

**Демина Екатерина Николаевна, доцент, к.т.н., доцент,
Сафронова Оксана Викторовна, к.т.н., доцент**
ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева»
(Россия, г.Орел)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУБЛИМАЦИОННЫХ СЫРЬЕВЫХ КОМПОНЕНТОВ В ТЕХНОЛОГИИ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Аннотация. В работе представлен обзор способов применения сублимационной сушки в технологии молочных продуктов. Рассмотрены перспективные направления использования сублимационных сырьевых растительных компонентов в технологии сывороточных напитков и йогуртов. Отмечены основные преимущества применения обогащающих порошков в составе молочных продуктов функциональной направленности.

Ключевые слова: сублимационная сушка, молочные продукты, растительные ингредиенты.

**Demina Ekaterina Nikolaevna, docent, Ph.D., docent,
Safronova Oksana Viktorovna, Ph.D., docent**
Orlovski State University after I.S. Turgenev
(Russia, Orel)

USAGE OF SUBLIMATED RAW COMPONENTS IN THE DAIRY PRODUCTS TECHNOLOGY

Abstract. The review of the freeze-drying methods usage in the dairy products technology is presented in the article. The perspective trends of the sublimated raw vegetable components utilization in the technology of whey drinks and yogurts production have been considered. The basic advantages of the enriched powders in the composition of the dairy functional products were noted.

Key words: freeze-drying, milk products, vegetable ingredients.

В настоящее время успешно развиваются промышленные технологии сублимационного обезвоживания сырья и готовой пищевой продукции. Это обусловлено совершенствованием вакуумной и холодильной техники, информационных технологий средств контроля. Сублимационная сушка используется в фармацевтической промышленности, прикладной биотехнологии, молочной отрасли, при производстве продуктов детского питания и функционального назначения [1].

Промышленное применение сублимационной сушки в технологии молочных продуктов имеет техническую и экономическую целесообразность [2-4]. Перспективным направлением является производство молочных

продуктов с увеличенным сроком хранения. Метод вакуумной сушки позволяет получить биологически полноценные молочные продукты и сохранить их потребительские свойства и гигиеническую безопасность продолжительное время при нерегулируемых температурных условиях [5,6]. Кроме того, применение сублимационной сушки позволяет создавать пищевые продукты функционального назначения, которые кроме молочной основы содержат в своем составе обогащающие растительные ингредиенты [7,8].

На сегодняшний день разработано значительное число уникальных технологий получения сублимационных молочных продуктов, подтвержденных патентными документами [9-11]. Однако на отечественном рынке данные товары представлены, в основном, ассортиментом продуктов для спортивного и диетического питания, содержащего белковые концентраты, витамины и микроэлементы. Ограниченный спрос на сублимированные молочные продукты можно объяснить их высокой стоимостью, которая обусловлена применением современного дорогостоящего оборудования, высокой энергозатратностью проведения технологического процесса и необходимостью использования высококачественного исходного сырья.

Одним из способов увеличения доступности для потребителя высококачественных сублимированных продуктов является внесение в состав традиционных молочных продуктов сырьевых компонентов, полученных методом сублимационной сушки. Например, ученые Донская Г.А. и Захарова Е.В. (ВНИИ молочной промышленности) разработали сывороточные напитки, обладающие антиоксидантной активностью, включающие концентраты сублимационной сушки свеклы, черники и брусники. В работе доказаны высокие антиоксидантные свойства растительных порошков, обусловленные содержанием флавоноидов, антоцианов, витаминов, сохраняющихся в процессе сублимационной сушки [12]. Функциональные свойства полученных напитков подтверждены экспериментально.

В «Московском государственном университете пищевых производств» разработали технологию йогуртов с сублимированными фруктами. Семенов Г.В. и Краснова И.С. исследовали процесс вакуумной сублимационной сушки тропических фруктов и влияние их применения на антиоксидантную активность йогуртов. В качестве функциональных ингредиентов использовали сублимировано высушенные плоды джекфрута, дыни и банана. Проведенная экспериментальная работа позволила установить оптимальные технологические режимы производства фруктовых порошков с сохранением антиоксидантных веществ [13]. Однако, применение в качестве исходного сырья экзотических фруктов способно увеличивать себестоимость получаемых продуктов.

Основными преимуществами сублимированных пищевых продуктов является высокий уровень сохранности в высушенных продуктах органолептических показателей. Кроме того, в них сохраняются практически все термолабильные компоненты – витамины, ферменты, аминокислоты, живые микроорганизмы. Это обусловлено низкотемпературными режимами вакуумной сушки, а также особенностью обезвоживания замороженного

материала в результате перехода вещества из твердого в газообразное состояние, исключая жидкую фазу [14].

Таким образом, большой практический интерес представляет целесообразность применения растительных сырьевых компонентов, полученных методом сублимационной сушки в технологии молочных продуктов. Использование растительных порошков позволяет обогатить молочные продукты антиоксидантными веществами, пищевыми волокнами, витаминами и растительным белком. Необходимо отметить, что применение натуральных растительных компонентов в качестве вкусоароматических добавок значительно улучшает органолептические свойства разработанных молочных продуктов, продлевает сроки их хранения.

Выводы. Одним из способов снижения себестоимости качественных сублимационных продуктов, по нашему мнению, является использование регионального овощного и плодово-ягодного сырья (моркови, тыквы, яблока, клубники, малины и др.) для производства растительных порошков. Кроме того, необходимо обратить внимание на появление новых технологий, позволяющих снизить затраты на производство сублимационных продуктов за счет уменьшения материалоемкости и энергозатратности процесса [15].

Список литературы

1. Семенов Г.В., Краснова И.С. Сублимационная сушки пищевых продуктов. М.: ДеЛи плюс, 2018. С. 3-6.
2. Чесноков Н.С. Исследование и разработка технологии сублимационной сушки сыров: автор. дис. ... кандидата техн. наук. Кемерово. 2012. – 18 с.
3. Усукожоева А.А. К вопросу сублимационной сушки национального кисломолочного напитка «Кумыс» многократного омоложения // Вестник ВГУИТ. 2018. Т. 80. № 1. С.30-36.
4. Гуськова Л.Д., Фильчакова С.А. Биотехнологические аспекты при производстве сублимированного йогурта // Известия Санкт-Петерб. гос. ун-та низкотемпературных и пищевых технологий. 2002. № 1. С. 56-59.
5. Ивкова И.А., Пиляева А.С. Современные технологии получения сухих молочных консервов высокого качества // Технические науки. 2015. № 4 (31). С.89-93.
6. Галстян А.Г., Буянова Е.О., Иванова А.Ю. Новые технологии в производстве концентрированных молочных напитков // Техника и технология пищевых производств. 2011. № 1 (20). С.14-18.
7. Горлов И.Ф., Осадченко И.М., Серова О.П. и др. Способ получения творожно-растительного продукта: патент РФ № 2370045. № 2008123644/13; заявл. 10.06.2008; опубл. 20.10.2009, Бюл. № 29.

8. Чоманов У.Ч. Определение коэффициента диффузии влаги при вакуум-сублимационной сушке кумыса и шубата, обогащенных растительными добавками // Вестник МАХ. 2012. № 3. С. 12-14.

9. Ивкова И.А., Гаврилова Н.Б., Пиляева А.С. Способ производства сметанного продукта: патент РФ № 2511028. № 2012124936/10; заявл. 15.06.2012; опубл. 10.04.2014.

10. Горлов И.Ф., Серова О.П., Машкина Е.Н. и др. Способ получения молочного десерта: патент РФ № 2356232. № 2007117880/13; заявл. 20.11.2008; опубл. 27.05.2009, Бюл. № 15.

11. Питерсон С., Вэлч Ф., Буркхолдер Т. и др. Сублимационно высушенные, аэрированные молочные или молокозаменяющие композиции и способы их приготовления: патент РФ № 2491823. № 2009145539/10; заявл. 20.06.2011; опубл. 10.09.2013, Бюл. № 25.

12. Донская Г.А., Захарова Е.В. Использование концентратов сублимационной сушки при производстве функциональных молочных продуктов // Молочная промышленность. 2013. № 1. С. 80-82.

13. Семенов Г.В., Краснова И.С. Разработка технологии йогуртов с сублимированными фруктами // Вопросы питания. 2018. Том 87. № 5. С. 232.

14. Семенов Г.В., Шейн Н.В., Троянова Т.Л. Выбор режимов замораживания и сублимационной сушки термолабильных объектов // Известия вузов. Пищевая технология. 2002. № 5-6. С.38-41.

15. Ермаков С.А. Способ вакуумной сублимационной сушки с конвективным подводом тепловой энергии и установка сублимационной сушки: патент РФ № 2420215. № 2010102742/13; заявл. 27.01.2010; опуб. 20.06.2011, Бюл. № 16.