

ХРАНЕНИЕ ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ МЕТОДОМ СУШКИ Storage of fruit and vegetable products by drying method

В. А. Первалова, студент

Н. Л. Лопаева, кандидат биологических наук, доцент
Уральский государственный аграрный университет
(Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42)

Рецензент: О. В. Горелик, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Аннотация

В данной статье рассматривается один из современных способов хранения плодоовощной продукции – сушка овощей и её разновидности. Так же изучены этапы подготовки сырья к сушке. Сушка является безопасным методом сохранения продукции, потому что из продукта удаляется влага. А так как влаги в продукте нет – на них не образуется плесень, и не развиваются бактерии, таким образом, они не портятся и хранятся достаточно долго. Соблюдение всех нюансов при хранении продукции позволяет только улучшить качество продукции и сохранить все полезные свойства.

Ключевые слова: сушка, овощи, хранение, сублимация, подготовка сырья, инфракрасная сушка.

Summary

This article discusses one of the modern ways of storing fruit and vegetable products – drying vegetables and its varieties. The stages of preparation of raw materials for drying have also been studied. Drying is a safe method of preserving products, because moisture is removed from the product. And since there is no moisture in the product, mold does not form on them, and bacteria do not develop, so they do not deteriorate and are stored for a long time. Compliance with all the nuances when storing products only allows you to improve the quality of products and preserve all the useful properties.

Keywords: drying, vegetables, storage, sublimation, preparation of raw materials, infrared drying.

Сушка является простым, экономически эффективным и не требующим больших усилий способом консервирования овощей и фруктов. При применении сушки из овощей и плодов удаляется главная часть влаги. Важным преимуществом такого метода является высокая экономичность транспортировки продукции. Однако этот способ сопровождается изменением состава продукта, что впоследствии значительно снижает содержание витаминов и других биологически активных веществ. В этой статье мы рассмотрим методы сушки, при которых качество продуктов остается высоким и не снижается [2].

Цель работы: изучить сушку овощей, как метод хранения плодоовощной продукции.

Сушка - это самый простой, не затратный и наименее трудоемкий способ консервирования овощей и фруктов. Высушенные продукты хорошо сохраняются, не требуют специальных помещений для хранения и занимают мало места.

На сегодняшний день существует несколько различных технологий сушения плодоовощной продукции, среди которых можно выделить: конвективная, кондуктивная, сублимационная, высокочастотная, современная экологически чистая инфракрасная технология сушки. Они отличаются принципом работы и возможностями сохранения качества продукции [3].

Для достижения высококачественных результатов в сушке плодов и овощей необходимо контролировать температуру воздуха и скорость высушивания продукта. Кроме того, выбор

режима сушки зависит от размера и морфологических особенностей продукта, а также степени его измельчения и способов предварительной подготовки.

Объектами сушки, как правило, являются яблоки, картофель, капуста, морковь, лук и другие плодоовощные продукты. Для достижения высокого качества сухих продуктов, их сырье должно быть доброкачественным и соответствовать всем действующим стандартам и требованиям.

Подготовка сырья. Подготовка играет важную роль в процессе сушки, заключается в сортировке, калибровке, мойке. У овощей и плодов удаляют кожицу и несъедобные части, картофель и корнеплоды проходят предварительную очистку в механических очистительных машинах и после дополнительную очистку вручную. Иногда, чтобы удалить кожицу, плоды и овощи ошпаривают паром, а затем размягченную кожицу удаляют в специальных моечных машинах. Для удаления сухих чешуй лука используется кратковременное обжигание с последующим его промыванием. У яблок удаляют семенные камеры. Сливы, вишни, зеленый горошек сушат без предварительного измельчения. Если же плоды и овощи имеют крупный размер, то их измельчают на части, пластины, кубики на специальных корнерезках, измельчителях или шинковальных машинах. Следует отметить, что чем выше степень измельчения, тем легче проходит сушка, продукция лучше брикетируется, а также лучше разваривается.

Одной из значимых операций подготовки плодов и овощей к сушке является бланширование. Благодаря активации ферментов цвет продукта впоследствии высушивания почти никак не меняется, потери витаминов сокращаются, а также высушивание протекает наиболее стремительно. Картофель, морковь, свеклу, капусту бланшируют до полуготового состояния. При бланшировании плодов и овощей после дробления потери растворимых веществ выше, нежели при бланшировании цельных продуктов. Бланширование с помощью автоматического отпаривания значительно сокращает потерю питательных веществ [4].

Способы сушки. *Конвективный способ сушки.* Принцип действия основан на передаче тепла высушиваемому продукту за счет нагревания воздуха или парогазовой смеси. Сушка происходит при обмывании продукта нагретым паром, воздухом и другими теплоносителями, имеющими отличительную температуру. Различают конвективную сушку омыванием продукта, а также сушку во взвешенном или полувзвешенном состоянии, которая проводится в барабанных установках, в установках с кипящим слоем и других [1].

Кондуктивный способ. Проводится с целью обезвоживания овощей, содержащих в себе большое количество влаги, распространен кондуктивный способ сушки фруктового и овощного пюре, при котором испарение влаги происходит через нагретую поверхность за счёт передачи тепла высушиваемому продукту. Такого рода метод сушки довольно распространен, имеет небольшие энергозатраты, а также отличается низкой стоимостью собственного оборудования [3].

Сублимационная сушка. Один из предпочтительных методов считается вакуумная сублимационная сушка — это процесс перехода вещества с твердого состояния в газообразное, которое минует жидкую фазу.

Во время сублимационной сушки влага перемещается в виде пара в предварительно замороженных продуктах. В течение первого периода сублимационной сушки под высоким вакуумом тепло отводится от продукта в результате испарения влаги, а также он охлаждается и замораживается до температуры $-5...-15^{\circ}\text{C}$. Во второй период происходит сублимация замороженной влаги, которая таким образом удаляется из продукта. В данный момент к продуктам подводится тепло для испарения влаги. Испаренная влага из камеры сублимации всасывается в конденсатор-морозильник, где она превращается в лед. Третий период заключается в

термической сушке под высоким вакуумом. Во время сублимационной сушки, за первый период удаляется 5...20% влаги, за второй 75...85%, за третий 5...15%, влажность высушенных продуктов составляет всего 4...6%, а в некоторых случаях - около 2%.

Этот способ позволяет сохранить до 95% питательных веществ, витаминов, ферментов, биологически активных веществ. Если сублимированные продукты залить водой, они восстанавливаются в течение 2...3 минут. Весят они в несколько раз меньше свежих, не требуют особых условий хранения и при температуре не выше +39°C могут храниться 2...5 лет. Стоимость сублимированного продукта может быть в 4 раза выше, чем аналогичных продуктов, высушенных конвективным методом [2].

Инфракрасная технология сушки. Технология инфракрасной сушки продуктов заслуживает особого внимания в связи с сохранением витаминов и других полезных веществ на 85...90 процентов. Этот метод также позволяет восстановить все натуральные свойства сушеного продукта после его замачивания, включая цвет, аромат, форму и вкус. Заметно, что инфракрасные излучения высокой плотности уничтожают вредную микрофлору в продукте, не содержащем консервантов, что обеспечивает продукту срок хранения около года, при условии, что влажность контролируется и конденсация исключается.

Также стоит отметить, что хранение сухопродуктов в герметичной таре позволяет сохранять все свойства продукта до двух лет. Инфракрасная технология сушки позволяет сократить объем по сравнению с исходным сырьем в 3...4 раза и массу в 5...9 раз, что значительно облегчает транспортировку и хранение продукта. Все эти факторы позволяют сделать вывод о том, что применение инфракрасной технологии обеспечивает высокое качество продукта, которое невозможно достичь при использовании других методов. Кроме того, сохранение питательных веществ в продукте - несомненный плюс для здоровья потребителя [3].

Хранение. Для хранения пригодны исключительно только хорошо и равномерно высушенные продукты. Изучение правильного способа хранения сушеных продуктов является ключевым пунктом для их сохранения на длительный период времени без ухудшения качества. Важно отметить, что только тщательно высушенные продукты являются пригодными для длительного хранения. Предварительная проверка на отсутствие комков недосушенной массы является необходимой для предотвращения появления очагов плесени.

Для подготовки к хранению необходимо просушить продукт полностью и равномерно, а затем оставить в одной емкости на 1-2 дня для выравнивания влажности. После этого продукты могут быть упакованы в специальные емкости.

Хранение сушеных продуктов должно выполняться в условиях сухости и прохлады. Хранение в герметичной таре является более предпочтительным, чтобы предотвратить воздействие влаги на продукт. Также необходимо учитывать возможность поглощения запахов продуктом, поэтому не рекомендуется хранить сильно пахнущие вещества рядом с сушеными продуктами.

Большое количество сушеных продуктов можно хранить в мешках из пищевого полиэтилена, деревянных, картонных или металлических ящиках, выложенных целлофаном. Небольшие порции сушеных плодов или овощей лучше всего хранить в стеклянных банках, укупороенных жестяными крышками.

Хранение сушеных продуктов также должно быть организовано в темном помещении или в светонепроницаемой таре, чтобы избежать потери аромата и окисления продукта под воздействием света. Некоторые продукты, как например, сливы или груши, могут храниться в полотняных мешках, которые развешивают в хорошо проветриваемом помещении.

Если во время хранения в сушеные плоды или овощи проникли клещи, моль, другие вредители, продукт нужно продезинфицировать: рассыпать на противне и прогреть в печи в течение 25...30 минут при температуре 60...70°C.

Разумеется, что в этом случае нужно уничтожить и самих вредителей в помещениях, где хранились продукты [4].

Заключение. В процессе высушивания из плодовоовощной продукции испаряется влага. При уменьшении влажности массовая доля сухих веществ в сушеных овощах и сухофруктах увеличивается. Кроме того, возрастает и энергетическая ценность продукции, при этом сохраняется и витаминная ценность. Испарение влаги не позволяет развиваться плесени и бактериям, благодаря чему овощи и фрукты долго хранятся и не подвергаются порче. Использование различного оборудования, которое совершенствуется с каждым годом, облегчает производство продукции.

Библиографический список

1. *Присухина Н. В.* Изучение и использование плодов красноярских яблонь для обогащения кондитерских изделий [Электронный ресурс]: монография. Красноярск: КрасГАУ, 2017. 136 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/187204> (дата обращения: 10.05.2023).

2. Технология переработки растениеводческой продукции [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Е. А. Зенина, Е. А. Кузнецова, Е. А. Таранова и др. Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2019. 100 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/139206> (дата обращения: 10.05.2023).

3. Современные способы хранения плодовой продукции [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://molotokrus.ru/sovremennye-sposoby-hraneniya-plodovoy-produktsii/> (дата обращения: 10.05.2023).

4. Технология сушки овощей, фруктов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://agromolmash.ru/tehnologii/tehnologiya-sushki-ovoshhej-fruktoy/> (дата обращения: 09.05.2023).