

ОВОЩИ И ФРУКТЫ КАК ОБЪЕКТЫ СУШКИ

**Зайцев Ф.Д., студент 3 курса инженерного факультета
Научный руководитель – Агеев П.С., к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

Ключевые слова: Сушка овощей и фруктов, консервация, питательные свойства, натуральные продукты, качество, энергоэффективность, экологическая устойчивость

Работа посвящена анализу овощей и фруктов, как объекты сушки. В ходе исследования выяснилось, что сушка не только способов консервации, но и инструмент для изготовления продуктов с высокой добавленной стоимостью, которую можно повысить путём снижения энергозатрат, введения «зеленых» технологий и сохранением питательных свойств.

Сушка овощей и фруктов — один из древнейших методов консервации, позволяющий сохранить питательные свойства продуктов на длительный срок. Сегодня, в условиях роста спроса на натуральные и экологически чистые продукты, эта технология приобретает новое значение. Однако процесс сушки требует глубокого анализа с точки зрения сохранения качества, энергоэффективности и экологической устойчивости [1, 2, 3].

Традиционные методы вроде солнечной сушки популярны в регионах с подходящим климатом, например, в Узбекистане для изюма и абрикосов, снижая энергозатраты, но повышая риск загрязнения. Современные технологии, такие как сублимационная сушка (замораживание с последующим испарением влаги в вакууме), обеспечивают более высокое качество, сохраняя до 95% витаминов и минералов. Эти методы демонстрируют баланс между экономической выгодой и сохранением питательных свойств продукции [4, 5].

Солнечные сушилки (рисунок 1), сочетая экологичность и эффективность, сокращают время сушки в 2,5–5,6 раз по сравнению с

традиционными методами, защищая продукты от загрязнений и повышая выход сухого продукта (например, 140 г из 1 кг моркови).

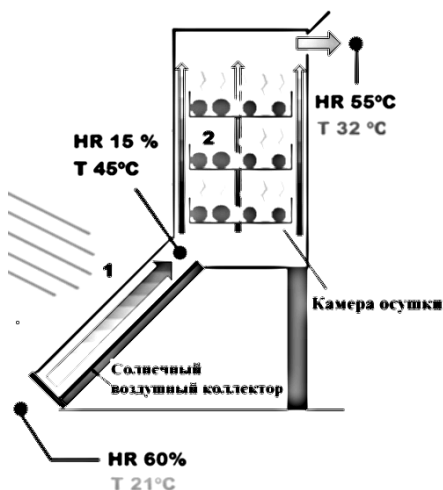


Рис. 1. Рис.1 - Схема солнечной сушилки

1 – солнечный воздушный коллектор, 2 – камера сушки

Ключевой задачей сушки является минимизация потерь питательных веществ. Исследования показали, что при сублимационной сушке с предварительным обезвоживанием сохраняется до 85% витамина С и 80% антиоксидантов, в то время как высокая температура при конвективной сушке снижает эти показатели до 60–65%. Важную роль играет и подготовка сырья: бланширование в слабокислых растворах или обработка сахарным сиропом предотвращает окисление и потемнение плодов [6, 7].

Энергоемкость — главный недостаток сублимационной сушки. Поддержание вакуума и низких температур требует значительных затрат электроэнергии, что увеличивает углеродный след производства. Однако оптимизация процесса, например, предварительное обезвоживание сырья на 30–40%, позволяет сократить время сушки на 25% и снизить энергопотребление на 20%.

Внедрение возобновляемых источников энергии, таких как солнечные сушилки, делает технологию более устойчивой. Например,

в Узбекистане фермеры используют установки, генерирующие энергию для вентиляторов, что исключает зависимость от внешних ресурсов. Это особенно важно для регионов с ограниченным доступом к электросетям.

Современные исследования направлены на комбинирование методов. Например, криодеструкция (замораживание с разрушением клеточных структур) в сочетании с сублимационной сушкой улучшает восстановительные свойства продуктов. Другой тренд — автоматизация контроля параметров (температура, давление), что повышает точность процесса и снижает риски человеческой ошибки [8].

Кроме того, растет интерес к безотходным технологиям. Переработка вторичного сырья (например, жмыха после отжима соков) в сушеные пастилки или порошки позволяет использовать до 95% исходного продукта, что соответствует принципам *circular economy*.

Сушка овощей и фруктов не только продлевает срок их годности, но и создает высокомаржинальные продукты, способствуя устойчивому развитию агропромышленного комплекса через энергоэффективность, «зеленые» технологии и сохранение питательных свойств. Для усиления глобальной конкурентоспособности необходимы стандартизация методов сушки и углубление исследований под специфику сырья.

Библиографический список:

1. Дубкова, Н. З. Современное состояние производства пищевых порошков из растительного сырья : монография / Н. З. Дубкова, В. В. Харьков. — Казань : КНИТУ, 2018. — 92 с.
2. Новейшие достижения в области медицины, здравоохранения и здоровьесберегающих технологий : сборник материалов I Международного конгресса, 28-30 ноября 2022 г / под редакцией А. Ю. Просекова. — Кемерово : КемГУ, 2022. — 529 с.
3. Магомедов, М. Г. Производство плодоовощных консервов и продуктов здорового питания : учебник / М. Г. Магомедов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 560 с.
4. Иванова, Е. Е. Проектирование и технологическое обеспечение производства баночных консервов из агропищевого сырья : учебное

пособие для спо / Е. Е. Иванова, Г. И. Касьянов, А. В. Кочерга. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 208 с.

5. Иванова, Е. Е. Проектирование и технологическое обеспечение производства баночных консервов из агропищевого сырья : учебное пособие для вузов / Е. Е. Иванова, Г. И. Касьянов, А. В. Кочерга. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 208 с.

6. Консервирование плодоовощной продукции : учебное пособие / О. А. Захарова, Ф. А. Мусаев, О. В. Евдокимова [и др.]. — Рязань : РГАТУ, 2022. — 235 с.

7. Исайчев, В. А. Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства : учебное пособие / В. А. Исайчев. — Ульяновск : УлГАУ имени П. А. Столыпина, 2013. — 500 с.

8. Белкина, Р. И. Технология хранения и переработки продукции растениеводства (практикум) : учебное пособие / Р. И. Белкина, В. М. Губанова, Л. И. Якубышина. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2021. — 312 с.

VEGETABLES AND FRUITS AS DRYING OBJECTS

Zaitsev F.D.

Scienfic supervisor – Ageev P.S.

Ulyanovsk SAU

Keywords: *Drying of fruits and vegetables, preservation, nutritional properties, natural products, quality, energy efficiency, environmental sustainability*

The paper is devoted to the analysis of vegetables and fruits as drying objects. The study revealed that drying is not only a conservation method, but also a tool for making products with high added value, which can be improved by reducing energy consumption, introducing "green" technologies and preserving nutritional properties.