

ЗАЙНУТДИНОВ Зариф Закирович



**ОБОСНОВАНИЕ СИСТЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЯ
ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР В ТОВАРНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ
ЮГА РОССИИ**

4.1.4. Садоводство, овощеводство, виноградарство
и лекарственные культуры

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

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

Научный руководитель: **Дорошенко Татьяна Николаевна**
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор

Официальные оппоненты: **Трунов Юрий Викторович**
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор, кафедра садоводства,
биотехнологий и селекции
сельскохозяйственных культур ФГБОУ
ВО «Мичуринский государственный
аграрный университет», профессор

Ноздрачева Раиса Григорьевна
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор, кафедра плодового
и овощеводства ФГБОУ ВО
«Воронежский государственный
аграрный университет имени
императора Петра I», заведующий

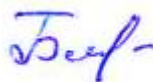
Ведущая организация **ФГБНУ «Северо-Кавказский
федеральный научный центр
садоводства, виноградарства, виноделия»**

Защита диссертации состоится «30» июня 2025 года в 10:00 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 сайтах: ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина» – <http://www.kubsau.ru> и ВАК – www.vak.ed.gov.ru

Автореферат разослан «____» _____ 2025 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,
кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент

 **Е. Н. Благорова**

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы и степень её разработанности. Садоводство – важная составная часть агропромышленного комплекса России, связанная с производством богатой витаминами плодовой продукции. Однако, несмотря на большие потенциальные возможности отрасли, в настоящее время уровень самообеспеченности населения фруктами и ягодами не превышает 50 % медицинской нормы потребления (Подпрограмма «Развития садоводства и питомниководства», 2017). Поэтому одной из приоритетных задач аграрной политики России является организация устойчивого производства высококачественных плодов, как источника важнейших элементов здорового питания человека (Кашин, 1999; Дорошенко, 2006; Ноздрачева, 2020). Ее решение связано с созданием оригинальных технологий ведения многолетних насаждений и формирования хозяйственного урожая с заданными показателями величины и качества в различных природных условиях (Гудковский, Кладь, 2010; Расулов, 2021; Трунов, 2024).

Не менее значимым аспектом обозначенной задачи является разработка совокупности агроприемов, направленных на повышение показателей качества плодов, определяющих их конкурентоспособность (Сатибалов, 2021). Ранее определены некоторые приемы, обеспечивающие более полную реализацию потенциальной продуктивности плодовых растений (Дорошенко, 2014; Лукин и др., 2010). Вместе с тем до настоящего времени отсутствует обоснованная система формирования регулярных урожаев плодов высокого товарного качества в условиях изменения климата.

В этой связи разработка приемов направленного регулирования и оптимизации величины и качества урожая плодов, особенно на фоне проявления погодных аномалий, является весьма актуальной.

Цель исследований – изучение влияния различных факторов на ход формирования урожая плодовых культур для обоснования системы оптимизации этого процесса в товарных насаждениях юга России.

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

1. Изучить особенности плодоношения промышленных сортов яблони в условиях юга России.
2. Изучить динамику роста плодов яблони в течение фенофазы «рост и налив плодов».
3. Разработать способ ускоренной оценки потенциальной крупноплодности сортов яблони.
4. Определить тип плодовых обрастающих образований деревьев яблони различных сортов, связанный с формированием плодов большего размера.
5. В товарных насаждениях яблони для разных групп сортов установить связь между урожайностью и выходом плодов заданного калибра.
6. Обосновать систему агротехнических приемов направленного формирования в течение годового цикла урожая плодов заданных параметров величины и качества.

7. Установить абиотические факторы, ограничивающие получение стабильных и достаточно высоких урожаев качественных плодов яблони и черешни на юге России.

8. Установить индикаторы устойчивости плодовых растений к действию весенних заморозков и гипотермии.

9. Обосновать агроприем повышения эффективности оплодотворения черешни в условиях проявления весенних заморозков или гипотермии.

10. Определить экономическую эффективность применения системы агроприемов оптимизации процесса формирования урожая и качества плодов яблони и черешни в товарных насаждениях юга России.

Научная новизна исследований. Определены различия в характере изменения показателей роста плодов яблони: диаметра и массы в течение фазы «рост и налив плодов».

Разработан новый способ ускоренной оценки потенциальной крупноплодности сортов яблони, защищенный патентом РФ.

Сформулированы возможные механизмы направленного увеличения размеров плодов на протяжении фазы «рост и налив плодов» с использованием приемов активизации синтеза ауксинов в растущих семенах и оттока ассимилятов из листьев в созревающие плоды.

Предложена стратегия оптимизации структуры кроны деревьев различных групп сортов яблони, реализация которой обеспечит повышение продуктивности и товарного качества плодовой продукции.

Теоретическая значимость работы. Изложена гипотеза о возможностях активизации передвижения питательных веществ к заданным пунктам роста и плодоношения растений яблони, обуславливающей увеличение размеров плодов, включая подбор генотипов с повышенной аттракцией ассимилятов к генеративным органам.

Расширены представления о роли эндогенных ауксинов генеративной сферы цветков в повышении эффективности оплодотворения и реализации потенциальной продуктивности растений черешни на фоне проявления весенних заморозков или гипотермии.

Практическая значимость. Изложены принципы подбора сортимента для создания товарных насаждений яблони и черешни, устойчиво функционирующих в условиях юга России.

Для товарных насаждений яблони с использованием соответствующих сортов определено рациональное соотношение урожайности и максимального выхода плодов заданного калибра.

Предложена инновационная система агроприемов, направленная на повышение урожая и показателей товарного качества плодов яблони и черешни, предполагающая подбор соответствующего сортимента, применение на определенных этапах развития растений регулирующей обрезки, стимуляторов роста цитокининовой природы, а также некорневых подкормок некоторыми органоминеральными и калийными удобрениями.

Методология и методы диссертационного исследования. Исследования направлены на обоснование совокупности агроприемов оптимизации хода

формирования урожая и товарных качеств (размеров) плодов яблони и черешни в условиях юга России. Методологической основой работы явились ранее опубликованные научные труды российских и зарубежных ученых, посвященные рассматриваемой проблеме. При организации процесса исследований предусмотрены его проектирование, проведение и оценка полученных результатов. При этом использованы общепринятые агробиологические методы исследования.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Генетически обусловленные продуктивность и повышенная аттракция пластических веществ к формирующимся плодам, определяющая, их больший диаметр – важнейшие критерии подбора сортов для создания высокоурожайных товарных насаждений яблони, обеспечивающих производство конкурентоспособной продукции.

2. Максимальный выход плодов яблони с большим диаметром достигается только при определенной для каждой группы сортов урожайности в насаждениях с оптимальной плотностью размещения деревьев при благоприятных погодных условиях.

3. Формирование регулярных урожаев высококачественных плодов яблони и черешни возможно при подборе сортимента, устойчивого к неблагоприятным факторам среды соответствующих территорий (на юге России – к весенним заморозкам, гипотермии и высоким температурам воздуха летнего сезона), осуществляемом способами экспресс-оценки.

4. Возможность и перспективность реализации в условиях юга России предложенной системы формирования урожая и качества плодов яблони и черешни, включающей подбор определенных сортов (потенциально продуктивных, крупноплодных, устойчивых к неблагоприятным факторам среды весеннего и летнего периодов); использование регулирующей плодоношение обрезки кроны деревьев с учетом оптимального соотношения плодовых обрастающих образований разного типа; направленное увеличение размеров плодов в течение вегетации растений с использованием различных групп агротехнических приемов, отличающихся механизмом действия и получаемыми результатами.

Личный вклад соискателя в проведение научного исследования и получение наиболее существенных научных результатов состоит в следующем:

- определении актуальной задачи современного садоводства на юге европейской России;
- личном участии в закладке опытов и проведении научного эксперимента;
- формировании базы десятилетних данных по урожайности и товарному качеству плодов яблони и черешни в различные по погодным условиям годы в насаждениях АО «Сад Гигант» (прикубанская зона Краснодарского края);
- участии в анализе и интерпретации полученных результатов;
- личном участии в апробации исследований;
- подготовке публикаций в различных изданиях, в том числе рецензируемых, доля личного участия в которых пропорциональна числу соавторов.

Степень достоверности и апробация результатов исследования. Достоверность и обоснованность результатов исследований подтверждается постановкой значительного числа опытов, большим объемом многолетних экспериментальных данных, обобщенных автором с использованием современных методов статистической обработки.

Апробация результатов. Результаты исследований представлены на международных и Всероссийских научно-практических конференциях: «Вклад науки и практики в обеспечение продовольственной безопасности страны при техногенном ее развитии» (Брянск, 2021), «Климат, экология, сельское хозяйство Евразии» (Иркутск, 2022), «Вектор современной науки» (Краснодар, 2022), «Агротехнологии будущего», (Москва, 2022), «Теория и практика современной аграрной науки» (Новосибирск, 2023), «Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК» (Брянск, 2023), «Рациональное природообустройство и развитие АПК» (Оренбург, 2024), а также в отчете НИР кафедры плодоводства Кубанского ГАУ в рамках программы «Приоритет 2030» (№ госрегистрации ЕГИСУ НИОКТР 123072800005-2). Результаты исследований по мере поэтапного их выполнения внедрены в хозяйствах ООО «Сад-Гигант-Агротехнологии» и ООО «Южные земли», на общей площади 193 га.

Публикации результатов исследований. По теме диссертации опубликовано 15 научных работ, в том числе 3 работы в рецензируемых научных изданиях, определенных ВАК РФ, 2 патента Российской Федерации, одна монография. Общий объем публикаций 9,8 п. л., в т. ч. доля участия автора – 4,4 п. л.

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа изложена на 128 страницах, содержит 20 таблиц, 28 рисунков. Включает введение, 3 главы, заключение и рекомендации по использованию результатов исследований, список использованной литературы и приложения. Список литературы включает 232 источников, в том числе 24 – на иностранных языках.

Автор выражает искреннюю благодарность за помощь в проведении исследований и подготовке диссертации научному руководителю доктору с.-х. наук, профессору, заслуженную деятелю науки РФ Т. Н. Дорошенко.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1 Состояние изученности вопроса исследований

Анализ литературных источников свидетельствует о необходимости разработки для основных плодовых культур, в том числе яблони и черешни, приемов направленного формирования устойчивых урожаев плодов с заданными параметрами качества (Дорошенко, 2000; Гудковский, 2005; Кладь, 2010; Егоров, 2006; Гегечкори, 2008; Куликов, 2013 и др.).

С учетом этого целесообразно изучить влияние различных факторов на ход данного процесса в связи с обоснованием системы его оптимизации в различных погодных условиях.

2 Условия, объекты, методы исследований

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

Исследования проведены в 2018–2024 гг. в условиях лабораторного и полевых опытов, поставленных в орошаемых насаждениях яблони и черешни АО «Сад-Гигант», расположенного в условиях плавневой подзоны прикубанской плодовой зоны Краснодарского края. Опытные насаждения заложены 2012–2016 гг. Схема посадки деревьев яблони (подвой М9) 3,5–4,0х 0,8–1,0 м, а черешни (подвой сеянцы антипки) – 5,0х3,0 м. Схемы полевых опытов представлены ниже.

Опыт 1. Роль сорта в формировании урожая и качества плодов яблони.

Исследовали районированные и перспективные сорта яблони зимнего срока созревания: Голден Делишес, Грани Смит, Грин Стар, Джеромине, Кубанское багряное, Либерти, Пинк Леди, Прикубанское, Ренет Симиренко, Старкримсон, Фуджи, Флорина, Цивг 198.

Повторность опытов – 5 кратная. За однократную повторность принято «дерево-делянка».

Опыт II. Агроприемы формирования урожая и качества плодов яблони и черешни в различных погодных условиях.

Опыт 1 – Особенности формирования качества (размера плодов) в зависимости о типа плодоношения сорта яблони (стратегия обрезки)

Исследовали сорта яблони Флорина и Ренет Симиренко (сильнорослые), Цивг 198, Голден Делишес (среднерослые).

Опыт 2 – Перспективность применения препарата «Сальдо» для регулирования нагрузки урожаем и качества плодов яблони.

Обработку проводили через две недели после цветения. Концентрация препарата – 20 г/л. Контроль – обработка водой.

Опыт 3 – Влияние некорневой подкормки минеральными (калийсодержащими) удобрениями на формирование урожая и качества плодов яблони.

Некорневую подкормку проводили за 40-45 суток до съема плодов. Концентрация препарата – 0,3 % (3 г/л).

Варианты обработки растений:

- 1) водой (контроль);
- 2) сульфатом калия;
- 3) монофосфатом калия.

Опыт 4 – Определение оптимального срока применения некорневой подкормки удобрением Хелат «Антистресс» для формирования урожая и качества плодов.

Обработку растений препаратом Хелат «Антистресс» проводили в два срока: 1 – в фазу «обособление бутонов»; 2 – в фазу «завязывание плодов» (через неделю после цветения). Концентрация препарата – 0,5 л/га. Контроль – обработка водой.

Опыт 5 – Влияние некорневой подкормки органоминеральным удобрением Хелат «Налив» на формирование урожая и качества плодов.

Некорневую подкормку проводили за 40-45 суток до съема плодов. Концентрация препарата – 0,5 л/га. Контроль – обработка водой.

Опыт 6 – Изучение стабильности плодоношения черешни при проявлении весенних заморозков.

Изучены различные по заморозкоустойчивости сорта черешни: Ярославна (среднеранний), Мелитопольская черная (среднепоздний).

Опыт 8 – Влияние некорневой подкормки борсодержащими удобрениями на формирование урожая черешни.

Исследовали районированные и перспективные сорта черешни: Василиса, Валерий Чкалов, Крупноплодная, Спутник и Талисман.

Обработку растений проводили в фазу «обособление бутонов».

Варианты обработки растений:

- 1) водой (контроль);
- 2) борной кислотой, концентрация 1 г/л;
- 3) Вуксал Борон, концентрация 2 л/га.

Повторность опытов 3-кратная, в повторности 4 дерева. Норма расхода рабочей жидкости – 1000 л/га.

Уход за насаждениями осуществляли в соответствии с агротехническими указаниями для Краснодарского края (2015). Учеты и наблюдения за состоянием плодовых растений и анализы проведены в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (1999).

Водный режим растений (водоудерживающую способность листьев) изучали по модифицированной методике М.Д. Кушниренко (1975.). При проведении исследований были использованы общепринятые физиологические методы, изложенные в специальной литературе «Современные инструментально-аналитические методы исследований плодовых культур и винограда» (г. Краснодар, 2015).

Этапы органогенеза растений определяли согласно теории Ф.М. Куперман (Исаева, 1989), содержание индолилуксусной кислоты (ИУК) в семенах яблони – методом капиллярного электрофореза (Комаров, 2006). Повторность анализов – двух-трехкратная.

Статистическая обработка экспериментальных данных проведена по методикам, изложенным в работах В. Ф. Моисейченко, А. Х. Заверюхи, М. Ф. Трифонова (1994) и Б. А. Доспехова (1985) с использованием прикладных программ «Statistica», «Excel».

Экономическую оценку результатов исследований рассчитывали на основе фактических затрат и денежной выручки от реализации плодов (Говдя, 2012).

3 Результаты исследований

По результатам исследований, проведенным в 2018–2023 годах, средняя продуктивность яблони изменялась (в зависимости от сорта) в диапазоне

от 10,9 до 27,8 кг/дерево (таблица 1). Наиболее высокая хозяйственная продуктивность свойственна сортам Голден Делишес и Цивг 198. Примечательно, что большинство изучаемых сортов (Голден Делишес, Грин Стар, Ренет Симиренко, Флорина и Цивг 198) относятся к группе «ежегодно плодоносящие» (индекс периодичности плодоношения 0,1–0,3). Резкая периодичность плодоношения отмечена только у сорта Джеромине (индекс до 0,8).

Таблица 1 – Урожай плодов зимних сортов яблони, кг/дерево (насаждения прикубанской зоны садоводства на подвое М9, закладка 2014–2016 гг.)

Сорт	Годы исследований							Индекс периодичности плодоношения*
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	в среднем за 2018–2023 гг.	
Голден Делишес	27,8	39,8	32,0	27,3	13,9	25,8	27,8	0,2-0,3
Грани Смит	23,8	39,1	11,4	33,4	15,6	22,9	24,4	0,3-0,5
Грин Стар	23,9	23,5	15,5	31,4	17,6	27,3	23,2	0,2-0,3
Джеромине	9,4	23,5	2,5	18,9	2,5	8,4	10,9	0,4-0,8
Кубанское багряное	35,2	29,8	14,4	30,9	7,1	19,9	22,9	0,3-0,5
Либерти	29,6	28,4	16,4	27,0	20,1	24,5	24,3	0,2-0,3
Пинк Леди	16,9	23,9	10,3	30,5	17,3	30,6	21,6	0,3-0,5
Ренет Симиренко	18,1	15,9	17,3	34,9	28,3	21,3	22,6	0,2-0,3
Старкримсон	15,5	18,0	3,8	30,5	8,2	9,5	14,3	0,5-0,6
Фуджи	18,2	24,9	17,6	44,7	1,2	13,5	20,0	0,4-0,6
Флорина	20,4	16,7	17,1	18,9	23,5	29,7	21,1	0,1-0,2
Цивг 198	34,7	20,9	14,7	31,5	32,2	23,1	26,2	0,2-0,3
НСР ₀₅	1,7	1,2	2,3	1,9	3,1	2,4	—	—

Известно, что рост генеративных органов является одним из важнейших процессов жизнедеятельности растений (Шевелуха, 2016). Этот процесс организован во времени, что выражается в закономерных колебаниях его интенсивности. Рост плодов яблони (увеличение их размеров: диаметра и массы) подчиняется закону «большого периода роста» Сакса и изображается в виде S-образной кривой (рисунок 1). На первом этапе этого периода плоды растут медленно, затем рост их ускоряется и, достигнув максимума, постепенно замедляется (Дорошенко, Рязанова, Зайнутдинов, 2024).

Известно, что рост завязей (плодов) связан с ростом семян. В этой связи, по мнению некоторых исследователей, их количество определяет размер плодов соответствующего сорта (Усков, 1967). Однако результаты наших экспериментов не подтверждают данную точку зрения (таблица 2). В частности, количество семян в плодах яблони у сорта Флорина такое же, как и у сорта Либерти. Однако, в соответствии с существующей градацией, плоды первого сорта относятся к группе «крупные», а второго – только «средние».

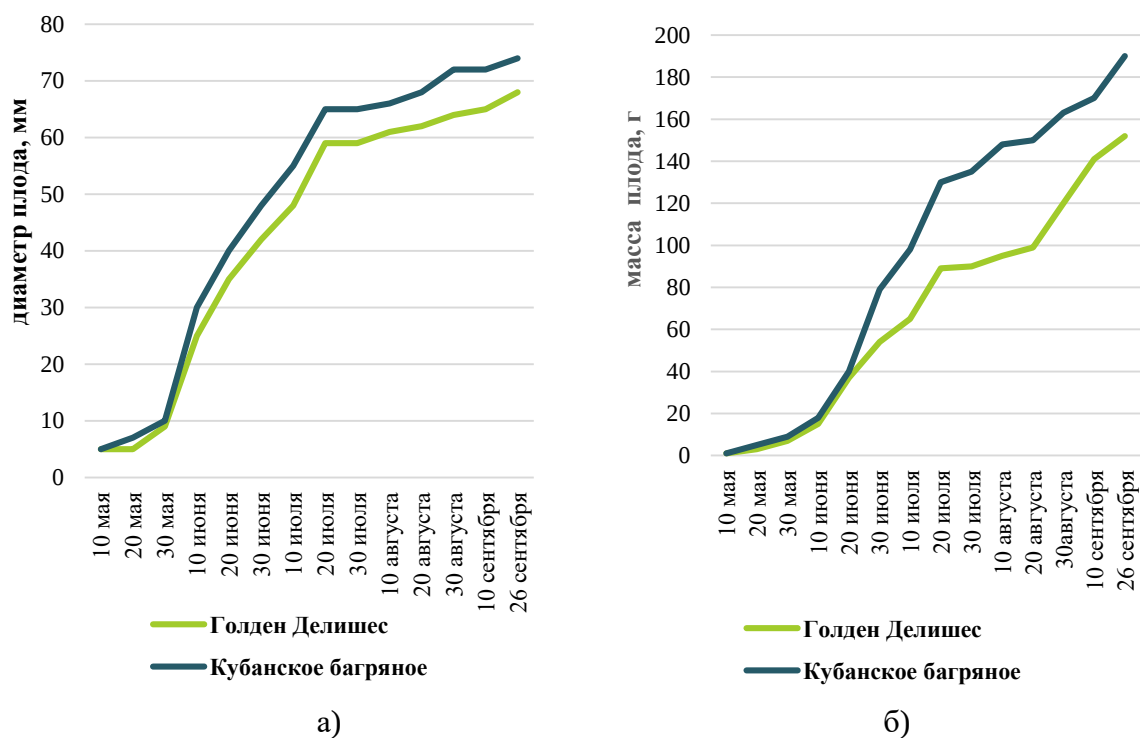


Рисунок 1 –Динамика роста плодов яблони сортов Голден Делишес и Кубанское багряное в течение периода вегетации 2023 г.:

а) увеличение диаметра; б) увеличение массы

Таблица 2 – Оценка потенциально возможного размера плодов яблони различных сортов на подвое М9

Сорт	Индикатор		Потенциально возможный размер плодов	Размер плодов (в среднем за 2022-2023 гг.)	
	количество семян в плодах, шт.	содержание* ИУК в семенах, мг/кг		средний диаметр мм	средняя масса, г
Голден Делишес	8,0	3,5	крупные	70	225
Грани Смит	7,0	3,4	крупные	74	245
Грин Стар	7,6	5,4	очень крупные	84	280
Джеромине	7,1	3,3	крупный	65	235
Кубанское багряное	7,0	3,5	крупные	75	230
Либерти	6,8	2,5	средние	60	175
Прикубанское	7,0	3,6	крупные	75	248
Пинк Леди	6,5	2,8	средние	63	140
Ренет Симиренко	7,3	3,2	крупные	68	221
Старкримсон	7,1	2,9	крупные	65	248
Флорина	6,7	3,4	крупные	68	210
Фуджи	5,0	3,8	очень крупные	79	261
Цивг198	6,9	3,0	крупные	68	232
НСР _{0,5}	-	-	-	2,9	3,4

* дата определения 26.06.2023 г.

Более точная оценка генетически обусловленных размеров плодов может осуществляться, как нам представляется, по содержанию ИУК в растущих семенах. Не случайно, большинство исследователей считают, что рост завязей (плодов) поддерживается за счет фитогормонов – ауксинов, вырабатываемых физиологически активными тканями семени. Исходя из приведенных данных, чем выше концентрация ауксинов в растущих семенах яблони определенного сорта, тем больше потенциально возможный размер его плодов.

На основании проведенной оценки, изучаемые сорта яблони по потенциально возможному размеру плодов (диаметр, масса) были сгруппированы **в три группы:**

1. *Сорта с плодами средних размеров (диаметр 55-65 мм)* – Пинк Леди, Либерти;
2. *Сорта с плодами крупных размеров (диаметр 70-75 мм)* – Флорина, Голден Делишес, Джеромине, Ренет Симиренко, Цивг 198, Грани Смит, Кубанское багряное, Прикубанское;
3. *Сорта с очень крупными плодами (диаметр >75 мм)* – Грин Стар, Фуджи.

Очевидно, для закладки товарных насаждений необходимо подбирать потенциально крупноплодные сорта, что позволит в ходе их эксплуатации не прибегать к дополнительным агротехническим приемам, обеспечивающим повышение качества плодов.

Общеизвестно, что генеративные органы у яблони формируются на различных плодовых обрастающих образованиях (кольчатках, копьецах, плодовых прутиках и плодушках), отличающихся возрастом и ростовой активностью. Следовательно, развивающиеся на них плоды будут отличаться по своим качественным характеристикам.

Результаты проведенного эксперимента показали, что у сильнорослых сортов Ренет Симиренко и Кубанское багряное плоды с большим диаметром и массой зафиксированы на коротких плодовых образованиях: кольчатках и копьецах. Вместе с тем у среднерослых деревьев сорта Цивг 198 наиболее крупные плоды сформированы на плодовых прутиках. У сорта Голден Делишес, несмотря на преимущество кольчаток в кроне деревьев, максимальное количество плодов сформировалось на плодовых прутиках. При этом независимо от типа плодового образования, изменения показателей средней массы и диаметра плода были в пределах ошибки опыта.

Направленное формирование кроны деревьев яблони соответствующего сорта (создание благоприятного соотношения плодовых образований разного типа), а также использование в течение эксплуатации сада регулирующей плодоношение обрезки обеспечивает получение высоких урожаев плодов заданных параметров товарного качества.

В результате анализа многолетних данных определена оптимальная урожайность ведущих промышленных сортов (групп сортов) яблони юга России, связанная с максимальным (не менее 90 %) выходом плодов диаметром 55-75 мм (таблица 3).

Таблица 3 – Оптимальная урожайность яблони, связанная с максимальным выходом плодов высокого товарного качества (2018–2023 гг.)

Сорт	Урожайность, т/га	Выход плодов по диаметру (калибр, мм), %		
		≤50	55-65	70-75
Голден Делишес	69,8	8,7	50,0	41,3
Грани Смит	67,0	10,7	41,7	47,6
Грин Стар	82,5	0,9	23,6	75,5
Ренет Симиренко	51,5	9,9	48,8	41,3
Флорина	73,2	2,2	51,7	46,1
Фуджи	79,5	13,6	30,1	56,3
Цивг 198	67,3	12,4	51,7	35,9
НСР ₀₅	-	2,4	1,9	4,1

Например, при урожайности яблони сорта Голден Делишес 69,8 т/га обеспечивается выход плодов калибра 55–75 мм 91 % от общего объема продукции. Изменение планируемой урожайности этого сорта в большую сторону будет связано с увеличением доли плодов меньшего диаметра (рисунок 2).

По нашим данным, у сортов с очень крупными плодами Фуджи и Грин Стар, независимо от величины урожая, преобладают плоды с диаметром 70-75 мм. Очевидно, для этой группы сортов приемлема урожайность до 80-85 т/га без потери товарного качества плодовой продукции. У сортов, относящихся к группе потенциально крупноплодных (Голден Делишес, Грани Смит, Флорина и Цивг 198) этот показатель составляет 70-75 т/га. И только у яблони сорта Ренет Симиренко лучший эффект (по размеру плодов) достигается при урожайности 50 т/га.

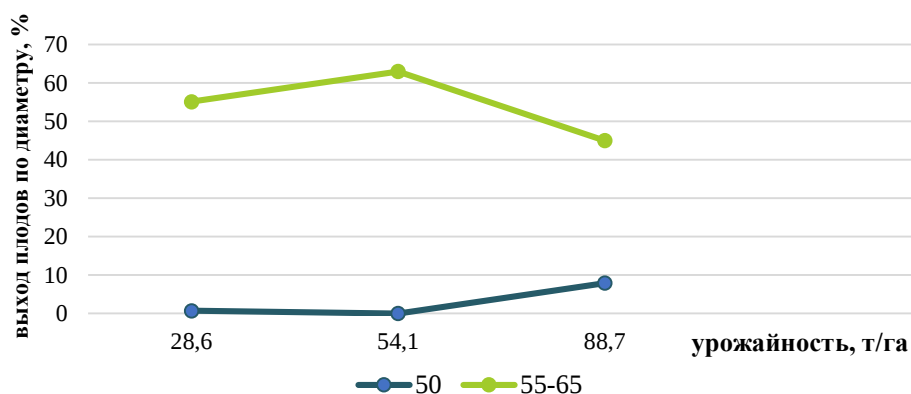


Рисунок 2 – Выход плодов по диаметру в зависимости от урожайности яблони сорта Голден Делишес (в среднем за 2014-2023 гг.)

Однако отмеченные результаты гарантированы в насаждениях с оптимальной плотностью размещения деревьев (2500 дер./га) и в благоприятных погодных условиях (Дорошенко, Зайнутдинов, Рязанова, 2023; 2024).

Общеизвестно, что обрезка является одним из эффективных способов регулирования нагрузки деревьев урожаем. Однако применять обрезку необходимо с учетом биологических особенностей сорта.

Детальный анализ структуры плодовой обрастающей древесины в кронах деревьев показывает, что плотность ее размещения не зависит от общего количества новообразований и варьирует у разных сортов от 9,1 до 15,9 шт. на 1 п. м. (таблица 4).

Таблица 4 – Формирование генеративных образований (в расчете на 1 п. м.) у яблони различных сортов в насаждениях 2016 г. закладки (в среднем за 2021-2022 гг.)

Вариант	Количество плодовых образований, шт. на 1 п. м. ветви	Плодовые образования, %			
		кольчатка	копьецо	плодовый прутик	плодушка
Голден Делишес	10,9	24,2	31,5	12,2	32,0
Грани Смит	10,6	10,3	22,3	51,7	15,7
Грин Стар	15,9	38,2	14,8	28,4	16,0
Либерти	11,9	21,9	19,2	24,7	34,2
Ренет Симиренко	9,1	18,9	5,7	12,5	62,9
Фуджи	14,7	30,2	13,5	7,6	56,2
Флорина	10,8	32,4	30,2	17,1	20,3
Цивг 198	10,9	21,6	10,0	28,8	39,6

Высокая плотность размещения генеративных органов отмечена у сортов Фуджи (14,7 шт./п. м) и Грин Стар (15,9 шт./п. м).

Проведенные учеты показали, что наибольшее количество плодов у сорта Ренет Симиренко формируется на кольчатках и плодушках, а у сорта Цивг 198 – на копьецах, кольчатках и плодушках. У сорта Голден Делишес плоды размещены равномерно на всех плодовых образованиях с небольшим преимуществом плодовых прутиков.

Эту особенность необходимо учитывать при обосновании стратегии сортоориентированной регулирующей обрезки.

В промышленных садах весьма эффективно применение химического способа регулирования величины и качества урожая плодов. Применение цитокининов позволяет не только «мягко» регулировать количество плодов на растении, но и способствует увеличению их диаметра. Более того, отмечено проявление антагонизма цитокининов и ауксинов (Якушкин, Бахтенко, 2005).

Как показал эксперимент (Зайнутдинов, Ильинов, 2024), обработка растений яблони препаратом «Сальдо» в период роста завязей (через неделю после цветения) оказывает влияние на нагрузку деревьев плодами (таблица 5).

Таблица 5 – Влияние препарата «Сальдо» на хозяйственный урожай и товарные качества плодов яблони сорта Голден Делишес (в среднем за 2023–2024 гг.)

Вариант обработки	Содержание* ИУК в завязях, мг/кг	Опадение завязей, %	Хозяйственный урожай кг/дер.	Средняя масса плода, г	Выход плодов с диаметром 65-75 мм, %	Закладка** генеративных почек, %
Вода (контроль)	1,29	15,1	26,0	180	75	48,0
Препарат «Сальдо»	0,80	17,3	24,1	195	90	49,0
НСР ₀₅	0,3	1,9	0,9	3,7	—	—

* размер завязей 10–15 мм

** дата определения – 18.12.2023 г.

По нашим данным, через 7-10 суток после обработки содержание ауксинов в формирующихся плодах снижается, по сравнению с контрольным вариантом, на 38 %, что приводит к усилению их опадения. В то же время к оставшимся плодам увеличивается приток пластических веществ. Это сопряжено с формированием плодов, средняя масса которых на 12 % превосходит контроль. При использовании данного приема выход плодов с диаметром 65-75 мм на 17 % больше контрольного значения, а хозяйственный урожай уступает ему лишь на 7 %. Использование препарата не оказывает заметного влияния на закладку почек, определяющих урожай следующего года.

Вместе с тем при решении проблемы повышения товарного качества плодов могут быть задействованы и другие механизмы, в частности воздействие на растения яблони калийсодержащими соединениями, активизирующими транспорт углеводов (сахарозы) по флоэме (Якушкина, Бахтенко, 2005).

Некорневая подкормка растений яблони калийными удобрениями за 40-45 суток до наступления съемной зрелости плодов способствует увеличению их массы на 6,7-7,5 % по сравнению с контролем. При этом хозяйственный урожай повышается на 4,3-7,0 % (таблица 6).

Таблица 6 – Влияние некорневой подкормки калийсодержащими удобрениями на биологические и хозяйственные характеристики яблони сорта Голден Делишес, сад закладки 2018 г. (в среднем за 2023–2024 гг.)

Вариант обработки	Хозяйственный урожай		Средняя масса плода, г	Содержание сахаров, перед съемом плодов, %	Закладка генеративных почек*, %
	кг/дер.	т/га			
Вода (контроль)	31,7	88,7	185	11,3	47,2
Сульфат калия	33,1	92,6	198	13,0	50,2
Монофосфат калия	34,0	95,2	200	12,3	53,1
НСР _{0,5}	1,2	-	3,7	0,9	—

*дата определения – 18.12.2023 г.

Наиболее результативное воздействие на растения оказывает удобрение монофосфат калия. Обработка калийными удобрениями приводит к более раннему созреванию плодов, способствует увеличению закладки генеративных почек, связанной с урожаем следующего года.

Таким образом, определена возможность направленного увеличения размеров плодов яблони при использовании на разных этапах их формирования двух групп агротехнических приемов, отличающихся механизмом действия и получаемыми результатами. При этом первая группа, применяемая на начальном этапе роста плодов (через неделю после цветения) обеспечивает увеличение их диаметра и массы. Вместе с тем вторая группа приемов, реализуемая на этапе созревания плодов, не изменяя их диаметра, способствует существенному нарастанию массы.

В результате исследований разработана система оптимизации формирования урожая яблони в товарных насаждениях юга России, предполагающая применение совокупности агроприемов, регулирующих и корректирующих ход этого процесса в течение годового цикла роста и развития растений (рисунок 3).

Реализация представленной технологической системы в различных зонах садоводства юга России обеспечивает в зависимости от биологических особенностей сорта получение хозяйственного урожая на уровне 75–85 т/га и выход высококачественных плодов (диаметр 55–75 мм) не менее 90 % общего объема.



Рисунок 3 – Инновационная система формирования урожая плодов в товарных насаждениях яблони (концептуальная модель)

Важнейшими абиотическими факторами, часто проявляемыми в последние годы в условиях юга России и сдерживающими получение стабильных и полноценных урожаев качественных плодов яблони и черешни, являются отрицательные (заморозки) и пониженные положительные температуры (гипотермия) весеннего периода, а также повышенные температуры воздуха летнего сезона.

По результатам эксперимента, не приспособлены к аномальным погодным условиям южного региона сорта Джеромине и Старкримсон. Полученные результаты следует принимать в расчет при подборе оптимального сортимента для товарных насаждений яблони в соответствующих условиях выращивания.

Для решения двудеиной задачи: повышения урожайности и товарного качества плодов яблони (например, сорта Голден Делишес) в годы с проявлением температурных стрессоров перспективно применение через неделю после цветения некорневой подкормки органоминеральным удобрением Хелат «Антистресс», обеспечивающей увеличение диаметра плодов на 2,5 %, а хозяйственного урожая – на 14,7 % по сравнению с контрольными значениями.

По нашим данным, растения черешни, отличающиеся ранним сроком цветения, более подвержены воздействию температурных стрессоров весеннего периода, в сравнении с поздноцветущими растительными организмами. Тем не менее, устойчивость растений к весенним заморозкам зависит не столько от даты завершения дифференциации генеративных почек, сколько от эффективности работы физиолого-биохимических механизмов активизации при действии неблагоприятного фактора синтеза в цветках ИУК, ответственной за результативность начала формирования плодов (прорастания пыльцы на столбике). Важным индикатором устойчивости растительного организма является степень изменения содержания этого фитогормона (Дорошенко Т. Н., Рязанова Л. Г., Зайнутдинов З. З., 2020).

По результатам мониторинга наиболее перспективными для использования в южном регионе России являются сорта черешни Василиса, Крупноплодная и Спутник. Для получения стабильных урожаев плодовой продукции у сортов черешни с низкой продуктивностью использовалась некорневая подкормка растений борными удобрениями.

Как показали результаты исследования, некорневая подкормка деревьев черешни в фазу «обособление бутонов» борсодержащими удобрениями в годы с холодной затяжной весной увеличивает продолжительность цветения на 4–6 суток, обеспечивая полноценное опыление цветков и завязывание плодов. Зафиксирована сортовая реакция на используемый агроприем (таблица 7).

Результаты опыта показали увеличение урожая (по сравнению с контролем) у сорта Василиса на 11–24 %, у сорта Валерий Чкалов на 17–52 %, а у сорта Талисман на 13–55 %. Самые высокие показатели хозяйственного урожая изучаемых сортов отмечены при использовании минерального удобрения Вуксал Борон (Зайнутдинов З. З., Рязанова Л. Г., Дорошенко Т. Н., Гайченко М. И., 2022). Урожай в этом варианте опыта, в среднем за два года, выше, чем в контроле на 17–32 % (в зависимости от сорта). Необходимо добавить,

что после его применения было зафиксировано увеличение средней массы плода на 5–8 % и повышение их устойчивости к растрескиванию.

Таблица 7 – Влияние некорневой подкормки борсодержащими удобрениями на урожай плодов черешни, кг/дерево (сад закладки 2012 г., схема посадки 5х3 м)

Вариант обработки	Сорт					
	Василиса		Валерий Чкалов		Талисман	
	2021 г	2022 г.	2021 г	2022 г.	2021 г	2022 г.
Вода (контроль)	15,0	33,0	10,1	22,5	8,4	16,9
Борная кислота	18,7	36,7	18,3	26,4	16,9	18,5
Вуксал Борон	19,5	37,0	18,9	26,9	18,3	19,3
НСП ₀₅	1,1	2,0	2,4	1,8	3,2	1,7

Доказана экономическая целесообразность реализации системы формирования урожая плодовых культур в товарных насаждениях юга России. В результате ее применения уровень рентабельности производства увеличивается на 56 %, по сравнению с контрольными показателями

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Определен характер влияния некоторых факторов (сорт, температурный режим, технологическая операция) на ход формирования урожая и товарного качества (размеров) плодов яблони и черешни в насаждениях юга России в связи с обоснованием системы оптимизации этого процесса.

2. Средняя продуктивность ведущих промышленных сортов яблони юга России (Голден Делишес, Грани Смит, Грин стар, Джеромине, Кубанское багряное, Либерти, Пинк Леди, Ренет Симиренко, Старкримсон, Флорина, Фуджи, Цивг 198) изменяется в диапазоне от 10,9 до 27,8 кг/дерево (при оптимальной плотности посадки). Наиболее высокая хозяйственная продуктивность свойственна сортам Голден Делишес и Цивг 198. Примечательно, что большинство этих сортов относится к группе «ежегодно плодоносящие». Резкая периодичность плодоношения отмечена только у сорта Джеромине (индекс до 0,8).

3. Рост плодов яблони (увеличение их размеров: диаметра и массы) подчиняется закону «большого периода роста» Сакса и изображается S-образной кривой. На первом этапе этого периода плоды растут медленно, затем рост их ускоряется и, достигнув максимума, постепенно замедляется.

4. Наиболее интенсивное увеличение диаметра плодов отмечается в течение 45–50 суток после наступления фазы «смыкание чашелистиков» (размер завязей 10–15 мм). Вместе с тем довольно интенсивное нарастание массы плодов наблюдается значительно дольше – вплоть до их полного созревания.

5. Экспресс – оценка наследственно обусловленных (потенциально возможных) размеров плодов может осуществляться по содержанию ИУК в растущих семенах. С учетом индикатора потенциальной крупноплодности, очень

крупные плоды свойственны яблоне двух зимних сортов: Фуджи и Грин Стар, перспективных для использования в коммерческих насаждениях юга европейской России.

6. Плоды яблони лучшего товарного качества (больших размеров) формируются на плодовых обрастающих образованиях определенного типа, связанного с интенсивностью роста деревьев соответствующего сорта (группы сортов). У сильнорослых деревьев сортов Ренет Симиренко и Кубанское Багряное плоды с большими диаметром и массой зафиксированы на укороченных плодовых образованиях: кольчатках и копьецах. Вместе с тем у среднерослых деревьев сортов Цивг 198 и Голден Делишес наиболее крупные плоды сформированы на плодовых прутиках.

7. Максимальный выход плодов яблони большего диаметра достигается только при определенной для каждого сорта (группы сортов) урожайности в насаждениях с оптимальной плотностью размещения деревьев и благоприятных погодных условиях. При урожайности яблони сорта Голден Делишес 69,8 т/га (плотность посадки 2500 дер./га) обеспечивается выход плодов калибра 55–75 мм не менее 90 % от общего объема продукции. Изменение планируемой урожайности этого сорта в большую сторону будет связано с увеличением доли плодов меньшего диаметра.

8. Плотность размещения плодовой обрастающей древесины в кроне дерева яблони не зависит от общего количества новообразований и варьирует у разных сортов от 9,1 до 15,9 штук на 1 п. м. Высокая плотность размещения генеративных органов отмечена у сортов Фуджи (14,7 шт./п. м.) и Грин Стар (15,9 шт./п. м.). Эти особенности учитываются при обосновании стратегии сортоориентированной обрезки деревьев яблони.

9. Обработка растений яблони препаратом цитокининовой природы «Сальдо» через неделю после цветения оказывает влияние на величину и качество урожая плодов. Уже через 7–10 суток после обработки содержание ауксинов в формирующихся плодах сорта Голден Делишес снижается, по сравнению с контролем, на 38%, что приводит к усилению их опадения, а в дальнейшем к активизации роста сохранившихся генеративных органов. При использовании данного приема выход плодов с диаметром 65–75 мм достигает 90 %, а хозяйственный урожай уступает контролю лишь на 7 %.

10. Применение на этапе созревания плодов яблони (за 40–45 суток до наступления съемной зрелости) некорневой подкормки калийными удобрениями (особенно монофосфатом калия) способствует значительному (на 8 % у сорта Голден Делишес) увеличению массы плодов и повышению хозяйственного урожая. При этом активизируется закладка генеративных почек, определяющих продуктивность яблони в следующем сезоне, и отмечается эффект более раннего созревания плодов.

11. Определена возможность направленного увеличения размеров плодов яблони при использовании на разных этапах их формирования двух групп агротехнических приемов, отличающихся механизмом действия и получаемыми результатами. При этом первая группа, применяемая на начальном этапе роста

плодов (через неделю после цветения) обеспечивает увеличение выхода плодов с диаметром 65–75 мм на 17 %, а их массы на 12 % в сравнении с контрольными значениями. Вместе с тем вторая группа приемов, реализуемая на этапе созревания плодов, не изменяя их диаметра, способствует существенному нарастанию массы (на 6,7–7,5 %).

12. В результате исследований разработана система оптимизации формирования урожая яблони в товарных насаждениях юга России, предполагающая применение совокупности агроприемов, регулирующих и корректирующих ход этого процесса в течение годового цикла роста и развития растений. Реализация представленной технологической системы в различных зонах садоводства юга России обеспечивает в зависимости от биологических особенностей сорта получение хозяйственного урожая на уровне 75–85 т/га и выход высококачественных плодов (диаметр 55–75 мм) не менее 90 % общего объема.

13. Для решения двудеиной задачи: повышения урожайности и товарного качества плодов яблони (например, сорта Голден Делишес) в годы с проявлением температурных стрессоров перспективно применение через неделю после цветения некорневой подкормки органоминеральным удобрением Хелат «Антистресс», обеспечивающей увеличение диаметра плодов на 2,5 %, а хозяйственного урожая – на 14,7 % по сравнению с контрольными значениями.

14. Растения черешни определенного сорта, отличающиеся более ранним сроком цветения, как правило, в большей степени подвержены негативному воздействию температурных стрессоров весеннего периода, в сравнении с поздноцветущими растительными организмами. Однако устойчивость растений к весенним заморозкам и их холодостойкость зависят не столько от даты завершения дифференциации генеративных почек, сколько от способности в неблагоприятных условиях среды активизировать образование в цветках ауксинов, обеспечивающих повышение эффективности процесса оплодотворения, а в итоге – более полную реализацию потенциальной продуктивности.

15. Использование в фазу «обособление бутонов» некорневой подкормки деревьев черешни борсодержащим удобрением (например, Вуксал Борон) обеспечивает в годы с проявлением весенних заморозков или гипотермии повышение эффективности оплодотворения и, соответственно, значительное (на 17–32 %) увеличение урожая высококачественных плодов. Наиболее отзывчив на действие данного агроприема сорт черешни Талисман.

16. Доказана экономическая целесообразность реализации системы формирования урожая плодовых культур в товарных насаждениях юга России. В результате ее применения уровень рентабельности производства увеличивается на 56 %, по сравнению с контрольными показателями.

Рекомендации по использованию результатов исследований

1. При создании товарных насаждений, обеспечивающих на юге России получение регулярных и достаточно высоких урожаев конкурентоспособных плодов использовать сорта яблони: Голден Делишес, Грани Смит, Грин Стар,

Ренет Симиренко, Флорина, Фуджи, Цивг 198, а также черешни Василиса, Крупноплодная и Спутник.

2. В процессе эксплуатации товарных насаждений яблони обеспечивать создание оптимальной структуры кроны деревьев (благоприятного соотношения плодовых обрастающих образований разного типа) с учетом интенсивности их роста, отдавая предпочтение у сильнорослых (сорта Ренет Симиренко, Кубанское Багряное) укороченным годичным приростам: кольчаткам и копьецам, а у среднерослых (сорта Голден Делишес, Цивг198) – длинным плодовым прутикам.

3. При выращивании соответствующей группы сортов для обеспечения максимального выхода плодов яблони большего диаметра планировать формирование хозяйственного урожая определенного уровня. При плотности размещения деревьев 2500 дер./га обеспечивать урожайность яблони сортов Голден Делишес, Грани Смит, Флорина, Цивг 198 – 70–75 т/га; сортов Грин Стар и Фуджи – 80–85 т/га.

4. Для корректировки хода формирования урожая и качества плодов яблони в определенные сроки жизни сада и годичного цикла роста и развития растений яблони применять соответствующие агроприемы: формирующую и регулирующую обрезку, обработку деревьев регуляторами роста цитокининовой природы (например, «Сальдо») через неделю после окончания цветения, а также некорневые подкормки различными органоминеральными (Хелат «Антистресс») и калийсодержащими (например, монофосфат калия) удобрениями.

5. В насаждениях черешни использовать в фазу «обособление бутонов» борсодержащие удобрения (например, Вуксал Борон), особенно на фоне прогнозируемых весенних заморозков или гипотермии.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

Статьи в изданиях, рекомендуемых ВАК РФ:

1. Дорошенко Т. Н. Устойчивость растений черешни к низким температурам весеннего периода: возможные индикаторы и механизмы / Т.Н. Дорошенко, Л. Г. Рязанова, С.С. Чумаков, З.З. **Зайнутдинов** // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета, 2020. – №159(05). –/ Режим доступа <http://ej.kubagro.ru/2020/05/pdf/20.pdf>.

2. Дорошенко Т. Н. Особенности формирования товарных качеств плодов в насаждениях яблони юга России: возможные механизмы и приемы оптимизации / Т.Н. Дорошенко, Л.Г. Рязанова, З.З. **Зайнутдинов** / Тр. КубГАУ. 2024. – № 2 (111). – С.61-66 DOI: 10.21515/1999-1703-111-61-66

3. **Зайнутдинов З. З.** Взаимосвязь величины и качества урожая плодов яблони и приемы их повышения в условиях юга европейской России / З.З. Зайнутдинов // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2024. – Вып. 90. – С. 46-55. – DOI: 10.31360/2225-3068-2024-90-46-54.

Патенты:

4. Патент № 2765239 Российской Федерации, МПК А 01 G 1/00. Способ определения допустимого уплотнения деревьев в ряду при создании скороплодных насаждений яблони : № 2021116246 : заявл. 03.06.2021 : опубл. 27.01.2022 / Дорошенко Т. Н., Рязанова Л. Г., Гегечкори Б. С., Божков В. В., Задорожний А.П., **Зайнутдинов З. З.**; патентообладатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина». – 5с.

5. Патент № 2810744 Российской Федерации, МПК А 01 G 1/00. Способ ускоренного подбора крупноплодных сортов для создания интенсивных насаждений яблони : № 2023117297 : заявл. 29.06.2023 : опубл. 28.12.2023 / Дорошенко Т. Н., Рязанова Л. Г., **Зайнутдинов З.З.** патентообладатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина». – 4 с.

Монография

6. Дорошенко Т. Н. Биологические аспекты формирования продуктивности плодовых растений в условиях изменения климата на юге России / Т.Н.Дорошенко, Л.Г. Рязанова, З.З. **Зайнутдинов**, Г.Ф. Петрик. – Краснодар : КубГАУ, 2023. – 88 с.

Публикации в других изданиях:

7. Дорошенко Т. Н. Индикаторы устойчивости растений черешни к пониженным температурам весеннего периода / Т.Н. Дорошенко, Л.Г. Рязанова, З.З. **Зайнутдинов**. – Субтропическое и декоративное садоводство. –2020. – Вып. 73. – С. 127–132 // <http://journal.vniisubtrop.ru/archive/73/16/>.

8. Рязанова Л. Г. Оценка сортов яблони в интенсивных насаждениях прикубанской зоны садоводства / Л.Г. Рязанова, Т.Н. Дорошенко, А.П. Задорожний, З.З. **Зайнутдинов** // Развитие и внедрение современных наукоемких технологий для модернизации агропромышленного комплекса: сб. статей по матер. Междунар. науч.-практич. конф., посвященной 125-летию со дня рождения Терентия Семеновича Мальцева (5 ноября 2020 г.). – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2020. – С. 304–308.

9. Дорошенко Т. Н. Возможности повышения товарного качества плодов в органических насаждениях яблони юга России / Т.Н. Дорошенко, Л.Г. Рязанова, З.З. **Зайнутдинов**, В.Н. Деревянных / Здоровьесберегающие технологии, качество и безопасность пищевой продукции : сб. ст. по материалам Всерос. конф. с междунар. участием. – Краснодар : КубГАУ, 2021. – С. 318–321.

10. **Зайнутдинов З. З.** Оценка устойчивости сортов черешни к стресс-факторам южного региона России / З.З. Зайнутдинов, Л.Г. Рязанова, Т.Н. Дорошенко, М.И. Гайченя // Климат, экология и сельское хозяйство Евразии / Матер. XI Междунар. науч.-практич. конф.: – Молодежный: Изд-во Иркутский ГАУ, – 2022. – С. 31–37.

11. **Зайнутдинов З. З.** Товарные качества плодов помологических сорта яблони в интенсивных насаждениях прикубанской зоны садоводства / З.З. Зайнутдинов, О.Ю. Решетников, О.А.Валиева // Вектор современной науки : сб. тез. по материалам Междунар. науч.-практ. конф. / отв. за вып. А. Г. Кощев. – Краснодар: КубГАУ, 2022. – С. 132–134.

12. **Зайнутдинов З. З.**, Дорошенко Т. Н., Рязанова Л. Г. Влияние некорневой подкормки минеральными удобрениями нового поколения на урожайность черешни» /З.З. Зайнутдинов, Т.Н. Дорошенко, Л.Г. Рязанова // сб. материалов Всероссийской конф. молодых исследователей. 2022 изд-во: Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К. А. Тимирязева, Москва, 22–24 ноября 2022 г. – С. 517–520

13. Дорошенко Т. Н. Особенности формирования величины и качества урожая яблони в зависимости от типа плодоношения / Дорошенко Т. Н., З.З. **Зайнутдинов** // Сб. VI национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием (г. Новосибирск, 27 февраля 2023 г.) / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2023. – С. 66–68

14. **Зайнутдинов З. З.** Агробиологический аспект формирования качества плодов яблони различных помологических сортов / З.З. Зайнутдинов, Т.Н. Дорошенко /Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XX международной научной конференции. Часть III. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2023. – С.71–75.

15. **Зайнутдинов З. З.** Возможность использования препарата «Сальдо» для регулирования нагрузки урожаем в насаждениях яблони прикубанской зоны / З.З. Зайнутдинов, И.А. Ильинов / Рациональное природообустройство и развитие АПК: материалы Национальной конф. с междунар. участием / Оренбург, ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ, 2024. – 428 с. [Электронный ресурс] С. 59–62.

ЗАЙНУТДИНОВ Зариф Закирович

**ОБОСНОВАНИЕ СИСТЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ
УРОЖАЯ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР
В ТОВАРНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ЮГА РОССИИ**

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Подписано в печать «28» 04.2025 г. Усл. п. л. – 1.

Тираж 100 экз. Заказ №

Отпечатано в ИП Толмачев П.В.

г. Славянск-на-Кубани, ул. Больничная, 22

тел. 8(86146) 73-0-99