

УДК 634.13:664.8.035.1

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛИРУЕМОЙ ГАЗОВОЙ СРЕДЫ И ПРЕПАРАТА «ФИТОМАГ» НА СОХРАННОСТЬ ПЛОДОВ ГРУШИ БЕЛОРУССКОГО СОРТИМЕНТА ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ХРАНЕНИИ

Д.И. Марцинкевич, А.М. Криворот

РУП «Институт плодоводства»,

ул. Ковалева, 2, аг. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,

e-mail: bellhort@it.org.by

РЕФЕРАТ

В период 2012-2014 гг. в РУП «Институт плодоводства» изучено влияние регулируемой газовой среды с различными концентрациями кислорода и углекислого газа и препарата «Фитомаг» на показатели сохраняемости плодов 3 сортов груши (Белорусская поздняя, Просто Мария, Завея) при длительном хранении.

Регулируемая газовая среда положительно влияла на снижение потерь плодов груши от естественной убыли массы и выход здоровых плодов при длительном хранении.

Наилучшая сохранность плодов груши отмечена в регулируемой газовой среде с ультранизким содержанием кислорода, выход товарных плодов составил 89,3 % у сорта Просто Мария, 98,4 % – у сорта Белорусская поздняя, 95,4 % – у сорта Завея.

Регулируемая газовая среда полностью предохраняет плоды груши от увядания и существенно снижает потери от гнили.

Ключевые слова: груша, сорт, плоды, регулируемая газовая среда, «Фитомаг», хранение, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Груша является ценной плодовой культурой, плоды которой обладают высокими вкусовыми качествами и диетическими свойствами. Однако в структуре плодовых насаждений нашей страны она занимает всего 2,4 % от общей площади садов [1].

Непопулярность груши у производителей плодовой продукции можно объяснить поздним плодоношением, непродолжительной сохраняемостью и низкой транспортабельностью плодов, что делает невозможным их реализацию зимой и весной, когда цена реализации наиболее выгодна. Быстрое перезревание и высокая повреждаемость плодов гнилями при существующих методах хранения сдерживают выращивание их для хранения даже в течение короткого периода [2]. Для решения этой проблемы необходимо применение прогрессивных технологий хранения груш, снижающих потери из-за физиологических и микробиологических заболеваний. Из физиологических наиболее распространенными являются загар и вспухание плодов (мацерация мякоти). При хранении груш около 80-90 % потерь продукции происходит из-за поражения их плесневыми грибами (серая гниль, черный рак, парша) [3].

Наиболее прогрессивным и эффективным способом является хранение плодов груши в регулируемой газовой среде (РГС) [4-7]. Данный метод позволяет в значительной степени затормозить процессы созревания и старения плодов по сравнению с хранением в обычной атмосфере, тем самым на 2-3 месяца продлить сроки их хранения, в 2-7 раз снизить потери от микробиологической порчи и некоторых физиологических

заболеваний, в 1,7-2,2 раза сократить потери за счет естественной убыли в весе, хорошо сохранить товарные и органолептические качества плодов [8].

Снижение кислорода с 21 % до низких (2-3 %) и особенно ультранизких (0,8-1,5 %) концентраций, а также повышение концентрации углекислого газа до 3-5 % в атмосфере хранения снижает интенсивность дыхания, биосинтез этилена и других летучих веществ, ингибирует процесс окисления, способствует сохранению запасных питательных веществ, что обеспечивает поддержание высокой устойчивости плодов к болезням [6].

В ряде стран рекомендуют для хранения плодов груши различные концентрации кислорода и углекислого газа.

Для большинства сортов наиболее эффективным условием хранения плодов груши является контролируемая атмосфера, содержащая 3 % углекислого газа и 3 % кислорода, при температуре 0 °С. Она позволяет продлить сроки хранения плодов на 2-3 месяца по сравнению с обычным хранением в холодильниках при нормальном газовом составе атмосферы [2].

Чтобы предотвратить повреждения сердцевины и мякоти плодов груши P. Wojcik также рекомендует концентрации углекислого газа не опускать ниже 3 %, а кислорода не поднимать выше 3 % [9].

Однако по результатам своей работы В.И. Иванченко и Н.И. Коцило сделали вывод, что лучшие результаты по выходу стандартной продукции и дегустационной оценке плодов дали газовые смеси, содержащие 5 % углекислого газа и 3-5 % кислорода, а также 8 % углекислого газа и 5 % кислорода [10].

Исследования Р.Д. Исаева показали, что самый высокий выход товарных плодов после шести месяцев хранения обеспечил состав газовой среды с концентрацией кислорода не более 1,5 % [6].

При концентрации кислорода от 0,5 до 1 % у груш может наблюдаться повреждение мякоти возле семенных камер. Похожее повреждение вызывает содержание углекислого газа выше 3 %. Поэтому концентрация углекислого газа должна колебаться от 1 до 3 %, а кислорода от 2 до 5 % [11].

Что касается температуры хранения груш, то большинство авторов сходятся во мнении, что оптимальной является температура, близкая к нулю, или даже ниже -1 °С [3, 4, 12].

В последнее время при хранении сочной сельскохозяйственной продукции всё более широкое применение находит ингибитор этилена 1-метилциклопропен (1-МЦП), который даже в незначительных дозах обладает очень сильным ингибирующим свойством, значительно превосходит известные препараты по подавлению синтеза этилена и позволяет продлить срок хранения, снизить потери и сохранить высокое качество плодов. 1-МЦП в препаративной форме «Фитомаг» является хорошей альтернативой РГС, особенно в тех хозяйствах, где нет возможности использовать изменённую газовую среду при хранении продукции [13, 14].

Успех хранения груш как в обычной, так и в контролируемой атмосферах зависит от условий выращивания, товарных качеств, физиологического состояния закладываемой продукции и строгого соблюдения режима хранения для каждого сорта или определенной группы сортов. Выбор способа и режима хранения зависит главным образом от сроков хранения, поэтому нужно уметь применять рекомендуемые способы и режимы для хранения плодов груши даже одного и того же сорта в зависимости от сроков хранения. Это позволит гарантированно сохранять плоды в течение длительного времени с минимальными потерями.

Цель исследований – оценить сохранность плодов груши при длительном хранении в условиях регулируемой газовой среды и с применением препарата «Фитомаг».

МЕТОДИКА, МАТЕРИАЛЫ И ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в отделе хранения и переработки РУП «Институт плододводства» в период 2011-2013 гг.

Объекты исследований: плоды груши среднего срока созревания – Просто Мария, позднего срока созревания сортов Белорусская поздняя и Завея, выращенные в опытном саду отдела селекции плодовых культур РУП «Институт плододводства» в 2011 и 2012 гг.

Варианты опыта:

1. Обычная газовая среда (ОГС) – контроль;
2. Обычная газовая среда с обработкой препаратом «Фитомаг» – Фитомаг;
3. Регулируемая «стандартная» газовая среда с 3 % кислорода и 5 % углекислого газа – РГС 3+5;
4. Регулируемая газовая среда с ультранизким содержанием кислорода 1 % и 2 % углекислого газа – РГС 1+2.

Уборку плодов осуществляли в оптимальные сроки по комплексу физико-химических показателей (размер и масса плодов, плотность мякоти, окраска кожицы и семян).

Убранные плоды по вариантам закладывали на длительное хранение в холодильные камеры в отделе хранения и переработки РУП «Институт плододводства». Повторность трехкратная, по 18-21 кг в каждой повторности.

Перед закладкой на хранение было произведено предварительное охлаждение плодов в холодильных камерах при температуре +6 °С. Хранение плодов осуществляли при температуре 0...+1 °С и относительной влажности воздуха 95 %.

Обработку 1-метилциклопропеном (30 г/кг) (препаративная форма «Фитомаг» производства ООО «Фитомаг», г. Москва, РФ) осуществляли сразу после закладки плодов на хранение. Экспозиция составляла 24 часа. После завершения экспозиции камеру проветривали в течение 15 мин и выводили на режим хранения.

Срок хранения плодов груши среднего срока созревания Просто Мария – 110 дней, позднего срока созревания сортов Белорусская поздняя и Завея – 125 дней. При съеме с хранения определяли естественную убыль массы, выход товарных плодов, процент потерь от инфекционных и неинфекционных заболеваний.

Учёт болезней производили визуально по максимальному проявлению признаков определённых болезней по степени поражения плода.

Естественную убыль массы определяли методом фиксированных проб; выход товарной продукции и количество отходов – путем разбора на фракции и взвешиванием.

Опыт был проведен согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [15] и «Методическим рекомендациям по хранению плодов, овощей и винограда» [16].

Статистическую обработку данных проводили в программном пакете EXCEL [17].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследований показали, что применение препарата «Фитомаг» и РГС снижают потери продукции при длительном хранении груши, причём эффективность применяемых вариантов опыта увеличивается в ряду «Фитомаг» – РГС 3+5 – РГС 1+2.

Максимальный выход товарных плодов после длительного хранения отмечен при хранении в условиях регулируемой газовой среды с ультранизким содержанием кислорода: Просто Мария – 89,3 %; Белорусская поздняя – 98,4 %; Завея – 95,4 %.

Регулируемая газовая среда положительно влияла на потери плодов груши от естественной убыли массы плодов при длительном хранении. У сорта Белорусская поздняя потери от убыли массы в обоих вариантах РГС не превышали 0,2 %, в то время как в контроле естественная убыль составила 1,1 %, при обработке «Фитомагом» – 0,9 %.

Такая закономерность отмечена у всех изучаемых сортов.

Следует отметить, что плоды груши всех изученных сортов в РГС вообще не были подвержены увяданию. При хранении в обычной газовой среде потери от данного физиологического расстройства составили – 43,3 % у сорта груши Белорусская поздняя, 9,5 % – у сорта Просто Мария, 13,4 % – у сорта Завея. При обработке плодов «Фитомагом» потери от увядания после периода хранения составили у сорта груши Белорусская поздняя – 36,2 %, у сорта Просто Мария – 11,8 %, у сорта Завея – 8,7 %. Как видно, увядание в контроле приносило значительный ущерб при хранении, причём у более поздних сортов (Белорусская поздняя) оно было выше за счёт более длительного срока лёжки. При использовании «Фитомага» на сортах позднего срока созревания потери от увядания сократились, а на сорте среднего срока созревания потери от данного физиологического расстройства находились практически на одном уровне с контрольным вариантом.

Регулируемая газовая среда и препарат «Фитомаг» снижали распространённость инфекционных заболеваний на плодах груши при длительном хранении (таблица).

Максимальные потери отмечены в контроле: у сорта Просто Мария – 74,5 %, у сорта Белорусская поздняя – 8,7 %, у сорта Завея – 19,1 %. Минимальная распространённость инфекционных заболеваний наблюдалась при хранении в РГС: у сорта Просто Мария – РГС 1+2 – 10,7 % и РГС 3+5 – 18,9 %, у сорта Белорусская поздняя распространённость грибных болезней составила в вариантах с РГС 1+2 – 1,6 % и РГС 3+5 – 1,7 %, у сорта Завея при хранении в РГС с ультранизким содержанием кислорода – 4,6 %, в стандартной РГС потери от грибных болезней составили 9,9 %.

Таблица – Товарные показатели плодов груши при хранении в РГС и с использованием препарата «Фитомаг», % от общей массы снятых с хранения плодов (2011-2013 гг.)

| Сорт | Вариант опыта | Естественная убыль массы | Выход здоровых плодов | Увядание | Гниль | Распад мякоти |
|---------------------|---------------|--------------------------|-----------------------|----------|-------|---------------|
| Просто Мария | Контроль | 10,2 | 12,4 | 9,5 | 74,5 | 3,6 |
| | Фитомаг | 11,0 | 37,3 | 11,8 | 46,0 | 4,9 |
| | РГС 3+5 | 0,5 | 81,1 | 0 | 18,9 | 0 |
| | РГС 1+2 | 0,6 | 89,3 | 0 | 10,7 | 0 |
| НСР _{0,05} | | - | 12,12 | - | 4,85 | - |
| Белорусская поздняя | Контроль | 1,1 | 48,0 | 43,3 | 8,7 | 0 |
| | Фитомаг | 0,9 | 59,6 | 36,2 | 4,2 | 0 |
| | РГС 3+5 | 0,2 | 98,3 | 0 | 1,7 | 0 |
| | РГС 1+2 | 0,2 | 98,4 | 0 | 1,6 | 0 |
| НСР _{0,05} | | - | 11,96 | - | 4,28 | - |
| Завея | Контроль | 3,0 | 67,5 | 13,4 | 19,1 | 0 |
| | Фитомаг | 2,2 | 78,9 | 8,7 | 12,4 | 0 |
| | РГС 3+5 | 0,8 | 90,1 | 0 | 9,9 | 0 |
| | РГС 1+2 | 0,8 | 95,4 | 0 | 4,6 | 0 |
| НСР _{0,05} | | - | 12,35 | - | 4,58 | - |

В варианте с «Фитомагом» потери от инфекционных заболеваний составили у сорта Просто Мария – 46,0 %, у сорта Белорусская поздняя – 4,2 %, у сорта Завея – 12,4 %.

Распад мякоти отмечен лишь у сорта Просто Мария в контроле и в варианте опыта с «Фитомагом» – 3,6 и 4,9 % потерь соответственно. У остальных изученных сортов по всем вариантам опыта распад мякоти отмечен не был.

ВЫВОДЫ

1. Применение препарата «Фитомаг» и регулируемой газовой среды увеличивает сохранность плодов груши всех изучаемых сортов.

2. Наилучшая сохраняемость плодов груши отмечена в условиях регулируемой газовой среды с ультранизким содержанием кислорода. Выход товарных плодов достигал 98,4 %; 95,4 и 89,3 % у сортов Белорусская поздняя, Завея и Просто Мария соответственно.

3. Регулируемая газовая среда полностью устраняет увядание плодов и способствует снижению распространённости инфекционных заболеваний на плодах груши при длительном хранении.

Литература

1. Ходько, Е.М. Рынок яблок и груш в Республике Беларусь / Е.М. Ходько // Ахова раслін. – 2002. – № 6. – С. 47.

2. Гудковский, В.А. Влияние режима хранения на качество груши Лесная красавица / В.А. Гудковский // Консервная и овощесушильная промышленность. – 1972. – № 4. – С. 20-21.

3. Панкова, Е.И. Перспективные способы хранения груш / Е.И. Панкова, З.Н. Казанова, Л.В. Хачетлова // Плодоовощное хозяйство. – 1987. – № 3. – С. 55-56.

4. Сыроедов, В.И. Хранение семечковых плодов в регулируемой газовой среде с использованием отбросного азота / В.И. Сыроедов [и др.] // Биохимия хранения картофеля, овощей и плодов: сб. статей / АН СССР. Ин-т биохимии им. А.Н. Баха; ред.: В.Л. Кретович и Е.Г. Салькова. – М.: Наука, 1990. – С. 162-164.

5. Хачетлова, Л.В. Пути повышения лежкости плодов груши в КБР / Л.В. Хачетлова, Х.К. Коздохов, А.Ф. Мизов // Научные основы устойчивого садоводства в России: докл. конф., 11-12 марта 1999 г. / ВНИИС им. И.В. Мичурина. – Мичуринск: ВНИИС им. И.В. Мичурина, 1999. – С. 231-233.

6. Исаев, Р.Д. К вопросу хранения плодов груши в регулируемой атмосфере / Р.Д. Исаев // Научные основы устойчивого садоводства в России: докл. конф., 11-12 марта 1999 г. / ВНИИС им. И.В. Мичурина. – Мичуринск: ВНИИС им. И.В. Мичурина, 1999. – С. 229-231.

7. Ципруш, Р.Я. Хранение плодов груши в регулируемой газовой среде / Р.Я. Ципруш, И.Г. Цуркану // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. – 1973. – № 7. – С. 9-10.

8. Гудковский, В.А. Рекомендации по длительному хранению яблок и груш в обычной и контролируемой атмосфере / В.А. Гудковский. – Алма-Ата: Кайнар, 1974. – 27 с.

9. Wojcik, P. Jak przechowywac gruszki / P. Wojcik // Sad Nowoczesny. – 1996. – № 7. – S. 7-14.

10. Иванченко, В.И. Лежкоспособность плодов груши / В.И. Иванченко, Н.И. Кочилю // Садоводство. – 1987. – № 6. – С. 17-18.

11. Ben, J. Przechowywanie gruszek / J. Ben // Sad Nowoczesny. – 1995. – № 3. – S. 2-4.

12. Седова, З.А. Влияние послеуборочной обработки кальцием и температурных режимов на продолжительность хранения плодов груши / З.А. Седова, Г.П. Шульга // Биохимия хранения картофеля, овощей и плодов: сб. статей / АН СССР. Ин-т биохимии им. А.Н. Баха; ред.: В.Л. Кретович и Е.Г. Салькова. – М.: Наука, 1990. – С. 165-167.

13. Parker, M.L. Effect of delay between harvest and exposure to 1-MCP on post storage flesh firmness of three apple cultivars / M.L. Parker [et al.] // Acta Horticulturae. – 2010. – N 884. – P. 611-616.

14. Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешённых к применению на территории Республики Беларусь / ГУ «Глав. гос. инспекция по семеноводству, карантину и защите растений»; сост.: Л.В. Плешко [и др.]. – Минск: Бизнесофсет, 2011. – 365 с.

15. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.

16. Дженеев, С.Ю. Методические рекомендации по хранению плодов, овощей и винограда / С.Ю. Дженеев, В.И. Иванченко. – Ялта: Ин-т виноградарства и вина «Магарач», 1998. – 198 с.

17. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования) / Б.А. Доспехов: учеб. и учебн. пособие для высш. учебн. завед. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

INFLUENCE OF CONTROLLED GAS ATMOSPHERE AND FITOMAG APPLICATION ON PEAR FRUITS STORABILITY OF BELARUSIAN ASSORTMENT AT LONG-TERM STORAGE

D.I. Martsinkevich, A.M. Krivorot

ABSTRACT

Within 2012-2014 at the Institute for Fruit growing there was studied the influence of the controlled gas atmosphere with different concentrations of oxygen and a carbon dioxide as well as of Fitomag application on fruits storability indexes of 3 pear cultivars such as Belorusskaya pozdnyaya, Prosto Maria and Zaveya at their long-term storage.

The controlled gas atmosphere positively influenced on losses decrease of pear fruits from natural mass loss as well as on yield of sound fruits at long-term storage.

The best pear fruits storability index was observed at the controlled gas atmosphere with the ultralow content of oxygen. The yield of marketable fruits at the cultivar Prosto Maria made 89.3 %, at the cultivar Belorusskaya pozdnyaya it was 98.4 % and the cultivar Zaveya showed 95.4 %.

The controlled gas atmosphere completely protects pear fruits against withering and essentially reduces losses from rot.

Key words: pear tree, cultivar, fruits, controlled gas atmosphere, Fitomag, storage, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 11.04.2014