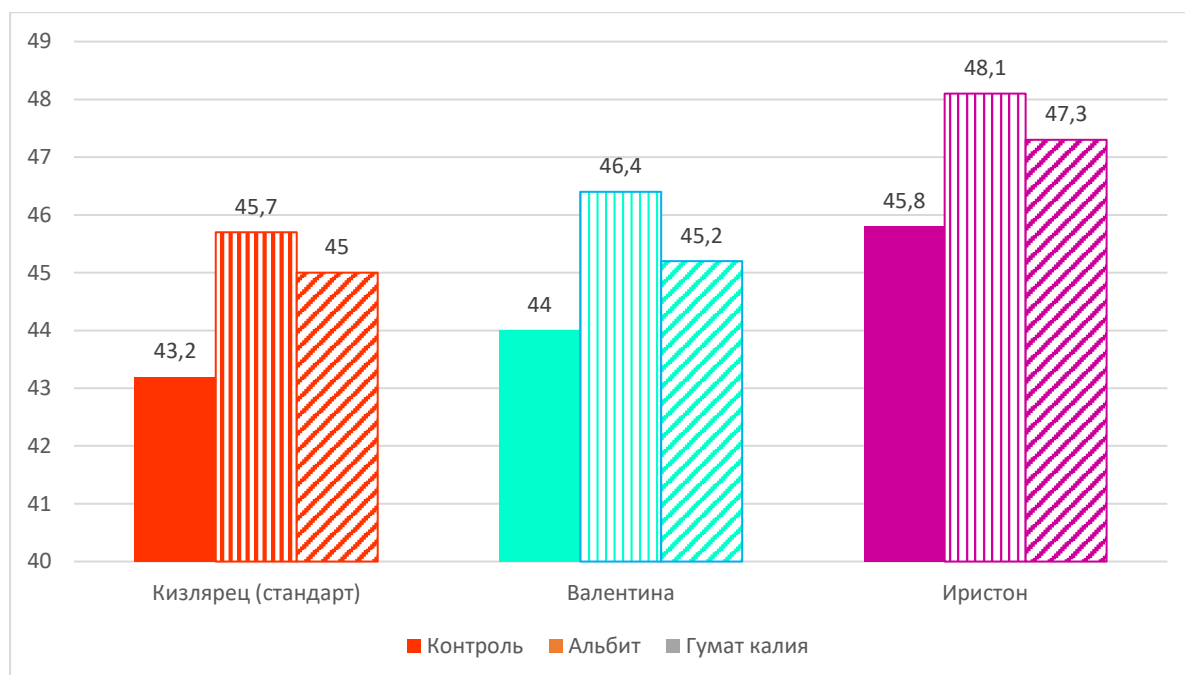


Рисунок 58. Максимальная площадь листьев амаранта в 2018 году, тыс. м²/га

В 2019 году на контроле, площадь листьев у амаранта исследуемых в опыте сортов Кизлярец, Валентина и Иристон равнялась 45,2; 46,0; 47,8 тыс. м²/га – соответственно, что оказалось на 2,0 тыс. м²/га выше, в сравнении с 2018 годом.

Все исследуемые в опыте регуляторы роста оказали положительное воздействие на формирование листового аппарата амаранта. Так, по сравнению с контролем, при предпосевной обработке семян амаранта регулятором роста Альбит, площадь листьев всех исследуемых в опыте сортов увеличилась на 5,5; 5,2; 4,8 %, а на фоне применения регулятора роста Гумат калия - на 4,0; 2,6; 3,1 %. Площадь листьев амаранта на варианте с регулятором роста Альбит в сравнении с аналогичными данными по регулятору Гумат калия, повысились, соответственно, на 1,5; 2,6 и 1,7 %.

Исследования, таким образом, показали, что максимальную площадь листовой поверхности среди сортов амаранта, в среднем по

вариантам с регуляторами роста имел сорт сорт Иристон - 50,1 тыс. м² /га, что больше данных сортов Кизлярец и Валентина на 3,5- 5,0 % и на 3,0 тыс. м² /га больше, чем в 2018 году (рисунок 59).

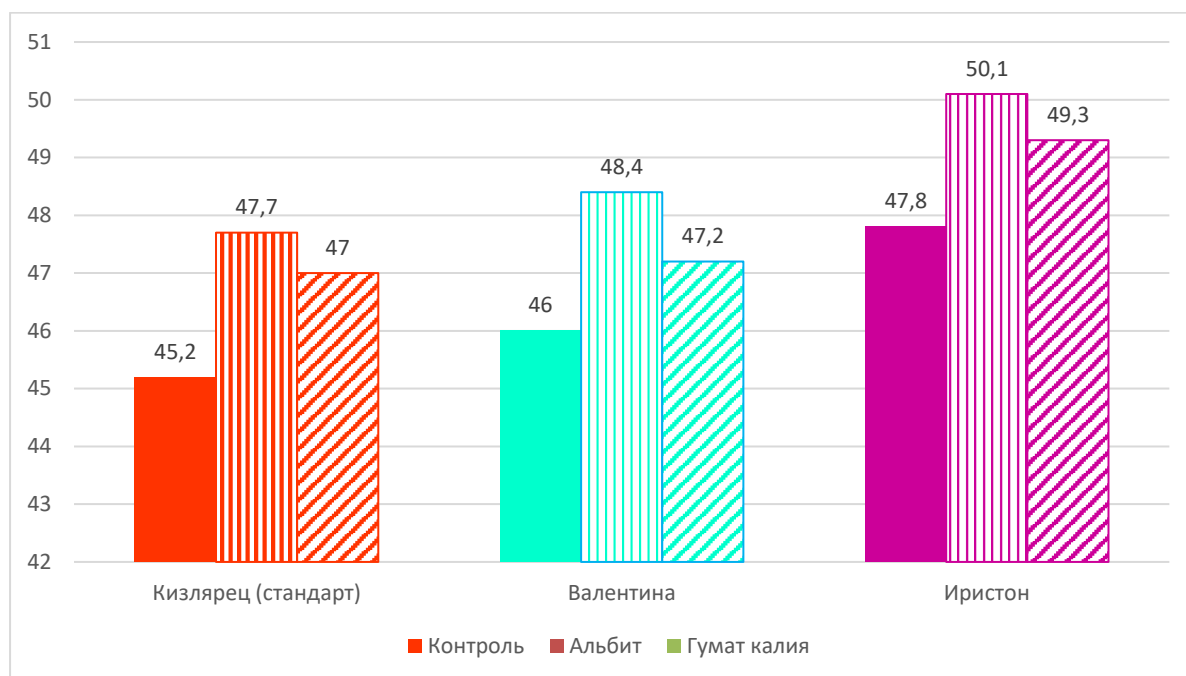


Рисунок 59. Максимальная площадь листьев амаранта в 2019 году, тыс. м²/га

В 2020 году на контроле, площадь листьев у амаранта исследуемых в опыте сортов Кизлярец, Валентина и Иристон равнялась соответственно 46,7; 47,9; 49,6 тыс. м²/га, то есть на 3,5-3,9 тыс. м²/га выше, чем в 2018 году и на 2,0 тыс. м²/га выше, в сравнении с 2019 годом.

Исследуемые в нашем опыте регуляторы роста оказали положительное воздействие на формирование листового аппарата амаранта. В сравнении с контролем, при предпосевной обработке семян регулятором Альбит, поверхность листьев амаранта у изучаемых в опыте сортов увеличилась на 5,6; 8,5; 7,7 %, а на фоне применения регулятора Гумат калия - на 3,6; 6,9; 5,5 %. Поверхность листьев амаранта на варианте с регулятором роста Альбит, в сравнении с поверхностью листьев на вариантах с регулятором роста Гумат калия, повысилась на 2,0; 1,6 и 2,2 % - соответственно.

В результате наших исследований также было установлено, что максимальную поверхность среди сортов амаранта, в среднем по вариантам

с регуляторами формировал сорт Иристон - 53,4 тыс. м²/га, что оказалось выше поверхности листьев у Кизлянца и Валентины на 2,7- 8,3 %, то есть на 5,3 тыс. м²/га больше, чем в 2018 году и на 3,3 тыс. м²/га больше, чем в 2019 году. (рисунок 60).

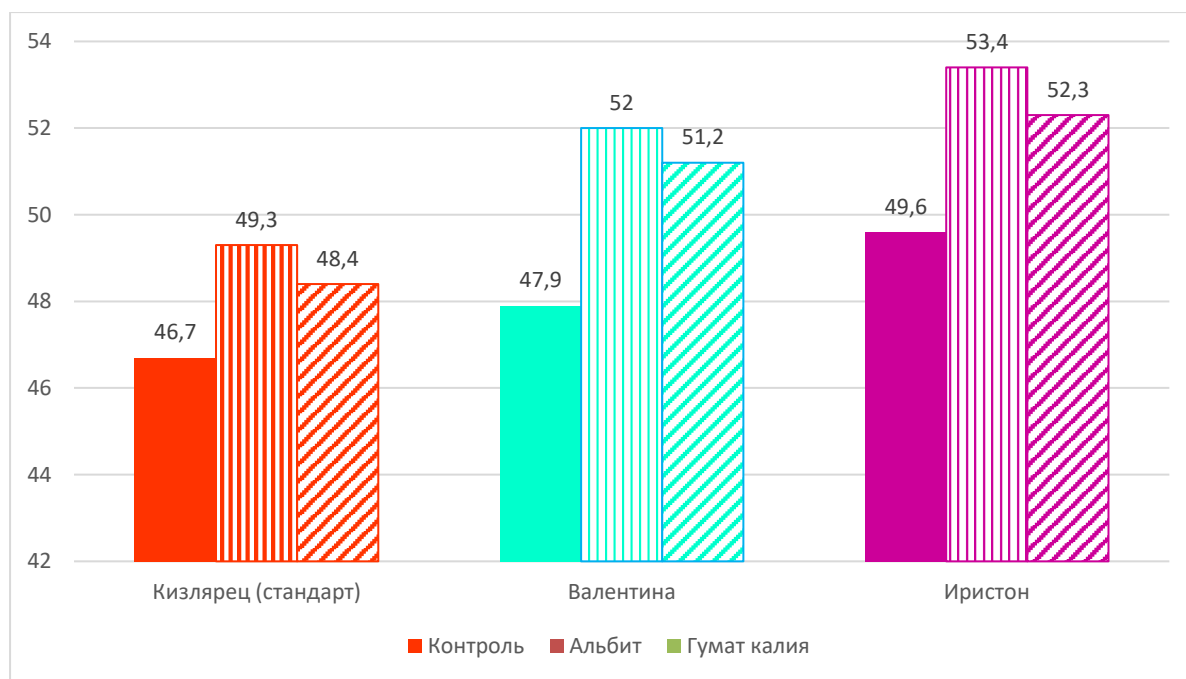


Рисунок 60. Максимальная площадь листьев амаранта в 2020 году, тыс. м²/га

В 2021 году на контрольном варианте, площадь листьев у амаранта Кизлярец, Валентина и Иристон составила соответственно 46,2; 47,4; 49,1 тыс. м²/га, то есть на 3,0-3,4 тыс. м²/га больше, чем в 2018 году, на 1,0-1,4 тыс. м²/га больше, чем в 2019 году и на 0,5 тыс. м²/га ниже в сравнении с 2020 годом.

Исследуемые в нашем опыте регуляторы роста оказали положительное воздействие на формирование листового аппарата амаранта. Так, например, в сравнении с контролем при обработке регулятором роста Альбит, поверхность листьев у изучаемых в опыте сортов амаранта увеличилась соответственно на 5,8; 8,6; 7,7 %, на вариантах использования регулятора роста Гумат калия увеличилась на 3,2; 7,1; 5,3 %. Поверхность листьев амаранта на варианте с регулятором роста Альбит в сравнении с

показателями листовой поверхности по регулятору Гумат калия, повысилась, соответственно, на 2,6; 1,5 и 2,4 %.

Таким образом, изучение листовой поверхности показало, что максимальные её показатели в 2021 году в среднем по вариантам с регуляторами роста формировал сорт Иристон - 52,9 тыс. м² /га, что оказалось выше в сравнении с листовой поверхностью у Кизляреца и Валентины на 2,7- 8,1 %, то есть на 4,8 тыс. м²/га больше, чем в 2018 году, на 2,8 тыс. м²/га больше, чем в 2019 году и на 0,5 тыс. м²/га меньше, чем в 2020 году (рисунок 61).

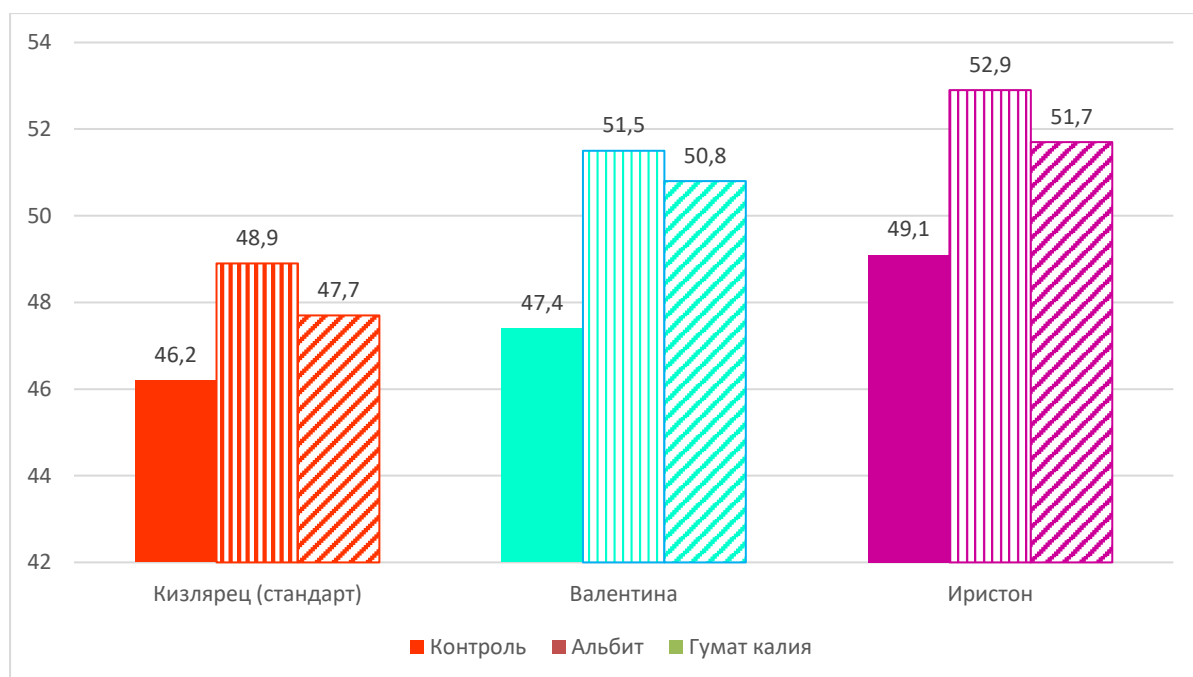


Рисунок 61. Максимальная площадь листьев амаранта в 2021 году, тыс. м²/га

В 2022 году на контроле площадь листьев амаранта у сортов Кизлярец, Валентина и Иристон соответственно равнялась 44,6; 45,7; 47,3 тыс. м²/га, то есть на 1,4-1,7 тыс. м²/га больше, чем в 2018 году, на 0,3-0,6 тыс. м²/га меньше, чем в 2019 году, на 2,1-2,2 тыс. м²/га меньше, чем в 2020 году и на 1,6-1,8 тыс. м²/га ниже в сравнении с 2021 годом.

Изучаемые в нашем опыте регуляторы роста в 2022 году также оказали положительное воздействие на формирование листового аппарата амаранта. Так, в сравнении с контролем, при использовании регулятора

роста Альбит, поверхность листьев, изучаемых в нашем опыте, сортов увеличилась соответственно на 5,6; 9,2; 8,0 %, на вариантах с использованием регулятора роста Гумат калия соответственно на 3,6; 7,2; 6,1 %. Поверхность листьев на варианте с регулятором роста Альбит, в сравнении с показателями листовой поверхности по регулятору роста Гумат калия, повысилась, соответственно, на 2,0; 2,0 и 1,9 %.

Таким образом, изучение листовой поверхности показало, что максимальные её показатели в 2022 году в среднем по вариантам с регуляторами роста формировал сорт Иристон - 51,1 тыс. м² /га, что оказалось выше в сравнении с листовой поверхностью у Кизляреца и Валентины на 2,4- 8,5 %, то есть на 1,4-1,7 тыс. м²/га больше, чем в 2018 году, на 0,3-0,6 тыс. м²/га меньше, чем в 2019 году, на 2,1-2,2 тыс. м²/га меньше в сравнении с 2020 годом и на 1,6-1,8 тыс. м²/га меньше в сравнении с 2021 годом (рисунок 62).

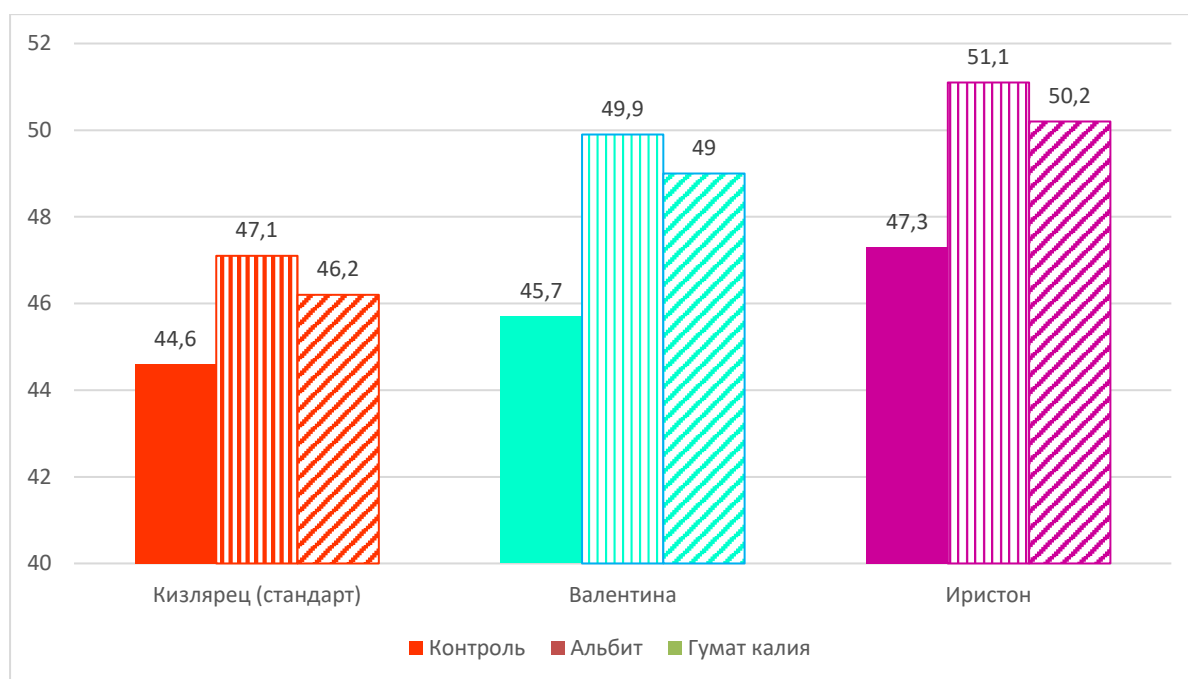


Рисунок 62. Максимальная площадь листьев амаранта в 2022 году, тыс. м²/га

В среднем за 2018-2022 годы на контроле, площадь листьев у амаранта исследуемых в опыте сортов Кизлярец, Валентина и Иристон равнялась соответственно 44,6; 45,7; 47,3 тыс. м²/га.

Исследуемые в нашем опыте регуляторы роста оказали положительное воздействие на формирование листового аппарата амаранта. В сравнении с контролем, при предпосевной обработке семян регулятором Альбит, поверхность листьев амаранта у изучаемых в опыте сортов увеличилась на 2,5; 4,2; 3,8 %, а на фоне применения регулятора Гумат калия - на 1,6; 3,3; 2,9 %. Поверхность листьев амаранта на варианте с регулятором роста Альбит, в сравнении с поверхностью листьев на вариантах с регулятором роста Гумат калия, повысилась на 0,9 %

В результате наших исследований также было установлено, что максимальную поверхность среди сортов амаранта, в среднем по вариантам с регуляторами формировал сорт Иристон - 51,1 тыс. м² /га, что оказалось выше поверхности листьев у Кизляреца и Валентины на 3,0- 7,1 % (рисунок 63).

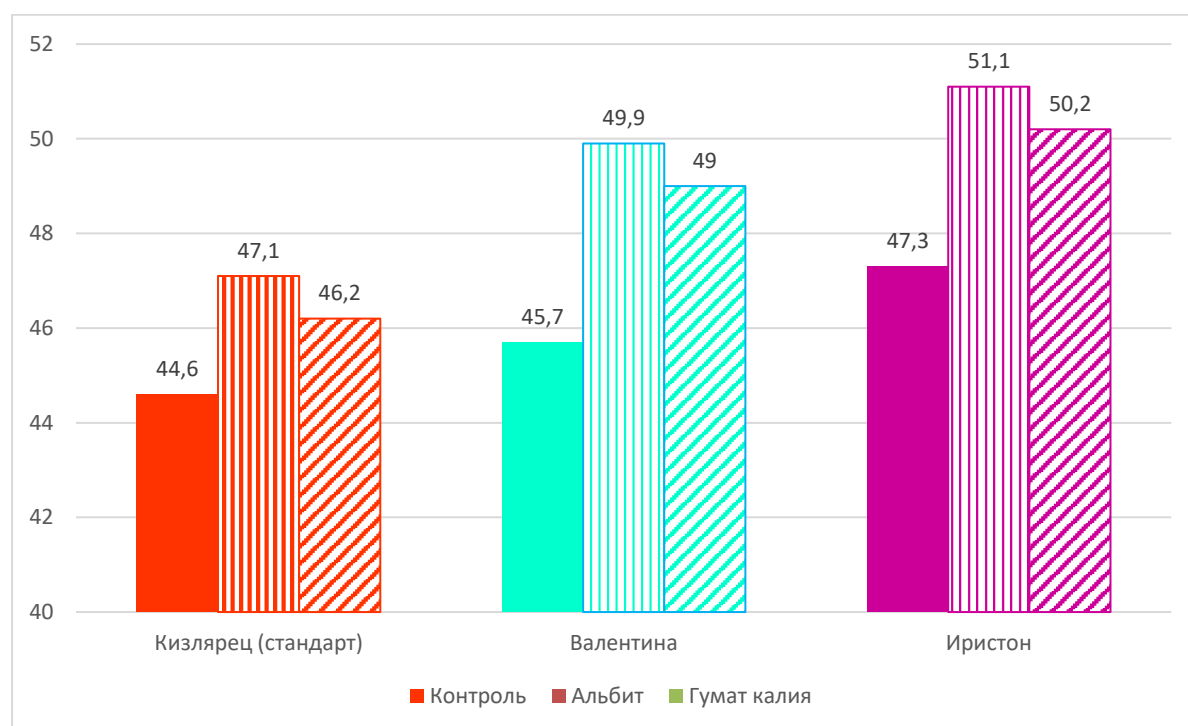


Рисунок 63. Максимальная площадь листьев амаранта, среднее за 2018 -2022 году, тыс. м²/га

Нашими исследованиями по изучению фотосинтетического потенциала амаранта было установлено, что в 2018 году на варианте без использования регуляторов роста, фотосинтетический потенциал сортов

Кизлярец, Валентина и Иристон соответственно равнялся 3974; 4136; 4443 тыс. м² х дней/га.

Используемые в опыте регуляторы роста положительно влияли на фотосинтетические процессы. Так, например, в сравнении с контролем, при использовании Альбита, фотосинтетический потенциал Кизлянца, Валентины и Иристана повысился соответственно на 367; 365; 319 тыс. м² х дней/га, а на фоне обработок Гуматом калия соответственно на 256; 203; 192 тыс. м² х дней/га. При сравнении регуляторов роста можно отметить, что фотосинтетический потенциал амаранта с Альбитом повышался от уровня Гумата калия по сортам ещё соответственно на 2,6; 3,7 и 2,7 %.

Также отмечалось, что максимальный фотосинтетический потенциал амаранта, в среднем по вариантам с регуляторами роста формировался у сорта Иристон - 4613 тыс. м² х дней/га, что оказалось на 10,3- 6,6 % выше, чем у Кизлянца и Валентины (рисунок 64).

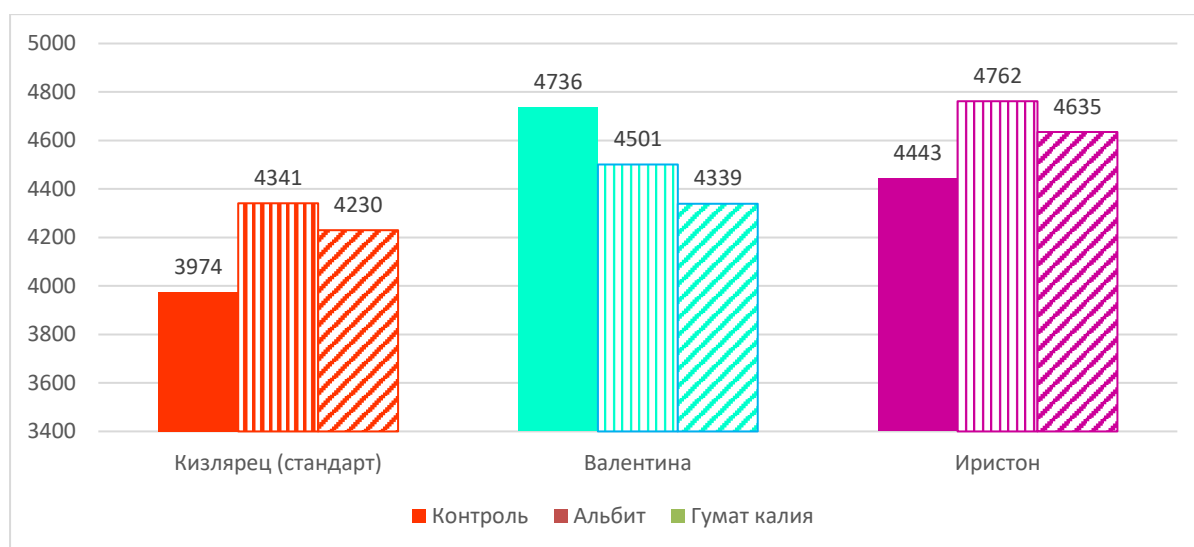


Рисунок 64. Фотосинтетический потенциал амаранта в 2018 году, тыс. м² х дней/га

В 2019 году на варианте без использования регуляторов роста, фотосинтетический потенциал сортов Кизлярец, Валентина и Иристон соответственно равнялся 4610; 4784; 5162 тыс. м² х дней/га, что оказалось на 636-719 тыс. м² х дней/га выше в сравнении с 2018 годом.

Используемые в опыте регуляторы роста положительно влияли на фотосинтетические процессы. Так, например, в сравнении с контролем, при использовании Альбита, фотосинтетический потенциал Кизлянца, Валентины и Иристана повысился на 8,6; 5,2; 7,7 %, а на фоне обработок Гуматом калия - на 6,0; 4,6; 5,0 %. Фотосинтетический потенциал сортов амаранта на варианте с регулятором Альбит, по сравнению с аналогичными данными по регулятору Гумат калия, увеличился, соответственно, на 2,6; 0,6 и 2,7 %.

Также отмечалось, что максимальный фотосинтетический потенциал амаранта, в среднем по вариантам с регуляторами роста формировался у сорта Иристон - 5561 тыс. м² х дней/га, что оказалось на 11,0- 10,5 % выше, чем у Кизлянца и Валентины и на 16,8 тыс. м² х дней/га выше, чем в 2018 году (рисунок 65).

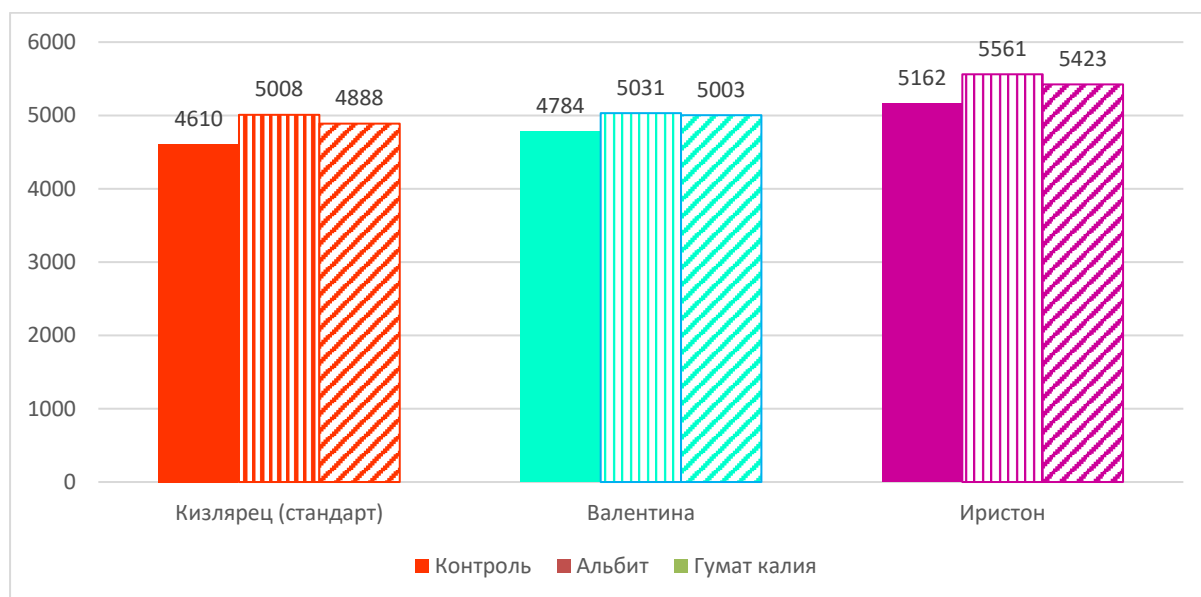


Рисунок 65. Фотосинтетический потенциал амаранта в 2019 году, тыс. м²/га

В 2020 году на варианте без использования регуляторов роста, фотосинтетический потенциал сортов Кизлярец, Валентина и Иристон соответственно равнялся 5044; 5317; 5654 тыс. м²/га – соответственно, то есть на 1070-1211 тыс. м² х дней/га больше, чем в 2018 году и на 434-533 тыс. м² х дней/га выше в сравнении с 2019 годом.

Используемые в опыте регуляторы роста положительно влияли на фотосинтетические процессы. Так, например, в сравнении с контролем, при использовании Альбита, фотосинтетический потенциал Кизлянца, Валентины и Иристонa повысился на 7,5; 10,5; 10,5 %, а на фоне обработок Гуматом калия - на 4,6; 7,8; 7,3 %. Фотосинтетический потенциал сортов амаранта на варианте с регулятором Альбит, по сравнению с аналогичными данными по регулятору Гумат калия, увеличился, соответственно, на 2,9; 2,7 и 3,2 %.

Также отмечалось, что максимальный фотосинтетический потенциал амаранта, в среднем по вариантам с регуляторами роста формировался у сорта Иристон - 6248 тыс. м² х дней/га, что оказалось на 15,2 - 6,3 % выше, чем у Кизлянца и Валентины, то есть на 1486 тыс. м² х дней/га выше, чем в 2018 году и на 687 тыс. м² х дней/га выше в сравнении с 2019 годом (рисунок 66).

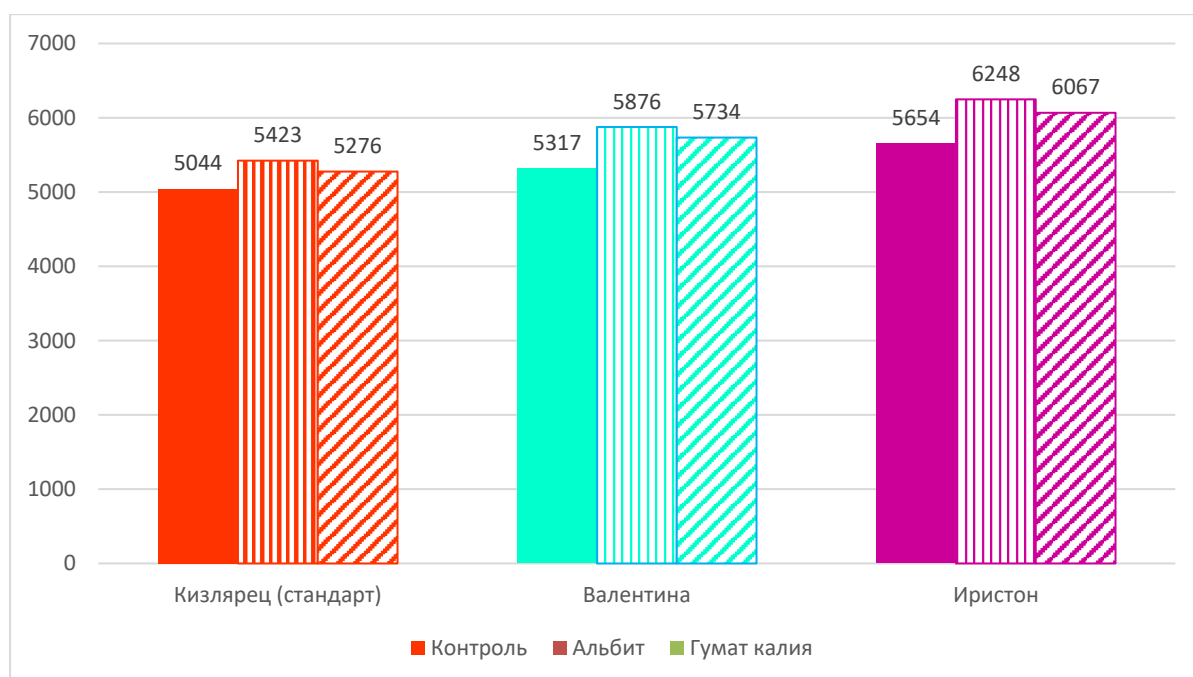


Рисунок 66. Фотосинтетический потенциал амаранта в 2020 году, тыс. м²/га

В 2021 году на варианте без использования регуляторов роста, фотосинтетический потенциал сортов Кизлярец, Валентина и Иристон соответственно равнялся 4792; 4840; 5057 тыс. м²/га – соответственно, то

есть на 130-818 тыс. м² х дней/га больше, чем в 2018 году, на 56-182 тыс. м² х дней/га выше в сравнении с 2019 годом и на 252-597 тыс. м² х дней/га выше в сравнении с 2020 годом.

Используемые в опыте регуляторы роста положительно влияли на фотосинтетические процессы. Так, например, в сравнении с контролем, при использовании Альбита, фотосинтетический потенциал Кизлянца, Валентины и Иристана повысился на 3,1; 9,6; 10,9 %, а на фоне обработок Гуматом калия - на 4,6; 7,8; 7,3 %. Фотосинтетический потенциал сортов амаранта на варианте с регулятором Альбит, по сравнению с аналогичными данными по регулятору Гумат калия, увеличился, соответственно, на 1,6; 7,1 и 7,3 %.

Также отмечалось, что максимальный фотосинтетический потенциал амаранта, в среднем по вариантам с регуляторами роста формировался у сорта Иристон - 5364 тыс. м² х дней/га, что оказалось на 10,2 - 5,0 % выше, чем у Кизлянца и Валентины, то есть на 781 тыс. м² х дней/га выше, чем в 2018 году, на 18 тыс. м² х дней/га ниже в сравнении с 2019 годом и на 626 тыс. м² х дней/га ниже в сравнении с 2020 годом.

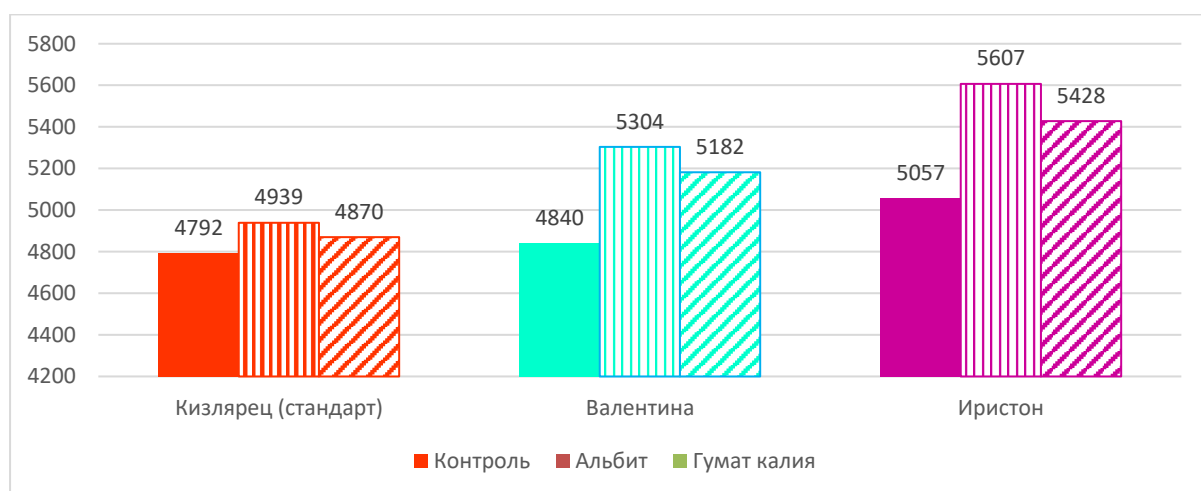


Рисунок 67. Фотосинтетический потенциал амаранта в 2021 году, тыс. м²/га

В 2022 году на варианте без использования регуляторов роста, фотосинтетический потенциал сортов Кизлярец, Валентина и Иристон соответственно равнялся 4237; 4443; 4777 тыс. м²/га – соответственно, то есть на 263-334 тыс. м² х дней/га выше в сравнении с 2018 годом, на 341-

385 тыс. м² х дней/га ниже в сравнении с 2019 годом, на 807-877 тыс. м² х дней/га ниже в сравнении с 2020 годом и на 280-555 тыс. м² х дней/га ниже в сравнении с 2021 годом.

Используемые в опыте регуляторы роста положительно влияли на фотосинтетические процессы. Так, например, в сравнении с контролем, при использовании Альбита, фотосинтетический потенциал Кизлянца, Валентины и Иристон повысился на 8,9; 12,3; 11,2 %, а на фоне обработок Гуматом калия - на 5,7; 9,2; 8,2 %. Фотосинтетический потенциал сортов амаранта на варианте с регулятором Альбит, по сравнению с аналогичными данными по регулятору Гумат калия, увеличился, соответственно, на 3,2; 3,1 и 3,0 %.

Также отмечалось, что максимальный фотосинтетический потенциал амаранта, в среднем по вариантам с регуляторами роста формировался у сорта Иристон - 5251 тыс. м² х дней/га, что оказалось на 13,5 - 10,3 % выше, чем у Кизлянца и Валентины.

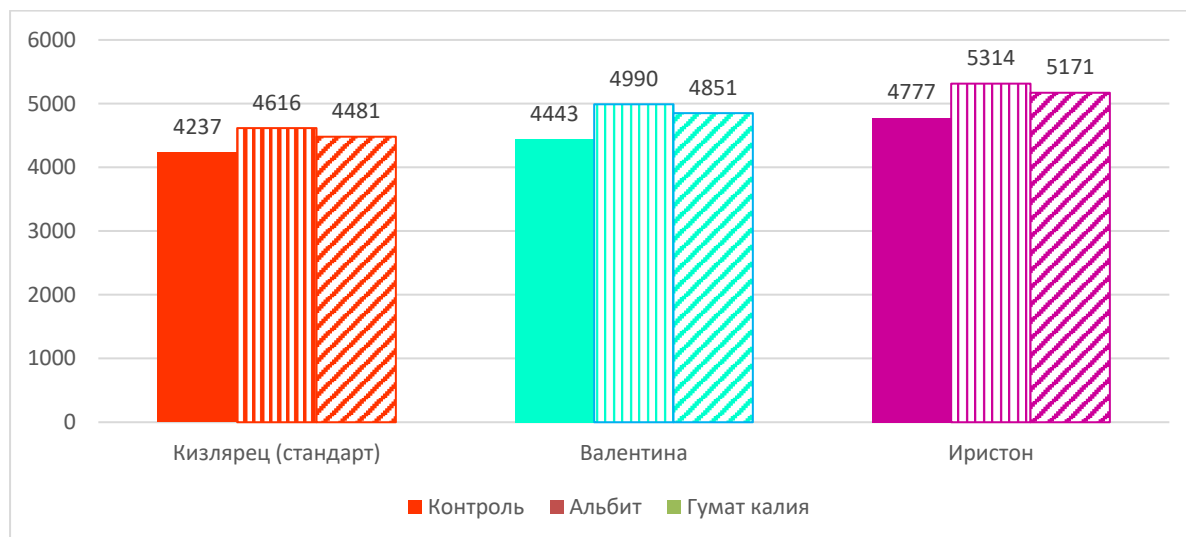


Рисунок 68. Фотосинтетический потенциал амаранта в 2022 году, тыс. м²/га

В среднем за 2018-2022 годы на варианте без обработок регуляторами роста фотосинтетический потенциал амаранта у сортов Кизлярец, Валентина и Иристон равнялся 4415; 4616; 4966 тыс. м² дней/га – соответственно.

Используемые в опыте регуляторы роста положительно влияли на фотосинтетические процессы. Так, например, в сравнении с контролем, при использовании Альбита, фотосинтетический потенциал Кизлянца, Валентины и Иристана повысился на 8,8; 12,4; 10,1 %, а на фоне обработок Гуматом калия - на 5,7; 9,3; 7,1 %. Фотосинтетический потенциал сортов амаранта на варианте с регулятором Альбит, по сравнению с аналогичными данными по регулятору Гумат калия, увеличился, соответственно, на 3,1; 3,1 и 3,0 %.

Исследования также показали, что наибольший фотосинтетический потенциал среди сортов амаранта, в среднем по вариантам с регуляторами роста обеспечил сорт Иристон - 5252 тыс. м² дней /га, что оказалось больше данных сортов Кизлярец и Валентина соответственно на 13,5- 11,1 % (рисунок 69).

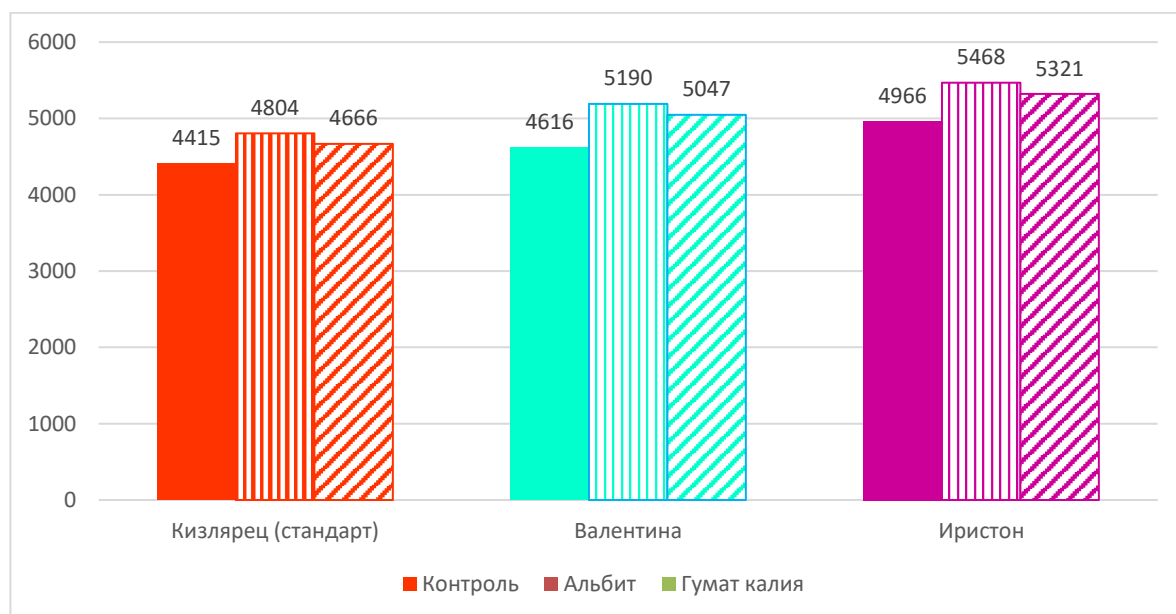


Рисунок 69. Фотосинтетический потенциал амаранта, среднее за 2018 -2022 году, тыс. м² x дней/га

Сухая биомасса растений амаранта также различалась по сортам, применяемым стимуляторам роста и зависела от погодных условий.

В 2018 году сухая биомасса амаранта была наименьшей у сорта Валентина на варианте без использования стимуляторов роста и равнялась 5,58 т/га. Применение Гумата калия на сорте Валентина увеличивало

биомассу на 0,52 т/га, а применение Альбита увеличивало биомассу амаранта на 0,63 т/га. У сорта Кизлярец, который является стандартом, сухая биомасса на варианте без использования стимуляторов роста оказалась на 0,57 т/га больше и равнялась 6,15 т/га. Применение Гумата калия на сорте Кизлярец увеличивало биомассу на 0,59 т/га, а применение Альбита увеличивало биомассу амаранта на 0,67 т/га. У сорта Иристон сухая биомасса на варианте без использования стимуляторов роста оказалась на 0,85 т/га больше, чем у сорта Валентина и равнялась 6,43 т/га. Применение Гумата калия на сорте Иристон увеличивало биомассу на 0,49 т/га, а применение Альбита увеличивало биомассу амаранта на 0,62 т/га. В результате наибольшая биомасса в 2018 году накапливалась у сорта Иристон на варианте с использованием стимулятора роста Альбит и составляла 7,05 т/га (рисунок 70).

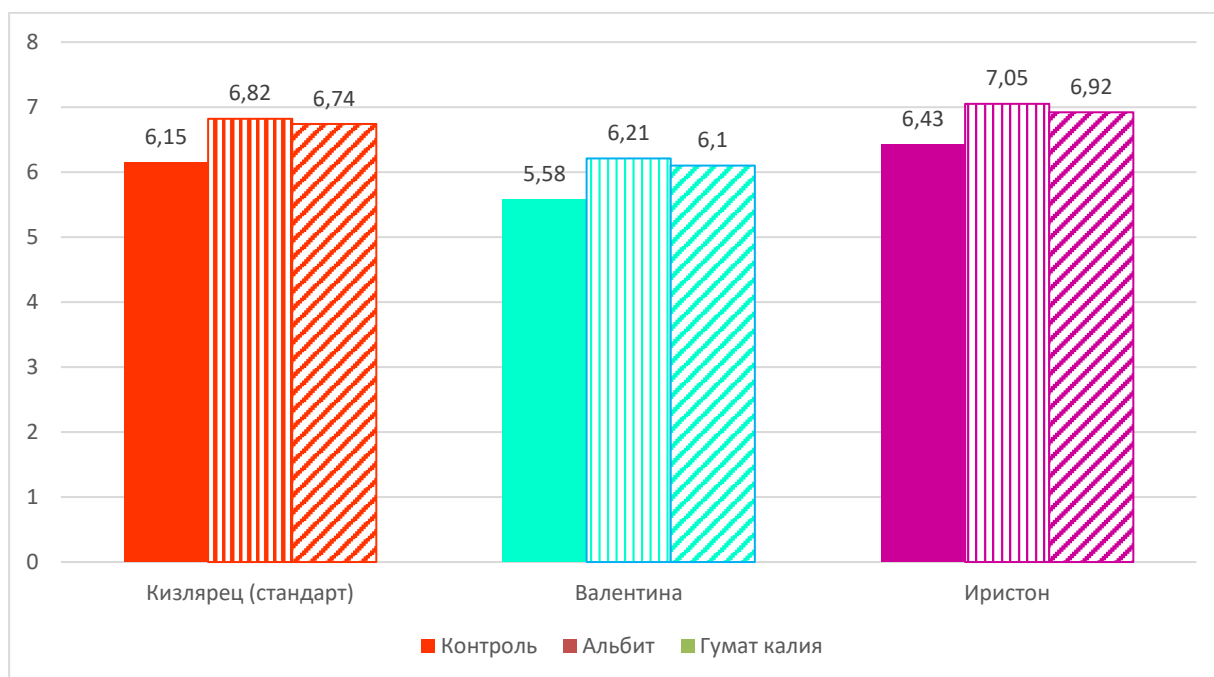


Рисунок 70. Сухая биомасса амаранта в 2018 году, т/га

В 2019 году сухая биомасса амаранта была наименьшей также у сорта Валентина на варианте без использования стимуляторов роста и равнялась 7,89 т/га, то есть была на 2,31 т/га больше, чем в 2018 году. Применение Гумата калия на сорте Валентина увеличивало биомассу на 0,46 т/га, а применение Альбита увеличивало биомассу амаранта на 0,52 т/га. У сорта

Кизлярец, который является стандартом, сухая биомасса на варианте без использования стимуляторов роста оказалась на 0,31 т/га больше и равнялась 8,20 т/га. Применение Гумата калия на сорте Кизлярец увеличивало биомассу на 0,64 т/га, а применение Альбита увеличивало биомассу амаранта на 0,81 т/га. У сорта Иристон сухая биомасса на варианте без использования стимуляторов роста формировалась на 0,99 т/га выше в сравнении с сортом Валентина, на 0,68 т/га выше в сравнении с сортом Кизлярец и равнялась 8,88 т/га. Применение Гумата калия на сорте Иристон увеличивало биомассу на 0,61 т/га, а применение Альбита увеличивало биомассу амаранта на 0,80 т/га. В результате наибольшая биомасса в 2019 году накапливалась у сорта Иристон на варианте с использованием стимулятора роста Альбит и равнялась 9,68 т/га, то есть на 2,63 т/га выше, чем на аналогичном варианте в 2018 году (рисунок 71).

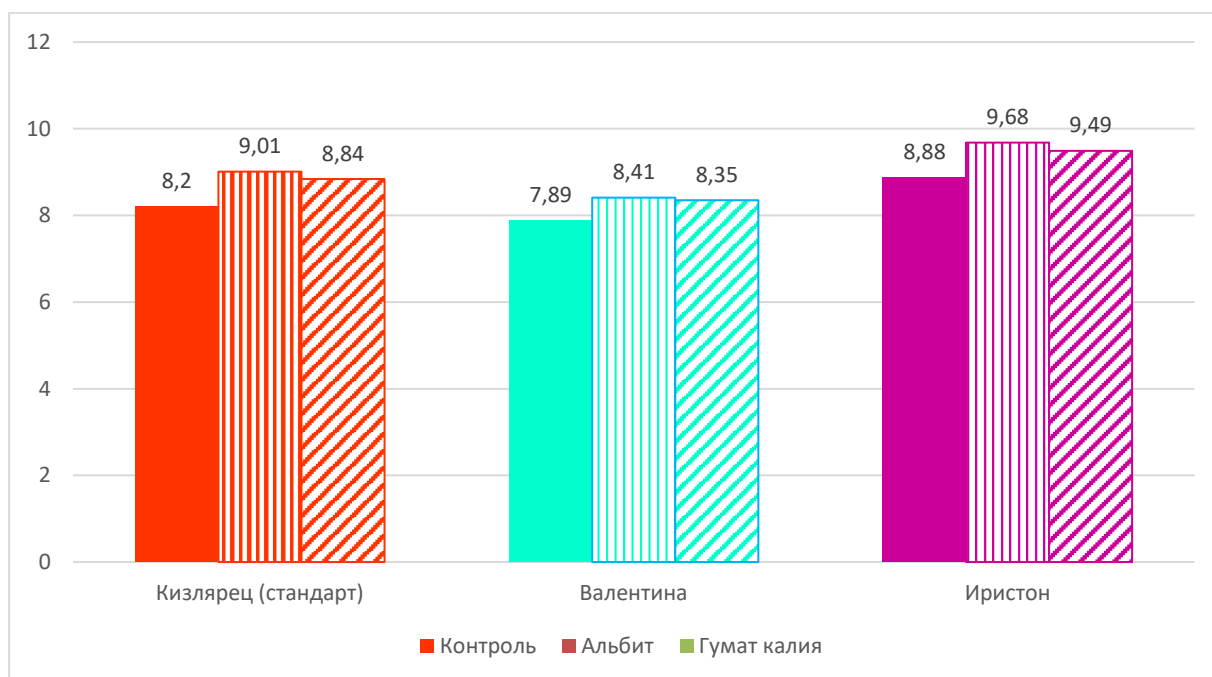


Рисунок 71. Сухая биомасса амаранта в 2019 году, т/га

В 2020 году сухая биомасса амаранта была наименьшей также у сорта Валентина на варианте без использования стимуляторов роста и равнялась 7,18 т/га, что оказалось на 1,60 т/га выше в сравнении с 2018 годом и на 0,71 т/га ниже в сравнении с 2019 годом. Применение Гумата калия на сорте Валентина увеличивало биомассу на 0,71 т/га, а применение Альбита

увеличивало биомассу амаранта на 0,93 т/га. У сорта Кизлярец, который является стандартом, сухая биомасса на варианте без применения стимуляторов роста оказалась на 0,62 т/га больше и равнялась 7,80 т/га. Применение Гумата калия на сорте Кизлярец увеличивало биомассу на 0,43 т/га, а применение Альбита увеличивало биомассу амаранта на 0,66 т/га. У сорта Иристон сухая биомасса на варианте без использования стимуляторов роста формировалась на 1,02 т/га выше в сравнении с сортом Валентина, на 0,40 т/га выше в сравнении с сортом Кизлярец и равнялась 8,20 т/га. Применение Гумата калия на сорте Иристон увеличивало биомассу на 0,94 т/га, а применение Альбита увеличивало биомассу амаранта на 1,27 т/га. В результате наибольшая биомасса в 2020 году накапливалась у сорта Иристон на варианте с использованием стимулятора роста Альбит и равнялась 9,47 т/га, то есть на 2,42 т/га выше в сравнении с 2018 годом и на 0,21 т/га ниже в сравнении с 2019 годом (рисунок 72).

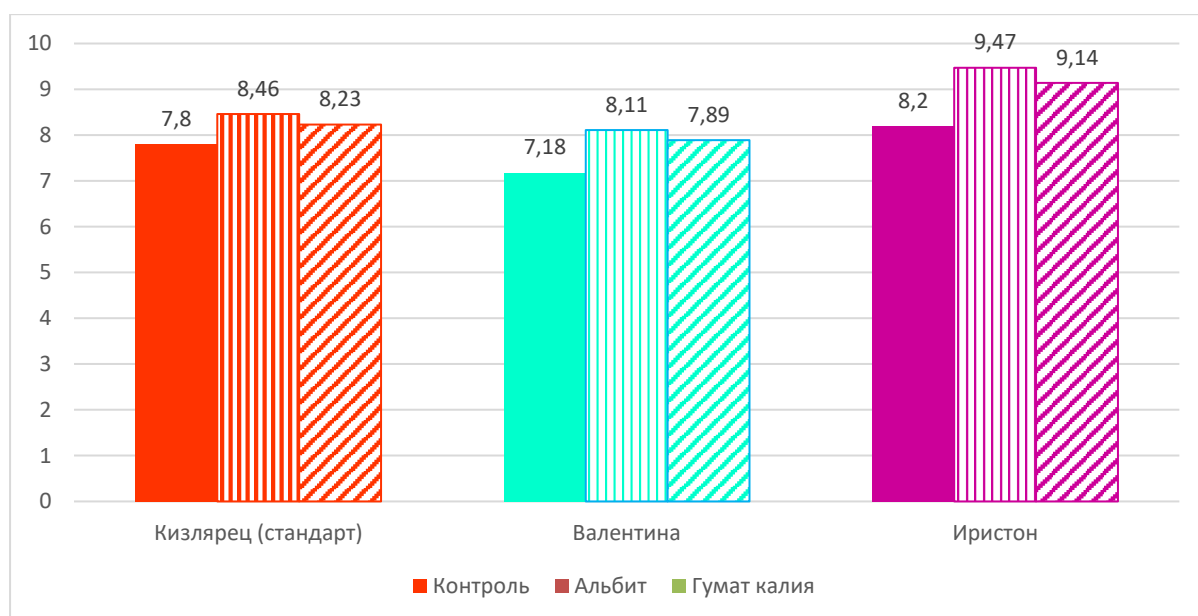


Рисунок 72. Сухая биомасса амаранта в 2020 году, т/га

В 2021 году сухая биомасса амаранта была наименьшей также у сорта Валентина на контрольном варианте и равнялась 6,82 т/га, что оказалось на 1,24 т/га выше в сравнении с 2018 годом, на 1,07 т/га ниже в сравнении с 2019 годом и на 0,36 т/га ниже в сравнении с 2020 годом. Применение Гумата калия на сорте Валентина увеличивало биомассу на 0,64 т/га, а

применение Альбита увеличивало биомассу амаранта на 0,76 т/га. У сорта Кизлярец, который является стандартом, сухая биомасса на контрольном варианте оказалась на 0,94 т/га выше и равнялась 7,80 т/га. Применение Гумата калия на сорте Кизлярец увеличивало биомассу на 0,27 т/га, а применение Альбита увеличивало биомассу амаранта на 0,34 т/га. У сорта Иристон сухая биомасса на контрольном варианте оказалась на 0,82 т/га выше в сравнении с сортом Валентина, на 0,12 т/га ниже в сравнении с сортом Кизлярец и равнялась 7,64 т/га. Применение Гумата калия на сорте Иристон увеличивало биомассу на 0,77 т/га, а применение Альбита увеличивало биомассу амаранта на 0,99 т/га. В результате наибольшая биомасса в 2021 году накапливалась у сорта Иристон на варианте с использованием Альбита и равнялась 8,63 т/га, то есть на 1,58 т/га выше в сравнении с 2018 годом, на 1,05 т/га ниже в сравнении с 2019 годом и на 0,84 т/га ниже в сравнении с 2020 годом (рисунок 73).

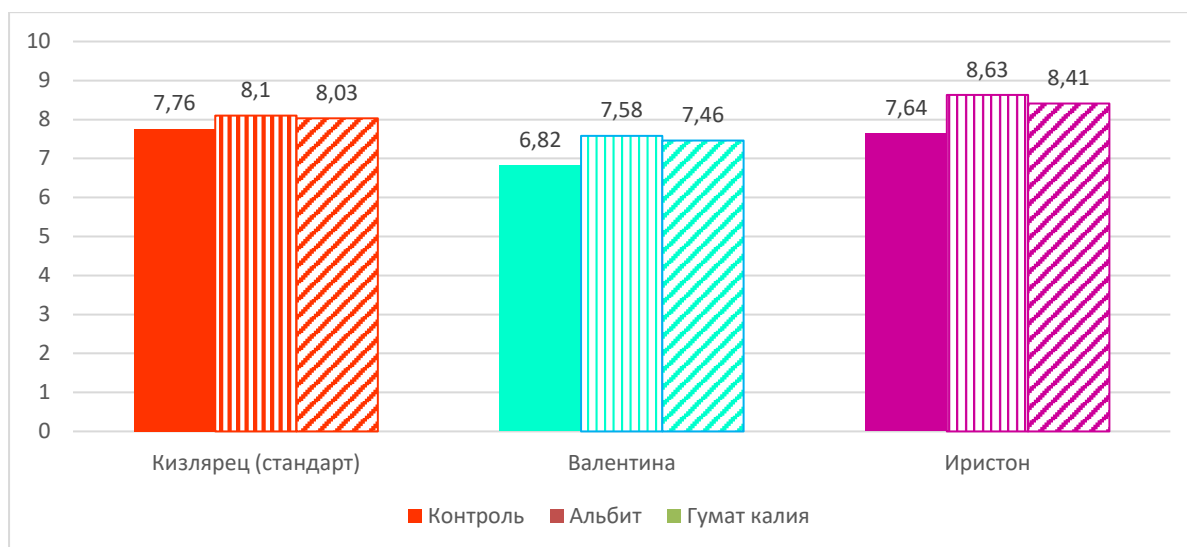


Рисунок 73. Сухая биомасса амаранта в 2021 году, т/га

В 2022 году сухая биомасса амаранта была наименьшей также у сорта Валентина на контроле и составляла 6,97 т/га, что оказалась на 1,39 т/га выше в сравнении с 2018 годом, на 0,92 т/га ниже в сравнении с 2019 годом, на 0,21 т/га ниже в сравнении с 2020 годом, и на 0,15 т/га больше, чем в 2021 году. Применение Гумата калия на сорте Валентина увеличивало биомассу на 0,74 т/га, а применение Альбита увеличивало биомассу

амаранта на 0,96 т/га. У сорта Кизлярец, который является стандартом, сухая биомасса на контрольном варианте оказалась на 0,23 т/га больше и равнялась 7,20 т/га. Применение Гумата калия на сорте Кизлярец увеличивало биомассу на 0,51 т/га, а применение Альбита увеличивало биомассу амаранта на 0,74 т/га. У сорта Иристон сухая биомасса на контрольном варианте была на 0,81 т/га выше в сравнении с сортом Валентина, на 0,58 т/га выше в сравнении с сортом Кизлярец и равнялась 7,78 т/га. Применение Гумата калия на сорте Иристон увеличивало биомассу на 0,80 т/га, а применение Альбита увеличивало биомассу амаранта на 0,99 т/га. В результате наибольшая биомасса в 2022 году накапливалась у сорта Иристон на варианте с использованием стимулятора роста Альбит и равнялась 8,77 т/га, то есть на 1,72 т/га выше в сравнении с 2018 годом, на 0,91 т/га ниже в сравнении с 2019 годом, на 0,70 т/га ниже в сравнении с 2020 годом и на 0,14 т/га больше, чем в 2021 году (рисунок 74).

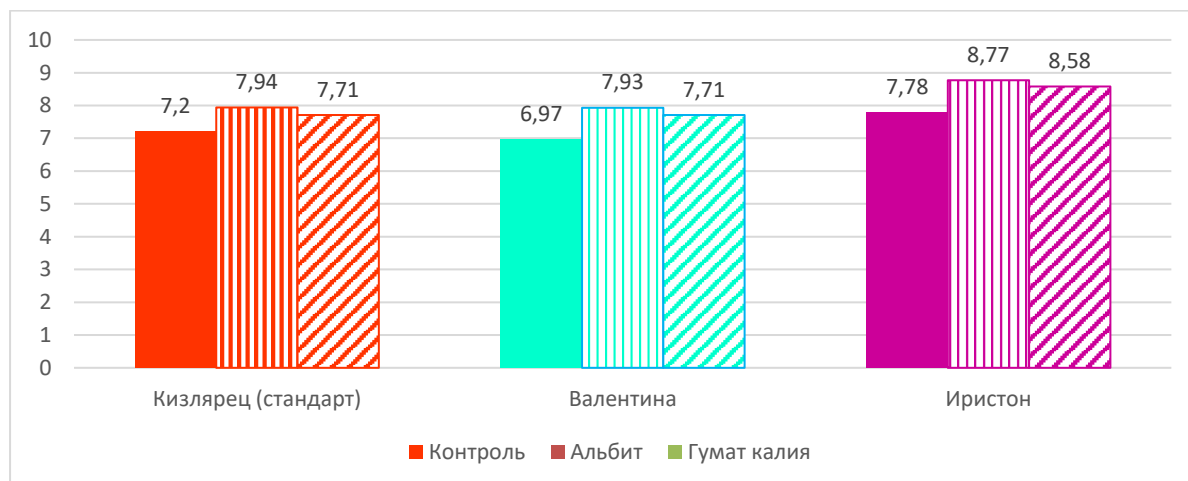


Рисунок 74. Сухая биомасса амаранта в 2022 году, т/га

В среднем за 2018-2022 годы сухая биомасса амаранта была наименьшей у сорта Валентина на контроле и равнялась 6,89 т/га. Применение Гумата калия на сорте Валентина увеличивало биомассу на 0,61 т/га, а применение Альбита увеличивало биомассу амаранта на 0,76 т/га. У сорта Кизлярец, который является стандартом, сухая биомасса на контрольном варианте оказалась на 0,53 т/га больше и равнялась 7,42 т/га.

Применение Гумата калия на сорте Кизлярец увеличивало биомассу на 0,49 т/га, а применение Альбита увеличивало биомассу амаранта на 0,65 т/га. У сорта Иристон сухая биомасса на контрольном варианте формировалась на 0,90 т/га выше в сравнении с сортом Валентина, на 0,37 т/га выше в сравнении с сортом Кизлярец и равнялась 7,79 т/га. Применение Гумата калия на сорте Иристон увеличивало биомассу на 0,72 т/га, а применение Альбита увеличивало биомассу амаранта на 0,93 т/га. В результате наибольшая сухая биомасса амаранта в среднем за 2018-2022 годы накапливалась у сорта Иристон на варианте с использованием стимулятора роста Альбит и составляла 8,72 т/га (рисунок 75).

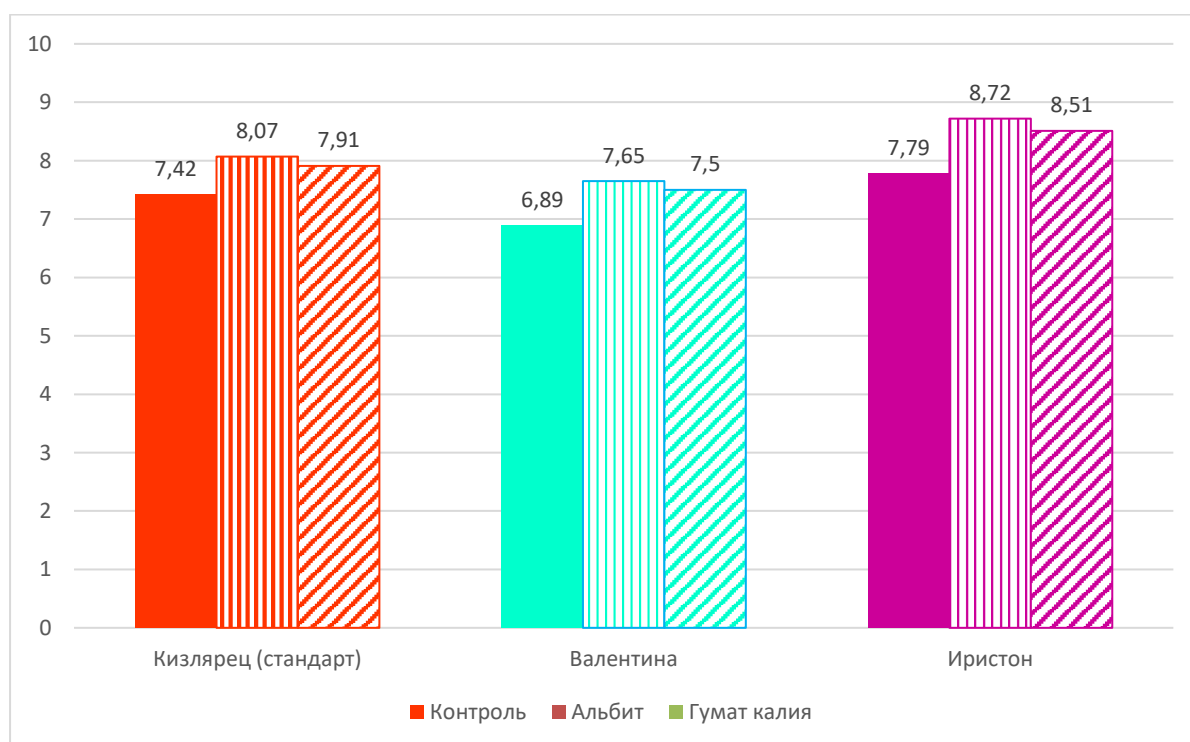


Рисунок 75. Сухая биомасса амаранта, среднее за 2018-2022 гг., т/га

Чистая продуктивность фотосинтеза в 2018 году была наименьшей у сорта Валентина на контрольном варианте и равнялась 1,35 г/м² x сутки. На варианте с применением Альбита она была на 0,03 г/м² x сутки больше, на варианте с применением Гумата калия на 0,05 г/м² x сутки больше.

У сорта Иристон чистая продуктивность фотосинтеза была на 0,05-0,10 г/м² x сутки больше, чем у сорта Валентина и находилась в пределах

от 1,45 г/м² x сутки на контрольном варианте до 1,49 г/м² x сутки на варианте с применением Гумата калия.

У сорта Кизлярец чистая продуктивность фотосинтеза была на 0,19-0,20 г/м² x сутки больше, чем у сорта Валентина, на 0,09-0,10 г/м² x сутки больше, чем у сорта Иристон, и находилась в пределах от 1,55 г/м² x сутки на контрольном варианте до 1,59 г/м² x сутки на варианте с применением Гумата калия (рисунок 76).

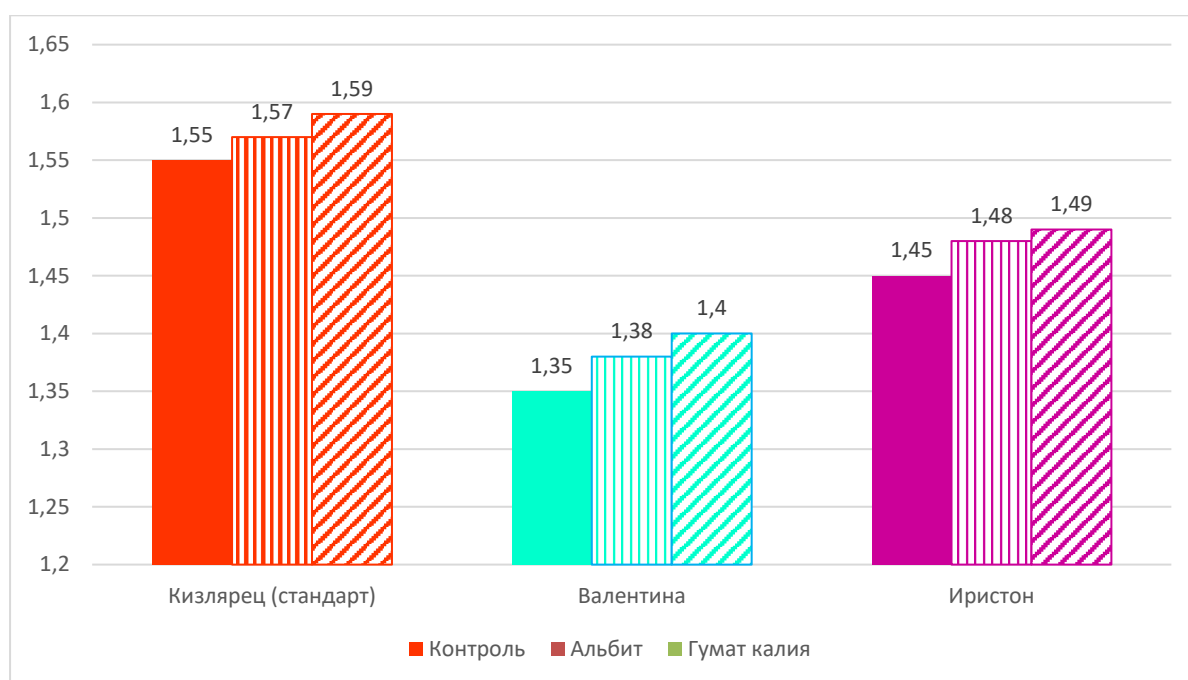


Рисунок 76. Чистая продуктивность фотосинтеза амаранта в 2018 году, г/м² x сутки

Чистая продуктивность фотосинтеза в 2019 году была наименьшей у сорта Валентина на контрольном варианте и равнялась 1,65 г/м² x сутки, то есть на 0,30 г/м² x сутки больше, чем в 2018 году. На вариантах с применением Альбита и Гумата калия она была на 0,02 г/м² x сутки больше.

У сорта Иристон чистая продуктивность фотосинтеза была на 0,07-0,08 г/м² x сутки больше, чем у сорта Валентина и находилась в пределах от 1,72 г/м² x сутки на контрольном варианте до 1,75 г/м² x сутки на варианте с применением Гумата калия.

У сорта Кизлярец чистая продуктивность фотосинтеза была на 0,13-0,14 г/м² x сутки больше, чем у сорта Валентина, на 0,06 г/м² x сутки

больше, чем у сорта Иристон, и находилась в пределах от 1,78 г/м² x сутки на контрольном варианте до 1,81 г/м² x сутки на варианте с применением Гумата калия (рисунок 77).

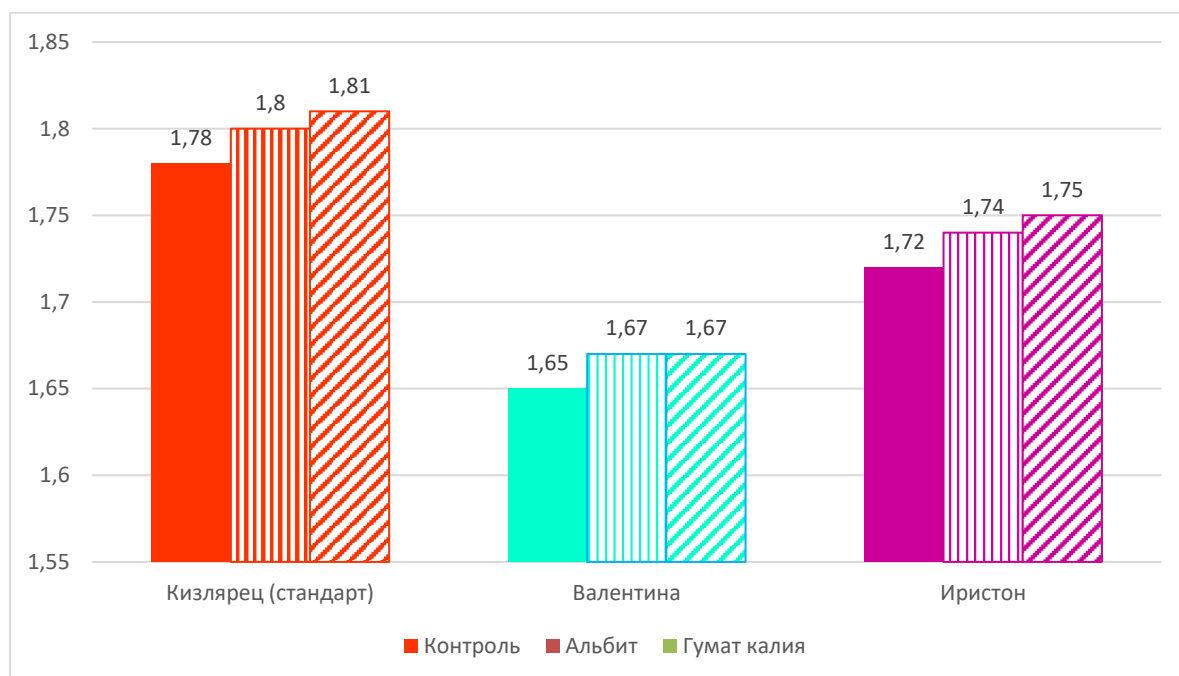


Рисунок 77. Чистая продуктивность фотосинтеза амаранта в 2019 году, г/м² x сутки

Чистая продуктивность фотосинтеза в 2020 году была также наименьшей у сорта Валентина на контрольном варианте и равнялась 1,35 г/м² x сутки, то есть была такой же как в 2018 году и на 0,30 г/м² x сутки меньше, чем в 2019 году. На вариантах с применением Альбита и Гумата калия она была на 0,03 г/м² x сутки больше.

У сорта Иристон чистая продуктивность фотосинтеза была на 0,10-0,14 г/м² x сутки больше, чем у сорта Валентина и находилась в пределах от 1,45 г/м² x сутки на контрольном варианте до 1,52 г/м² x сутки на варианте с применением Альбита.

У сорта Кизлярец чистая продуктивность фотосинтеза была на 0,18-0,19 г/м² x сутки больше, чем у сорта Валентина, на 0,04-0,09 г/м² x сутки больше, чем у сорта Иристон, и находилась в пределах от 1,54 г/м² x сутки на контрольном варианте до 1,56 г/м² x сутки на вариантах с применением Гумата калия и Альбита (рисунок 78).

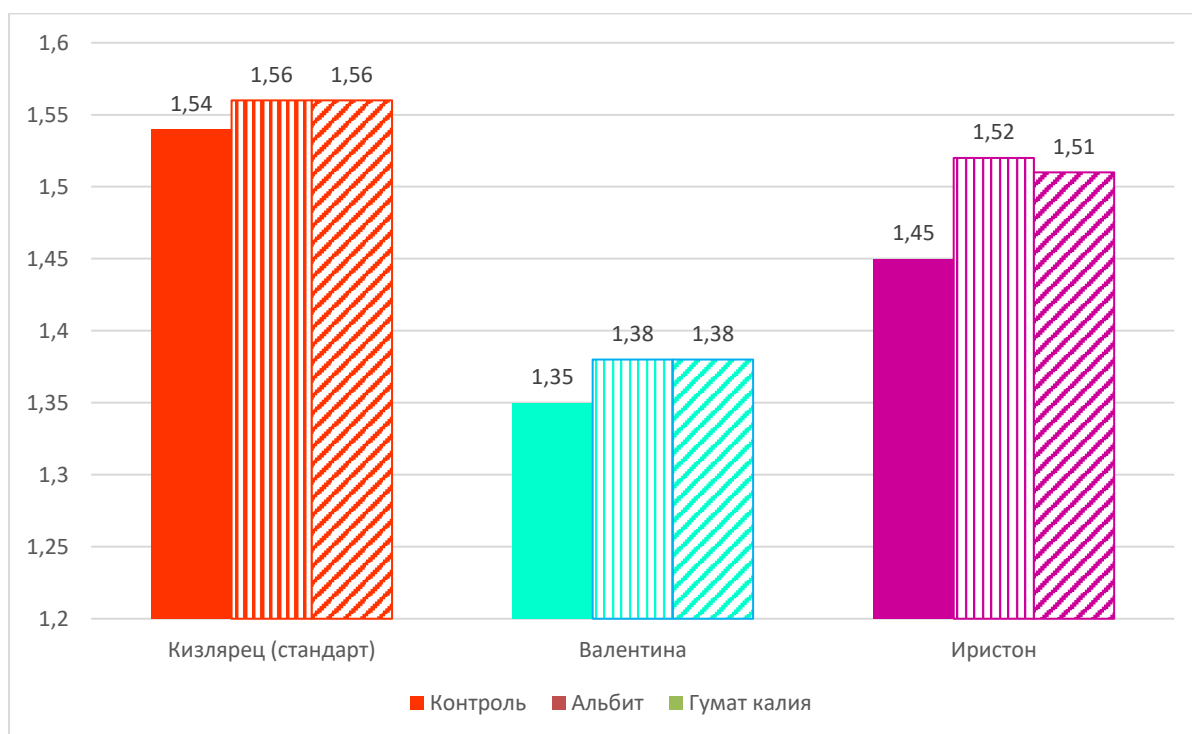


Рисунок 78. Чистая продуктивность фотосинтеза амаранта в 2020 году, г/м² x сутки

Чистая продуктивность фотосинтеза в 2021 году была также наименьшей у сорта Валентина на контрольном варианте и равнялась 1,41 г/м² x сутки, то есть была на 0,06 г/м² x сутки больше, чем в 2018 году, на 0,24 г/м² x сутки меньше, чем в 2019 году и на 0,06 г/м² x сутки больше, чем в 2020 году. На варианте с применением Альбита она была на 0,02 г/м² x сутки больше, а на вариантах с применением Гумата калия она была на 0,03 г/м² x сутки больше.

У сорта Иристон чистая продуктивность фотосинтеза была на 0,10-0,11 г/м² x сутки больше, чем у сорта Валентина и находилась в пределах от 1,51 г/м² x сутки на контрольном варианте до 1,55 г/м² x сутки на варианте с применением Гумата калия.

У сорта Кизлярец чистая продуктивность фотосинтеза была на 0,21 г/м² x сутки больше, чем у сорта Валентина, на 0,10-0,11 г/м² x сутки больше, чем у сорта Иристон, и находилась в пределах от 1,62 г/м² x сутки на контрольном варианте до 1,65 г/м² x сутки на варианте с применением Гумата калия (рисунок 79).

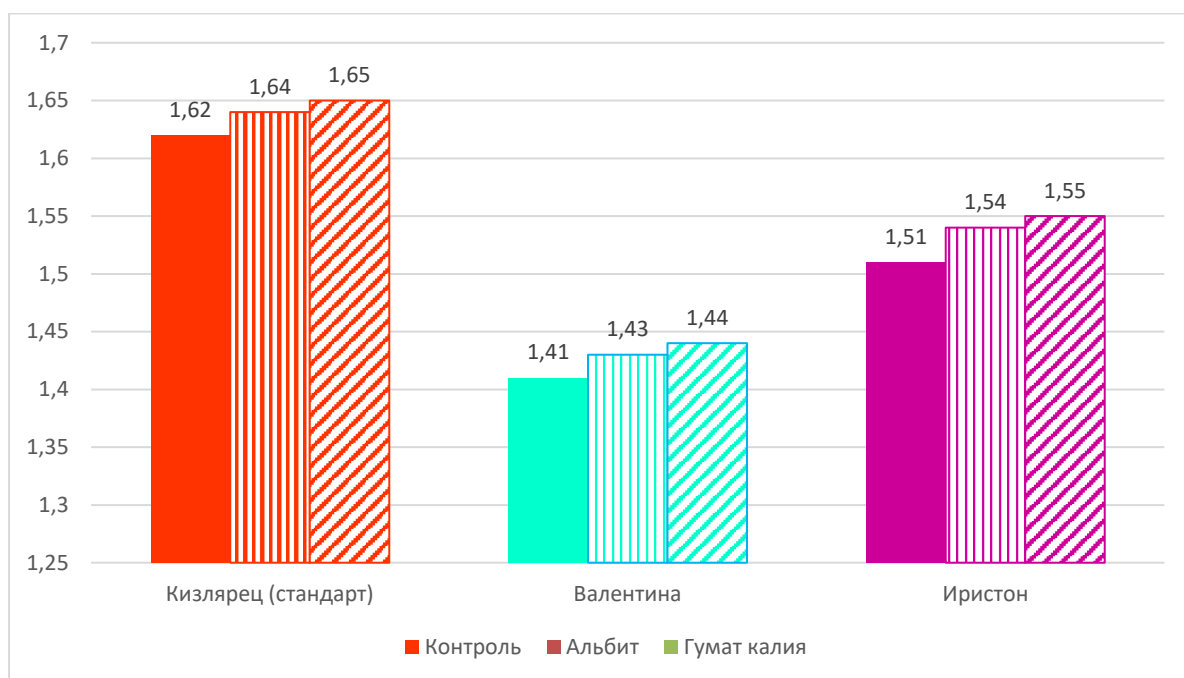


Рисунок 79. Чистая продуктивность фотосинтеза амаранта в 2021 году, г/м² x сутки

Чистая продуктивность фотосинтеза в 2022 году была также наименьшей у сорта Валентина на контрольном варианте и равнялась 1,57 г/м² x сутки, то есть была на 0,22 г/м² x сутки больше, чем в 2018 году, на 0,08 г/м² x сутки меньше, чем в 2019 году, на 0,22 г/м² x сутки больше, чем в 2020 году и на 0,16 г/м² x сутки больше, чем в 2021 году. На вариантах с применением Альбита и Гумата калия она была на 0,02 г/м² x сутки больше.

У сорта Иристон чистая продуктивность фотосинтеза была на 0,06 г/м² x сутки больше, чем у сорта Валентина и находилась в пределах от 1,63 г/м² x сутки на контрольном варианте до 1,66 г/м² x сутки на варианте с применением Гумата калия.

У сорта Кизлярец чистая продуктивность фотосинтеза была на 0,13 г/м² x сутки больше, чем у сорта Валентина, на 0,06-0,07 г/м² x сутки больше, чем у сорта Иристон, и находилась в пределах от 1,70 г/м² x сутки на контрольном варианте до 1,72 г/м² x сутки на вариантах с применением Альбита и Гумата калия (рисунок 80).

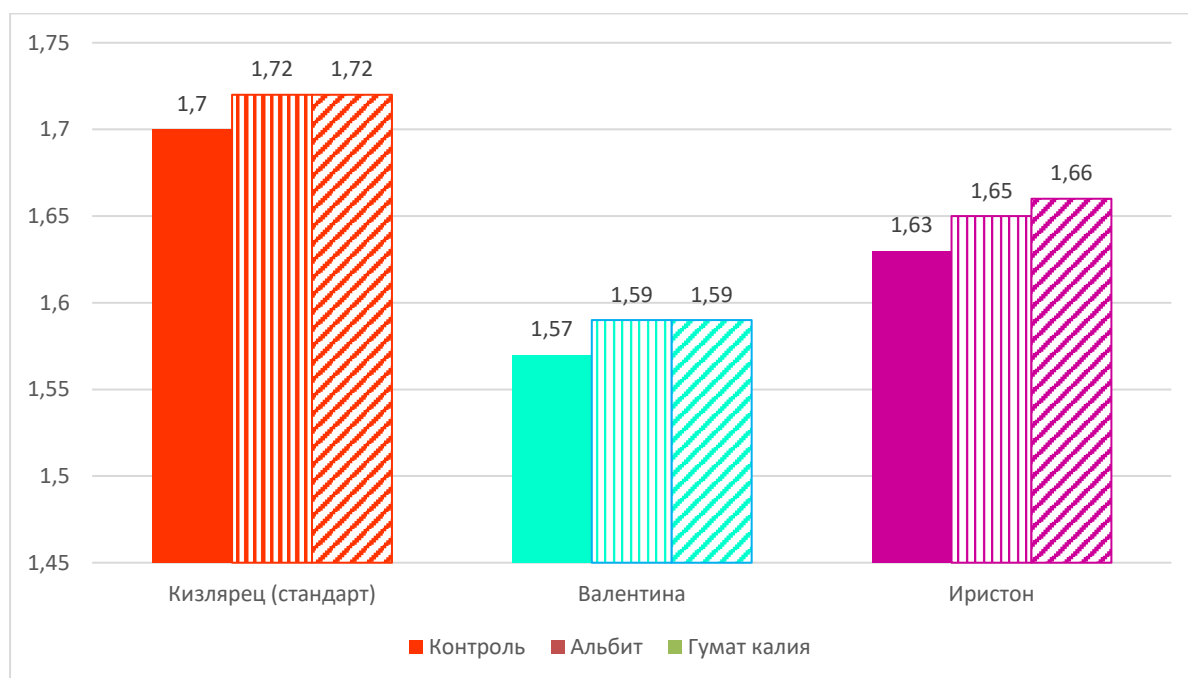


Рисунок 80. Чистая продуктивность фотосинтеза амаранта в 2022 году, г/м² x сутки

Чистая продуктивность фотосинтеза в среднем за 2018-2022 годы была наименьшей у сорта Валентина на контрольном варианте и равнялась 1,47 г/м² x сутки. На варианте с применением Альбита она была на 0,02 г/м² x сутки больше, на варианте с применением Гумата калия на 0,03 г/м² x сутки больше. У сорта Иристон чистая продуктивность фотосинтеза была на 0,08-0,09 г/м² x сутки больше, чем у сорта Валентина и находилась в пределах от 1,55 г/м² x сутки на контрольном варианте до 1,59 г/м² x сутки на варианте с применением Гумата калия. У сорта Кизлярец чистая продуктивность фотосинтеза была на 0,17 г/м² x сутки больше, чем у сорта Валентина, на 0,08-0,09 г/м² x сутки больше, чем у сорта Иристон, и находилась в пределах от 1,64 г/м² x сутки на контрольном варианте до 1,67 г/м² x сутки на варианте с применением Гумата калия (рисунок 81).

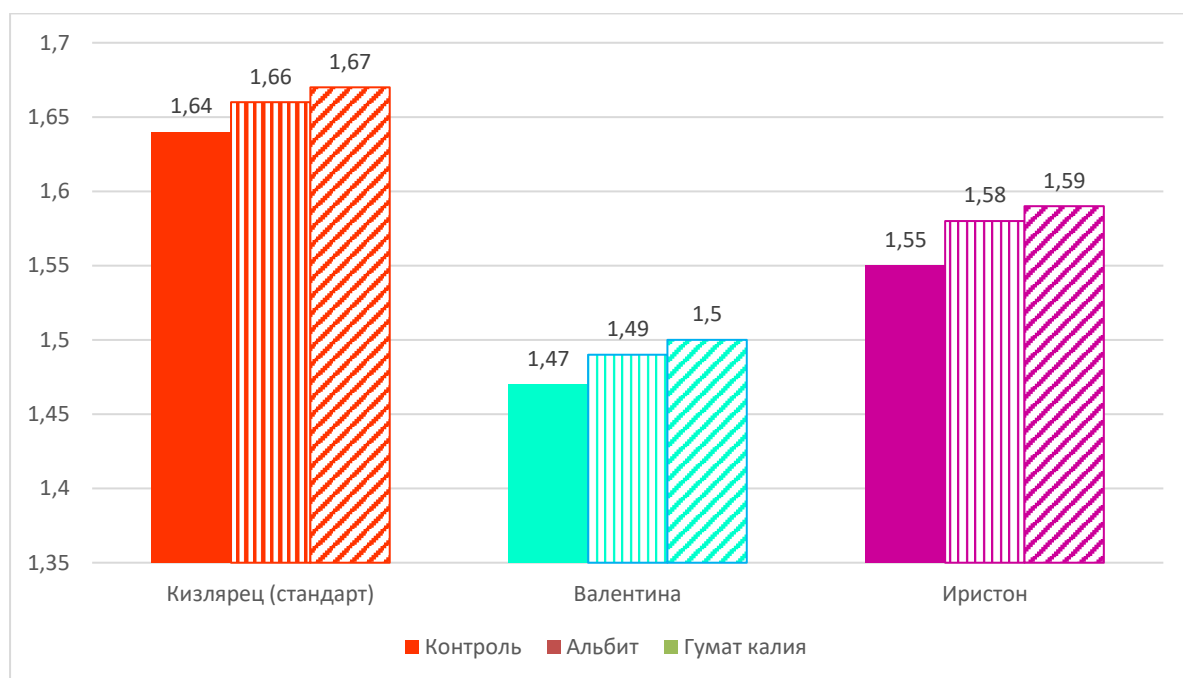


Рисунок 81. Чистая продуктивность фотосинтеза амаранта, среднее за 2018-2022 гг., г/м² x сутки

Урожайность семян амаранта в 2018 году была наименьшей у сорта Валентина на контрольном варианте и равнялась 1,46 т/га. На варианте с применением Гумата калия урожайность была на 3,4 % выше, на варианте с применением Альбита на 6,2 % выше. Урожайность семян амаранта у сорта Кизлярец на контрольном варианте была на 0,14 т/га выше и равнялась 1,60 т/га. На варианте с применением Гумата калия урожайность была на 7,5 % выше, на варианте с применением Альбита на 10,6 % выше. Урожайность семян амаранта у сорта Иристон на контрольном варианте была на 0,07 т/га выше, чем у сорта Кизлярец и на 0,21 т/га выше, чем у сорта Валентина, и равнялась 1,67 т/га. На варианте с применением Гумата калия урожайность была на 6,2 % выше, на варианте с применением Альбита на 10,8 % выше. Таким образом, в 2018 году наибольшая урожайность семян амаранта формировалась у сорта Иристон на варианте с использованием Альбита и составляла 1,85 т/га (рисунок 82).

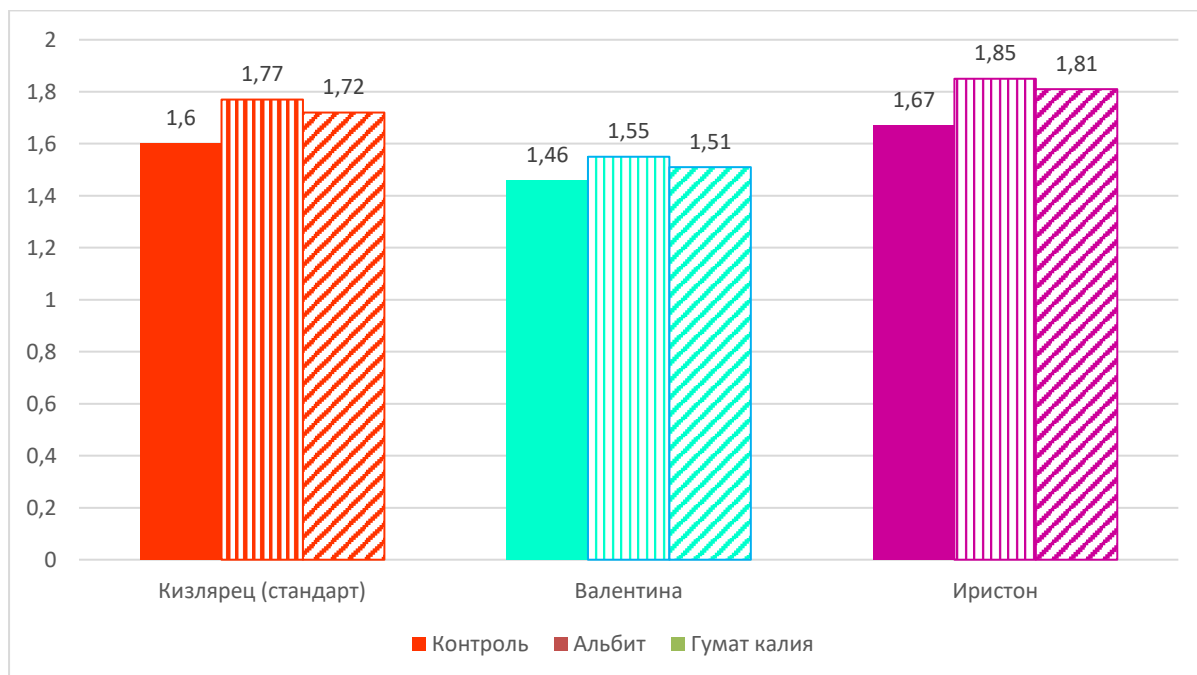


Рисунок 82. Урожайность амаранта в 2018 году, т/га

Урожайность семян амаранта в 2019 году была также наименьшей у сорта Валентина на контрольном варианте и равнялась 2,05 т/га. На варианте с применением Гумата калия урожайность была на 4,4 % выше, на варианте с применением Альбита на 6,3 % выше. Урожайность семян амаранта у сорта Кизлярец на контрольном варианте была на 0,05 т/га выше и равнялась 2,10 т/га. На варианте с применением Гумата калия урожайность была на 8,6 % выше, на варианте с применением Альбита на 12,4 % выше. Урожайность семян амаранта у сорта Иристон на контрольном варианте была на 0,22 т/га выше, чем у сорта Кизлярец и на 0,27 т/га выше, чем у сорта Валентина, и равнялась 2,32 т/га. На варианте с применением Гумата калия урожайность была на 6,0 % выше, на варианте с применением Альбита на 8,2 % выше. Таким образом, в 2019 году наибольшая урожайность семян амаранта формировалась у сорта Иристон на варианте с применением стимулятора роста Альбит и составляла 2,51 т/га, то есть оказалась на 0,66 т/га выше по сравнению с 2018 годом (рисунок 83).

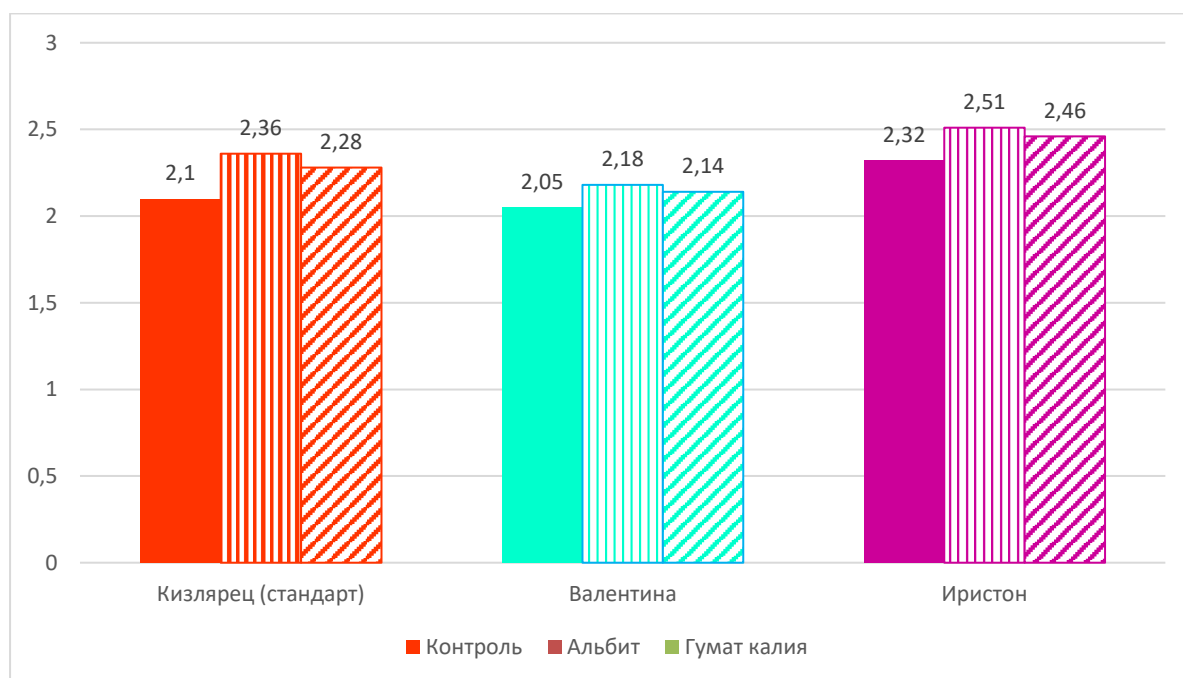


Рисунок 83. Урожайность амаранта в 2019 году, т/га

Урожайность семян амаранта в 2020 году была также наименьшей у сорта Валентина на контрольном варианте и равнялась 1,85 т/га. На варианте с применением Гумата калия урожайность была на 10,8 % выше, на варианте с применением Альбита на 13,0 % выше. Урожайность семян амаранта у сорта Кизлярец на контрольном варианте была на 0,16 т/га выше и равнялась 2,01 т/га. На варианте с применением Гумата калия урожайность была на 6,0 % выше, на варианте с применением Альбита на 8,9 % выше. Урожайность семян амаранта у сорта Иристон на контрольном варианте была на 0,15 т/га выше, чем у сорта Кизлярец и на 0,31 т/га выше, чем у сорта Валентина, и равнялась 2,16 т/га. На варианте с применением Гумата калия урожайность была на 10,6 % выше, на варианте с применением Альбита на 13,0 % выше. Таким образом, в 2020 году наибольшая урожайность семян амаранта формировалась у сорта Иристон на варианте с использованием Альбита и составляла 2,51 т/га, то есть оказалась на 0,25 т/га выше по сравнению с 2018 годом и на 0,07 т/га ниже по сравнению с 2019 годом (рисунок 84).

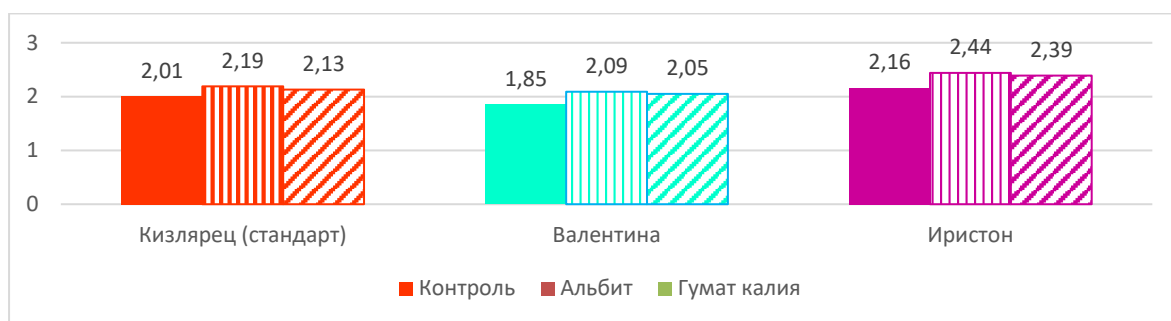


Рисунок 84. Урожайность амаранта в 2020 году, т/га

Урожайность семян амаранта в 2021 году была также наименьшей у сорта Валентина на контрольном варианте и равнялась 1,75 т/га. На варианте с применением Гумата калия урожайность была на 10,3 % выше, на варианте с применением Альбита на 13,1 % выше. Урожайность семян амаранта у сорта Кизлярец на контрольном варианте была на 0,29 т/га выше и равнялась 2,04 т/га. На варианте с применением Гумата калия урожайность была на 3,9 % выше, на варианте с применением Альбита на 6,4 % выше. Урожайность семян амаранта у сорта Иристон на контрольном варианте была на 0,04 т/га выше, чем у сорта Кизлярец и на 0,33 т/га выше, чем у сорта Валентина, и равнялась 2,08 т/га. На варианте с применением Гумата калия урожайность была на 6,7 % выше, на варианте с применением Альбита на 9,1 % выше. Таким образом, в 2021 году наибольшая урожайность семян амаранта формировалась у сорта Иристон на варианте с Альбитом и составляла 2,27 т/га, то есть оказалась на 0,42 т/га выше по сравнению с 2018 годом, на 0,24 т/га ниже по сравнению с 2019 годом и на 0,17 т/га ниже по сравнению с 2020 годом (рисунок 85).

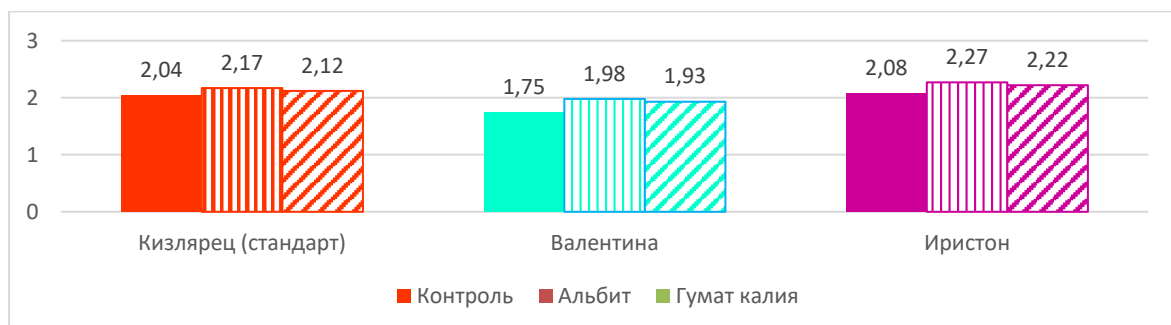


Рисунок 85. Урожайность амаранта в 2021 году, т/га

Урожайность семян амаранта в 2022 году была также наименьшей у сорта Валентина на контрольном варианте и равнялась 1,78 т/га. На варианте с применением Гумата калия урожайность была на 9,0 % выше, на варианте с применением Альбита на 11,8 % выше. Урожайность семян амаранта у сорта Кизлярец на контрольном варианте была на 0,09 т/га выше и равнялась 1,87 т/га. На варианте с применением Гумата калия урожайность была на 9,6 % выше, на варианте с применением Альбита на 11,8 % выше. Урожайность семян амаранта у сорта Иристон на контрольном варианте была на 0,15 т/га выше, чем у сорта Кизлярец и на 0,24 т/га выше, чем у сорта Валентина, и равнялась 2,02 т/га. На варианте с применением Гумата калия урожайность была на 8,9 % выше, на варианте с применением Альбита на 11,9 % выше. Таким образом, в 2022 году наибольшая урожайность семян амаранта формировалась у сорта Иристон на варианте с использованием Альбита и составляла 2,21 т/га, то есть оказалась на 0,41 т/га выше по сравнению с 2018 годом, на 0,23 т/га ниже по сравнению с 2019 годом, на 0,16 т/га ниже по сравнению с 2020 годом и на 0,01 т/га ниже по сравнению с 2021 годом (рисунок 86).

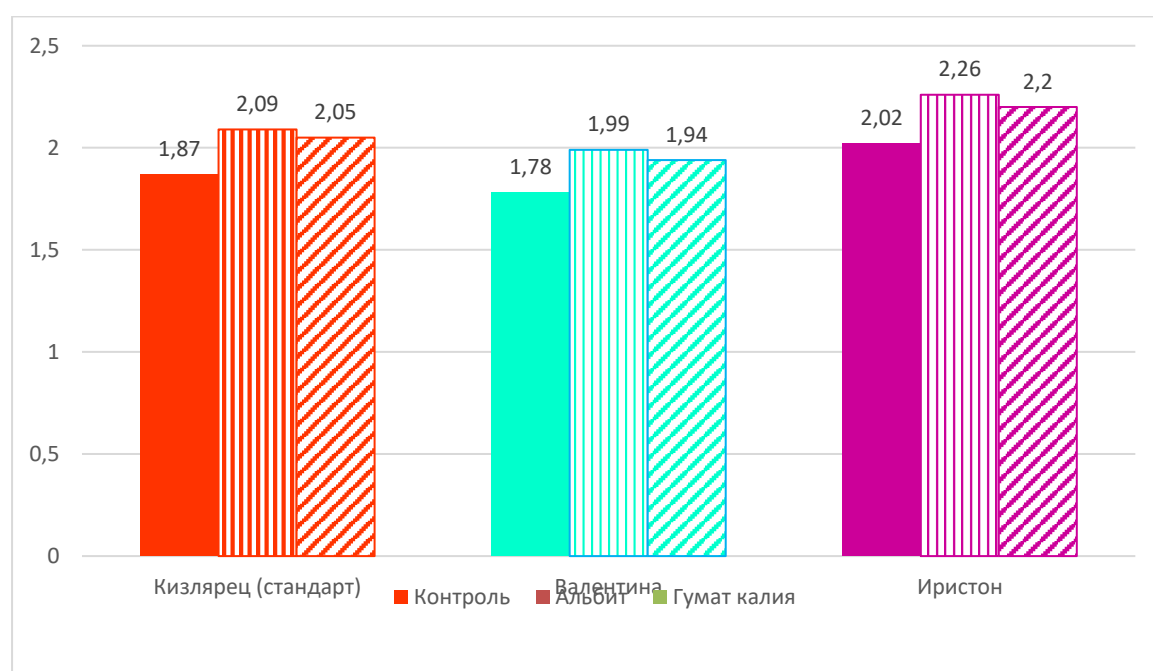


Рисунок 86. Урожайность амаранта в 2022 году, т/га

Урожайность семян амаранта в среднем за 2018-2022 годы была наименьшей у сорта Валентина на контрольном варианте и равнялась 1,78 т/га. На варианте с применением Гумата калия урожайность была на 7,3 % выше, на варианте с применением Альбита на 10,1 % выше. Урожайность семян амаранта у сорта Кизлярец на контрольном варианте была на 0,14 т/га выше и равнялась 1,92 т/га. На варианте с применением Гумата калия урожайность была на 7,3 % выше, на варианте с применением Альбита на 9,9 % выше. Урожайность семян амаранта у сорта Иристон на контрольном варианте была на 0,13 т/га выше, чем у сорта Кизлярец и на 0,27 т/га выше, чем у сорта Валентина, и равнялась 2,05 т/га. На варианте с применением Гумата калия урожайность была на 8,3 % выше, на варианте с применением Альбита на 10,7 % выше. Таким образом, в среднем за 2018-2022 годы наибольшая урожайность семян амаранта формировалась у сорта Иристон на варианте с использованием Альбита и составляла 2,27 т/га (рисунок 87).

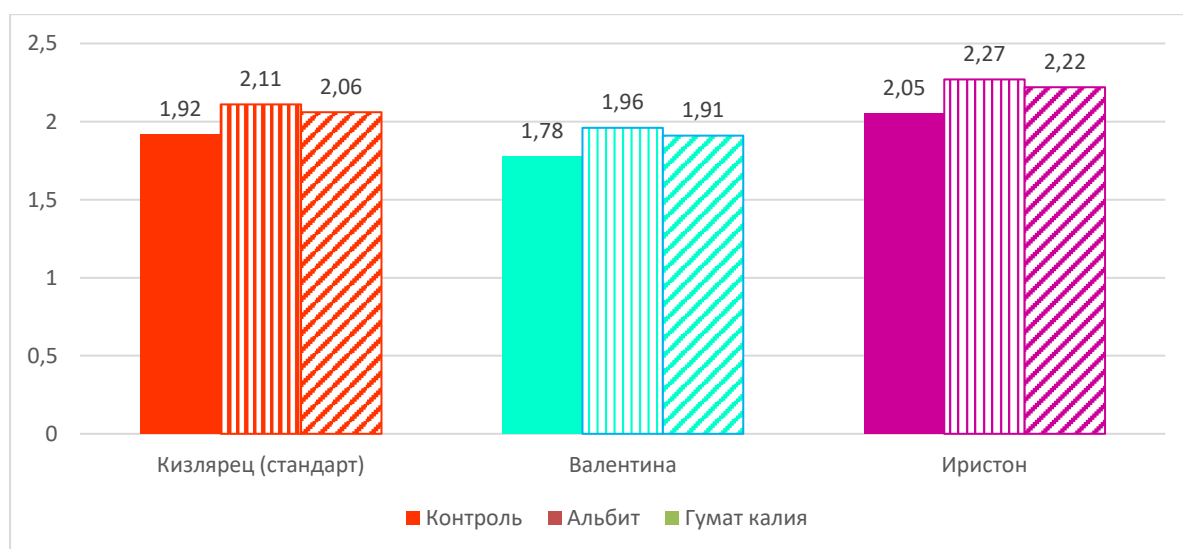


Рисунок 87. Урожайность амаранта в среднем за 2018-2022 годы, т/га

При посеве амаранта высева 2 кг семян на гектар в 2018 году у сорта Валентина коэффициент размножения семян находился в пределах от 730 % на контрольном варианте до 775 % на варианте с применением Альбита. У сорта Кизлярец коэффициент размножения семян находился в пределах от 800 % на контрольном варианте до 885 % на варианте с применением Альбита. У сорта Иристон коэффициент размножения семян находился в

пределах от 835 % на контрольном варианте до 925 % на варианте с применением Альбита. В 2019 году при посеве амаранта высева 2 кг семян на гектар у сорта Валентина коэффициент размножения семян находился в пределах от 1025 % на контрольном варианте до 1090 % на варианте с применением Альбита. У сорта Кизлярец коэффициент размножения семян находился в пределах от 1050 % на контрольном варианте до 1180 % на варианте с применением Альбита. У сорта Иристон коэффициент размножения семян находился в пределах от 1160 % на контрольном варианте до 1255 % на варианте с применением Альбита, что оказалось на 35,7 % больше, чем в 2018 году. В 2020 году при посеве амаранта высева 2 кг семян на гектар у сорта Валентина коэффициент размножения семян находился в пределах от 925 % на контрольном варианте до 1045 % на варианте с применением Альбита. У сорта Кизлярец коэффициент размножения семян находился в пределах от 1005 % на контрольном варианте до 1095 % на варианте с применением Альбита. У сорта Иристон коэффициент размножения семян находился в пределах от 1080 % на контрольном варианте до 1220 % на варианте с применением Альбита, что оказалось на 31,9 % больше, чем в 2018 году и на 2,9 % меньше, чем в 2019 году. В 2021 году при посеве амаранта высева 2 кг семян на гектар у сорта Валентина коэффициент размножения семян находился в пределах от 875 % на контрольном варианте до 990 % на варианте с применением Альбита. У сорта Кизлярец коэффициент размножения семян находился в пределах от 1020 % на контрольном варианте до 1085 % на варианте с применением Альбита. У сорта Иристон коэффициент размножения семян находился в пределах от 1040 % на контрольном варианте до 1135 % на варианте с применением Альбита, что оказалось на 22,7 % больше, чем в 2018 году, на 10,6 % меньше, чем в 2019 году и на 7,5 % меньше, чем в 2020 году. В 2022 году при посеве амаранта высева 2 кг семян на гектар у сорта Валентина коэффициент размножения семян находился в пределах от 890 % на контрольном варианте до 995 % на варианте с применением Альбита. У

сорта Кизлярец коэффициент размножения семян находился в пределах от 935 % на варианте без применения стимуляторов роста до 1045 % на варианте с применением Альбита. У сорта Иристон коэффициент размножения семян находился в пределах от 1025 % на контрольном варианте до 1130 % на варианте с применением Альбита, что оказалось на 22,1 % больше, чем в 2018 году, на 11,0 % меньше, чем в 2019 году, на 7,9 % меньше, чем в 2020 году и на 0,4 % больше, чем в 2021 году. В среднем за 2018-2022 годы при посеве амаранта высева 2 кг семян на гектар у сорта Валентина коэффициент размножения семян находился в пределах от 890 % на контрольном варианте до 980 % на варианте с применением Альбита. У сорта Кизлярец коэффициент размножения семян находился в пределах от 960 % на контрольном варианте до 1055 % на варианте с применением Альбита. У сорта Иристон коэффициент размножения семян находился в пределах от 1025 % на контрольном варианте до 1135 % на варианте с применением Альбита.

Таблица 40 – Коэффициент размножения семян амаранта, ед.

Сорта	Стимуляторы роста	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2018- 2022 гг.
Кизлярец	Контроль	800	1050	1005	1020	935	960
	Альбит	885	1180	1095	1085	1045	1055
	Гумат калия	860	1140	1065	1060	1025	1030
Валентина	Контроль	730	1025	925	875	890	890
	Альбит	775	1090	1045	990	995	980
	Гумат калия	755	1070	1025	965	970	955
Иристон	Контроль	835	1160	1080	1040	1025	1025
	Альбит	925	1255	1220	1135	1130	1135
	Гумат калия	905	1230	1195	1110	1100	1110

5.2. Возделывание чины по принципу органического земледелия

Мировая конъюнктура рынка сельскохозяйственной продукции, технологические особенности развития сельского хозяйства за последние десятилетия сформировали мировую тенденцию к максимальной интенсификации земледелия на основе широкого применения средств его химизации. Следствием этого явилось не только повышение рентабельности сельскохозяйственного производства, но и снижение его экологической устойчивости, повышение антропогенной нагрузки на окружающую среду. Многочисленными исследованиями доказано многофакторное отрицательное воздействие пестицидов на агробиоценозы, выражающееся прежде всего в нарушении естественных процессов воспроизводства почвенного плодородия, разрушении биоты, загрязнении природной среды, что, в итоге, качественно снижает ряд потребительских свойств конечной сельскохозяйственной продукции [226, 227].

Кроме того, и в российском, и в мировом сельском хозяйстве прослеживается тенденция к устойчивому росту невосполнимых энергозатрат в расчете на дополнительные единицы продукции, что формирует своего рода сглаживание кривой полезности, задаваемой дальнейшей интенсификацией и химизацией конвенционального земледелия [228, 301, 302, 303, 304, 305].

Экономия же невосполнимых ресурсов с помощью ресурсосберегающих технологий способно придать развитию сельскохозяйственного производства качественно новый импульс, основанный на мировых достижениях биологизации земледелия и их адаптации к местным условиям [4, 5, 232, 235, 236, 239].

Из материалов Федерального закона «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» и проекта развития органического сельского хозяйства

Северо-Кавказском федеральном округе следует отметить, что необходим переход на внедрение инновационных технологий в сельском хозяйстве [281, 282].

Современное экологическое сельское хозяйство можно характеризовать двумя следующими направлениями. Первым из них является органическое сельскохозяйственное производство или, в терминологии российских нормативно-правовых актов, производство органической продукции. В экологическом аспекте его задачей является сбережение экосистемы агробиоценоза и здоровья населения, в экономическом же аспекте оно позволяет производителям получать расширенную маржу за счет высокого качества такой продукции и наличия небольшой, но устойчиво расширяющейся прослойки ее потребителей [207, 220].

Производство органической продукции регулируется жесткими национальными и международными стандартами, строго исключающими применение пестицидов в растениеводстве, антибиотиков и гормональных препаратов в выращивании сельскохозяйственных животных [229, 230].

Особой наукоемкостью в рамках сертифицированного органического производства отличается защита растений биологическими методами [231].

Вторым направлением является биологическое земледелие, основанное на комплексе различных технологических приемов, восстанавливающих и поддерживающих плодородие почв и минимизирующих пестицидную нагрузку. Тем не менее, в рамках этого подхода ограниченное применение пестицидов всё же допускается. В отличие от чисто органического производства, такое земледелие называется экологизированным, и в настоящее время в силу большей рентабельности, технологичности и близости к конвенциональному земледелию ему присущи большие масштабы внедрения, нежели земледелию, сертифицированному по органическим стандартам [233].

Экологизированное земледелие, таким образом, является своего рода синтезом органического и конвенционального земледелия, обладающим высокой актуальностью для крупномасштабного производства товарной продукции, агробиоценозам которого необходимо снижение деградации почв и пестицидной нагрузки, восстановление почвенной биоты для повышения количества и качества урожая [84, 86].

В настоящее время защита сельскохозяйственных растений ориентирована преимущественно на использование современных химических пестицидов, что порождает ряд экологических проблем, связанных с токсичностью используемых пестицидов, их накоплением в почве и попаданием в конечную продукцию. Не менее значимым является негативное влияние пестицидов на множество полезных организмов, населяющих агробиоценозы и гидробиоценозы. Пестициды, таким образом, в силу длительного сохранения своих токсичных свойств и неселективности воздействия являются причиной глубоких и, как правило, негативных изменений в экосистемах [90, 94, 95].

Основой ведения сельского хозяйства в традиционном, конвенциональном формате, где происходят изменения в природных экосистемах, является широкое применение концентрированных минеральных удобрений, которые, обладая высокой водорастворимостью, также оказывают негативное воздействие на почвенную биоту, подавляя полезную микрофлору и накапливая вредные вещества, прежде всего нитраты, в почве и грунтовых водах, что способствует т риску развития эколого-зависимых заболеваний [234].

3 апреля 2018 года законопроект об органическом земледелии принят в первом чтении в Государственной думе РФ. Принятие данного закона формирует институциональные условия для производства органической продукции в российском сельском хозяйстве, которые систематизированы в таблице 1.

Реализация положений данного законопроекта потенциально способна создать предпосылки к увеличению товарооборота в отечественном сельском хозяйстве до 15 %, показателя импортозамещения сельскохозяйственной продукции – до 30 %, а увеличение доходов сельхозтоваропроизводителей может потенциально достигнуть 500 % [225].

Таблица 41 – Факторы влияния развития органического земледелия на экономические показатели сельского хозяйства РФ

Объём отечественного сельскохозяйственного товарооборота	Импортозамещение продукции	Доходы сельхоз товаропроизводителей
15	30	500

Органическое сельское хозяйство осуществляется в 179 странах мира, как в форме внедрения инновационных технологий, так и в форме традиционного хозяйствования, по экономическим причинам не обладающего достаточными средствами для применения пестицидов, минеральных удобрений и геномодифицированных организмов. При этом в 87 странах существует институциональная регламентация производства органической продукции на уровне законов и отраслевых стандартов

Таблица 42 - Реализация законов органического земледелия

Постсоветское пространство	Субъекты Российской Федерации
Армения	Ульяновская область
Грузия	Краснодарский край
Молдова	
Казахстан	
Украина	

В таблице 42 рассмотрены особенности институциональной регламентации органического сельского хозяйства в государствах с переходной экономикой, ранее бывших республиками в составе Советского Союза. Органическое сельское хозяйство регламентировано на законодательном уровне в Армении, Грузии, Казахстане, Молдове, Украине.

В отдельных регионах Российской Федерации приняты местные законы, регламентирующие данную отрасль [202].

По данным Союза органического земледелия потенциал внутреннего рынка органической продукции в России к 2025 году составит 300-400 млрд. рублей, и еще столько же экспортный потенциал, что в сумме составляет примерно 700 млрд. рублей. Это может составить до 10% мирового рынка органической продукции.

Потенциальная емкость российского внутреннего рынка органической продукции по экспертным оценкам Союза органического земледелия достигает 400 млрд. рублей [219].

Немаловажно и то, что Россия обладает выигрышными экономико-географическими преимуществами для развития производства и экспорта экологически чистой продукции, что, на фоне устойчивого роста востребованности экологически чистой продукции, позволит сформировать новые рынки сбыта [215].

Переход к органическому производству очень наукоемкое направление, в котором сельхозтоваропроизводителям готовы помочь сотрудники ВНИИ защиты растений и другие исполнители проекта, которые уже зарекомендовали себя в ряде сертифицированных органических хозяйств [136].

По официальным данным, в настоящее время ВНИИ биологической защиты растений ведет работу с 23 базовыми сельскохозяйственными предприятиями, где осуществляется апробирование систем биозащиты растений по стандартам органического земледелия [236].

Необходимо отметить, что разработанные системы интегрированной и биологической защиты растений ежегодно подвергаются корректировкам [130].

Это связано с изменениями в ареале болезней, численности вредителей, а также с учетом появления новых эффективных средств биологической защиты растений.

Таблица 43 - Возможности природно-ресурсного потенциала России для получения экологически безопасной продукции

Природные ресурсы	Единица измерения
Запасы пресной воды в мире	20 %
Пахотные земли планеты	9 %
Мировые запасы чернозема	58 %
Залежи сельскохозяйственных земель	40 млн. га

Важно понять, что хотя технологии органического земледелия достаточно затратные в начальных этапах, однако они более эффективны в долгосрочной перспективе. Например, после 3-5 лет применения биологической системы защиты растений ряда сельскохозяйственных культур численность многих вредных видов снижается до уровня, при котором обработки больше и не нужны, так как восстанавливается естественная биоценотическая регуляция [1, 2, 43, 197].

Несмотря на относительно высокие первоначальные затраты на внедрение технологий органического земледелия, длительность их последствий и устойчивость биоценоза придает им эффективность в более долгосрочных масштабах времени. В частности, восстановление естественной биоценотической регуляции вредителей в течение 3-5 лет применения биологических систем защиты растений снижает численность нежелательной энтомофауны в биоценозе до уровней, не требующих дальнейших обработок [3, 31, 32, 198].

Также необходимо отметить, что переход к органическому земледелию позволит положительно воздействовать на трофические цепи в почве, способствуя восстановлению численности полезной биоты [47].

Сокращение пестицидной нагрузки, применение ресурсосберегающих агроприемов могут способствовать повышению плодородия почвы, вернуть его естественное состояние и предотвратить от загрязнения вредными веществами окружающую природную среду и его компоненты [33, 48].

Важно понять, что именно разработка биологической системы защиты растений позволит решать актуальные задачи для органического сельского хозяйства (табл. 44).

Таблица 44 - Актуальные задачи экологического органического земледелия

№	Задачи экологического органического земледелия
1	Купирование пестицидной нагрузки на агробиоценозы.
2	Восстановление и расширенное воспроизводство почвенного плодородия.
3	Сохранение биоразнообразия в агробиоценозах, восстановление систем его биоценотической регуляции.
4	Производство органической продукции с повышенной добавленной стоимостью.
5	Развитие экотуризма, агротуризма и сохранение здоровья населения.

Следует отметить, что развитие органического земледелия в отечественных условиях существенно лимитируется как недостаточностью существующего ассортимента биологических средств защиты растений, так и недостаточной стандартизованностью и контролем качества присутствующих на рынке продуктов [149, 155].

Имеется множество биопестицидов, биостимуляторов и биоудобрений, относимость которых к биологической защите растений является чисто номинальной и маркетинговой, а также значимой является

доля контрафактной и кустарной продукции. Помимо прямого риска экономических потерь, продукция такого рода дискредитирует всё направление биологизации земледелия и производства экологически чистой продукции. Это придает особую актуальность проблематике разработки полного спектра эффективных средств биологической защиты и формированию государственных и отраслевых механизмов контроля их качества [75].

Особо перспективными элементами ассортимента средств биологической защиты растений являются такие направления, как внедрение в агробиоценоз популяций энтомофагов, а также популяций искусственно выращенных стерилизованных самцов нежелательных видов энтомофауны, внесение в почву микробиологических препаратов, применение ювенильных гормональных препаратов, которые вызывают у вредной фауны задержки роста и гормонального созревания, применение ловушек с половыми феромонами – это и есть выход, который приведет к снижению накопления вредных веществ, опасных для здоровья человека и нарушению структуры экосистем [199].

В формировании систем биологической защиты растений особую важность имеет системный принцип «закона минимума», также именуемого «бочкой Либиха», означающего максимальную зависимость биологической продуктивности агробиоценоза от наиболее дефицитного, т.е. пребывающего в минимуме, урожаяобразующего фактора [190].

После проведенного анализа по органическому экологическому земледелию, с 2018 года в Предгорной провинции Дагестана проводились полевые исследования по следующей схеме.

Опыт полевой, площадь делянки 50 м², размещение делянок- рендомизированное, а повторностей- систематическое. Способ полива - поверхностный самотечный – по полосам. Опыт проводился с 2018 по 2022 годы в Предгорной провинции республики Дагестан на светло-каштановых почвах.

Схема опыта

Сорт, фактор А	Стимуляторы роста, фактор Б
Рачейка	Контроль (обработка водой)
	Альбит
	Ризоторфин
Мраморная	Контроль (обработка водой)
	Альбит
	Ризоторфин
Жемчужина	Контроль (обработка водой)
	Альбит
	Ризоторфин

Для набухания и прорастания семян чине требуется 95- 110% воды от их массы. Продолжительность вегетационного периода варьирует от 66 до 116 дней. Большинство исследователей единодушны во мнении, что чина посевная довольно требовательна к теплу и потребность этой культуры в тепле за период вегетации составляет 1500-1600°С, но вместе с тем, чина хорошо переносит низкие положительные температуры и заморозки в период прорастания семян и формирования всходов.

До цветения холодостойкость чины достаточно высокая, но в период цветения и созревания она резко снижается. Так, в период цветения - плодообразования чина нормально развивается при температуре не ниже +22°С. Ещё одной немало важной особенностью чины посевной является то, что она более дружно созревает и в меньшей степени осыпается, чем горох [55, 56, 127].

В нашем опыте продолжительность вегетационного периода чины посевной увеличивалась от сорта Мраморная к сорту Рачейка и далее к сорту Жемчужина, а также от вариантов без применения стимуляторов

роста к вариантам применения Ризоторфина и далее к вариантам применения Альбита.

Продолжительность вегетационного периода чины посевной в 2018 году у сорта Мраморная находилась в пределах от 78 суток на контрольном варианте до 81 суток на варианте с применением Альбита. У сорта Рачейка продолжительность вегетационного периода была на 4-5 суток длиннее и находилась в пределах от 82 суток на контрольном варианте до 86 суток на варианте с применением Альбита. У сорта Жемчужина продолжительность вегетационного периода была на 3-4 суток длиннее, чем у сорта Рачейка, на 7-9 суток длиннее, чем у сорта Мраморная и находилась в пределах от 85 суток на контрольном варианте до 90 суток на варианте с применением Альбита.

Продолжительность вегетационного периода чины посевной в 2019 году у сорта Мраморная находилась в пределах от 80 суток на контрольном варианте до 83 суток на варианте с применением Альбита. У сорта Рачейка продолжительность вегетационного периода была на 3-4 суток длиннее и находилась в пределах от 83 суток на контрольном варианте до 87 суток на варианте с применением Альбита. У сорта Жемчужина продолжительность вегетационного периода была на 2 суток длиннее, чем у сорта Рачейка, на 5-6 суток длиннее, чем у сорта Мраморная и находилась в пределах от 85 суток на контрольном варианте до 89 суток на варианте с применением Альбита.

Продолжительность вегетационного периода чины посевной в 2020 году у сорта Мраморная находилась в пределах от 84 суток на варианте без применения стимуляторов роста до 88 суток на варианте с применением Альбита. У сорта Рачейка продолжительность вегетационного периода была на 5-6 суток длиннее и находилась в пределах от 89 суток на контрольном варианте до 94 суток на варианте с применением Альбита. У сорта Жемчужина продолжительность вегетационного периода была на 1-3 суток длиннее, чем у сорта Рачейка, на 6-8 суток длиннее, чем у сорта

Мраморная и находилась в пределах от 92 суток на контрольном варианте до 95 суток на варианте с применением Альбита.

Продолжительность вегетационного периода чины посевной в 2021 году у сорта Мраморная находилась в пределах от 82 суток на контрольном варианте до 86 суток на варианте с применением Альбита. У сорта Рачейка продолжительность вегетационного периода была на 4-5 суток длиннее и находилась в пределах от 86 суток на контрольном варианте до 91 суток на варианте с применением Альбита. У сорта Жемчужина продолжительность вегетационного периода была на 2-3 суток длиннее, чем у сорта Рачейка, на 7-8 суток длиннее, чем у сорта Мраморная и находилась в пределах от 89 суток на контрольном варианте до 93 суток на варианте с применением Альбита.

Продолжительность вегетационного периода чины посевной в 2022 году у сорта Мраморная находилась в пределах от 87 суток на контрольном варианте до 92 суток на варианте с применением Альбита. У сорта Рачейка продолжительность вегетационного периода была на 3-5 суток длиннее и находилась в пределах от 92 суток на контрольном варианте до 95 суток на варианте с применением Альбита.

У сорта Жемчужина продолжительность вегетационного периода была на 3 суток длиннее, чем у сорта Рачейка, на 6-8 суток длиннее, чем у сорта Мраморная и находилась в пределах от 95 суток на варианте без применения стимуляторов роста до 98 суток на варианте с применением Альбита. Продолжительность вегетационного периода чины посевной в среднем за 2018-2022 годы у сорта Мраморная находилась в пределах от 82 суток на контрольном варианте до 86 суток на варианте с применением Альбита. У сорта Рачейка продолжительность вегетационного периода была на 4-5 суток длиннее и находилась в пределах от 86 суток на контрольном варианте до 91 суток на варианте с применением Альбита.

У сорта Жемчужина продолжительность вегетационного периода была на 2-3 суток длиннее, чем у сорта Рачейка, на 6-7 суток длиннее, чем

у сорта Мраморная и находилась в пределах от 89 суток на контрольном варианте до 93 суток на варианте с применением Альбита.

Таблица 45 – Продолжительность вегетационного периода чины посевной, сутки

Сорта	Стимуляторы роста	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2018-2022 гг.
Рачейка	Контроль	82	83	89	86	92	86
	Альбит	86	87	94	91	95	91
	Ризоторфин	85	85	92	89	94	89
Мраморная	Контроль	78	80	84	82	87	82
	Альбит	81	83	88	86	92	86
	Ризоторфин	80	82	87	84	90	85
Жемчужина	Контроль	85	85	92	89	95	89
	Альбит	90	89	95	93	98	93
	Ризоторфин	88	87	93	92	97	91

Максимальную площадь листьев все годы исследований формировал сорт Жемчужина на варианте с применением Альбита. В 2018 году она составляла 25226 тыс. м²/га, на варианте с применением Ризоторфина площадь листьев была на 135 тыс. м²/га меньше, а на контрольном варианте на 1354 тыс. м²/га меньше. У сорта Рачейка площадь листьев формировалась на 2200-3058 тыс. м²/га меньше. На варианте с применением Альбита она составляла 22033 тыс. м²/га, на контрольном варианте 21672 тыс. м²/га. Минимальную площадь листьев все годы исследований формировал сорт Мраморная на контрольном варианте. В 2018 году она составляла 19543 тыс. м²/га, на варианте с применением Ризоторфина площадь листьев была на 195 тыс. м²/га больше, а на варианте с применением Альбита на 488 тыс. м²/га больше.

В 2019 году максимальная площадь листьев формировалась у сорта Жемчужина на варианте с применением Альбита и составляла 26448 тыс. м²/га, на варианте с применением Ризоторфина площадь листьев была на 362 тыс. м²/га меньше, а на контрольном варианте на 1773 тыс. м²/га меньше. У сорта Рачейка площадь листьев формировалась на 2204-2397 тыс. м²/га меньше. На варианте с применением Альбита она составляла 24043 тыс. м²/га, на контрольном варианте 22471 тыс. м²/га. Минимальная площадь листьев формировалась у сорта Мраморная на контрольном варианте и составляла 20245 тыс. м²/га, на варианте с применением Ризоторфина площадь листьев была на 827 тыс. м²/га больше, а на варианте с применением Альбита на 1448 тыс. м²/га больше.

В 2020 году максимальная площадь листьев формировалась у сорта Жемчужина на варианте с применением Альбита и составляла 28021 тыс. м²/га, на варианте с применением Ризоторфина площадь листьев была на 346 тыс. м²/га меньше, а на контрольном варианте на 1843 тыс. м²/га меньше. У сорта Рачейка площадь листьев формировалась на 1149-1411 тыс. м²/га меньше. На варианте с применением Альбита она составляла 26721 тыс. м²/га, на контрольном варианте 25029 тыс. м²/га. Минимальная площадь листьев формировалась у сорта Мраморная на контрольном варианте и составляла 22782 тыс. м²/га, на варианте с применением Ризоторфина площадь листьев была на 1144 тыс. м²/га больше, а на варианте с применением Альбита на 1609 тыс. м²/га больше.

В 2021 году максимальная площадь листьев формировалась у сорта Жемчужина на варианте с применением Альбита и составляла 26253 тыс. м²/га, на варианте с применением Ризоторфина площадь листьев была на 434 тыс. м²/га меньше, а на контрольном варианте на 1726 тыс. м²/га меньше.

У сорта Рачейка площадь листьев формировалась на 707-901 тыс. м²/га меньше. На варианте с применением Альбита она составляла 25489 тыс. м²/га, на контрольном варианте 23820 тыс. м²/га. Минимальная

площадь листьев формировалась у сорта Мраморная на контрольном варианте и составляла 21516 тыс. м²/га, на варианте с применением Ризоторфина площадь листьев была на 1205 тыс. м²/га больше, а на варианте с применением Альбита на 1508 тыс. м²/га больше.

В 2022 году максимальная площадь листьев формировалась у сорта Жемчужина на варианте с применением Альбита и составляла 30962 тыс. м²/га, на варианте с применением Ризоторфина площадь листьев была на 808 тыс. м²/га меньше, а на контрольном варианте на 2315 тыс. м²/га меньше. У сорта Рачейка площадь листьев формировалась на 2126-2477 тыс. м²/га меньше. На варианте с применением Альбита она составляла 28485 тыс. м²/га, на контрольном варианте 26521 тыс. м²/га.

Минимальная площадь листьев формировалась у сорта Мраморная на контрольном варианте и составляла 24128 тыс. м²/га, на варианте с применением Ризоторфина площадь листьев была на 1368 тыс. м²/га больше, а на варианте с применением Альбита на 1856 тыс. м²/га больше.

В среднем за 2018-2022 годы максимальная площадь листьев формировалась у сорта Жемчужина на варианте с применением Альбита и составляла 27382 тыс. м²/га, на варианте с применением Ризоторфина площадь листьев была на 417 тыс. м²/га меньше, а на контрольном варианте на 1802 тыс. м²/га меньше.

У сорта Рачейка площадь листьев формировалась на 1678-1984 тыс. м²/га меньше. На варианте с применением Альбита она составляла 25398 тыс. м²/га, на контрольном варианте 23902 тыс. м²/га. Минимальная площадь листьев формировалась у сорта Мраморная на контрольном варианте и составляла 21642 тыс. м²/га, на варианте с применением Ризоторфина площадь листьев была на 950 тыс. м²/га больше, а на варианте с применением Альбита на 1382 тыс. м²/га больше.

Таблица 46 – Площадь листьев чины посевной, тыс. м²/га

Сорта	Стимуляторы роста	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2018-2022 гг.
Рачейка	Контроль	21672	22471	25029	23820	26521	23902
	Альбит	22256	24043	26721	25489	28485	25398
	Ризоторфин	22033	23689	26264	24918	27916	24964
Мраморная	Контроль	19542	20245	22782	21516	24128	21642
	Альбит	20030	21693	24391	23024	25984	23024
	Ризоторфин	19747	21072	23926	22721	25496	22592
Жемчужина	Контроль	23872	24675	26178	24527	28647	25580
	Альбит	25226	26448	28021	26253	30962	27382
	Ризоторфин	25091	26086	27675	25819	30154	26965

В 2018 году наибольший фотосинтетический потенциал чины посевной складывался у сорта Жемчужина на варианте с применением Альбита и составлял 2270 тыс. м² х сут./га. На варианте с применением Ризоторфина фотосинтетический потенциал формировался на 62 тыс. м² х сут./га меньше, а на контрольном варианте на 241 тыс. м² х сут./га меньше. У сорта Рачейка фотосинтетический потенциал формировался на 252-356 тыс. м² х сут./га меньше. На варианте с применением Альбита он равнялся 1914 тыс. м² х сут./га, на контрольном варианте 1777 тыс. м² х сут./га. Наименьший фотосинтетический потенциал формировался у сорта Мраморная на контрольном варианте и составлял 1524 тыс. м² х сут./га, на варианте с применением Ризоторфина фотосинтетический потенциал оказался на 56 тыс. м² х сут./га больше, а на варианте с применением Альбита на 98 тыс. м² х сут./га больше.

В 2019 году наибольший фотосинтетический потенциал чины посевной также складывался у сорта Жемчужина на варианте с применением Альбита и составлял 2354 тыс. м² х сут./га. На варианте с применением Ризоторфина фотосинтетический потенциал формировался на 85 тыс. м² х сут./га меньше, а на контрольном варианте на 257 тыс. м² х

сут./га меньше. У сорта Рачейка фотосинтетический потенциал формировался на 232-262 тыс. м² х сут./га меньше. На варианте с применением Альбита он равнялся 2092 тыс. м² х сут./га, на контрольном варианте 1865 тыс. м² х сут./га. Наименьший фотосинтетический потенциал формировался у сорта Мраморная на контрольном варианте и составлял 1620 тыс. м² х сут./га, на варианте с применением Ризоторфина фотосинтетический потенциал оказался на 108 тыс. м² х сут./га больше, а на варианте с применением Альбита на 180 тыс. м² х сут./га больше.

В 2020 году наибольший фотосинтетический потенциал чины посевной также складывался у сорта Жемчужина на варианте с применением Альбита и составлял 2662 тыс. м² х сут./га. На варианте с применением Ризоторфина фотосинтетический потенциал формировался на 88 тыс. м² х сут./га меньше, а на контрольном варианте на 254 тыс. м² х сут./га меньше. У сорта Рачейка фотосинтетический потенциал формировался на 150-181 тыс. м² х сут./га меньше. На варианте с применением Альбита он равнялся 2512 тыс. м² х сут./га, на контрольном варианте 2227 тыс. м² х сут./га. Наименьший фотосинтетический потенциал формировался у сорта Мраморная на контрольном варианте и составлял 1914 тыс. м² х сут./га, на варианте с применением Ризоторфина фотосинтетический потенциал оказался на 167 тыс. м² х сут./га больше, а на варианте с применением Альбита на 232 тыс. м² х сут./га больше.

В 2021 году наибольший фотосинтетический потенциал чины посевной также складывался у сорта Жемчужина на варианте с применением Альбита и составлял 2441 тыс. м² х сут./га. На варианте с применением Ризоторфина фотосинтетический потенциал формировался на 66 тыс. м² х сут./га меньше, а на контрольном варианте на 258 тыс. м² х сут./га меньше. У сорта Рачейка фотосинтетический потенциал формировался на 122-157 тыс. м² х сут./га меньше. На варианте с применением Альбита он равнялся 2319 тыс. м² х сут./га, на контрольном варианте 2048 тыс. м² х сут./га. Наименьший фотосинтетический потенциал

формировался у сорта Мраморная на контрольном варианте и составлял 1764 тыс. м² х сут./га, на варианте с применением Ризоторфина фотосинтетический потенциал оказался на 144 тыс. м² х сут./га больше, а на варианте с применением Альбита на 216 тыс. м² х сут./га больше.

В 2022 году наибольший фотосинтетический потенциал чины посевной также складывался у сорта Жемчужина на варианте с применением Альбита и составлял 3034 тыс. м² х сут./га. На варианте с применением Ризоторфина фотосинтетический потенциал формировался на 109 тыс. м² х сут./га меньше, а на контрольном варианте на 313 тыс. м² х сут./га меньше.

У сорта Рачейка фотосинтетический потенциал формировался на 281-328 тыс. м² х сут./га меньше. На варианте с применением Альбита он равнялся 2706 тыс. м² х сут./га, на контрольном варианте равнялся 2440 тыс. м² х сут./га. Наименьший фотосинтетический потенциал формировался у сорта Мраморная на контрольном варианте и составлял 2099 тыс. м² х сут./га, на варианте с применением Ризоторфина фотосинтетический потенциал оказался на 196 тыс. м² х сут./га больше, а на варианте с применением Альбита на 291 тыс. м² х сут./га больше.

Таблица 47 – Фотосинтетический потенциал чины посевной, тыс. м² х сут./га

Сорта	Стимуляторы роста	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2018-2022 гг.
Рачейка	Контроль	1777	1865	2227	2048	2440	2071
	Альбит	1914	2092	2512	2319	2706	2308
	Ризоторфин	1873	2014	2416	2218	2624	2229
Мраморная	Контроль	1524	1620	1914	1764	2099	1784
	Альбит	1622	1800	2146	1980	2390	1988
	Ризоторфин	1580	1728	2081	1908	2295	1918
Жемчужина	Контроль	2029	2097	2408	2183	2721	2287
	Альбит	2270	2354	2662	2441	3034	2552
	Ризоторфин	2208	2269	2574	2375	2925	2470

В среднем за 2018-2022 годы наибольший фотосинтетический потенциал чины посевной складывался у сорта Жемчужина на варианте с применением Альбита и составлял 2552 тыс. м² х сут./га. На варианте с применением Ризоторфина фотосинтетический потенциал формировался на 82 тыс. м² х сут./га меньше, а на контрольном варианте на 265 тыс. м² х сут./га меньше. У сорта Рачейка фотосинтетический потенциал формировался на 216-244 тыс. м² х сут./га меньше. На варианте с применением Альбита он равнялся 2308 тыс. м² х сут./га, на контрольном варианте равнялся 2071 тыс. м² х сут./га. Наименьший фотосинтетический потенциал формировался у сорта Мраморная на контрольном варианте и составлял 1784 тыс. м² х сут./га, на варианте с применением Ризоторфина фотосинтетический потенциал оказался на 134 тыс. м² х сут./га больше, а на варианте с применением Альбита на 204 тыс. м² х сут./га больше.

Максимальная абсолютно-сухая биомасса чины посевной в 2018 году формировалась у сорта Жемчужина на варианте с применением Альбита и составляла 3,67 т/га, на варианте с применением Ризоторфина абсолютно-сухая биомасса была на 0,16 т/га меньше, а на контрольном варианте на 0,55 т/га меньше. У сорта Рачейка абсолютно-сухая биомасса формировалась на 0,31-0,43 т/га меньше. На варианте с применением Альбита она составляла 3,36 т/га, на контрольном варианте 2,79 т/га. Минимальная абсолютно-сухая биомасса формировалась у сорта Мраморная на контрольном варианте и составляла 2,30 т/га, на варианте с применением Ризоторфина абсолютно-сухая биомасса была на 0,45 т/га больше, а на варианте с применением Альбита на 0,67 т/га больше.

Максимальная абсолютно-сухая биомасса чины посевной в 2019 году также установлена у сорта Жемчужина на варианте с применением Альбита и составляла 3,89 т/га, на варианте с применением Ризоторфина абсолютно-сухая биомасса была на 0,17 т/га меньше, а на контрольном варианте на 0,52 т/га меньше. У сорта Рачейка абсолютно-сухая биомасса формировалась на 0,21-0,32 т/га меньше. На варианте с применением

Альбита она составляла 3,61 т/га, на контрольном варианте 3,16 т/га. Минимальная абсолютно-сухая биомасса формировалась у сорта Мраморная на контрольном варианте и составляла 2,65 т/га, на варианте с применением Ризоторфина абсолютно-сухая биомасса была на 0,29 т/га больше, а на варианте с применением Альбита на 0,51 т/га больше.

Максимальная абсолютно-сухая биомасса чины посевной в 2020 году также установлена у сорта Жемчужина на варианте с применением Альбита и составляла 4,75 т/га, на варианте с применением Ризоторфина абсолютно-сухая биомасса была на 0,17 т/га меньше, а на контрольном варианте на 0,49 т/га меньше. У сорта Рачейка абсолютно-сухая биомасса формировалась на 0,44-0,54 т/га меньше. На варианте с применением Альбита она составляла 4,28 т/га, на контрольном варианте 3,82 т/га. Минимальная абсолютно-сухая биомасса формировалась у сорта Мраморная на контрольном варианте и составляла 3,28 т/га, на варианте с применением Ризоторфина абсолютно-сухая биомасса была на 0,30 т/га больше, а на варианте с применением Альбита на 0,44 т/га больше.

Максимальная абсолютно-сухая биомасса чины посевной в 2021 году также установлена у сорта Жемчужина на варианте с применением Альбита и составляла 4,41 т/га, на варианте с применением Ризоторфина абсолютно-сухая биомасса была на 0,34 т/га меньше, а на контрольном варианте на 0,77 т/га меньше.

У сорта Рачейка абсолютно-сухая биомасса формировалась на 0,21-0,31 т/га меньше. На варианте с применением Альбита она составляла 4,10 т/га, на контрольном варианте 3,34 т/га. Минимальная абсолютно-сухая биомасса формировалась у сорта Мраморная на контрольном варианте и составляла 3,05 т/га, на варианте с применением Ризоторфина абсолютно-сухая биомасса была на 0,51 т/га больше, а на варианте с применением Альбита на 0,89 т/га больше.

Максимальная абсолютно-сухая биомасса чины посевной в 2022 году также установлена у сорта Жемчужина на варианте с применением Альбита

и составляла 5,32 т/га, на варианте с применением Ризоторфина абсолютно-сухая биомасса была на 0,23 т/га меньше, а на контрольном варианте на 0,54 т/га меньше.

У сорта Рачейка абсолютно-сухая биомасса формировалась на 0,05-0,31 т/га меньше. На варианте с применением Альбита она составляла 5,38 т/га, на варианте без стимуляторов роста 4,47 т/га. Минимальная абсолютно-сухая биомасса формировалась у сорта Мраморная на контрольном варианте и составляла 3,87 т/га, на варианте с применением Ризоторфина абсолютно-сухая биомасса была на 0,70 т/га больше, а на варианте с применением Альбита на 0,84 т/га больше.

Максимальная абсолютно-сухая биомасса чины посевной в среднем за 2018-2022 годы установлена у сорта Жемчужина на варианте с применением Альбита и составляла 4,41 т/га, на варианте с применением Ризоторфина абсолютно-сухая биомасса была на 0,22 т/га меньше, а на контрольном варианте на 0,58 т/га меньше.

Таблица 48 – Абсолютно-сухая биомасса чины посевной, т/га

Сорта	Стимуляторы роста	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2018-2022 гг.
Рачейка	Контроль	2,79	3,16	3,82	3,34	4,47	3,52
	Альбит	3,36	3,61	4,28	4,10	5,38	4,15
	Ризоторфин	3,08	3,40	4,03	3,86	5,04	3,88
Мраморная	Контроль	2,30	2,65	3,28	3,05	3,87	3,03
	Альбит	2,97	3,16	3,72	3,94	4,71	3,70
	Ризоторфин	2,75	2,94	3,58	3,56	4,57	3,48
Жемчужина	Контроль	3,12	3,37	4,26	3,64	4,78	3,83
	Альбит	3,67	3,89	4,75	4,41	5,32	4,41
	Ризоторфин	3,51	3,72	4,58	4,07	5,09	4,19

У сорта Рачейка абсолютно-сухая биомасса формировалась на 0,26-0,31 т/га меньше. На варианте с применением Альбита она составляла 4,15

т/га, на контрольном варианте 3,52 т/га. Минимальная абсолютно-сухая биомасса формировалась у сорта Мраморная на контрольном варианте и составляла 3,03 т/га, на варианте с применением Ризоторфина абсолютно-сухая биомасса была на 0,45 т/га больше, а на варианте с применением Альбита на 0,67 т/га больше.

Чистая продуктивность фотосинтеза у сорта Рачейка в 2018 году находилась в пределах от 1,57 г/м² x сутки на контрольном варианте до 1,75 г/м² x сутки на варианте с применением Альбита. У сорта Мраморная чистая продуктивность фотосинтеза находилась в пределах от 1,51 г/м² x сутки на контрольном варианте до 1,83 г/м² x сутки на варианте с применением Альбита. У сорта Жемчужина чистая продуктивность фотосинтеза находилась в пределах от 1,54 г/м² x сутки на контрольном варианте до 1,62 г/м² x сутки на варианте с применением Альбита.

Чистая продуктивность фотосинтеза у сорта Рачейка в 2019 году находилась в пределах от 1,69 г/м² x сутки на контрольном варианте без применения стимуляторов роста и на варианте с применением Ризоторфина до 1,73 г/м² x сутки на варианте с применением Альбита. У сорта Мраморная чистая продуктивность фотосинтеза находилась в пределах от 1,64 г/м² x сутки на контрольном варианте до 1,75 г/м² x сутки на варианте с применением Альбита. У сорта Жемчужина чистая продуктивность фотосинтеза находилась в пределах от 1,61 г/м² x сутки на контрольном варианте до 1,65 г/м² x сутки на варианте с применением Альбита.

Чистая продуктивность фотосинтеза у сорта Рачейка в 2020 году находилась в пределах от 1,67 г/м² x сутки на варианте с применением Ризоторфина до 1,71 г/м² x сутки на контрольном варианте. У сорта Мраморная чистая продуктивность фотосинтеза находилась в пределах от 1,71 г/м² x сутки на контрольном варианте до 1,73 г/м² x сутки на варианте с применением Альбита. У сорта Жемчужина чистая продуктивность фотосинтеза находилась в пределах от 1,77 г/м² x сутки на контрольном

варианте до 1,78 г/м² x сутки на вариантах с применением Альбита и Ризоторфина.

Чистая продуктивность фотосинтеза у сорта Рачейка в 2021 году находилась в пределах от 1,63 г/м² x сутки на контрольном варианте до 1,77 г/м² x сутки на варианте с применением Альбита. У сорта Мраморная чистая продуктивность фотосинтеза находилась в пределах от 1,73 г/м² x сутки на контрольном варианте до 1,99 г/м² x сутки на варианте с применением Альбита. У сорта Жемчужина чистая продуктивность фотосинтеза находилась в пределах от 1,67 г/м² x сутки на контрольном варианте до 1,81 г/м² x сутки на варианте с применением Альбита.

Чистая продуктивность фотосинтеза у сорта Рачейка в 2022 году находилась в пределах от 1,83 г/м² x сутки на контрольном варианте до 1,99 г/м² x сутки на варианте с применением Альбита. У сорта Мраморная чистая продуктивность фотосинтеза находилась в пределах от 1,84 г/м² x сутки на контрольном варианте до 1,99 г/м² x сутки на варианте с применением Ризоторфина. У сорта Жемчужина чистая продуктивность фотосинтеза находилась в пределах от 1,74 г/м² x сутки на варианте с применением Ризоторфина до 1,76 г/м² x сутки на контрольном варианте.

Чистая продуктивность фотосинтеза у сорта Рачейка в среднем за 2018-2022 годы находилась в пределах от 1,70 г/м² x сутки на контрольном варианте до 1,79 г/м² x сутки на варианте с применением Альбита. У сорта Мраморная чистая продуктивность фотосинтеза находилась в пределах от 1,70 г/м² x сутки на контрольном варианте до 1,86 г/м² x сутки на варианте с применением Альбита. У сорта Жемчужина чистая продуктивность фотосинтеза находилась в пределах от 1,67 г/м² x сутки на контрольном варианте до 1,73 г/м² x сутки на варианте с применением Альбита.

Таблица 49 – Чистая продуктивность фотосинтеза чины посевной, г/м² x сутки

Сорта	Стимуляторы роста	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2018-2022 гг.
Рачейка	Контроль	1,57	1,69	1,71	1,63	1,83	1,70
	Альбит	1,75	1,73	1,70	1,77	1,99	1,79
	Ризоторфин	1,64	1,69	1,67	1,74	1,92	1,74
Мраморная	Контроль	1,51	1,64	1,71	1,73	1,84	1,70
	Альбит	1,83	1,75	1,73	1,99	1,97	1,86
	Ризоторфин	1,74	1,70	1,72	1,86	1,99	1,81
Жемчужина	Контроль	1,54	1,61	1,77	1,67	1,76	1,67
	Альбит	1,62	1,65	1,78	1,81	1,75	1,73
	Ризоторфин	1,59	1,64	1,78	1,71	1,74	1,70

В 2018 году наибольшая урожайность зерна у всех сортов чины посевной зафиксирована на вариантах с применением Альбита. Так, у сорта Мраморная урожайность на этом варианте находилась на уровне 1,87 т/га, при 1,53 т/га – на контроле. Прибавка соответственно составляла 22,2 %. На варианте с Ризоторфином урожайность равнялась 1,72 т/га. Прибавка в сравнении с контролем соответственно составляла 12,4 %. У сорта Рачейка урожайность зерна чины посевной на варианте с применением Альбита находилась на уровне 2,23 т/га, при 1,85 т/га – на контроле. Прибавка соответственно составляла 20,5 %. На варианте с Ризоторфином урожайность равнялась 2,06 т/га. Прибавка в сравнении с контролем соответственно составляла 11,3 %. Наибольшая урожайность в 2018 году была зафиксирована у сорта Жемчужина на варианте с применением Альбита находилась на уровне 2,45 т/га, при 2,01 т/га – на контроле. Прибавка соответственно составляла 21,9 %. На варианте с Ризоторфином

урожайность равнялась 2,27 т/га. Прибавка в сравнении с контролем соответственно составляла 12,9 %.

В 2019 году наибольшая урожайность зерна у всех сортов чины посевной зафиксирована на вариантах с применением Альбита. Так, у сорта Мраморная урожайность на этом варианте находилась на уровне 2,08 т/га, при 1,76 т/га – на контроле. Прибавка соответственно составляла 18,2 %. На варианте с Ризоторфином урожайность равнялась 1,94 т/га. Прибавка в сравнении с контролем соответственно составляла 10,2 %. У сорта Рачейка урожайность зерна чины посевной на варианте с применением Альбита находилась на уровне 2,36 т/га, при 2,02 т/га – на контроле. Прибавка соответственно составляла 16,8 %. На варианте с Ризоторфином урожайность равнялась 2,21 т/га. Прибавка в сравнении с контролем соответственно составляла 9,4 %. Наибольшая урожайность в 2019 году была зафиксирована у сорта Жемчужина на варианте с применением Альбита находилась на уровне 2,41 т/га, при 2,15 т/га – на контроле. Прибавка соответственно составляла 12,1 %. На варианте с Ризоторфином урожайность равнялась 2,32 т/га. Прибавка в сравнении с контролем соответственно составляла 7,9 %.

В 2020 году наибольшая урожайность зерна у всех сортов чины посевной зафиксирована на вариантах с применением Альбита. Так, у сорта Мраморная урожайность на этом варианте находилась на уровне 2,41 т/га, при 2,17 т/га – на контроле. Прибавка соответственно составляла 11,1 %. На варианте с Ризоторфином урожайность равнялась 2,30 т/га. Прибавка в сравнении с контролем соответственно составляла 6,0 %. У сорта Рачейка урожайность зерна чины посевной на варианте с применением Альбита находилась на уровне 2,81 т/га, при 2,47 т/га – на контроле. Прибавка соответственно составляла 13,8 %. На варианте с Ризоторфином урожайность равнялась 2,69 т/га. Прибавка в сравнении с контролем соответственно составляла 8,9 %. Наибольшая урожайность в 2020 году была зафиксирована у сорта Жемчужина на варианте с применением

Альбита находилась на уровне 3,08 т/га, при 2,75 т/га – на контроле. Прибавка соответственно составляла 12,0 %. На варианте с Ризоторфином урожайность равнялась 2,94 т/га. Прибавка в сравнении с контролем соответственно составляла 6,9 %.

В 2021 году наибольшая урожайность зерна у всех сортов чины посевной зафиксирована на вариантах с применением Альбита. Так, у сорта Мраморная урожайность на этом варианте находилась на уровне 2,56 т/га, при 1,98 т/га – на контроле. Прибавка соответственно составляла 29,3 %. На варианте с Ризоторфином урожайность равнялась 2,24 т/га. Прибавка в сравнении с контролем соответственно составляла 13,1 %. У сорта Рачейка урожайность зерна чины посевной на варианте с применением Альбита находилась на уровне 2,75 т/га, при 2,21 т/га – на контроле. Прибавка соответственно составляла 24,4 %. На варианте с Ризоторфином урожайность равнялась 2,51 т/га. Прибавка в сравнении с контролем соответственно составляла 13,6 %. Наибольшая урожайность в 2021 году была зафиксирована у сорта Жемчужина на варианте с применением Альбита находилась на уровне 2,92 т/га, при 2,36 т/га – на контроле. Прибавка соответственно составляла 23,7 %. На варианте с Ризоторфином урожайность равнялась 2,69 т/га. Прибавка в сравнении с контролем соответственно составляла 14,0 %.

В 2022 году наибольшая урожайность зерна у всех сортов чины посевной зафиксирована на вариантах с применением Альбита. Так, у сорта Мраморная урожайность на этом варианте находилась на уровне 3,21 т/га, при 2,56 т/га – на контроле. Прибавка соответственно составляла 25,4 %. На варианте с Ризоторфином урожайность равнялась 2,90 т/га. Прибавка в сравнении с контролем соответственно составляла 14,0 %. У сорта Рачейка урожайность зерна чины посевной на варианте с применением Альбита находилась на уровне 3,60 т/га, при 2,88 т/га – на контроле. Прибавка соответственно составляла 25,0 %. На варианте с Ризоторфином урожайность равнялась 3,25 т/га. Прибавка в сравнении с контролем

соответственно составляла 12,8 %. Наибольшая урожайность в 2022 году была зафиксирована у сорта Жемчужина на варианте с применением Альбита находилась на уровне 3,75 т/га, при 3,04 т/га – на контроле. Прибавка соответственно составляла 23,4 %. На варианте с Ризоторфином урожайность равнялась 3,41 т/га. Прибавка в сравнении с контролем соответственно составляла 12,2 %.



Рисунок 88 – Посевы чины посевной

В среднем за 2018-2022 году наибольшая урожайность зерна у всех сортов чины посевной зафиксирована на вариантах с применением Альбита. Так, у сорта Мраморная урожайность на этом варианте находилась на уровне 2,43 т/га, при 2,00 т/га – на контроле. Прибавка соответственно составляла 21,5 %. На варианте с Ризоторфином урожайность равнялась 2,22 т/га. Прибавка в сравнении с контролем соответственно составляла 11,0 %. У сорта Рачейка урожайность зерна чины посевной на варианте с применением Альбита находилась на уровне 2,75 т/га, при 2,29 т/га – на контроле. Прибавка соответственно составляла 20,1 %. На варианте с Ризоторфином урожайность равнялась 2,54 т/га. Прибавка в сравнении с контролем соответственно составляла 10,9 %. Наибольшая урожайность в среднем за 2018-2022 годы была

зафиксирована у сорта Жемчужина на варианте с применением Альбита находилась на уровне 2,92 т/га, при 2,46 т/га – на контроле. Прибавка соответственно составляла 18,7 %. На варианте с Ризоторфином урожайность равнялась 2,73 т/га. Прибавка в сравнении с контролем соответственно составляла 11,0 %. Если сравнивать урожайность чины посевной по годам, то следует отметить, что наименьший уровень урожайности складывался в 2018 году. Наименьшая урожайность составляла 1,53 т/га, наибольшая - 2,45 т/га. Средняя урожайность между наибольшей и наименьшей величинами составляла 1,99 т/га.

В 2019 году эта величина была на 0,09 т/га больше и равнялась 2,08 т/га. В 2020 году средняя урожайность была наибольшей в опыте, оказалась на 0,63 т/га больше, чем в 2018 году и равнялась 2,62 т/га. В 2021 году средняя урожайность оказалась на 0,46 т/га больше, чем в 2018 году и равнялась 2,45 т/га. В 2022 году средняя урожайность оказалась на 0,46 т/га больше, чем в 2018 году и равнялась 3,15 т/га.

Таблица 50 – Урожайность чины посевной

Сорта	Стимуляторы роста	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2018-2022 гг.
Рачейка	Контроль	1,85	2,02	2,47	2,21	2,88	2,29
	Альбит	2,23	2,36	2,81	2,75	3,60	2,75
	Ризоторфин	2,06	2,21	2,69	2,51	3,25	2,54
Мраморная	Контроль	1,53	1,76	2,17	1,98	2,56	2,00
	Альбит	1,87	2,08	2,41	2,56	3,21	2,43
	Ризоторфин	1,72	1,94	2,30	2,24	2,90	2,22
Жемчужина	Контроль	2,01	2,15	2,75	2,36	3,04	2,46
	Альбит	2,45	2,41	3,08	2,92	3,75	2,92
	Ризоторфин	2,27	2,32	2,94	2,69	3,41	2,73
НСР ₀₅ А		0,08	0,10	0,12	0,10	0,14	
НСР ₀₅ В		0,06	0,06	0,08	0,06	0,08	
НСР ₀₅ АВ		0,08	0,08	0,10	0,08	0,12	

5.3. Возделывание рапса по принципу органического земледелия

В настоящее время озимый рапс является самой востребованной масличной культурой, а производство его маслосемян высокорентабельным. Главной основой экономического эффекта рапса является его конъюнктурность, то есть высокий спрос на маслосемена и масло. Однако слабым звеном его производства могут быть многочисленные вредители. Распространенным вредителем на озимом рапсе являются крестоцветные блошки и для борьбы с ними нами испытывались различные протравители при предпосевной обработке [8, 9, 29, 42, 49].

В условиях предгорной провинции Дагестана было проведено два опыта по определению эффективных элементов технологии возделывания озимого рапса. В первом опыте изучены различные средства защиты, а во втором опыте в применении регуляторов роста для производства высоких урожаев [51].

Объектом исследований первого опыта являлся озимый рапс сорта Сармат, а также многокомпонентные протравители Модесто Плюс, КС; Табу Нео, СК; Круйзер Рапс, КС.

Схема двухфакторного опыта (2019 -2021 гг).

№ п/п	Наименование протравителей, фактор А	Сорт, фактор В
1	Без обработки контроль	Сармат
2		
3		
4	Модесто Плюс, КС	Сармат
5		
6		
7	Табу Нео, СК	Сармат
8		
9		
10	Круйзер Рапс, КС	Сармат
11		
12		

С целью борьбы с крестоцветными блошками были выбраны многокомпонентные препараты: протравитель Круйзер Рапс, КС (280 г/л тиаметоксам, 32,3 г/л мефеноксам, 8 г/л флудиоксонил) с нормой расхода 10л/т, Табу Нео, СК (500 г/л имидаклоприд) (норма расхода 18л/т) и протравитель Модесто Плюс, КС (400 г/л клотианидин, 80 г/л бета-цифлутрин) с нормой расхода 12,5 л/т в качестве эталона. Все инсектициды выбирались из расчёта интегрированной защиты рапса от вредителей на всех этапах органогенеза и синергизме действия двух действующих веществ разных групп (табл. 51).

Таблица 51 – Количество повреждённых растений в зависимости от протравителей семян

Варианты	Рапсовый скрытнохоботник	Крестоцветные блошки	Капустная моль	Общее количество поврежденных растений
Контроль	13,3	31,7	16,8	45
Круйзер Рапс, КС	9,6	19,4	8,2	29
Табу Нео, СК	8,1	9,8	11,4	27
Модесто Плюс, КС (эталон)	7,9	16,3	10,1	26

В результате трёхлетних исследований было установлено, что в среднем из 100 растений поражались крестоцветными блошками на первом варианте 45 растений, на втором варианте (Круйзер Рапс, КС) -29, на третьем (Табу Нео, СК - 27 и на четвертом варианте, принятым за эталон (Модесто Плюс, КС) - 26 растений.

Вредоносность капустной моли заключается в уменьшении интенсивности фотосинтеза за счёт её усиленного питания мякотью листовой пластинки с нижней стороны листа в фазе бутонизации. В нашем опыте была установлена следующая эффективность изучаемых в опыте протравителей в борьбе с капустной молью и скрытнохоботником: максимальное их количество 16,8 и 13,3 шт. на растение, было на

контрольном варианте, а минимальное (9,6 и 8,2 шт.) - при протравливании семян рапса препаратом Круйзер Рапс, КС. Для развития рапсового скрытнохоботника предпочитается холодная дождливая весна, а капустная моль развивается в жаркую сухую погоду.

Эффективность Модесто Плюс, КС (эталон) был выше эффективности Табу Нео, СК против рапсового скрытнохоботника (8,1-7,9). Во всех вариантах опыта вредители не превосходили экономического порога вредоносности. Общее количество поврежденных растений в контрольном варианте равнялось 45 %.

Эффективность Табу Нео, СК была на 59,4 % выше по сравнению с контролем (общее количество поврежденных растений 27 %), а Круйзер Рапс, КС на 71 % выше, в варианте с эталоном эффективность составляло 63 %, что в конечном итоге значительно сказывалось на урожайности озимого рапса.

Таблица 52 - Влияние протравителей семян на урожайность озимого рапса

Варианты	Урожайность, т/га	Прибавка урожая	
		т/га	%
Контроль	1,43	-	100
Круйзер Рапс, КС	1,82	0,39	127,3
Модесто Плюс, КС (эталон)	1,97	0,54	137,7
Табу Нео, СК	2,18	0,75	152,4
НСР _{0,5}	0,19		

Таким образом, применение протравителей приводит к получению достоверной прибавки урожая: от 0,39 до 0,75 т/га. Протравитель Табу Нео, СК более эффективен и повышение урожайности соответствовало 152,4 %. Поэтому, в условиях Дагестана в целях достижения защиты озимого рапса и получения стабильно высоких урожаев маслосемян рекомендуется

протравливать семена препаратами Табу Нео, СК (500 г/л имидаклоприд) в норме 18 л/т и Круйзер Рапс, КС (280 г/л тиаметоксам, 32,3г/л мефеноксам, 8 г/л флудиоксонил) в норме 10л/т. Предпосевную обработку семян рапса необходимо проводить только за 5-7 дней до посева.

Материалами исследований второго опыта служили сорта озимого рапса Элвис, Сармат и Лорис, а также регуляторы роста Винтаж, МЭ (1–1,2); Карамба, КЭ (0,8).

Схема опыта

Сорт, фактор А	Стимуляторы роста, фактор Б
Элвис	Контроль (обработка водой)
	Винтаж, МЭ
	Карамба, КЭ
Сармат	Контроль (обработка водой)
	Винтаж, МЭ
	Карамба, КЭ
Лорис	Контроль (обработка водой)
	Винтаж, МЭ
	Карамба, КЭ

Все рекомендованные препараты регулируют ростовые процессы растений озимого рапса в осенний период. Преимущества применения в этот период фунгицидов (триазолов) в том, что они не только регулируют развитие культуры, но и контролируют распространение болезней (альтернариоз, фомоз, цилиндроспориоз и др.).

Если в посеве озимого рапса к моменту применения регулятора роста имеются растения с количеством настоящих листьев от 2 до 5 шт., то в этом случае, срок применения регулятора роста будет ориентирован на фазу растений озимого рапса, которых больше в данном посеве.

Таким образом, проведение защитных мероприятий в период осенней вегетации, позволит обеспечить контроль над вредными организмами в посевах культуры, что способствует созданию благоприятных условий для перезимовки растений, скорейшему их отрастанию в весенний период и формированию высокой урожайности маслосемян.

Наименьшая площадь листьев озимого рапса в фазу бутонизации наблюдалась у сорта Лорис на варианте без применения регуляторов роста и равнялась 26,31 тыс. м²/га. На варианте с применением регулятора роста Винтаж, МЭ площадь листьев увеличилась на 1,58 тыс. м²/га, на варианте с применением регулятора роста Карамба, КЭ на 2,41 тыс. м²/га.

У сорта Сармат площадь листьев озимого рапса в фазу бутонизации в среднем за 2018-2022 годы на варианте без применения регуляторов роста равнялась 28,49 тыс. м²/га, то есть на 2,18 тыс. м²/га больше, чем у сорта Лорис. На варианте с применением регулятора роста Винтаж, МЭ площадь листьев увеличилась на 1,43 тыс. м²/га, то есть на 2,03 тыс. м²/га выше, в сравнении с сортом Лорис. На варианте с применением регулятора роста Карамба, КЭ площадь листьев увеличилась на 2,58 тыс. м²/га и составила 31,07 тыс. м²/га, то есть на 2,35 тыс. м²/га выше в сравнении с сортом Лорис.

У Элвиса площадь листьев озимого рапса в фазу бутонизации в среднем за 2018-2022 годы на варианте без применения регуляторов роста равнялась 30,76 тыс. м²/га, то есть на 4,45 тыс. м²/га выше в сравнении с сортом Лорис и на 2,27 тыс. м²/га выше в сравнении с сортом Сармат. На варианте с применением регулятора роста Винтаж, МЭ площадь листьев увеличилась на 1,78 тыс. м²/га и составила 32,54 тыс. м²/га, что оказалось на 4,65 тыс. м²/га больше, чем у сорта Лорис и на 2,62 тыс. м²/га больше, чем у сорта Сармат. На варианте с применением регулятора роста Карамба, КЭ площадь листьев увеличилась на 2,85 тыс. м²/га, была наибольшей в опыте и составила 33,61 тыс. м²/га, что оказалось на 4,89 тыс. м²/га больше, чем у сорта Лорис и на 2,54 тыс. м²/га больше, чем у сорта Сармат (рисунок 89).

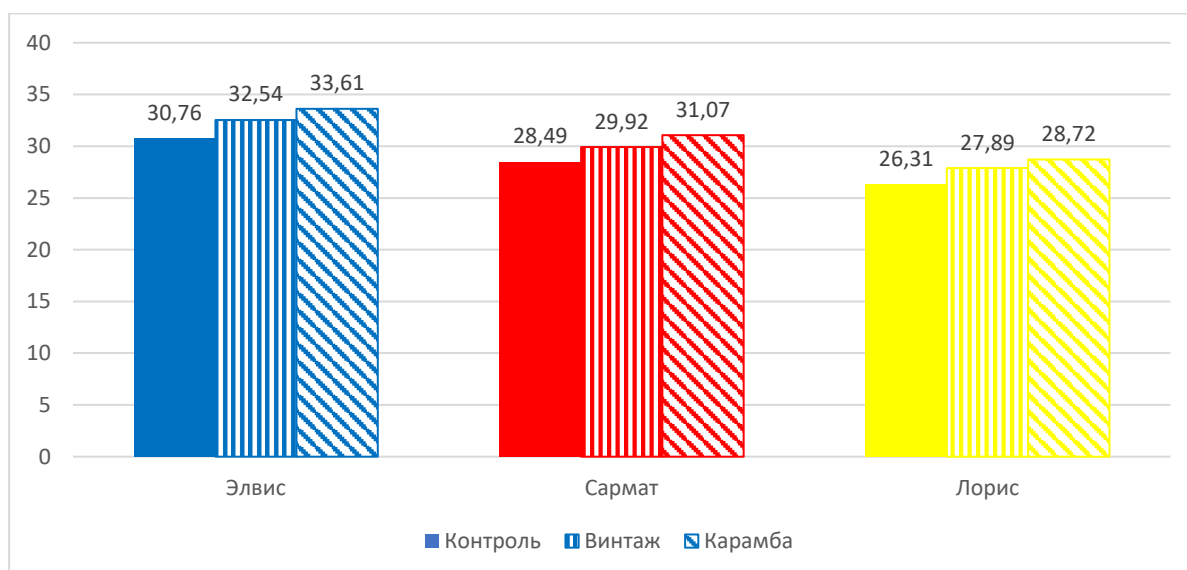


Рисунок 89. Площадь листьев озимого рапса, среднее за 2018-2022 гг., тыс. м²/га

Наименьший фотосинтетический потенциал озимого рапса в фазу бутонизации наблюдался у сорта Лорис на варианте без применения регуляторов роста и равнялся 3157 тыс. м² х сутки/га. На варианте с применением регулятора роста Винтаж, МЭ фотосинтетический потенциал увеличился на 190 тыс. м² х сутки/га, на варианте с применением регулятора роста Карамба, КЭ на 289 тыс. м² х сутки/га.

У сорта Сармат фотосинтетический потенциал озимого рапса в фазу бутонизации в среднем за 2018-2022 годы на варианте без применения регуляторов роста равнялся 3419 тыс. м² х сутки/га, то есть на 262 тыс. м² х сутки/га больше, чем у сорта Лорис. На варианте с применением регулятора роста Винтаж, МЭ фотосинтетический потенциал увеличился на 171 тыс. м² х сутки/га, что оказалось на 243 тыс. м² х сутки/га больше, чем у сорта Лорис. На варианте с применением регулятора роста Карамба, КЭ фотосинтетический потенциал увеличился на 309 тыс. м² х сутки/га и составил 3728 тыс. м² х сутки/га, что оказалось на 282 тыс. м² х сутки/га больше, чем у сорта Лорис.

У сорта Элвис фотосинтетический потенциал озимого рапса в фазу бутонизации в среднем за 2018-2022 годы на варианте без применения

регуляторов роста равнялся 3691 тыс. м² х сутки/га, что оказалось на 534 тыс. м² х сутки/га больше, чем у сорта Лорис и на 272 тыс. м² х сутки/га больше, чем у сорта Сармат. На варианте с применением регулятора роста Винтаж, МЭ фотосинтетический потенциал увеличился на 214 тыс. м² х сутки/га и составил 3905 тыс. м² х сутки/га, что оказалось на 558 тыс. м² х сутки/га больше, чем у сорта Лорис и на 315 тыс. м² х сутки/га больше, чем у сорта Сармат. На варианте с применением регулятора роста Карамба, КЭ фотосинтетический потенциал увеличился на 342 тыс. м² х сутки/га, был наибольшим в опыте и составил 4033 тыс. м² х сутки/га, что оказалось на 587 тыс. м² х сутки/га больше, чем у сорта Лорис, на 305 тыс. м² х сутки/га больше, чем у сорта Сармат (рисунок 90).

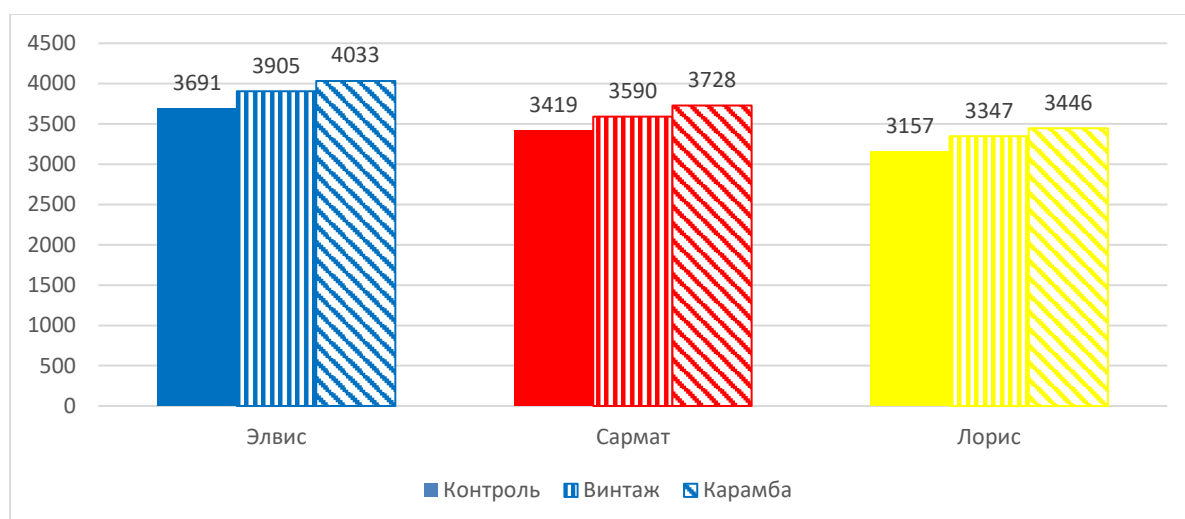


Рисунок 90. Фотосинтетический потенциал озимого рапса, среднее за 2018-2022 гг., тыс. м² х сутки/га

Наименьшая сухая биомасса озимого рапса в фазу бутонизации наблюдалась у сорта Лорис на варианте без применения регуляторов роста и равнялась 5,26 т/га. На варианте с применением регулятора роста Винтаж сухая биомасса увеличилась на 0,21 т/га, на варианте с применением регулятора роста Карамба, КЭ на 0,37 т/га.

У сорта Сармат сухая биомасса озимого рапса в фазу бутонизации в среднем за 2018-2022 годы на варианте без применения регуляторов роста равнялась 5,71 т/га, то есть на 0,45 т/га больше, чем у сорта Лорис. На

варианте с применением регулятора роста Винтаж, МЭ сухая биомасса увеличилась на 0,23 т/га, что оказалось на 0,47 т/га больше, чем у сорта Лорис. На варианте с применением регулятора роста Карамба, КЭ сухая биомасса увеличилась на 0,31 т/га и составила 6,02 т/га, то есть на 0,39 т/га выше в сравнении с сортом Лорис.

У Элвиса сухая биомасса озимого рапса в фазу бутонизации в среднем за 2018-2022 годы на контрольном варианте составляла 6,10 т/га, то есть на 0,84 т/га выше в сравнении с сортом Лорис и на 0,39 т/га выше в сравнении с сортом Сармат. На варианте с применением регулятора роста Винтаж, МЭ сухая биомасса увеличилась на 0,22 т/га и составила 6,32 т/га, то есть на 0,85 т/га выше в сравнении с сортом Лорис и на 0,38 т/га выше в сравнении с сортом Сармат. На варианте с применением регулятора роста Карамба, КЭ сухая биомасса увеличилась на 0,35 т/га, была наибольшей в опыте и составила 6,45 т/га, то есть на 0,82 т/га выше, в сравнении с сортом Лорис и на 0,43 т/га выше в сравнении с сортом Сармат (рисунок 91).

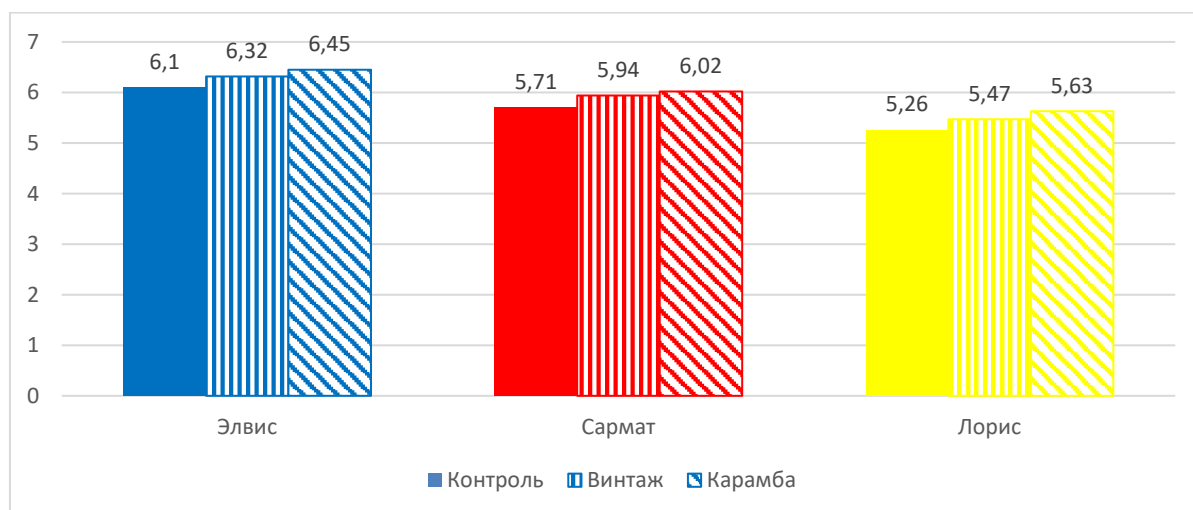


Рисунок 91. Сухая биомасса озимого рапса, среднее за 2018-2022 гг., т/га

Наименьшая чистая продуктивность фотосинтеза озимого рапса в фазу бутонизации наблюдалась у сорта Элвис на варианте с применением регулятора роста Карамба, КЭ и равнялась 1,60 г/м² в сутки. У сорта Сармат чистая продуктивность фотосинтеза равнялась 1,61 г/м² в сутки. У сорта Элвис на варианте с применением регулятора роста Винтаж, МЭ чистая

продуктивность фотосинтеза была ещё на 0,01 г/м² в сутки больше. У сорта Лорис чистая продуктивность фотосинтеза на вариантах с применением регуляторов роста Винтаж, МЭ и Карамба,КЭ по сравнению с минимальным значением увеличилась на 0,03 г/м² в сутки и равнялась 1,63 г/м² в сутки.

Чистая продуктивность фотосинтеза у сорта Элвия на варианте без применения регуляторов роста и у сорта Сармат на варианте с применением регулятора роста Винтаж, МЭ равнялась 1,65 г/м² в сутки, то есть была по сравнению с минимальным значением на 0,05 г/м² в сутки больше. Наибольшая чистая продуктивность фотосинтеза зафиксирована у сорта Сармат и у сорта Лорис на вариантах без применения регуляторов роста и равнялась 1,67 г/м² в сутки (рисунок 92).

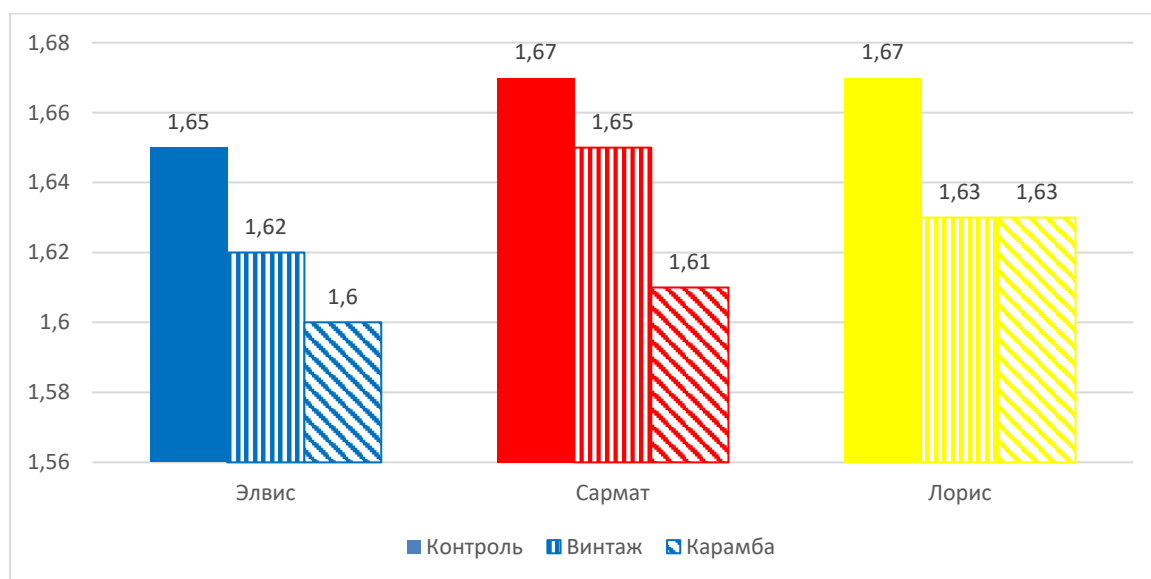


Рисунок 92. Чистая продуктивность фотосинтеза озимого рапса, среднее за 2018-2022 гг., г/м² в сутки

Урожайность маслосемян озимого рапса у сорта Лорис в 2018 году находилась в пределах от 1,78 т/га на контрольном варианте до 1,92 т/га на варианте с применением регулятора роста Карамба,КЭ. У сорта Сармат урожайность маслосемян была выше, чем у сорта Лорис на 10,2-10,7 % и находилась в пределах от 1,97 т/га на варианте без применения регуляторов роста до 2,12 т/га на варианте с применением регулятора роста Карамба,

КЭ. У сорта Элвис урожайность маслосемян была выше в сравнении с сортом Лорис на 22,6-23,0 %, выше в сравнении с сортом Сармат на 11,2-11,3 % и составляла от 2,19 т/га на варианте без регуляторов роста до 2,36 т/га на варианте с применением регулятора роста Карамба, КЭ.

Урожайность маслосемян озимого рапса у сорта Лорис в 2019 году находилась в пределах от 2,04 т/га на делянках без регуляторов роста до 2,20 т/га на делянках с применением регулятора роста Карамба, КЭ, что оказалось на 0,26-0,28 т/га больше, чем в 2018 году. У сорта Сармат урожайность маслосемян была выше, чем у сорта Лорис на 11,8-12,3 % и находилась в пределах от 2,28 т/га на делянках без регуляторов роста до 2,46 т/га на делянках с применением регулятора роста Карамба, КЭ. У сорта Элвис урожайность маслосемян была выше в сравнении с сортом Лорис на 20,1-20,8 %, выше в сравнении с сортом Сармат на 7,4-7,7 % и составляла от 2,45 т/га на делянках без регуляторов роста до 2,65 т/га на делянках с применением регулятора роста Карамба, КЭ, что оказалось на 0,26-0,29 т/га больше, чем в 2018 году.

Урожайность маслосемян озимого рапса у сорта Лорис в 2020 году находилась в пределах от 1,95 т/га на делянках без регуляторов роста до 2,14 т/га на делянках с применением регулятора роста Карамба, КЭ, что оказалось на 0,17-0,22 т/га больше, чем в 2018 году и на 0,06-0,09 т/га меньше, чем в 2019 году. У сорта Сармат урожайность маслосемян была выше, чем у сорта Лорис на 10,2-12,3 % и находилась в пределах от 2,19 т/га на делянках без регуляторов роста до 2,38 т/га на делянках с применением регулятора роста Карамба, КЭ. У сорта Элвис урожайность маслосемян была выше в сравнении с сортом Лорис на 18,2-20,0 %, выше в сравнении с сортом Сармат на 6,3-7,9 % и составляла от 2,34 т/га на делянках без применения регуляторов роста до 2,53 т/га на делянках с применением регулятора роста Карамба, КЭ, что оказалось на 0,15-0,17 т/га больше, чем в 2018 году и на 0,11-0,12 т/га меньше, чем в 2019 году.

Урожайность маслосемян озимого рапса у сорта Лорис в 2021 году находилась в пределах от 2,19 т/га на делянках без регуляторов роста до 2,38 т/га на делянках с применением регулятора роста Карамба,КЭ, что оказалось на 0,41-0,46 т/га выше в сравнении с 2018 годом, на 0,15-0,18 т/га выше в сравнении с 2019 годом и на 0,21-0,24 т/га выше в сравнении с 2020 годом. У сорта Сармат урожайность маслосемян была выше, чем у сорта Лорис на 13,4-15,4 % и находилась в пределах от 2,51 т/га на делянках без регуляторов роста до 2,70 т/га на варианте с применением регулятора роста Карамба, КЭ. У сорта Элвис урожайность маслосемян была выше, чем у сорта Лорис на 21,4-23,3 %, выше, чем у сорта Сармат на 6,8-7,0 % и находилась в пределах от 2,68 т/га на делянках без применения регуляторов роста до 2,89 т/га на делянках с применением регулятора роста Карамба, КЭ, то есть на 0,49-0,53 т/га выше в сравнении с 2018 годом, на 0,23-0,26 т/га выше в сравнении с 2019 годом и на 0,34-0,36 т/га выше в сравнении с 2020 годом.

Урожайность маслосемян озимого рапса у сорта Лорис в 2021 году находилась в пределах от 1,95 т/га на делянках без регуляторов роста до 2,14 т/га на делянках с применением регулятора роста Карамба,КЭ что оказалось на 0,17-0,22 т/га больше, чем в 2018 году и на 0,06-0,09 т/га меньше, чем в 2019 году. У сорта Сармат урожайность маслосемян была выше, чем у сорта Лорис на 10,2-12,3 % и находилась в пределах от 2,19 т/га на делянках без регуляторов роста до 2,38 т/га на делянках с применением регулятора роста Карамба, КЭ. У сорта Элвис урожайность маслосемян была выше, чем у сорта Лорис на 18,2-20,0 %, выше, чем у сорта Сармат на 6,3-7,9 % и находилась в пределах от 2,34 т/га на делянках без регуляторов роста до 2,53 т/га на делянках с применением регулятора роста Карамба,КЭ, что оказалось на 0,15-0,17 т/га больше, чем в 2018 году и на 0,11-0,12 т/га меньше, чем в 2019 году.

Урожайность маслосемян озимого рапса у сорта Лорис в 2022 году находилась в пределах от 2,06 т/га на делянках без регуляторов роста до

2,24 т/га на делянках с применением регулятора роста Карамба,КЭ, что оказалось на 0,28-0,32 т/га выше в сравнении с 2018 годом, на 0,02-0,04 т/га выше в сравнении с 2019 годом, на 0,09-0,11 т/га выше в сравнении с 2020 годом и на 0,12-0,14 т/га ниже в сравнении с 2021 годом. У сорта Сармат урожайность маслосемян была выше, чем у сорта Лорис на 13,1-15,2 % и находилась в пределах от 2,33 т/га на делянках без применения регуляторов роста до 2,58 т/га на делянках с применением регулятора роста Карамба, КЭ. У сорта Элвис урожайность маслосемян была выше, чем у сорта Лорис на 22,3-22,8 %, выше, чем у сорта Сармат на 6,6-8,1 % и находилась в пределах от 2,52 т/га на делянках без применения регуляторов роста до 2,75 т/га на делянках с применением регулятора роста Карамба,КЭ то есть на 0,33-0,36 т/га выше в сравнении с 2018 годом, на 0,07-0,10 т/га выше в сравнении с 2019 годом, на 0,18-0,22 т/га выше в сравнении с 2020 годом и на 0,14-0,16 т/га ниже в сравнении с 2021 годом.

Урожайность маслосемян озимого рапса у сорта Лорис в среднем за 2018-2022 годы находилась в пределах от 1,98 т/га на делянках без регуляторов роста до 2,17 т/га на делянках с применением регулятора роста Карамба, КЭ. У сорта Сармат урожайность маслосемян была выше, чем у сорта Лорис на 12,9-14,1 % и находилась в пределах от 2,26 т/га на делянках без регуляторов роста до 2,45 т/га на делянках с применением регулятора роста Карамба, КЭ. У сорта Элвис урожайность маслосемян была выше, чем у сорта Лорис на 21,6-23,2 %, выше, чем у сорта Сармат на 7,7-8,0 % и находилась в пределах от 2,44 т/га на делянках без применения регуляторов роста до 2,64 т/га на делянках с применением регулятора роста Карамба,КЭ.

Таблица 53 – Урожайность озимого рапса т/га

Сорта	Регуляторы роста	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2018-2022 гг.
Элвис	Контроль	2,19	2,45	2,34	2,68	2,52	2,44
	Винтаж,МЭ	2,28	2,56	2,45	2,80	2,64	2,55
	Карамба,КЭ	2,36	2,65	2,53	2,89	2,75	2,64
Сармат	Контроль	1,97	2,28	2,19	2,51	2,33	2,26
	Винтаж,МЭ	2,05	2,38	2,27	2,62	2,47	2,36
	Карамба,КЭ	2,12	2,46	2,38	2,70	2,58	2,45
Лорис	Контроль	1,78	2,04	1,95	2,19	2,06	1,98
	Винтаж,МЭ	1,86	2,12	2,06	2,27	2,15	2,09
	Карамба,КЭ	1,92	2,20	2,14	2,38	2,24	2,17
НСР ₀₅ А		0,08	0,08	0,08	0,10	0,10	
НСР ₀₅ В		0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	
НСР ₀₅ АВ		0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	

Таким образом, в результате проведённых исследований с 2018 по 2022 годы по изучению влияния протравителей семян и регуляторов роста на урожайность маслосемян озимого рапса сортов Элвис, Сармат и Лорис было установлено, что, во-первых, из протравителей семян наибольшую агроэкологическую эффективность показал инсектицидный протравитель Табу, прибавка урожая маслосемян озимого рапса сорта Сармат от применения данного многокомпонентного протравителя составила в среднем за годы исследований 157,7 %.

Во-вторых, была установлена эффективность сорта Элвис перед сортами Сармат и Лорис, выражающаяся в прибавке урожая в среднем за 2018-2022 годы, соответственно 21,6-23,2 % и 7,7-8,0 %, а также эффективность регулятора роста Карамба,КЭ, выражающаяся в прибавке урожайности маслосемян рапса по сравнению с контрольным вариантом без обработки посевов на 8,2-9,6 %.

РАЗДЕЛ 6. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВО РАЗРАБОТАННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Экологическая эффективность стимуляторов и регуляторов роста на зерновых культурах

Основной задачей всестороннего анализа окружающей природной среды является изучение самых разнообразных сторон воздействия различных факторов, в первую очередь антропогенных, на элементы биосферы, всеобъемлющий анализ эффектов этого воздействия с целью выявления важнейших приоритетных его сторон [64].

Результаты такого анализа нужны для оптимизации взаимодействия человека с природой. Особенностью всестороннего анализа окружающей природной среды является обязательное рассмотрение всех основных сторон взаимодействия, всех связей в природной среде [62].

Таким образом, главное требование всестороннего анализа окружающей природной среды – включение всех важных сторон взаимодействия (вначале хотя бы и приближенного) в круг рассматриваемых вопросов. При всестороннем анализе окружающей природной среды большую роль играет приоритетность факторов и эффектов воздействия (с точки зрения их критичности для данной ситуаций [65].

Именно приоритетность (с учетом экономических соображений) и обуславливает характер мероприятий по борьбе с негативными воздействиями, по их предотвращению, а также срочность этих мероприятий [111].

При ограниченности материальных ресурсов определение приоритетов для принятия мер является особенно важным. В основе выявления приоритетных загрязняющих веществ для каждого конкретного региона должен лежать биогеохимический подход [92].

В наши дни, когда воздействие человека на биосферу приобрело глобальные размеры, интересы биогеохимии стали более разнообразными, а главное, у нее четко обозначилось новое направление – изучать не только геохимическую роль живого вещества, но и обратную связь, а именно – воздействие геохимической среды на живые организмы. Объектами изучения биогеохимии являются живая и неживая природа, их химический состав, влияние химического состава неживой природы на живые организмы и, наоборот, воздействие живого вещества на неживую природу [69].

Определение приоритетных загрязняющих веществ в различных средах, изучение их поступления, накопления, разрушения, трансформации и миграции лежит в основе концепции биогеохимических циклов загрязняющих веществ [128].

Встречаются территории, где отмечается высокое или, наоборот, крайне низкое содержание сразу нескольких физиологически важных для растений элементов. Вариантов с различными соотношениями содержания элементов может быть много. В процессе эволюции живого происходит "биологический отбор" отдельных элементов и их комплексов, их избирательное накопление или выведение. Это сказывается на биохимических признаках крупных таксонов [129].

Чрезвычайно ответственным элементом мониторинга является оценка состояния природной среды и ее биотической составляющей. Способы и методы такой оценки могут быть самыми разнообразными. Возможна оценка по биологическому воздействию, вполне закономерным и необходимым, представляется и экономический подход [71].

Всесторонний анализ, комплексная оценка могут определить и оптимальный способ наблюдений за состоянием окружающей среды, дать возможность построения оптимальной системы глобального и регионального мониторинга [73].

6.2. Экологическая эффективность применяемых средств на овощных культурах

Огромное значение овощей в питании человека неоспоримо, т.к. они используются не только как пищевые продукты, но и как действенные лечебные средства, признанные народной и научной медициной. Вместе с овощами наш организм получает большое количество витаминов и ферментов, минеральных солей, органических кислот, углеводов и других веществ. Потребление овощей способствует лучшему усвоению организмом человека других продуктов питания [251, 252, 253].

Для выращивания экологически чистой продукции томата необходимо знать его основные биологические особенности: требования к теплу, влаге, условиям освещенности, элементам питания по периодам вегетации. На повышение урожайности и качества тепличного томата большое влияние оказывает микроклимат теплицы, агрофизические и агрохимические свойства используемых грунтов, возделываемые сорта и гибриды, приемы агротехники. При оптимальном сочетании этих факторов можно ежегодно получать высокие урожаи плодов томата с превосходными вкусовыми и товарными свойствами. Все перечисленные факторы равнозначны, при отклонении хотя бы одного из них от оптимума в растении нарушаются физиологические процессы, что вызывает снижение продуктивности и ухудшение качества [206].

В промышленном тепличном овощеводстве велика вероятность ошибок при использовании минеральных и органических удобрений, пестицидов, отходов промышленного производства, от чего резко ухудшается качество продукции и состояние окружающей среды [164].

Слишком сильно в последнее время возросла загрязненность продуктов питания остаточными количествами пестицидов, необоснованно высокими дозами минеральных удобрений. Достоверно доказана связь роста заболеваемости населения с уровнем химической нагрузки [273].

Поэтому для соблюдения экологической чистоты получаемой продукции требуется детальное изучение приемов выращивания и сравнительная оценка их влияния на рост, развитие и продуктивность тепличного томата. Возникает необходимость широкого применения водооборотных систем для экономии воды и для устранения вредного влияния на окружающую среду [196].

В плане создания экологически чистых технологий представляет интерес химическая регуляция роста растений путем предпосевной обработки семян, а также вегетирующих растений растворами регуляторов роста. Использование регуляторов роста в малых дозах уменьшает возможность вредного воздействия на живой организм [243].

Их рациональное применение позволит существенно сократить использование традиционных химических средств защиты, что, несомненно, повысит экологическую чистоту и безопасность производимой овощной продукции [191, 192, 194].

В связи с повышением требований к экологической чистоте овощей, как основных поставщиков витаминов для населения во внесезонный период, главной задачей является разработка таких технологий возделывания овощных культур, применение которых позволило бы получать продукцию высокого качества и сохранять агроэкосистемы в равновесном состоянии [87, 101, 102, 274, 275].

Одной из наиболее распространенных овощных культур является томат. Поскольку прирост производства томата должен быть обеспечен за счет повышения эффективности использования площади культивационных сооружений, то существует необходимость создания оптимальных условий для растений с целью получения максимально возможных урожаев высокого качества. В связи с этим, детальное изучение приемов выращивания и сравнительная оценка их влияния на рост, развитие и продуктивность томата является весьма актуальным [83].

6.3. Экологическая эффективность стимуляторов и регуляторов на нетрадиционных культурах

Препараты на основе листьев амаранта с древнейших времен применяются в народной медицине. Фармакологическое действие экстрактов из листьев различных видов амаранта активно исследуются и в настоящее время. Особое внимание привлекают азотсодержащие соединения, в том числе аминокислоты и их азотистые производные.

В жизнедеятельности живых организмов свободные аминокислоты выполняют важные функции, участвуя в биосинтезе различных биологически активных веществ (Kavita, 2017), вторичных соединений (Яхин, 2012). Они регулируют многие биохимические процессы и принимают участие в формировании механизмов устойчивости растений к стрессам различной природы: температурному стрессу, водному дефициту и другим [91].

Более ранними исследованиями было установлено, что в листьях амаранта сорта Валентина вида *Amaranthus tricolor* L. содержится полный набор свободных и связанных с белком незаменимых аминокислот, выполняющих роль ценных пищевых компонентов и физиологически активных веществ, регулирующих различные метаболические процессы (Гинс, 2002) [82].

В результате анализа состава аминокислот в спиртовом экстракте гетеротрофных листьев было идентифицировано 6 аминокислот. Среди них обнаружено три незаменимых аминокислоты: валин, лейцин, треонин, а также цистатионин, который является промежуточным продуктом при биосинтезе незаменимой аминокислоты метионина.

В составе спиртового экстракта автотрофных листьев амаранта по библиотечным масс-спектрам было идентифицировано 11 аминокислот. Были обнаружены следующие незаменимые аминокислоты: валин, лейцин, изолейцин, треонин, фенилаланин, а также стресс-протекторные

аминокислоты, такие как серин, пролин, аспарагиновая кислота, аспарагин, аланин, тирозин.

Следует подчеркнуть, что аминокислоты в отличие от углеводов и жиров не запасаются, при этом избыточные аминокислоты сначала подвергаются расщеплению, а затем поступают в цикл трикарбоновых кислот, где они окисляются до CO_2 и H_2O и используются как источники метаболической энергии.

Образование в автотрофных листьях гетероциклических ароматических аминокислот в шикиматном пути биосинтеза тирозина и фенилаланина взаимосвязано: обе аминокислоты являются предшественниками ряда биологически активных веществ: фенольных соединений, бетацианинов. В высших растениях содержатся ферменты, катализирующие дезаминирование тирозина и фенилаланина с образованием ненасыщенных ароматических кислот. Дезаминирование тирозина и фенилаланина является основным способом превращения этих азотистых веществ в безазотистые соединения, которые в шикиматном пути служат предшественниками фенольных соединений, в том числе лигнина.

В организме человека предшественником тирозина является незаменимая аминокислота фенилаланин, при этом тирозин образуется путем гидроксилирования фенильной группы фенилаланина. Следует подчеркнуть, что отсутствие последнего в пище ведет к дефициту тирозина в организме. Тирозин выполняет многие регуляторные функции, среди которых особое положение занимает регулирование функции работы щитовидной железы.

Направления биосинтеза аминокислот амаранта тесно связаны между собой в том числе, при идентификации в гетеро и автотрофных листьях. Кроме этого, общеизвестно, что к биосинтетическому семейству аспарагиновой кислоты, которая образуется из оксалоацетата цикла Кребса, в том числе, относятся изолейцин и треонин.

Также, в результате биосинтеза глутамата образуется пролин. Известно, что из молекулы аланина могут синтезироваться лейцин и валин, а из аминокислоты треонин образуется изолейцин. Глутамин является донором аминогруппы при синтезе серина.

Помимо этого, аминокислоты аспарагин, глутамин, глицин служат предшественниками в биосинтезе азотистых, пуриновых и пиримидиновых оснований. Обнаруженный в водных экстрактах гетеротрофных и автотрофных листьев амаранта аденин относится к пуриновым основаниям. Урацил, выявленный в спиртовом экстракте фототрофных листьев, относится к пиримидиновым основаниям, при этом следует отметить, что там же был обнаружен пиримидин-2, дион – 4 (пиримидин-2, дион-4) и рибоза в виде фуранозной формы, что свидетельствует о содержании нуклеозидов в листьях амаранта.

В спиртовом экстракте автотрофных листьев амаранта обнаружена никотиновая кислота, которая содержится там, в виде своего амида.

Физиологическая роль никотиновой кислоты заключается в том, что в виде амида она входит в состав ферментов, катализирующих отнятие водорода от окисляющихся органических веществ. Важным азотсодержащим метаболитом, обнаруженным в спиртовом экстракте, является пантотеновая кислота (витамин В5) - амид аминокислоты (β - аланина и пантотеновой кислоты. Пантотеновая кислота в составе кофермента КоА осуществляет более 130 важнейших метаболических реакций, участвуя в синтезе жирных кислот, глицеридов, лимонной кислоты и др. соединений.

Предполагается, что одним из механизмов, обеспечивающих устойчивость к стрессам различной природы, является накопление свободных аминокислот. Участие в защитных реакциях молекул аминокислот может быть обусловлено их способностью обезвреживать активные формы кислорода.

Таким образом, в гетеротрофных листьях присутствуют характерные специфические аминокислоты: гомосерин, пироглутаминовая кислота, цистатионин, а также витамин пантотеновая кислоты.

Аминокислоты, которые содержатся в листьях амаранта, имеют, как правило, ярко выраженную функциональную активность в человеческом организме. Например, тирозин является важнейшим нейромедиатором, стимулирует работу мозга, участвует в контроле за стрессом. Триптофан контролирует защитно-приспособительные функции организма. Аминокислоты валин, лейцин, глутамин, пролин - стимулируют рост полезной кишечной флоры и накопление биомассы.

Объединение азотистых метаболитов, таких как свободных аминокислот и пуриновых и пиримидиновых оснований имеет определенный биологический смысл. Так в их структуре содержится азот, полученный из одних тех же биологических источников. В анаболических процессах аминокислоты являются предшественниками вышеуказанных оснований и оба эти классы соединений служат исходным элементом в синтезе белков и нуклеиновых кислот и, следовательно, участвуют в формировании важной функции - хранение и передача генетической информации.

Таким образом, благодаря применению ГХ-МС, в спиртовых экстрактах гетеро- и автотрофных листьев амаранта было установлено 12 и 17 азотсодержащих биологически активных соединений, определяющих пищевую и фармакологическую ценность биолиственной массы амаранта, что указывает в первую очередь на то, что листья амаранта могут быть перспективным сырьем при создании экологически чистых продуктов и фитоценологических препаратов.

РАЗДЕЛ 7. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

7.1. Экономическая эффективность стимуляторов и регуляторов роста на зерновых культурах

Итогом определения эффективности любой технологии всё-таки является её экономическая составляющая. Технология может быть хороша с биотехнологической стороны, с экологической, но главным мерилем тем не менее является прибыль, или чистый доход и рентабельность производства.

Перспективность любой технологии возделывания культур полностью и всецело связано с её экономической эффективностью, то есть от затрат средств на производство сельскохозяйственной продукции, её себестоимости. Уменьшение эксплуатационных затрат при одновременном высоком уровне гарантированных урожаев возделываемых культур является главной целью экологических, так называемых органических систем земледелия. При снижении материальных и денежных затрат на обработку единицы площади, уменьшается себестоимость продукции и увеличивается чистый доход с гектара.

Увеличение прибыли происходит не только от снижения затрат на производство продукции, но и от стоимости валовой продукции. Поэтому необходимо увеличивать урожайностью возделываемых культур и совершенствуя технологии стремиться к её росту.

Поскольку цена на пшеницу была одинаковой (8 тысяч рублей за тонну), то стоимость зерна напрямую зависела только от урожайности.

В результате, наименьшая стоимость продукции в среднем за 2016-2021 годы формировалась у сорта Таня на варианте без регуляторов роста и составляла 30480 руб./га. У сорта Юка на контрольном варианте без применения регуляторов роста стоимость продукции с гектара была на 1040 рублей выше. У сорта Гром на 800 рублей выше в сравнении с сортом

Юка и на 1840 рублей выше, в сравнении с сортом Таня. Применение Биосила увеличивало стоимость зерна с гектара на 2000-2800 рублей. Применение Альфастима увеличивало стоимость зерна с гектара по сравнению с контролем на 4080-6160 рублей. Таким образом, наибольшая стоимость зерна с гектара формировалась у сорта Гром на варианте с применением Альфастима и равнялась 38480 рублям.

Так-как стоимость семян у всех сортов была одинаковой, то затраты на базовые сортовые технологии, также не различались между собой и, составляли 15400 руб./га. Применение Биосила увеличивало затраты на 450 руб./га, а применение Альфастима увеличивало затраты на 900 руб./га. Таким образом, максимальные затраты были установлены на варианте с применением Альфастима у всех изучаемых сортов озимой мягкой пшеницы и составляли 16300 руб./га.

Себестоимость озимой пшеницы была наименьшей у сорта Гром на варианте с применением Альфастима и равнялась 3389 руб./т. На варианте с применением Биосила на этом сорте себестоимость была на 221 руб./т больше, у сорта Юка на варианте с Альфастимом на 274 руб./т больше, у сорта Таня на варианте с Альфастимом на 282 руб./т больше. У сорта Юка с Биосилом на 394 руб./т больше. У сорта Гром на контроле на 429 руб./т больше. У сорта Таня на варианте с Биосилом на 449 руб./т больше. У сорта Юка на контроле на 520 руб./т больше. Наибольшая себестоимость зерна была установлена у сорта Таня на варианте без регуляторов роста и составляла 4042 руб./т, что оказалось на 653 руб./т или на 19,3 % больше по сравнению с себестоимостью зерна у сорта Гром на варианте с Альфастимом.

Наименьший чистый доход был установлен у сорта Таня на контрольном варианте и составлял 15080 руб./га. У сорта Юка на варианте без регуляторов роста чистый доход с гектара была на 1040 рублей больше, а у сорта Гром на 800 рублей выше в сравнении с сортом Юка и на 1840 рублей выше в сравнении с сортом Таня. Применение Биосила увеличивало

чистый доход с гектара на 1550-2350 рублей. Применение Альфастима увеличивало чистый доход с гектара по сравнению с контролем на 3180-5260 рублей. Таким образом, наибольший чистый доход с гектара формировался у сорта Гром на варианте с применением Альфастима и равнялся 22180 рублям.

Наименьшая рентабельность в среднем за 2016-2021 годы формировалась у сорта Таня на варианте без регуляторов роста и составляла 97,9 %. У сорта Юка на варианте без регуляторов роста рентабельность была на 6,8 процентов больше, а у сорта Гром на 5,2 процента больше, чем у сорта Юка и на 12,0 процентов больше, чем у сорта Таня. Применение Биосила увеличивало рентабельность на 6,8-11,7 процентов. Применение Альфастима увеличивало рентабельность по сравнению с контролем на 13,7-26,2 процента. Таким образом, наибольшая рентабельность установлена у сорта Гром на варианте с применением Альфастима и равнялась 136,1 процентов, что оказалось на 38,2 процента больше наименьшего значения у сорта Таня на варианте без применения регуляторов роста.

Таблица 54 – Экономическая эффективность озимой пшеницы, среднее за 2016-2021 гг.

Сорта	Регуляторы роста	Урожайность, т/га	Стоимость продукции, руб./га	Затраты, руб./га	Себестоимость, руб./га	Чистый доход, руб./га	Рентабельность, %
Таня	Контроль	3,81	30480	15400	4042	15080	97,9
	Альфастим	4,44	35520	16300	3671	19220	117,9
	Биосил	4,13	33040	15850	3838	17240	108,8
Гром	Контроль	4,04	32320	15400	3812	16920	109,9
	Альфастим	4,81	38480	16300	3389	22180	136,1
	Биосил	4,39	35120	15850	3610	19270	121,6
Юка	Контроль	3,94	31520	15400	3909	16120	104,7
	Альфастим	4,45	35600	16300	3663	19300	118,4
	Биосил	4,19	33520	15850	3783	17670	111,5

7.2. Экономическая эффективность применяемых средств защиты на овощных культурах

Цена томатов, как и других овощных культур подвержена большим колебаниям и очень сильно зависит от сезонности, а также конъюнктуры рынка. Она может колебаться от 5 тысяч рублей за тонну до двадцати-тридцати рублей. Для расчёта экономической эффективности систем применения стимуляторов роста нами была выбрана средняя цена за годы исследований 10000 рублей за тонну качественной первосортной продукции.

В первом опыте с различными системами применения удобрений наименьшая стоимость товарной продукции была установлена у сорта Кумир на контрольном варианте без стимуляторов роста и равнялась в среднем за 2018-2022 годы 846 тысяч рублей га гектар. У сорта Дагестанский на контрольном варианте стоимость товарной продукции томатов была на 101 тыс. руб./га больше, а у сорта Бобкат на 147 тыс. руб./га больше. Применение первой системы применения стимуляторов роста приводило к увеличению стоимости товарной продукции на 51-57 тыс. руб./га. Применение второй системы применения стимуляторов роста приводило к увеличению стоимости товарной продукции на 95-104 тыс. руб./га. Наибольшая стоимость товарной продукции была установлена у сорта Бобкат на варианте с применением второй системы стимуляторов роста и равнялась в среднем за 2018-2022 годы 1088 тысяч рублей га гектар, что оказалось на 242 тыс. руб./га, или на 28,6 % больше наименьшего значения.

Затраты на гектар всех сортов были одинаковыми и на вариантах без стимуляторов роста составляли 680 тыс. руб./га. первая система применения стимуляторов роста увеличивала затраты на 10 тыс. руб./га, вторая система применения стимуляторов роста увеличивала затраты на 15 тыс. руб./га.

Наименьшая себестоимость продукции была установлена у сорта Бобкат на варианте с применением второй системы применения стимуляторов роста и равнялась 6338 руб./т. На варианте со второй системой применения стимуляторов роста у этого сорта себестоимость была на 221 руб./т больше. На контрольном варианте у сорта Бобкат себестоимость была на 460 руб./т больше. У сорта Дагестанский себестоимость томатов была на 386-527 руб./т больше. У сорта Кумир себестоимость томатов была на 951-1190 руб./т больше.

Наименьший чистый доход был установлен у сорта Кумир на контрольном варианте без стимуляторов роста и равнялся в среднем за 2018-2022 годы 166 тысяч рублей га гектар. У сорта Дагестанский на контрольном варианте чистый доход был на 76 тыс. руб./га больше, а у сорта Бобкат на 147 тыс. руб. /га больше. Применение первой системы применения стимуляторов роста приводило к увеличению чистого дохода на 41-47 тыс. руб./га. Применение второй системы применения стимуляторов роста приводило к увеличению чистого дохода на 80-89 тыс. руб./га. Наибольший чистый доход был установлен у сорта Бобкат на варианте с применением второй системы стимуляторов роста и равнялся в среднем за 2018-2022 годы 393 тысяч рублей га гектар, что оказалось на 227 тыс. руб./га, или на 73,1 % больше наименьшего значения.

Наименьшая рентабельность производства томатов была установлена у сорта Кумир на контрольном варианте без стимуляторов роста и составляла в среднем за 2018-2022 годы 24 процента. У сорта Дагестанский на контрольном варианте рентабельность производства томатов была на 11 % больше, а у сорта Бобкат на 22 % больше. Применение первой системы применения стимуляторов роста приводило к увеличению рентабельности производства томатов на 5-7 %. Применение второй системы применения стимуляторов роста приводило к увеличению рентабельности на 12-15 %. Наибольшая рентабельность производства томатов была установлена у сорта Бобкат на варианте с

применением второй системы стимуляторов роста и равнялась в среднем за 2018-2022 годы 56 %, что оказалось на 32 % больше наименьшего значения.

Таблица 55 – Экономическая эффективность томата, среднее за 2018-2022 гг.

Сорта	Стимуляторы роста	Урожайность, т/га	Стоимость продукции, тыс.руб./га	Затраты, тыс.руб./га	Себестоимость, руб./т	Чистый доход, т.руб./га	Рентабельность, %
Кумир	Контроль	84,6	846	680	8038	166	24
	Первая	90,3	903	690	7641	213	31
	Вторая	94,7	947	695	7339	252	36
Дагестанский	Контроль	92,2	922	680	7375	242	35
	Первая	97,8	978	690	7055	288	42
	Вторая	102,6	1026	695	6774	331	48
Бобкат	Контроль	99,3	993	680	6848	313	46
	Первая	104,4	1044	690	6609	354	51
	Вторая	108,8	1088	695	6388	393	56

Во втором опыте с различными инсектицидами наименьшая стоимость товарной продукции была установлена у сорта Кумир на варианте с применением Спинтор 240, СК и равнялась в среднем за 2018-2022 годы 554 тысячи рублей га гектар. У сорта Дагестанский на контрольном варианте стоимость товарной продукции томатов была на 47 тыс. руб./га больше, а у сорта Бобкат на 83 тыс. руб. /га больше. Применение Люфокс, КС +Кароген, КС увеличивала стоимость продукции на 255-292 тыс. руб./га, Инсегар, ВДГ, на 282-324 тыс. руб./га, Проклейм, ВДГ+Вермитек,КЭ на 312-358 тыс. руб./га, Волиам + на 393-451 тыс. руб./га. Наибольшая стоимость товарной продукции была установлена у сорта Бобкат на варианте с применением Волиам Флекси, КС и равнялась 1088 тыс. руб./га, что оказалось на 534 тыс. руб./га, или на 96,4 % больше наименьшего значения.

Затраты на гектар всех сортов были одинаковыми и на вариантах с применением инсектицидов Спинтор 240, СК и Инсегар, ВДГ составляли 640 тыс. руб./га, на вариантах с Волиам Флекси, КС, Люфокс, КС +Кароген, КС, Проклейм ВДГ+Вермитек,КЭ затраты составляли 645 тыс. руб./га.

Наименьшая себестоимость продукции была установлена у сорта Бобкат на варианте с применением Волиам Флекси и равнялась 5928 руб./т, наибольшая на варианте с применением инсектицида Спинтор 240, СК и равнялась 10047 руб./т. У сорта Дагестанский себестоимость томатов была на 358-602 руб./т больше. У сорта Кумир себестоимость томатов была на 883-1505 руб./т больше.

На варианте с применением инсектицида Спинтор 240, СК у всех сортов вместо прибыли были получены убытки. у сорта Кумир 86 тыс. руб./га, у сорта Дагестанский 39 тыс. руб./га, у сорта Бобкат 3 тыс. руб./га. Наибольший чистый доход у сорта Кумир был установлен на варианте с применением Волиам Флекси, КС и равнялся 302 тыс. руб./га. У сорта Дагестанский наибольший чистый доход был также получен на варианте с применением Волиам Флекси, КС и равнялся 381 тыс. руб./га, то есть на 79 тыс. руб./га больше, чем у сорта Кумир. Наибольший чистый доход у сорта Бобкат был также получен на варианте с применением Волиам Флекси, КС равнялся 443 тыс. руб./га, то есть на 141 тыс. руб./га больше, чем у сорта Кумир и на 62 тыс. руб./га больше, чем у сорта Дагестанский.

На варианте с применением инсектицида Спинтор 240, СК у всех сортов, в связи с тем, что вместо прибыли были получены убытки, была установлена отрицательная рентабельность. У сорта Бобкат она равнялась минус 0,4 %, у сорта Дагестанский минус 6 %, у сорта Кумир минус 13 %.

Применение Люфокс, КС + Корген 20, КС позволяло получать рентабельность от 25 % у сорта Кумир до 44 % у сорта Бобкат. Применение инсектицида Инсегар позволяло получать рентабельность от 30 % у сорта Кумир до 50 % у сорта Бобкат. Применение баковой смеси

Проклейм, ВДГ+ Вертимек, КЭ позволяло получать рентабельность от 34 % у сорта Кумир до 54 % у сорта Бобкат. Наибольшая рентабельность производства томатов была установлена у сорта Бобкат на варианте с применением Волиам Флекси, КС и равнялась в среднем за 2018-2022 годы 69 %, что оказалось на 82 % больше наименьшего значения. У сорта Кумир рентабельность на варианте с применением Волиам Флекси, КС равнялась 47 %, а у сорта Дагестанский 59 %.

Таблица 56 – Экономическая эффективность томата, среднее за 2018-2022 гг.

Сорта	Инсектициды	Урожайность, т/га	Стоимость продукции, тыс.руб./га	Затраты, тыс.руб./га	Себестоимость, руб./т	Чистый доход, т.руб./га	Рентабельность, %
Кумир	Спинтор 240, СК	55,4	554	640	11552	-86	-13
	Волиам Флекси, СК	94,7	947	645	6811	302	47
	Люфокс, КС+Кароген 20,КС	80,9	809	645	7973	164	25
	Проклейм, ВДГ+Вертимек,КЭ	86,6	866	645	7448	221	34
	Инсегар, ВДГ	83,6	836	640	7665	196	30
Дагестанский	Спинтор 240, СК	60,1	601	640	10649	-39	-6
	Волиам Флекси, СК	102,6	1026	645	6286	381	59

	Люфокс, КС+Каро ген 20,КС	87,6	876	645	7363	231	36
	Проклей м, ВДГ+Вер митек,КЭ	93,9	939	645	6869	294	45
	Инсегар, ВДГ	90,6	906	640	7064	266	41
Бобкат	Спинтор 240, СК	63,7	637	640	10047	-3	-0,4
	Волиам Флекси, СК	108,8	1088	645	5928	443	69
	Люфокс, КС+Каро ген 20,КС	92,9	929	645	6943	284	44
	Проклей м, ВДГ+Вер митек,КЭ	99,5	995	645	6482	350	54
	Инсегар, ВДГ	96,1	961	640	6660	321	50

7.3. Экономическая эффективность регуляторов роста на нетрадиционных культурах

Интерес сельхозпроизводителей в Российской Федерации к нетрадиционным культурам в последнее время вырос на порядок. Хотя объёмы производства и соответственно продаж не сравним с объёмами традиционных культур, к которым можно отнести из зерновых в первую очередь пшеницу, из масличных культур подсолнечник, из овощных томаты, а также картофель и ещё ряд традиционных культур, тем не менее

на нетрадиционные культуры имеется высокий конъюнктурный спрос, отсюда и высокие закупочные цены на них [182, 183, 184, 185].

Закупочная цена зерна амаранта в среднем за 2018-2022 составляла 50 рублей за тонну. Исходя из данной цены рассчитывалась стоимость продукции. Наименьшая стоимость продукции в среднем за 2018-2022 годы формировалась у сорта Валентина на контрольном варианте и составляла 89000 руб./га. У сорта Кизлярец на контрольном варианте стоимость продукции с гектара была на 7000 рублей больше, а у сорта Иристон на 13500 рублей выше в сравнении с сортом Валентина и на 6500 рублей выше в сравнении с сортом Кизлярец. Применение Гумата калия увеличивало стоимость зерна амаранта с гектара от 6000 рублей у сорта Валентина до 8500 рублей у сорта Иристон. Применение Альбита увеличивало стоимость зерна амаранта с гектара по сравнению с контролем от 9000 рублей у сорта Валентина до 11000 рублей у сорта Иристон. Таким образом, наибольшая стоимость зерна амаранта с гектара формировалась у сорта Иристон на варианте с использованием стимулятора роста Альбит и равнялась 113500 руб./га.

Так-как стоимость семян у всех сортов была одинаковой, то затраты на базовые сортовые технологии, также не различались между собой и, составляли 35000 руб./га. Применение Гумата калия увеличивало затраты на 1000 руб./га, а применение Альбита увеличивало затраты на 2000 руб./га. Таким образом, максимальные затраты были установлены на варианте с применением Альбита у всех изучаемых сортов амаранта и составляли 37000 руб./га.

Себестоимость зерна амаранта была наименьшей у сорта Иристон на варианте с применением Гумата калия и равнялась 16216 руб./т. На варианте с применением Альбита на этом сорте себестоимость была на 83 руб./т больше, на контрольном варианте на 857 руб./т больше. У сорта Кизлярец себестоимость на варианте с применением Гумата калия равнялась 17475 руб./т, то есть на 1259 руб./т больше, чем у сорта Иристон. На

варианте с применением Альбита у сорта Кизлярец себестоимость была на 1319 руб./т больше, на контрольном варианте на 2013 руб./т больше наименьшего значения.

Наибольшая себестоимость зерна амаранта была установлена у сорта Валентина на контрольном варианте и составляла 19663 руб./т, что оказалось на 815 руб./т больше по сравнению с себестоимостью на варианте с Гуматом калия и на 786 руб./т больше по сравнению с себестоимостью на варианте с Альбитом.

Наименьший чистый доход был установлен у сорта Валентина на контрольном варианте и составлял 54000 руб./га. У сорта Кизлярец на контрольном варианте чистый доход с гектара была на 7000 рублей больше, а у сорта Иристон на 13500 рублей выше в сравнении с сортом Валентина и на 6500 рублей выше в сравнении с сортом Кизлярец. Использование Гумата калия увеличивало чистый доход с гектара от 5000 рублей у сорта Валентина до 7500 рублей у сорта Иристон. Применение Альбита увеличивало чистый доход с гектара по сравнению с контролем от 7000 рублей у сорта Валентина до 9000 рублей у сорта Иристон. Таким образом, наибольший чистый доход с гектара формировался у сорта Иристон на варианте с применением Альбита и равнялся 76500 руб./га.

Наименьшая рентабельность производства зерна амаранта в среднем за 2018-2022 годы формировалась у сорта Валентина на варианте без использования регуляторов роста и составляла 154 %. У сорта Кизлярец на варианте без использования регуляторов роста рентабельность была на 20 процентов больше, а у сорта Иристон на 18 процента больше, чем у сорта Кизлярец и на 38 процентов больше, чем у сорта Валентина. Применение Гумата калия увеличивало рентабельность от 9 процентов у сорта Валентина до 16 процентов у сорта Иристон. Применение Альбита увеличивало рентабельность по сравнению с контролем от 11 процентов у сорта кизлярец и у сорта Валентина до 16 процентов у сорта Иристон. Таким образом, наибольшая рентабельность производства зерна амаранта

установлена у сорта Иристон на вариантах с применением Альбита и Гумата калия и равнялась 208 процентов, что оказалось на 54 процента больше наименьшего значения у сорта Валентина на контрольном варианте.

Таблица 57 – Экономическая эффективность амаранта

Сорта	Стимуляторы роста	Урожайность, т/га	Стоимость продукции, руб./га	Затраты, руб./га	Себестоимость, руб./га	Чистый доход, руб./га	Рентабельность, %
Кизлярец	Контроль	1,92	96000	35000	18229	61000	174
	Альбит	2,11	105500	37000	17535	68500	185
	Гумат калия	2,06	103000	36000	17475	67000	186
Валентина	Контроль	1,78	89000	35000	19663	54000	154
	Альбит	1,96	98000	37000	18877	61000	165
	Гумат калия	1,91	95000	36000	18848	59000	163
Иристон	Контроль	2,05	102500	35000	17073	67500	192
	Альбит	2,27	113500	37000	16299	76500	208
	Гумат калия	2,22	111000	36000	16216	75000	208

Закупочная цена зерна чины посевной в среднем за 2018-2022 составляла 25 рублей за тонну. Исходя из данной цены рассчитывалась стоимость продукции. Наименьшая стоимость продукции формировалась у сорта Мраморная на контрольном варианте и составляла 50000 руб./га. У сорта Рачейка на контрольном варианте стоимость продукции с гектара была на 7250 рублей больше, а у сорта Жемчужина на 11500 рублей выше, в сравнении с сортом Мраморная и на 6500 рублей выше в сравнении с сортом Рачейка. Применение Ризоторфина увеличивало стоимость зерна чины посевной с гектара от 5500 рублей у сорта Мраморная до 6750 рублей у сорта Жемчужина. Применение Альбита увеличивало стоимость зерна чины посевной с гектара по сравнению с контролем от 9250 рублей у сорта Мраморная до 11500 рублей у сорта Жемчужина. Таким образом, наибольшая стоимость зерна чины посевной с гектара формировалась у

сорта Жемчужина на варианте с использованием Альбита и равнялась 73000 руб./га.

Так-как стоимость семян у всех сортов была одинаковой, то затраты на базовые сортовые технологии, также не различались между собой и, составляли 30000 руб./га. Применение Ризоторфина увеличивало затраты на 600 руб./га, а применение Альбита увеличивало затраты на 1000 руб./га. Таким образом, максимальные затраты были установлены на варианте с применением Альбита у всех изучаемых сортов чины посевной и составляли 31000 руб./га.

Себестоимость зерна чины посевной была наименьшей у сорта Жемчужина на варианте с применением Альбита и равнялась 10616 руб./т. На варианте с применением Ризоторфина на этом сорте себестоимость была на 593 руб./т больше, на контрольном варианте на 1579 руб./т больше. У сорта Рачейка себестоимость на варианте с применением Альбита равнялась 11273 руб./т, то есть на 657 руб./т больше, чем у сорта Жемчужина. На варианте с применением Ризоторфина у сорта Мраморная себестоимость была на 3168 руб./т больше. На контрольном варианте на 4384 руб./т больше наименьшего значения.

Наибольшая себестоимость зерна чины посевной была установлена у сорта Мраморная на контрольном варианте и составляла 15000 руб./т, что оказалось на 1216 руб./т больше по сравнению с себестоимостью на варианте с Ризоторфином и на 2243 руб./т больше по сравнению с себестоимостью на варианте с Альбитом.

Наименьший чистый доход был установлен у сорта Мраморная на контрольном варианте и составлял 20000 руб./га. У сорта Рачейка на контрольном варианте чистый доход с гектара была на 7250 рублей больше, а у сорта Жемчужина на 11500 рублей выше в сравнении с сортом Мраморная и на 4000 рублей выше в сравнении с сортом Рачейка. Использование Ризоторфина повышало чистый доход с гектара от 4900 рублей у сорта Мраморная до 6150 рублей у сорта Жемчужина.

Применение Альбита увеличивало чистый доход с гектара по сравнению с контролем от 9750 рублей у сорта Мраморная до 10500 рублей у сорта Жемчужина.

Таким образом, наибольший чистый доход с гектара формировался у сорта Жемчужина на варианте с применением Альбита и равнялся 42000 руб./га.

Наименьшая рентабельность производства зерна чины посевной в среднем за 2018-2022 годы формировалась у сорта Мраморная на контрольном варианте и составляла 66 процентов. У сорта Рачейка на контрольном варианте рентабельность была на 24 процента больше, а у сорта Жемчужина на 15 процента больше, чем у сорта Рачейка и на 39 процентов больше, чем у сорта Мраморная.

Применение Ризоторфина увеличивало рентабельность от 15 процентов у сорта Мраморная до 18 процентов у сорта Жемчужина. Применение Альбита увеличивало рентабельность по сравнению с контролем от 30 процентов у сорта Мраморная и у сорта Жемчужина до 32 процентов у сорта Рачейка.

Таблица 58 – Экономическая эффективность чины посевной, среднее за 2018-2022 гг.

Сорта	Стимуляторы роста	Урожайность, т/га	Стоимость продукции, руб./га	Затраты, руб./га	Себестоимость, руб./га	Чистый доход, руб./га	Рентабельность, %
Рачейка	Контроль	2,29	57250	30000	13100	27250	90
	Альбит	2,75	68750	31000	11273	37750	122
	Ризоторфин	2,54	63500	30600	12047	32900	107
Мраморная	Контроль	2,00	50000	30000	15000	20000	66
	Альбит	2,43	60750	31000	12757	29750	96
	Ризоторфин	2,22	55500	30600	13784	24900	81
Жемчужина	Контроль	2,46	61500	30000	12195	31500	105
	Альбит	2,92	73000	31000	10616	42000	135
	Ризоторфин	2,73	68250	30600	11209	37650	123

Таким образом, наибольшая рентабельность производства зерна чины посевной установлена у сорта Жемчужина на варианте с применением Альбита и равнялась 135 процентов, что оказалось на 69 процента больше наименьшего значения у сорта Мраморная на контрольном варианте.

Цена одной тонны маслосемян рапса в среднем за 2018-2022 составляла 12 тысяч рублей за тонну. Исходя из данной цены рассчитывалась стоимость продукции. Наименьшая стоимость продукции в среднем за 2018-2022 годы формировалась у сорта Лорис на варианте без использования регуляторов роста и составляла 23760 руб./га. У сорта Сармат на контрольном варианте стоимость продукции с гектара была на 3360 рублей больше, а у сорта Элвис на 2160 рублей больше, чем у сорта Сармат и на 5520 рублей больше, чем у сорта Лорис. Применение регулятора роста Винтаж,МЭ увеличивало стоимость маслосемян рапса с гектара от 1200 рублей у сорта Сармат до 1320 рублей у сорта Элвис. Применение Карамба,КЭ увеличивало стоимость маслосемян рапса с гектара по сравнению с контролем от 2280 рублей у сорта Лорис до 2400 рублей у сорта Элвис. Таким образом, наибольшая стоимость маслосемян рапса с гектара формировалась у сорта Элвис на варианте с применением регулятора роста Карамба,КЭ и равнялась 31680 руб./га.

Так-как стоимость семян у всех сортов была одинаковой, то затраты на базовые сортовые технологии, также не различались между собой и, составляли 18400 руб./га. Применение регулятора роста Винтаж,МЭ увеличивало затраты на 1200 руб./га, а применение Карамба,КЭ увеличивало затраты на 1400 руб./га. Таким образом, максимальные затраты были установлены на варианте с применением препарата Карамба,КЭ у всех изучаемых сортов рапса озимого и составляли 19800 руб./га.

Себестоимость маслосемян рапса была наименьшей у сорта Элвис на варианте с применением регулятора роста Карамба, КЭ и равнялась 7500

руб./т. На варианте с применением Винтаж, МЭ на этом сорте себестоимость была на 186 руб./т больше, на варианте без применения регуляторов роста на 41 руб./т больше. У сорта Сармат себестоимость на варианте с применением Карамба, КЭ равнялась 8082 руб./т, то есть на 582 руб./т больше, чем у сорта Элвис. На варианте с применением Винтаж, МЭ у сорта Сармат себестоимость была на 764 руб./т больше, на варианте без применения регуляторов роста на 601 руб./т больше наименьшего значения. Наибольшая себестоимость малосемян рапса была установлена у сорта Лорис на варианте с применения регулятора роста Винтаж и составляла 9378 руб./т, что оказалось на 85 руб./т больше по сравнению с себестоимостью на варианте без регуляторов роста и на 254 руб./т больше по сравнению с себестоимостью на варианте с Карамба,КЭ.

Наименьший чистый доход был установлен у сорта Лорис на контрольном варианте и составлял 5360 руб./га. У сорта Сармат на варианте без использования регуляторов роста чистый доход с гектара был на 3360 рублей больше, а у сорта Элвис на 5520 рублей больше, чем у сорта Лорис и на 2160 рублей больше, чем у сорта Сармат. Применение Винтаж, МЭ увеличивало чистый доход с гектара на 120 рублей у сорта Элвис и сорта Лорис. Применение препарата Карамба, КЭ увеличивало чистый доход с гектара по сравнению с контролем от 880 рублей у сорта Лорис и сорта Сармат до 1000 рублей у сорта Элвис. Таким образом, наибольший чистый доход с гектара формировался у сорта Элвис на варианте с применением Карамба, КЭ и равнялся 11880 руб./га.

Наименьшая рентабельность производства маслосемян рапса в среднем за 2018-2022 годы формировалась у сорта Лорис на варианте с применением Винтаж,МЭ и составляла 25 %. У сорта Сармат на варианте с применением Винтаж, МЭ рентабельность была на 19 процентов больше, а у сорта Элвис на 12 процентов больше, чем у сорта Сармат и на 31 процент больше, чем у сорта Лорис. Применение Карамба, КЭ увеличивало

рентабельность по сравнению с контролем от 3 процентов у сорта Лорис до 2 процентов у сорта Элвис.

Таблица 59 – Экономическая эффективность озимого рапса, среднее за 2018-2022 гг.

Сорта	Регуляторы роста	Урожайность, т/га	Стоимость продукции, руб./га	Затраты, руб./га	Себестоимость, руб./га	Чистый доход, руб./га	Рентабельность, %
Элвис	Контроль	2,44	29280	18400	7541	10880	59
	Винтаж, МЭ	2,55	30600	19600	7686	11000	56
	Карамба, КЭ	2,64	31680	19800	7500	11880	61
Сармат	Контроль	2,26	27120	18400	8142	8720	47
	Винтаж, МЭ	2,36	28320	19600	8305	8720	44
	Карамба, КЭ	2,45	29400	19800	8082	9600	48
Лорис	Контроль	1,98	23760	18400	9293	5360	29
	Винтаж, МЭ	2,09	25080	19600	9378	5480	25
	Карамба, КЭ	2,17	26040	19800	9124	6240	32

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В среднем за 2016-2021 годы наименьшая площадь листовой поверхности в фазу колошения озимой пшеницы была определена у сорта Таня на варианте без использования регуляторов роста и составляла 22,7 тыс. м²/га. Максимальная площадь листовой поверхности установлена у сорта Гром в фазу колошения на варианте с применением Альфастима и равнялась 28,6 тыс. м²/га, что оказалось на 5,9 тыс. м²/га, или на 15,4 % больше.

Фотосинтетический потенциал оказался наименьшим у сорта Таня на варианте без применения регуляторов роста и составлял 1916 тыс. м² сут/га. Наибольший фотосинтетический потенциал в среднем за 2016-2021 годы наблюдался у сорта Гром на варианте с применением регулятора роста Альфастим и равнялся 2534 тыс. м² сут/га.

Сухая биомасса озимой пшеницы оказалась наименьшей у сорта Таня на варианте без применения регуляторов роста и равнялась 6,90 т/га. У сорта Гром на варианте с применением регулятора роста Альфастим сухая биомасса оказалась на 1,32 т/га или на 19,1 % больше, чем у сорта Таня на варианте без применения регуляторов роста.

Чистая продуктивность фотосинтеза оказалась наименьшей у сорта Гром на варианте с применением Биосила и равнялась 3,13 г/м² x сутки. Наибольшая чистая продуктивность фотосинтеза была установлена у сорта Таня на варианте без применения регуляторов роста и равнялась 3,58 г/м² x сутки, что оказалось на 0,37 г/м² x сутки, или на 14,4 % больше минимального значения.

Урожайность зерна озимой пшеницы оказалась наименьшей у сорта Таня на контрольном варианте и составляла 3,81 т/га. Наибольшая урожайность озимой пшеницы в среднем за 2016-2021 годы формировалась у сорта Гром на варианте с применением Альфастима и составляла 4,81

т/га. Превышение над минимальным значением (сортом Таня без применения регуляторов роста) составила 26,2 %.

В среднем за 2018-2022 годы урожайность томатов у сорта Кумир находилась в пределах от 84,6 т/га на контрольном варианте до 94,7 т/га на варианте с применением второй системы стимуляторов роста. У сорта Бобкат урожайность томатов была на 14,1-14,7 т/га больше, чем у сорта Кумир, на 6,2-7,1 т/га больше, чем у сорта Дагестанский и находилась в пределах от 99,3 т/га на контроле до 108,8 т/га на варианте с применением второй системы стимуляторов роста.

В опыте с инсектицидами хозяйственная урожайность плодов томата у сорта Бобкат оказалась на 6,0-10,5 % выше в сравнении с сортом Дагестанский и на 14,8-15,0 % выше в сравнении с сортом Кумир и находилась в пределах от 55,4 т/га на варианте с применением препарата Спинтер 240, СК до 94,7 т/га на варианте применения Волиам Флекси, КС.

Урожайность семян амаранта в среднем за 2018-2022 годы была наименьшей у сорта Валентина на контрольном варианте и равнялась 1,78 т/га. Наибольшая урожайность семян амаранта формировалась у сорта Иристон на варианте с использованием Альбита и составляла 2,27 т/га.

При возделывании чины посевной наименьший чистый доход был установлен у сорта Мраморная на контрольном варианте и составлял 20000 руб./га. Наибольший чистый доход с гектара формировался у сорта Жемчужина на варианте с применением Альбита и равнялся 42000 руб./га.

При возделывании озимого рапса наименьший чистый доход был установлен у сорта Лорис на контрольном варианте и составлял 5360 руб./га. Наибольший чистый доход с гектара формировался у сорта Элвис на варианте с применением Карамба, КЭ и равнялся 11880 руб./га.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

При возделывании озимой пшеницы в условиях аридной зоны республики Дагестан рекомендуется возделывать сорт Гром с применением регулятора роста Альфастим.

При возделывании томата рекомендуется возделывать сорт Бобкат, применяя следующую схему применения стимуляторов роста:

- в фазу всходов - Фульвитал Сид из расчёта 1 л/га и Фульвигрейн Старт из расчёта 0,4 л/га;

- в фазу активного роста -Фульвитал Плюс- 0,5 кг/га и Фульвигрейн Старт из расчёта 0,4 л/га и через неделю после первой подкормки - Фульвигрейн Антистресс -1 л/га и Фульвитал Плюс 0,5 кг/га;

- в фазу бутонизации Фульвигрейн Антистресс 1,0 л/га и Фульвитал Плюс 0,5 л/га;

- в фазу цветения Фульвитал Плюс 0,5 кг/га и Фульвигрейн Бор 1 л/га;

- в фазу созревания Фульвитал Плюс 0,5 кг/га и Фульвигрейн Классик 0,4 л/га.

При возделывании томата рекомендуется применять инсектициды разного механизма действия чередованием в борьбе с томатной молью.

При возделывании амаранта рекомендуется возделывать сорт Иристон и применять стимулятор роста Альбит.

При возделывании чины посевной рекомендуется возделывать сорт Жемчужина и применять стимулятор роста Альбит.

При возделывании озимого рапса рекомендуется возделывать сорт Элвис и применять стимулятор роста Карамба, КЭ.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аваданов Д.С., Гаджимагомедов Ш.О., Ашурбекова Т.Н., Мусинова Э. М. Перспективы развития органического земледелия в Дагестане // Проблемы развития АПК региона. 2020. № 4 (44). С. 30-35.
2. Азнагулов Д.Р. Исследование возможности использования компостов из органических компонентов твердых коммунальных отходов в качестве органических удобрений / Д.Р. Азнагулов, Н.С. Минигазимов, Э.Ф. Мавлютова // Экологический вестник Северного Кавказа. – 2018.– Т.14.– № 4. – С. 78-83.
3. Акимова Т.А., Кузьмин А.П., Хаскин В.В. Экология. Природа-Человек. -М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001.
4. Аллахвердиев, С.Р. Современные технологии в органическом земледелии / С.Р. Аллахвердиев, В.И. Ерошенко // Международный журнал фундаментальных и прикладных исследований. – 2017. – №1-1. – С. 76-79.
5. Аллахвердиев, С.Р. Современные технологии в органическом земледелии / С.Р. Аллахвердиев, В.И. Ерошенко // Международный журнал фундаментальных и прикладных исследований. – 2017.– № 1.– С. 76-79.
6. Алтухов, А.И. Проблемы повышения качества пшеницы в стране требует комплексного решения / А. И. Алтухов, А. А. Завалин, Н. З. Милащенко, С. В. Трушкин // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2020. - № 2. - С. 32 – 39
7. Андреева Н.Г., Багандова Л.М., Ашурбекова Т.Н., Астарханова Т. С. Агроэкологическое обоснование приемов повышения продуктивности томата в условиях южного Дагестана// Проблемы развития АПК региона. 2011. Т. 5. № 1. С. 3-7.
8. Артемов, И. В. Рапс – ценная масличная и кормовая культура / И. В. Артемов, В. В. Карпачев // Достижение науки и техники АПК. – 2002. – № 6. – С. 48.

9. Артемьев, А. А. Разработка ресурсосберегающей технологии возделывания рапса в условиях Республики Мордовия / А. А. Артемьев // – Липецк. - 2010. – 279 с.
10. Архипова Н.А. Применение стимуляторов роста при возделывании кукурузы на силос в степной зоне южного Урала /Н.А. Архипова, С.М. Архипов, Титков В.И. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета – 2005. – Т. 3.–№ 7 -1. – С. 113-115.
11. Астарханов И.Р., Астарханова Т.С., Алибалаева Д.А., Магомедов А.З., Марьям Б. Распространение калифорнийской щитовки и фитосанитарные меры борьбы с ней // Проблемы развития АПК региона. – 2020. – № 2 (42). – С. 14-21.
12. Астарханов И.Р., Астарханова Т.С., Ашурбекова Т.Н. Пути получения экологически чистого винограда//Проблемы развития АПК региона. 2016. Т. 25. № 1-2 (25). С. 14-17.
13. Астарханов И.Р., Астарханова Т.С., Ашурбекова Т.Н., Магомедов А.З., Алибалаев Д.А., Раджабова З.А. Tuta absoluta-главный разрушительный вредитель томатов во всем мире проблемы развития апк региона №1 (45), 2021. – с. 14 – 20.
14. Астарханов И.Р., Астарханова Т.С., Магомедов А.З., Велиева И.П., Ибрагимова З.Р. Южноамериканская томатная моль - опасный карантинный вредитель пасленовых культур // Проблемы развития АПК региона. – 2019. – № 4 (40). – С. 18-25.
15. Астарханов И.Р., Ашурбекова Т.Н. Гаджимагомедов Ш.О., Кадиров К.А., Ашурбекова А.А. Анализ распространения карантинных объектов на территории ахтынского района и меры борьбы // известия дагестанского гау выпуск 1 (13), 2022. С. 6-11.
16. Астарханов И.Р., Ашурбекова Т.Н., Астарханова Т.С., Алибалаева Л.И., Абасова Т.И., Орцханов Б.Г. Влияние фунгицидов на продуктивность виноградных насаждений в условиях республики дагестан//Проблемы развития АПК региона. 2016. Т. 28. № 4 (28). С. 14-19.

17. Астарханов И.Р., Ашурбекова Т.Н., Омариева Л.В., Абдурагимов Р.А., Алибалаев С.Ш., Астарханова Т.С., Орцханов Б.Г., Али Хассан Г.И., Есра М.А.// Влияние структуры почв на аккумуляцию солей тяжелых металлов Проблемы развития АПК региона. 2017. С. 185.
18. Астарханов И.Р., Ашурбекова Т.Н., Рамазанова З.М. Влияние пестицидной нагрузки на окружающую среду и пути его снижения // Проблемы развития АПК региона. – 2014. – Т. 20. – № 4 (20). – С. 49-52.
19. Астарханов И.Р., и др. Калифорнийская щитовка и меры борьбы с ними // Достижения молодых учёных в АПК: сборник. – Махачкала: 2019. – С. 36-46.
20. Астарханова Т.С. Агроэкологическое обоснование систем защиты плодовых культур и винограда в Дагестане: дис... канд. биол. наук. – ДагГАУ, 2003.
21. Астарханова Т.С. и др. Регуляция численности комплекса популяций вредных видов и создание продуктивных агроэкосистем защищенного грунта с эффективным управлением популяционными отношениями, приближающихся по устойчивости к природным экосистемам // Теплицы России. – 2017. – № 4. – С. 48-55.
22. Астарханова Т.С. Экотоксикологическое обоснование оптимизации применения химических средств защиты растений в системах защиты многолетних насаждений от вредителей и болезней в Северо-Кавказском регионе: автореф. дис... д-ра с-х. наук. – СПб: ВНИИ защиты растений РАСХН, 2008.
23. Астарханова Т.С., Астарханов И.Р. Динамика вредоносности восточной плодовой мушки в однородных и смешанных насаждениях Республики Дагестан // Современные проблемы механизации сельскохозяйственного производства: материалы межрегионал. науч.-практ. конф. – 2006. – С. 133-135.

24. Астарханова Т.С., Астарханов И.Р., Загирова Р.Ш. Применение регуляторов роста, микроудобрений и фунгицидов на виноградниках // Виноделие и виноградарство. – 2007. – № 2. – С. 33.
25. Астарханова Т.С., Ашурбекова Т.Н., Шевченко К.Ю. Формирование сортами амаранта основных показателей фотосинтетической деятельности в зависимости от применяемых препаратов роста в условиях терско - сулакской подпровинции республики дагестана//Проблемы развития АПК региона. 2022. № 1 (49). С. 6-10.
26. Астарханова Т.С., Римиханов А.А., Астарханов И.Р. Интегрированная защита растений. – Махачкала: 2009.
27. Ахатов А.К., Ганнибал Ф.Б., Мешков Ю.И. и др. Болезни и вредители овощных культур и картофеля // Товарищество научных изданий КМК. – М., 2013. – С. 210-213.
28. Ахмедов, А.Д. Капельное орошение овощных культур в условиях Волго-Донского междуречья / А.Д. Ахмедов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2018. – №4(52). – С. 36-42.
29. Ахметов, М. Г. Рапс в Татарстане: проблемы и перспективы / М. Г, Ахметов // Нива Татарстана. – 2005. – № 4-5. – С. 5-6.
30. Ашурбекова Т.Н., Козенко К.Ю., Аваданов Д.С., Магомедов М.Р., промышленное компостирование органических отходов как фактор развития зеленой экономики // известия Дагестанского ГАУ. № 3 (3), 2019. – с. 13-29.
31. Багандова Л.М., Астарханова Т.С., Ашурбекова Т.Н. Биоэкологический мониторинг антропогенных воздействий при разных видах хозяйственной деятельности // Юг России: экология, развитие. № 3, 2011. – С. 99 -102.
32. Багандова Л.М., Астарханова Т.С., Ашурбекова Т.Н. Токсическое и фитотоксическое действие пестицидов на живые организмы в агроценозе карабудахкентского района// Проблемы развития АПК региона. 2015. Т. 22. № 2 (22). С. 60-62.

33. Багандова Л.М., Ашурбекова Т.Н. Современное состояние проблемы анализа природной среды, биомониторинга и биоиндикации антропогенных воздействий // Юг России: экология, развитие. - 2011. № 3. – С. 96 -99.
34. Баламирзоев, М.А. Почвы Дагестана, геоэкологические проблемы их охраны и рационального использования / М.А. Баламирзоев, Э.М-Р. Мирзоев // Геоэкология. – 2008 -№ 2. – С. 78-85.
35. Батыров В.А. Исследования влияния агротехнических приёмов на урожайность томата на светло-каштановой почве Калмыкии / В.А. Батыров, М.М. Оконов // Проблемы рационального использования природохозяйственных комплексов засушливых территорий: Сборник научных трудов. Волгоградский ГАУ. Волгоград. 2015. № 5. С. 212-215.
36. Батыров В.А. Агротехнические приёмы возделывания томата в условиях Калмыкии / В.А. Батыров, М.М. Оконов // Проблемы рационального использования природохозяйственных комплексов засушливых территорий: Современные проблемы инновационного развития науки. Казань. 2015. № 5. С. 24-26.
37. Батыров В.А. Особенности выращивания детерминантных и индетерминантных сортообразцов томата на светло-каштановой почве аридной зоны Калмыкии / В.А. Батыров, М.М. Оконов, В.И. Вержиковский // Проблемы рационального использования природохозяйственных комплексов засушливых территорий: Современные проблемы инновационного развития науки. Казань. 2015. № 5. С. 60-70.
38. Батыров В.А. Влияние агротехнических приемов на урожайность и качество различных сортообразцов томата при возделывании на светло-каштановых почвах Калмыкии / В.А. Батыров, И.А. Ниджляева, Е.Н. Очирова, Е.В. Калмыкова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее образование. 2019. № 1 (53). С. 81-89.
39. Белик И.С. Эколого-экономическая безопасность. – Екатеринбург, 2015.

40. Бекузарова, С. Амарант – универсальная культура / С.А. Бекузарова, И.Ю. Кузнецов, В.И. Гасиев. – Владикавказ: Изд-во Colibri, 2014. – 180 с.
41. Белова Н.А. О фауне и экологии совков Южного Прибайкалья. Труды Ставропольского отделения Русского энтомологического общества. /Н.А. Белова //Материалы Международной научно-практической конференции, Ставрополь. - 2008.-Вып. 4. - С. 63-66;
42. Березнов А.В., Астарханова Т.С., Астарханов И.Р., Ашурбекова Т.Н. Технологический прием возделывания озимого рапса для формирования продуктивности //Проблемы развития АПК региона. - 2022. - № 2 (50). - С. 18-23.
43. Бобылев С.Н. и др. Экономика и экология: вызовы XXI века: сборник тезисов международной научной конференции. -М.: МГУ имени М.В. Ломоносова, 2016. -140 с.
44. Бондаренко А. Н., Костыренко О. В. Влияние внекорневого питания ростостимулирующими препаратами на урожайность и качество овощных культур. Известия НВ АУК. 2021. 2(62). 119-131.
45. Борисов, В.А. Система минерального питания томатов при капельном орошении в Ростовской области / В.А. Борисов, Н.Л. Авилов // Картофель и овощи. – 2012. - № 3. – С.14-15.
46. Бочкина, В. Продуктивность амаранта метельчатого в одновидовых и смешанных посевах / В. А. Бочкина // Студент и аграрная наука: материалы Всероссийской студенческой конференции. – Уфа, 2010. – С. 3.
47. Брусенцов, А.С. К вопросу об органическом земледелии / А.С. Брусенцов, М.И. Туманов // Молодой ученый. – 2016. – №3. – С. 420-423
48. Брындина Л.В. Агроэкологические свойства компоста на основе осадков сточных вод / Л.В. Брындина, С.А. Шеламова, О.В. Бакланова // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сборник статей по материалам V Международной научно-практической конференции, посвященной 15- летию кафедры технологии

хранения и переработки животноводческой продукции Кубанского ГАУ. – Краснодар, 2019.– С.199-204.

49. Буянкин, В.И. Перспективы выращивания рапса и сурепицы в Нижнем Поволжье / В. И. Буянкин, В. М. Федорова // Наука. Опыт. Практика. – 2007. – № 3. – С. 25-27.

50. Васин В.Г. Продуктивность и кормовая ценность гибридов кукурузы при применении минеральных удобрений и стимуляторов роста в условиях Среднего Поволжья / В. Г. Васин, И. К. Кошелева // Кормопроизводство. - 2017. - № 9. -С.40 - 43.

51. Ващенко, В. Ф. Адаптивность ярового рапса / В. Ф. Ващенко // Зерновое хозяйство. – 2004. – № 5. – С. 26-27.

52. Вдовенко Т.В. Фенология и вредоносность хлопковой совки на посевах кукурузы в условиях Предкавказья. /Т.В.Вдовенко // Труды Ставропольского отделения Русского энтомологического общества. -2009.-в.5. - С. 190-197.

53. Велижанов Н.В. Проявление степени доминантности и гетерозисного эффекта у гибридов томата по основным хозяйственно-ценным признакам / Н.М. Велижанов // Аграрный научный журнал. 2020. № 10. С. 14- 18.

54. Велижанов Н.В. Результаты испытаний новых штамбовых сортов томата в условиях Республики Дагестан / Н.М. Велижанов // Аграрный научный журнал. 2019. № 7. С. 4-7.

55. Вишнякова, М.А. Потенциал хозяйственной ценности и перспективы использования российских видов чины / М.А. Вишнякова, М.А. Бурляева // Сельскохозяйственная биология. - М. – 2006. - № 6. – С. 85-87.

56. Вишнякова, М.А. и др. Коллекция мировых генетических ресурсов зернобобовых ВИР: пополнение, сохранение, изучение / - под ред. М.А. Вишняковой. - Санкт-Петербург: ВИР, 2018. –145 с.

57. Виноградова, Е. М. Адаптивное размещение ярового рапса в России / Е.М. Виноградова, В. П. Савенков // Научное обеспечение отрасли рапсосоения и пути реализации биологического потенциала рапса. – Липецк. - 2000. – С. 117-119.

58. Виноградова, Е. М. Рапс в России / Е.М. Виноградова, В. П. Савенков // Научное обеспечение отрасли рапсосоения и пути реализации биологического потенциала рапса. – Липецк. - 2000. – С. 120-122.
59. Воловик, В. Т. Основные направления селекционной работы с рапсом в условиях Нечерноземной зоны России / В. Т. Воловик // Труды Чувашской СХА. – Чебоксары. - 2005. – С. 121-124.
60. Воловик, В. Т. Создание и оценка сортов рапса нового поколения / В. Т. Воловик // Всероссийский НИИ кормов им. В.Р. Вильямса. – М. - 2002. – С. 222-235.
61. Воскобулова, Н.И. Влияние регуляторов роста на урожайность кукурузы / Н.И. Воскобулова, А.А. Неверов, А.С. Верещагина // Вестник мясного скотоводства. – 2014.– № 4 (87). – С. 115-118.
62. Вульф Е.В., Малеева О.Ф. Мировые ресурсы полезных растений (справочник). – Л.: «Наука», 1969. – 565 с.
63. Высочина, Г. Амарант (*Amaranthus l.*): химический состав и перспективы использования / Г.И. Высочина // Химия растительного сырья. – 2013. – № 2. – С. 5-14.
64. Газаев М.М., Кумышева Ю.А., Беккиева С.А., Шихалиева М.А., Мирзоева А.А., Биттиров А.М., Атаев А.М., Кабардиев С.Ш., Зубаирова М.М., Карсаков Н.Т., Ашурбекова Т.Н. Токсико-химические показатели р. терек в районах техногенного пресса // 2014. Т. 3. № 3. С. 44.
65. Галашева А.М., Красова Н.Г., Макаркина М.А., Янчук Т.В. Содержание свободной и связанной воды в листьях и тканях однолетних побегов яблони на слаборослых подвоях // Современное садоводство. – 2017. - № 1 (21). - С. 17-25.
66. Гамбург, К.З. Регуляторы роста растений / К.З. Гамбург, О.Н. Кулаева, Г. С. Муроммцев, Л. Д. Прусакова // «Колос». – 1979. – 216 с.
67. Ганиев М.М., Недорезков В.Д. Химические средства защиты растений. – М.: Колос, 2006. – С. 248-252.

68. Гареев, Р. Г. Рапс – новая масличная и кормовая культура в Татарстане / Р. Г. Гареев // Избранные труды. – Казань, 2005. – С. 39-48.
69. Гарина Е.П., Шукшина Н.А. «Зеленая» экономика в сельском хозяйстве Российской Федерации // Экономика: экономика и сельское хозяйство. - 2015. - №2(6).
70. Гарьянова, Е.Д. Как повысить эффективность производства томатов при капельном орошении / Е.Д. Гарьянова, Г.Ф. Соколова, Н.Н. Киселева, Г.А. Филатова // Картофель и овощи. – 2007. № 6. – С. 15-16.
71. Гасанов М.А., Ашурбекова Т.Н. Исследование приоритетных направлений инфраструктурного обеспечения апк с позиции экологической безопасности // Проблемы развития АПК региона. 2022. № 2 (50). С. 43-51.
72. Гасанов М.А., Ашурбекова Т.Н. Совершенствование комплексного управления отраслями экономики проблемных субъектов ссфр // известия Дагестанского ГАУ выпуск 3 (15), 2022. – С. 86-91.
73. Гасанов М.А., Ашурбекова Т.Н. Экологические проблемы комплексного развития инфраструктуры региона с учетом агроэкологии в современных условиях // Проблемы развития АПК региона. 2021. № 2 (46). С. 33-39.
74. Гауэ, О. Рапс – перспективная масличная культура / О. Гауэ // Новое сельское хозяйство. – 2006 – № 3. – С. 37-40.
75. Гашимов З.И., Астарханов И.Р., Омариева Л.В. К вопросу о степени изученности биоэкологических особенностей восточной плодовой мушки и мер борьбы с ней в условиях Дагестана // Известия Дагестанского ГАУ. – 2021. – № 4 (12). – С. 7-10.
76. Герасименко, Е. Рапсовый потенциал / Е. Герасименко // Новое сельское хозяйство. – 2006. – № 6. – С. 24.
77. Гимбатов А.Ш, Мукайлов М.Д. и др. Программирование урожая озимой пшеницы на основе оптимизации минерального питания в равнинной зоне Дагестана // Проблемы развития АПК Региона. -2018. - №4(36). - С.33-39.

78. Гимбатов, А.Ш. Озимые культуры предгорной экосистемы Дагестана / А. Ш. Гимбатов, Д. Ш. Салаутдинова // Сб. материалов Всероссийской научно-практической конференции «Почвы аридных регионов». - Махачкала, 2007. - С. -137-138
79. Гимбатов, А.Ш., Влияние росторегулирующих препаратов на урожайность и качество зерна озимой пшеницы в Дагестане / А. Ш. Гимбатов, А. Б. Исмаилов, Д. Ш. Салаутдинова // Материалы Межрегиональной научнопрактической конференции. - Махачкала, 2007. - С. 19-21
80. Гимбатов, А.Ш., Салаутдинова, Д.Ш. Влияние технологии на продуктивность и качество зерна озимой пшеницы в условиях предгорной зоны Дагестана / А. Ш. Гимбатов, Д. Ш. Салаутдинова // Зерновое хозяйство. - 2008. - №5. - С. 18-19.
81. Гинс, В. Амарант – источник биологически активных соединений / В.К. Гинс, П.Ф. Конков, В.М. Меньшов // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: мат. 2 междунар. симп. – М, 1997. – Т. 1. – С. 153-154.
82. Гинс, М. Амарант (род *Amaranthus* L.) – источник алкалоида амарантина: его функциональная роль, биологическая активность и механизмы действия: автореф. дисс. ... докт. с.-х. наук: 03.00.12 / Гинс М.С. – СПб, 2003. – 56 с.
83. Гиренко М.М., Зверева О.А. Пряно-вкусовые овощи: Пособие для садоводов –любителей. – М.: Издат. «Ниола-Прес»; Издат. Дом «Юнион-паблик», 2007. - 256 с.
84. Гладилин А.В. Выбор и апробация приоритетных направлений переработки органических отходов в аграрном секторе экономики / А.В. Гладилин, Л.С. Качанова // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. – 2017. – №3 (60). – С. 57-62.

85. Глуховцев, В.В. Стимуляторы роста в современных технологиях возделывания яровой пшеницы / В.В. Глуховцев, Л. А. Кукушкина, Е. А. Дёмина // Успехи современной науки. – 2015.–№ 5.– С. 19-21.
86. Горчаков, Я.В. Мировое органическое земледелие XXI века: монография / Я.В. Горчаков, Д.Н. Дурманов [текст]. – М., 2002. – 402 с.
87. Григоров, М.С. Продуктивность томатов при капельном орошении в условиях светло-каштановых почв Волгоградской области / М.С. Григоров // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. № 2 (34). – С. 22-27.
88. Гусева, В. (Сергеева В.А.). Амарант – перспективная культура с повышенным содержанием белка / В.А. Гусева (В.А. Сергеева), П.Ф. Кононков, М.С. Гинс // Инновационные технологии в селекции и семеноводстве сельскохозяйственных культур: материалы конференции Е.1 ВНИИССОК. – М., 2006. – С. 97-100.
89. Губкина, Н. А. Совершенствование технологических приемов возделывания ярового рапса на семена в условиях западной зоны Центрального района Нечерноземья России / Н. А. Губкина // – Калуга. - 2002. – 23 с.
90. Гутник В.Г. Анализ патентной ситуации в России по способам компостирования органических отходов /В.Г. Гутник, А.Г. Ситников // Инноватика-2019: материалы XV международной школы-конференции студентов, аспирантов, молодых ученых. – Томск, 2019. – С.151-155
91. Демина, Г. Некоторые аспекты технологии возделывания амаранта багряного в условиях республики Татарстан / Г.В. Демина, О.Р. Иванова: тез. доклад I Междунар.сипм: Новые и нетрадиционные растения и перспективы их практического использования. – Пушкино, 1995. – С.128-130.
92. Денисова Д. Сохраним человечество и планету! // ЭКОНИВА. № 63 (Март). 2019.
93. Джалилова М.Р., Мусаев М.Р., Магомедова А.А., Мусаева З.М., Ашурбекова Т.Н. Влияние режимов орошения и регуляторов роста на

продуктивность чины посевной//Проблемы развития АПК региона. 2022. № 2 (50). С. 54-58.

94. Джамбулатов З.М., Стальмакова В.П., Ашурбекова Т.Н., Исаева Н.Г., Понамарева Н.Л. Экологическая обстановка в агроландшафтах сейсмически активных районов Дагестана// Проблемы развития АПК региона. - 2010. -Т. 1. - № 1. - С. 58-67.

95. Джамбулатова А.З. Способы орошения томатов на лугово- каштановых почвах Республики Дагестан / А.З. Джамбулатова, С.А. Курбанов, Д.С. Магомедова // Научная жизнь. 2019. № 2. С. 6-13.

96. Джамбулатова А.З. Фотосинтетическая деятельность томатов при разных способах обработки почвы и режимах орошения в Терско-Сулакской подривинции Республики Дагестан / А.З. Джамбулатова, С.А. Курбанов, Д.С. Магомедова // Проблемы развития АПК региона. 2019. № 1(37). С. 31-36.

97. Джамбулатова А.З. Влияние способов основной обработки почвы на агрофизические свойства лугово-каштановой почвы Республики Дагестан / А.З. Джамбулатова, С.А. Курбанов, Д.С. Магомедова // Развитие науки в 21-ом столетии: Сборник научных трудов 38-ой международной научно-практической конференции. Харьков. 2018. - С. 55-58.

98. Джамбулатова А.З. Урожайность томатов при капельном орошении в условиях равнинной зоны Дагестана / А.З. Джамбулатова, С.А. Курбанов, Д.С. Магомедова // Инновационный подход в стратегии развития АПК: Сборник материалов всероссийской научно-практической конференции. Махачкала. 2018. - С. 192-196.

99. Джамбулатова А.З. Засорённость посевов томатов при разных способах обработки почв / А.З. Джамбулатова // Основные направления развития науки и образования в АПК: Сборник научных трудов. Махачкала. 2018. - С. 38-41.

100. Джамбулатова А.З. Режим орошения томатов при капельном орошении в равнинной зоне Дагестана / А.З. Джамбулатова, С.А. Курбанов, Д.С. Магомедова // Fundamental science and technology – promising developments.

Материалы 16-ой международной научно-практической конференции. North Charleston, USA, 2018. - С. 94-97.

101. Джамбулатова А.З. Улучшение плодородия орошаемых земель равнинной зоны Дагестана при капельном орошении томатов / А.З. Джамбулатова, С.А. Курбанов, Д.С. Магомедова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее образование. 2019. № 1 (53). С. 130-136.

102. Донмез, Ш., Аллахвердиев С. Препараты «Байкал ЭМ 1» и «Биогумус» влияют на синтез протеинов и нуклеиновых кислот в листьях амаранта / Ш. Донмез, С. Аллахвердиев // Научно-популярный журнал «Надежда планеты». – Харьков, 2007. – № 8. – С. 6-9.

103. Донской, М.М. Чина посевная - «привлекательная» и полезная культура / М.М. Донской // Материалы III Международной Интернет - конференции «Инновационные фундаментальные и прикладные исследования в области химии сельскохозяйственному производству». - Орел: Орел ГАУ, 2010. - С.13-14.

104. Донской, М.М. Изучение морфобиологических признаков чины посевной в условиях Орловской области / М.М. Донской // Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов «Пути повышения устойчивости растениеводства к негативным природным и техногенным воздействиям». - Орел: Орел ГАУ, 2011. - С.101-102.

105. Донской, М.М. Изучение перспективных сортообразцов чины посевной / М.М. Донской // Материалы VIII Международной научной конференции «Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК». - Брянск: Брянская ГСХА, 2011. - С. 134-136.

106. Донской, М.М. Изучение признака «число ветвей» у чины посевной / М.М. Донской // Сборник научных трудов по пчеловодству. - Вып. 20. - Орел: ОрелГАУ, 2012. - С. 146-150.

107. Донской, М.М. Особенности цветения и опыления чины посевной / М.М. Донской, В.П. Наумкин // Сборник научных трудов по пчеловодству. Вып. 20. - Орел: ОрелГАУ, 2012. - С. 128-142.
108. Донской, М.М. Изменчивость семенной продуктивности коллекционных сортообразцов чины посевной / М.М. Донской // Материалы Международной научно-практической конференции «Аграрная наука - основа успешного развития АПК и сохранения экосистем». - Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2012. - Т. 2. - С. 49-50.
109. Донской, М.М. Чина посевная - «привлекательная» и полезная культура / М.М. Донской // Главный агроном. - М., 2012. - №1. - С.64.
110. Донская М.В. и др. Создание и оценка селекционного материала чины посевной в условиях северной части ЦЧР, Биология в сельском хозяйстве. - ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2019. - 245 с.
111. Дохолян С.Б. Роль стейкхолдеров в повышении экологической ответственности компаний // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2017. - №3. - С.105-112.
112. Дридигер, В. К. Перспективы возделывания ярового рапса на Северном Кавказе / В. К. Дридигер, Р. В. Немашкалов // Всерос. науч.-исслед. и проект.-технол. ин-т рапса. – Липецк. - 2000. – С. 134-135.
113. Дружкин А.Ф. Совершенствование приемов возделывания кукурузы на зерно в Саратовском правобережье / А.Ф.Дружкин, А.А. Беляева //Аграрный научный журнал. – 2015.– № 4. – С. 8-13.
114. Дубенок, Н.Н. Капельное орошение летних посадок картофеля в Нижнем Поволжье / Н.Н. Дубенок, Д.А. Болотин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – №6 (68). – С. 52-55.
115. Евдокимова М.А., Чермных О.Г., Влияние регуляторов роста на фотосинтетическую деятельность посевов ярового ячменя//Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018.- 4(44). - С.91-97.

116. Евдокимов С.В. Обеспечение экологической безопасности при переработке твердых бытовых отходов / С.В. Евдокимов, А.А. Орлова, Г.Ф. Дубинина // Экология и промышленность Россиию. – 2015.– Т.19. – №11.– С. 36-40.
117. Егорова, Г.С. Влияние Альбита, ФлорГумата и Акварина на урожайность сортов ярового рапса на светло-каштановых почвах Волгоградской области / / Г.С. Егорова, О.В. Плакущева // Известия нижеволжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2015 - № 3(39) – С. 56-60.
118. Егорова, Г.С. Влияние биологически активных веществ на фотосинтетические показатели посевов ярового рапса на светло-каштановых почвах Волгоградской области / Г.С. Егорова, О.В. Плакущева // Известия нижеволжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2015 - № 3(39) – С. 45-49.
119. Ерохова М. Д, Орлинский А.Д., Южноамериканская томатная моль в регионе ЕОКЗР: проблемы и перспективы // Защита и карантин растений. – 2018. – № 11. – С. 34-37.
120. Железнов, А. Амарант – перспективная пищевая и кормовая культура многоцелевого использования для Западной Сибири / А.В. Железнов, Л.П. Солоненко, Н.Б. Железнова // Пища, экология, качество. – Новосибирск, 2001. – С. 44-45.
121. Жимерикин В.Н., Миронова М.К. Южноамериканская томатная моль - угроза томатному производству // Защита и карантин растений. – 2011. – № 11. – С. 32-34.
122. Жимерикин В.Н., Тинаев Н.Н. Половые феромоны в интегрированной системе борьбы с южноамериканской томатной молью // Защита и карантин растений. – 2019. – № 4. – С. 25-28.
123. Завалин, А.А. Эффективность применения биопрепаратов в посеве озимой пшеницы на светло-серой лесной почве / А.А. Завалин, А.М. Накаряков // Земледелие. - 2021. - № 1. - С. 27-30

124. Задорожный А.М., Кошкин А.П., Соколов С.Я., Шретер А.И. Справочник по лекарственным растениям. –М., 1998. - 415 с.
125. Заец В.Г., Равашдех Ш.Х. Паразитоиды, хищники и их роль в снижении численности *Tuta absoluta* // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2014. – № 1 (18). – С. 22-26.
126. Зелди М., Сверхопасный «агрессор» - южноамериканская томатная моль // Земля моя кормилица. – 2012. – № 17 (643). – С. 3.
127. Зернобобовые культуры – морфологические особенности. Систематика и технологические схемы воздействия. Учебное пособие. – Курган. ВГСХА. – 2000. – 75 с.
128. Зименкова Е.Н. Последствия как форма проявления экологических изменений в системе экономической безопасности // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2018. - №9. - С.161-168.
129. Зименкова Е.Н. Последствия как форма проявления экологических изменений в системе экономической безопасности // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2018. - № 9. - С. 161-168.
130. Зинченко В.А. Химическая защита растений: средства, технология и экологическая безопасность. – М.: «КолосС», 2012. – 127 с.
131. Злотников, А. К. Биопрепарат Альбит для стимулирования роста и защиты растений / А.К. Злотников, С.Ф. Багирова, В.К. Гинс [и др.] // Идеи В. В. Докучаева и современные проблемы сельской местности: материалы международной научно-практической конференции, Ч. II. – Москва-Смоленск, Изд-во «Универсум» Смоленского ГУ. – 2001. – С. 170-180.
132. Злотников, А. Влияние обработки биопрепаратом альбит и ризосферными бактериями *Bacillus firmus* Е3 и *Klebsiella Terrigena* Е6 на рост амаранта / А.К. Злотников, В.К. Гинс, К.М. Злотников: матер. IV Международного симпозиума «Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования». – М.: Изд-во Российского университета дружбы народов, 2001. – Т. 1. – С. 54-56.

133. Зуева, Е. Влияние регуляторов роста на продуктивность амаранта / Е.А. Зуева, В.А. Терешкина // Вклад молодых учёных в инновационное развитие АПК России: сборник материалов Всероссийской научнопрактической конференции, посвященной 60-летию ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА», Т. II. – Пенза, 2011. - С. 8-9.
134. Зуева, Е. Приемы возделывания амаранта в условиях лесостепи среднего Поволжья: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09 / Зуева Е.А. – Пенза, 2003. – 26 с.
135. Зыков Ю.Д. Чина посевная / Ю.Д. Зыков. А: Казсельхозгиз, 1963. 41 с.
136. Игонин, А.М. Дождевые черви. – М.: Народное просвещение, 2006. – 192 с.
137. Ижевский С.С., Ахатов А.К., Синев С.Ю. Томатная минирующая моль выявлена уже в России // Защита и карантин растения. – 2011. – № 3. – С. 40-44.
138. Кадыров, С.В. Урожай и качество маслосемян подсолнечника в зависимости от применения фунгицидов, стимуляторов роста и микроудобрений / С.В. Кадыров, А.В. Силин // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2015.– № 4-2 (47). – С. 19-25.
139. Казиев Р.А. Сроки посадки и питание томата в зимне-весеннем обороте в условиях Дагестана / Р.А. Казиев, П.М. Ахмедова, М.М. Халиков // Проблемы развития АПК региона. 2020. № 2 (42). С. 97-104.
140. Калмыкова, Е.В. Приёмы повышения продуктивности томата при орошении в Поволжье / Е.В. Калмыкова, Н.Ю. Петров, В.Б. Нарушев, Т.И. Хоришко // Аграрный научный журнал. 2017. - № 4. – С. 36-40.
141. Калмыкова, Е.В. Влияние агротехнических приёмов на рост, развитие и продуктивность томата в условиях Нижнего Поволжья / Е.В. Калмыкова, Н.Ю. Петров, С.В. Убушаева, В.А. Батыров // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2017. - № 2. – С. 111-118.

142. Калмыкова, Е.В. Комплексные водорастворимые удобрения и технологии возделывания овощных культур в условиях Нижнего Поволжья / Е.В. Калмыкова, Н.Ю. Петров // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. - № 2. – С. 29-31.
143. Калмыкова, Е.В. Агротехнология возделывания перца сладкого в зоне светло-каштановых почв Прикаспия при орошении / Е.В. Калмыкова, Н.Ю. Петров, В.Б. Нарушев, Е.Г. Мягкова // Аграрный научный журнал. 2017.- № 6. – С. 15-19.
144. Калмыкова, Е.В. Формирование продуктивности томата на основе применения регуляторов роста растений / Е.В. Калмыкова // Известия Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. - № 3. – С. 17-23.
145. Калмыкова, Е.В. Влияние регулятора роста Энергия-М на рост, развитие и продуктивность томата / Е.В. Калмыкова, Н.Ю. Петров // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А.Костычева. 2017. - № 4(36). – С. 33-40.
146. Калмыкова, Е.В. Эффективность применения регулятора роста Энергия-М на томате / Е.В. Калмыкова, Н.Ю. Петров, Р.Г. Ноздрачёва, С.Я. Мухортов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. - № 4. – С. 27-34.
147. Керимханов С.Н. Почвы Дагестана. – Махачкала, 1976. - 118 с.
148. Козлов, А.В. Влияние кремнийсодержащих стимуляторов роста на биологическую продуктивность и показатели качества озимой пшеницы и картофеля / А.В. Козлов, И.П. Уромова, А.Х. Куликова // Вестник Мининского университета. – 2016.– № 1-1 (13). – С. 31.
149. Комиссаров, А.В. Влияние органических удобрений и орошения на формирование урожай картофеля сорта «Невский» в южной лесостепи республики Башкортостан / А.В. Комиссаров, Э.И. Шафеева // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2017. – №3 (43). – С.17-23.

150. Клопов, М.И. Гормоны, регуляторы роста и их использование в селекции и технологии выращивания сельскохозяйственных растений и животных: учеб. пособие / М.И. Клопов, А.В. Гончаров, В.И. Максимов // Санкт-Петербург: Лань. – 2017. — 376 с.
151. Корнева, О.Г. Эффективная защита томата безрассадного от вредителей, болезней и сорняков в орошаемых агроценозах / О.Г. Корнева, Н.К. Дубровин, Е.В. Полякова, М.Ю. Анишко, // Социально-экономические и экологические аспекты развития Прикаспийского региона. - Элиста, 2019. - С. 173-176.
152. Кочурко, Е. Э. Стимуляторы роста на озимой пшенице / Е.Э. Кочурко, Е.Э. Абарова, Е. М. Ритвинская // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2016. - № 1.– С. 60–68.
153. Красова Н.Г., Голышкина Л.В., Галашева А.М. Использование физиолого-биохимических методов для диагностики зимостойкости яблони. – Орел: ВНИИСПК, 2013. – 44 с.
154. Криворучко В.П., Горбунов Ю.Н. Некоторые итоги интродукции семечковых культур в Главном ботаническом саду РАН // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2009. - № 5 (32). - С.20-22.
155. Кудряков, В.Г. Государственное регулирование органического земледелия: основы и особенности европейского и американского законодательства / В.Г. Кудряков, В.А. Мирончук, С.А. Есаян // Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ. – 2015. – №105. – С.505-522.
156. Кузьминых А. Н. Урожайность и качество зерна озимой ржи в зависимости от применения стимуляторов роста / А.Н. Кузьминых, Г.И. Пашкова // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». – 2016. – № 1. – С. 21-24.

157. Курбанов С.А., Бородычев В.В., Лытов М.Н. Функциональная схема анализа данных и выработки управляющих решений на основе геоинформационной системы управления орошением // Проблемы развития АПК региона. – 2018. - №4(36). - С.65-70.
158. Курбанов, С.А. Эффективная технология производства томатов при капельном орошении в Дагестане / С.А. Курбанов, Д.С. Магомедова // Картофель и овощи. – 2012. - № 7. – С. 20.
159. Курбанов С.А., Фотосинтетическая деятельность томатов при разных способах обработки почвы и режимах орошения в Терско-Сулакской подпровинции Республики Дагестан / С.А. Курбанов, Д.С. Магомедова, А.З. Джамбулатова // Проблемы развития АПК региона. – 2019. - №1 (35). – С.31-36.
160. Курбанов С.А. Способы орошения томатов на лугово-каштановых почвах Республики Дагестан/ С.А. Курбанов, Д.С. Магомедова, А.З. Джамбулатова // Научная жизнь. – 2019. - №1. – С. 6-13.
161. Куренной, Н.М. Второе пришествие рапса и льна на Ставрополье / Н.М. Куренной // — Ставрополь. - 2006. — 144 с.
162. Кушниренко М.Д. Физиология водообмена и засухоустойчивости растений. - Кишинев: Штиинца, 1975. -216с.
163. Лазарев А.М. Совки - опасные вредители огородных растений/Защита и карантин растений/-2019/- N 4. - С.35-36;
164. Лесина М.Л. Изучение процессов компостирования при получении биоудобрения из органических отходов / Лесина М.Л. // Актуальные вопросы современных научных исследований: материалы международной (заочной) научно-практической конференции. – 2017. – С. 45-49
165. Магомедов У.Ш. АФР – основа перечня карантинных вредных организмов // Защита и карантин растений. – 2009. – № 9. – С. 36-37.
166. Магомедова А.Н., Магомедова А.А., Ашурбекова Т.Н. Влияние регуляторов роста на урожайность озимой пшеницы в условиях предгорной

провинции республики дагестан // Проблемы развития АПК региона. 2022. № 3 (51). С. 74-77.

167. Макаров, А.А. Значение регуляторов роста в формировании высоких показателей продуктивности и качества зерна озимой пшеницы / Н.И. Мамсиров, А.А. Макаров // Новые технологии. – 2019. – №3. – С. 173- 180

168. Макаров, А.А. Продуктивность и технологические качества зерна озимой пшеницы сорта Гром в зависимости от применения регуляторов роста растений и азотных подкормок / А.А. Макаров, Н.И. Мамсиров, З.А. Иванова, Ф.Х. Тхазеплова // Новые технологии. – 2021. – Т.17. – №4. – С. 81-89.

169. Мамеев В.В., Дронов А.В., Торики В.Е., Нестеренко О.А., Суслов А.А. Влияние некорневой подкормки органо-минерального комплекса гумитон на продуктивность кукурузы на зерно//Вестник брянской государственной сельскохозяйственной академии. -2021.-3(85). - С.8-14.

170. Матов А.Ю., Болов А.А. Новые данные по фауне совок (Lepidoptera, Noctuidae s./ А.Ю. Матов, А.А. Болов//Кавк. энтомол. бюл. Рос.акад. наук, Юж. науч. Центр. -2006.- т.2 в.2. - С. 205-210;

171. Матов А.Ю., Аникин В.В. Данные по фауне совкообразных (Lepidoptera: Nolidae, Erebidae, Noctuidae) Саратовской области по сборам 2015 года. /Энтомол. и паразитол. исслед. в Поволжье // Саратов. гос. ун-т им. Н.Г. Чернышевского. Саратов. -2016.- Вып. 13. - С. 47-51;

172. Мережко А.Ф., Удачин Р.А. Методические указания ВИР. Пополнение, сохранение в живом виде и изучение мировой коллекции пшеницы, эгилопса и тритикале С-Пб. 1999. 83 с.

173. Методические указания по изучению коллекции малораспространенных овощных культур. – Л.: Босс Г.В. и др., 1968, - 14 с.

174. Мисриева Б.У. Структура и видовой состав энтомофауны семенников капусты в Дагестане//Б.У. Мисриева//Защита и карантин растений. - 2011.- №4 - С. 56-59;

175. Мисриева Б.У., Мисриев А.М., Ашурбекова Т.Н., Рамазанова З.М. Видовой состав и эколого-трофическая специализация вредоносных видов совок в условиях дагестана//Проблемы развития АПК региона. 2020. № 1 (41). С. 105-108.
176. Мисриева Б.У., Мисриев А.М., Ашурбекова Т.Н., Рамазанова З.М., Клычева С.М. Видовой состав сорняков и оценка эффективности гербицида ристайл, мд (190 г/л цигалофоп-бутила+50г/л биспирибака натрия) в борьбе с однолетними злаковыми, осоковыми и болотными широколистными сорняками в посевах риса в дагестане // Проблемы развития АПК региона. 2022. № 2 (50). С. 82-86.
177. Монастырский, О.А. Органическое земледелие и получение экологичных пищевых продуктов в России/ О.А. Монастырский, Е.В. Кузнецова, Л.П. Есипенко // Агрехимия. – 2019. – №1. – С.3-4.
178. Мустафаев, И.Д. Пшеницы Азербайджана и их значение в селекции и формообразовательном процессе: Доклад-обобщение на соиск. учен. степен. д-ра биол. наук. / И.Д. Мустафаев // Л.: ВИР. - 1964. – 72 с.
179. Мухортова Т.В. Особенности изучения адаптивности томатов при их интродукции в аридных условиях Северо-Западного Прикаспия / Т.В. Мухортова, Е.Г. Мягкова, Е.Н. Петров // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее образование. 2019. № 1 (53). С. 89-96.
180. Накаряков, А.М., Завалин, А.А. Влияние биопрепаратов и удобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы на свето-серой лесной почве / А.М. Накаряков, А.А. Завалин // Плодородие. - 2021. - № 4. - С. 26-30.
181. Наумкин, В.П. Чина - перспективная зернобобовая культура / В.П. Наумкин, М.М. Донской // Материалы региональной научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, посвященной 35-летию Орловского государственного аграрного университета «Инновационный потенциал молодых ученых - АПК Орловской области». - Орел: Орел ГАУ, 2010. - С. 222-223.

182. Наумкин, В.П. Суточные изменения опылителей на посевах чины /В.П. Наумкин, М.М. Донской // Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов «Пути повышения устойчивости растениеводства к негативным природным и техногенным воздействиям». - Орел: Орел ГАУ, 2011. - С.240-242.
183. Наумкин, В.П. Особенности летной деятельности опылителей на посевах чины / В.П. Наумкин, М.М. Донской // Материалы VIII Международной научной конференции «Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК». -Брянск: Брянская ГСХА, 2011.-С. 139-140.
184. Наумкин, В.П. Источники хозяйственно-ценных признаков для селекции чины посевной (*Lathyrus sativus* L.) в условиях Орловской области / В.П. Наумкин, М.М. Донской // Зерновое хозяйство России. - М., 2012. - №3(21). - С. 43-47.
185. Наумкин, В.П. Морфобиологические особенности чины посевной (*Lathyrus sativus* L.) в условиях Центрально-Черноземного региона России / В.П. Наумкин, М.М. Донской // Вестник Орел ГАУ. - Орел: ОрелГАУ, 2012. - №2(35). - С. 97-101.
186. Наумкин В.Н. Технология растениеводства. Учебное пособие / В.Н. Наумкин, А.С. Ступин // СПб. : Лань. – 2014. — 600 с.
187. Наумкина, Т.С. Повышение эффективности биологической азот-фиксации зернобобовых культур / Т.С. Наумкина, А.Г. Васильчиков, Г.П. Гурьев, М.В. Барбашов, М.В. Донская, М.М. Донской, Т.Н. Громова // Земледелие. - М., 2012. - № 5. - С. 21-23.
188. Наумкина, Т.С. Создание высокоэффективных растительно-микробных систем фасоли / Т.С. Наумкина, Г.Н. Суворова, А.Г. Васильчиков, М.П. Мирошникова, М.В. Барбашов, М.В. Донская, М.М. Донской, Т.А. Громова, В.В. Наумкин // Зернобобовые и крупяные культуры. - Орел: ГНУ ВНИ-ИЗБК, 2012. - №2. - С. 21-26.
189. Национальный доклад о карантинном фитосанитарном состоянии территории Российской Федерации, 2020 г.

190. Ненько Н.И., Ильина И.А., Петров В.С., Кудряшова В.В., Запорожец Н.М., Схаляхо Т.В. О формировании адаптационной устойчивости у растений винограда в осенне-зимний период // Сельскохозяйственная биология. -2014. - Т. 49. - № 3. - С. 92-99.
191. Ненько Н.И., Ильина И.А., Сундырева М.А., Схаляхо Т.В. Зимостойкость сортов винограда различного эколого-географического происхождения // Вестник АПК Ставрополя. - 2016. - № 3 (23). - С. 206-209.
192. Новиков А.А., Ашурбекова Т.Н., Козенко К.Ю., Давудов Д.С. Оглы, Магомедов Р.М. Сквозная научно-производственная кооперация и орошаемое земледелие как факторы развития производства органической продукции // проблемы развития апк региона №3 (39), 2019 г. С. 117-121.
193. Носов, В.В. Фертигация томата кальций- и хлорсодержащими удобрениями и некорневые подкормки комплексными водорастворимыми удобрениями на светло-каштановой почве Волгоградской области / В.В. Носов, Ю.Н. Плескачѳв, В.И. Филин, О.Г. Чамурлиев, И.Б. Борисенко, А.А. Холод, А.Н. Сидоров // Вестник "Питание растений" № 3, 2017, С. 7-12.
194. Кооперация и орошаемое земледелие как факторы развития производства органической продукции//Проблемы развития АПК региона. 2019. № 3 (39). С. 117-122.
195. Оконов, М.М. Влияние ростостимуляторов альбита и полистина на продуктивность зернового сорго/ Оконов М.М., Евчук М.В. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014.– № 1. –С. 29-31.
196. Ольгаренко, Г.В. Реализация программы импортозамещения в области производства техники для полива в Российской Федерации / Г.В. Ольгаренко // Техника и оборудование для села. – 2017. – №7. – С. 24-27
197. Омариѳев Ш.Ш., Мусаев М.Р. Экологически безопасный режим орошения зернового сорго на засоленных землях западного прикаспия//Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2007. № 1 -(27). -С. 19-21.

198. Панфилова О.В., Голяева О.Д. Использование методов определения водного обмена в селекции на зимостойкость смородины красной // Селекция и сорторазведение садовых культур. - 2016. - Т. 3. -С. 112-115.
199. Панфилова О.В., Калинина О.В., Голяева О.Д., Ашурбекова Т.Н. Адаптационная устойчивость сортов смородины красной к стрессорам периода покоя // Проблемы развития АПК региона. 2019. № 2 (38). С. 140-145.
200. Петров, Н.Ю. Приёмы повышения продуктивности томата и картофеля при орошении в Поволжье / Н.Ю. Петров, Е.В. Калмыкова, В.Б. Нарушев, Т.И. Хоришко // Аграрный научный журнал. 2017. № 4. С. 36-39.
201. Петров, Н.Ю. Влияние агротехнических приемов на рост, развитие и продуктивность томата в условиях Нижнего Поволжья / Н.Ю. Петров, Е.В. Калмыкова, С.В. Убушаева, В.А. Батыров // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее образование. 2017. № 2 (46). С. 118 -125.
202. Пиотровский, Д.Л. Использование червя типа «Старатель» при промышленном вермикомпостировании /Д.Л. Пиотровский, У.В. Дружинина, М.В. Янаева // Современные проблемы и пути их решения в науке, производстве и образовании. – 2016.– №1. – С.131-133.
203. Прохорова Л.Н. Отзывчивость гибридов кукурузы на применение регуляторов роста и развития растений /Л.Н. Прохорова, А.И. Волков, Н.А. Кирилов // Вестник Ульяновской Государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – №2 (30). – С.24-28.
204. Прищепа Л.И. Биологический контроль томатной минирующей моли / Л.И. Прищепа, Д.В. Войтка // Защита и карантин растений. – 2013. – № 4. – С. 39-42.
205. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / С.Д. Князев, Л.В. Баянова // под ред. Е.Н. Седова. – Орел: из-во ВНИИСПК, 1999. - 606 с.

206. Пронько, Н.А. Вынос элементов питания томатами при капельном поливе в Саратовском Правобережье / Н.А. Пронько, Е.И. Бикбулатов // Аграрный научный журнал. 2017. № 4. С. 40-43.
207. Проценко, Е.А. Компостирование отходов свекловичного жома с использованием нанопродуктов органического происхождения / Е.А. Проценко, А.А. Проценко, Н.И. Косолапова, Н.П. Неведров, С.Ю. Миронов // Проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и сельскохозяйственного производства: сборник научных трудов. – 2017.– С.142-144
208. Раващдех Ш. Х. Абдул-Азиз., Заец В.Г. Томатная минирующая моль - опасный вредитель томата // Защита и карантин растений. – 2011. – № 12. – С. 35-36.
209. Раващдех Ш. Х.А. Биология, вредоносность и совершенствование мер борьбы против томатной моли-Ttutaabsoluta (Meyrick) – в условиях Иордании: автореф. дис.канд. биол. наук. – М., 2014.
210. Радченко, Е.В. Влияние ризоторфипа на урожай и симбиотического продуктивность чины посевной //Адаптивный потенциал полевых культур Поволжья. - Сб. научных статей. - Саратов: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ им. Н.И.Вавилова». - 2005. - С. 80-83.
211. Радченко, Е.В. Продуктивность чины посевной в смешанных агрофитоценозах на обыкновенных черноземах степного Поволжья // Сб. научн. работ «Повое в сельскохозяйственном производстве». - Саратов: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». -2005. - С. 64-67.
212. Радченко, Е.В. Формирование высокопродуктивных агрофитоцепозов чины посевной в смесях с суданской травой // Вестник Саратовского госуниверситета им. П.И. Вавилова. - 2006, № 6 - С.27-28.
213. Римиханов А.А., Астарханов И.Р., Астарханова Т.С. Эффективность инсектицидов в борьбе с восточной плодожоркой в условиях южной равнинной подзоны Дагестана // Проблемы ресурсо сберегающего производства и переработки экологически чистой сельскохозяйственной

продукции: материалы междунар. науч.-практ. конф. / сост. О.В. Бойко, О.С. Постнова, Ж.А. Зими́на. – Астрахань: 2006. – С. 34-35.

214. Рокицкий, П.Ф. Введение в статистическую генетику /– Минск: (Б.и.), 1978. - 448 с.

215. Сабайракина С.М. Изучение фаз покоя красной смородины в центральной Якутии // Проблемы физиологии растений Севера: материалы международной научно-практической конференции– Петрозаводск, 2004. – С. 160.

216. Сабайракина С.М. Интродукционная оценка сортов красной смородины в условиях центральной Якутии // Научные ведомости: Серия естественные науки. – 2017. - №4 (253). – Вып. 38. – С. 87-92.

217. Сандухадзе, Б.И. Селекция озимой пшеницы в Центральном Нечерноземье России / Б. И. Сандухадзе. - М., 2011.- 488 с.

218. Саранцева Н.А., Бобрешова И.Ю. Озимая совка - опасный многоядный вредитель. / Н.А. Саранцева, И.Ю. Бобрешова // Защита и карантин растений. - 2007.- № 10. - С. 45-46;

219. Сенчагов В.К. (под редакцией). Экономическая безопасность России.- М.: БИНОМ. - 2017.

220. Сергеева, А.С. Применение вермикультуры при переработке хозяйственно-бытовых стоков / А.С. Сергеева, Т.Н. Буруль// Геология, география и глобальная энергия. – 2013.– №1 (48). – С. 152-161.

221. Собчук, Н.А. Влияние препарата Циркон на прорастание семян кукурузы (*Zea Mays L.*) / Н. А. Собчук, С.И. Чмелева // Экосистемы. –2015. – Т. 4. –№ 4. – С. 45–51.

222. Сокаев, К.Е. Влияние биопрепаратов и микроудобрений на продуктивность кукурузы в предгорной зоне РСО-Алания / К.Е. Сокаев, В.В. Бестаев // Агрехимический вестник. – 2012.–№ 2. – С. 20-21.

223. Соколов, А. С. Влияние гербицидов на семенную продуктивность томата / А.С. Соколов, Ш.Б. Байрамбеков, М.Ю. Анишко // Проблемы развития АПК региона. - 2019. - № 2. – С.160-164.

224. Соколов, А.С. Технология выращивания ранних томатов в условиях дельты Волги / А.С. Соколов, Г.Ф. Соколова, М.Ю. Анишко // Социально-экономические и экологические аспекты развития Прикаспийского региона. - Элиста, 2019. - С. 297-299.
225. Сорокопудов В.Н., Тохтарь Л.А., Бурменко Ю.В., Пацукова Н.Г., Языкова В.В., Коровянская Т.М. Дикорастущие виды смородины красной в культуре. // Ботанические сады в XXI веке: сохранение биоразнообразия, стратегия развития и инновационные решения: материалы международной научно-практической конференции –Белгород: ИПЦ «Политерра», 2009. – С. 384-387.
226. Стальмакова В.П., Ашурбекова Т.Н. Система ведения сельского хозяйства - экологические аспекты // Проблемы развития АПК региона. - 2017. - Т. 29. - № 1 (29). – С. 53-57.
227. Стальмакова В.П., Ашурбекова Т.Н. Система ведения сельского хозяйства - экологические аспекты // Проблемы развития АПК региона. 2017. Т. 29. № 1 (29). С. 53-57.
228. Стальмакова В.П., Ашурбекова Т.Н. Система ведения сельского хозяйства - экологические аспекты // Проблемы развития АПК региона. 2016. Т. 28. № 4 (28). С. 62-66.
229. Старовойтова, Н.П. Органическое земледелие в России: плюсы и минусы / Н.П. Старовойтова // Бизнес. Образование. Право. – 2015. – №4 (33). – С. 226-230
230. Сулейманова Н.А., Мустафаева Х.Д., Абасова А.А. Органическое сельское хозяйство: тенденции становления и развития России // Проблемы развития АПК региона. - 2015. -№1. - С.120-125.
231. Сычѳв, В.Г. Современное состояние плодородия почв и основные аспекты его регулирования / В. Г. Сычѳв. - М.: РАН, 2019. - 328 с
232. Темиров, У.Ш. Гумификация органических веществ навоза при компостировании их с некондиционными фосфоритами / Темиров У.Ш.,

Реймов А.М., Намазов Ш.С., Усанбаев Н.Х. // *Universum: технические науки.* – 2016.–№8 (29). – С.43-47

233. Теучеж, А.А. Микробиологические, биохимические и технологические основы использования отходов животноводства / А.А. Теучеж, Д.Г. Смирнова // *Экологический вестник Северного Кавказа.* – 2017. – Т.13. – №2.– С. 60-66

234. Теучеж, А.А. Разработка технологического регламента при подготовке к использованию навоза крупного рогатого скота в качестве органического удобрения / А.А. Теучеж // *Проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и сельскохозяйственного производства: сборник научных трудов.* – 2017.– С.782-788

235. Теучеж, А.А. Способы приготовления различных компостов. / А.А. Теучеж // *Экологические проблемы развития агроландшафтов и способы повышения их продуктивности: сборник научных трудов.* – 2018. – С. 239-243

236. Титова, Ю.А. Мультиконверсионные биопрепараты для защиты растений и возможности их использования в органическом земледелии / Ю.А. Титова, И.Л. Краснобаева // *Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства.* – 2019. – №2(99). – С. 164-183.

237. Тихонович, И.А., Завалин, А.А. Перспективы использования азотфиксирующих фитостимулирующих микроорганизмов для повышения эффективности агропромышленного комплекса и улучшения агроэкологической ситуации РФ / И. А. Тихонович, А. А. Завалин // *Плодородие.* - 2016. - № 5. - С. 28 - 32.

238. Толорая Т.Р. Эффективность обработки семян и вегетирующих растений комплексными водорастворимыми удобрениями на продуктивность кукурузы / Т.Р. Толорая, М.В. Петрова, В.Ю. Пацкан // *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета.* – 2016. – № 120. – С. 188-199.

239. Тохтарь Л.А., Бурменко Ю.В., Языкова В.В. Перспективы изучения и использования дикорастущих видов смородины красной в культуре // Фитодизайн в современных условиях: материалы международной научно-практической конференции – Белгород, 2010. – С. 220-224.
240. Туманян, А.Ф. Оценка влияния регуляторов роста на структуру урожая томатов при капельном орошении / А.Ф. Туманян, Кигоуи Гертруда, С.В. Зайцев, Н.А. Зайцева // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее образование. 2020. № 2 (58). С. 104-114.
241. Туманян, А.Ф. Повышение урожайности томатов, перца сладкого и баклажанов при капельном орошении за счёт регулирования минерального питания / А.Ф. Туманян, Н.В. Тютюма, Н.А. Щербакова, Н.И. Кудряшова // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. 2016. - № 3 (28). - С. 11-17.
242. Тютюма, Н.В. Влияние препарата НВ-101 на продуктивность и структуру урожая томатов / Н.В. Тютюма, Н.И. Кудряшова // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования: Материалы 1-ой международной научно-практической интернет-конференции. с. Солёное Займище. 2016. - С. 2020 -2025.
243. Тютюма, Н.В. Влияние стимуляторов роста на продуктивность среднеплодных гибридов томатов коллекции агрофирмы СеДеК в условиях севера Астраханской области / Н.В. Тютюма, Н.И. Кудряшова // Материалы международной научно-практического семинара «Овощеводство и бахчеводство открытого грунта. Проблемы и перспективы развития. с. Солёное Займище. 2016. - С. 61-66.
244. Тютюма, Н.В. Влияние стимуляторов роста растений на урожайность томатов в условиях севера Астраханской области / Н.В. Тютюма, А.Ф. Туманян, Н.И. Кудряшова // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. 2015. № 1(22). - С. 11 -14.

245. Тютюма, Н.В. Определение оптимального режима орошения и уровня минерального питания гибридов томатов Российской селекции в условиях севера Астраханской области / Н.В. Тютюма, А.П. Солодовников, Т.В. Мухортова // Аграрный научный журнал. 2017. № 8. С. 32-38.
246. Тютюма, Н.В. Влияние стимуляторов роста растений на структуру урожая и продуктивность томатов в условиях севера Астраханской области / Н.В. Тютюма, Н.И. Кудряшова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее образование. 2016. № 1 (41). С. 101 -108.
247. Федоренко В.П., Кузьминский А.В. Вредоносность хлопковой совки на кукурузе на востоке Украины. Особенности развития и вредоносность *Helicoverpa armigera* в восточной части Северной Степи. / Защита и карантин растений. - 2015.- № 1. - С. 33-35.
248. Филатенко А.А., Богуславский Р.Л., Кафланов К.М. Сортовые ресурсы твердой пшеницы для условий Дагестана // Генетические ресурсы и интродукция кормовых и пищевых растений в Дагестане. Махачкала. 1988. С.5-
249. Ханмагомедов С.Г., Джамалдиева М.М., Алиева О.Ю. Развитие «зеленой» экономики – новый вектор региональной агротехнологической политики // Проблемы развития АПК региона. - 2016. -5(25). Ч.1.
250. Ханмагомедов С.Г., Мукайлов М.Д., Улчибекова Н.А. Процессы регулирования проблем развития аграрной сферы // Региональные проблемы преобразования экономики. - 2018. - №9. – С.43-50.
251. Ханмагомедов С.Г., Мукайлов М.Д., Улчибекова Н.А. Процессы регулирования проблем развития аграрной сферы // Региональные проблемы преобразования экономики. - 2018. - № 9. – С. 43-50.
252. Ханмагомедов С.Г., Улчибекова Н.А., Ашурбекова Т. Н. Взаимосвязь экологических и социально-экономических процессов в апк // Проблемы развития АПК региона. 2019. № 2 (38). С. 170-176.

253. Ханмагомедов С.Г., Улчибекова Н.А., Ашурбекова Т.Н., Мусинова Э. М. Эколого-санитарная и экономическая оценка факторов регулирования территориальной среды обитания // Проблемы развития АПК региона. 2020. № 3 (43). С. 123-131.
254. Хашдахилова Ш. М. Урожайность гибридов кукурузы на зерно в зависимости от применяемых стимуляторов роста в условиях предгорной подпровинции Республики Дагестан// Проблемы развития АПК региона. - 2021.-№ 3 (47). - С.93-98.
255. Шарипов Ш.И. Мы ставим себе амбициозные задачи // Г. СКФО-агро.- 2014. - № 2. – С. 12-13.
256. Шарипов Ш.И. Мы ставим себе амбициозные задачи. Г. СКФО-агро. - 2014. - № 2. – С. 12-13.
257. Шаронова А.И., Мирзоева М.А. Фитосанитарная обстановка в тепличных хозяйствах Дагестана // Агроконсалт. – 2015. – № 2. – С.40-41.
258. Шаршуева Д.В. Перспективы «зеленой экономики» в сфере АПК. -М.: Интеграл, 2017. - № 4. – С. 24-28.
259. Шаршуева Д.В. Перспективы «зеленой экономики» в сфере АПК-М.: Интеграл. – 2017. - № 4. – С. 12-16.
260. Шевцова, Л.П. Полевая всхожесть и выживаемость растений чипы в чистых и смешанных посевах / Л.П.Шевцова, Е.В.Радченко // Новые в сельскохозяйственном производстве - Сб. научных работ. - Саратов: ФГОУ ВГ10 «Саратовский ГАУ им. Н.И.Вавилова. - 2005. - С.24-27.
261. Шевцова, Л.П. Фотосинтетическая продуктивность чипы посевной на черноземах степного Поволжья / Л.П.Шевцова, С.В.Щепетова, Е.В.Радченко //Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования - Материалы VI международного симпозиума. -М.: 2005. - С.165-168.
262. Шевцова, Л.П. Чина посевная и актуальные проблемы ее возделывания в засушливом Поволжье / Л.П.Шевцова, Е.В.Радченко // Вавиловские чтения 2005 -материалы конференции, посвященной 118-й годовщине со дня

рождения акад. Н.И.Вавилова. - Саратов: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ им. Н.И.Вавилова». -2005. - С.38-41.

263. Шевцова, Л.П. Чина посевная и ее продуктивность в чистых и смешанных агрофитоценозах на черноземах Саратовского Правобережья / Л.П.Шепцош, Е.В.Радченко // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И.Вавилова. -Саратов: ФГОУ ВПО «СГАУ им. П.И.Вавилова, 2006, №5. - С.24-26.

264. Шихмурадов, А.З. Адаптивный потенциал устойчивости тетраплоидных видов пшениц к действию солевого стресса / А.З. Шихмурадов // Известия ДГПУ. - 2010. - №4. - С. 64-69.

265. Шихмурадов, А.З. Эколого-генетический потенциал твердой пшеницы по солеустойчивости / А.З. Шихмурадов // Вестник РАСХН. – 2011. - №2. - С. 39-40.

266. Щукин, В.Б. Влияние различных сроков внесения регуляторов роста и Гуми 30 на структуру урожая и урожайность озимой пшеницы в условиях степной зоны Южного Урала / В.Б. Щукин, Н.В. Ильмова, А.Г. Громов // Известия ОГАУ. – 2010. – № 2(26-1). – С. 14-17.

267. Эмиров С.А. Лекарственные, ядовитые и вредные растения сенокосов и пастбищ Дагестана / С.А.Эмиров, М.Г.Муслимов, Н.С.Таймазова. - Махачкала, 2017. - 170 с.

268. Яшалова Н.Н. Эколого-экономические приоритеты сельского хозяйства при переходе к «зеленой экономике» // Экономика природопользования: обзорная информация. - 2014. - №4. - С. 46-56.

269. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. -М.: Колос, 1975 - 335с.

270. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1985. – 351 с

271. Информация о распространении карантинных вредных организмов на территории Республики Дагестан на 01.01.2022. Отчет Кавказского межрегионального управления Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору на 2021 г.

272. Магомедов У.Ш., Абасов М. М. Проблемы обеспечения фитосанитарной карантинной безопасности государств-участников СНГ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://vniikr.ru/files/pdf/ev_ashh_p.pdf.
273. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2017 году» [электронный ресурс].
274. Организация органического сельскохозяйственного производства в России: информ. изд. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – 124 с
275. Органическое сельское хозяйство [электронный ресурс].
276. Органическое сельское хозяйство [электронный ресурс].
277. Принципы органического ведения сельского хозяйства [электронный ресурс].
278. Принципы органического ведения сельского хозяйства [электронный ресурс].
279. Стратегия экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030г. [электронный ресурс].
280. Указ Президента РФ от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» [интернет-ресурс] URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_297432/ (дата обращения 21.09.2019)
281. Федеральный закон «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 03.08.2018 № 280 ФЗ (последняя редакция). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_304017/ (дата обращения 02.11.2019).
282. Федеральный закон №280-ФЗ от 3 августа 2018г. «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты российской Федерации» [электронный ресурс].

283. Хромова Л.М., Нефедова К.Ю. Новый вредитель томата на Юге России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pharmbiomed.ru/blog/16>.
284. Almeida N.F. et al. Allelic diversity in the transcriptomes of contrasting rust-infected genotypes of *Lathyrus sativus*, a lasting resource for smart breeding. *BMC Plant Biol* 14, 376 (2014).
285. Colborn T., Dumanovski D., Myer J.P. Our stolen future: are we threatening our fertility, intelligence, and survival? A scientific detective story. N.Y. Duttonbook. – 1996. – 306 p.
286. Gadisovich M.B., Kurkiev K.U., Muslimov M.G., Taimazova N.S., Arnautova G.I. Comparative characteristics of productivity elements among film and huskless forms of oat // *International Journal of Green Pharmacy*. - 2017. - V. 11. - № 3. -P. 502-507.
287. Gulmagomedova Sh.A., Ashurbekova T.N., Ramazanova Z.M., Gadzhimusaeva Z.G., Imashova S.N. Environmentally safe protection of tomato culture in the conditions of the coastal lowland of the republic of dagestan. В сборнике: *Improving Energy Efficiency, Environmental Safety and Sustainable Development in Agriculture*. International Scientific and Practical Conference. Saratov, 2022. С.
288. Isrigova T.A., Salmanov M.M., Mukailov M.D., Ulchibekova N.A., Ashurbekova T.N., Selimova U.A. Chemical-technological assessment of wild berries for healthy food production.
289. Neeru K., Kalpna B., Kadambot H. M. S., Harsh N. Food crops face rising temperatures: An overview of responses, adaptive mechanisms, and approaches to improve heat tolerance. – *Cogent Food & Agriculture*. -2016.- №2. – P. 271-313.
290. Nickell, I.G. Plant growth regulation / L.G. Nickell // New York, 1982. – 191 с.
291. Bramblett, J. Progressive farmer / J Bramblett // 1977. – 18 с.
292. Sękara A., Bączek-Kwinta R., Gawęda M., Kalisz A., Pokluda R., Jezdinsky A. Sequential abiotic stress applied to juvenile eggplant modifies the seedlings

- parameters, plant ontogeny and yield. - Hort. Sci. (Prague). -2016. - 43. – P. 149–157.
293. Zargar M., Eerens H.E., Pakina E., Astrakhanova T., Ashurbekova T., Imashova S., Albert E., GI Ali and H., Zayed Global status of herbicide resistance development: challenges and management approaches E.//American Journal of Agricultural and Biological Science. - 2017. - V. 12. - № 2. - P. 104-112.
294. Zargar M., Astarkhanova T.S., Pakina E.N., Rebouh N.Y., Astarkhanov I.R., Rimikhanov A.A., Gyulmagomedova Sh.A., Ramazanova Z.M. Survey of biological components efficiency on safety and productivity of different tomato cultivars//Research on Crops. - 2017. - T. 18. - № 2.- P. 279-288.
295. H. Willer, Lernoud J. The World of Organic Agriculture Statistics and Emerging Trends 2019. Research Institute of Organic Agriculture (FiBL, Frick, and IFOAM – Organics International). Bonn. – 2019. – 353 pp.
296. Choudhary A., Pandey P., Senthil-Kumar M. (2016) Tailored Responses to Simultaneous Drought Stress and Pathogen Infection in Plants. In: Hossain M., Wani S., Bhattacharjee S., Burritt D., Tran LS. (eds) Drought Stress Tolerance in Plants, Vol 1. Springer, , pp: 427-438
297. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. T. 7. № 2. С. 2036-2043. Химико-технологическая оценка лесных ягод для производства здорового питания.
298. Rizvi A.H, Sarker A., Dogra A. (2016) Enhancing grass pea (*Lathyrus sativus* L.) production in problematic soils of South Asia for nutritional security. 299. Indian J Genet Plant Breed 76:583–592.
300. EPPO Reporting service N 2008/174. First record of *Tuta absoluta* in Morocco.
301. EPPO Reporting service N 1, 2009/023. First record of *Tuta absoluta* in Italy.
302. ERS USDA. Commodity Costs and Returns Data. URL.: <https://www.ers.usda.gov/data-products/commodity-costs-and-returns>
303. ERS USDA. Organic Wholesale Prices [интернет-ресурс] URL.: <https://www.ers.usda.gov/data-products/organic-prices>

304. IFOAM annual Report 2018. Интернет-ресурс. URL.
https://www.ifoam.bio/sites/default/files/annualreport_2018. pdf (дата обращения 21.09.2019).
305. Food and Agriculture Organization of the United Nations 2017 (FAOSTAT)
// <http://www.fao.org/faostat/en/#home>
306. What is an Inclusive Green Economy. United Nations Environment Programme [интернет-ресурс]
307. EPPO Reporting service N 2008/174. First record of *Tuta absoluta* in Morocco.
308. EPPO Reporting service N 1, 2009/023. First record of *Tuta absoluta* in Italy.

Приложения

Приложение 1

Длина колоса озимой пшеницы в 2016 году, см

Сорта	Регуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Таня	Контроль	6,5	6,4	6,3	6,4	6,4
	Альфастим	7,6	7,4	7,3	7,4	7,5
	Биосил	7,1	6,9	7,0	7,0	6,9
Гром	Контроль	6,9	6,8	6,8	6,7	6,7
	Альфастим	8,0	7,9	7,8	7,9	7,8
	Биосил	7,4	7,3	7,3	7,0	7,2
Юка	Контроль	6,7	6,7	6,5	6,6	6,5
	Альфастим	7,2	7,1	7,1	7,2	7,0
	Биосил	7,0	7,1	7,0	6,9	6,8

Приложение 2

Длина колоса озимой пшеницы в 2017 году, см

Сорта	Регуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Таня	Контроль	6,9	6,9	6,8	6,7	6,7
	Альфастим	7,9	7,7	7,8	7,8	7,7
	Биосил	7,4	7,0	7,1	7,0	7,2
Гром	Контроль	7,3	7,1	7,2	7,1	7,1
	Альфастим	8,2	8,0	8,0	8,1	8,0
	Биосил	7,8	7,7	7,7	7,4	7,6
Юка	Контроль	7,1	7,0	7,1	7,0	6,9
	Альфастим	7,6	7,6	7,4	7,5	7,4
	Биосил	7,4	7,3	7,2	7,3	7,2

Приложение 3

Длина колоса озимой пшеницы в 2018 году, см

Сорта	Регуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Таня	Контроль	7,4	7,1	7,2	7,3	7,2
	Альфастим	8,6	8,4	8,2	8,3	8,4
	Биосил	7,9	7,8	7,9	7,7	7,7
Гром	Контроль	7,7	7,9	7,8	7,7	7,6
	Альфастим	9,0	8,9	8,8	8,9	8,8
	Биосил	8,5	8,5	8,3	8,4	8,3
Юка	Контроль	7,6	7,4	7,5	7,4	7,4
	Альфастим	8,7	8,6	8,6	8,5	8,5
	Биосил	8,0	8,1	8,0	7,9	7,9

Приложение 4

Длина колоса озимой пшеницы в 2019 году, см

Сорта	Регуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Таня	Контроль	8,6	8,5	8,5	8,4	8,4
	Альфастим	10,0	9,9	9,8	9,9	9,8
	Биосил	9,5	9,4	9,4	9,5	9,3
Гром	Контроль	9,3	9,2	9,1	9,1	9,1
	Альфастим	11,1	11,0	11,0	10,9	10,9
	Биосил	10,1	10,0	10,0	9,9	9,9
Юка	Контроль	8,9	8,9	8,8	8,7	8,8
	Альфастим	10,3	10,2	10,1	10,3	10,1
	Биосил	9,8	9,7	9,7	9,6	9,6

Длина колоса озимой пшеницы в 2020 году, см

Сорта	Регуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Таня	Контроль	8,3	8,2	8,2	8,1	8,1
	Альфастим	9,8	9,7	9,6	9,7	9,6
	Биосил	9,1	9,0	9,1	8,9	8,9
Гром	Контроль	8,8	8,7	8,6	8,7	8,6
	Альфастим	10,8	10,7	10,7	10,8	10,6
	Биосил	9,8	9,7	9,8	9,6	9,6
Юка	Контроль	8,7	8,6	8,5	8,6	8,5
	Альфастим	9,6	9,5	9,5	9,6	9,4
	Биосил	9,2	9,1	9,2	9,1	9,0

Длина колоса озимой пшеницы в 2021 году, см

Сорта	Регуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Таня	Контроль	7,9	7,8	7,9	7,8	7,7
	Альфастим	9,2	9,1	9,0	9,2	9,0
	Биосил	8,5	8,4	8,3	8,4	8,3
Гром	Контроль	8,4	8,3	8,3	8,4	8,2
	Альфастим	10,5	10,4	10,5	10,4	10,3
	Биосил	8,9	8,8	8,8	8,7	8,7
Юка	Контроль	8,2	8,1	8,2	8,1	8,0
	Альфастим	9,8	9,6	9,7	9,7	9,6
	Биосил	9,1	9,0	9,1	8,9	8,9

Высота растений озимой пшеницы в 2016 году, см

Сорта	Регуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Таня	Контроль	60	58	57	57	58
	АльфастиМ	65	64	65	63	63
	Биосил	63	62	63	61	61
Гром	Контроль	87	86	86	85	85
	АльфастиМ	88	87	86	86	87
	Биосил	89	88	87	88	87
Юка	Контроль	81	80	80	79	79
	АльфастиМ	86	85	86	85	84
	Биосил	84	83	83	84	82

Высота растений озимой пшеницы в 2017 году, см

Сорта	Регуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Таня	Контроль	67	66	66	65	65
	АльфастиМ	70	69	70	68	68
	Биосил	69	68	67	68	67
Гром	Контроль	87	86	85	87	85
	АльфастиМ	90	89	88	90	88
	Биосил	89	88	89	88	87
Юка	Контроль	83	82	81	82	81
	АльфастиМ	87	86	87	85	85
	Биосил	86	85	85	86	84

Высота растений озимой пшеницы в 2018 году, см

Сорта	Регуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Таня	Контроль	71	70	70	69	69
	Альфастим	75	74	75	73	73
	Биосил	73	72	71	71	71
Гром	Контроль	88	87	86	87	86
	Альфастим	88	86	87	86	87
	Биосил	89	88	87	88	87
Юка	Контроль	83	82	83	81	81
	Альфастим	88	87	88	86	86
	Биосил	87	86	87	85	85

Высота растений озимой пшеницы в 2019 году, см

Сорта	Регуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Таня	Контроль	83	82	82	83	81
	Альфастим	88	87	86	87	86
	Биосил	86	85	85	86	84
Гром	Контроль	90	89	88	89	88
	Альфастим	92	91	90	91	90
	Биосил	92	91	91	90	90
Юка	Контроль	87	86	87	85	85
	Альфастим	89	88	89	88	87
	Биосил	88	89	86	87	86

Высота растений озимой пшеницы в 2020 году, см

Сорта	Регуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Таня	Контроль	82	81	80	81	80
	Альфастим	86	85	85	86	84
	Биосил	84	83	84	83	82
Гром	Контроль	89	88	89	87	87
	Альфастим	91	90	89	89	89
	Биосил	90	88	89	88	89
Юка	Контроль	84	83	82	83	82
	Альфастим	87	86	87	86	85
	Биосил	85	84	85	83	83

Высота растений озимой пшеницы в 2021 году, см

Сорта	Регуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Таня	Контроль	78	77	78	76	76
	Альфастим	82	81	80	81	80
	Биосил	80	79	79	78	78
Гром	Контроль	88	87	86	87	86
	Альфастим	90	90	89	89	88
	Биосил	88	86	87	87	87
Юка	Контроль	85	84	85	83	83
	Альфастим	89	88	89	87	87
	Биосил	88	87	88	86	86

Приложение 13

Количество продуктивных стеблей озимой пшеницы в 2016 году, шт./м²

Сорта	Регуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Таня	Контроль	336	335	334	334	334
	Альфастим	345	342	343	343	343
	Биосил	340	339	338	340	338
Гром	Контроль	353	352	352	351	351
	Альфастим	364	363	364	362	362
	Биосил	358	357	357	356	356
Юка	Контроль	346	345	345	344	344
	Альфастим	361	360	359	360	359
	Биосил	356	355	355	354	354

Приложение 14

Количество продуктивных стеблей озимой пшеницы в 2017 году, шт./м²

Сорта	Регуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Таня	Контроль	354	354	353	352	352
	Альфастим	375	374	373	374	373
	Биосил	369	368	367	368	367
Гром	Контроль	393	392	392	391	391
	Альфастим	404	402	403	404	402
	Биосил	398	397	397	396	396
Юка	Контроль	384	383	382	383	382
	Альфастим	391	390	390	389	389
	Биосил	387	386	385	387	385

Приложение 15

Количество продуктивных стеблей озимой пшеницы в 2018 году, шт./м²

Сорта	Регуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Таня	Контроль	375	374	373	375	373
	Альфастим	384	384	382	383	382
	Биосил	380	379	378	380	378
Гром	Контроль	391	390	390	389	389
	Альфастим	398	398	397	396	396
	Биосил	398	397	397	398	396
Юка	Контроль	382	381	380	381	380
	Альфастим	395	394	394	393	393
	Биосил	390	389	388	388	388

Приложение 16

Количество продуктивных стеблей озимой пшеницы в 2019 году, шт./м²

Сорта	Регуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Таня	Контроль	422	422	421	420	420
	Альфастим	441	440	441	439	439
	Биосил	438	437	437	436	436
Гром	Контроль	442	441	440	441	440
	Альфастим	457	456	455	456	455
	Биосил	451	450	450	449	449
Юка	Контроль	436	435	434	434	434
	Альфастим	453	452	451	452	451
	Биосил	447	446	446	445	445

Приложение 17

Количество продуктивных стеблей озимой пшеницы в 2020 году, шт./м²

Сорта	Регуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Таня	Контроль	412	411	411	412	410
	Альфастим	431	430	429	429	429
	Биосил	424	423	422	423	422
Гром	Контроль	425	426	424	425	424
	Альфастим	439	438	438	437	437
	Биосил	435	434	433	434	433
Юка	Контроль	423	422	421	421	421
	Альфастим	435	434	433	434	433
	Биосил	428	427	426	426	426

Приложение 18

Количество продуктивных стеблей озимой пшеницы в 2021 году, шт./м²

Сорта	Регуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Таня	Контроль	396	395	394	395	394
	Альфастим	406	404	405	404	404
	Биосил	405	404	403	405	403
Гром	Контроль	414	413	413	412	412
	Альфастим	423	424	422	424	422
	Биосил	421	420	419	420	419
Юка	Контроль	407	406	405	407	405
	Альфастим	418	417	417	418	416
	Биосил	414	413	412	413	412

Приложение 19

Число зёрен в колосе озимой пшеницы в 2016 году, шт.

Сорта	Регуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Таня	Контроль	22,9	23,0	23,0	23,1	23,1
	Альфастим	26,4	26,3	26,2	26,3	26,2
	Биосил	24,6	24,5	24,5	24,4	24,4
Гром	Контроль	24,1	24,0	24,0	23,9	23,9
	Альфастим	26,9	27,0	27,0	26,8	26,8
	Биосил	25,7	25,6	25,5	25,6	25,5
Юка	Контроль	24,4	24,3	24,2	24,3	24,2
	Альфастим	25,0	24,9	24,8	24,9	24,8
	Биосил	24,6	24,5	24,4	24,5	24,4

Приложение 20

Число зёрен в колосе озимой пшеницы в 2017 году, шт.

Сорта	Регуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Таня	Контроль	23,2	23,1	23,1	23,0	23,0
	Альфастим	25,0	24,9	24,8	24,9	24,8
	Биосил	23,9	23,8	23,8	23,7	23,7
Гром	Контроль	23,0	22,9	22,8	22,8	22,8
	Альфастим	25,1	25,0	25,0	24,9	24,9
	Биосил	24,2	24,1	24,0	24,1	24,0
Юка	Контроль	22,7	22,6	22,5	22,6	22,5
	Альфастим	23,8	23,7	23,6	23,7	23,6
	Биосил	23,4	23,3	23,2	23,3	23,2

Приложение 21

Число зёрен в колосе озимой пшеницы в 2018 году, шт.

Сорта	Регуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Таня	Контроль	23,5	23,4	23,3	23,4	23,3
	Альфастим	26,5	26,4	26,3	26,3	26,3
	Биосил	24,8	24,7	24,7	24,6	24,6
Гром	Контроль	24,6	24,4	24,5	24,4	24,4
	Альфастим	27,9	27,8	27,7	27,8	27,7
	Биосил	26,3	26,2	26,1	26,2	26,1
Юка	Контроль	24,8	24,7	24,6	24,8	24,6
	Альфастим	27,3	27,2	27,1	27,2	27,1
	Биосил	25,7	25,6	25,5	25,6	25,5

Приложение 22

Число зёрен в колосе озимой пшеницы в 2019 году, шт.

Сорта	Регуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Таня	Контроль	24,3	24,2	24,2	24,3	24,1
	Альфастим	26,8	26,8	26,7	26,6	26,6
	Биосил	25,6	25,5	25,5	25,4	25,4
Гром	Контроль	25,4	25,3	25,2	25,3	25,2
	Альфастим	29,0	28,9	28,9	28,8	28,8
	Биосил	27,0	26,9	26,9	26,8	26,8
Юка	Контроль	24,9	24,8	24,8	24,7	24,7
	Альфастим	27,4	27,3	27,3	27,2	27,2
	Биосил	26,5	26,4	26,4	26,3	26,3

Приложение 23

Число зёрен в колосе озимой пшеницы в 2020 году, шт.

Сорта	Регуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Таня	Контроль	24,1	24,0	24,0	23,9	23,9
	Альфастим	27,0	26,9	26,9	26,8	26,8
	Биосил	25,4	25,3	25,4	25,2	25,2
Гром	Контроль	25,2	25,1	25,1	25,0	25,0
	Альфастим	29,9	29,9	29,8	28,7	29,7
	Биосил	27,5	27,4	27,3	27,4	27,3
Юка	Контроль	25,1	25,0	25,0	25,1	24,9
	Альфастим	26,9	26,8	26,7	26,8	26,7
	Биосил	26,2	26,1	26,1	26,0	26,0

Приложение 24

Число зёрен в колосе озимой пшеницы в 2021 году, шт.

Сорта	Регуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Таня	Контроль	23,7	23,6	23,5	23,6	23,5
	Альфастим	26,9	26,8	26,7	26,7	26,7
	Биосил	25,0	24,9	24,9	24,8	24,8
Гром	Контроль	24,9	24,8	24,7	24,7	24,7
	Альфастим	30,3	30,2	30,2	30,1	30,1
	Биосил	26,0	25,9	25,8	25,9	25,8
Юка	Контроль	24,7	24,6	24,5	24,6	24,5
	Альфастим	28,9	28,8	28,7	28,7	28,7
	Биосил	25,8	25,7	25,7	25,6	25,6

Приложение 25

Масса 1000 зёрен озимой пшеницы в 2016 году, грамм

Сорта	Регуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Таня	Контроль	42,6	42,5	42,4	42,6	42,4
	Альфастим	42,9	42,8	42,7	42,8	42,7
	Биосил	42,8	42,7	42,7	42,6	42,6
Гром	Контроль	40,8	40,7	40,7	40,6	40,6
	Альфастим	41,2	41,1	41,0	41,1	41,0
	Биосил	41,0	40,9	40,8	40,9	40,8
Юка	Контроль	40,3	40,2	40,3	40,1	40,1
	Альфастим	40,5	40,4	40,4	40,3	40,3
	Биосил	40,4	40,3	40,3	40,2	40,2

Приложение 26

Масса 1000 зёрен озимой пшеницы в 2017 году, грамм

Сорта	Регуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Таня	Контроль	42,7	42,6	42,5	42,6	42,5
	Альфастим	42,9	42,8	42,7	42,8	42,7
	Биосил	42,8	42,7	42,6	42,7	42,6
Гром	Контроль	41,0	40,9	40,9	40,8	40,8
	Альфастим	41,0	40,8	40,8	40,9	40,9
	Биосил	41,0	40,9	40,9	40,8	40,9
Юка	Контроль	41,5	41,4	41,3	41,4	41,3
	Альфастим	41,7	41,6	41,5	41,6	41,5
	Биосил	41,6	41,5	41,4	41,5	41,4

Приложение 27

Масса 1000 зёрен озимой пшеницы в 2018 году, грамм

Сорта	Регуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Таня	Контроль	42,7	42,6	42,5	42,6	42,5
	Альфастим	42,8	42,7	42,6	42,7	42,6
	Биосил	42,8	42,7	42,6	42,7	42,6
Гром	Контроль	41,0	41,1	41,0	40,9	40,9
	Альфастим	41,3	41,2	41,1	41,2	41,1
	Биосил	41,2	41,1	41,2	41,0	41,0
Юка	Контроль	40,9	40,8	40,7	40,8	40,7
	Альфастим	41,0	40,9	40,8	40,8	40,9
	Биосил	41,0	40,9	40,9	40,8	40,8

Приложение 28

Масса 1000 зёрен озимой пшеницы в 2019 году, грамм

Сорта	Регуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Таня	Контроль	43,0	42,9	42,8	42,9	42,8
	Альфастим	43,0	43,1	43,1	42,9	42,9
	Биосил	43,1	43,0	43,0	42,9	42,9
Гром	Контроль	42,2	42,1	42,0	42,1	42,0
	Альфастим	42,4	42,5	42,5	42,4	42,3
	Биосил	42,4	42,3	42,2	42,3	42,2
Юка	Контроль	42,3	42,2	42,3	42,1	42,1
	Альфастим	42,4	42,4	42,3	42,2	42,2
	Биосил	42,4	42,4	42,3	42,3	42,2

Приложение 29

Масса 1000 зёрен озимой пшеницы в 2020 году, грамм

Сорта	Регуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Таня	Контроль	42,9	42,8	42,7	42,7	42,7
	Альфастим	43,0	43,1	43,0	42,9	42,9
	Биосил	43,0	43,0	42,8	42,9	42,8
Гром	Контроль	41,8	41,7	41,7	41,6	41,6
	Альфастим	42,0	41,9	41,8	41,9	41,8
	Биосил	41,9	41,8	41,7	41,8	41,7
Юка	Контроль	41,6	41,5	41,5	41,5	41,4
	Альфастим	41,8	41,7	41,7	41,8	41,6
	Биосил	41,7	41,5	41,6	41,6	41,5

Приложение 30

Масса 1000 зёрен озимой пшеницы в 2021 году, грамм

Сорта	Регуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Таня	Контроль	42,8	42,7	42,6	42,7	42,6
	Альфастим	42,9	42,8	42,7	42,7	42,7
	Биосил	42,9	42,8	42,7	42,7	42,7
Гром	Контроль	41,5	41,4	41,4	41,3	41,3
	Альфастим	41,7	41,5	41,6	41,6	41,5
	Биосил	41,6	41,5	41,5	41,5	41,4
Юка	Контроль	41,4	41,4	41,2	41,3	41,2
	Альфастим	41,6	41,5	41,6	41,4	41,4
	Биосил	41,6	41,6	41,4	41,4	41,4

Приложение 31

Масса зерна в колосе озимой пшеницы в 2016 году, грамм

Сорта	Регуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Таня	Контроль	1,00	0,99	0,99	0,98	0,98
	Альфастим	1,14	1,13	1,13	1,12	1,12
	Биосил	1,06	1,05	1,05	1,04	1,04
Гром	Контроль	0,99	0,98	0,97	0,98	0,97
	Альфастим	1,12	1,11	1,11	1,10	1,10
	Биосил	1,06	1,06	1,04	1,05	1,04
Юка	Контроль	0,99	0,98	0,97	0,98	0,97
	Альфастим	1,02	1,01	1,01	1,00	1,00
	Биосил	1,00	0,99	0,99	0,98	0,98

Приложение 32

Масса зерна в колосе озимой пшеницы в 2017 году, грамм

Сорта	Регуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Таня	Контроль	1,00	0,99	0,99	0,98	0,98
	Альфастим	1,08	1,07	1,07	1,06	1,06
	Биосил	1,03	1,02	1,01	1,01	1,01
Гром	Контроль	0,95	0,94	0,94	0,93	0,93
	Альфастим	1,04	1,03	1,02	1,02	1,02
	Биосил	0,99	1,00	1,00	0,98	0,98
Юка	Контроль	0,95	0,94	0,93	0,93	0,93
	Альфастим	1,00	0,99	0,98	0,99	0,98
	Биосил	0,98	0,97	0,97	0,96	0,96

Приложение 33

Масса зерна в колосе озимой пшеницы в 2018 году, грамм

Сорта	Регуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Таня	Контроль	1,01	1,01	0,99	1,00	0,99
	Альфастим	1,14	1,13	1,13	1,12	1,12
	Биосил	1,07	1,06	1,05	1,06	1,05
Гром	Контроль	1,02	1,01	1,02	1,00	1,00
	Альфастим	1,16	1,15	1,15	1,14	1,14
	Биосил	1,09	1,08	1,08	1,07	1,07
Юка	Контроль	1,02	1,01	1,01	1,02	1,00
	Альфастим	1,13	1,12	1,11	1,11	1,11
	Биосил	1,06	1,05	1,05	1,04	1,04

Приложение 34

Масса зерна в колосе озимой пшеницы в 2019 году, грамм

Сорта	Регуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Таня	Контроль	1,05	1,04	1,04	1,03	1,03
	Альфастим	1,16	1,15	1,14	1,14	1,14
	Биосил	1,10	1,09	1,08	1,08	1,09
Гром	Контроль	1,08	1,07	1,06	1,06	1,06
	Альфастим	1,24	1,22	1,23	1,22	1,22
	Биосил	1,15	1,14	1,14	1,13	1,13
Юка	Контроль	1,06	1,05	1,05	1,04	1,04
	Альфастим	1,17	1,16	1,15	1,16	1,15
	Биосил	1,13	1,12	1,11	1,11	1,11

Приложение 35

Масса зерна в колосе озимой пшеницы в 2020 году, грамм

Сорта	Регуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Таня	Контроль	1,04	1,03	1,03	1,02	1,02
	Альфастим	1,15	1,16	1,16	1,17	1,15
	Биосил	1,10	1,10	1,09	1,08	1,08
Гром	Контроль	1,06	1,05	1,05	1,04	1,04
	Альфастим	1,26	1,25	1,25	1,24	1,24
	Биосил	1,16	1,15	1,15	1,14	1,14
Юка	Контроль	1,05	1,04	1,03	1,04	1,03
	Альфастим	1,13	1,12	1,11	1,11	1,11
	Биосил	1,10	1,09	1,09	1,08	1,08

Приложение 36

Масса зерна в колосе озимой пшеницы в 2021 году, грамм

Сорта	Регуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Таня	Контроль	1,02	1,01	1,00	1,01	1,00
	Альфастим	1,16	1,15	1,15	1,14	1,14
	Биосил	1,08	1,07	1,06	1,07	1,06
Гром	Контроль	1,04	1,02	1,03	1,03	1,02
	Альфастим	1,27	1,26	1,25	1,26	1,25
	Биосил	1,09	1,08	1,07	1,08	1,07
Юка	Контроль	1,03	1,02	1,03	1,01	1,01
	Альфастим	1,21	1,20	1,20	1,19	1,19
	Биосил	1,08	1,07	1,06	1,07	1,06

Урожайность томатов в 2018 году, т/га

Сорта	Стимуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Кумир	Контроль	72,8	72,3	72,0	72,5	72,4
	Первая	77,5	76,9	76,1	76,3	76,7
	Вторая	81,9	81,4	80,5	81,4	81,3
Дагестанский	Контроль	79,5	79,0	78,1	79,0	78,9
	Первая	84,6	84,4	83,4	84,0	84,1
	Вторая	89,3	88,9	87,8	88,4	88,6
Бобкат	Контроль	83,5	83,1	82,0	83,0	82,9
	Первая	87,2	86,7	85,6	86,5	86,5
	Вторая	90,7	90,4	89,3	90,4	90,2

Урожайность томатов в 2019 году, т/га

Сорта	Стимуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Кумир	Контроль	78,0	77,1	76,2	76,7	77,0
	Первая	83,9	84,2	83,1	83,2	83,6
	Вторая	89,5	89,2	88,0	88,9	88,9
Дагестанский	Контроль	86,4	86,6	85,3	86,1	86,1
	Первая	92,5	92,8	91,9	92,4	92,4
	Вторая	98,2	98,0	97,4	97,2	97,7
Бобкат	Контроль	95,7	95,4	94,3	94,6	95,0
	Первая	100,4	100,6	99,3	98,9	99,8
	Вторая	104,9	104,8	103,8	104,9	104,6

Урожайность томатов в 2020 году, т/га

Сорта	Стимуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Кумир	Контроль	90,7	90,5	89,8	90,2	90,3
	Первая	96,4	96,2	95,5	95,1	95,8
	Вторая	99,8	99,9	99,7	98,2	99,4
Дагестанский	Контроль	97,7	97,9	96,8	96,8	97,3
	Первая	103,5	103,7	102,5	101,9	102,9
	Вторая	107,4	107,5	106,3	106,8	107,0
Бобкат	Контроль	104,9	105,0	103,8	104,7	104,6
	Первая	110,7	110,2	109,1	109,2	109,8
	Вторая	115,0	114,8	113,5	114,3	114,4

Урожайность томатов в 2021 году, т/га

Сорта	Стимуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Кумир	Контроль	98,2	97,9	96,9	97,0	97,5
	Первая	104,3	104,1	103,2	103,2	103,7
	Вторая	108,6	108,8	107,4	107,6	108,1
Дагестанский	Контроль	105,8	105,9	104,7	105,2	105,4
	Первая	110,9	111,5	110,0	110,4	110,7
	Вторая	115,8	115,3	114,9	115,2	115,3
Бобкат	Контроль	112,9	113,7	112,7	112,3	112,9
	Первая	118,7	119,0	117,8	118,1	118,4
	Вторая	123,6	123,2	122,1	122,3	122,8

Урожайность томатов в 2022 году, т/га

Сорта	Стимуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Кумир	Контроль	85,9	86,0	85,1	85,4	85,6
	Первая	92,4	92,2	91,0	91,6	91,8
	Вторая	96,5	96,4	95,3	95,8	96,0
Дагестанский	Контроль	93,8	94,0	92,8	93,4	93,5
	Первая	99,3	99,5	98,1	98,7	98,9
	Вторая	105,0	104,9	103,7	104,8	104,6
Бобкат	Контроль	101,7	101,9	100,5	101,1	101,3
	Первая	107,8	108,0	106,3	107,9	107,5
	Вторая	112,5	112,8	111,7	111,8	112,2

Урожайность амаранта в 2018 году, т/га

Сорта	Стимуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Кизлярец	Контроль	1,65	1,63	1,57	1,55	1,60
	Альбит	1,80	1,82	1,75	1,73	1,77
	Гумат калия	1,75	1,74	1,71	1,68	1,72
Валентина	Контроль	1,50	1,48	1,43	1,43	1,46
	Альбит	1,57	1,58	1,52	1,54	1,55
	Гумат калия	1,53	1,54	1,50	1,47	1,51
Иристон	Контроль	1,69	1,65	1,70	1,64	1,67
	Альбит	1,86	1,88	1,83	1,83	1,85
	Гумат калия	1,84	1,83	1,78	1,79	1,81

Урожайность амаранта в 2019 году, т/га

Сорта	Стимуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Кизлярец	Контроль	2,12	2,14	2,08	2,07	2,10
	Альбит	2,40	2,37	2,35	2,33	2,36
	Гумат калия	2,30	2,29	2,27	2,25	2,28
Валентина	Контроль	2,08	2,05	2,03	2,04	2,05
	Альбит	2,21	2,19	2,16	2,15	2,18
	Гумат калия	2,17	2,16	2,12	2,11	2,14
Иристон	Контроль	2,33	2,36	2,29	2,30	2,32
	Альбит	2,55	2,52	2,50	2,47	2,51
	Гумат калия	2,48	2,48	2,45	2,44	2,46

Урожайность амаранта в 2020 году, т/га

Сорта	Стимуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Кизлярец	Контроль	2,03	2,04	2,00	1,98	2,01
	Альбит	2,21	2,22	2,17	2,16	2,19
	Гумат калия	2,15	2,14	2,12	2,10	2,13
Валентина	Контроль	1,87	1,87	1,81	1,84	1,85
	Альбит	2,10	2,11	2,09	2,06	2,09
	Гумат калия	2,08	2,06	2,03	2,03	2,05
Иристон	Контроль	2,18	2,17	2,14	2,15	2,16
	Альбит	2,47	2,45	2,42	2,43	2,44
	Гумат калия	2,41	2,41	2,38	2,36	2,39

Урожайность амаранта в 2021 году, т/га

Сорта	Стимуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Кизлярец	Контроль	2,07	2,05	2,02	2,02	2,04
	Альбит	2,20	2,20	2,15	2,14	2,17
	Гумат калия	2,15	2,13	2,10	2,10	2,12
Валентина	Контроль	1,80	1,75	1,72	1,73	1,75
	Альбит	2,01	1,99	1,96	1,97	1,98
	Гумат калия	1,96	1,96	1,90	1,89	1,93
Иристон	Контроль	2,10	2,08	2,07	2,07	2,08
	Альбит	2,30	2,28	2,25	2,24	2,27
	Гумат калия	2,25	2,24	2,18	2,20	2,22

Урожайность амаранта в 2022 году, т/га

Сорта	Стимуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Кизлярец	Контроль	1,90	1,89	1,86	1,84	1,87
	Альбит	2,12	2,10	2,08	2,06	2,09
	Гумат калия	2,08	2,06	2,03	2,03	2,05
Валентина	Контроль	1,80	1,81	1,76	1,75	1,78
	Альбит	2,03	2,01	1,95	1,97	1,99
	Гумат калия	1,96	1,96	1,93	1,91	1,94
Иристон	Контроль	2,05	2,04	2,00	1,99	2,02
	Альбит	2,28	2,27	2,26	2,24	2,26
	Гумат калия	2,24	2,25	2,21	2,18	2,22

Урожайность чины посевной в 2018 году, т/га

Сорта	Стимуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Рачейка	Контроль	1,89	1,86	1,84	1,81	1,85
	Альбит	2,25	2,24	2,22	2,20	2,23
	Ризоторфин	2,09	2,04	2,07	2,05	2,06
Мрамор ная	Контроль	1,55	1,56	1,52	1,49	1,53
	Альбит	1,90	1,88	1,85	1,85	1,87
	Ризоторфин	1,75	1,73	1,70	1,71	1,72
Жемчу жина	Контроль	2,04	2,02	2,00	1,99	2,01
	Альбит	2,47	2,47	2,43	2,43	2,45
	Ризоторфин	2,30	2,28	2,26	2,24	2,27

Урожайность чины посевной в 2019 году, т/га

Сорта	Стимуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Рачейка	Контроль	2,05	2,03	2,00	2,00	2,02
	Альбит	2,38	2,37	2,34	2,35	2,36
	Ризоторфин	2,24	2,23	2,19	2,18	2,21
Мрамор ная	Контроль	1,79	1,78	1,75	1,73	1,76
	Альбит	2,10	2,08	2,07	2,07	2,08
	Ризоторфин	1,97	1,95	1,92	1,91	1,94
Жемчу жина	Контроль	2,17	2,17	2,14	2,12	2,15
	Альбит	2,41	2,43	2,40	2,40	2,41
	Ризоторфин	2,35	2,33	2,30	2,29	2,32

Приложение 49

Урожайность чины посевной в 2020 году, т/га

Сорта	Стимуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Рачейка	Контроль	2,50	2,48	2,46	2,45	2,47
	Альбит	2,83	2,81	2,80	2,79	2,81
	Ризоторфин	2,72	2,70	2,68	2,66	2,69
Мрамор ная	Контроль	2,21	2,17	2,16	2,15	2,17
	Альбит	2,43	2,42	2,40	2,39	2,41
	Ризоторфин	2,33	2,30	2,28	2,29	2,30
Жемчу жина	Контроль	2,77	2,75	2,74	2,74	2,75
	Альбит	3,11	3,09	3,06	3,07	3,08
	Ризоторфин	2,97	2,95	2,93	2,91	2,94

Приложение 50

Урожайность чины посевной в 2021 году, т/га

Сорта	Стимуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Рачейка	Контроль	2,23	2,21	2,21	2,19	2,21
	Альбит	2,78	2,72	2,74	2,76	2,75
	Ризоторфин	2,55	2,51	2,49	2,49	2,51
Мрамор ная	Контроль	2,01	1,99	1,96	1,97	1,98
	Альбит	2,58	2,59	2,54	2,53	2,56
	Ризоторфин	2,27	2,24	2,22	2,23	2,24
Жемчу жина	Контроль	2,39	2,36	2,34	2,35	2,36
	Альбит	2,94	2,93	2,91	2,90	2,92
	Ризоторфин	2,71	2,69	2,68	2,68	2,69

Приложение 51

Урожайность чины посевной в 2022 году, т/га

Сорта	Стимуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Рачейка	Контроль	2,91	2,90	2,86	2,85	2,88
	Альбит	3,64	3,60	3,59	3,57	3,60
	Ризоторфин	3,28	3,26	3,23	3,23	3,25
Мрамор ная	Контроль	2,60	2,56	2,54	2,55	2,56
	Альбит	3,25	3,22	3,19	3,18	3,21
	Ризоторфин	2,93	2,90	2,88	2,89	2,90
Жемчу жина	Контроль	3,05	3,07	3,01	3,03	3,04
	Альбит	3,79	3,75	3,73	3,72	3,75
	Ризоторфин	3,39	3,45	3,41	3,39	3,41

Приложение 52

Урожайность озимого рапса в 2018 году, т/га

Сорта	Стимуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Рачейка	Контроль	2,23	2,18	2,19	2,16	2,19
	Альбит	2,32	2,28	2,17	2,15	2,28
	Ризоторфин	2,40	2,37	2,34	2,33	2,36
Мрамор ная	Контроль	2,01	1,98	1,95	1,94	1,97
	Альбит	2,08	2,05	2,03	2,04	2,05
	Ризоторфин	2,16	2,12	2,10	2,10	2,12
Жемчу жина	Контроль	1,82	1,79	1,75	1,76	1,78
	Альбит	1,90	1,86	1,85	1,83	1,86
	Ризоторфин	1,94	1,92	1,91	1,90	1,92

Приложение 53

Урожайность озимого рапса в 2019 году, т/га

Сорта	Стимуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Рачейка	Контроль	2,51	2,46	2,43	2,40	2,45
	Альбит	2,59	2,56	2,55	2,53	2,56
	Ризоторфин	2,68	2,67	2,65	2,60	2,65
Мраморная	Контроль	2,34	2,28	2,26	2,24	2,28
	Альбит	2,41	2,40	2,37	2,34	2,38
	Ризоторфин	2,50	2,45	2,44	2,44	2,46
Жемчужина	Контроль	2,07	2,05	2,03	2,01	2,04
	Альбит	2,14	2,13	2,10	2,11	2,12
	Ризоторфин	2,23	2,21	2,17	2,19	2,20

Приложение 54

Урожайность озимого рапса в 2020 году, т/га

Сорта	Стимуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Рачейка	Контроль	2,37	2,35	2,32	2,32	2,34
	Альбит	2,48	2,45	2,43	2,44	2,45
	Ризоторфин	2,56	2,54	2,52	2,50	2,53
Мраморная	Контроль	2,23	2,19	2,17	2,17	2,19
	Альбит	2,30	2,28	2,25	2,26	2,27
	Ризоторфин	2,41	2,38	2,37	2,36	2,38
Жемчужина	Контроль	1,99	1,95	1,94	1,92	1,95
	Альбит	2,10	2,07	2,04	2,03	2,06
	Ризоторфин	2,17	2,15	2,12	2,12	2,14

Приложение 55

Урожайность озимого рапса в 2021 году, т/га

Сорта	Стимуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Рачейка	Контроль	2,70	2,70	2,67	2,65	2,68
	Альбит	2,85	2,81	2,77	2,77	2,80
	Ризоторфин	2,92	2,89	2,88	2,87	2,89
Мраморная	Контроль	2,54	2,51	2,50	2,49	2,51
	Альбит	2,65	2,62	2,60	2,59	2,62
	Ризоторфин	2,74	2,71	2,68	2,67	2,70
Жемчужина	Контроль	2,21	2,22	2,18	2,15	2,19
	Альбит	2,30	2,27	2,25	2,25	2,27
	Ризоторфин	2,41	2,38	2,37	2,36	2,38

Приложение 56

Урожайность озимого рапса в 2022 году, т/га

Сорта	Стимуляторы роста	1 повт.	2 повт.	3 повт.	4 повт.	Среднее
Рачейка	Контроль	2,53	2,56	2,50	2,49	2,52
	Альбит	2,65	2,67	2,63	2,61	2,64
	Ризоторфин	2,78	2,76	2,74	2,72	2,75
Мраморная	Контроль	2,35	2,33	2,32	2,32	2,33
	Альбит	2,50	2,48	2,45	2,46	2,47
	Ризоторфин	2,62	2,59	2,56	2,55	2,58
Жемчужина	Контроль	2,10	2,07	2,05	2,03	2,06
	Альбит	2,20	2,15	2,12	2,13	2,15
	Ризоторфин	2,25	2,27	2,21	2,23	2,24