

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА УПАКОВКИ НА РАЗМЕР ПЛОДОВ ГРУШИ ПРИ ХРАНЕНИИ В РАЗНЫХ ГАЗОВЫХ СРЕДАХ

Д. И. МАРЦИНКЕВИЧ, А. М. КРИВОРОТ,
М. Г. МАКСИМЕНКО, Г. А. НОВИК

*РУП «Институт плодководства»,
ул. Ковалева, 2, аг. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,
e-mail: belhort@it.org.by*

АННОТАЦИЯ

В РУП «Институт плодководства» в 2017–2019 гг. проведена оценка уровня потерь плодов груши позднего (Белорусская поздняя) и среднего срока созревания (Десертная росошанская, Просто Мария, Ясачка) при использовании пяти видов различных упаковок в период хранения в обычной газовой среде (ОГС) и регулируемой газовой среде (РГС).

Установлено, что длительность хранения зависит от сроков потребления сорта: хранение поздних сортов (Белорусская поздняя) в течение 60 дней во всех видах упаковки и газовых средах обеспечивает полную сохранность продукции. Плоды средней группы созревания хранятся 20–35 дней.

Наиболее оптимальной упаковкой для плодов груши при хранении является гофрокартонный ящик объемом 10 кг и гофрокартонный ящик с лотком вкладышем объемом 7 кг, что позволяет увеличить выход товарной продукции на 27,36 % по сравнению с контролем (пластиковый ящик). Регулируемая газовая среда является наиболее приемлемой для хранения плодов груши в гофроящиках и гофроящиках с лотком – потери при этом составили у сорта Десертная росошанская 1,96 и 3,66 %, Просто Мария – 7,0 и 16,75 %, Ясачка – 12,0 и 18,0 % соответственно.

Ключевые слова: груша, сорт, плоды, срок созревания, хранение, обычная газовая среда, регулируемая газовая среда, сохранность, упаковка, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Из всех плодовых и ягодных культур на длительное хранение в наибольшем количестве закладывают плоды семечковых культур. Продолжительность их хранения зависит от многих факторов, в том числе от использования различных видов упаковки и способов хранения.

Основная цель упаковки – предупредить механические повреждения при транспортировке, хранении, реализации и обеспечить удобство в обращении, возможность использования погружно-разгрузочных механизмов.

Тара для упаковки плодов классифицируется по виду материалов: деревянная, картонная, полимерная, металлическая, текстильная; конструкции: ящики, ящики-лотки, коробки, мешки, сетки, пакеты, решетки, корзины, кузовки [1–3]. В настоящее время используют в основном решетчатые, деревянные, дощатые и проволокоармированные ящики, ящики из полимерных материалов, картонные гофрированные коробки. Последние два вида имеют ряд преимуществ перед деревянной тарой. Картонная упаковка, хотя и одноразового использования, но она легче, чем деревянная, легко поддается утилизации. Такая упаковка имеет по бокам отверстия, что обеспечивает обмен воздуха. В настоящее время вырабатывают водоустойчивый картон, упаковка из которого может служить несколько лет. Полимерная тара наиболее гигиенична, эстетична, устойчива ко всяким внешним воздействиям. Она многооборотная, легко моется и дезинфицируется. Кроме того, перспективен такой вид упаковки, как лоток, обернутый в мягкую прозрачную пленку или полностью заваренный в пакет из полимерной пленки. К пленкам для изготовления упаковок для плодов предъявляется ряд требований: привлекательный внешний вид (высокая прозрачность, блеск, отсутствие мутности), термосвариваемость, высокие механические свойства и, что наиболее важно, высокая газопроницаемость. Необходимость в высокой газопроницаемости объясняется тем, что свежие плоды, помещенные в упаковку, дышат – поглощают кислород, выделяют углекислый газ, водяные пары. В результате дыхания состав воздуха внутри упаковки меняется, модифицируется. Если же использовать полностью герметичную упаковку, то возникает анаэробная атмосфера с высокой влажностью, губительная для продукта. Поэтому

вместе с упакованным продуктом должна «дышать» и упаковка, пропуская в определенных количествах газы, как из упаковки, так и внутрь ее. Пленки для таких упаковок называют «дышащими» [3].

Наилучшими полимерами при производстве «дышащих» пленок являются пленки из пластифицированного ПВХ и особенно из прозрачных стирол-бутадиеновых сополимеров (СБС). Во всем мире широко используются принципиально новые пленки (пакеты фирмы «StePak», Израиль). Они позволяют усовершенствовать технологический процесс, продлить сроки хранения скоропортящейся продукции плодоводства (плоды, ягоды), обеспечивая максимальное сохранение качества. Пакеты производятся для разных видов плодов и ягод, с учетом интенсивности дыхания продукции и обеспечивают условия, препятствующие образованию конденсата на поверхности пленки и продукта. Использование таких пакетов позволяет сохранять ягоды 12–15 дней без существенной потери качества [4–7].

Качество тары и упаковочных материалов регламентируется государственными стандартами. При выборе упаковки для затаривания определенного вида продукции принимают во внимание прочность, упругость, гигиеничность, проницаемость, светостойкость, а также условия и способы транспортирования продуктов. Хорошо и правильно упакованные продукты дольше сохраняют свои свойства и массу.

Потери при хранении группируются по следующим категориям: естественная убыль массы при дыхании и транспирации; потери, вызванные грибными болезнями и физиологическими заболеваниями; потери качества [8–12]. Правильный выбор упаковки позволяет минимизировать потери от естественной убыли массы и продлить сроки хранения плодов.

Цель исследований – определить наиболее оптимальный способ упаковки плодов груши для хранения.

ОБЪЕКТЫ, МЕТОДЫ И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектами исследований для определения сохранности плодов груши при хранении выбраны следующие сорта: Белорусская поздняя (позднего срока созревания), Десертная росошанская, Просто Мария, Ясачка (среднего срока созревания), выращенные в отделе селекции плодовых культур и в отделе технологии плодоводства РУП «Институт плодоводства».

Исследования проводили согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [13] и «Методическим рекомендациям по хранению плодов, овощей и винограда» [14].

На хранение отбирали плоды в стадии съемной зрелости высшего и первого сортов, качество которых соответствовало требованиям СТБ 2491 [15] и СТБ 2492 [16].

Перед закладкой на хранение осуществляли предварительное охлаждение плодов в холодильных камерах в течение 12 ч при температуре +4...+6 °С.

Варианты упаковки:

- пластиковый ящик объемом 10 кг (контроль);
- гофрокартонный ящик (гофроящик) с лотком объемом 7 кг;
- гофроящик без вкладыша объемом 10 кг;
- сетка объемом 5 кг;
- полиэтиленовый перфорированный (ПП) пакет объемом 5 кг.

Хранение упакованных плодов груши осуществляли в течение 60 сут в обычной газовой среде (ОГС) и регулируемой газовой среде (РГС) с 3 % кислорода и 5 % углекислого газа, при температуре 0...+1 °С и относительной влажности воздуха 90–95 %.

Общие потери продукции (плоды, поврежденные болезнями, естественная убыль массы) определяли взвешиванием с последующим вычислением в процентах по отношению к массе хранящихся в упаковке плодов.

Продукцию хранили до достижения размера потерь 10–12 % по лучшему варианту опыта.

Статистическую обработку данных проводили в программном пакете Microsoft Excel [17].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследований по определению потерь плодов груши при хранении в различной упаковке и разных газовых средах представлены в таблице.

Потери плодов груши при хранении в ОГС и РГС в различных видах упаковки, 2017–2019 гг.

Сорт	Вид упаковки	Потери, %	
		ОГС	РГС
Белорусская поздняя	Пластиковый ящик	0	0
	Гофроящик	0	0
	Гофроящик с лотком	0	0
	Сетка	0	0
	ПП пакет	0	–
Десертная росошанская	Пластиковый ящик	17,20	3,25
	Гофроящик	16,18	1,96
	Гофроящик с лотком	13,45	3,66
	Сетка	16,89	4,86
	ПП пакет	9,78	–
Просто Мария	Пластиковый ящик	14,25	17,35
	Гофроящик	13,22	7,0
	Гофроящик с лотком	19,07	16,75
	Сетка	40,58	19,07
	ПП пакет	30,25	–
Ясачка	Пластиковый ящик	62,35	21,58
	Гофроящик	55,00	12,00
	Гофроящик с лотком	65,60	18,00
	Сетка	58,90	24,70
	ПП пакет	60,32	–

При хранении плодов груши в условиях ОГС в зависимости от способа упаковки и сорта потери продукции варьировали от 0 % (Белорусская поздняя) до 65,60 % (Ясачка, гофроящик с лотком) и в условиях РГС – от 0 % (Белорусская поздняя) до 24,70 % (Ясачка, сетка). Следует отметить, что наилучшее хранение плодов наблюдалось у сорта Белорусская поздняя во всех видах упаковки и газовых средах (0 % потерь). Из чего следует, что эти результаты необходимо учесть в дальнейших исследованиях, т. е. изучить возможность увеличения сроков хранения данного сорта в различных видах упаковки и газовой среды.

При хранении плодов сорта Десертная росошанская в ОГС наибольший выход стандартных плодов наблюдался при хранении в полиэтиленовом перфорированном пакете – 90,22 % (потери 9,78 %), при хранении в РГС в гофроящике – 98,04 % (потери 1,96 %). Следует также отметить, что хранение плодов груши сорта Десертная росошанская во всех изучаемых видах упаковки было лучшим в РГС. Полиэтиленовый перфорированный пакет объемом 5 кг в опытах при хранении в РГС не использовали, так как в данной упаковке при дыхании плодов создается своя модифицированная газовая среда и воздействие на продукцию заданных параметров РГС невозможно.

У сорта Просто Мария при хранении в ОГС установлен высокий процент потерь: от 13,22 % (гофроящик) до 40,58 % (сетка). В РГС этот сорт характеризовался небольшими потерями при хранении плодов в гофроящике (7,0 %), в других упаковках потери варьировали от 16,75 % (гофроящик с лотком) до 19,07 % (сетка).

Потери сорта Ясачка в ОГС были значительными и находились в пределах от 55,00 % (гофроящик) до 65,60 % (гофроящик с лотком). При хранении в РГС потери этого сорта достигали 21,58 % в контроле; 12,00 % – в варианте с гофроящиком; 18,00 % – с использованием гофроящика с лотком; 24,70 % – при применении сетки. Таким образом, выявлено, что наибольший выход здоровых плодов сорта Ясачка при хранении их в РГС был отмечен при упаковке в гофрированные картонные ящики.

В процессе проведения исследований было обнаружено, что при хранении в сетках плоды имели на кожуре легкие зажившие потертости, допустимые стандартами [12, 13], а при хранении в пакетах наблюдались очаги инфекционных болезней и повреждения (монилиоз, глеоспориоз, антракноз) от избыточного содержания углекислого газа. Кроме того, установлено, что в условиях ОГС плоды сорта Просто Мария, хранящиеся в сетке и ПП пакете, и плоды сорта Ясачка – во всех вариантах упаковки повреждались более чем на 30 %. В связи с этим необходимо продолжить исследования по установлению оптимальных сроков хранения данных сортов в различных упаковках.

ВЫВОДЫ

1. Длительность хранения зависит от сроков потребления сорта: хранение поздних сортов (Белорусская поздняя) в течение 60 дней во всех видах упаковки и газовых средах обеспечивает полную сохранность продукции.

2. Наиболее оптимальной упаковкой для плодов груши при хранении является гофрокартонный ящик объемом 10 кг и гофрокартонный ящик с лотком вкладышем объемом 7 кг, обеспечивающие увеличение выхода товарной продукции на 27,36 % по сравнению с контролем (пластиковый ящик).

3. Регулируемая газовая среда является наиболее приемлемой для хранения плодов груши в гофроящиках и гофроящиках с лотком; при этом потери у сорта Десертная россосанская составили 1,96 и 3,66 %, Просто Мария – 7,0 и 16,75 %, сорта Ясачка – 12,0 и 18,0 % соответственно.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Ящики дощатые для овощей и фруктов. Технические условия : ГОСТ 13359-84. – Введ. 01.01.1984. – М. : Изд-во стандартов, 1984. – 9 с.
2. Обрешетки дощатые для грузов массой до 500 кг. Технические условия : ГОСТ 12082-82. – Введ. 01.01.1983. – М. : Изд-во стандартов, 1983. – 20 с.
3. Тара для упаковки плодов и овощей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://znaytovar.ru/s/Tara_dlya_upakovki_plodov_i_ovo.html. – Дата доступа: 27.05.2019.
4. Гудковский, В. А. Проблемы и научно-практические достижения при хранении плодов, ягод и овощей / В. А. Гудковский, Л. В. Кожина, Ю. Б. Назаров // Научные основы развития современного садоводства в условиях импортозамещения : материалы науч.-практ. конф., Мичуринск, 1–3 июня 2016 г. / Всерос. науч.-исслед. ин-т садоводства им. И. В. Мичурина ; редкол.: Ю. В. Трунов [и др.]. – Мичуринск : ВНИИС, 2016. – С. 231–238.
5. Калинин, Ю. Два актуальных направления в области переработки и хранения плодоовощной продукции [Электронный ресурс] / Ю. Калинин // Агроогляд: овощи и фрукты. – Режим доступа: http://www.agromage.com/stat_id.php?id=307. – Дата доступа: 20.03.2011.
6. Гудковский, В. А. Современные и новейшие технологии хранения плодов (физиологические основы, преимущества и недостатки) / В. А. Гудковский, Л. В. Кожина, А. Е. Балакирев // Научные основы садоводства : сб. науч. тр. / Всерос. науч.-исслед. ин-т садоводства им. И. В. Мичурина. – Воронеж : Кварта, 2005. – С. 309–325.
7. Новая технология хранения овощных культур с использованием ингибитора этилена и модифицированной атмосферы / В. А. Гудковский [и др.] // Интродукция нетрадиционных и редких растений : материалы VIII Междунар. науч.-метод. конф., Мичуринск, 8–12 июня 2018 г. / Всерос. науч.-исслед. ин-т садоводства им. И. В. Мичурина. – Воронеж : Кварта, 2008. – Т. III. – С. 245–247.
8. Гудковский, В. А. Длительное хранение плодов: прогрессивные способы / В. А. Гудковский. – Алма-Ата : Кайнар, 1978. – 151 с.
9. Криворот, А. М. Технологии хранения плодов / А. М. Криворот. – Минск : ИВЦ Минфина, 2004. – 262 с.
10. Ceglowski, S. M. Zbiór i przechowywanie owoców / S. M. Ceglowski. – Warszawa : Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, 1970. – 212 s.
11. Лежжеспособность плодов и факторы, снижающие их потери при длительном хранении / Н. С. Бажуряну [и др.]. – Кишинев : Штиинца, 1993. – 96 с.
12. Lange, E. Przechowalnictwo owoców / E. Lange, W. Ostrowski. – II wyd. – Warszawa : Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, 1992. – 304 s.
13. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции плодовых культур ; под общ. ред. Е. Н. Седова и Т. П. Огольцовой. – Орел : ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
14. Дженеев, С. Ю. Методические рекомендации по хранению плодов, овощей и винограда / С. Ю. Дженеев, В. И. Иванченко. – Ялта : Ин-т виноградарства и вина «Магарах», 1998. – 198 с.
15. Плоды груши свежие ранних сроков созревания. Технические условия : СТБ 2491-2016. – Введ. 01.07.2017. – Минск : Госстандарт, 2017. – 16 с.

16. Плоды груши свежие поздних сроков созревания. Технические условия : СТБ 2492-2016. – Введ. 01.07.2017. – Минск : Госстандарт, 2017. – 16 с.

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

EFFECT OF PACKING METHOD ON SIZE OF PEAR FRUIT AT STORAGE IN DIFFERENT GAS ENVIRONMENTS

D. I. MARTSINKEVICH, A. M. KRYVOROT,
M. G. MAKSIMENKO, G. A. NOVIK

Summary

In the Institute for Fruit Growing the assessment of a fruit loss level for late ('Belorusskaya pozdnaya') and medium ripening period ('Dessertnaya rossoshanskaya', 'Prosto Maria', 'Yasachka') was carried out in 2017–2019 using five types of different packages during storage in controlled atmosphere.

It is established that the storage time depends on a consumption time: storage of late varieties ('Belorusskaya pozdnaya') for 60 days in all types of packaging and gas environments ensures complete safety of products. The fruits of the medium ripening group are stored for 20–35 days.

The most optimal packaging for pear fruit during storage is a 10 kg corrugated cardboard box and a 7 kg corrugated cardboard box with a tray, which allows to increase the yield of marketable products by 27.36 % compared to the control (plastic box). The controlled atmosphere is most suitable for pear fruit storage in corrugated boxes and corrugated boxes with a tray – loss was 1.96 and 3.66 % for 'Dessertnaya rossoshanskaya' variety, for 'Prosto Maria' – 7.0 and 16.75 %, 'Yasachka' – 12.0 and 18.0 %, respectively.

Keywords: pear, variety, fruit, ripening, storage, normal gas environment, controlled atmosphere, safety, packaging, Belarus.

Поступила в редакцию 05.06.2019 г.