

УДК 634.11:631.563(476)

**ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СПОСОБА ХРАНЕНИЯ
НА ПОКАЗАТЕЛИ СОХРАНЯЕМОСТИ ПЛОДОВ ЯБЛОНИ
БЕЛОРУССКОГО СОРТИМЕНТА И ИХ БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ**

А. В. Гурин

*Институт плодородства НАН Беларуси, п. Самохваловичи, Минский район,
Республика Беларусь, e-mail: belhort@it.org.by*

Investigation on storage of Belarussian apples cv. Alesya, Verbnoye, Zaslavskoye, Imant, Nadzejny, Pamyat Sjubarovoj, Charavnitsa in modified gas atmosphere (MA) was carried out at the Storage and Procession Department of Institute for Fruit Growing of the National Academy of Sciences of Belarus in the season 2004/2005. Apples stored without packing were as control. Both sets of apples were stored at 0...+1°C and 90-95% humidity. Concentrations of soluble solids, titratable acids, ascorbic acid, sugars, pectins and phenols in fruits of seven apple cultivars were determined at harvest and after storage. Natural losses of mass, percentage of sound fruits and of fruits affected by storage disorders were observed.

At the end of storage period content of soluble solids and ascorbic acid in apples of both variants of storage decreased. Packing in polyethylene bags (MA) was decreased natural loss of mass.

Key words: storage, modified atmosphere, biochemical content, Belarus.

Введение. Для снабжения населения страны плодами в разнообразном ассортименте в течение всего года необходимо не только увеличить их производство, но и обеспечить сохранность, резко сократив потери при хранении. Для решения этой задачи в большинстве развитых стран мира получил широкое распространение способ хранения плодов в холодильных камерах при измененном газовом составе среды, которая имеет пониженное содержание кислорода и повышенное углекислого газа по сравнению с обычным атмосферным воздухом. Наиболее просто измененный состав газовой среды создают при помощи упаковки плодовой продукции в полимерные пленки, главным образом полиэтиленовые. Также для этой цели могут быть использованы герметичные камеры. Модифицированная газовая среда (МГС) в этом случае создается путем накопления в герметичном пространстве углекислого газа, который образуется при дыхании хранимой продукции. При этом происходит поглощение кислорода, и его доля в воздухе хранения снижается до 15–16% [1].

Многочисленными исследованиями отечественных и зарубежных ученых установлено положительное влияние модифицированной газовой среды на сохраняемость и качество плодов после хранения [2, 3]. При хранении в пленке сроки хранения свежих яблок продляются на 1–2 месяца. Плоды, хранившиеся в пленке, отличаются большей свежестью, лучшей консистенцией и высокими вкусовыми качествами по сравнению с обычными видами упаковки [4, 5]. Это обусловлено тем, что, во-первых, пленка практически не пропускает паров воды, а высокая влажность среды, благоприятной для предотвращения потерь ее массы и увядания, в упаковке быстро создается за счет испарения влаги продукцией, во-вторых, измененная газовая среда с повышенным содержанием углекислого газа и пониженным кислорода способствует снижению интенсивности процессов жизнедеятельности продукции и потере питательных веществ и витаминов, в-третьих, с помощью пленки сокращаются потери за счет микробиологической порчи, так как пленка непроницаема для микроорганизмов [6].

Цель работы – изучение влияния состава газовой среды на показатели сохраняемости плодов яблони разных сортов.

Материалы и методы исследования. Опыты проводили отделе хранения и переработки Института плодородства НАН Беларуси. В период хранения 2004–2005 гг. были заложены на хранение в условиях МГС плоды белорусских сортов яблони: Алеся, Вербное, Заславское, Имант, Надзейны, Память Сюзаровой, Чараўніца.

Плоды в количестве 25 кг в ящиках помещали в полиэтиленовые контейнеры и закладывали на хранение в холодильной камере КХ-8 при температуре 0...+1°C и относительной влажности воздуха 90–95% (хранение в модифицированной газовой среде – МГС). В качестве контроля служили плоды этих же сортов, хранящиеся в нормальной атмосфере камеры (открыто в ящиках) при тех же температуре и влажности воздуха (хранение в обычной газовой среде – ОГС).

Съем плодов был произведен через 160 суток. Были определены показатели сохраняемости (естественная убыль массы, выход товарных плодов, поражение физиологическими расстройствами и микробиологическими болезнями), биохимические и товарные показатели плодов, также проведена их дегустационная оценка.

В течение периода хранения с помощью газоанализатора марки АНКАТ-7641М-03 были определены концентрации углекислого газа и кислорода в полиэтиленовых пакетах с плодами, что позволяет говорить об интенсивности дыхания отдельных сортов.

Результаты и их обсуждение. Более интенсивно расходовали кислород при хранении сорта Заславское и Память Сюзаровой, у которых к концу хранения содержание этого газа составило 14,0 и 14,7%. Условия подавления дыхания, создаваемые закрытым пространством полиэтиленового пакета, сильнее сказались на сорте Вербное (уровень O₂ составил 18,2%). Остальные сорта имели промежуточные значения – 17,0–17,6%.

Сравнение показателей сохраняемости плодов после хранения с контрольными показало значительные различия между способами хранения.

Уровень естественной убыли массы при хранении в МГС был значительно ниже (2,8–5,6%) по сравнению с контролем (3,5–12,7%) у всех сортов, за исключением сорта Заславское, у которого данный показатель был приблизительно одинаковым при обоих способах хранения (3,5–4,0%) (рис.1). Минимальная убыль массы наблюдалась у сортов Вербное (2,8%) и Надзейны (3,2%) при хранении в МГС.

Измененная газовая среда несколько снизила выход здоровых плодов у сортов Вербное, Заславское, Имант. У остальных сортов в МГС данный показатель был выше по сравнению с контролем. Максимальный выход здоровых плодов отмечен в модифицированной среде у сортов Надзейны (98,3%) и Алеся (96,0%) (рис. 2).

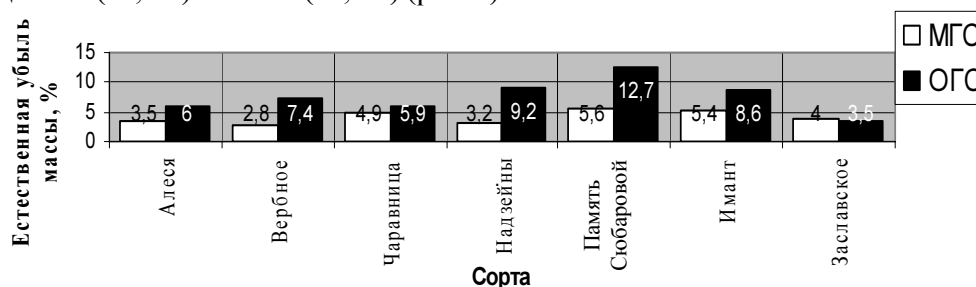


Рис. 1. Естественная убыль массы в зависимости от состава газовой среды

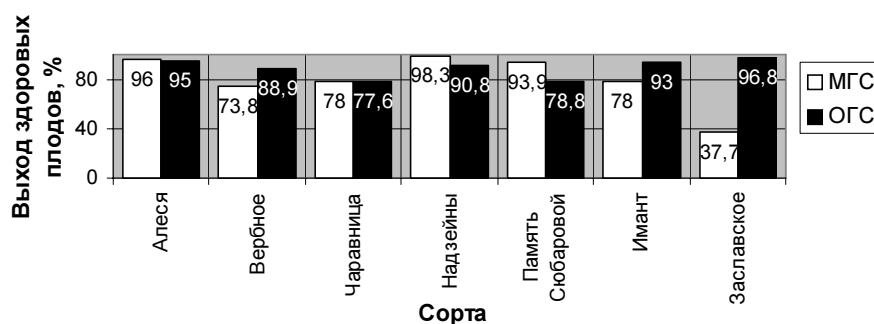


Рис. 2. Выход здоровых плодов при различных газовых средах

Хранение в МГС снизило проявление физиологических расстройств по сравнению с хранением в обычной атмосфере (с 1,5–17,4 до 0–9,8% соответственно). У сортов Алеся, Надзейны, Память Сябаровой и Чараўніца в закрытых контейнерах физиологических расстройств не наблюдалось. Однако отмечалось увядание (все сорта), горькая ямчатость (Имант), повреждение от избытка углекислого газа (Имант).

По микробиологическим заболеваниям отмечена обратная тенденция. Хранение в МГС несколько повысило степень поражения плодов данным типом болезней (от 1,2–22,4 до 1,7–22,6%). Практически у всех сортов наблюдалось поражение горькой гнилью. В меньшей степени этому заболеванию были подвержены плоды сортов Надзейны (0,9%) и Алеся (3,2%). При хранении в МГС все сорта, кроме Надзейного, поражались пенициллиновой плесенью (от 1,1% у Памяти Сябаровой до 5,6% у Заславского), тогда как при хранении в обычной атмосфере это заболевание не встречалось.

Был изучен биохимический состав плодов до и после хранения при различных способах. При этом отмечено закономерное снижение содержания практически всех исследуемых веществ, обусловленное расходом части органических соединений на дыхание во время хранения.

В период длительного хранения по всем сортам происходило снижение содержания растворимых сухих веществ, причем в МГС – с большей интенсивностью: с 10,34–13,67% (при закладке на хранение) до 10,28–13,08% (в контроле).

Длительное хранение снизило титруемую кислотность плодов. Однако хранение в закрытых контейнерах способствовало сохранению кислотности по сравнению с контролем (0,21–0,43% и 0,16–0,43% соответственно).

В условиях МГС отмечено снижение общего количества сахаров (6,83–9,65%) по сравнению с первоначальным (7,62–10,4%), в то время как в обычной атмосфере происходило накопление сахаров (8,3–11,23%).

Содержание аскорбиновой кислоты снизилось с 2,52–5,95 мг/100 г в начале хранения до 1,28–3,09 в контроле и 0,58–2,23 мг/100 г в МГС.

Заключение. Результаты первого года исследований позволяют сделать вывод о том, что хранение в измененном составе атмосферы существенно снижает естественную убыль массы плодов. Для выявления других закономерностей исследования будут продолжены.

Литература

1. Криворот А.М. Хранение плодов: опыт и перспективы. – Минск: Полибиг. – 2001. – 215 с.
2. Козлов Н.А., Пугачев Р.М. Хранение плодов и овощей в газовых средах // Итоги и перспективы развития плододоводства и овощеводства: Докл. конф., 21–23 августа 2001 г. – Горки, 2001. – С. 215–218.
3. Лукьян Л.С. Изменение химического состава и лежкости яблок сорта Джонатан при разных режимах орошения // Хранение плодов в регулируемой газовой среде. – Кишинев: КСХИ им. М. В. Фрунзе. – 1975. – Т. 146. – С. 21–26.
4. Савченко В.Ф., Шестюк И.И. Длительное хранение свежих яблок в охлаждаемых хранилищах. – Минск, 1973. – 10 с.
5. Трисвятский Л.А., Лесик Б.В., Курдина В.Н. Хранение и технология сельскохозяйственных продуктов. – Москва: Колос. – 1975. – 448 с.
6. Широков Е.П. Технология хранения и переработки плодов и овощей с основами стандартизации. – Москва: Агропромиздат. – 1988. – 319 с.