

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ ПОРОШКОВ

С.Т. Антипов, А.А. Жашков

*Кафедра «Машины и аппараты пищевых производств»,  
ГОУ ВПО «Воронежская государственная  
технологическая академия»; zhashkov\_aa@mail.ru*

*Представлена членом редколлегии профессором В.И. Коноваловым*

**Ключевые слова и фразы:** вакуумная сушка; плодово-ягодные порошки; эффект индукции.

**Аннотация:** Разработан способ сушки концентрированного плодово-ягодного пюре. Создана вакуумная индукционная комбинированная сушилка. В результате продукты имеют пористую структуру, благодаря чему хорошо и быстро восстанавливаются, высокую степень сохранности основных витаминов, белковых комплексов, вкуса, цвета и запаха.

---

Актуальной является сложившаяся в России проблема качества и безопасности производимых продуктов питания. С ухудшением экологической обстановки связано загрязнение пищевых продуктов радионуклидами, токсическими элементами (ртутью, мышьяком, свинцом, цинком, медью, кадмием), нитросоединениями (нитратами, нитритами и др.), пестицидами, антибиотиками и т.д. Следует отметить, что такая ситуация отрицательно сказывается на состоянии здоровья людей, и наблюдаются вытекающие из этого последствия: снижение продолжительности жизни, рост заболеваемости и патология новорожденных. Возникла необходимость восстанавливать структуру и качество питания, разрабатывать продукцию, обогащенную биологически активными веществами, а также расширять возможности использования пищевых продуктов с высокой биологической ценностью [1].

Употребление в пищу фруктов и ягод носит сезонный характер, в связи с чем возникает проблема длительного хранения и подбора способов переработки с возможностью максимального сохранения пищевой и биологической ценности исходного сырья. Важная роль в решении этой задачи принадлежит плодоовощной отрасли консервной промышленности. Производство из плодово-ягодного сырья консервов, сушеных овощей и фруктов, порошкообразных продуктов, быстрозамороженных изделий и полуфабрикатов позволяет равномерно в течение года обеспечивать население этой продукцией и создавать резервы.

Достоинства сушки, как метода консервирования, общепризнанны, а именно: малая масса, недорогостоящая тара для фасовки, хорошая транспортабельность, возможность длительного хранения и перевозки без применения холода и т.д.

В последние годы в зарубежных странах широкое развитие получило производство плодово-ягодных порошков.

Основным преимуществом порошкообразных продуктов является мгновенная восстанавливаемость при добавлении жидкости (воды, молока и др.)

Порошки из сушеных плодов ягод и фруктов находят широкое применение в фармакологии для создания биологически активных добавок; кулинарии – для киселей, подливок, начинок, соусов, подкрашивания кремов и др.; кондитерской промышленности, а также в качестве красителей, ароматизаторов и стабилизаторов жиров, применяемых в плодово-ягодном и вафельном производствах.

Плодово-ягодные порошки широко применяются в общественном и индивидуальном питании. Они являются сырьем для детского и диетического питания.

Однако некоторые порошкообразные продукты менее стойкие в процессе хранения, так как комкуются, чем продукты в виде кусочков. Имея большую поверхность, они более подвержены воздействию влаги, окружающего воздуха и света, чем обычные сушеные продукты. Наличие даже незначительных сахаров, жиров, окрашенных пигментов, ароматических веществ усугубляет склонность порошкообразных продуктов к нежелательным физико-химическим изменениям. Под действием света, вследствие разложения пигмента, продукт обесцвечивается, возникают также каталитические реакции, вызывающие прогоркание жиров, что приводит к ухудшению вкуса и запаха.

Известны две принципиально различные технологические схемы производства плодово-ягодных порошков. 1. Подготовленное сырье очищают, моют, разваривают, протирают в пюре, которое затем сушат на вальцовых или распылительных сушилках с добавлением или без других продуктов (крахмал, сахар и т.п.). Полученный порошок, при необходимости, дробят и фасуют в герметичную тару. Порошки, высушенные с добавками, приобретают большую пищевую ценность, устойчивы при хранении и легче сушатся. 2. Порошки получают методом прямой сушки, при которой нарезанное на кусочки сырье сушат на ленточных сушилках, а затем дробят до порошкообразного состояния [2].

Стоит также отметить еще один способ получения порошков – кратерная сушка. Пюреобразный или жидкий продукт взбивают в стойкую пену, добавляя эмульгатор. Пену намазывают тонким слоем на перфорированные лотки, под которые из сопел с большой скоростью подают сжатый воздух или инертный газ и в слое пены на лотках образуются кратеры. Пена сушится до содержания 2–4 % влаги в специальных сушилках шахтного типа с трехступенчатым режимом сушки. Высушенный продукт имеет пористую структуру. При соскребаании с лотков образуются кусочки в виде кристаллов, которые для получения порошка размалывают с последующим просеиванием.

Однако все вышеперечисленные способы имеет один важный недостаток – получение порошка проходит при высокой температуре, что влечет за собой невосполнимую потерю химического состава исходного сырья и его биологической ценности [3].

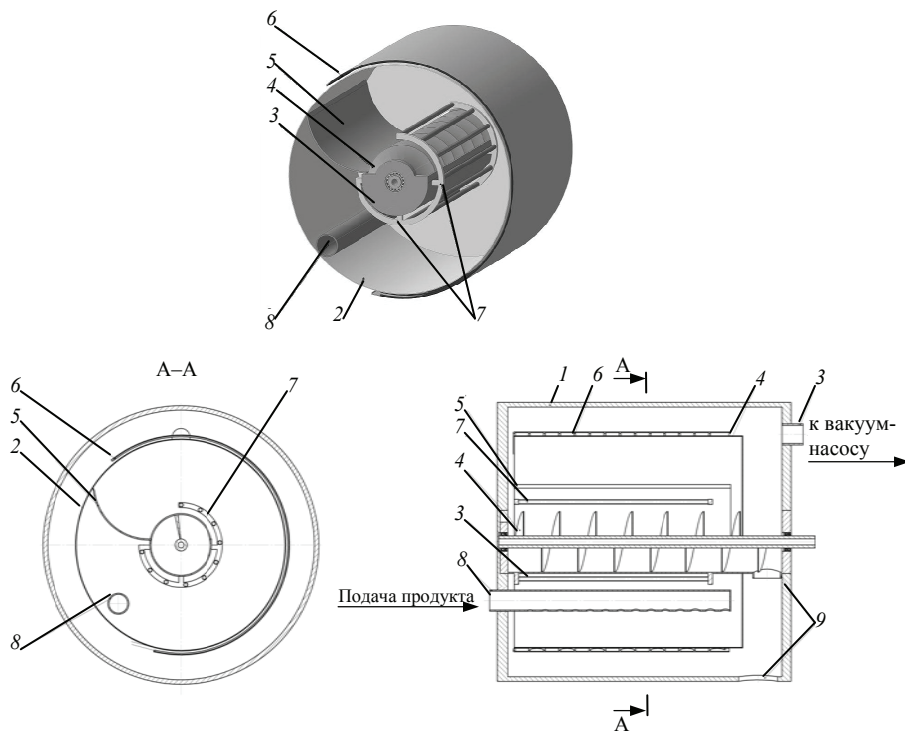
Перспективным методом переработки является сушка в вакууме при индуктивном энергоподводе. Сушеный плодово-ягодный порошок характеризуется повышенной энергетической ценностью, это связано с высоким содержанием сухих веществ – 82 % в среднем, сахаров – 66 % и белков – 5 %. Достоинством порошков является их хорошая восстанавливаемость при добавлении воды, воспроизводимость вкуса, аромата и цвета свежих ягод, из которых они изготовлены.

Перспективным видится использование сушки под вакуумом с индуктивным подводом энергии, которая характеризуется высокой скоростью нагрева и небольшой продолжительностью, что сокращает длительность воздействия температуры на продукт, снижает энергозатраты и способствует сохранению питательной ценности, термолabile веществ и повышению качества готовой продукции.

При индуктивном нагреве значительно проще устанавливать режимы сушки. Это существенно сокращает потерю теплоты, также дает возможность поддерживать более удобные производственные условия. При производстве достаточно высокого количества тепла достигается высокая плотность энергии за относительно короткий промежуток времени.

В настоящее время на кафедре «Машины и аппараты пищевых производств» разрабатывается установка для вакуумной индукционной комбинированной сушки (ВИКС) (рис. 1). Использование ВИКС позволит получать продукты, превосходящие по качеству законсервированные другими методами. Вакуумная комбинированная сушка – это процесс, при котором измельченное сырье из дикорастущих ягод обезвоживается путем одновременного воздействия контактного метода сушки, при индуктивном энергоподводе и ИК-излучении.

Вакуумная индукционная комбинированная сушилка работает следующим образом: внутри герметичного цилиндрического корпуса 1 соответственно расположен вращающийся барабан 2. Устройство 8 служит для ввода концентрированного пюреобразного продукта и распределении его по внутренней поверхности барабана 2 в виде тонкой пленки, для этого в устройстве 8 изготовлены проходные отверстия с изменяемыми диаметрами. Снаружи на барабан с помощью индуктора 6 наводятся токи высокой частоты, в металле барабана образуются токи Фуко, вследствие чего барабан нагревается. Значение температуры можно регулировать изменением значений частоты наводимых токов. С внешней стороны тонкий слой продукта прогревается ИК-излучателями. Просушенный тонкий слой продукта срезается ножом 5 и попадает в желоб 3, откуда при помощи вращающегося шнека 4 сухой порошок попадает в патрубки для вывода



**Рис. 1. Вакуумная комбинированная сушилка:** 1 – корпус; 2 – барабан; 3 – желоб; 4 – шнек; 5 – нож; 6 – индуктор; 7 – панель с ИК-излучателями; 8 – устройство для ввода продукта; 9 – патрубок для вывод порошка

готового продукта. Процесс вакуумной комбинированной сушки проводится при пониженных температурах, поэтому в пищевых продуктах в основном сохраняются витамины, ферменты, экстрактивные вещества, вкус, запах, что в максимальной степени приближает их после восстановления к натуральным продуктам.

При использовании ВИКС высушенные продукты имеют пористую структуру, благодаря чему хорошо и быстро восстанавливаются. Из этого следует, что технология ВИКС имеет следующие преимущества и возможности:

1) малый удельный вес и, как следствие, сокращение удельных транспортных расходов;

2) длительные сроки хранения в соответствующей упаковке;

3) высокая степень сохранности основных витаминов, белковых комплексов, вкуса, цвета, запаха;

4) новые положительные технологические свойства (возможность восстановления молоком, приготовления комбинированных напитков с добавлением маточного молочка, женьшеня и др. биологически активных веществ).

#### *Список литературы*

1. Симоненко, С.В. Направление разработки продуктов детского питания в условиях неблагоприятных антропогенных факторов / С.В. Симоненко // Хранение и переработка сельскохозяйств. сырья. – 2007. – № 11. – С. 19–23.

2. Личко, Н.М. Технология переработки продукции растениеводства : учеб. для студ. вузов по агр. спец. / Н.М. Личко, В.Н. Курдина, Л.Г. Елисеева. – М. : Колос, 2000. – 552 с.

3. Семенов, Г.В. Вакуумное низкотемпературное обезвоживание жидких и пастообразных термолабильных материалов / Г.В. Семенов, С.М. Бражников // Вест. междунар. акад. холода. – 2002. – № 3. – С. 43–46.

---

## **Modern Technologies in Fruit and Berry Powders Production**

**S.T. Antipov, A.A. Zhashkov**

*Voronezh State Technological Academy;*

*zhashkov\_aa@mail.ru*

**Key words and phrases:** effect of induction; fruit and berry powders; vacuum drying.

**Abstract:** The paper presents the technique of drying of concentrated fruit and berry puree. The vacuum induction combined dryer is designed. As a result, the products have a porous structure which is good for reconditioning, as well as the high value of the main vitamins, protein complex, taste, color and scent preservation.

---

## **Moderne Technologien bei der Erhaltung der Fruchtpulver**

**Zusammenfassung:** Es ist die Methode des Trocknens des konzentrierten Fruchtpürees erarbeitet. Als Ergebnis haben die Produkte die poröse Struktur, den hohen Erhaltungsgrad der Grundvitaminen, der Proteinkomplexen, des Geschmacks, der Farbe und des Geruches.

## Technologies modernes de la réception des poudres fruits-baies

**Résumé:** Est élaboré le moyen du séchage de la purée concentrée des fruits et des baies. Est créé le séchoire inductif combiné à vide. Finalement les produits ont la structure poreuse grâce à quoi ils se rétablissent bien et vite, ont un grand degré de la conservation des vitamines essentielles, des complexes des protéines, du goût, de la couleur et de l'odeur.

---

**Авторы:** *Антипов Сергей Тихонович* – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Машины и аппараты пищевых производств»; *Жашков Александр Александрович* – аспирант кафедры «Машины и аппараты пищевых производств», ГОУ ВПО «ВГТА».

**Рецензент:** *Кретов Иван Тихонович* – доктор технических наук, профессор кафедры «Машины и аппараты пищевых производств», ГОУ ВПО «ВГТА».

---