

УДК 635.35-156:621.798.1

СОХРАНЯЕМОСТЬ ПОЗДНЕСПЕЛЫХ ГИБРИДОВ КАПУСТЫ ЦВЕТНОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА УПАКОВКИ

Л. М. ПУЗИК

*Харьковский национально-технический университет сельского хозяйства им. П. Василенко,
п. Докучаевское, Украина, 62483, e-mail: Ludapusik@gmail.com*

Л. А. ГАЕВАЯ

*Харьковский национальный аграрный университет им. В. В. Докучаева,
п. Докучаевское, Украина, 62483, e-mail: Gaevaaludmila9@mail.com*

(Поступила в редакцию 18.04.2018)

Жизнедеятельность овощей во время хранения сопровождается физическими изменениями, химическими и физиологическими процессами, которые обусловлены испарением влаги, дыханием продукции, изменением содержания компонентов химического состава. В результате этого происходит увядание, потеря пищевой ценности, изменение вкусовых свойств продукции, которая хранится. Во время дыхания расходуются сухие вещества, испаряется влага, что приводит к уменьшению массы продукции, то есть к естественной убыли.

Проведена сравнительная оценка способов упаковки капусты цветной позднеспелой. Определено влияние способов упаковки на естественные потери продукции и потери её от болезней и физиологических расстройств во время хранения. Установлены сроки хранения капусты цветной позднеспелой в зависимости от разных способов упаковки и выход стандартной продукции в конце хранения. Исследованиями установлено, что сохранность головок капусты цветной позднеспелой зависит от способа упаковки. При упаковке в полиэтиленовую пленку толщиной 40 мкм срок хранения капусты цветной увеличивался до 40–110 суток. Вследствие использования в качестве упаковки стретч-пленки поливинилхлоридной толщиной 8 мкм срок хранения увеличивался до 100–150 суток в зависимости от гибрида, сравнительно с хранением капусты цветной в ящиках с полиэтиленовыми вкладышами. Упаковка головок капусты цветной в стретч-пленку перфорированную толщиной 8 мкм продлевала срок хранения продукции до 50–70 суток в зависимости от гибрида. Большой выход стандартной продукции был получен при упаковке головок капусты цветной в стретч-пленку толщиной 8 мкм и составлял 83,7–89,8 % в зависимости от гибрида.

Ключевые слова: капуста цветная, сохранность, упаковка, срок хранения, выход стандартной продукции.

Vitality of vegetables during storage is accompanied by physical changes, chemical and physiological processes, which are caused by evaporation of moisture, breathing of products, changes in the content of components of chemical composition. As a result of this, there is wilting, loss of nutritional value, changes in the taste characteristics of the products stored. During breathing, dry substances are consumed, moisture evaporates, which leads to a decrease in the mass of production, that is, to natural loss. A comparative assessment of the methods of packing late maturing cauliflower was carried out. The influence of packing methods on the natural losses of products and their loss from diseases and physiological disorders during storage is determined. The shelf life of late-maturing cauliflower was determined depending on different packing methods and the output of standard products at the end of storage. Studies have established that the preservation of heads of late-maturing cauliflower depends on the method of packaging. When packing in polyethylene film with a thickness of 40 microns, the shelf life of cauliflower increased to 40-110 days. Due to the use of a 8-micron-thick pvc stretch film as a packing, the shelf life increased to 100-150 days, depending on the hybrid, compared to storing cauliflower in boxes with polyethylene inserts. Packing heads of cauliflower in a perforated stretch film with a thickness of 8 microns prolonged the shelf life of products to 50-70 days, depending on the hybrid. A larger yield of standard products was obtained when packing heads of cauliflower into a stretch film with a thickness of 8 μ m and was 83.7-89.8%, depending on the hybrid.

Key words: cauliflower, preservation, packaging, shelf life, output of standard products.

Введение

По мнению ученого З. В. Коробкиной [1], за счет болезней теряется 20–25 % свежей плодоовощной продукции даже при оптимальных условиях ее хранения. Уменьшить испарение влаги и, как следствие, продлить срок хранения возможно за счет упаковки продукции в полиэтиленовые пленки разной толщины.

Полиэтиленовая пленка эластична, устойчива к свету, кислотам и щелочам, легко спаивается, имеет низкую водо- и паропроницаемость, крепкая и пригодна для многократного использования. В упаковке из полиэтиленовой пленки толщиной 30–60 мкм может создаваться газовая среда, что содержит 3–7 % CO₂ та 5–16 % O₂. Хранение плодов и овощей в полиэтилене – пассивный способ генерации газовой среды [2].

Исследователи рекомендуют выбирать пленку толщиной 30–40 мкм, так как пленка толщиной более 40 мкм имеет меньшую газопроницаемую способность; в упаковке из такой пленки накапливается больше CO₂, что негативно влияет на процессы газообмена продукции и ее сохраняемость. Например, в опытах с яблоками у вариантов с использованием полиэтиленовой пленки толщиной 30–40 мкм в конце хранения плоды отличались большим

содержанием сахаров, кислот, сухих веществ, чем те, что хранились без упаковки. Использование пленки такой толщины уменьшало естественную убыль массы и увеличивало выход стандартных плодов [3]. Лучшие результаты по хранению огурцов, смородины черной и слив также были получены при хранении их в мешках из пленки толщиной 40 мкм: продукцию паковали по 0,5 та 1 кг. Огурцы при этом в течение 2–4 суток не вяли и по внешнему виду не отличались от свежесобранных. Фасовка моркови, яблок, лука, чеснока, картофеля по 1 кг в полиэтиленовые пакеты увеличивала выход товарной продукции [4]. Хранение яблок и слив в полиэтиленовых пакетах вместимостью 1–1,5 кг из пленки толщиной 30–40 мкм в холодильнике при температуре 1–2 °С и относительной влажности воздуха 85–92 % увеличивало выход товарных плодов в сравнении с вариантом без пленки: в конце опыта плоды имели лучшую консистенцию мякоти, вкус и цвет. Естественная убыль массы была меньше в 6–7 раз [2].

При индивидуальной упаковке продукцию нужно упаковать так, чтобы покупатель смог максимально удовлетворить свой интерес относительно неё. Для этого часто выбирают прозрачную стретч-пленку. Данный вид упаковки дешевый, что почти не влияет на себестоимость продукции, поэтому широко используется в супермаркетах и других местах торговли. На такую пленку можно нанести дополнительную информацию, которая будет сопровождать продукцию в течение всей цепочки от производителя до потребителя (цена, место выращивания, химический состав) [3].

Таким образом, отсутствуют исследования о влиянии способов упаковки на естественную убыль массы капусты цветной и потери ее от болезней и физиологических расстройств, а также о влиянии особенностей гибрида на сохранность капусты цветной. Поэтому актуальным является углубление и расширение исследований с целью экспериментального обоснования приемов продления сроков потребления капусты цветной.

Цель исследования – провести сравнительную оценку сохранности головок позднеспелых гибридов капусты цветной в зависимости от способа упаковки.

Основная часть

Для выполнения экспериментальной работы проведены полевые и лабораторные исследования. Полевые опыты проводили на опытном поле Харьковского национального аграрного университета им. В. В. Докучаева. Почвы опытного поля представлены мощными черноземами на лесовых породах и красно-бурых глинах и занимают 94,9 % его площади. Почвы опытного поля обладают высоким плодородием и относительно однородны, что является одним из условий получения достоверных результатов. Зона, в которой находится опытное поле университета, относится к подзоне неустойчивого увлажнения северо-восточной Лесостепи Украины [5].

Полевые опыты проводили согласно общепринятым методикам [6]. Подготовку почвы под капусту и уход за растениями проводили согласно общепринятым рекомендациям [7].

Предметом исследований были позднеспелые гибриды капусты цветной: Каспер F₁, Сантамария F₁, Скайвокер F₁. Способ выращивания – рассадный (высаживали рассаду с 4–5 настоящими листьями). Способ размещения растений – ленточный со схемой (40+100) x 50 см. Густота растений 28,6 тыс. шт./га. Площадь учетной делянки 21 м², повторность опыта четырехкратная. Размещение вариантов систематическое.

Головки капусты цветной хранили в холодильной камере Polair Standard КХН-8,81 при температуре 0±1 °С и относительной влажности воздуха 90–95 %, в стандартных ящиках № 6 ОСТ 10-15-86 [8]. Масса среднего образца 4 кг. Капусту закладывали на хранение в течение одного дня в трехкратной повторности. На хранение закладывали стандартные головки диаметром не менее 11 см [9]. Хранили капусту без упаковки (контроль); в ящиках, выстеленных полиэтиленовой пленкой «Пищевая» толщиной 40 мкм (ГОСТ 10354-82 «Пленка полиэтиленовая»); упакованной в стретч-пленку толщиной 8 мкм (ГОСТ 25951-83) [10] и стретч-пленку перфорированную той же толщины. Перед упаковкой капусту охлаждали до температуры хранения. Изучали влияние особенностей гибрида (фактор А), способа упаковки (фактор В) и погодных условий вегетационного периода (фактор С) на сохранность капусты. Наблюдения за капустой цветной во время хранения проводили через каждые 10 суток. Хранение осуществлялось согласно с методическими указаниями по проведению научно-исследовательских работ по хранению [11].

Образец снимался с хранения, если естественная убыль массы составляла 10 % и более, а потери от болезней и физиологических расстройств были 10 % и больше. В конце хранения определяли выход стандартной продукции [12].

Исследованиями было установлено, что упаковка капусты в полиэтиленовую пленку увеличивает длительность хранения до 60–120 суток, что на 50–110 суток больше, чем длительность хранения неупакованных головок. При этом определено, что через 10 суток хранения естественная убыль массы без упаковочного материала была 12,7–14,3 % у гибрида Сантамария F₁, 13,7–18,5 % у Скайвокера F₁, а у Каспера F₁ – 15,3–15,5 % (табл. 1). Потеря продукции за счет болезней и физиологических расстройств за данный период не было отмечено. Выход стандартной продукции составил от 84,5 % (Каспер F₁) до 87,3 % (Сантамария F₁).

Таблица 1. Сохраняемость головок позднеспелых гибридов капусты цветной в зависимости от способа упаковки, %

Г и брид (фактор А)	Ст особ упаков и (фактор В)	Срок хранения, сутки		Потери продукции, %				Выход стандартной продукции, %	
				естественная убыль		от болезней и физиологических расстройств			
		2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016
Каспер F ₁	К	10	10	15,3	15,5	0,0	0,0	84,7	84,5
	ПП	80	60	13,8	10,0	5,0	7,0	81,2	83,0
	СП	150	130	10,0	6,0	2,0	10,0	88,0	84,0
	СПП	70	70	10,3	10,1	3,0	4,0	79,6	85,9
Санта- мария F ₁	К	10	10	14,3	12,7	0,0	0,0	85,7	87,3
	ПП	110	70	10,3	10,0	4,0	7,0	85,7	83,0
	СП	130	110	10,2	6,3	2,0	10,0	87,8	83,7
	СПП	70	60	12,5	10,1	2,0	3,0	85,5	86,9
Скай- окер F ₁	К	10	10	18,5	13,7	0,0	0,0	81,5	86,3
	ПП	80	40	11,6	10,2	5,0	6,0	83,4	83,8
	СП	150	100	10,1	6,3	1,0	10,0	88,9	83,7
	СПП	70	50	12,8	10,3	3,0	5,0	84,2	84,7
НСР ₀₅ А		3,4		0,6		0,3		0,8	
НСР ₀₅ В		4,5		0,3		0,4		0,9	
НСР ₀₅ С		3,0		0,4		0,2		0,7	

Примечание. К – контроль, ПП – пленка полиэтиленовая, СП – стретч-пленка, СПП – стретч-пленка перфорированная.

Упаковка в полиэтиленовую пленку толщиной 40 мкм существенно (НСР₀₅ = 4,5 суток) увеличила срок хранения головок капусты цветной до 40–110 суток в зависимости от гибрида в сравнении с контролем. Естественная убыль массы у Каспера F₁ была 10,0–13,8 %, у гибрида Сантамария F₁ она была существенно меньше (НСР₀₅ = 0,6 %) и колебалась от 10,0 до 10,3 %. Гибрид Скайвокер F₁ характеризовался средними показателями (10,2–11,6 %). Гибриды существенно (НСР₀₅ = 0,3 %) отличались по потерям продукции от болезней и физиологических расстройств: 5–7 % у Каспер F₁, 4–7 % у Сантамария F₁ и 5–6 % у Скайвокер F₁. Выход стандартной продукции капусты цветной, упакованной в полиэтиленовую пленку толщиной 40 мкм, в среднем за два года исследований составил от 82,1 % (Каспер F₁) до 84,4 % (Сантамария F₁).

При упаковке головок капусты цветной позднеспелой в стретч-пленку толщиной 8 мкм срок хранения в сравнении с хранением в ящиках с полиэтиленовыми вкладышами существенно увеличивался (НСР₀₅ = 4,5 суток) – до 130–150 суток у Каспера F₁, 110–130 суток у Сантамарии F₁ и до 100–150 суток у Скайвокера F₁. Естественная убыль массы продукции уменьшалась до 6,0–10,0 % у Каспера F₁, 6,3–10,2 % у Сантамарии F₁ и 6,3–10,1 % у гибрида Скайвокер F₁. Выход стандартной продукции увеличился до 83,7–86,3 % в зависимости от гибрида.

Упаковка капусты цветной в стретч-пленку перфорированную толщиной 8 мкм способствовала продлению срока хранения продукции до 50–70 суток в зависимости от гибрида. Естественная убыль массы при упаковке в стретч-пленку перфорированную составила от 10,1 % до 12,8 % в зависимости от гибрида. Потери от болезней и физиологических расстройств составили только 2–5 %, что позволило получить выход стандартной продукции приблизительно как и в предыдущем варианте (82,8–86,2 %).

Исследованиями было установлено, что длительность хранения и сохраняемость головок капусты цветной зависят от погодных условий вегетационного периода. Например, в 2015 г. срок хранения головок гибрида Каспер F₁, упакованных в стретч-пленку толщиной 8 мкм, был 150 суток, а выход стандартной продукции в конце хранения составил 88 %. Тогда как в 2016 г. капуста цветная в аналогичных условиях хранилась 130 суток (на 20 суток меньше, в сравнении с предыдущим годом), при этом был получен выход стандартной продукции 84,0 %. Такая разница в длительности хранения существенна (НСР₀₅ = 3,0 суток).

Для объективной оценки метеорологических условий выращивания капусты цветной использовали гидротермический коэффициент (ГТК), согласно которому проводили сравнительную оценку годов исследований. Так, в 2015 г. он был 0,58, потому этот период можно считать среднезасушливым. В частности, массовое созревание головок в 2015 г. пришлось на первую декаду сентября. В этот период осадков отмечено не было, среднесуточная температура воздуха была на уровне 18,9 °С, влажность воздуха составила 52 %. Установлено, что вегетационный период 2016 г. был достаточно обеспечен влагой (ГТК = 0,99). В 2016 г. массовое созревание головок капусты цветной припало на первую декаду октября. В этот период выпало 49,6 мм осадков, среднесуточная температура была 14,2 °С, влажность воздуха – 76 %.

Таким образом, погодные условия вегетационного периода капусты цветной в 2015 г. способствовали более длительному хранению. Тогда как в 2016 г. растения были больше обеспечены влагой, особенно при массовом созревании головок, что ускорило развитие болезней и физиологических расстройств в процессе хранения и, как следствие, уменьшило выход стандартной продукции.

В результате проведенного дисперсионного анализа установлено, что естественная убыль массы головок капусты цветной во время их хранения на 68 % зависит от упаковки продукции (фактор А), влияние особенностей гибрида (фактор В) составляет 7 %, взаимодействие факторов АВ – 24 % (рис.).

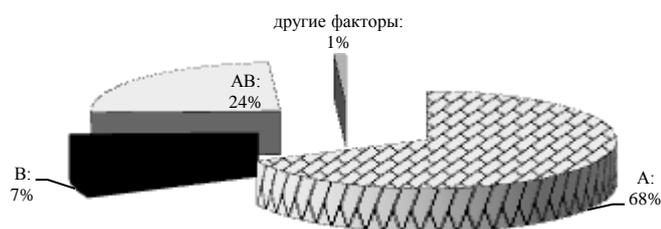


Рис. Влияние изучаемых факторов на естественную убыль массы капусты цветной во время хранения, % (в среднем за 2015–2016 гг.)

Заключение

Исследованиями установлено, что сохраняемость головок капусты цветной позднеспелой зависит от способа упаковки. При упаковке в полиэтиленовую пленку толщиной 40 мкм срок хранения капусты цветной увеличивался до 40–110 суток, в стретч-пленку – до 100–150 суток в зависимости от гибрида, по сравнению с хранением капусты цветной в ящиках с полиэтиленовыми вкладышами. Упаковка головок капусты цветной в стретч-пленку перфорированную толщиной 8 мкм продлевала срок хранения продукции до 50–70 суток в зависимости от гибрида. Большой выход стандартной продукции был получен при упаковке головок капусты цветной в стретч-пленку толщиной 8 мкм и составлял 83,7–89,8 % в зависимости от гибрида.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коробкина, З. В. Прогрессивные методы хранения плодов и овощей / З. В. Коробкина. – К.: Урожай, 1989. – 168 с.
2. Пузік, Л. М. Наукове обґрунтування та розробка заходів подовження строків споживання плодів гарбузових рослин: дис. доктора с-г наук: 12.10.2010 / Л. М. Пузік. – Харків, 2010. – 324 с.
3. Коваль Александр. Эффективная упаковка свежей плодоовощной продукции / Александр Коваль // АПК-информ: овощи & фрукты. – 15 ноября 2005. – [Электронный ресурс]: режим доступа – <http://www.lol.org.ua/rus/showart.php?id=32770>
4. Пузік, Л. М. Технологія зберігання фруктів, овочів та винограду: навч. посібник / Л.М. Пузік, І. М. Гордієнко. – Харків: Майдан, 2011. – 330 с.
5. Богатиря, Т. К. Агрокліматичний довідник агронома / За ред. Т. К. Богатиря. – К.: Урожай, 1964. – 159 с.

6. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд. доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
7. Яковенко, К. І. Сучасні технології в овочівництві / За ред. К. І. Яковенка. – Харків: ІОБ УААН, 2001.– 128 с.
8. Ящики полимерные многооборотные для овощей и фруктов. Технические условия: ОСТ 10-15-86 – [Дата введения в действие 01.01.1987]. – М.: ВИМИТИ, 1987. – 5 с.
9. Капуста цвітна свіжа. Технічні умови : ДСТУ 3280-95. – [Чинний від 01.01.1997]. – Київ : Держстандарт України, 1997. – 30 с. – (Національні стандарти України).
10. Пленка полиэтиленовая. Технические условия: ГОСТ 10354-82 – [Дата введения 01.07.83]. – М.: Стандартиформ, 2007. – 23 с. – (Межгосударственный стандарт).
11. Найченко, В. М. Практикум з технології зберігання та переробки плодів та овочів з основами товарознавства / В. М. Найченко. – К.: ФАДА, ЛТД, 2001. – 207 с.
12. Капустяні овочі. Технологія вирощування і зберігання: колективна монографія / Л. М. Пузік, В. А. Колтунов, О. В. Романов та ін. – Харків: Іванченко І.С., 2015. – 374 с.