

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



к 65-летию БГАТУ

БЕЛОРУССКИЙ РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ФОНД
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ



**ПЕРЕРАБОТКА И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

Сборник статей
IV Международной научно-практической конференции

(Минск, 21–22 марта 2019 года)

Минск
БГАТУ
2019

Анализ данных таблицы 1 показывает, что степень протеолиза белков МБКП ПЯК превышает аналогичный показатель для контрольного образца в 1,36...1,37 раза. Таким образом, разработанные концентраты характеризуются высокой биологической ценностью, что свидетельствует о высоком качестве разработанных продуктов и возможности их использования в производстве высокобелковой пищевой продукции для ресторанного бизнеса.

Список использованной литературы

1. Сегеда, С.А. Оцінка споживання основних продовольчих продуктів в Україні [Текст] / С.А. Сегеда // Збірник наукових праць ВНАУ. – 2012. – №3. – С. 195–199.
2. Дейниченко Г.В. Нові види копреципітатів та їх використання в харчових технологіях: Монографія / Г.В. Дейниченко, Т.І. Юдіна, В.М. Ветров. – Донецьк: Донеччина, 2010. – 176 с.
3. Рудакова Т.В. Ферментативний метод визначення біологічної цінності молочних продуктів із зерновим інгредієнтом для дитячого харчування / Т.В. Рудакова, С.А. Наріжний // Зернові продукти і комбікорми. – 2017.– № 17 (2). – С. 24–28.
4. Гніщевич, В.А. Технологія та біологічна цінність молочно-білкових копреципітатів [Текст] / В.А. Гніщевич, Т.І. Юдіна, Л.Г. Дейниченко // Товари і ринки. – 2016. – №2. – С. 148–158.

УДК 664.8.037.1

**Сердюк М.Е., доктор технических наук, доцент,
Присс О.П., доктор технических наук, профессор**

Таврический государственный агротехнологический университет, г. Мелитополь, Украина

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ КОМПОЗИЦИИ
ДЛЯ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ ПЛОДОВ**

Современная наука о питании рассматривает свежую плодовую продукцию как основной источник незаменимых фитонутриентов: углеводов, органических кислот, витаминов, минеральных солей, пищевых волокон. В связи с этим, потребление плодов должно быть равномерным на протяжении все года. Для решения этого вопроса необходимо не только увеличить производство плодовой продукции, но и сократить до минимума потери при хранении и обеспечить сохранность биологической ценности.

На сегодняшний день средний годовой уровень потребления плодовой продукции в Украине составляет 50,9 кг на 1 человека при минимальной физиологической норме потребления – 61,32 кг / год, а научно обоснованной норме – 90 кг / год [1].

Проведенные аналитические исследования показали что, к числу основных факторов, лимитирующих потребление свежих плодов относят нехватку современных производственных мощностей для их хранения и использования слишком дорогих, а иногда очень сложных и нерациональных технологий хранения [2, 3]. Это обуславливает необходимость разработки новых и совершенствования существующих способов хранения плодового сырья.

Современным направлением совершенствования способов хранения является обработка плодов антиоксидантными композициями. Перспективность этого направления признана многими учеными всего мира [4, 5]. Однако многие вопросы остаются дискуссионными. Поэтому, исследования посвященные поиску новых эффективных антиоксидантных композиций, обработка которыми будет способствовать продлению срока хранения плодовой продукции с высокими качественными показателями являются актуальными. Целью исследований было выявление и научное обоснование влияния комплексных антиоксидантных композиций на выход стандартных плодов с высокими качественными показателями после холодильного хранения.

Секция 1. ПЕРЕРАБОТКА И ХРАНЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Для исследований были выбраны плоды яблони сортов Айдаред, Голден Делишес, Ренет Симиренко, Флорина, плоды груши сортов Конференция, Виктория, Кюре, Изюминка Крыма и плодов сливы сортов Волошка, Стенлей, Венгерка итальянская. Обработку антиоксидантными композициями (АОК) выполняли в хранилищах путем погружения плодов в заранее приготовленные рабочие растворы. Экспозиция – 10 секунд. Поверхностную влагу с плодов удаляли вентиляцией. Варианты обработки: К – контроль (плоды, обработанные водой); вариант 1 – АКМ – комплексная композиция в состав которой входят смесь диметилсульфоскида, бутилгидрокситолуола (ионола) и полиэтиленгликолей; вариант 2 – АКРЛ – смесь аскорбиновой кислоты, рутина и лецитина; вариант 3 – ДЛ – смесь диметилсульфоскида, ионола и лецитина. Хранение выполняли в пластиковых ящиках, по 15 кг плодов в каждом. Температура хранения семечковых плодов 0 ± 1 °С, плодов сливы – $0 \dots -1$ °С, относительная влажность воздуха 95%. Определение уровня развития функциональных расстройств и микробиологических заболеваний при хранении плодов выполняли путем осмотра и выявления экземпляров, которые снизили товарное качество и дальнейшей группировкой их по роду поражения. Исследования проводились в трехлетней повторности. В статье приведены средние данные.

Эффективность длительного хранения свежей плодовой продукции оценивается по сохранности качественных показателей, основным из которых является количество стандартной продукции. Стандартная продукция характеризуется внешним видом, размером плода по наибольшему поперечному диаметру, наличием механических повреждений, признаков физиологических расстройств и микробиологических заболеваний.

Свежие плоды яблони поздних сроков созревания и груши средних и поздних сроков созревания по качеству подразделяют на три товарных сорта: высший, первый и второй, плоды сливы - на два: первый и второй. Плоды каждого товарного сорта должны быть достаточно сформированными, целыми, чистыми, без избыточной влаги, без повреждений вредителями и болезнями, без постороннего запаха и привкуса. Не должно быть механических повреждений кожицы плода. Все плоды, которые были заложены на хранение удовлетворяли указанным требованиям и были отнесены к первому товарному сорту.

При хранении, вследствие развития физиологических расстройств, микробиологических заболеваний, а также потерь массы происходит снижение товарности плодовой продукции. При этом часть продукции по качественным показателям переводится во второй сорт, появляется технический брак и абсолютный отход (табл. 1).

Таблица 1. Выход стандартной продукции при хранении плодов с обработкой антиоксидантными композициями

Вариант обработки	Срок хранения, сутки	Стандартная продукция, %		Потери, %		
		1 сорт	2 сорт	технический брак	абсолютный отход	массы
Плоды яблони						
Контроль	203	87	1,7	5,0	0,7	5,6
АКМ	218	92,1	0,6	2,9	0,2	4,2
АКРЛ	255	92,8	1,2	3,3	0,3	2,3
ДЛ	255	95,4	0,9	1,6	0,04	2,1
Плоды груши						
Контроль	188	83,7	1,9	4,3	3,8	6,2
АКМ	235	88,4	2,3	3,1	1,3	4,8
АКРЛ	238	90,4	2,3	2,2	1,6	3,5
ДЛ	238	94,2	1,8	1,3	0,5	2,2
Плоды сливы						
Контроль	70	83,4	0,9	3,3	5,6	6,9
АКМ	110	87,1	0,9	2,7	2,9	6,4
АКРЛ	140	88,7	3,2	1,7	3,3	3,1
ДЛ	140	91,8	2,9	0,9	1,7	2,8

Так, появление 2 сорта при хранении плодов семечковых культур обусловлено «загаром» и слабым увяданием с легким сморщиванием кожицы на площади не более $\frac{1}{4}$ поверхности плода. При хранении плодов сливы – выявлением перезревших плодов, но пригодных для потребления в свежем виде и для переработки, а также экземпляров со слабым увяданием и легким сморщиванием кожицы на площади не более $\frac{1}{4}$ поверхности плода. В товарных партиях семечковых плодов допускается не более 3 % экземпляров, а в партиях плодов сливы – не более 5 %, которые по качественным показателям относятся ко второму товарному сорту.

Согласно результатам наших исследований, количество плодов, которые по качеству относятся ко 2 товарному сорту и в контрольных и в опытных партиях не превышала регламентированные стандартом показатели (табл. 1). Таким образом, после длительного хранения все партии плодовой продукции по-прежнему были отнесены к первому товарному сорту.

Суммарное количество стандартной продукции после длительного хранения контрольных партий плодов варьировало в пределах 84 ... 89 % в зависимости от видовых и сортовых особенностей.

При хранении партий плодов, обработанных антиоксидантными композициями, суммарное количество первого и второго сорта было выше 90 %, за исключением партий плодов сливы, обработанных композицией АКМ. В данном варианте выход стандартных плодов был на уровне 88 % и превышал количество стандартных плодов в контрольных партиях в среднем на 4 %. Следует также отметить, что средняя продолжительность хранения плодов сливы данного варианта составила 110 суток, а контрольного – 70 суток.

Максимальный положительный эффект наблюдался при хранении всех партий плодов, обработанных композицией ДЛ. При этом, средний суммарный выход стандартной продукции был на уровне 96 % – для партий плодов семечковых культур и 95 % – для партий плодов сливы, при средней продолжительности хранения плодов яблони 255 суток, плодов груши – 238 суток, плодов сливы – 140 суток.

К техническому браку и абсолютному отходу отнесены плоды с признаками микробиологических болезней, а также физиологических расстройств, которые не допускаются требованиями стандартов. Это плоды с признаками подкожной пятнистости, побурения мякоти, загара и сильного увядания на площади более $\frac{1}{4}$ поверхности плода, а также перезревшие плоды, которые не пригодны для потребления в свежем виде.

При хранении плодов яблони контрольных партий выявлено наибольшее количество технического брака и минимальное абсолютного отхода, по сравнению с контрольными партиями других видов плодов. Количество абсолютного отхода при хранении плодов груши и сливы было высоким за счет появления экземпляров с сильным повреждением грибными гнилями.

При хранении партий яблок с обработкой антиоксидантными композициями количество технического брака было в 1,2 ... 3,6 раза, а абсолютного отхода в 1,7 ... 17,5 раза меньше по сравнению с соответствующими партиями контрольных плодов. Наибольший положительный эффект для всех видов плодов отмечен при использовании композиции ДЛ (табл. 1).

Таким образом, обработка антиоксидантными композициями способствовала повышению выхода стандартной продукции на 4 ... 10 %, уменьшению количества технического брака и абсолютного отхода в 1,2 ... 17,5 раза при продлении срока хранения в среднем на 13 ... 70 суток в зависимости от варианта обработки, вида и сорта плодов. Наибольший положительный эффект установлен при обработке всех видов плодов антиоксидантной композицией на основе диметилсульфоксида, ионола и лецитина.

Список использованной литературы

1. Войтенко, О.О. Проблеми забезпечення підприємств плодоовочеконсервної галузі сировиною. Економіка АПК, 2006. №7. С. 19–21.
2. Serdyuk M., Stepanenko D., Baiberova S., Gaprindashvili N., Kulik A. Substantiation of selecting the method of pre-cooling of fruits. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2016. T. 4., №. 11 (82). С. 62–68.

3. Miller F. A., Silva C. L. M., Brandão T. R. S. A review on ozone-based treatments for fruit and vegetables preservation. *Food Engineering Reviews*. 2013. Т. 5. №. 2. С. 77–106.

4. Meng X. Yang Lingyu, Kennedy John F., Tian Shiping. Effects of chitosan and oligochitosan on growth of two fungal pathogens and physiological properties in pear fruit. *Carbohydrate Polymers*. 2010. № 81. P. 70–75.

5. Davarynejad G. H., Zarei M., Nasrabadi M. E., Ardakani E. Effects of salicylic acid and putrescine on storability, quality attributes and antioxidant activity of plum cv. 'Santa Rosa'. *Journal of food science and technology*. 2015. Т. 52. №. 4. С. 2053–2062.

УДК 621.6:621.5

**Гавва А.Н., доктор технических наук, профессор,
Кривопляс-Володина Л.А., кандидат технических наук, доцент**
Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина

ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСЛОВИЙ УНИВЕРСАЛИЗАЦИИ УПАКОВОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

В условиях развития упаковочных машин для штучных и мелко-штучных пищевых продуктов, используют различные методы упаковывания, модульную систему построения и мехатронное управление. Одним из самых распространенных эффективных и дешевых методов, для этой группы продуктов, является упаковка типа «flow-pack». Оборудование «флоу-пак» используется для упаковывания предметов различных форм с широким диапазоном габаритных размеров [1,2]. Важным классификационным признаком такого упаковочного оборудования является структура технологического процесса упаковывания. В большинстве упаковочных машин типа «флоу-пак» существует ряд однотипных проблем. Главной проблемой таких машин является их сложность переналадки при переходе с одного вида продукта на другой. Так же отсутствует автоматическая система замены рулона пленки, что приводит к частой замене отдельных узлов. Анализ основных недостатков, дает возможность выделить основные пути усовершенствования упаковочных машин, а именно автоматизацию системы подачи пленки и конструктивное изменение основных узлов упаковочной машины и ее системы управления. Типовая технологическая схема работы такой упаковочной машины приведена на рисунке 1. Поэтапное разделение процесса упаковывания штучных пищевых продуктов, позволяет выделить составляющие критерия универсальности.

Для решения проблем универсализации использована методика обеспечения гибкости, которая состоит из этапов: разделение функционального модуля (ФМ) на несколько элементов; создание спецификации номенклатуры элементов и связей между ними; генерирование возможных структурных решений с различными элементами и связями. Чем больше выделено элементов в структуре объекта, чем больше вариантов и связей между ними – тем выше универсальность технической системы. Рассмотрим технологию получения упаковки с учетом критерия гибкости, универсальности и мобильности упаковочного оборудования. Опытным упаковочным оборудованием выбрано оборудование производителя горизонтальных упаковочных машин флоу-пак с верхней подачей пленки 051.55.250-700BD (<http://www.omela.com.ua>). Модель машины-автомата – 250b имеет технические характеристики: максимальная ширина пленки, 250 мм; макс. диаметр рулона, 320 мм; длина пустого пакета вместе со швами, 65–190 мм; ширина пустого пакета, 30–110 мм; максимальная высота продукта, 40 мм; производительность, 40–230 упак./мин.; электрические параметры 220 в, 50/60 Гц 2,4 кВт; габариты машины, (Д) 3700 (Ш) 670 (В) 1450, мм; вес машины, 6000 Н.