

2. Разработана система прослеживания, позволяющая идентифицировать партии продукции и их отношение к партиям сырьевых материалов, выполненной обработке и записям о поставке, в виде чек-листа, и контрольных листов. Предусмотрена информация на маркировке о номере партии продукции.

3. Разработаны процессы, необходимые для верификации и валидации мероприятий по управлению и/или комбинаций мероприятий по управлению, а также для верификации и улучшения системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Если результат валидации показывает, что один или оба из указанных элементов невозможно подтвердить, то мероприятие по управлению и/или комбинацию мероприятий по управлению следует модифицировать и повторно оценить.

#### Список литературы

1. ИСО 22000:2005 Системы менеджмента безопасности пищевых продуктов. Требования ко всем организациям в цепи производства и потребления пищевых продуктов.
2. Замятина О.В. Принципы ХАССП. Безопасность продуктов питания и медицинского оборудования. / О.В. Замятиной. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2006. – 232с.
3. Мейес Т., Мертимор С. Эффективное внедрение ХАССП: учимся на опыте других: уч-к. / Т. Мейес, С. Мертимор; пер. с англ. / В. Широкова – СПб.: Профессия, 2005. – 288с.

УДК 663.321

### СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СУШКИ ЯБЛОК

асп. Сырымбекова Э.А., н.рук.: к.т.н., доц. Усупкожоева А.А.

Кыргызский Государственный Технический университет им.И.Раззакова, Бишкек, Кыргызская Республика, E-mail: [esyrymbekova@mail.ru](mailto:esyrymbekova@mail.ru)

В данной работе рассматриваются технологии сушки свежих яблок и пути его совершенствования. Определялись физико-химические и органолептические показатели качества сушеных яблок.

### IMPROVED TECHNOLOGY DRYING APPLES

graduate Syrymbekova E.A., candidate of technical sciences, head Usupkojoeva A.A.

Kyrgyz Stat Technical University named after I.Razzakov, Bishkek, Kyrgyz Republic  
E-mail: [esyrymbekova@mail.ru](mailto:esyrymbekova@mail.ru)

In this work is considered technologies of drying of fresh apples and a way of its improvement. Physical and chemical and organoleptic indicators of quality of dried apples were defined

Фрукты и овощи являются очень ценными продуктами питания, поскольку содержат ничем не заменимый комплекс витаминов, энзимов и других биологически активных веществ, необходимых для поддержания здоровья человека. Потери при хранении фруктов и овощей составляют более 30%.

Современный рынок продовольственных товаров характеризуется внешней многоплановостью и разнообразием. Товарные группы представлены широко, а каждая группа отличается многочисленными ассортиментными наименованиями по насыщенности и глубине. В настоящее время в Кыргызстане действующих предприятий по сушке яблок не имеется, хотя яблоки являются распространенными фруктами в нашей стране.

На сегодняшний день совершенствование технологии сушки яблок является актуальной задачей, стоящей перед пищевой промышленностью нашей страны. При сушке яблоки не только не теряют свою пищевую ценность, а наоборот, сохраняют все полезные вещества. Яблоко состоит на 90% из воды, во время сушки ее количество уменьшается до 15 %. Вода выпаривается, а витамины и минеральные вещества остаются.

В данной работе даны результаты исследований по сушке яблок, кроме того проведен анализ сушки яблок в целях обеспечения их потребительских свойств.

На сегодняшний день существуют различные виды сушек: конвективная, кондуктивная, высокочастотная, современная экологически чистая инфракрасная технология.

В качестве объекта исследований нами были выбраны крупные или средние яблочки с тонкой кожицей и маленькой семенной коробкой, так как такой выбор дает малое количество отходов и большее количества сырья.

Выбирая яблоки для сушки, в первую очередь было обращено внимание на осенние сорта кисло-сладкого вкуса. Не только вкус, но и большое количество сухих веществ отличает эти яблоки от прочих. Сладкие яблоки очень часто после сушки не имеют выраженного вкуса, что многим может не понравиться.

Согласно проведенных исследований (1,2) лучшими сортами для сушки признаны Превосходный, Апорт.



Рис.1Превосходное



Рис2.Апорт

Яблоки были обработаны порционно. Это нужно для того, чтобы они не успели окислиться и потемнеть. Были обработаны солевым раствором, чтобы остановить окисление и сохранить приятный цвет яблочных долек.

Перед сушкой яблоки были вымыты и обтерены, так как лишняя влага удлинит процесс сушки.

Следующим этапом явилось удаление сердцевин.

Далее яблоки были нарезаны ножом. Толщина кусочков в нарезке должна быть не более 5 мм. При нарезке яблок более 5 мм происходила быстрое образование корки, а мякиш оставался не просушенным. Рассматривали толщину нарезки яблок 5-10 мм. Оптимальная толщина 5 мм.



Рис. 3 Дольки яблок

Затем была проведена обработка солевым раствором. Нарезанные яблоки в течение 4 минут выдерживаем в растворе 1% поваренной соли. Вот такой природный осветлитель позволил сушеным яблокам выглядеть светлее. А также защищает от насекомых и как консервант увеличивает срок хранения долек. При сушке яблок без обработки солевым раствором происходит быстрое окисление и происходит почернение яблок. Нами были выбраны способы сушки

**1.Сушка на открытом воздухе.** Сушить яблоки на солнце — самый древний, но давно уже не самый удобный способ заготовки сухофруктов. Он годится для жарких регионов с большим количеством солнечных дней. Осенью высушить яблоки на открытом воздухе вряд ли получится, воздух должен быть жарким, чтобы яблоки не загнивали, а быстро подвялились. Поэтому так обычно сушат летние яблоки. Достоинство способа — в практически неограниченном пространстве для сушки, можно за раз высушить все. Недостатков же масса.

Яблоки нарезаем тонкими ломтиками, раскладываем на широкие сетки в один слой. Каждый день их нужно переворачивать.



Рис.4 Сушка на открытом воздухе



Для защиты от мух и других насекомых накрываем яблоки мелкой марлей, сложенной 1-2 раза. Недопустимо, чтобы на плоды попал дождь. При всех условиях яблоки высушились на жарком солнце за 3-4 дня. При сушке в тени 7-8 дней. Температура воздуха 25-30 °С.

### 2. Сушка в духовке.

Для сушки яблок в духовке рассматривались разные температурные режимы. Первоначальную температуру рассматривали в пределах 60 – 90 °С. Конечную температуру варьировали от 40 до 70 °С. Температуру повышали каждые 5 °С. Оптимальная температура 75 °С и 50-55 °С.

В духовке яблоки раскладываем равномерно в 1 ряд на противни. Включаем духовку на слабый огонь около 75 °С, приоткрыв дверцу на размер ладони. В конце сушки понижаем температуру до 50-55 °С., понижаем для постепенной, равномерной сушки. Проверяем и при необходимости перемешивали яблоки каждые полтора-два часа. Примерно через 7 часов дольки высохли.

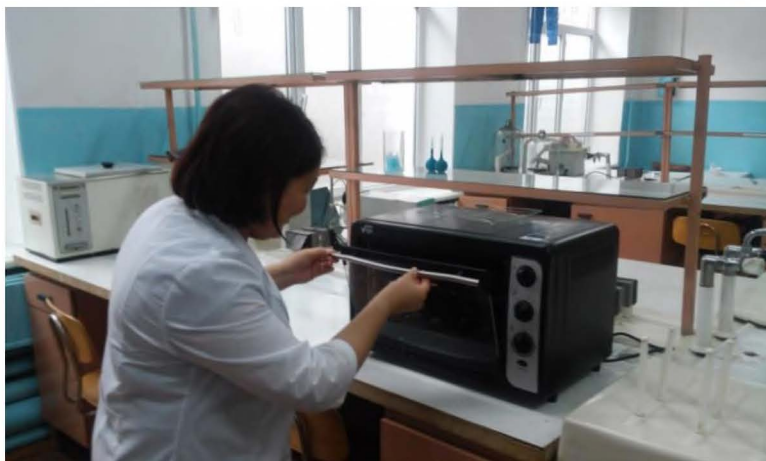


Рис. 5 Сушка в духовке

**3. Сушка в электросушильном шкафу вентиляционного типа.** Третьим способом сушки яблок выбрали сушку в сушильном шкафу вентиляционного типа. С помощью такого способа в небольшие сроки можно насушить яблоки в большом количестве. Это самый простой способ сушки яблок. Нами были нарезаны дольки толщиной не более 5 мм, равномерно были уложены в сушильном шкафу, поддерживали необходимую температуру, и получили готовый продукт! В результате яблоки не подгорали, не было доступа насекомых, а яблоки высыхали быстро и правильно. Температурный режим сушильного шкафа 55-60°С. Сушка производится до постоянной массы. Время сушки 2,5-3 часа.

При сушке яблок учитывали сорт яблок. Оптимальная температура для яблок «Превосходное» 60 °С, яблок «Апорт» - 55 °С, время сушки 3 часа.

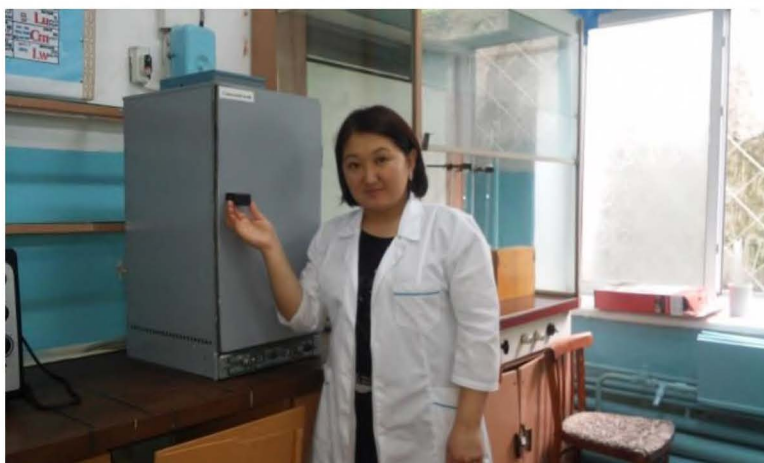


Рис.6 Сушильный шкаф вентиляционного типа

### Готовность сушеных яблок определяли визуально

Когда кожа потемнела, в мякоти не было липкости, но при этом они были мягкие и эластичные, значит. Если при нажатии пальцем на кусочек, яблоки не раздавливались от сильного нажатия, яблоки считались готовыми! Качество готовой продукции определяли по органолептическим и физико-химическим показателям.

Органолептические показатели качества сушеных яблок представлены в таблице 1.

Качество готовых сушеных яблок должно соответствовать требованиям стандарта, где изложены технические требования к качеству по следующим показателям: массовая доля влаги, массовая доля дефектных плодов, массовая доля клетчатки.

Таблица 1

## Органолептические показатели сушеных яблок

Показатели	Характеристика					
	Яблоки «Превосходный»			Яблоки «Аппорт»		
	Сушка на открытом воздухе	Сушка в духовке	Сушка в сушильном шкафу	Сушка на открытом воздухе	Сушка в духовке	Сушка в сушильном шкафу
Внешний вид и консистенция	Дольки плодов, эластичные, слегка жестковатые, не ломкие, при сжатии не слипаются	Дольки плодов, эластичные, не ломкие, при сжатии не слипаются, наблюдается комковатость	Дольки плодов, эластичные, не ломкие, при сжатии не слипаются	Дольки плодов, эластичные, слегка жестковатые, не ломкие, при сжатии не слипаются	Дольки плодов, эластичные, не ломкие, при сжатии не слипаются, наблюдается комковатость	Дольки плодов, эластичные, не ломкие, при сжатии не слипаются
Цвет	Кремовый	Кремово-коричневатый	Кремовый	Розовый	Розовый	Розовый
Вкус и запах	Легкий свойственный	Легкий свойственный	Легкий свойственный	Легкий свойственный	Легкий свойственный	Легкий свойственный

Таблица 2

## Физико-химические показатели сушеных яблок

№ п/п	Наименование показателя	Норма, не более	Фактическое содержание					
			1	2	3	1	2	3
1	Массовая доля влаги	19	18,8	17,9	19	18,9	17,8	18,9
2	Массовая доля дефектных плодов	7	4,5	5	2	4	5,1	2
3	Массовая доля клетчатки	7	6	6,1	6,2	5,5	5,2	5,5

На основании проведенных исследований можно сделать следующие **выводы**:

1. Совершенствование ассортимента будет происходить путём увеличения доли сушёных яблок с помощью совершенствования новых технологий сушки.

2. Наиболее выгодным способом сушки яблок является сушка яблок в сушильном шкафу. Этот способ сохраняет все свойства яблок, экономит время, увеличивает производительность производства, а так же уменьшает процент дефектов сушеных яблок.

3. Сушка яблок на открытом воздухе требует большого количества времени по сравнению с другими методами, но тратится меньшее количество энергии. При такой сушке надо учитывать климатические условия местности. Сушка в духовке требует много электроэнергии и усилий. При не соблюдении операций при сушке возможны дефекты в большом количестве.

## Список литературы

1. Гинзбург А.С. Основы теории и техники сушки пищевых продуктов. – М.: Пищевая промышленность, 1973, 133с.
2. Генин С.А. Технология сушки картофеля, овощей и плодов.– М.: Пищевая промышленность, 1971.
3. Филоненко Г.К. Сушка пищевых растительных материалов. – М.: Пищевая промышленность, 1971.
4. www.rambler.ru