

УДК 664.661

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Эльвира Сергеевна Иванова¹

аспирант

elvira-ivanova14@mail.ru

Юрий Викторович Родионов²

доктор технических наук, профессор

rodionow.u.w@rambler.ru

Кристина Вячеславовна Брыксина¹

кандидат технических наук, технолог

kristina.bryksina91@mail.ru

Ольга Михайловна Блиникова¹

доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой

o.blinnikova@yandex.ru

¹Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

²Тамбовский государственный технический университет

г. Тамбов, Россия

Аннотация. В статье описан способ расширения ассортимента хлебобулочных изделий путем добавления растительного сырья, что позволяет получить продукт функциональной направленности, богатого микронутриентами. Предложена технология производства хлеба функционального назначения с добавлением листьев редиса. Использование

листьев редиса в качестве растительных добавок является экономичным способом повышения функциональности хлеба.

Ключевые слова: функциональные продукты питания, сушка, экстрагирование, хлеб функционального назначения, листья редиса.

Одним из перспективных способов повышения уровня здоровья населения является употребление в пищу функциональных продуктов, которые имеют повышенную пищевую ценность и хорошие вкусовые качества. В перечень основных направлений стратегии развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2030 г. связано входит увеличение ассортимента продуктов питания функционального и специализированного назначений.

Функциональные продукты питания повышают физическую, умственную работоспособность, укрепляют иммунитет, улучшают состояние работы желудочно-кишечного тракта. При разработке рецептур продуктов питания функционального назначения применяют ингредиенты, которые содержат максимальное количество полезных для организма человека микро- и макроэлементов. Учитывают содержание волокон, пищевых волокон, минеральных веществ и витаминов в растительном сырье, которое используется для повышения функциональной ценности продуктов питания [1].

Пищевую ценность и хлебопекарные свойства муки определяет её химический состав и влияет на качество готового изделия. Сравнительный анализ химического состава пшеничной и ржаной муки показывает, что мука с более низким сортом имеет высокие показатели содержания жиров, сахаров, минеральных веществ, клетчатки. Ржаная мука содержит меньше белков и крахмала, чем пшеничная, но количество жиров, сахаров и минеральных веществ, в том числе калия и магния, в ржаной значительно больше, чем в пшеничной. Аминокислотный состав ржаной муки и пшеничной отличается тем, что в ржаной муке больше водорастворимых (около 36% от общей массы белков) и солерастворимых (около 20% от общей массы белков) белков.

Изделия из пшеничной муки более пышные и пористые, т.к. в ней содержится значительное количество клейковины. В свою очередь, ржаная мука не содержит клейковины, так как белки ржаной муки не способны её образовывать.

Множество научных работ посвящено повышению пищевой ценности продуктов питания, в том числе и хлебобулочных изделий. Самым распространенным способом обогащения пищевых продуктов является добавление различных растительных порошков, выжимок, экстрактов и т.д. Использование вторичного плодово-ягодного и овощного сырья в качестве ингредиента рецептуры хлеба позволяет не только повысить пищевую ценность готового продукта, но и улучшить органолептические показатели и структурно-механические свойства мякиша [2].

В настоящее время все большее внимание уделяется такому понятию, как окислительный стресс, который способствует развитию ряда дегенеративных заболеваний, какими являются различные болезни сердца и сосудов, а также злокачественные образования во всех системах организма человека [3].

Антиоксиданты – вещества, способные инактивировать активные формы кислорода, свободные радикалы и реактогенные окислители. Лекарственные препараты, обладающие антиоксидантной активностью, широко применяются в медицине с целью коррекции процессов свободно-радикального окисления (СРО) при различных заболеваниях. Антиоксиданты позволяют эффективно корректировать энергетический метаболизм за счет нормализации функций дыхательной цепи митохондрий, осуществляющих окислительное фосфорилирование, и других метаболических путей, поставляющих энергетические субстраты. В организме существует физиологическая антиоксидантная система, поддерживающая окислительно-антиоксидантный баланс во всех органах и системах [4].

Как перспективную растительную добавку для повышения пищевой ценности хлеба можно рассматривать порошок или экстракт листьев редиса. Стоит отметить, что листья редиса являются побочным продуктом переработки редиса и не используются как продукт питания населением. Изредка листья редиса могут быть использованы как корм скота, но чаще всего они просто утилизируются [5].

Важным этапом получения порошка или экстракта является сушка. Для сохранения максимального количества полезных веществ необходимо выбрать наиболее щадящие режимы сушки. В первую очередь это касается температуры, выбранной для проведения процесса сушки. Такие условия сушки достигаются при сушке в двухступенчатой конвективной вакуум-импульсной сушильной установке (рисунок 1)

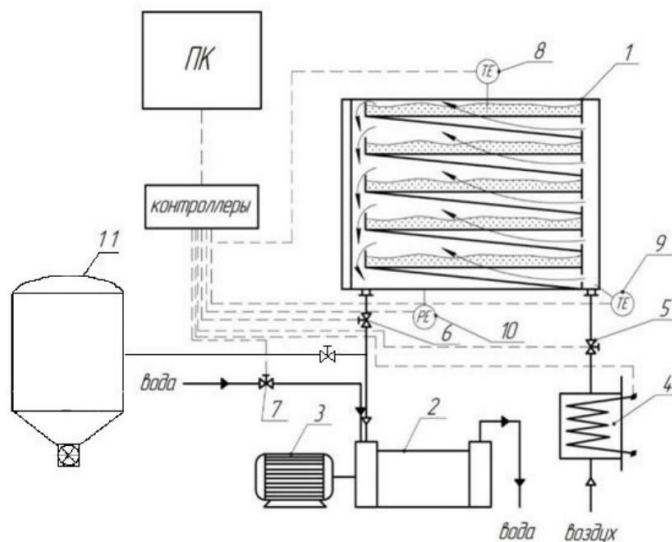


Рисунок 1 – Схема конвективной вакуум-импульсной сушилки

1-сушильный шкаф; 2 – ТЭНы; 3-4 – терморпары; 5,7,8 – клапаны; 6 – жидкостно-кольцевой вакуумный насос; 9 – вакуумметр; 10 – цилиндрическая емкость для создания сухих импульсов; 11 – электродвигатель.

Исследования химического состава листьев редиса сорта «Заря» в свежем виде и порошке показали следующие показатели антиоксидантной активности (таблица 1) [6].

Таблица 1

Анализ листьев редиса сорта «Заря»

Образец	ССА мг/100г (по галловой кислоте)	ССА мг/100г (по кварцетину)
В свежем виде	95,09	142,64
Порошок	1001,62	1502,43

Технология производства хлеба функционального назначения с использованием порошка листьев редиса представлена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Эскизная технологическая схема производства хлеба функционального назначения с использованием порошка листьев редиса

Проведя ряд теоретических анализов, получены данные, подтверждающие актуальность темы расширения ассортимента хлебобулочных изделий функционального назначения. Добавление растительных добавок из листьев редиса в рецептуру является экономичным способом обогащения хлебобулочных изделий за счет довольно низкой себестоимости.

Список литературы:

1. Алёхина Н.Н. Разработка технологии хлеба функционального назначения на основе зерновой хлебопекарной смеси // Вестник МГТУ. Труды Мурманского государственного технического университета. 2021. №3. с.245-258
2. Современные технологии хлеба функционального назначения / А.М. Золотарева, А.Н. Сараева, Г.М. Зубарева, А.В. Щербинина // Инновационные решения в промышленной инженерии. 2023. с. 184-187
3. Перспективы использования продуктов комплексной переработки растениеводства в качестве источников получения антиоксидантов / Н.В. Горбунова, А.В. Евтеев, А.В. Банникова, Е.И. Решетник // Дальневосточный аграрный вестник. 2017. №2. с.120-126
4. Антиоксиданты: классификация, фармакотерапевтические свойства, использование в практической медицине / С.А. Шахмарданова, О.Н. Гулевская, В.В. Селецкая, А.В. Зеленская, Я.А. Хананашвили, Д.А. Нефедов, П.А. Галенко-Ярошевский // Журнал функциональной медицины и биологии. 2016. №3. с.4-15
5. Теоретическая разработка ржано-пшеничного хлеба комбинированного типа / О.Ф. Бредищева, Э.С. Иванова, Ю.В. Родионов, Е.П. Иванова, К.В. Брыксина // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. 2024. № 2(85). с.22-28
6. Сушка листьев редиса сорта «Заря», тыквы сорта «Мичуринская» для производства функционального хлеба / О.А. Зорина, О.Ф. Бредищева, Э.С. Иванова, Е.П. Иванова, Ю.В. Родионов, А.И. Скоморохова // Агропромышленные технологии Центральной России. 2024. №1(31). с.17-25

UDC 664.661

THE TECHNOLOGY OF BREAD PRODUCTION FOR FUNCTIONAL PURPOSES

Elvira S. Ivanova¹

postgraduate student
elvira-ivanova14@mail.ru

Yuri V. Rodionov²

doctor of technical sciences, professor
rodionow.u.w@rambler.ru

Kristina V. Bryksina¹

candidate of technical sciences, technologist
kristina.bryksina91@mail.ru

Olga M. Blinnikova¹

doctor of technical sciences, professor, head of the department
o.blinnikova@yandex.ru

¹Michurinsky State Agrarian University

Michurinsk, Russia

²Tambov State Technical University

Tambov, Russia

Annotation. The article describes a way to expand the range of bakery products by adding vegetable raw materials, which makes it possible to obtain a functional product rich in micronutrients. A technology for the production of functional bread with the addition of radish leaves is proposed. Using radish leaves as vegetable additives is an economical way to enhance the functionality of bread.

Keywords: functional food products, drying, extraction, functional bread, radish leaves.

Статья поступила в редакцию 03.05.2024; одобрена после рецензирования 13.06.2024; принята к публикации 27.06.2024.

The article was submitted 03.05.2024; approved after reviewing 13.06.2024; accepted for publication 27.06.2024.