CZU: 634.11:631.563 **https://doi.org/10.59295/sum1(171)2024_20**

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ХРАНЕНИЯ НА ИЗМЕНЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПЛОДОВ ЯБЛОНИ

Валентина СВЕТЛИЧЕНКО,

Молдавский Государственный Университет

В статье представлены результаты исследований плодов яблони: поздних сортов Idared, Golden Spur и Mantuanskoe. Доказано, что после применения пленкообразующего препарата «Пелекол» за счет снижения концентрации кислорода и повышения углекислого газа в тканях плодов, снижается потребление сахаров (сахарозы и суммы сахаров) по сравнению с контролем. Более интенсивное расщепление сахарозы наблюдалось в плодах, хранившихся в обычных условиях. Полученные данные показали, что в конце хранения, потребление сахаров плодами яблони Idared, обработанными 1,0% - ным пленкообразующм препаратом, снизилось в большей степени по сравнению с другими сортами.

Ключевые слова: *хранение, плоды яблони, сахар, Пелекол, пеликологеновое покрытие.*

INFLUENCE OF STORAGE CONDITIONS ON CHANGES IN SOME QUALITY INDICATORS OF APPLE TREE FRUITS

The article presents the results of studies conducted on apple fruits of late varieties Idared, Golden Spur and Mantuanskoe. It was shown that as a result of the use of the film-forming preparation „Pelecol" in fruit tissues, due to a decrease in oxygen concentration and an increase in carbon dioxide, the consumption of sugars (sucrose and the sum of sugars) was reduced compared to the control. A more intense decomposition of sucrose was observed in fruits when stored under normal atmosphere conditions. The data obtained showed that at the end of storage, the sugar consumption of apple fruits of the Idared variety treated with a film-forming preparation at a concentration of 1,0% decreased to a greater extent compared to other varieties.

Keywords: *storage, apple fruits, sugar, Pelecol, film-forming coating.*

Введение

Плоды яблони обладают питательными, энергетическими и биологически-активными веществами (БАВ). К ним относятся органические кислоты, сухие вещества, сахара, аскорбиновая кислота, Р - активные вещества, пектиновые соединения и др.[8]. В процессе хранения содержание, как питательных веществ, так и БАВ изменяется, тем самым изменяя вкусовые характеристики плодов [2]. Чтобы снизить интенсивность расходования вышеуказанных веществ, необходимо создать оптимальные условия для их хранения. Одним из таких условий является обработка плодов пленкообразующим покрытием «Pelecol». Пленочное покрытие изменяет количество поступающего кислорода и выделяющегося углекислого газа и создает пароизоляционный барьер, который снижает скорость транспирации воды из тканей, что влияет на интенсивность процессов послеуборочного созревания плодов.

Объект и методы исследований

Объектом исследования являлись, обработанные препаратом «*Pelecol*» плоды яблони поздних сортов Айдаред, Голден Спур, Мантуанское. Исследуемые сорта районированы во всех зонах плодоводства Республики Молдова.

Яблоки перед закладкой на хранение были поверхностно обработаны раствором «*Pelecol*», концентрация раствора составляла - 0,5 и 1,0%. Плоды, после обработки препаратом подсушивали, упаковывали в яблочные ящики. Контролем служили плоды без обработки. Исследуемые образцы хранились в холодильных камерах экспериментальной базы «Карпотрон» при температуре 1˚С и относительной влажности воздуха 85 – 90%.

Определение содержания сахаров проводили по методике Ермакова А. И. и др.[7]. Математическую обработку полученных результатов проводили в программе Excel.

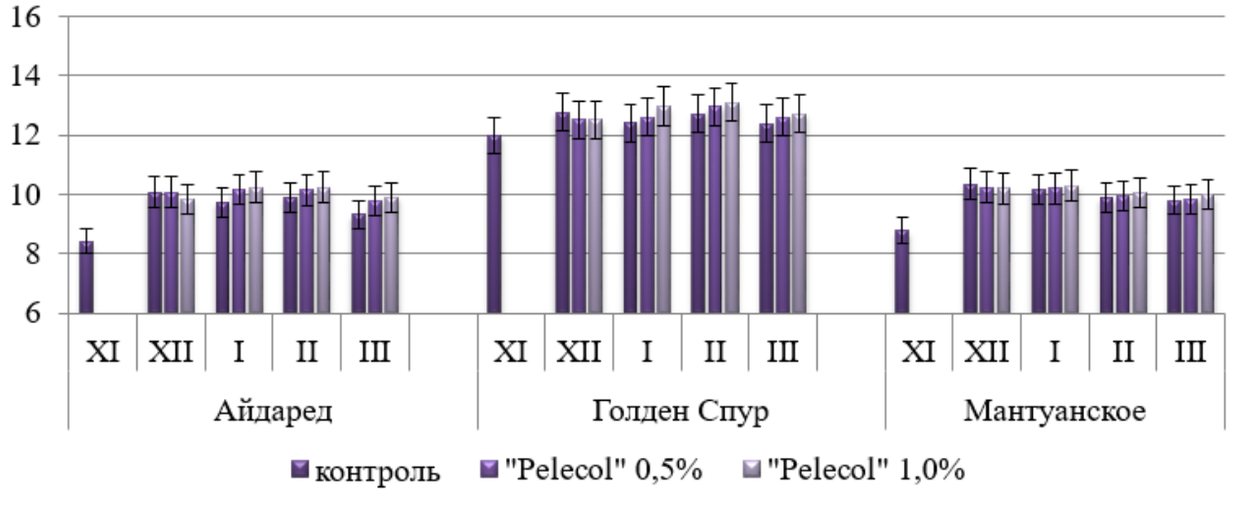
Результаты исследований

Преимущество хранения плодов яблони в условиях измененной газовой среды обусловлено ее влиянием на расход сахаров в процессе дыхания. При исследовании биохимического состава плодов, основное внимание необходимо уделять изучению изменения в них содержания сахаров, т.к. с их превращением связаны разные свойства яблок – вкус, консистенция мякоти, аромат и длительность хранения [6].

В плодах при хранении происходят процессы дозревания и перезревания, связанные с изменением их качества [4]. В эти периоды активизируются обменные процессы, сопряженные с дыханием, в которых непосредственное участие принимают сахара в качестве энергетических субстратов окислительного фосфорилирования [6]. Многие исследователи [1, 3] полагают, что интенсификация данного процесса во время хранения связана с периодом климактерикса в плодах. Расход сахаров при этом характеризует изменение их качественного состава при хранении [10].

Содержание сахаров в плодах может снижаться в течение всего периода дозревания. Однако, некоторые исследователи [1, 5] считают, что содержание общих сахаров при хранении плодов яблони увеличивается. Количество сахаров, в том числе сахарозы может увеличиваться за счет гидролиза крахмала и других высокомолекулярных полисахаридов, таких как гемицеллюлозы, целлюлоза и пектиновые вещества [3, 4]. Полученные данные показали повышение уровня содержания общих сахаров (рисунок 1).

Рис. 1. Содержание сахаров в плодах, обработанных пленкообразующим препаратом «Pelecol», в %.



Увеличение суммы сахаров коррелировало с уменьшением содержания полисахаридов. В конце хранения наблюдалось небольшое снижение количества общих сахаров, что характеризовало наступление этапа перезревания плодов.

Анализ полученных данных показал, что сумма сахаров в плодах в контрольном варианте в конце хранения была ниже, чем в опытных образцах, и в зависимости от применяемой концентрации раствора «Pelecol», эта разница составила у сорта Айдаред - 0,44 - 0,57%, у сорта Голден Спур - 0,22 - 0,33%, а у сорта Мантуанское - 0,19% (рисунок 1).

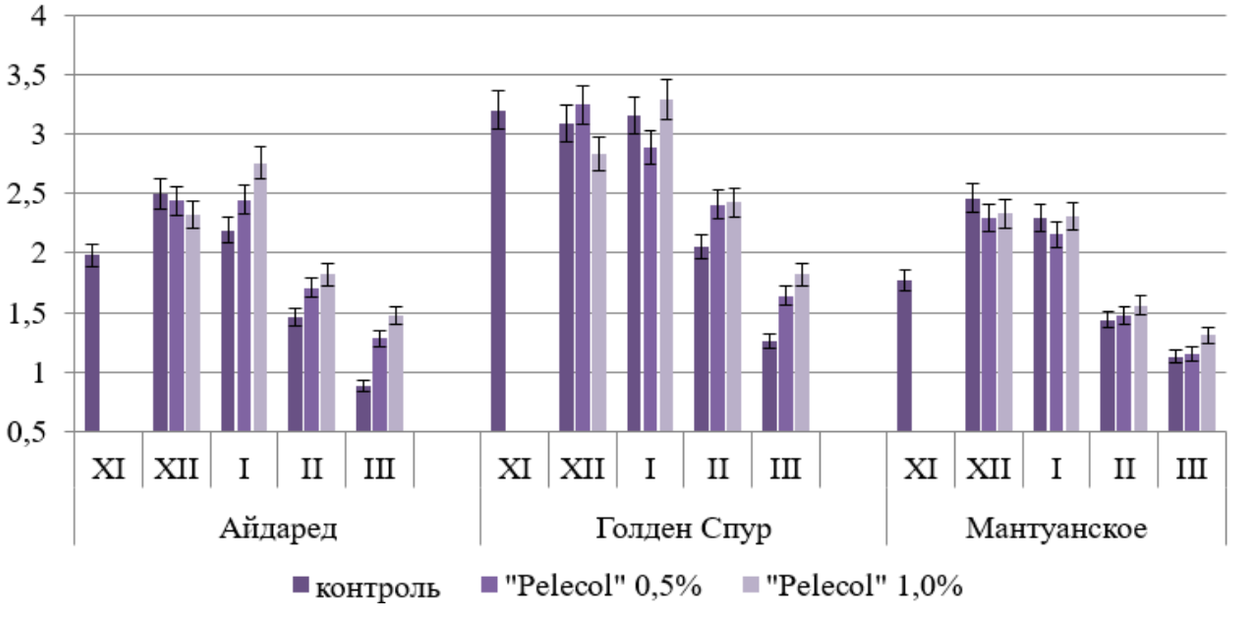
При созревании плодов в период хранения интенсивность обменных процессов обеспечивается за счет легкодоступных для метаболизма веществ – моносахаридов и органических кислот [6]. С вовлечением в процессы метаболизма резервных веществ клетки, связана интенсификация процессов созревания плодов – резко снижается содержание сахарозы (связанной формы сахаров), органических кислот, а также подвергаются превращениям и полисахариды [4].

Превращение пектиновых веществ - протопектина (трудногидролизуемая форма), переходит в водорастворимую фракцию, что связано с ухудшением водоудерживающей способности клетки и нарушением тургора ткани [1]. В этот период могут возникнуть нарушения целостности клеток на ультраструктурном уровне, сопровождающиеся дезинтеграцией составных частей органелл клетки, вследствие чего плоды теряют свою жизнеспособность и становятся непригодными для дальнейшего хранения [6].

Анализы, проведенные при закладке плодов яблони на хранение и по окончании этого периода, показали, что процесс дозревания их в условиях измененной газовой среды, и при свободном доступе воздуха проходил с разной интенсивностью. При рассмотрении изменений, происшедших в плодах исследуемых сортов, выявлено, что содержание редуцирующих сахаров было больше в образцах, которые хранились при свободном доступе кислорода (таблица 3.4), что связано с интенсификацией процессов созревания и расходованием сахаров. Таким образом, в условиях обычной атмосферы хранения процессы созревания и гидролиз полисахаридов в плодах происходили более интенсивно по сравнению с образцами, которые хранились в условиях измененной газовой среды.

Менее интенсивный процесс распада полисахаридов при хранении плодов яблони в условиях измененной газовой среды сказался на содержании сахарозы, после хранения больше сахарозы сохранилось в опытных плодах и меньше в контрольных (рисунок 2).

Рис. 2. Изменение содержания сахарозы в плодах, обработанных пленкообразующим препаратом «Pelecol», в %.



В конце хранения было выявлено, что сахароза в меньшей степени расходовалась в плодах сортов Айдаред и Голден Спур, обработанных препаратом с концентрацией раствора 1,0 %. Так, у сорта Айдаред, в зависимости от используемой концентрации раствора «Pelecol», эта разница между опытными и контрольными плодами составила - 0,40 - 0,60 %, у сорта Голден Спур - 0,38 – 0,56 %. Небольшая разница между вариантами опыта наблюдалась и у плодов сорта Мантуанское (рисунок 2).

Наши данные подтверждают мнение некоторых авторов, которые полагают, что снижение интенсивности обменных процессов в условиях измененной газовой среды, в данном случае расхода сахарозы, напрямую связано с изменением состава газовой среды в тканях плодов. В результате низкой концентрации O_2 и повышенной концентрации CO_2, замедляется дыхание плодов, снижается активность таких ферментов как сахараза (β-фруктозидаза), которая специфична для расщепления сахарозы [9].

Выводы:

1. Увеличение суммы сахаров коррелировало с уменьшением содержания полисахаридов (крахмал, пектиновые вещества, гемицеллюлоза, целлюлоза).

2. Установлено, что плоды, обработанные препаратом «Pelecol» в конце хранения, содержали больший резерв сахаров (сахароза, сумма сахаров) по сравнению с контрольным вариантом. Лучшие результаты были получены у плодов сортов Айдаред и Голден Спур. Используемый для обработки 1,0% - ный раствор изучаемого препарата дал больший эффект.

Литература:

1. BUJOREANU, N. *Formarea direcţionată a fructelor pentru păstrare îndelungată.* Chişinău, 2010, 256 p. ISBN 978-9975-4132-1-3.
2. BUJOREANU, N., MARINESCU, M. *Modificarea în conţinutul substanţelor plastice la fructele de măr pe parcursul perioadă postrecoltare în funcţie de particularităţile biologice ale soiului.* În: *Buletinul* A*cademiei de* Ştiinţe *a Moldovei.* 2004, nr. 1, p. 53-61. ISBN 978 -9975–56-015-3.
3. АРАСИМОВИЧ, В., ПОНОМАРЕВА, Н. *Обмен углеводов при созревании и хранении плодов яблони.* Кишинев: Штиинца, 1976, 122 с.
4. АРАСИМОВИЧ, В. В. *Биохимия созревания плодов. В: Физиология сельско-хозяйственных растений*. Москва: Издательство МГУ. 1968, т. 10, с. 62-81.
5. БАНТАШ, В. Г. *Формирование пектинового и фенольного комплексов яблок в условиях интенсивной культуры и обработки кальцием в связи с качеством плодов*: дис. канд. биол. наук. Кишинев, 1984, 178 с.
6. ГАЙКОВСКАЯ, Л., ПРОХОРОВА, Л. *Сахарокислотный индекс у плодов яблони при хранении.* В: *Известия АН МССР.* Сер. биол. и хим. наук. Кишинев: Штиинца, 1985, №1, с. 30-32. ISSN 0568-5192.
7. ЕРМАКОВ, А. И. и др. *Методы биохимического анализа растений*. Ленинград: Агропромиздат, 1987, ИБ № 4256, 430 с.
8. МАКАРКИНА, М. А. и др. *Биохимическая характеристика и лежкоспособность новых сортов яблони.* В: *Садоводство и виноградарство.* Орел, 2007, № 2, с. 21-24. ISSN 0238-2591.
9. МЕТЛИЦКИЙ, Л. В. *Биохимия плодов и овощей*. Москва: Экономика, 1970, 271 с.
10. *Физиологические и биохимические процессы, протекающие в плодах и овощах при хранении*. https://studwood.net/1906803/agropromyshlennost/fiziologicheskie_biohimicheskie_ protsessy_ rotekayuschie_plodah_ ovoschah_hranenie

Данные об авторе:
Валентина СВЕТЛИЧЕНКО, научный сотрудник Института генетики, физиологии и защиты растений, Молдавский государственный университет.
ORCID: 0000-0002-7376-949X
E**-mail:** fructele2008-@mail.ru

Представлено 29.03.2024