

УДК 634.11: 631.243.5

*К.Д. АЯПОВ, Р.Е. МАКЕЕВ**Казахский Национальный аграрный университет, г.Алматы***ВЛИЯНИЕ АНТИОКСИДАНТОВ НА БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПЛОДОВ
ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ ПРИ ХРАНЕНИИ****Аннотация**

Хранение плодов подразумевает продление сроков потребления их с максимальным сохранением внешней привлекательности и главное - питательной ценности продукции. В современных хранилищах регулирование качества хранимой продукции, продление сроков хранения можно добиться путем регулирования температурного, газового режима. Еще одним из способов являются обработки плодов различными биологически активными веществами микробиологического, антисептического, физиологического действия.

Цель наших экспериментов - выявить препараты, с ярко выраженными антиоксидантными свойствам и их действие на сохранение качеств хранимых плодов. Для этого нами были обработаны отобранные для хранения плоды четырех сортов яблони. Были проведены наблюдения за динамикой изменения биохимического состава яблок путем определения содержания общих сахаров, витамина С, кислот и растворимых сухих веществ в начале, середине и конце периода хранения, который составил шесть месяцев.

Результаты показывают, в плодах обработанных выбранными нами препаратами лучше сохранились витамин С, меньше изменилось содержание сахаров, сухих веществ и органических кислот по сравнению с не обработанными плодами. Установлено, что послеуборочная обработка антиоксидантами позволяет продлить сроки хранения плодов с максимальным сохранением их потребительских качеств.

Ключевые слова: качество, лежкость, хранение, плоды, потери, антиоксиданты, обработки, биохимический состав

Плоды, предназначенные для потребления в свежем виде, должны характеризоваться не только соответствующими для данного сорта окраской, размером, твердостью, вкусом и ароматом согласно ГОСТам, но и определенными качествами и питательной ценностью, которые зависят от соотношения кислот и углеводов, уровня витаминов, минеральных элементов, пектиновых и других соединений.

Вместе с тем, допускаются изменения во внешнем виде, пищевой ценности и вкусе плодов, возникающие в результате преобладающих в данном году метеорологических условий, размер, внешний вид, внутреннее качество и отклонение их от нормы также определяются действующими стандартами. Согласно принятым нормам 70% урожая конкретного сорта в собранной партии должно соответствовать высшему и первому сортам по качеству.

Во время длительного хранения плодов на их качество влияют различные условия внутри камер хранения – температура, относительная влажность воздуха и его движение, газовый состав атмосферы. Все эти факторы оказывают специфическое воздействие на жизненные процессы плодов и обуславливают возможные потери продукции. Индивидуальное или комплексное регулирование перечисленных условий определяет способ хранения плодов. Оптимально подобранные условия и выбранный способ хранения позволяют максимально реализовать потенциал лежкости плодов.

Основное влияние на результаты хранения оказывает интенсивность дыхания плодов, которая регулируется режимом хранения и применением препаратов, сдерживающих процессы старения и подавляющих развитие вредоносных патогенов, развивающихся на плодах во время хранения.

Хорошая защита плодов при хранении обеспечивается послеуборочными обработками. Фунгицидная обработка может быть осуществлена смачиванием или мойкой плодов под душем и быть совмещенной с антиоксидантной обработкой [1].

В опытах и производственных условиях установлено, что антиоксиданты эффективно защищали не только от загара, но и от других заболеваний, особенно в партиях, содержащих недостаточное количество кальция или поздно снятых с деревьев. Кроме того, на плодах всех

сортов, обработанных антиоксидантами, сдерживается или вообще исключается побурение тканей в местах нажимов и других механических повреждений [2].

Биохимическая оценка плодов, показывает, что в плодах обработанных физиологически активными веществами во время хранения лучше сохранились сахара, аскорбиновая кислота, меньше накапливалось продуктов распада – спирта, ацетальдегида. Это обусловлено и большим накоплением в них пектиновых веществ содержание, которых было выше на 0,1-0,2%, а также тем, что они на дыхание использовали в основном моносахара, количество сахарозы в конце хранения оставалось 3,0-3,2%. В плодах, обработанных антиокислителями, в конце хранения аскорбиновой кислоты оставалось более 7,4-7,8%, что также способствовало лежкости, так как известно, что содержание в яблоках 5-10 мг/% витамина С, как антиоксиданта достаточно, чтобы тормозить процессы старения [3].

В наших опытах биохимический состав плодов определяли следующими методами:

Витамин «С» мг/100г – Титриметрический метод с визуальным титрованием, экстракция аскорбиновой кислоты 1% соляной кислотой в присутствии 3% метафосфорной кислоты. Навеска 10 г экстрагируется 20 мл соляной кислоты в присутствии метафосфорной кислоты. Через 5 минут фильтруется с последующим титрованием 2,6 дихлорфенолиндофенолята натрия.

Извлечение органических кислот проводили дистиллированной водой при температуре 80⁰С, с последующим титрованием 0,1 н гидроокисью натрия, в присутствии индикатора фенолфталеина.

Сахар общий, % - Определение водорастворимых сахаров по Бертрану экстракция горячей водой. Метод основан на способности редуцирующих сахаров, обладающих свободной карбонильной группой, восстанавливать в щелочном растворе окисную медь в закисную, а отфильтрованная закись меди растворяется в кислом растворе железно - аммиачных квасцов, с последующим титрованием 0,1н. раствором калия марганцовокислого.

Растворимые сухие вещества - рефрактометрическим методом на рефрактометре ИРФ 456.

Одним из важных показателей лежкоспособности плодов является содержание сахаров в них, в наших опытах плоды после съема до обработки в зависимости от сорта содержали от 9,27 до 13,28% сахара, наибольшее количество их было у сорта Голден делишес, а наименьшее у сорта Айдаред (таблица 1)

Таблица 1 – Результаты биохимического анализа плодов яблок (исходное состояние)

№ п/п	Вариант	Сахар общий, %	Витамин «С», мг/%	Кислотность, %	Растворимые сухие вещества, %
1	Айдаред	9,27	11,64	0,74	15,2
2	Голден делишес	13,28	10,14	0,49	18,3
3	Пинова	12,86	8,25	0,41	19,5
4	Старкримсон	11,73	9,58	0,35	17,3

Результаты обработки антиоксидантами приведены в таблице № 2. В обработанных, антиоксидантами плодах уровень снижения сахаров по окончании хранения не у всех, сортов и вариантов был одинаков. Так, по сортам Голден делишес и Старкримсон изменения были не значительны. А у плодов сорта Айдаред уровень сахара в контрольном варианте снизился в два раза, по сравнению с первоначальным уровнем. Максимальное содержание сахара после шести месяцев хранения сохранилось только в варианте обработкой МЭРС, что составило 7,48% и превысило вариант без обработки на 3,18%. Из всех, сортов, взятых на обработку, резкий спад наблюдался у сорта Пинова разница в варианте без обработки и обработкой МЭРС после окончания хранения была также почти в два раза больше.

Содержание аскорбиновой кислоты очень тесно связано с процессами обмена веществ в плодах, особенно с процессом дыхания. Во время хранения происходит заметное уменьшение содержания кислот в плодах, они теряют свои вкусовые качества, снижается устойчивость к заболеваниям так, как кислоты играют защитную роль. Так, если перед закладкой плодов на хранение содержание витамина С было на уровне 8,25-11,64 мг/% то к концу хранения у необработанных плодов снизился до 3,4-5,7 мг/%. Тогда как в обработанных антиоксидантами плодах содержание витамина С было выше от 3,6 до 6,8 мг/%. Следует отметить, что лучшие показатели по содержанию аскорбиновой кислоты в плодах были в варианте обработки плодов препаратом МЭРС

у всех сортов. Заметно выделился сорт Айдаред, что связано с первоначально высоким его содержанием у яблок этого сорта.

Нарушения в обмене органических кислот приводит к функциональным расстройствам. Быстрая убыль яблочной кислоты приводит к побурению плодов. В опытных образцах яблок общая кислотность наиболее высокой была в период их закладки на хранение. Во время хранения она постепенно снизилась до уровня 0,2-0,51%. Максимальное их количество сохранилось в варианте обработки препаратом МЭРС плодов яблок сорта Айдаред, однако следует отметить, что и максимальные потери были именно здесь 0,26%. Это объясняется их изначально высоким содержанием у опытных образцов этого сорта.

Таблица 2 – Результаты биохимического анализа плодов яблок (окончание хранения)

№ п/п	Сорт	Вариант	Сахар общий, %	Витамин «С», мг/%	Кислотность, %	Растворимые сухие вещества, %
1	Айдаред	вода	4,3	5,65	0,48	11,7
		акпинол 0,01%	5,4	6,25	0,48	12,5
		фоспинол 0,01%	6,3	6,58	0,5	12,5
		МЭРС 1,0%	7,48	6,8	0,51	12,9
2	Голден делишес	вода	11,2	5,7	0,35	16,0
		акпинол 0,01%	12,3	5,8	0,37	16,4
		фоспинол 0,01%	11,8	5,9	0,38	16,6
		МЭРС 1,0%	13,0	6,0	0,39	16,8
3	Пиново	вода	6,8	3,4	0,24	16,8
		акпинол 0,01%	10,1	3,6	0,24	16,8
		фоспинол 0,01%	11,3	3,8	0,24	17,0
		МЭРС 1,0%	12,2	4,0	0,26	17,3
4	Старкрим сон	вода	9,0	3,98	0,20	13,6
		акпинол 0,01%	9,8	4,10	0,20	14,2
		фоспинол 0,01%	10,5	4,34	0,22	14,5
		МЭРС 1,0%	11,6	4,78	0,22	14,8

Результаты опытов показывают, что обработка плодов сдерживала уровень снижения кислотности, особенно выгодно в этом отношении выделяется сорт Голден делишес, у плодов которого в варианте обработкой МЭРС самые минимальные потери кислот, что составило около 0,1%.

Результаты биохимической оценки плодов после окончания хранения показывают, что в плодах обработанных физиологически активными веществами лучше сохранились витамин С, в меньшей мере изменилось содержание сахара. Почти в три раза уменьшилось содержание витамина С в вариантах без обработки у сортов Пинова, менее всего на 4,14% уменьшилось содержание его в варианте с обработкой МЭРС у сорта Голден делишес.

Показатели расхода сухого вещества дают понять, насколько было интенсивным дыхание плодов во время хранения так, как их расход прямо пропорционален динамике его интенсивности. Анализируя данные таблицы 2 видно, что больше всего сухих веществ потрачено на дыхание в контрольных вариантах без обработки. Менее всего 4,14% их было потрачено в варианте применения МЭРС по сорту Голден делишес. Больше всего за 6 месяцев хранения, сухих веществ было потрачено плодами сорта Старкримсон в варианте обработкой акпинолом, этот показатель здесь был на 5,48% меньше.

Анализ показал, обработки выбранными нами антиоксидантами положительно сказываются на сохранении изначального биохимического состава опытных образцов.

В результате проведенных исследований установлено, что послеуборочная обработка плодов антиоксидантами позволяет изменить происходящие в плодах биохимические процессы, то есть сдерживает естественные процессы старения плодов в результате их дыхания, тем самым максимально сохраняет их потребительские качества. Наиболее выгодно отличается на фоне других препарат МЭРС.

ЛИТЕРАТУРА

1 Урютина Т.Л., Карева Л.В. Метод хранения плодовой продукции с использованием пищевых покрытий и антиоксидантов. 12 с. Алматы, 2005.

2 Гудковский В.А. Система сокращения потерь и сохранение качества плодов и винограда при хранении. 119 с. Мичуринск, 1990.

3 Султанова З.К. Автореферат на соискание ученой степени доктора технических наук. Научно – практические основы обработки, формирования качества и лежкоспособности плодов яблони и винограда. С 25-28. Алматы, 2001.

Аяпов К.Ж., Макеев Р.Е.

АЛМА ЖЕМІСТЕРІНІН ЖЕРСІНДІРІЛГЕН СОРТТАРЫНЫҢ БИОХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫНА АНТИОКСИДАНТТАРДЫҢ ӘСЕРІ

Резюме

Алма жемістерің антиоксидантармен бүрку оңтайлы нәтиже көрсетті, сақтау кезеңінде тыныс алу процесстерің тежеп жемістердің сақталғыш қасиетің арттыра түсті. Яғни жемістердің бастапқы биохимиялық құрамы, тағамдық қасиеттері айтарлықтай өзгермегендігін айтып тұжырымдауға болады.

Зерттеулердің нәтижесін сараптай келіп жемістердің биохимиялық құрамына МЭРС препараты басқа антиоксидантармен салыстырғанда ерекше әсер етті деп таптық.

Aйпов К., Makeev R.

ANTIOXIDANTS EFFECT ON BIOCHEMICAL COMPOSITION OF APPLE VARIETIES INTRODUCED DURING STORAGE

Summary

The analysis showed, processing by the antioxidants chosen by us positively affect preservation of initial biochemical structure of experienced prototypes.

As a result of the conducted researches it is established that postharvest processing of fruits by antioxidants allows to change biochemical processes occurring in fruits, that is constrains natural processes of aging of fruits as a result of their breath, thereby as much as possible keeps their consumer qualities. Most favorably against other drug MERS.

Аяпов Керейдин Джаксылыкович, профессор кафедры «Плодоовощеводство, химии и защиты растений» Казахский Национальный аграрный университет

Макеев Рамазан Ефремович, магистрант 2 курса кафедры плодовоовощеводства, химии и защиты растений, Казахский Национальный аграрный университет