

На правах рукописи

**ЧУМАКОВ СЕРГЕЙ СЕМЁНОВИЧ**

**ОСОБЕННОСТИ НЕКОРНЕВОГО ПИТАНИЯ  
ЯБЛОНИ В УСЛОВИЯХ ПРИКУБАНСКОЙ ЗОНЫ  
САДОВОДСТВА**

06.01.07 – плодоводство, виноградарство

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Краснодар – 2008

Диссертационная работа выполнена на кафедре плодоводства  
ФГОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет».

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

Официальные оппоненты: доктор сельскохозяйственных наук  
**Пронь Александр Сергеевич**

кандидат сельскохозяйственных  
наук **Максимцова Марина**  
**Эдуардовна**

Ведущая организация – ГНУ «Всероссийский НИИ цветовод-  
ства и субтропических культур» РАСХН (г. Сочи).

Защита диссертации состоится « 28 » октября 2008 г. в 12 часов  
на заседании диссертационного совета Д 220.038.04 при ФГОУ  
ВПО «Кубанский государственный аграрный университет» по ад-  
ресу: 350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, главный учебный  
корпус, ауд. 536.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГОУ ВПО  
«Кубанский государственный аграрный университет» и на сайте  
[http:// www.kubagro.ru](http://www.kubagro.ru).

Автореферат разослан « \_\_\_\_ » сентября 2008 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
профессор

Матузок Н.В.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** Краснодарский край – один из главных садоводческих регионов страны. Здесь удается выращивать многие плодовые культуры: семечковые, косточковые, орехоплодные, ягодные. Однако и на этой уникальной территории их урожайность далека от потенциально возможной (Кашин, 2003; Гегечкори, 2005; Дорошенко, 2006).

Более того, по оценке специалистов, произведённая продукция в большинстве своём мало конкурентоспособна. Только 30% плодов из общего производимого объёма соответствуют требованиям высшего и первого товарных сортов (Кашин, 2003; Дорошенко, 2006).

В такой ситуации главным условием выживания отечественного производителя является максимальная реализация биопотенциала плодового растения в конкретном регионе выращивания.

В этой связи изучение перспективности использования некорневого питания яблони, как фактора, позволяющего регулировать урожайность и качество плодов при одновременном снижении химических нагрузок на растения, весьма своевременно и актуально.

**Цели и задачи исследований.** Целью исследований явилась разработка технологической системы некорневого питания яблони в течение вегетации соответствующими минеральными удобрениями для корректировки хода формирования урожая и качества плодов.

В соответствии с поставленной целью были определены следующие задачи исследований:

1. Определить влияние борных удобрений на процесс оплодотворения цветков и опадения завязей яблони.

2. Изучить перспективность использования в разные сроки вегетации яблони некорневых подкормок нитроаммофоской для повышения продуктивности и качества плодов.

3. Установить влияние некорневых подкормок калийными удобрениями на урожайность и товарные качества плодов яблони.

4. Определить экономическую целесообразность применения в течение вегетации яблони технологической цепочки некорневого питания микро- и макроэлементами.

**Научная новизна результатов исследований.** Впервые предложен системный подход к обеспечению растений элементами питания через листовой аппарат. Предложена технологическая цепочка некорневого питания плодовых культур микро- и макроудобрениями на определенных этапах органогенеза, обеспечивающая регулярность плодоношения, повышение продуктивности насаждений и качества плодов яблони с одновременным снижением химического пресса.

**Практическая значимость работы.** Обоснована последовательность применения в течение периода вегетации некорневых подкормок яблони соответствующими микро- и макроэлементами. Определены оптимальные концентрации удобрений и кратность обработок.

**Апробация работы.** Основные результаты исследований были доложены на региональных и всероссийских научно-практических конференциях молодых ученых «Научное обеспечение агропромышленного комплекса» (Краснодар, 2002-2007 гг.); международной конференции «Проблемы экологизации современного садоводства и пути их решения» (Краснодар, 2004 г.); Всероссийской научной конференции, посвященной 150-летию со дня рождения И.В. Мичурина (Мичуринск, 2005 г.); Всероссийской научно-методической конференции молодых ученых «Актуальные проблемы садоводства России и пути их решения» (Орел, 2007 г.); на ежегодных конференциях Кубанского государственного аграрного университета (Краснодар, 2002-2007 гг.).

**Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Положительное влияние некорневых подкормок борными удобрениями на процесс оплодотворения цветков и уменьшение опадения завязей яблони.

2. Использование в разные сроки вегетации яблони некорневых подкормок нитроаммофоской как фактор повышения продуктивности насаждений и качества плодов.

3. Перспективность использования калийных удобрений для повышения урожайности и товарного качества плодов яблони.

4. Экономическая целесообразность применения в течение вегетации яблони технологической цепочки некорневого питания микро- и макроэлементами.

**Публикации.** По материалам исследований опубликовано 11 работ (общим объемом 2,0 печатных листа), в том числе две в на-

учном журнале и издании, входящих в Перечень ВАК Минобрнауки России.

**Объем и структура диссертации.** Диссертационная работа состоит из введения, 4 глав, выводов и рекомендаций производству. Работа изложена на 115 страницах машинописного текста, содержит 19 таблиц, 35 рисунков. В списке используемой литературы приведены 175 источников, в том числе 8 – на иностранных языках.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

### **1. Состояние изученности вопроса**

Важная составная часть системы применения минеральных удобрений в садах - обеспечение деревьев питательными веществами через листья. Целесообразность некорневых подкормок плодовых растений элементами питания подтверждается следующими аргументами. Во-первых, при использовании указанного приема не происходит химического связывания почвой необходимых растению питательных веществ. Во-вторых, при некорневом питании деревьев значительно снижается расход минеральных удобрений, обеспечивая, тем не менее, высокую результативность (Трунов, 2003; Кондаков, 2006).

Однако система использования некорневого питания плодовых растений еще далека от совершенства. В частности, пока не реализованы многие возможности воздействия отдельными макро- и микроэлементами на различные стороны генеративной деятельности плодовых культур в течение вегетации. Кроме того, широкое использование на практике разных смесей питательных элементов сводит к минимуму их функциональную значимость или же полностью нивелирует действие каждого (Кондаков, 2006). По-прежнему остается без внимания и генетический аспект минерального питания (Климашевский, 1991). Не учитываются и перспективы регулирования некорневыми подкормками транспорта пластических веществ по принципу «донор - акцептор» на протяжении всего периода вегетации растений (Дорошенко, 2006). В соответствии с

вышесказанным и на основании обзора литературы сформулированы задачи наших исследований.

## **2. Объекты, условия и методика исследования**

Работа выполнена на кафедре плодоводства Кубанского государственного аграрного университета в соответствии с тематическим планом НИР (номер регистрации 01.2.00606838). Исследования проведены в 2002-2007 гг. на базе учебно-опытного хозяйства «Кубань» КубГАУ (г. Краснодар), ЗАО «Агроном» (Динской район), агрофирмы «Сад-Гигант» (Славянский район). Объектами исследований являлись сорта яблони Ламбурне, Либерти, Айдаред, Голден Делишес, Джонаголд, Ренет Симиренко, Флорина, в насаждениях яблони 1990 и 1997 годов закладки, привитые на подвое М9, схема посадки 4 x 2 м; 5 x 3 м. Системы формирования кроны деревьев - русское веретено, разреженно-ярусная.

Экспериментальные работы выполняли в различных почвенных условиях плавневой и центральной подзон прикубанской зоны садоводства (почвы - чернозёмы выщелоченные и аллювиальные луговые). Обеспеченность аллювиальных луговых почв минеральным азотом высокая, подвижным фосфором - средняя, обменным калием – очень высокая. У чернозёмов выщелоченных обеспеченность минеральным азотом средняя, обменным калием и подвижным фосфором - высокая. Климат - умеренно континентальный.

В опытных насаждениях на одинаковом, принятом в хозяйстве фоне минеральных удобрений в течение периода вегетации в определенные фазы роста и развития растений использовали некорневые подкормки различными микро- и макроэлементами.

В годы исследований были поставлены следующие опыты:

*Опыт 1.* По определению влияния концентрации борной кислоты на жизнеспособность пестика и фертильность пыльцы. В рамках этого опыта исследовали влияние пониженных температур на жизнеспособность пестика и фертильность пыльцы. Заморозки моделировали в камере «Binder». Промораживание цветущих веток яблони осуществляли при температуре  $-2,0 \pm 0,1^{\circ}\text{C}$ , в течение 3 часов.

Изучали следующие варианты:

1. Обработка водой (контроль).
2. Обработка в концентрации 0,01%.
3. Обработка в концентрации 0,03%.
4. Обработка в концентрации 0,1%.

Обработки проводили в фазу выдвигания соцветия.

Повторность опыта 6-ти кратная. За однократную повторность принято «дерево-делянка».

*Опыт 2.* Посвящен изучению влияния кратности обработок борной кислотой на процесс оплодотворения яблони.

Рассмотрены следующие варианты:

1. Обработка водой (контроль).
2. Однократная обработка, фаза «выдвигание соцветия» – концентрация 0,03%.
3. Двукратная обработка: фаза «выдвигание соцветия» – концентрация 0,03%, фаза «расхождение лепестков» – концентрация 0,01%.
4. Трехкратная обработка борной кислотой: фаза «выдвигание соцветия» – концентрация 0,03%, фаза «расхождение лепестков» – концентрация 0,01%, в начале фазы цветения – концентрация 0,01%.

Повторность опыта 6-ти кратная. За однократную повторность принято «дерево-делянка».

*Опыт 3.* По определению влияния кратности обработок нитроаммофоской на повышение продуктивности яблони.

Изучали следующие варианты:

1. Обработка водой (контроль).
2. Однократная обработка в фазу «смыкание чашелистиков».
3. Двукратная обработка: фаза «смыкание чашелистиков» и через 10-12 дней после начала фазы смыкания чашелистиков.
4. Трёхкратная обработка: фаза «смыкание чашелистиков», через 10-12 и 20-24 дня после начала фазы смыкания чашелистиков. Концентрация нитроаммофоски 0,3%.

Повторность опыта 6-ти кратная. За однократную повторность принято «дерево-делянка».

*Опыт 4.* По изучению влияния сульфата калия на урожайность и качество плодов яблони.

Изучали следующие варианты:

1. Обработка водой (контроль).
2. Обработка в концентрации 0,3%, за 40 дней до уборки плодов.

Повторность опыта 6-ти кратная. За однократную повторность принято «дерево-делянка».

В условиях полевых опытов определяли биометрические характеристики, учитывали продуктивность растений яблони. Полевые опыты и учеты проводились в соответствии с общепринятыми методиками Всесоюзного НИИ садоводства им. И.В. Мичурина (1956). Степень повреждения деревьев морозами устанавливали по методике Соловьевой (1988). Содержание хлорофиллов и каротиноидов в листьях определяли по методу Годнева (1963). В лабораторных условиях проводили опыт на предмет жизнеспособности пыльцы и пестика с использованием красителей. Повторность анализов двукратная. Товарные качества плодов яблони определяли по ГОСТу 21122-75.

Результаты опытов обрабатывали методами математической статистики (Доспехов, 1985).

Экономическую оценку результатов исследований проводили по методике Украинского НИИ садоводства (1985).

### **3. Результаты исследований**

Как известно, использование борных удобрений перед цветением положительно влияет на процесс оплодотворения у плодовых растений, повышая общее количество завязей. В ходе эксперимента установлено, что оптимальная концентрация борной кислоты для увеличения фертильности пыльцы яблони составляет 0,03%. При использовании данной концентрации жизнеспособность пыльцы повышается в 1,8 раза по сравнению с контролем. Вместе с тем отмечено положительное действие борной кислоты, используемой в преддверии прогнозируемых весенних заморозков (таблица 1). Так, исследования с использованием климатической камеры «Binder» показали, что в варианте с использованием борной кислоты по всем изучаемым сортам наблюдается повышение устойчивости пыльцы и пестика (в среднем на 80%) к действию стресс-фактора.

Эффективное протекание оплодотворения сводит к минимуму опадение цветков. При этом степень положительного влияния борной кислоты на интенсивность опадения цветков зависит от крат-



ности обработок. Примечательно, что для всех изучаемых сортов яблони наиболее эффективным является использование борной кислоты в два срока: в фазы выдвигания соцветий (концентрация 0,03 %) и расхождения лепестков (концентрация 0,01 %). Вместе с тем применение борной кислоты в более поздние сроки - в начале фазы цветения (концентрация 0,01 %) не оказывает должного эффекта.

**Таблица 1 - Влияние некорневого питания борной кислотой\* на жизнеспособность пыльцы и пестика различных сортов яблони при кратковременном действии отрицательных температур (сад учхоза «Кубань» КубГАУ, закладки 1997 г., 2003 г.)**

Сорт	Вариант обработки	Жизнеспособность пыльцы, %		Жизнеспособность пестика после промораживания, %
		до промораживания	после промораживания	
Айдаред	Вода (контроль)	60	25	10
Айдаред	Борная кислота	80	50	100
НСР <sub>05</sub>		4	3	6
Голден Делишес	Вода (контроль)	50	15	0
Голден Делишес	Борная кислота	80	70	80
НСР <sub>05</sub>		7	5	9
Флорина	Вода (контроль)	75	20	10
Флорина	Борная кислота	90	50	100
НСР <sub>05</sub>		4	7	5

\* Концентрация 0,03%, фаза «выдвигание соцветия».

Существенное влияние на различные процессы жизнедеятельности яблони оказывает некорневое питание макроэлементами. Под действием некорневой подкормки нитроаммофоской (концентрация

0,3 %) обеспечивается увеличение содержания в листьях хлорофилла «а» на 40 % (по сравнению с контролем). В результате активизируются фотосинтетические процессы. Однако под действием нитроаммофоски не происходит значимых изменений в интенсивности ростовых процессов (таблица 2).

Более рельефные данные получены при изучении влияния нитроаммофоски на генеративную деятельность яблони. Установлено, например, что подкормка деревьев нитроаммофоской в фазу «смыкание чашелистиков» (конец X этапа органогенеза) обеспечивает уменьшение (в сравнении с контролем) июньского опадения завязей. Это связано с усилением поступления в формирующиеся плоды пластических веществ из листьев (рисунок 1).

**Таблица 2 – Влияние некорневой обработки нитроаммофоской\* на показатели роста побегов у сортов яблони (сад учхоза «Кубань» КубГАУ, закладки 1997 г., октябрь 2004 г.)**

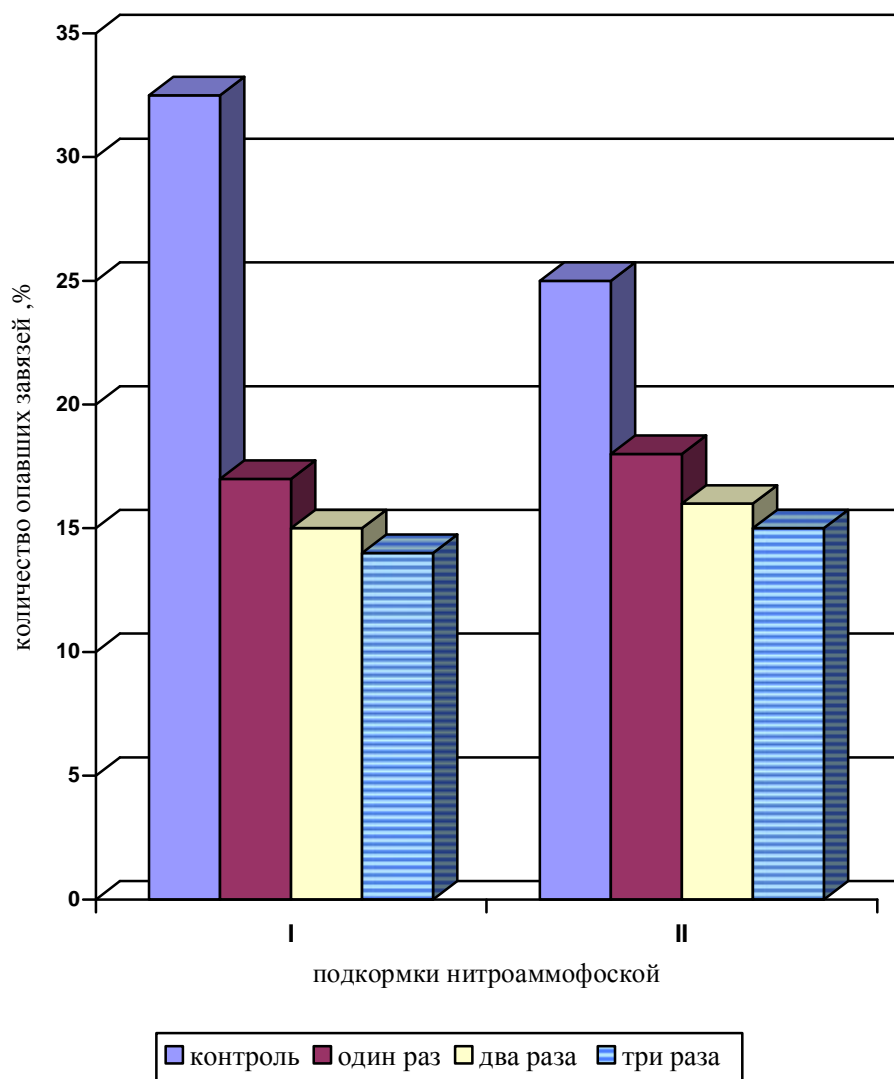
Вариант	Джонаголд		Флорина	
	средняя длина, см.	суммарный годичный прирост, м.	средняя длина, см.	суммарный годичный прирост, м.
Контроль	34,5	22,8	42,5	31,0
Нитроаммофоска	36,7	24,3	43,4	34,0
НСР <sub>05</sub>	2,2	3,0	1,8	2,8

\*Концентрация 0,3% , фаза «смыкание чашелистиков»

Однако отзывчивость изучаемых сортов на действие данного агроприема различна. По нашим данным, эффект сохранения завязей на дереве от применения комбинированного удобрения в большей мере выражен у сортов Айдаред и Джонаголд. У этих сортов количество опавших завязей в варианте с однократным использованием нитроаммофоски уменьшилось в сравнении с контролем в среднем в 2 раза.

Более поздняя (в начале XI этапа органогенеза) подкормка нитроаммофоской существенно не изменяла особенности июньского опадания и соответственно число завязей, сохраняющихся на дереве после первого применения НРК. В то же время вторая подкормка приводила к иному положительному результату: она обеспечи-

вала, главным образом, увеличение средней массы плодов. Этот показатель у всех изучаемых сортов при повторном применении удобрений на 13-24 % больше, чем в контроле и значительно выше, чем при первом использовании макроэлементов (таблица 3). Примечательно, что в большей степени реагировали на указанный агроприем сорта яблони Джонаголд и Айдаред.



**Рисунок 1 - Влияние кратности некорневых обработок нитроаммофоской на интенсивность июньского опадания завязей у сортов яблони (сад учхоза «Кубань» КубГАУ, закладки 1997 г., 2005 г.)**

**Сорта: I - Джонаголд, II - Флорина**

Таким образом, формирование крупных плодов, характеризующихся большей средней массой, связано с опрыскиванием деревьев макроэлементами во второй срок.

**Таблица 3 - Особенности формирования урожая у различных сортов яблони в зависимости от количества некорневых подкормок нитроаммофоской (сад учхоза «Кубань» КубГАУ, закладки 1997 г., в среднем за 2003-2004 гг.)**

Вариант	Сорт							
	Айдаред		Голден Делишес		Джонаголд		Флорина	
	масса плодов, г	урожай, кг/дер	масса плодов, г	урожай, кг/дер.	масса плодов, г	урожай, кг/дер.	масса плодов, г	урожай, кг/дер.
Контроль	131	17,2	127	15,3	197	16,2	150	15,8
Подкормки в течение вегетации								
1 раз	138	18,5	133	16,6	208	20,4	157	17,3
2 раза	163	22,8	148	19,1	230	23,9	170	18,0
3 раза	167	23,5	151	20,0	236	24,8	170	18,3
НСР <sub>05</sub>		6,0		8,0		4,0		10,0

Совершенно очевидно, что увеличение числа завязей и массы плодов, в конечном счете, обеспечивает повышение продуктивности дерева. Поэтому имеются все основания говорить о перспективности использования в конце X – начале XI этапов органогенеза яблони двух некорневых подкормок нитроаммофоской, обуславливающих в текущем году существенную прибавку урожая плодов высокого качества. Что же касается дополнительной третьей подкормки NPK, проводимой в начале III этапа органогенеза (по времени это совпадает с фазой затухающего роста побегов), то она не вызывала адекватного увеличения количества плодов, их массы и соответственно урожая. Между тем некорневое питание яблони комбинированным удобрением в указанные сроки выполняло иную, очень важную, с точки зрения стабилизации плодоношения, функцию: активизировало отток продуктов ассимиляции из листьев к потребляющим центрам - конусам нарастания и в результате стимулировало лучшую закладку и дифференциацию цветковых почек, определяющих потенциал продуктивности деревьев.

Надо полагать, что использование подкормок нитроаммофоской три раза за вегетацию особенно перспективно для сортов яблони с периодическим плодоношением (например, для сорта Джонаголд). По результатам наших экспериментов, в данном случае одновременно обеспечивается получение достаточно высокого урожая в текущем году и закладка умеренного (до 40 %) количества цветковых почек для формирования элементов продуктивности в будущем.

Подводя итоги изложенному материалу, следует заключить, что 3-х кратное применение нитроаммофоски обеспечивает увеличение массы плода, урожайности и закладки цветковых почек яблони.

В процессе эксперимента установлено, что калий значительно активизирует транспорт пластических веществ из листьев к аттрагирующим центрам в фазе роста и налива плодов, обуславливающий повышение их товарных и технологических качеств. Даже в неорошаемом саду некорневая подкормка сульфатом калия (концентрация 0,3%) обеспечивала увеличение выхода плодов яблони высшего и первого товарных сортов на 10 - 30 %, а количество непригодных для дальнейшего эффективного использования плодов третьего товарного сорта было минимальным. В то же время на фоне орошения под влиянием калия выход плодов высшего товарного сорта возрастал на 35%.

Особенности транслокации пластических веществ из листьев в генеративные органы определяют их ростовую активность. По результатам фитомониторинга, проводимого на протяжении 40 дней, предшествующих сбору урожая, размер плодов яблони (на примере сорта Ренет Симиренко) неравномерно увеличивался в течение суток (рисунок 4). Интенсивность роста генеративных органов повышалась с 5 ч, достигала максимума в 8-9 ч, затем в дневные часы резко снижалась, а с 16 ч вновь незначительно возрастала.

Сходные закономерности наблюдали и при использовании сульфата калия для некорневого питания. Однако в этом случае интенсивность роста генеративных органов в различное время суток была существенно выше контроля и ростовая активность плодов в полуденные часы снижалась слабее.

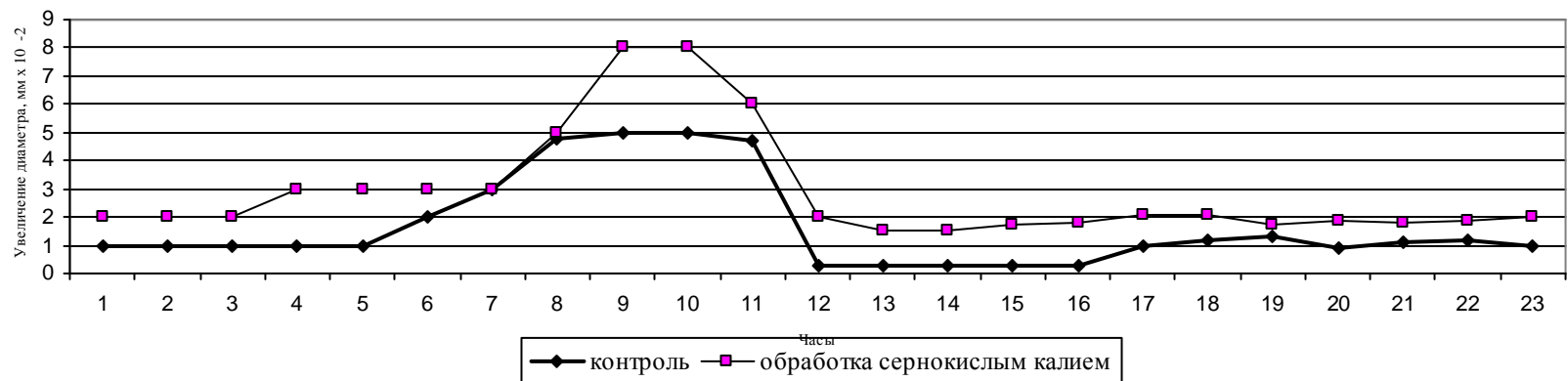
Среднесуточный прирост плодов яблони с середины августа до конца сентября составлял 0,2 мм, а при использовании сернокислого калия - 0,5 мм.

С учетом приведенных данных объяснимо существенное (на 20-60 %) увеличение массы и соответственно урожая плодов яблони под влиянием используемого агроприема (таблица 4).

**Таблица 4 - Влияние некорневой подкормки сернокислым калием\* на урожай и качество плодов яблони (сад учхоза «Кубань» КубГАУ, закладки 1997 г., в среднем за 2002-2004 гг.)**

Сорт	Вариант	Урожай, кг/дерево	Масса плода, г
Ламбурне	Контроль	10,3	163
Ламбурне	Обработка	12,6	228
НСР <sub>05</sub>		0,9	9
Либерти	Контроль	9,6	120
Либерти	Обработка	15,8	190
НСР <sub>05</sub>		4,3	9
Флорина	Контроль	9,7	151
Флорина	Обработка	11,9	185
НСР <sub>05</sub>		1,7	17

\*Подкормка проведена за 40 дней до уборки урожая плодов.



**Рисунок 4 - Динамика роста плодов яблони сорта Ренет Симиренко в течение суток (15.08.04-25.09.04)**

Таким образом, некорневое питание яблони калийным удобрением в определенные сроки вегетации обеспечивает усиление оттока пластических веществ из листьев к генеративным органам и делает возможной корректировку различных показателей качества и урожая плодов.


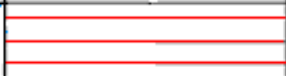
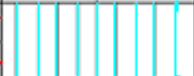

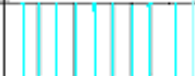

Наряду с этим применение сульфата калия в концентрации 0,3% способствовало снижению подмерзания скелетных ветвей у сортов Айдаред (на 67 %), Голден Делишес и Либерти (на 25 %) в сравнении с контрольным вариантом. Подмерзание полускелетных ветвей также уменьшилось по сравнению с контролем на 33 – 67 % (в зависимости от сорта). Повреждение обрастающих ветвей при использовании сульфата калия снизилось в 2 раза. Такой эффект калийных подкормок был обеспечен при снижении температуры воздуха в середине зимы до критических значений (-34 °С). Очевидно, применение некорневых подкормок калием будет способствовать увеличению продуктивности яблони даже в неблагоприятные по погодным условиям годы.


В результате проведенных исследований нами представлена система некорневого питания (рисунок 5), позволяющая реализовать многие возможности воздействия отдельных микро- и макроэлементов на различные стороны генеративной деятельности плодовых культур в течение вегетации. В ней учтены генетические аспекты минерального питания и возможности регулирования некорневыми подкормками транспорта пластических веществ по принципу «донор-акцептор» на протяжении всего периода вегетации растений. Система некорневого питания предполагает двукратную подкормку борной кислотой (концентрация 0,03%, фаза «выдвижение соцветия», концентрация 0,01%, фаза «расхождение лепестков»), трехкратную обработку нитроаммофоской (концентрация 0,3%, 1-я в фазу «смыкание чашелистиков», последующие через 12 и 24 дня, опрыскивание сульфатом калия (концентрация 0,3%, за 40 дней до уборки плодов). Эффективность применения данной технологии в производственных условиях представлена в таблице 6.





**Таблица 6 - Влияние некорневой обработки на урожай плодов у различных сортов яблони (сад ЗАО «Агроном», закладки 1990 г., 2007 г.)**

Сорт, вариант	Средняя масса плода, г	Среднее количество плодов, шт./дерево	Урожай плодов	
			кг/дерево	ц/га
Айдаред «Производственный контроль»	124	93	11,5	95,8
Айдаред «Технологическая цепочка»	160	100	16,0	133,3
НСР <sub>05</sub>	-	-	4,1	6,9
Джонаголд «Производственный контроль»	170	30	5,1	42,5
Джонаголд «Технологическая цепочка»	195	80	15,6	130,0
НСР <sub>05</sub>	-	-	2,5	5,7

Фазы роста и развития					
Фаза "выдвижение соцветия"	Фаза "расхождение лепестков"	Фаза "смыкание чашелистиков"	Через 10-12 дней после фазы "смыкание чашелистиков"	Через 20-24 дня после фазы "смыкание чашелистиков"	За 40 дней до уборки плодов
					

 Борная кислота в концентрации 0,03%

 Борная кислота в концентрации 0,01%

 Нитроаммофоска в концентрации 0,3%


 Сульфат калия в концентрации 0,3%

Рисунок 5 - Технологическая цепочка некорневого питания яблони в течение вегетации

## Выводы

1. Некорневое питание яблони борной кислотой в концентрации 0,03%, в фазу выдвигания соцветия увеличивает жизнеспособность пыльцы (в среднем в 1,8 раза) по сравнению с контролем, что обеспечивает лучшее оплодотворение.

2. Обработка борной кислотой в концентрации 0,03% в преддверии прогнозируемых весенних заморозков увеличивает жизнеспособность пыльцы и пестика яблони. При этом фертильность пыльцы повышается в 3 раза по сравнению с контролем, а пестик остаётся жизнеспособным даже при снижении температуры до  $-2 \pm 0,1^{\circ}\text{C}$ .

3. Использование некорневого питания борной кислотой в фазы выдвигания соцветия (концентрация 0,03%), расхождения лепестков (концентрация 0,01%) ослабляет опадение цветков на 8- 40 % (в зависимости от сорта).

4. Подкормка деревьев яблони нитроаммофоской в фазу смыкания чашелистиков (концентрация 0,3%) обеспечивает уменьшение (в сравнении с контролем) июньского опадения завязей. При этом максимальный эффект наблюдается у сортов Айдаред и Джонаголд (процент опадения завязей уменьшился в сравнении с контролем в среднем в 2 раза.). Повторные обработки нитроаммофоской деревьев всех изучаемых сортов не приводят к аналогичному результату.

5. Использование нитроаммофоски в начале XI этапа органогенеза (концентрация 0,3%) обеспечивает увеличение средней массы плодов у сортов яблони на 13-20 % (в сравнении с контролем).

6. Некорневая обработка нитроаммофоской в фазу затухающего роста побегов (концентрация 0,3%) стимулирует лучшую закладку и дифференциацию цветковых почек (до 40 %), определяющих потенциал продуктивности деревьев.

7. Некорневое питание яблони сульфатом калия (концентрация 0,3%) за 40 дней до уборки плодов обеспечивает усиление оттока пластических веществ из листьев к генеративным органам, увеличивая массу (на 20-60 %) и соответственно урожай плодов яблони.

8. Использование сульфата калия в концентрации 0,3% за 40 дней до уборки плодов снижает подмерзание скелетных ветвей у сортов яблони на 25-67 %, полускелетных – на 33-67 %, а обрастающих ветвей – в 2 раза (в сравнении с контрольным вариантом) при снижении температуры воздуха в середине зимы до  $-34^{\circ}\text{C}$ .

9. Применение предложенной системы некорневого питания яблони обеспечивает увеличение урожайности на 14-29 %, а выхода плодов диаметром от 65 до 85 мм – на 26-28 %.

10. Использование «технологической цепочки» экономически оправдано: чистый доход увеличивается на 120%, рентабельность производства плодов достигает 88,2 %.

### **Рекомендации производству**

Для регулирования урожая и качества плодов яблони использовать в течение вегетационного периода некорневое питание по схеме: двукратная подкормка борной кислотой (концентрация 0,03%, фаза «выдвигание соцветия», концентрация 0,01%, фаза «расхождение лепестков»), трехкратная обработка нитроаммофосой (концентрация 0,3%, 1-я в фазу «смыкание чашелистиков», последующие через 12 и 24 дня), опрыскивание сульфатом калия (концентрация 0,3%, за 40 дней до уборки плодов).

### **Список работ, опубликованных по теме диссертации**

1. Дорошенко Т.Н. Применение внекорневых подкормок минеральными удобрениями для управления продуктивным процессом яблони / Т.Н. Дорошенко, И.В. Дубравина, С.С. Чумаков // Материалы четвертой региональной научно-практической конференции молодых ученых «Научное обеспечение агропромышленного комплекса». – Краснодар, 2002. - С 75-76.

2. Дорошенко Т.Н. Влияние борных удобрений на завязываемость плодов и продуктивность сортов груши / Т.Н. Дорошенко, И.В. Дубравина, С.С. Чумаков // Материалы четвертой региональной научно-практической конференции молодых ученых «Научное обеспечение агропромышленного комплекса». - Краснодар, 2002. – С. 76-77.

3. Чумаков С.С. Фитомониторная технология на плодовых культурах / С.С. Чумаков, Ю.М.Агеев, А.Н.Бунин, Т.Н. Дорошенко

//Научные достижения молодежи Кубани. Труды КубГАУ. Вып. 2.- Краснодар, 2003. - С 308-309.

4. Чумаков С.С. Влияние некорневых подкормок калийными удобрениями на продуктивность и качество плодов / С.С. Чумаков, Т.Н.Дорошенко // Научные достижения молодежи Кубани. Труды КубГАУ. - Вып. 2. - Краснодар, 2003.- С. 186-188.

5. Чумаков С.С. Влияние некорневых подкормок минеральными удобрениями на урожай и товарное качество плодов яблони/ С.С. Чумаков, Т.Н.Дорошенко // Научные достижения молодежи Кубани. Труды КубГАУ. - Вып. 2. - Краснодар, 2003. - С. 188-190.

6. Дорошенко Т.Н. Влияние некорневого питания калием на качество плодов яблони / Т.Н. Дорошенко, С.С.Чумаков // Материалы 57 студенческой научной конференции, посвященной 150-летию со дня рождения И.В. Мичурина. Мичуринск, 2005. - С 81-83.

7. Дорошенко Т.Н. Формирование качества плодов яблони под влиянием некорневого питания калием / Т.Н.Дорошенко, В.И. Остапенко, Л.Г. Рязанова, И.В. Дубравина, С.С.Чумаков // Доклады Российской академии наук, 2005. - № 3. – С. 38-39.

8. Дубравина И.В. Перспективы использования некорневого питания для регулирования продукционного процесса яблони / И.В. Дубравина, Т.Н. Дорошенко, В.И. Остапенко, Л.Г.Рязанова, И.В. Горбунов, С.С.Чумаков // Тр. КубГАУ. – 2005. – Вып. № 419 (447).- С. 75-85.

9. Чумаков С.С. Роль бора в повышении устойчивости яблони к весенним заморозкам / С.С.Чумаков // Материалы 7 региональной научно-практической конференции молодых ученых «Научное обеспечение агропромышленного комплекса». - Краснодар, 2005. - С. 152-154.

10. Дорошенко Т.Н. Возможности повышения регенерационной активности семечковых культур / Т.Н. Дорошенко, С.С.Чумаков // Материалы Всероссийской научно-методической конференции молодых ученых «Актуальные проблемы садоводства России и пути их решения». - Орел, 2007. – С. 89-91.

11. Дорошенко Т.Н. Особенности регулирования плодоношения яблони во второй половине вегетации / Т.Н. Дорошенко, С.С. Чумаков // Материалы 1 Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых «Научное обеспечение агропромышленного комплекса». - Краснодар, 2007. - С. 142-143.