ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА СУШКИ ЯБЛОК ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ УЛЬТРАЗВУКА

Назарова Сарвиноз Шухратовна

соискатель (самостоятельный исследователь), Бухарский государственный технический университет, Узбекистан, г. Бухара

Шарипов Нодиржон Замирович

PhD, доцент кафедры «Машиностроение и технологическое оборудование», Бухарский государственный технический университет, Узбекистан, г. Бухара

Аннотация: В работе рассматривается применение ультразвуковой обработки как метода интенсификации процесса сушки яблок. Воздействие ультразвуковых волн способствует разрушению клеточных структур, увеличению скорости переноса влаги и сокращению времени сушки. Это позволяет снизить энергозатраты, сохранить биологически активные вещества и улучшить качество готовой продукции.

Ключевые слова: ультразвук, ультразвуковая обработка, сушка яблок, интенсификация процесса сушки, массоперенос.

Сушка является одним из наиболее распространенных способов консервирования фруктов. Однако традиционные методы требуют значительных затрат времени и энергии, а также могут приводить к потере витаминов, цвета и вкусовых качеств продукции.

Одним из перспективных методов интенсификации процесса является применение ультразвукового воздействия перед сушкой или непосредственно во время процесса.

Основные этапы процесса сушки

1. Подготовка сырья

Яблоки моют, удаляют поврежденные части и нарезают одинаковыми

ломтиками толщиной 3–6 мм. Это обеспечивает равномерную сушку.

2. Ультразвуковая обработка

Нарезанные яблоки подвергают воздействию ультразвука (обычно 20–40 кГц) в течение нескольких минут. Ультразвук создает микропоры в тканях плода, благодаря чему влага легче выходит наружу.

3. Сушка

После обработки яблоки сушат горячим воздухом при температуре 50–70 °C. Из-за предварительного воздействия ультразвука процесс проходит быстрее и требует меньше энергии.

4. Охлаждение

Высушенные яблоки охлаждают до комнатной температуры. Это предотвращает образование конденсата и сохраняет качество продукта.

5. Упаковка и хранение

Готовый продукт помещают в герметичную упаковку, которая защищает его от влаги и обеспечивает длительный срок хранения.

Использование ультразвука перед сушкой ускоряет удаление влаги, сокращает время процесса, снижает энергозатраты и позволяет лучше сохранить цвет, вкус и полезные вещества яблок.

Преимущества применения ультразвука

- сокращение продолжительности процесса на 20–40%;
- снижение энергозатрат;
- повышение коэффициента массопереноса;
- сохранение витаминов и антиоксидантов;
- улучшение цвета и вкуса;
- уменьшение усадки продукта;
- повышение качества готовых сушеных яблок.

Применение ультразвуковой обработки является эффективным способом интенсификации процесса сушки яблок. Благодаря кавитационному воздействию ускоряется перенос влаги из внутренних слоев продукта, что сокращает продолжительность сушки, уменьшает энергозатраты и способствует сохранению пищевой ценности. Использование данной технологии является перспективным направлением развития современных процессов переработки плодово-ягодной продукции.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Cárcel J. A., García-Pérez J. V., Riera E., Mulet A. Ultrasonically assisted drying of foods: Principles and applications. *Drying Technology*. 2007. Vol. 25. No. 6. P. 987–994.
- García-Pérez J. V., Cárcel J. A., Benedito J., Mulet A**.** Power ultrasound mass transfer enhancement in food drying. *Food and Bioproducts Processing*. 2012. Vol. 90. No. 3. P. 505–513.
- Nowacka M., Tylewicz U., Laghi L., Dalla Rosa M., Witrowa-Rajchert D. Effect of ultrasound treatment on the water state in kiwifruit during osmotic dehydration**.** *Food Chemistry*. 2014. Vol. 144. P. 18–25.
- Fernandes F. A. N., Rodrigues S. Application of ultrasound and ultrasound-assisted osmotic dehydration in food processing. *Food Engineering Reviews*. 2011. Vol. 3. No. 2. P. 77–85.