

## АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ ХРАНЕНИЯ ФРУКТОПЛОДОВ

Федюшко Ю. М.

*Таврийский государственный агротехнологический университет*

*На основе проведенного анализа методов хранения фруктоплодов установлено, что для их длительного хранения следует использовать электромагнитное излучение, действие которого приведёт к уничтожению вредной микрофлоры на поверхности плодов.*

**Постановка проблемы.** Обеспечение населения плодовой продукцией определяется не только уровнем производства, но и эффективной организацией хранения [1].

При существующих способах хранения: обычная, регулируемая, модифицированная атмосферы не обеспечивают защиту плодов яблони от физиологических и грибковых болезней, не гарантируют сохранение их исходного качества на стадиях хранения и реализации. Значительная доля потерь плодов (до 30%) в период хранения приходится на поражение их физиологическими расстройствами и болезнями (плесень, стрептококки, грибки, споровые бактерии и др.). Применяемые химические препараты для уничтожения физиологических и грибковых болезней не всегда дают положительный эффект, и кроме того, многие из них дорогостоящие и трудоёмкие [2]. В связи с чем возникла необходимость проведения анализа методов длительного хранения фруктоплодов, с целью использования для их хранения информационных электромагнитных излучений.

**Цель статьи.** Провести анализ существующих способов хранения плодов и методов их защиты от грибковых болезней.

**Основная часть.** В настоящее время различают несколько технологий хранения плодовоовощной продукции: кратковременное хранение в неохлаждаемых хранилищах, хранение в обычной атмосфере (ОА), регулируемой атмосфере (РА), модифицированной атмосфере (МА) [2].

Основные факторы успешного хранения в холодильных камерах, складах и хранилищах - это температура, влажность и состав газовой среды [3].

Хранение плодов в обычной атмосфере допускает воздушную среду с суммарным содержанием кислорода и углекислого газа около 21%.

При хранении плодов яблонь в обычной атмосфере через три-четыре месяца происходит увеличение потерь товарных качеств, ухудшение внешнего вида, развитие физиологических заболеваний. Данные потери таких плодов могут достигать до 40-50% [4].

Практический опыт показывает, что для хранения плодово-ягодной продукции широкое распространение получил метод хранения плодов в холодильных камерах с регулируемой газовой средой (РГС) [4]. Данный метод, основанный на повышенном содержании двуокси углерода и пониженном кислороде в воздухе, получил название хранения плодов в регулируемой газовой среде [3].

Все режимы регулируемой газовой среды в зависимости от соотношения кислорода, углекислого газа и азота делятся на три типа:

- нормальная атмосфера, в которой сумма концентраций  $\text{CO}_2$  и  $\text{O}_2$  равна 21%; при этом количество  $\text{CO}_2$  колеблется в пределах 5-10%, а  $\text{O}_2$  в пределах 11-16% и  $\text{N}_2$  -79%. Эта среда оказывает ингибирующее действие на жизнедеятельность плодов и поражающих их микроорганизмов;

- субнормальная атмосфера, содержащая умеренное количество  $\text{CO}_2$ , но значительно обеднённая кислородом. Суммарное количество  $\text{CO}_2$  и кислорода не превышает 10%, например, 3-5 %  $\text{CO}_2$ , 3-5%  $\text{O}_2$  и 90-94%  $\text{N}_2$ . В такой среде процессы старения и созревания плодов замедляется в наибольшей степени, ограничивается и развитие фитопатогенных заболеваний;

- субнормальная атмосфера с низким содержанием  $\text{O}_2$  (2-3%) и  $\text{CO}_2$  (не более 1%), рекомендована для сортов, которые не выносят  $\text{CO}_2$  в атмосфере хранения. В такой среде интенсивно протекает дозревание продукции [5]. Следует уточнить, что состав среды при хранении яблоч должен быть строго дифференцирован, с учётом зоны произрастания, сорта, агротехнических приёмов [6].

В условиях регулируемой атмосферы тормозится гидролиз полисахаридов, что препятствует размягчению плодов, подавлению распада хлорофилла. Повышенные концентрации  $\text{CO}_2$ , являющегося конкурентным ингибитором этилена, снижают биологическую активность последнего, замедляя созревание плодов. Уменьшение концентрации кислорода в регулируемой атмосфере способствует лучшему сохранению Р и С- витаминной активности, замедляет синтез этилена в плодах яблоч [5].

Применение РГС позволяет значительно увеличить выход стандартной продукции по сравнению с обычным холодильным хранением на 10-15%, уменьшить потери в 2-3 раза без заметного снижения качества плодов, увеличить лежкоспособность многих сортов до четырёх месяцев по сравнению с обычным хранением.

Экономический эффект от хранения плодов в РГС по сравнению с обычным хранением составляет дополнительный доход до 60% [5]. Существующая система хранения плодов наряду с достоинствами характеризуется и рядом недостатков.

Из проведенного анализа следует, что избыточное содержание углекислого газа в атмосфере хранения способно вызывать нарушение обмена веществ и развитие побурения тканей перикарпия, даже у сортов, устойчивых к этим заболеваниям. Из-за избыточного

накопления продуктов анаэробного обмена резко снижаются вкусовые качества, повышается чувствительность к низкотемпературным повреждениям, снижается устойчивость к микроорганизмам.

Хранение плодов яблок в модифицированной атмосфере состоит в использовании полимерных плёнок. В пакетах с яблоками из полиэтилена естественным путём создаётся определённая газовая среда. В пакетах увеличивается концентрация углекислого газа и снижается содержание кислорода за счёт дыхания самих плодов.

Хранение плодов в полиэтиленовых пакетах может быть рекомендовано для сортов, которые устойчивы к внешним и внутренним повреждениям от углекислого газа, когда его концентрация достигнет 5-6 % [2].

В некоторых работах [7] сообщается об эффективности предварительной обработки плодов повышенными концентрациями углекислого газа порядка 10-15% в течение нескольких дней и даже 1-2 недель. Обработка плодов повышенными концентрациями углекислого газа улучшает результаты последующего хранения как в охлаждаемых, так и неохлаждаемых хранилищах. При снижении концентрации кислорода в газовой среде уменьшается интенсивность дыхания и остальных окислительных процессов в плодах в ходе хранения, подавляется синтез летучих веществ, а также гормона созревания (этилена). Кислород стабилизирует структуру клетки, способствует снижению уровня развития как физиологических, так и микробиологических болезней [8].

Помимо кислорода и углекислого газа в составе атмосферы находится инертный газ азот. Введением азота в атмосферу приводит к замедлению процесса созревания плодов, а сроки хранения их удлиняются [8].

Исследования по применению озона для успешного и качественного хранения плодов показали, что озонирование воздуха снижает его микробиологическую загрязнённость. Однако кратковременная обработка воздуха при малых концентрациях может стимулировать рост микроорганизмов, а при хранении плодов с концентрацией озона от 2 до 10 ррш вызывать их гибель. Эксперименты показали, что при озонной концентрации 2 ррш качество большинства видов не ухудшается даже после холодного хранения в течение пяти месяцев. Уменьшение концентрации не оказывало никакого влияния на норму дыхания плодов [9, 10].

**Выводы.** Проведенный анализ существующих технологий хранения плодов показывает, что они не обеспечивают надёжную защиту от поражения физиологическими и микробиологическими заболеваниями. В отдельных случаях потери могут достигать до 30%, а требованиям высшего и первого сортов удовлетворяют не более 60% плодов. В связи с чем возникает необходимость в разработке менее затратной технологии хранения на основе информационных электромагнитных излучений.

## Список использованных источников

1. Поморцева Т. И. Технология хранения и переработки плодоовощной / Т. И. Поморцева. - М.: Издательский центр, 2003. - 136 с.
2. Скорикова Ю. Г. Хранение овощей и плодов до переработки / Ю. Г. Скорикова. - М.: Лёгкая промышленность, 1982. - 200 с.
3. Гудковский В. А. Рекомендации по длительному хранению яблок и груш в обычной и контролируемой атмосфере / В. А. Гудковский. Алма-Ата: КазНИИТИ, 1977. - 94 с.
4. Криворот А. М. Хранение плодов: опыт и перспективы/ А. М. Криворот. - Мн.: Полибиг, 2001. - 215 с.
5. Фёдоров М. А. Промышленное хранение плодов / М. А. Фёдоров. - М.: Колос, 1981. - 183 с.
6. Hardenburge R. E. The commercial storage of fruits, vegetables / R. E. Hardenburge, A. Wataga, C. Wang // Florist and hursery stocks. - 1990. - Vol. 60.- P. 90-104.
7. Назаров Ю. Б. Влияние предуборочных и послеуборочных обработок агрохимикатами на снижение потерь при производстве и хранении плодов яблони: Дис. канд. с.-х. наук: 06.01.05, 05.18.01 / Ю. Б. Назаров. - Мичуринск, 2007. - 166 с.
8. 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.
9. Чеботарь В. К. Экологически безопасные способы хранения сельхозпродукции / В. К. Чеботарь, А. Е. Казаков, Е. И. Кипрушкина // Овощеводство и тепличное хозяйство. - 2007. — С. 45-48.
10. Попова Н. Современные технологии в плодоовощной отрасли / Н. Попова // Агробизнес - Россия. - 2006. - № 11. - С. 52-56.

## Анотація

### АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ЗБЕРІГАННЯ ФРУКТОПЛОДІВ

Федюшко Ю. М.

*На основі проведеного аналізу методів зберігання фруктоплодів встановлено, що для їх тривалого зберігання слід використовувати електромагнітне випромінювання, дія якого призведе до знищення шкідливої мікрофлори на поверхні плодів.*

## Abstract

### ANALYSIS OF FRUIT STORAGE TECHNOLOGIES

Y. Fedyushko

*Based on analysis of storage methods of fruits it was established that for long-term storage an electromagnetic radiation should be used, the effect of which will lead to the destruction of harmful microorganisms on the fruit surface.*