https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.103.1.014 (дата обращения: 19.11.2023).

3. Касымова М.К. Возможность использования рисовой муки при технологии маффин [Электронный ресурс] / М.К. Касымова, А.Ж. Айтбаева, Г.Э Орымбетова, Л.А. Мамаева // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 12. – С. 1282-1286. – URL: https://s.applied-research.ru/pdf/2016/12-7/11029.pdf (дата обращения: 26.11.2023).

4. Кролевец Т.С. Новое в диагностике и терапии глютен-ассоциированных заболеваний [Электронный ресурс] / Т.С. Кролевец, М.А. Ливзан, М.И. Сыровенко // Фарматека. 2022. № 2. – С. 18-24. – URL: https://dx.doi.org/10.18565/pharmateca.2022.2.18-24 (дата обращения: 19.11.2023)

5. Крюкова Е.В. Исследование химического состава полбяной муки / Е.В. Крюкова, Н.В. Лейберова, Е.И. Лихачева // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». Том 2. 2014. № 2. – С. 75-80. – URL: file:///C:/Users/admin/Downloads/issledovanie-himicheskogo-sostava-polbyanoy-muki.pdf (дата обращения: 01.12.2023).

УДК [634.22:581.198]:544.431.143

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ МЕТОДА ХРАНЕНИЯ НА СОДЕРЖАНИЕ ВИТАМИНА С В ПЛОДАХ СЛИВЫ ПРИ ХРАНЕНИИ В ЭЛЕКТРОИОНИЗИРОВАННОЙ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЕ

Степаненко Д.С., к.т.н.
Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия

Аннотация. *Представлены результаты исследования влияния метода хранения на изменение содержания витамина С в плодах сливы сорта Угорка.*

Ключевые слова: *аэроионы, озон, электроионизация воздуха, витамин С.*

Постановка проблемы. Традиционные способы продления сроков хранения продукции связаны со всевозможными обработками, в основе которых лежат процессы нагревания, охлаждения, химического воздействия. Но это зачастую оказывается дорогостояще либо малоэффективно или вовсе невозможно из-за порчи плодов при транспортировке или в условиях фруктохранилищ. Установлено, что

устранение потерь дает прибавку в ресурсах потребления до 30 %, а затраты на это в 2-3 раза меньше, чем на дополнительное производство такого же объема продукции [7]. Поэтому решение вопросов хранения плодов с минимальными потерями является актуальной задачей на современном этапе развития экономики государства.

В настоящее время для решения этой задачи применяются различные способы хранения, обработки и переработки продуктов: консервирование, холодильное хранение, химическая и радиационная обработка, хранение в газовых средах.

Перечисленные методы обладают целым рядом недостатков. Все виды консервирования не сохраняют продукт в нативном («живом») состоянии и связаны с дорогостоящей технологией [4].

Одним из современных способов хранения пищевого сырья, особенности, выгодно отличающие ее от других видов технологии обработки и переработки материалов или продуктов.

Во-первых, большое число разнообразных продуктов (сырья) поддаются воздействию и переработке силами электрического поля. Это делает новую технологию одним из самых универсальных методов использования электроэнергии во всех отраслях народного хозяйства, в том числе и в пищевой промышленности.

Во-вторых, во всех таких процессах электрическая энергия непосредственно воздействует на обрабатываемые вещества, что исключает промежуточные преобразования ее в другие виды энергии.

В-третьих, процессы ЭИТ непрерывны и поддаются самому тонкому управлению и регулированию [4].

Указанные преимущества позволяют ускорять производственные процессы и открывают широкие возможности для превращения исходного сырья в готовую продукцию самым коротким путем с минимальными затратами и улучшением качества пищевых продуктов

Основные материалы исследования. В начале и в динамике хранения было исследовано содержание витамина С. Была установлена связь между темпом разрушении аскорбиновой кислоты и применяемой технологией хранения.

Для эксперимента отбирали плоды только первого товарного сорта, которые перед закладкой на хранение охлаждали при температуре 0...+1°С в течение 15 часов. Упаковывали плоды сливы по 1 кг в пакеты размером 25×40 см из полиэтиленовой пленки толщиной 0,05 мм. Обработка проводилась путем нагнетания в пакеты с плодами сливы воздуха, ионизированного электрическим током напряжением 5000В, 10000 В, 15000 В, 20000 В экспозицией по 5, 10, 15 минут.

Пакеты герметизировали термосваркой. Было заложено 14 вариантов опыта. На протяжении всего периода хранения в хранилище поддерживали температуру $+1^0 \pm 0,5\ ^0$С.

В качестве контрольных вариантов были приняты:

1) плоды, упакованные в полиэтиленовые пакеты без обработки электроионозированным воздухом (МГС);

2) плоды, хранящиеся без упаковки в пакеты и без обработки воздухом, ионизированным электрическим током высокого напряжения.

Результаты эксперимента представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Изменение содержания витамина С в плодах сливы при хранении в ЭИВС, мг / 100 г

№ вар.	Режим обработки	Срок хранения, сут.						
		0	10	20	30	40	50	60
1	5000В, 5 мин.	9,90	8,16	6.31	4,96	4,23	3,12	2,98
2	5000В, 10 мин.	9,90	8,32	7,85	6,83	5,41	3,57	3,01
3	5000В 15 мин.	9,90	8,51	7,92	6,91	5,59	3,84	3,10
4	10000В, 5 мин.	9,90	8,62	7,99	6,85	6,06	5,84	4,16
5	10000В, 10 мин.	9,90	8,64	8,06	7,25	7,09	6,44	5,71
6	10000В, 15 мин.	9,90	8,79	8,51	7,92	7,63	6,88	5,88
7	15000В, 5 мин.	9,90	9,72	8,74	7,96	7,77	6,94	5,91
8	15000В, 10 мин.	9,90	9,98	8, 85	8,02	7,84	7,13	6,24
9	15000В, 15 мин.	9,90	9,96	9,02	8,12	7,79	7,21	6,41
10	20000В, 5 мин.	9,90	10,01	9,98	8,45	7,92	7,41	7,33
11	20000В, 10 мин.	9,90	9,99	9,72	7,89	7,65	6,94	7,02
12	20000В, 15 мин.	9,90	9,91	9,63	7,55	6,28	5,63	6,11
13	Контроль МГС	9,90	7,03	5,57	3,18	3,01	2,97	-
14	Контроль (без обраб.)	9,90	6,82	5,27	1,76	-	-	-

В течение всего срока хранения в исследуемых плодах происходило постоянное снижение содержания витамина С. Исключение представляют плоды, обработанные ионизированным воздухом напряжением 20000 В, экспозицией 5, 10, 15 минут, где на

10 сутки хранения наблюдалось увеличение количества этого витамина (варианты опытов 10, 11, 12).

Научные литературные источники свидетельствуют о том, что предположительно это происходит за счет освобождения аскорбиновой кислоты из связанного состояния, а также за счет возможного ее новообразования [8].

Наименьшие потери аскорбиновой кислоты были зарегистрированы в плодах, обработанных воздухом, ионизированным электрическим током напряжением 20000 В экспозицией 5 минут.

В плодах, хранящихся в среде МГС (вариант 13), зарегистрированы значительно меньшие потери аскорбиновой кислоты, чем во втором контрольном варианте (вариант 14). Влияние оказывал газовый состав воздуха, т.е. увеличение CO_2 в закрытом пространстве естественным путем за счет дыхания продукции. Соответственно, в процессе хранения при невысокой концентрации O_2 снижается интенсивность дыхания и другие окислительные процессы в плодах, подавляется синтез летучих веществ, а также этилена [1,5].

Анализ результатов интенсивности дыхания исследуемых плодов показал, что существует прямая зависимость между интенсивностью дыхания и скоростью окисления витамина С. Чем выше интенсивность дыхания, тем быстрее происходит разрушение витамина С [10].

В ходе исследований, установлено положительное влияние обработки плодов ионизированным воздухом перед закладкой их на хранение.

При электрических разрядах наряду с аэроионами образуется газ – озон, являющийся сильным окислителем, обладающий выраженным бактерицидным действием [3].

Процесс образования аэроионов и озона (являющегося сильным окислителем и обладающего выраженным бактерицидным действием) тесно взаимосвязаны [3,4].

Единого мнения о том, как следует вести обработку растительного сырья с сочными тканями, пока не существует. В определенной степени способствуют улучшению сохранности растительного сырья и заряженные частицы (аэроионы), и нейтральные компоненты ионизированного воздуха (озон и двуокись азота). Установлено также, что образующийся в небольших количествах углекислый газ препятствует развитию плесени на хранящихся продуктах [6,9].

Выводы:

1. В течение всего срока хранения в исследуемых плодах происходило постоянное снижение содержания витамина С. Исключение представляют плоды, обработанные ионизированным воздухом напряжением 20000 В, экспозицией 5, 10, 15 минут, где на

10 сутки хранения наблюдалось увеличение количества этого витамина (варианты опытов 10, 11, 12).

2. Наименьшие потери аскорбиновой кислоты были зарегистрированы в плодах, обработанных воздухом, ионизированным электрическим током напряжением 20000 В экспозицией 5 минут.

3. В плодах, хранящихся в среде МГС (вариант 13), зарегистрированы значительно меньшие потери аскорбиновой кислоты, чем во втором контрольном варианте (вариант 14).

4. Существует прямая зависимость между интенсивностью дыхания и скоростью окисления витамина С. Чем выше интенсивность дыхания, тем быстрее происходит разрушение витамина С.

5. В ходе исследований, установлено положительное влияние обработки плодов ионизированным воздухом перед закладкой их на хранение.

Список использованных источников

1. Балакирев А.Е. Разработка оптимальных условий хранения плодов яблони в обычной и регулируемой атмосфере : дис. …канд. с-х. наук : 06.01.05, 05.18.01 / А.Е. Балакирев. Мичуринск, 2003. – 143 с.

2. Бут А.И. Применение электронно-ионной технологии в пищевой промышленности. / А.И. Бут. – М.: Пищевая промышленность, 1977. – 87 с.

3. Коновалов С.А. Оптимизация процесса краткосрочного хранения растительного сырья в ионно-озонной среде : автореф. … дис. канд. техн. наук : 05.18.03 / С.А. Коновалов. – Одесса, 1984.– 20 с.

4. Лившиц М.Н. Аэроионификация: Практическое применение. / М.Н. Лившиц. – М.: Стройиздат, 1990. – 168 с.

5. Малишевская М.Ф. Хранение черешни в полиэтиленовых пакетах // Вишня и черешня: Докл. симпозиума.– Киев: Урожай, 1975.– 168 с.

6. Мартыненко И.И., Мищенко В.И., Музыченко В.А. Электрообработка продукции растениеводства с сочными тканями // Механизация и электрификация сельского хозяйства.– К.: Урожай, 1982. Вып.54. – С.32-34.

7. Музыченко В.А. Электроаэроионизационная обработка плодов при хранении : автореф. дис… канд. техн. наук : 05.20.02 / Музыченко В.А. – Киев, 1991.– 16 с.

8. Трисвятский Л.А. Хранение продуктов. / Л.А.Трисвятский, Б.В. Лесик, В.Н. Курдина. – М. : Агропромиздат, 1991.

9. Козакевич А.М., Гаевский В.А., Залуцкий А.В. и др. Электронно-ионная обработка овощей // Пищевая промышленность : Научно-произв. сб. 1978. №3. – С. 31-33.

10. Kopec K. Dynamika kyselng askorbove vesklizenem a relenine/ In: Rostlinna vyroba, 12(39). 1966. –P.483-490.