

УДК 634.1:631.54

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ НОВЫХ КАЛЬЦИЙСОДЕРЖАЩИХ ПРЕПАРАТОВ В БОРЬБЕ С ГОРЬКОЙ ЯМЧАТОСТЬЮ ПЛОДОВ ЯБЛОНИ

Причко Т.Г., д-р с.-х. наук, Смелик Т.Л.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства» (Краснодар)

Реферат. Изучено действие кальцийсодержащих препаратов (*Calcium 44 LG, Alga Ca и Algical*) на формирование устойчивости плодов яблони сорта Ренет кубанский к горькой ямчатости. Получена информация о формировании качественных показателей плодов в период выращивания при обработке препаратами. Проведено исследование содержания минеральных веществ, обеспечивающих устойчивость плодов к заболеванию горькой ямчатостью, по фазам развития плодов.

Ключевые слова: яблоня, плоды, минеральный состав, кальцийсодержащие препараты, некорневые обработки, физиологические заболевания, горькая ямчатость

Summary. The effect of calcium preparations (*Calcium 44 LG, Alga Ca and Algical*) on the development of resistance of Reinette Kuban apple fruits to bitter pit. As a result of the use of calcium-containing preparations obtained. The information about the formation of the fruit quality indicators during the rearing period at the preparation's treatment is obtained. The research of mineral content, providing the fruit stability to the development of bitter pit on phases of fruit development is carried out.

Key words: apple, mineral composition, calcium-containing preparations, foliar treatment, psychological diseases, bitter pit

Введение. Актуальным направлением исследований при решении основных задач садоводства в различных регионах России по-прежнему остается разработка мероприятий, гарантирующих получение не только высоких и регулярных урожаев, но и высококачественных плодов, позволяющих снизить потери при хранении.

В последнее время наблюдаются частые проявления стрессовых погодных условий, что сказывается на качестве выращиваемого урожая. Так жара, суховеи, отсутствие дождей приводят к изменению сроков созревания плодов, ухудшению товарных качеств яблок [1]. В связи с этим актуальны исследования, направленные на улучшение товарных качеств плодов за счет проведения некорневых обработок препаратами нового поколения, которые также решают вопросы увеличения массы яблок, улучшения формирования биохимического состава плодов [2].

Объекты и методы исследований. Опыты по влиянию некорневых обработок кальцийсодержащими препаратами на формирование качества плодов при выращивании проводили в 2014 году на базе ЗАО ОПХ «Центральное» (г. Краснодар). Объектами исследований были 3 новых препарата, содержащие кальций в хелатной форме: *Calcium 44 LG*, используемый при разных концентрациях (0,05 % и 0,1 %) ; *Alga Ca* (0,3 %) и *Algical* (0,6 %), используемые согласно схеме опыта. Действие кальцийсодержащих препаратов изучали на яблоне сорта Ренет кубанский, 2009 года посадки, схема посадки 4×1,2 м, подвой М 9. Результаты получены на основе лабораторных и полевых опытов согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [3].

Обсуждение результатов. Погодные условия года исследований неблагоприятно отразились на формировании устойчивости плодов к физиологическим заболеваниям в период длительного хранения. Горькая ямчатость – заболевание, которое встречается на плодах яблони во всех промышленных зонах садоводства как в России, так и во всем ми-

ре. Данное заболевание может проявляться на яблоках в саду и при хранении. Степень поражения плодов зависит от многих предуборочных и послеуборочных факторов. Известно, что одной из причин развития болезни является нарушение минерального баланса плодов – недостаточное количество кальция и избыток азота, калия, магния.

С целью уменьшения развития физиологических заболеваний плодов яблони во время хранения были проведены обработки кальцийсодержащими препаратами:

- Calcium 44 LG, на основе активного, полностью растворимого в воде кальция, с содержанием гуминовых кислот, которые повышают способность растений поглощать активные элементы минерального питания и способны предотвратить потери товарных качеств при длительном хранении, при разной концентрации действующего вещества (0,05 % и 0,1 %);
- Alga Ca (0,3 %) и Algical (0,6 %) – удобрения на основе экстракта морских водорослей рода *Laminaria digitata* и высокого содержания кальция, применяемые для профилактики и лечения болезней, возникающих в связи с отсутствием кальция.

Обработки препаратами проводили согласно схеме опытов (табл. 1).

Таблица 1 – Схема опытов по применению кальцийсодержащих препаратов, 2014 г.

№ опыта	Препарат	13.05	27.05	01.07	10.07	15.07	22.07	29.07	05.08	12.08
1	Calcium 44 LG, 0,05 %	+	+	+	-	-	+	-	+	+
2	Calcium 44 LG, 0,1 %	+	+	+	-	-	+	-	+	+
3	Alga Ca, 0,3 %	-	-	+	+	+	-	-	-	-
	Algical, 0,6 %	-	-	-	-	-	+	+	+	-

Основное внимание при анализе уделялось стадии съемной зрелости плодов, так как от содержания минеральных веществ и накопления естественных антиоксидантов зависит лежкоспособность яблок. Поскольку одной из задач исследования являлось изучение влияния некорневых обработок на минеральный состав плодов, который играет важную роль в обмене веществ растений в целом, проводилось исследование динамики содержания основных макроэлементов – калия, магния, кальция в разные фазы развития плода.

Исследования минерального состава яблок было проведено в 6 этапов – 15.05 (плод «лещина»), 25.05 (плод «грецкий орех»), 04.07 (за 60 дней до съема плодов); 23.07 (за 45 дней до съема); 25.08 (за две недели до съема плодов), исследование химического состава яблок – в съёмной зрелости (10.09.2014 г.).

Результаты исследований показали, что некорневые подкормки оказали влияние на динамику и содержание минеральных веществ в яблоках сорта Ренет кубанский в период вегетации. Уже в начальной стадии развития плодов количество кальция в яблоках, обработанных препаратом Calcium 44 LG, было выше, чем в контрольном варианте на 30 % и более. Так, содержание кальция в результате обработки Calcium 44 LG было 11,8-13,7 мг/100 г, в контрольном варианте – 6,6 мг. В плодах с большей концентрацией препарата Calcium 44 LG (0,1 %) содержание кальция выше в 1,2 раза, чем при обработке концентрацией 0,05 %.

Количество минеральных веществ в яблоках во всех вариантах опыта, в фазе развития плода «грецкий орех», соответствовало необходимому оптимальному уровню для данного периода вегетации. Однако после двух обработок деревьев выделился вариант применения препарата Calcium 44 LG (концентрация 0,1 %), где отмечено максимальное количество калия в плодах, которое составляло 146,4 мг/100 г, в то время как в контроле – не более 120,0 мг/100 г.

При созревании плодов происходит снижение содержания минеральных веществ. Так, в яблоках сорта Ренет кубанский за 40 дней до съёма количество калия составляло 78,6 мг/100 г (контроль), перед съёмом плодов – не превышало 70,6 мг/100 г, то есть происходит уменьшение минеральных веществ в увеличивающемся объеме плода (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние некорневых обработок на формирование минерального состава яблок в процессе выращивания, сорт Ренет кубанский, 2014 г.

Вариант	Дата анализа	Содержание, мг/100 г			
		K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
Контроль	15.05	177,0	28,0	15,7	14,3
Контроль	25.05	120,0	8,7	6,6	7,5
Calcium 44 LG 0,05 %		141,1	8,8	11,8	9,1
Calcium 44 LG 0,1 %		146,4	9,6	13,7	9,9
Контроль	04.07	72,6	16,2	7,5	7,0
Calcium 44 LG 0,05 %		77,0	17,0	8,1	6,0
Calcium 44 LG 0,1 %		85,5	12,7	8,5	6,8
<i>Alga Ca (0,3 %) u Algical (0,6 %)</i>		78,2	18,0	8,0	7,1
Контроль	23.07	78,6	8,0	7,0	7,5
Calcium 44 LG 0,05 %		80,8	12,7	12,1	8,2
Calcium 44 LG 0,1 %		88,7	11,4	15,0	8,9
<i>Alga Ca (0,3 %) u Algical (0,6 %)</i>		80,1	9,2	9,8	8,0
Контроль	25.08	70,6	8,2	6,7	7,0
Calcium 44 LG 0,05 %		78,7	9,0	11,8	7,8
Calcium 44 LG 0,1 %		79,0	9,1	13,0	7,0
<i>Alga Ca (0,3 %) u Algical (0,6 %)</i>		79,1	8,3	12,0	7,0

Для яблок сорта Ренет кубанский, произрастающих в условиях Краснодарского края, оптимальным в съемной стадии зрелости является следующее содержание макроэлементов (в 100 г сырой массы): 8,0-12,0 мг кальция; 90,0-130,0 мг – калия, 5,0-8,0 мг – магния.

Полученные данные позволили установить, что на накопление кальция и калия, основных компонентов минерального состава плодов, положительное влияние оказывают некорневые обработки препаратами *Calcium 44 LG*, *Alga Ca u Algical*, увеличивающие содержание кальция до 11,8-13,0 мг/100 г. Следует отметить, что благодаря применению кальцийсодержащих препаратов, количество кальция в обработанных плодах увеличилось в два раза, что обеспечит лежкость плодов при длительном хранении.

При изучении изменения биохимических показателей качества плодов в съемной зрелости было установлено, что плоды сорта Ренет кубанский, прошедшие некорневые подкормки препаратами *Calcium 44 LG*, *Alga Ca u Algical*, накапливают больше растворимых сухих веществ, сахаров, витаминов по сравнению с контролем (табл. 3).

Выделились варианты обработки препаратом *Calcium 44 LG* с увеличенной дозировкой (0,1 %), где яблоки содержали в среднем на 8-10 % сухих веществ и сахаров больше, чем в контроле. Данные препараты не оказали влияния на сохранение кислот в плодах, их накопление не превышало их содержания в контрольном варианте. Невысокое содержание кислот в сочетании с высоким содержанием сахаров позволило придать плодам благоприятный вкус, соответствующий вкусовым характеристикам данного сорта.

На формирование антиоксидантной активности яблок большое влияние оказывают аскорбиновая кислота и полифенольные соединения (витамин Р), которые активизируют антиоксидантную активность плодов, способствуя усилению их устойчивости к физиологическим заболеваниям. При анализе витаминного комплекса яблок сорта Ренет кубан-

ский было установлено, что обработки способствуют увеличению накопления витаминов С и Р. По показателям химического состава выделены варианты с большей дозировкой препаратов, позволяющие сохранить 9,0 мг/100 г аскорбиновой кислоты и 79,0 мг/100 г витамина Р.

Таблица 3 – Химический состав яблок сорта Ренет Симиренко в съёмной зрелости, 2014 г. (среднее)

Вариант	Биохимические показатели качества					
	раствори- мые сухие вещества, %	сумма сахаров, %	общая кислот- ность, %	с/к ин- декс	витамин С, мг/100г	витамин Р, мг/100г
Контроль	11,9	8,4	1,28	6,6	6,3	69,6
<i>Calcium 44 LG 0,05 %</i>	11,1	7,7	1,28	6,0	6,9	76,0
<i>Calcium 44 LG 0,1 %</i>	13,2	9,2	1,00	9,2	9,0	79,0
<i>Alga Ca(0,3 %) и Algical (0,6 %)</i>	11,5	8,1	1,12	7,2	7,2	82,0

Яблоки, обработанные препаратом *Calcium 44 LG*, применяемым для формирования устойчивости плодов сорта Ренет кубанский к горькой ямчатости, были заложены на хранение в холодильник с температурой +4-6°C. После двух месяцев хранения проведен товарный анализ плодов. Через 60 дней хранения в контрольных образцах появились плоды, пораженные горькой ямчатостью, в то время как в варианте с обработкой *Calcium 44 LG*, яблок с физиологическими заболеваниями не обнаружено.

Таким образом, некорневые подкормки позволяют воздействовать на обмен веществ в плодах в процессе созревания и повышать устойчивость к физиологическим заболеваниям за счёт улучшения их химического состава, включая минеральный состав.

Некорневые подкормки препаратами *Calcium 44 LG*, *Alga Ca* и *Algical* способствуют формированию качества плодов сорта Ренет кубанский (увеличение полифенолов и минеральных веществ), что обеспечивает снижение потерь от физиологических заболеваний при хранении яблок.

Выводы. При проведении некорневых обработок деревьев яблони кальцийсодержащим препаратом *Calcium 44 LG* концентрациями 0,05 % и 0,1 % в различные фазы развития плода («лещина», «грецкий орех», за 60, 40, 30 и 20 дней до съема) улучшением формирования минерального состава плодов выделился вариант с концентрацией 0,1 %. Проведение некорневых обработок яблони кальцийсодержащими препаратами *Calcium 44 LG*, *Alga Ca* и *Algical* позволяет снизить потери плодов от горькой ямчатости при хранении.

Литература

1. Причко, Т.Г. Влияние погодных условий на формирование качественных показателей плодов яблони / Т.Г. Причко, Л.Д. Чалая // Плодоводство: науч. тр. РУП «Ин-т плодоводства», редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2012. – Т. 24. – С. 234-242.
2. Причко, Т.Г. Изменение витаминности яблок в период вегетации и хранения / Т.Г. Причко // Состояние и проблемы садоводства России: сб. науч. тр. НИИ садоводства Сибири; редкол. И.П. Калина [и др.]. – Новосибирск, 1997. – Ч. 2. – С. 136-139.
3. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.