

На правах рукописи



ДЖИНДЖОЛИЯ Лорена Беслановна

**ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УДОБРЕНИЙ ПРИ
ВЫРАЩИВАНИИ ЯБЛОНИ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ
АБХАЗИЯ**

Специальность 4.1.4. Садоводство, овощеводство, виноградарство
и лекарственные культуры

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Краснодар – 2023

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»

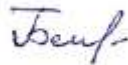
- Научный руководитель** доктор сельскохозяйственных наук, доцент
Чумаков Сергей Семенович
- Официальные оппоненты**
- Трунов Юрий Викторович**
доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных культур ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет»
- Фоменко Тарас Григорьевич**
кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий функциональным научным центром «Садоводство» ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия»
- Ведущая организация** ФГБУН «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»

Защита диссертации состоится «14» декабря 2023 года в 13:00 на заседании диссертационного совета 35.2.019.08 при ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина» по адресу: 350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13 (главный корпус, 1 этаж, ауд.106).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке университета и на сайте: ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина» – <http://www.kubsau.ru> и ВАК – www.vak.ed.gov.ru.

Автореферат разослан «___» _____ 2023 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
канд. с.-х. наук, доцент



Е.Н. Благородова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследований. Одной из важнейших задач, стоящих перед сельским хозяйством Республики Абхазия – обеспечение населения страны качественной продукцией питания. Потребление свежих и переработанных фруктов имеет большое значение для полноценного питания человека. Почвенно-климатические условия Республики Абхазия благоприятствуют выращиванию большинства плодовых культур, включая яблоню. В настоящее время в Абхазии наблюдается тенденция к увеличению площадей, занимаемых садоводством. Однако высокая степень зависимости от импорта оказывает существенное влияние на снижение конкурентоспособности плодовой продукции и затрудняет развитие данного направления (Базба, 2017; Джинджолия, 2019; Чумаков, 2019). В этой связи отрасль нуждается в разработке эффективных ресурсосберегающих агроприемов возделывания плодовых растений.

В последние годы в республике становятся все более распространенными сады интенсивного типа с использованием плотных схем посадки деревьев. В таких насаждениях важным аспектом становится обеспечение запланированного уровня урожайности плодов высокого товарного качества (Чумаков, 2008).

Одним из путей решения проблемы регулирования урожайности плодовых растений и показателей качества продукции, является разработка системы применения некорневого питания удобрениями (Трунов, 2003, Чумаков, 2008).

Степень разработанности темы исследований. Изучением влияния удобрений на жизнедеятельность растений яблони занимались многие отечественные и зарубежные ученые. Значительный вклад в изучение данной тематики внесли: Дорошенко Т. Н. (2013), Трунов Ю. В. (2003), Гудковский В.А. (2005), Шеуджен А.Х. (2005), Кондаков А.К.(2006), Чумаков С. С. (2008) и др.

В литературных источниках подробно показана роль микро- и макроэлементов в реализации процессов роста и развития растений яблони. Вместе с тем, вопрос влияния удобрений на жизнедеятельность яблони в специфических условия Республики Абхазия в современной литературе показан фрагментарно. В этой связи тематика настоящих исследований является актуальной и имеет практическую значимость.

Цель и задачи исследований. Агробиологическое обоснование использования удобрений для оптимизации величины и качества урожая плодов яблони в условиях Республики Абхазия.

В соответствии с поставленной целью были определены следующие задачи:

1. Установить влияние некорневых подкормок борсодержащими удобрениями на реализацию генеративной функции яблони.

2. Изучить перспективы использования препарата «Реликт Р» для повышения урожайности и качества плодов яблони.

3. Определить влияние некорневых обработок агрохимическими средствами на своевременное удаление листьев яблони в осенний период.

4. Установить влияние цикла агроприемов на реализацию хозяйственной продуктивности яблони.

5. Определить экономическую целесообразность применения цикла агроприемов в течение вегетации яблони.

Научная новизна результатов исследования. Впервые для интенсивно-техногенной системы ведения сада яблони в условиях Республики Абхазия подобраны и научно обоснованы некорневые подкормки яблони удобрениями, обеспечивающие регулярность плодоношения, повышение продуктивности и качества плодов яблони.

Теоретическая значимость исследования. Получены новые знания о влиянии некорневых подкормок удобрениями на особенности роста и развития растений яблони в условиях Республики Абхазия.

Практическая значимость. Доказана перспективность применения цикла агроприемов при возделывании яблони в условиях Республики Абхазия. Установлены оптимальные сроки, концентрации удобрений и кратность проведения некорневых подкормок.

Методология и методы исследования базируются на принципах системного анализа и общепризнанных апробированных методиках, применяемых в научных исследованиях с плодовыми культурами. Научная деятельность связана с подбором элементов питания, перспективных для применения в технологии возделывания яблони в условиях Республики Абхазия. Основные результаты получены с использованием полевых, лабораторных методов и наблюдений, а также статистических методов планирования исследований и обработки полученных данных, экономического анализа.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Положительное влияние некорневых подкормок борными удобрениями в осенне-весенний периоды на развитие генеративных почек, повышение фертильности пыльцы и уменьшение опадения завязей яблони.

2. Использование в осенний период некорневой подкормки сульфатом аммония в сочетании с медным купоросом для своевременного завершения периода вегетации яблони в условиях Республики Абхазия.

3. Перспективность применения удобрения «Реликт Р» для увеличения хозяйственного урожая и повышения товарного качества плодов яблони.

4. Экономическая целесообразность применения цикла агроприемов некорневых подкормок в течение вегетации яблони.

Степень достоверности и апробация результатов исследований. Результаты научных исследований были представлены на конференциях различного уровня: IV Международной конференции «Институциональные преобразования АПК России в условиях глобальных вызовов» (Краснодар, 2019), XI Международной научно-практической конференции «Современные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации» (Пенза, 2020), V Национальной конференции «Научно-технологическое обеспечение агропромышленного комплекса России: проблемы и решения» (Краснодар, 2020), Международной научно-практической конференции «Национальные приоритеты и безопасность» (Нальчик, 2020), XIX Международной научной конференции «Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК» (Брянск, 2022), всероссийских научно-практических конференциях «Научное обеспечение агропромышленного комплекса» (Краснодар, 2019–2020 гг.).

Публикации результатов исследования. В рамках темы научно-квалификационной работы было опубликовано 11 научных работ, в том числе 2 работы в изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России.

Личный вклад автора. Соискатель внес следующий личный вклад в проведение научного исследования и получение наиболее существенных научных результатов:

- определение актуальной цели и постановка задач;
- разработка программы исследований;
- организация и проведение экспериментов;
- сбор и обработка исходных данных, их интерпретация;
- апробация результатов исследований;
- подготовка публикаций в различных изданиях, включая рецензируемые. Личный вклад в публикации пропорционален числу авторов.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из 136 страниц и включает следующие разделы: введение, основная часть с 34 рисунками и 34 таблицами, заключение, список литературы (содержащий 145 наименований, из которых 14 – на иностранном языке) и три приложения.

Автор выражает искреннюю благодарность за помощь, оказанную при проведении научной работы доктору сельскохозяйственных наук, доценту С.С. Чумакову; заслуженному деятелю науки РФ, доктору сельскохозяйственных наук, профессору Т. Н. Дорошенко, а также сотрудникам кафедры плодоводства Кубанского ГАУ. Автор признателен за веру и поддержку на протяжении всего периода исследований ректору Абхаз-

ского государственного университета академику РАЕН, профессору А.А. Гварамия; декану агроинженерного факультета доц. Р.А. Смир; бывшему директору экспериментального хозяйства ГНУ ИСХ АНА «Наш Сад» Д.Т. Айба и коллегам кафедра агрономии АГУ.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1 СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ВОПРОСА

В разделе показаны особенности жизнедеятельности яблони в условиях субтропического климата Республики Абхазия. Представлен обзор научных публикаций отечественных и зарубежных исследователей по вопросам применения удобрений в современных насаждения яблони. Дано обоснование необходимости проведения исследований по теме диссертации.

2 УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Работа выполнена на кафедре плодоводства Кубанского государственного аграрного университета в соответствии с тематическим планом НИР (номер госрегистрации АААА–А16–116021110064–3).

Исследования проведены в 2019 - 2022 гг. на базе экспериментального хозяйства ГНУ ИСХ АНА «Наш Сад», с. Аацы, Гудаутского района, Республика Абхазия.

Объектами исследований являлись сорта яблони Голден Делишес Рейнджерс и Гала, в насаждениях яблони 2011 года закладки, привитые на подвое М9 (схема посадки 4,0×1,0 м). Системы формирования кроны деревьев – веретено.

Экспериментальные работы выполнены в прибрежной зоне садоводства (типовые почвы Гудаутского района – желтоземы). Среднегодовая температура воздуха на побережье Абхазии +13-14 °С. Что касается зимы, на побережье она практически отсутствует. Так, среднегодовая температура воздуха января до высоты 500 м равна 0 °С, снег – явление редкое. Здесь выпадает достаточное количество осадков, что соответственно, не может не сказываться на бурной растительности. Особенности климатических условий в Абхазии и наблюдающийся здесь летний и зимний вегетационный период, позволили использовать эти преимущества для создания здесь своеобразного агропромышленного комплекса (Гулиа, 2014).

В Гудаутском районе продолжительность вегетационного периода – от начала распускания почек до полной зрелости яблони составляет 188–226 дней, безморозный период составляет 229–261 дней.

В Абхазии период вегетации заканчивается в конце ноября в начале декабря (Гулиа, 2014).

Благодаря субтропическому климату в Абхазии созданы уникальные условия для выращивания различных фруктов, овощей и других сельскохозяйственных культур, обеспечивая их высокое качество и урожайность.

В годы исследований (2019–2022 гг.) были поставлены следующие опыты:

Опыт 1. Определение влияния некорневых подкормок борсодержащими удобрениями, проводимых в осенний период, на особенности формирования генеративных почек и эффективность процесса оплодотворения яблони.

Изучали следующие варианты:

1. Обработка водой (контроль).
2. «Бороплюс» – 0,05 %.
3. Борная кислота – 0,01 %.
4. Борная кислота – 0,05 %.
5. Борная кислота – 0,1 %.
6. Борная кислота – 0,2 %.

Повторность опытов – 6-кратная. Размер делянки – дерево – делянка. Опрыскивание деревьев проводили вручную опрыскивателем: обработки проводили во 2-й декаде октября.

Опыт 2. Определение влияния некорневых подкормок борсодержащими удобрениями, проводимых в весенний период, на эффективность процесса оплодотворения яблони.

Изучали следующие варианты:

1. Обработка водой (контроль).
2. «Бороплюс» – 0,05 %.
3. Борная кислота – 0,01 %.
4. Борная кислота – 0,05 %.
5. Борная кислота – 0,1 %.
6. Борная кислота – 0,2 %.

Обработку проводили в фазу «расхождение лепестков». Повторность опытов – 6-кратная. Размер делянки – дерево – делянка.

Опыт 3. Изучение влияния обработок борной кислотой в осенне-весенний периоды на реализацию генеративной функции яблони

Изучали следующие варианты:

1. Обработка водой (контроль).
2. Борная кислота

*Некорневые обработки: Борная кислота, концентрация 0,1 % (II дек. октября) и борная кислота в концентрации 0,05 % фаза «расхождение лепестков». Повторность опытов – 6-кратная. Размер делянки – «дерево – делянка».

Опыт 4. Изучение перспективности применения некорневых обработок агрохимическими средствами для своевременного удаления листового аппарата яблони в осенний период.

Изучали следующие варианты:

1. Обработка водой (контроль).
2. Мочевина – 3 %.
3. Мочевина – 5 %.
4. Медный купарос – 1,5 %.
5. Мочевина 3 % + медный купарос 1,5 %.
6. Мочевина 5 % + медный купарос 1,5 %.
7. Сульфат аммония – 7 %.
8. Сульфат аммония 7 % + медный купарос 1,5 %.

Повторность – 6-кратная. Размер делянки – «дерево – делянка». Опрыскивание деревьев проводили вручную опрыскивателем: обработки проводили во 2-й декаде ноября.

Опыт 5. Изучение влияния препаратов группы «гуматы» на особенности жизнедеятельности яблони в условиях Республики Абхазия.

Изучали следующие варианты:

1. Обработка водой (контроль).
2. Гумат калия – 1,0 %.
3. «Реликт Р» – 0,1 %.
4. «Реликт Р» – 0,2 %.
5. «Реликт Р» – 0,3 %.

Повторность опытов – 6-кратная. Размер делянки – «дерево – делянка». Некорневые обработки деревьев яблони проводили 2-кратно: 1-я обработка – фаза «смыкание чашелистиков», 2-я обработка – через 15 дней после первой обработки.

Опыт 6. Изучение влияния разработанного цикла агроприемов на реализацию хозяйственной продуктивности яблони

Изучали следующие варианты:

1. Производственный контроль.
2. Разработанный цикл агроприемов*

*Некорневые обработки: Борная кислота, концентрация 0,1 % (II дек. октября), борная кислота в концентрации 0,05 % фаза «расхождение лепестков»; сульфат аммония 7 % + медный купарос – 1,5 % (II дек. ноября); «Реликт Р», концентрация 0,2 % (2-кратно: фаза «смыкание чашелистиков» и через 15 дней после первой обработки). Повторность опыта 6-кратная. Повторность опытов – 6-кратная. Размер делянки – «дерево – делянка».

Полевые и лабораторные опыты были проведены в соответствии с общепринятыми методиками «Программа и методика сортоизучения

плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (1999). В процессе исследования определялись биометрические характеристики, учитывалась продуктивность растений яблони.

По общепринятым методикам проводили агрохимические исследования почвы. В почвенных образцах определяли содержание подвижных соединений фосфора и калия по методу Чирикова в модификации ЦИНАО по ГОСТу 26204-91, органического вещества почвы (гумуса) по ГОСТу 26213-91.

Товарные характеристики плодов оценивали в соответствии с ГОСТ 21122-75. Общее содержание сахаров – по методу Бертрана, аскорбиновую кислоту (витамин С) – по методу Тильманса (Широков, 1985).

Для определения жароустойчивости растений использовали метод Мацкова (1999), а жизнеспособность органов цветка – согласно модифицированной методике (Чумаков, 2011).

Для определения содержания хлорофиллов и каротиноидов в листьях использовался метод Годнева.

Полученные результаты опытов подвергались математической статистической обработке (Доспехов, 1985; Потапов, 1997).

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1 Влияние некорневых подкормок борсодержащими удобрениями на реализацию генеративной функции яблони

3.1.1 Перспективы применение борсодержащих удобрений в осенний период

Климатические условия Республики Абхазия имеют ряд ключевых особенностей: климат региона – влажно-субтропический, который определяет очень растянутый период вегетации, но так называемая «резервная фаза» позволяет нам оказать влияние на процессы генеративного развития (формирование генеративных почек), протекающие в дальнейшем. Для увеличения хозяйственной продуктивности ряд элементов питания является определяющим на начальном этапе реализации генеративной функции растений яблони (закладка и формирование генеративных почек). К подобным элементам относится, прежде всего, бор (Шеуджен, 2023). Как показал мониторинг закладки и формирования генеративных почек яблони, проведенный в осенне-зимний период 2019–2020 гг. (рисунок 1), применение борсодержащих удобрений в осенний период стимулировало данный процесс.

В частности, в варианте с использованием удобрения «Борная кислота» в концентрации 0,1 % у яблони сорта Голден Делишес Рейнджерс

уже в декабре наблюдается увеличение генеративных почек на 35 % в сравнении с контролем. У растений яблони сорта Гала, в данном варианте опыта, также отмечалось увеличение формирования генеративных почек. При этом разница с контролем составила 27 %. Использование борной кислоты в иных концентрациях не обеспечивает сходного эффекта. В варианте с применением препарата «Бороплюс» отмечается увеличение данного показателя в среднем на 26 % в сравнении с контролем.

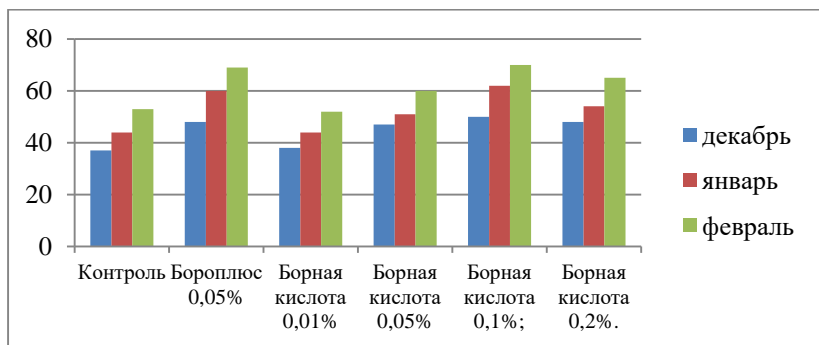


Рисунок 1 – Влияние борсодержащих удобрений на формирование генеративных почек яблони сорта Голден Делишес Рейнджерс (2019–2020 гг.), %

Мониторинг проводимый в осенне-зимний период 2020–2021 гг., показал, что в отличие от контрольного варианта использование борной кислоты в концентрации 0,1 % способствует повышению формирования генеративных почек на 40 % у растений яблони сорта Голден Делишес Рейнджерс и на 24 % у растений яблони сорта Гала в сравнении с контролем.

Дальнейшее исследование опытных растений показало, что использование указанного выше агроприема обеспечило повышение фертильности пыльцы. В частности, по наблюдениям 2020 года фертильность пыльцы яблони сорта Голден Делишес Рейнджерс в варианте с использованием борной кислоты в концентрации 0,1 % была выше контрольных значений на 25 %. У растений яблони сорта Гала в варианте с использованием борной кислоты в концентрации 0,1 % показатель фертильности пыльцы был выше контроля на 28 %. Использование иных концентраций борной кислоты не обеспечило сходного эффекта. Применение «Бороплюс» в концентрации 0,05 % привело к повышению фертильности пыльцы на в среднем на 18 % в сравнении с контрольным вариантом.

С точки зрения реализации хозяйственной продуктивности яблони производителям плодовой продукции представляет большой интерес влияние борсодержащих удобрений на опадение завязей (плодов).

Известно, что опадение завязей (плодов) проходит тремя волнами, причем третья волна – это июльское очищение, для сельхозпроизводителей она является наиболее значимой (Третьяков, 1998; Фоменко, 2014; Чумаков, 2008).

Наши наблюдения показывают, что после прохождения третьей волны опадения, отмечается положительное влияние использования борсодержащих удобрений в осенний период (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние некорневого питания борными удобрениями* на опадение завязей яблони

Вариант	Опадение завязей, %	
	2020 г.	2021 г.
Сорт Голден Делишес Рейнджерс		
Контроль	32	30
Бороплюс 0,05 %	22	20
Борная кислота 0,01 %	25	23
Борная кислота 0,05 %	21	19
Борная кислота 0,1 %	19	17
Борная кислота 0,2 %	20	19
НСП ₀₅	0,5	0,7
Сорт Гала		
Контроль	31	29
Бороплюс 0,05 %	20	18
Борная кислота 0,01 %	23	21
Борная кислота 0,05 %	21	19
Борная кислота 0,1 %	16	14
Борная кислота 0,2 %	16	15
НСП ₀₅	0,8	0,6

*обработка осуществлялась в осенний период.

В частности, по данным 2020 г. (см. таблица 1) в варианте с использованием борной кислоты в концентрации 0,1 % (сорт Голден Делишес Рейнджерс) опадение завязей было меньше в 1,6 раз чем в контрольном варианте. При этом в варианте с использованием препарата «Бороплюс» в концентрации 0,05 % данный показатель превышал контроль в 1,4 раз.

У яблони сорта Гала, в варианте с использованием борной кислоты в концентрации 0,1 %, опадение завязей было меньше в 1,9 раза, чем в кон-

трольном варианте, а в варианте с использованием «Бороплюс» – 0,05 % разница с контролем составила 1,5 раза.

Таким образом, установлено, что некорневые обработки борсодержащими удобрениями в осенний период активизируют формирование генеративных почек, повышают фертильность пыльцы, а также уменьшают процент опадения завязей у изучаемых сортов яблони. При этом максимальный эффект отмечается при использовании борной кислоты в концентрации 0,1 %.

3.1.2 Особенности использования борсодержащих удобрений в весенний период

Бор, как элемент питания, очень важен в процессе оплодотворения яблони. Бор участвует в формировании жизнеспособной пыльцы и способствует ее активному прорастанию (Шеуджен, 2023). Кроме того, использование борных удобрений в начале вегетации способствует повышению устойчивости яблони к действию абиотических стрессоров (Чумаков, 2008). В результате исследований установлено, что использованием борной кислоты в концентрации 0,05 % в фазу «расхождение лепестков» обеспечило повышение фертильности пыльцы яблони сорта Голден Делишес Рейнджерс на 41 % в сравнении с контрольным вариантом (рисунок 2).

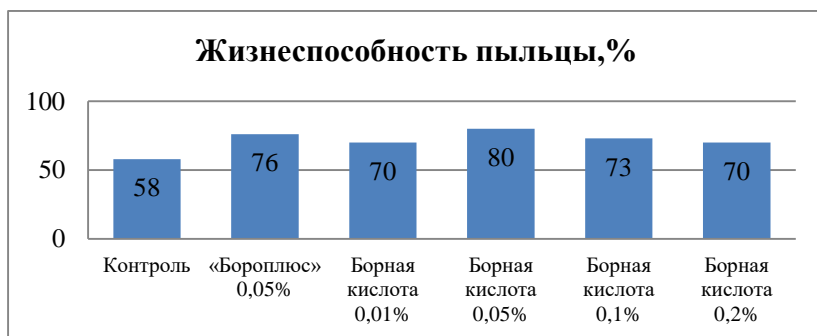


Рисунок 2 – Влияние некорневого питания борными удобрениями на жизнеспособность пыльцы яблони сорта Голден Делишес Рейнджерс (2020 г.)

У растений яблони сорта Гала, фертильность пыльцы при использовании данного агроприема на 43 % выше контрольных значений. Повышение жизнеспособности пыльцы под действием борсодержащих удобрений оказало благоприятное влияние на оплодотворение цветков и, как

следствие, снижение опадения завязей. Процент опадения завязей яблоки изучаемых сортов в варианте «борная кислота в концентрации 0,05 %» был меньше контрольных значений в 1,4–1,8 раза. В варианте «Бороплюс» данный параметр был ниже контрольных значений в 1,5 раз.

Дальнейшие исследования вполне закономерно отмечают положительное влияние выше описанных агроприемов на формирование хозяйственного урожая плодов яблони. Данный показатель повысился в среднем на 20 % в сравнении с контролем. Однако отмеченное повышение урожая сопряжено со снижением товарных качеств плодов (наблюдается снижение средней массы на 15–27 % в сравнении с контролем).

В результате проведенных исследований установлено, что в прибрежной зоне садоводства Республики Абхазия целесообразно применение некорневого питания борной кислотой в фазу «расхождение лепестков» (концентрация 0,05 %), данный агроприем повышает эффективность оплодотворения, минимизируя опадение завязей. Использование указанного агроприема особенно эффективно в годы с низкой нагрузкой деревьев плодами, установленной на начальных этапах органогенеза генеративных почек.

3.1.3 Перспективы применения борной кислоты в осенне-весенний периоды

В процессе проведения экспериментов определено, что совместное использование некорневых обработок борной кислотой по схеме: осенний период (II дек. октября) в концентрации 0,1 %, весенний период – в фазу «расхождение лепестков» в концентрации 0,05 % стимулирует формирование генеративных почек (на 39–42 % в сравнении с контролем), повышает фертильность пыльцы (в среднем на 45 % в сравнении с контролем) и способствует сохранению завязи (в 2,0–2,3 раза в сравнении с контролем).

Выше перечисленные изменения, отмеченные под воздействием совместного использования некорневых обработок борной кислотой, способствовали повышению хозяйственной продуктивности яблони (таблица 2). В сравнении с контролем эта разница составила в среднем – 24 %. Однако показатель средней массы плода в отмеченных вариантах опыта был ниже контрольных значений.

Таким образом, применение некорневого питания борной кислотой в осенний период в концентрации 0,1 % и в фазу «расхождение лепестков» (концентрация 0,05 %) способствует увеличению урожайности деревьев яблони за счет повышения эффективности оплодотворения и формирования большего количества плодов на дереве.

Таблица 2 – Влияние некорневых подкормок борными удобрениями на продуктивность изучаемых сортов яблони (2022 г.)

Вариант	Сорт яблони			
	Голден Делишес Рейнджерс		Гала	
	средняя масса плода, г	хозяйственная продуктивность, т/га	средняя масса плода, г	хозяйственная продуктивность, т/га
Контроль	152	37,7	124	42,5
Борная кислота	145	47,5	119	51,7
НСП ₀₅	5,4	4,9	3,3	5,3

При этом отмечается снижение товарного качества плодов (средней массы плодов).

Данный агроприем особенно эффективен в условиях низкой нагрузки деревьев плодами. При этом использование указанных обработок в иных случаях должно сопровождаться применением агроприемов, направленных на повышение качества плодов.

3.2 Изучение перспективности некорневых обработок агрохимическими средствами для своевременного удаление листового аппарата яблони в осенний период

Территория Республики Абхазии расположена на стыке двух климатических поясов – субтропического и умеренного (Бгажба, 1964).

Резкие похолодания на данной территории начинаются примерно с середины декабря. Температура воздуха даже в зимний период редко опускается ниже 0⁰. Высокие температуры в осенний период приводят к смещению сроков наступления фенофазы «листопад», что пагубно сказывается на состоянии растений, а порой приводит к их гибели. На изменение сроков наступления фенофазы «листопад» оказывают влияние множество факторов: изменение температуры и влажности воздуха и почвы; недостаток элементов минерального питания, либо его избыток; низкие показатели интенсивности света и т. д. (Бадтиева, 2015). В результате исследования подобраны агрохимикаты, стимулирующие своевременное опадение листьев яблони (таблица 3). По данным 2021 года уже в I декаду декабря у растений яблони сорта Голден Делишес Рейнджерс в варианте «Мочевина 5 % + медный купорос 1,5 %» отмечается увеличение опадения листьев яблони, в 5 раз в сравнении с контролем.

Таблица 3 – Влияние некорневых обработок* агрохимическими средствами на особенности опадения листьев яблони сорта Голден Делишес Рейнджерс

Вариант	Опадение листьев, %			
	2021 г.		2022 г.	
	I декада декабря	II декада декабря	I декада декабря	II декада декабря
Контроль	10	40	15	50
Мочевина 3 %	30	80	30	85
Мочевина 5 %	30	85	35	85
Медный купорос 1,5 %	30	85	40	90
Мочевина 3 % + медный купорос 1,5 %	40	100	45	100
Мочевина 5 % + медный купорос 1,5 %	50	100	50	100
Сульфат аммония 7 %	55	95	57	94
Сульфат аммония 7 % + медный купорос 1,5 %	60	100	70	100

**обработка проведена во II декаду ноября.*

Вместе с тем совместное применение сульфата аммония в концентрации – 7 % и медного купороса в концентрации – 1,5 % характеризуется схожим, но более выраженным эффектом. Так в данном варианте опыта показатель опадения листьев в отмеченный период превышал контроль в 6 раз.

В начале ноября 2022 г. в условиях опытного хозяйства фиксировались более низкие среднесуточные температуры воздуха (в среднем ниже на 4-6 °С), но и это не способствовало своевременному проявлению листопада на деревьях яблони. Некорневая обработка препаратами: «сульфат аммония 7 % + медный купорос 1,5 %» оказали стимулирующий эффект на опадение листьев (Чумаков, 2023; Джинджолия, 2023). В данном варианте опыта уже в первой декаде декабря опадение листьев составило - 70 %, что в 4,6 раза выше контрольных значений).

Обозначенная выше тенденция наблюдалась и в последующие периоды проведения мониторинга за листопадом.

Использование указанного агроприема оказало благоприятное влияние на формирование генеративных почек. В частности, в данном варианте опыта отмечено увеличение показателя сформированных генеративных почек в среднем на 22% в сравнении с контролем.

Таким образом, установлено, что совместное использование агрохимикатов: сульфат аммония 7 % + медный купорос 1,5 % в осенний пери-

од позволяет существенно стимулировать опадение листьев яблони, что в свою очередь оказывает благоприятное влияние на переход деревьев в период покоя и формирования генеративных почек. Кроме того, использование отмеченных выше агрохимикатов способствует снижению концентрации возбудителей заболеваний яблони.

3.3 Влияния препаратов группы «гуматы» на особенности жизнедеятельности яблони в условиях республики Абхазия

Общеизвестно, что применение препаратом группы «гуматы» оказывает положительное воздействие на процессы жизнедеятельности растений (Шеуджен, 2005).

3.3.1 Влияния препаратов группы «гуматы» на реализацию вегетативной функции яблони в условиях республики Абхазия

Вегетативный рост является одним из важных визуально наблюдаемых показателей реакции растений на условия питания (Чумаков, Джинджолия, 2020). В результате исследования установлено стимулирующее действие препарата «Реликт Р» в концентрации 0,2% на реализацию ростовых процессов растений яблони изучаемых сортов. В частности, средняя длина годовичного прироста яблони увеличилась в среднем на 11–27 % в сравнении с контролем.

3.3.2 Влияние некорневых обработок препаратами группы «гуматы» на устойчивость растений к действию абиотических стрессоров летнего периода

Комплекс абиотических факторов оказывает большое влияние на жизнедеятельность плодовых растений в период вегетации. Оптимальные температуры реализации основных процессов жизнедеятельности у растений яблони находятся в пределах 20–24 °С. Однако в условиях республики Абхазия в летний период отмечается влияние повышенной солнечной инсоляции, в сочетании с действием высоких температур воздуха, что приводит к негативным последствиям (Джинджолия, Чумаков, Борисенко 2020).

Под действием некорневых обработок препаратом «Реликт Р» у деревьев яблони наблюдалось увеличение устойчивости к действию высоких температур. Так, жаростойкость листьев яблони при воздействии температурой 55 °С в варианте с применением препарата «Реликт Р» в концентрации 0,2 % повышается в 2 раза в сравнении с контролем. В условиях воздействия температуры 60° С в данном варианте опыта отмечается снижение повреждений листьев на 20 % в сравнении с контролем.

3.3.3 Влияние некорневых обработок препаратами группы «гуматы» на формирование хозяйственной продуктивности яблони

Отмеченное выше положительное влияние некорневых подкормок препаратом «Реликт Р» на реализацию процессов жизнедеятельности яблони в специфических условиях летнего периода оказали влияние на хозяйственную продуктивность яблони.

В результате многолетних исследований установлено, что урожай яблони в вариантах с применением некорневых подкормок препаратом «Реликт Р» в концентрации 0,2 % повысился на 14–18 % в сравнении с контролем (таблица 4) (Джинджолия, Чумаков, Борисенко, 2020).

Таблица 4 – Влияние некорневых подкормок препаратом «Реликт Р» на продуктивность изучаемых сортов яблони

Вариант	Сорт яблони			
	Голден Делишес Рейнджерс		Гала	
	средняя масса плода, г	хозяйственная продуктив- ность, т/га	средняя масса плода, г	хозяйственная продуктив- ность, т/га
Контроль	150	37,5	125	39,7
Гумат калия 1,0 %	161	41,2	143	44,7
«Реликт Р» 0,1 %	163	40,7	141	43,0
«Реликт Р» 0,2 %	174	43,0	148	47,0
«Реликт Р» 0,3 %	166	41,7	144	45,7
НСР ₀₅	2,5	1,7	3,1	1,5

Под действием препарата «Реликт Р» изменились и товарные качества плодов яблони изучаемых сортов. Так, показатель средней массы плодов в варианте с применением препарата «Реликт Р» в концентрации 0,2 % выше контрольных значений на 16–18 %. Выход плодов высшего товарного сорта в указанном варианте опыта максимален, разница с контролем составила на 19–26 %.

3.4 Перспективы использования цикла агроприемов при возделывании яблони

В настоящее время в условиях Республики Абхазии производство плодов яблони занимает незначительную долю в общем валовом производстве плодовой продукции (Джинджолия, Чумаков, Камилов, 2023). К од-

ной из причин сложившейся ситуации можно отнести отсутствие научно-обоснованных ресурсосберегающих элементов технологии производства плодов яблони в специфических природных условиях Республики Абхазия. Разработанный «цикл агроприемов», включающий некорневые обработки следующими препаратами: борная кислота, концентрация – 0,1 % (II дек. октября); сульфат аммония, концентрация – 7 % + медный купорос, концентрация -1,5 % (II дек. ноября); борная кислота в концентрации 0,05 % (фаза «расхождение лепестков»); «Реликт Р», концентрация – 0,2 % (1-я обработка – фаза «смыкание чашелистиков», 2-я обработка – через 15 дней после первой) обеспечивает увеличение продуктивности яблони изучаемых сортов (на 26–32 % в сравнении с производственным контролем), увеличению средней массы плодов (на 17–25 % по сравнению с производственным контролем), а также повышает выход плодов высшего товарного сорта в среднем на 39 % в сравнении с производственным контролем (таблица 5) (Джинджолия, Чумаков, Камиллов, 2023).

Таблица 5 – Влияние цикла агроприемов на продуктивность изучаемых сортов яблони

Вариант	Сорт яблони			
	Голден Делишес Рейнджерс		Гала	
	средняя масса плода, г	хозяйственная продуктив- ность, т/га	средняя масса плода, г	хозяйственная продуктив- ность, т/га
Производственный контроль	153	38,0	124	42,0
Цикл агроприемов	180	50,2	155	53,2
НСР ₀₅	4,7	3,5	5,7	4,3

Таким образом, предложенный цикл агроприемов обеспечивает повышение количественных и качественных показателей продуктивности яблони в специфических природных условиях Республики Абхазия (Джинджолия, Чумаков, Камиллов, 2023).

3.5 Экономическая эффективность цикла агроприемов при выращивании яблони в условиях Республики Абхазия

Доказана экономическая целесообразность применения разработанного цикла агроприемов при возделывании яблони в специфических условиях республики Абхазии. При этом повышает рентабельность про-

изводства плодов яблони сорта Голден Делишес Рейнджерс на 102 % и сорта Гала на 57 %, в сравнении с контролем.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Применение борной кислоты в концентрации 0,1 % в осенний период увеличивает закладку генеративных почек на 40 % в сравнении с контролем у растений яблони сорта Голден Делишес Рейнджерс и на 24 % у растений яблони сорта Гала. Использование борной кислоты в меньших концентрациях 0,01–0,05 % не обеспечивает повышения данного параметра.

2. Применение борной кислоты в концентрации 0,05 % в фазу «расхождение лепестков» повышает фертильность пыльцы у сорта Гала на 43 %, в сравнении с контролем. У сорта Голден Делишес Рейнджерс, в данном варианте опыта, этот показатель выше контрольного значения на 41 %. При повышении концентрации борной кислоты дальнейшее увеличение жизнеспособности пыльцы не отмечается.

3. Использование некорневого питания борной кислотой в фазу «расхождение лепестков» в концентрации 0,05 % у яблони изучаемых сортов снижает опадение завязей яблони в 1,4–1,8 раза в сравнении с контролем.

4. Применение двух обработок борной кислотой, первая – в осенний период (II дек. октября) в концентрации 0,1 %, вторая – весной в фазу «расхождения лепестков» в концентрации 0,05 % увеличивает закладку генеративных почек, повышает фертильность пыльцы и снижает опадение завязей яблони изучаемых сортов.

5. Использование агрохимикатов сульфат аммония в концентрации 7 % и медный купорос в концентрации 1,5 % в осенний период (II дек. октября) способствует своевременному опадению листьев яблони, что в свою очередь оказывает благоприятное влияние на переход деревьев в период покоя.

6. Определено стимулирующее действие препарата «Реликт Р» в концентрации 0,2 % на реализацию ростовых процессов яблони. В частности, показатель длины годичного прироста яблони сорта Голден Делишес Рейнджерс был выше контроля на 11–27 %.

7. Использование препарата «Реликт Р» в концентрации 0,2 % повышает продуктивность яблони сорта Голден Делишес Рейнджерс на 14 % и сорта Гала на 18 % в сравнении с контролем.

8. Применение некорневых подкормок препаратом «Реликт Р» в насаждениях яблони сорта Голден Делишес Рейнджерс способствует

повышению выхода плодов высшего сорта на 19–26 % в сравнении с контролем.

9. Определено положительное влияние препарата «Реликт Р» в концентрации 0,2 % на жаростойкость листьев яблони. В условиях воздействия высоких температур (60 °С) отмечается снижение повреждений листьев на 20 % в сравнении с контролем.

10. Применение цикла агроприемов при возделывании растений яблони изучаемых сортов обеспечивает увеличение продуктивности насаждений на 26–32 % и повышение показателя средней массы плодов на 17–25 %.

11. Применение разработанного цикла агроприемов при возделывании яблони в условиях Абхазии повышает рентабельность производства плодов яблони сорта Голден Делишес Рейнджерс на 102 % и сорта Гала на 57 %, в сравнении с производственным контролем.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

При возделывании яблони в условиях Республики Абхазия целесообразно использовать разработанный цикл агроприемов, включающий некорневые обработки следующими удобрениями: борная кислота, концентрация 0,1 % (II дек. октября), борная кислота в концентрации 0,05 % (фаза «расхождение лепестков»); сульфат аммония, концентрация – 7 % + медный купорос, концентрация -1,5 % (II дек. ноября); «Реликт Р», концентрация 0,2 % (фаза «смыкание чашелистиков» и через 15 дней после первой обработки).

Применение данной системы обеспечивает повышение продуктивности насаждений и качества плодов.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

В научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК РФ:

1. Джинджолия Л. Б. Особенности использования некорневых обработок агрохимикатами для своевременного удаления листового аппарата яблони в осенний период / **Л. Б. Джинджолия**, С. С. Чумаков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2023. – Вып. 188(04). – С. 211–219.

2. Джинджолия Л. Б. Перспективы использования некорневого питания при выращивании яблони в условиях Республики Абхазия / **Л. Б. Джинджолия**, С. С. Чумаков, Р. К. Камилов // Проблемы развития АПК региона. – 2023. – Вып. 2 (54). – С. 44–49.

Иные публикации:

3. Чумаков С.С. Влияние некорневого питания на плодоношение яблони в условиях Республики Абхазия / С. С. Чумаков, Л. Б. Джинджолия // Институциональные преобразования АПК России в условиях глобальных вызовов : сб. тез. по материалам IV Междунар. конф. (Краснодар, 13–14 ноября 2019 г.) / отв. за вып. А.Г. Кощаев. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – С. 102.

4. Джинджолия Л. Б. Состояние и перспективы развития интенсивного садоводства в Республике Абхазия на примере яблоневых садов / Л. Б. Джинджолия // Современные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации : сб. ст. XI Междунар. науч.-практ. конф. (Пенза, 20 апреля 2020 г.) / отв. ред. Г.Ю. Гуляев. – Пенза : Наука и просвещение, 2020. – С. 97–99.

5. Чумаков С.С. Возможности использования некорневого питания при возделывании яблони в условиях Республики Абхазия / С.С. Чумаков, Л. Б. Джинджолия // Научно-технологическое обеспечение агропромышленного комплекса России: проблемы и решения : сб. тез. по материалам V Национальной конф. (Краснодар, 8–9 июля 2020 г.). – Краснодар : КубГАУ, 2020. – С. 53.

6. Чукбар К.Т. Агробиологическая эффективность применения листовых подкормок на культуре яблони в условиях Абхазии / К.Т. Чукбар, Л. Б. Джинджолия // Национальные приоритеты и безопасность : сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч.-практ. конф. (Нальчик, 15–16 октября 2020 г.). – Нальчик, 2020. – 465 с.

7. Джинджолия Л. Б. Перспективы применения препарата «Реликт Р» при выращивании яблони в условиях Республики Абхазия / Л. Б. Джинджолия, С. С. Чумаков, Н. А. Борисенко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – Вып. 4. – С. 30–34.

8. Джинджолия Л. Б. Практика применения некорневых подкормок для плодовых деревьев на территории Республики Абхазия: на примере удобрения гумат калия / Л. Б. Джинджолия, К. Т. Чукбар // Наукосфера. – 2022. – Вып. 2 (2). – С. 75–78.

9. Джинджолия Л. Б. Влияние некорневых обработок препаратом «Реликт Р» на устойчивость растений яблони к действию абиотического стрессора: на примере Республики Абхазия / Л. Б. Джинджолия, К. Т. Чукбар // Наукосфера. – 2022. – Вып. 4 (2). – С. 179–181.

10. Джинджолия Л. Б. Влияние некорневых подкормок борсодержащими удобрениями на особенности реализации генеративной функции яблони в условиях Республики Абхазия / Л. Б. Джинджолия, С. С. Чума-

ков // Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «Integral». – 2022. – Вып. 2. – С. 416–419.

11. Чумаков С.С. Влияние некорневых подкормок на продуктивность яблони, в условиях Республики Абхазия / С.С. Чумаков, Л.Б. Джинджолия // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК : материалы XIX Междунар. науч. конф. – Ч. 3. – Брянск: Изд-во Брянского гос. аграрного ун-та, 2022.

ДЖИНДЖОЛИЯ Лорена Беслановна

**ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УДОБРЕНИЙ ПРИ
ВЫРАЩИВАНИИ ЯБЛОНИ В УСЛОВИЯХ
РЕСПУБЛИКИ АБХАЗИЯ**

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Подписано в печать 05.10.2023. П. л. – 1,0.
Тираж 100 экз. Заказ №