

Для цитирования: Хлебникова В.А. Нетрадиционные компоненты в хлебопечении: проблемы и перспективы // Grand Altai Research & Education — Выпуск 1 (21)'2024 (DOI: 10.25712/ASTU.2410-485X.2024.01) — EDN: <https://elibrary.ru/IBTWFC>

УДК 664.665

JEL I18

РИНЦ AuthorID 1214794

НЕТРАДИЦИОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ В ХЛЕБОПЕЧЕНИИ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

В.А. Хлебникова¹

¹ Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, Барнаул, Россия
E-mail: victorija2001@yandex.ru

Аннотация. Популяризация здорового образа жизни и ухудшение экологической ситуации в мире стимулируют общество к потреблению лечебных и профилактических продуктов. Поэтому накопленные исследования по составу, способам внесения и дозировкам различных добавок при создании хлебобулочных изделий функционального назначения способствуют их интенсивному внедрению на современном рынке продуктов питания. Актуальным является расширение ассортимента обогащенного хлеба, употребление которого обеспечит потребность организма человека в необходимых макро- и микронутриентах для активного и здорового образа жизни. Сегмент обогащенных хлебобулочных изделий крайне ограничен, а их ассортимент не всегда соответствует современным запросам населения. Особенностью рынка хлеба и хлебобулочных изделий является стабильность (и даже рост) потребления в периоды экономического спада. Хлеб для большинства людей традиционно является неотъемлемой частью повседневного питания, он считается самым дешевым источником углеводов. В условиях экономии потребители отказываются от приобретения более дорогих продуктов, но не хлеба. Проведенное социологическое исследование показало, что респонденты высказывают положительное отношение к изделиям, обогащённым нетрадиционными компонентами. Использование микроводорослей спирулина в качестве обогащающей добавки для производства хлеба может сделать его более питательным и полезным для здоровья. Добавление спирулины улучшает показатели качества хлеба и позволяет получить продукцию стандартного качества, обладающую хорошими органолептическими показателями.

Ключевые слова: хлебобулочные изделия; обогащающие добавки; микроводоросли; синезеленые водоросли; цианкобактерия; спирулина

For citation: Khlebnikova V.A. Non-traditional components in baking: problems and prospects // Grand Altai Research & Education — Issue 1 (21)'2024 (DOI: 10.25712/ASTU.2410-485X.2024.01) — EDN: <https://elibrary.ru/IBTWFC>

UDK 664.665

JEL I18

RSCI AuthorID 1214794

NON-TRADITIONAL COMPONENTS IN BAKING: PROBLEMS AND PROSPECTS

V.A. Khlebnikova¹

¹ FGBEI HE Polzunov Altai State Technical University, Barnaul, Russia
E-mail: victorija2001@yandex.ru

Abstract. The popularization of a healthy lifestyle and the deterioration of the ecological situation in the world stimulate society to consume therapeutic and preventive products. In this regard, accumulated research on the composition, methods of introduction and dosages of various additives in the creation of bakery products for functional purposes contribute to their intensive implementation in the modern food market. The expansion of the range of enriched bread, the use of which will meet the body's need for essential macro- and micronutrients for an active and healthy lifestyle, is relevant. The segment of enriched bakery products is extremely limited, and their assortment does not always meet the modern needs of the population. A feature of the market for bread and bakery products is the stability (and even growth) of consumption during periods of economic downturn. Bread for most people is traditionally an integral part of everyday nutrition; it is considered the cheapest source of carbohydrates. In conditions of economy, consumers refuse to buy more expensive products, but not bread. A sociological study showed that respondents express a positive attitude towards products enriched with non-traditional components. The use of spirulina microalgae as an enriching additive for bread production can make it more nutritious and beneficial for health. Adding spirulina improves the quality indicators of bread and allows you to get standard quality products with good organoleptic characteristics.

Keywords: bakery products; enriching additives; microalgae; blue-green algae; cyanobacteria; spirulina

Введение (постановка проблемы)

Рост популярности здорового образа жизни, улучшение осведомленности населения о его пользе и ухудшение экологической ситуации побуждают общество к потреблению дополнительных витаминов и, соответственно, стимулируют рост спроса на лечебные и профилактические продукты питания. Поэтому продолжительные исследования по использованию и дозировке различных добавок при создании обогащенных хлебобулочных изделий и

хлебобулочных изделий функционального назначения способствуют их интенсивному и широкому внедрению на современном продовольственном рынке.

Расширение ассортимента обогащенных мучных изделий, в том числе хлеба, — актуальная тенденция, так как употребление таких продуктов обеспечивает организм человека жизненно важными нутриентами для активного и здорового образа жизни.

Особенность рынка хлеба и хлебобулочных изделий заключается в стабильности (и даже росте) потребления в периоды экономических спадов. Хлеб, являясь для большинства людей неотъемлемой частью повседневного питания, считается одним из самых дешевых источников углеводов. В условиях ограниченного бюджета потребители склонны сокращать расходы на более дорогие продукты, но не хлеба.

Рынок обогащенных мучных изделий является одним из самых быстрорастущих сегментов продовольственного рынка. Обогащенные мучные изделия — это продукты, которые содержат дополнительные питательные вещества или ингредиенты для улучшения здоровья потребителей и обеспечения их полноценным питанием. В последние годы этот рынок активно развивается, появляются новые продукты, технологии и тренды.

Изучение динамики продаж обогащенных пищевых продуктов в России показывает, что спрос на такие продукты питания растет с каждым годом. Тенденции развития рынка обогащенных мучных изделий свидетельствуют о том, что этот сегмент продовольственного рынка продолжает активно развиваться и совершенствоваться. Производители стремятся предлагать потребителям более здоровые, экологически чистые и инновационные продукты, что способствует улучшению качества жизни и сохранению окружающей среды.

Хлеб как основной продукт питания является источником комплексных углеводов, белков, витаминов и минералов. Однако с развитием науки и технологий появились новые способы обогащения хлеба различными добавками, повышающими его питательную ценность. Такие добавки могут включать в себя витамины, минералы, культуры пробиотиков, растительные белки и другие элементы.

Материалы и методы

К нетрадиционным компонентам относятся различные виды муки из не хлебопекарных культур, например, мука из тритикале, кукурузы, амаранта и других растений. Эти компоненты позволяют повысить пищевую ценность хлеба, обогатить его витаминами, минералами и другими полезными веществами. Также при производстве хлеба используют различные обогащающие добавки, которые могут повысить его питательную ценность и улучшить вкусовые качества. Для повышения пищевой ценности хлеба можно использовать различные растительные ингредиенты. Так, ламинария (морская

капуста) — источник пищевых волокон, органических кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, особенно богата йодом, который важен для работы щитовидной железы, и биологически активных веществ, улучшающих обмен веществ [1].

В целом, использование водорослей в качестве обогащающей добавки для производства хлеба может сделать его более питательным и полезным для здоровья. К примеру, использование водорослей для повышения пищевой ценности хлеба придает готовому изделию новые вкусовые и обогащающие свойства. Водоросли содержат множество таких полезных веществ, как белки, витамины, минералы и антиоксиданты, влияющих на здоровье человека. Кроме того, водоросли могут использоваться в качестве замены яиц или молочных продуктов в рецептурах хлеба, изменять текстуру хлеба, а также могут быть использованы для приготовления хлеба с низким содержанием глютена (актуально для людей с непереносимостью глютена или тех, кто хочет уменьшить потребление глютена).

При выборе обогащающей добавки необходимо обращать внимание на такие аспекты, как: безопасность ингредиента; совместимость с другими рецептурными компонентами; физиологическая активность по отношению к организму; суточная норма; ценовая приемлемость продуктов массового потребления с учетом финансовых возможностей населения.

Не менее важная роль в питании отводится созданию новых, сбалансированных по составу продуктов питания, обогащенных ингредиентами растительного происхождения.

Наряду с хлебобулочными изделиями общепотребительского назначения, вырабатывают изделия специального назначения. Например, использование сушеных листьев стевии в качестве сахарозаменителя при производстве хлебобулочных изделий, предназначенных для питания людей, страдающих сахарным диабетом, и производство хлебобулочных изделий с добавлением источника йода — морской капусты, или ламинарии [1, 2]. В качестве обогащающих добавок могут быть использованы и сине-зеленые микроводоросли.

Выбор исследуемого дополнительного рецептурного компонента хлебопекарного производства обусловлен его химическим составом, пищевой, биологической и физиологической ценностью. Микроводоросль спирулина рассматривается как нетрадиционный вид сырья для хлебопекарного производства, обладающий высокой пищевой ценностью [3].

Спирулина — сине-зеленая микроводоросль, в состав которой входят более 2000 элементов. Многочисленные исследования доказывают безопасность спирулины и ее эффективность в качестве пищевой добавки. Уникальность микроводоросли состоит в сохранении полезных свойств при подвергании ее воздействию высоких температурах, поэтому ее можно использовать при выпечке хлеба. В спирулине содержится около 65% полноценного белка.

Спирулина содержит большой набор биологически активных веществ, превосходящий пищевые продукты как растительного, так и животного происхождения. Биохимический состав спирулины указан в таблице 1 [4].

Таблица 1. Биохимический состав спирулины
Table 1. The biochemical composition of spirulina

Наименование	Содержание, %
Белок	60-70
Углеводы	10-15
Липиды	6,5-8,0
Зола	7,5-8,0
Клетчатка	2,0
Пигменты	
Каротиноиды	0,22-0,40
Хлорофилл	0,76-0,94
Фикоцианин	0,8-1,0
Полиненасыщенные жирные кислоты	
Линолевая	1,1-1,4
γ-линоленовая	0,9-1,2

Также в спирулине содержатся такие минеральные вещества и макроэлементы, как: Са (0,12%), Р (0,83%), К (1,4%), Na (0,03%), Mg (0,37%), Fe (0,05%), Zn (0,003%) и витамины группы В, а также обнаружены особенно ценные β-каротин и фикоцианин. Углеводы спирулины, в основном, представлены сложными полимерами с преобладанием полисахаридов, гемицеллюлозы и пектиновых веществ. Компоненты спирулины участвуют в эффективном обеспечении основных функций организма человека.

В ходе работы было проведено социологическое исследование предпочтений населения при выборе хлеба.

Социологическое исследование проводили путем заочного анкетирования населения Алтайского края. Опрос проводился с помощью анкеты в индивидуальной форме. Анкета состояла из вопросов закрытого типа (да/нет).

В ходе социологического исследования было опрошено 65 респондентов из г.Барнаула. Среди опрошенных респондентов преобладают лица в возрасте от 18 до 35 лет включительно.

По результатам опроса мы выяснили, что производителям хлеба необходимо акцентировать внимание потребителя на информацию, указанную на упаковке (рис.1). Кроме того, большинство потребителей положительно относятся к обогащающим добавкам в составе хлебобулочных изделий (рис.2).

При выборе хлеба, обращаете ли вы внимание на его состав?

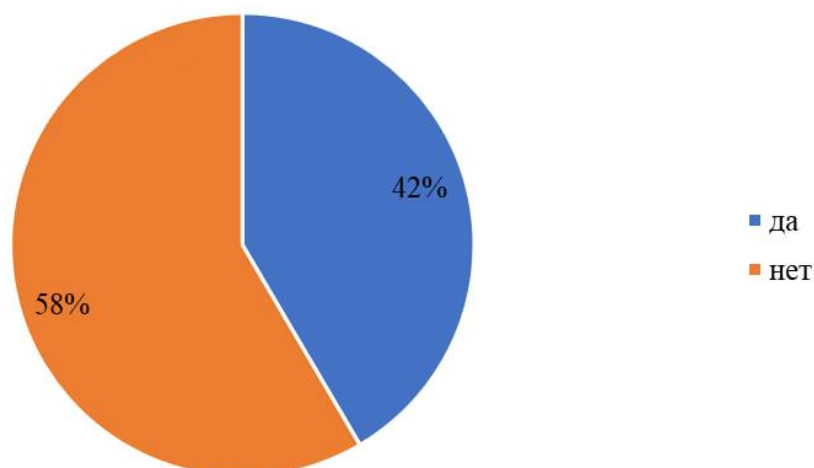


Рисунок 1. Сравнительная диаграмма ответов респондентов на вопрос №1
Figure 1. Comparative chart of respondents' responses to the question №1

Купили ли бы вы хлеб, если бы в его составе была полезная добавка?

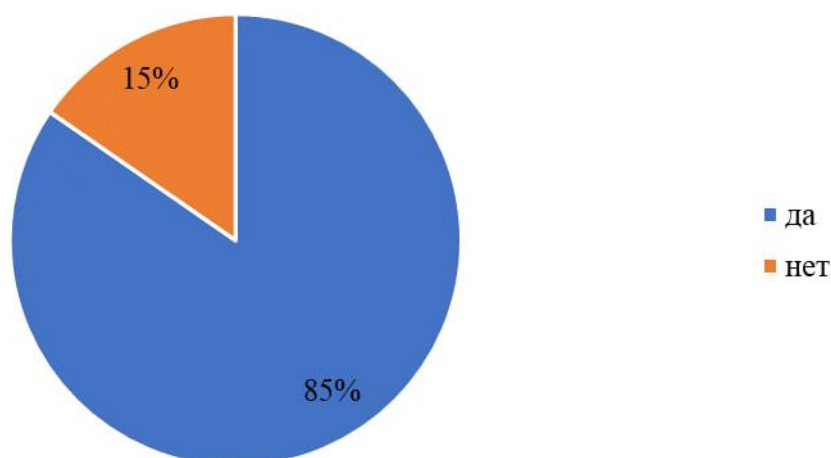


Рисунок 2. Сравнительная диаграмма ответов респондентов на вопрос №2
Figure 2. Comparative chart of respondents' responses to the question №2

Обсуждение

Применение спирулины способствует снижению холестерина в крови, в кишечнике значительно увеличиваются популяции лактобацилл и бифидобактерий, нормализующих деятельность желудочно-кишечного тракта, снижается содержание сахара в крови, повышается иммунитет и сопротивляемость организма заболеваниям.

Идея использования спирулины имеет аналоги, но существующие на сегодня рецептуры несовершенны.

Изучение свойств спирулины проведены такими исследователями, как В.А. Тутельян, В.К. Мазо, И.В. Гмошинский, Л.В. Кравченко, О.Л. Гладких [5, 6, 7, 8, 9]. Их опыты доказывают, что спирулина обладает высокой биологической активностью и пищевой ценностью, проявляет фармакологические свойства.

В.С. Букреев с соавторами, проводя исследования по использованию биомассы спирулины в хлебобулочных изделиях функционального назначения, установил, что при внесении спирулины в хлебобулочные изделия из ржаной обдирной муки относительное содержание белка увеличивалось на 6,2%, липидов — на 1,7%, делая хлеб более питательным и полезным [10].

Доказано, что использование смеси порошка спирулины с пшеничной мукой позволяет обогащать мучные изделия незаменимыми аминокислотами, которых недостаточно в пшеничной муке.

При исследовании влияния порошка спирулины на хлебопекарные свойства пшеничной муки, Л.Н. Гришина сделала вывод, что ее применение увеличивает содержание белка на 4,0-6,0% и каротиноидов на 46,5% по отношению к контролю [3].

Также Л.Н. Гришина изучала влияние спирулины на свойства теста и качество готового хлеба. В ходе исследования было установлено, что добавление спирулины увеличивает вязкость теста и улучшает его способность удерживать влагу. Это приводит к более мягкому и пышному хлебу с более высоким содержанием белка. Кроме того, добавление спирулины может улучшить вкус и аромат хлеба. Также Л.Н. Гришиной установлено, что добавление спирулины не влияет на рост микроорганизмов в тесте и готовом изделии, что говорит о безопасности употребления этой добавки.

Наиболее подходящую рецептуру, при которой спирулина оказывает положительное влияние на показатели качества хлебобулочных изделий, разработали И.Г. Белявская с соавторами [10]. Ими проведено исследование влияния спирулины на качество пшеничного хлеба и установлено, что добавление небольшого количества спирулины (до 1%) улучшает качество хлеба, увеличивая его объем.

И.Г. Белявская также изучала воздействие спирулины на такие характеристики пшеничного хлеба, как его текстура и срок хранения. Она обнаружила, что добавление спирулины может увеличить срок хранения хлеба, но при этом может повлиять на его текстуру, сделав ее более жесткой. Также И.Г. Белявская обнаружила, что добавление спирулины позволяет получить безглютеновый хлеб с улучшенными вкусовыми качествами и текстурой. Её исследование показало, что спирулина является перспективным ингредиентом для производства хлеба и других продуктов питания и может иметь широкий спектр применения в пищевой промышленности. В 2012 году зарегистрирован

патент на изобретение «Способ производства хлебобулочных изделий для профилактического питания» [11].

Таким образом, научные исследования свидетельствуют о безопасности использования спирулины в качестве пищевого ингредиента (обогащающей добавки) при производстве хлеба.

Анализ литературных данных показал, что использование спирулины может сделать хлеб более питательным и полезным для здоровья, а также добавить новые вкусовые свойства. Предположение об эффективном и безопасном использовании спирулины в качестве обогащающей добавки в производстве хлебобулочных изделий оказалось верным. Доказано, что спирулина оказывает благоприятное влияние на показатели качества мучных изделий.

Результаты исследований

На сегодняшний день одной из основных задач является повышение пищевой ценности хлебобулочных изделий, а именно — повышение содержания белка и рибофлавина, лизинном и треонином.

Хлебопечение претерпевает значительные изменения с внедрением нетрадиционных компонентов, открывающими новые возможности для инноваций и разнообразия. Однако использование таких ингредиентов также сопряжено с некоторыми проблемами и требует тщательного рассмотрения.

Нетрадиционные компоненты могут по-разному влиять на вкус, текстуру и аромат хлеба. Некоторые нетрадиционные компоненты могут сократить срок хранения хлеба. Использование нетрадиционных компонентов может представлять риски для людей с пищевой аллергией или непереносимостью.

Несмотря на проблемы, использование нетрадиционных компонентов в хлебопечении также открывает широкий спектр возможностей:

1) повышение питательной ценности; такие нетрадиционные компоненты, как цельные зерна, орехи и семена могут повысить питательную ценность хлеба, будучи дополнительными источниками клетчатки, белка и полезных жиров;

2) создание уникальных вкусов и текстур; нетрадиционные компоненты предлагают бесконечные возможности для создания новых и захватывающих вкусов и текстур; например, добавление ягод или трав может придать хлебу уникальный фруктовый или пряный вкус;

3) дифференциация продукта; использование нетрадиционных компонентов может помочь хлебопекам дифференцировать свою продукцию на переполненном рынке: клиенты, ищущие более здоровые или экспериментальные варианты, с большей вероятностью выберут хлеб с уникальными ингредиентами;

4) сокращение пищевых отходов; нетрадиционные компоненты (например, ягодный и фруктовый шрот или отруби) можно использовать в хлебопечении, сокращая пищевые отходы и способствуя устойчивому развитию.

Рынок обогащенных мучных изделий является одним из самых быстрорастущих сегментов продовольственного рынка. Обогащенные мучные изделия — это продукты, которые содержат дополнительные питательные вещества или ингредиенты для улучшения здоровья потребителей и обеспечения их полноценным питанием. В последние годы этот рынок активно развивается, на нем появляются новые продукты, технологии и тренды.

Анализируя данные о доле выработки хлебобулочных изделий в России, можно сказать, что этот показатель достаточно стабилен из года в год. Хлеб и другие хлебобулочные изделия являются одними из основных продуктов питания для большинства россиян, их производство составляет значительную часть от общего объема производства продуктов питания.

По данным Росстата, в 2022 году в России было произведено 7,9 млн тонн хлеба и хлебобулочных изделий, что составляет около 4% от общего объема производства продуктов питания в стране; из них доля диетических мучных изделий — 1%, а доля функциональных и обогащенных хлебобулочных изделий — всего 0,5%.

На рисунке 3 представлена структура производства хлебобулочных изделий в России в 2022 году по данным Росстата [13].

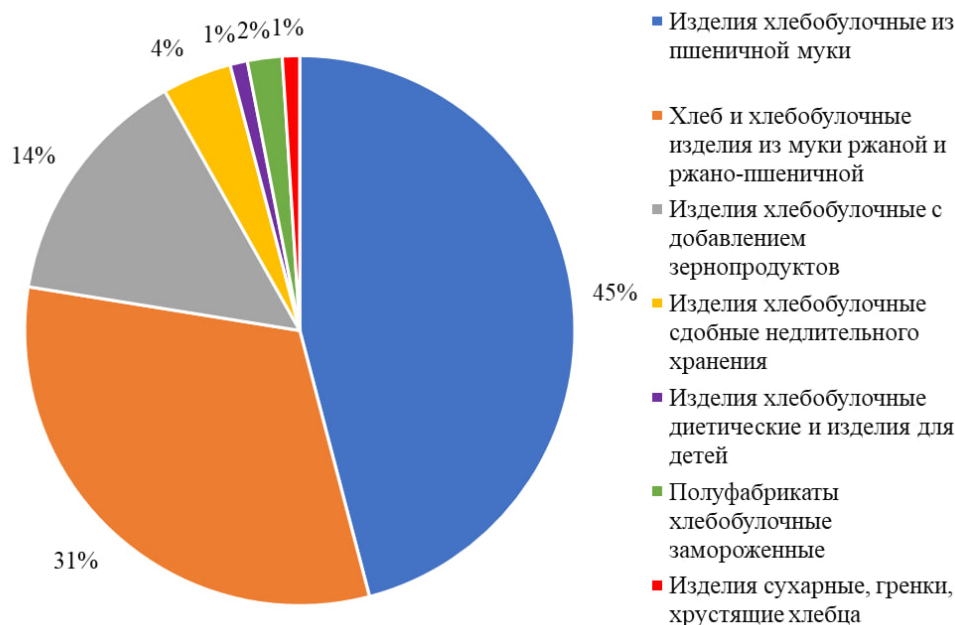


Рисунок 3. Структура производства хлебобулочных изделий в России в 2022 году
Figure 3. The structure of bakery products production in Russia in 2022

Производители стараются предложить потребителям максимально разнообразный ассортимент продукции. Существуют обогащенные мучные изделия для различных групп населения, включая детей, пожилых людей, спортсменов, вегетарианцев, веганов и людей с различными заболеваниями. Персонализация продуктов позволяет учитывать индивидуальные потребности

и предпочтения каждого покупателя, что делает процесс выбора продуктов более удобным и приятным.

Таким образом, можно сделать вывод, что существует большой потенциал развития такого сегмента мучных изделий — функциональных и обогащенных хлебобулочных изделий. На данный момент на рынке существует тренд на употребление таких изделий и рынок продуктов для здорового питания находится в стадии активного роста.

В то же время исследование рынка обогащённых и функциональных хлебобулочных изделий показало, что их производство крайне неравномерно распределено по регионам нашей страны. Так, в Алтайском крае около 400 компаний занимаются производством хлеба и хлебобулочных изделий. Мощности производителей позволяют выпускать 133,2 тысяч тонн хлеба и хлебобулочных изделий недлительного хранения в год. Алтайскими предприятиями в 2022 году было выработано более 72,9 тысяч тонн продукции [14].

Основную часть в производстве мучных изделий неизменно занимает хлеб из пшеничной муки 1 сорта (свыше 50%). Вместе с тем, ассортимент предлагаемой продукции в регионе достаточно разнообразен. В связи с растущим вниманием населения к здоровому питанию, местные пекарни постоянно совершенствуют свой ассортимент и улучшают качество продукции. Помимо традиционных пшеницы и ржи, в процессе изготовления многокомпонентных и цельнозерновых видов хлеба предприятия Алтайского края используют и другие зерновые культуры — овёс, гречиху, ячмень и просо.

Крупнейшими хлебопекарными предприятиями Алтайского края являются: ООО «Хлебокомбинат «Алтайские закрома», ОАО «Комбинат «Русский хлеб», АО «Новоалтайский хлебокомбинат».

В соответствии со «Стратегией формирования здорового образа жизни населения, профилактики и контроля неинфекционных заболеваний на период до 2025 года», основной целью является стимулирование спроса и предложения пищевых продуктов высокого качества, в том числе функциональных [15].

Один из основных трендов развития рынка мучных изделий заключается в стремлении к здоровому питанию. Потребители все больше заботятся о своем здоровье и предпочитают продукты с высоким содержанием питательных веществ и низким содержанием жиров, сахара и соли. Поэтому производители хлебобулочных изделий активно предлагают потребителям продукты с повышенным содержанием витаминов, минералов, клетчатки, антиоксидантов и других полезных ингредиентов.

Рынок хлебобулочных изделий постоянно обновляется и модернизируется. Производители разрабатывают новые продукты, рецептуры и технологии, которые делают процесс производства более эффективным и инновационным. Например, появляются обогащенные мучные изделия с добавлением пробиотиков и пребиотиков, способствующих улучшению кишечного микробиома и укреплению иммунитета. Также разрабатываются продукты с

использованием нанотехнологий, позволяющих улучшить усвояемость питательных веществ и снизить калорийность продуктов.

В последние годы все больше внимания уделяется вопросам устойчивого развития и экологии. Производители мучных изделий также стремятся к тому, чтобы их продукция была более экологичной и устойчивой. Для этого используются натуральные ингредиенты, продукты вторичной переработки растительного сырья и суперфуды.

Выводы

Использование нетрадиционных компонентов в хлебопечении сопряжено с рядом проблем. Одной из основных проблем является необходимость адаптации традиционных рецептур и технологий под новые ингредиенты. Это требует проведения научных исследований и разработки новых подходов к производству хлеба.

Ещё одной проблемой является качество нетрадиционных компонентов. Некоторые из них могут иметь нестабильные характеристики, что может повлиять на качество готового продукта. Поэтому необходимо тщательно выбирать поставщиков и контролировать качество сырья.

Перспективы использования нетрадиционных компонентов в хлебопечении связаны с возможностью создания новых видов хлеба с улучшенными питательными и вкусовыми характеристиками. Это может привлечь внимание потребителей, заботящихся о своём здоровье и предпочитающих продукты с высоким содержанием полезных веществ.

Нетрадиционные компоненты дают возможность внедрять инновации и создавать уникальные вкусовые профили, соответствующие различным предпочтениям и расширяющие спектр кулинарных впечатлений.

Кроме того, использование нетрадиционных компонентов может способствовать развитию местных рынков и поддержке производителей сельскохозяйственной продукции. Это особенно актуально для регионов, где выращивание традиционных зерновых культур затруднено из-за климатических условий или других факторов.

Использование нетрадиционных компонентов в хлебопечении — сложный процесс, сопряженный как с проблемами, так и с возможностями. Тщательный подход, экспериментирование и внимание к деталям — необходимы для преодоления проблем и раскрытия потенциала этих ингредиентов. По мере продолжения исследований и внедрения нетрадиционных компонентов, можно ожидать еще больше инноваций и разнообразия на рынке хлебобулочных изделий.

Изучение динамики продаж обогащенных пищевых продуктов в России показывает, что спрос на такие продукты питания растет с каждым годом. Тенденции развития рынка обогащенных мучных изделий свидетельствуют о том, что этот сегмент продовольственного рынка продолжает активно развиваться и совершенствоваться. Производители стремятся предлагать

потребителям более здоровые, экологически чистые и инновационные продукты, способствующие улучшению качества жизни и сохранению окружающей среды.

Список литературы

- [1] Мелёшкина Л.Е., Стурова Ю.Г., Афанасьева Ю.Г. Изделия хлебобулочные функционального назначения с ламинарией // Ползуновский вестник №4, 2020. с. 10-13. — URL : <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44405215> (дата обращения: 10.05.2024). — Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. — Текст : электронный.
- [2] Чижикова О. Г., Чайка А. К., Каленик Т. К., Смертина Е. С., Самченко О. Н., Пилипенко И. О. Разработка хлебобулочных изделий с применением стевии // Вестник ТГЭУ №4, 2009, с. 79-88. — URL : <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=kzgsnr> (дата обращения: 10.05.2024). — Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. — Текст : электронный.
- [3] Гришина Л.Н. Разработка технологии хлебобулочных изделий с применением микроводоросли спирулины: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Москва, 2012, 26 с. — URL : <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=19388699> (дата обращения: 10.05.2024). — Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. — Текст : электронный.
- [4] Мухитдинова С.З., Сулейман Топал. Биохимический состав *spirulina platensis* и ее Применение в медицине. VII Международная студенческая научная конференция «Студенческий научный форум 2016», 2016, 8 с. — URL : <https://scienceforum.ru/2016/article/2016027359> (дата обращения: 10.05.2024). — Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. — Текст : электронный.
- [5] Алешко-Ожевский Ю.П., Зилова И.С., Мазо В.К., и др. *Spirulina platensis* –перспективный пищевой источник эссенциальных микроэлементов //Вестник новых мед.технологий. – 2002. – Т.9, №1. – с. 3-10. — URL : <http://elib.fesmu.ru/Article.aspx?id=79581> (дата обращения: 10.05.2024). — Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. — Текст : электронный.
- [6] Кравченко Л.В., Гладких О.Л., Гмошинский И.В. Сравнительное изучение антиоксидантных свойств фикоцианина и селенфикоцианина в модельных системах окисления // Материалы 9 Международного съезда Фитофарм-2005. С-Петербург. – 2005. 161 с. — URL : <https://elibrary.ru/item.asp?id=9430530> (дата обращения: 10.05.2024). — Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. — Текст : электронный.
- [7] Мазо В.К., Гмошинский И.В., Зилова И.С. Микроводоросль спирулина в питании человека // Вопросы питания. – 2004. – №1. – с.45-53. — URL : <http://elib.vniro.ru/lib/document/DB7/DD10449E-421F-4A26-A436-4E1C295CC371/> (дата обращения: 10.05.2024). — Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. — Текст : электронный.
- [8] Скурихин И.М., Тутельян В.А. Химический состав Российских пищевых продуктов // М.: ДеЛи принт, 2002, – с. 236. — URL : <https://djvu.online/file/ljproamN2jMGs> (дата обращения: 10.05.2024). — Текст : электронный.
- [9] Спиричев В.Б. Минеральные вещества и их роль в поддержании гомеостаза /Справочник по диетологии под ред. В.А. Тутельяна, М.А. Самсонова // — М.: Медицина, 2002. 256 с. ISBN 5225047238. — Текст : непосредственный.
- [10] Белявская И.Г. Хлебобулочные изделия функционального назначения с использованием микроводорослей. Кондитерское и хлебопекарное производство. Москва, 2012, 2с. — URL : <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36066117> (дата обращения: 10.05.2024). — Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. — Текст : электронный.
- [11] Пат. 2450522 Российская Федерация, МПК хлебобулочных изделий для профилактического питания [Текст]/ Белявская И.Г., Лямин М.Я., Черных В.Я., Гришина

- Л.Н.; заявитель и патентообладатель Московский государственный университет пищевых производств (RU). – № 2010148012/13; заявл. 25.11.2010; опубл. 20.05.2012, Бюл. №14-7 с.
- [12] Федеральная служба государственной статистики. Динамика промышленного производства в 2022 году [Электронный ресурс]. — URL : <https://rosstat.gov.ru/folder/313/document/196621> / (дата обращения 10.05.2024) - Текст электронный.
- [13] Управление алтайского края по пищевой, перерабатывающей, фармацевтической промышленности и биотехнологиям: официальный сайт. — Барнаул. — Обновляется в течение суток. — URL : <https://upp.alregn.ru/industry/analytical-development/2022-god/> (дата обращения 10.05.2024) - Текст электронный.
- [14] Министерства здравоохранения Российской Федерации: Приказ от 15 января 2020 г. № 8 «Об утверждении стратегии формирования здорового образа жизни населения, профилактики и контроля неинфекционных заболеваний на период до 2025 года». — Текст : электронный // ГАРАНТ.РУ (зарегистрирован в качестве сетевого издания Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций): официальный интернет-портал. — URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73421912/> (дата обращения: 10.05.2024).
- [15] Правительство Российской Федерации: официальный сайт. — Москва. — Обновляется в течение суток. — URL: <http://static.government.ru/media/files/9JUDtBOPqmoAatAhvT2wJ8UPT5Wq8qIo.pdf> (дата обращения 10.05.2024) — Текст электронный.

References

- [1] Melyoshkina L.E., Sturova YU.G., Afanas'eva YU.G. Izdeliya hlebobulochnye funkcional'nogo naznacheniya s laminarij // Polzunovskij vestnik №4, 2020. s. 10-13. — URL : <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44405215> (дата обрaшчeния: 10.05.2024). — Rezhim dostupa: dlya zaregistrirrovannyh pol'zovatelej. — Tekst : elektronnyj.
- [2] CHizhikova O. G., CHajka A. K., Kalenik T. K., Smertina E. S., Samchenko O. N., Pilipenko I. O. Razrabotka hlebobulochnyh izdelij s primeneniem stevii // Vestnik TGEU №4, 2009, s. 79-88. — URL : <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=kzgsnr> (дата обрaшчeния: 10.05.2024). — Rezhim dostupa: dlya zaregistrirrovannyh pol'zovatelej. — Tekst : elektronnyj.
- [3] Grishina L.N. Razrabotka tekhnologii hlebobulochnyh izdelij s primeneniem mikrovdorosli spiruliny: avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni kandidata tekhnicheskikh nauk. Moskva, 2012, 26 s. — URL : <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=19388699> (дата обрaшчeния: 10.05.2024). — Rezhim dostupa: dlya zaregistrirrovannyh pol'zovatelej. — Tekst : elektronnyj.
- [4] Muhitdinova S.Z., Sulejman Topal. Biohimicheskij sostav spirulinaplatensis i ee Primenenie v medicine. VIIMezhdunarodnaya studencheskaya nauchnaya konferenciya «Studencheskij nauchnyj forum 2016», 2016, 8 s. — URL : <https://scienceforum.ru/2016/article/2016027359> (дата обрaшчeния: 10.05.2024). — Rezhim dostupa: dlya zaregistrirrovannyh pol'zovatelej. — Tekst : elektronnyj.
- [5] Aleshko-Ozhevskij YU.P., Zilova I.S., Mazo V.K., i dr. Spirulina platensis –perspektivnyj pishchevoj istochnik essencial'nyh mikroelementov //Vestnik novyh med.tekhnologij. – 2002. – T.9, №1. – s. 3-10. — URL : <http://elib.fesmu.ru/Article.aspx?id=79581> (дата обрaшчeния: 10.05.2024). — Rezhim dostupa: dlya zaregistrirrovannyh pol'zovatelej. — Tekst : elektronnyj.
- [6] Kravchenko L.B., Gladkih O.L., Gmoshinskij I.V. Sravnitel'noe izuchenie antioksidantnyh svojstv fikocianina i selenfikocianina v model'nyh sistemah okisleniya // Materialy 9 Mezhdunarodnogo s"ezda Fitofarm-2005. S-Peterburg. – 2005. 161 s. — URL : <https://elibrary.ru/item.asp?id=9430530> (дата обрaшчeния: 10.05.2024). — Rezhim dostupa: dlya zaregistrirrovannyh pol'zovatelej. — Tekst : elektronnyj.

- [7] Mazo V.K., Gmoshinskij I.V., Zilova I.S. Mikrovdorosl' spirulina v pitanii cheloveka // Voprosy pitaniya. – 2004. – №1. – s.45-53. — URL : <http://elib.vniro.ru/lib/document/DB7/DD10449E-421F-4A26-A436-4E1C295CC371/> (data obrashcheniya: 10.05.2024). — Rezhim dostupa: dlya zaregistrovannyh pol'zovatelej. — Tekst : elektronnyj.
- [8] Skurihin I.M., Tutel'yan V.A. Himicheskij sostav Rossijskih pishchevyh produktov // M.: DeLi print, 2002, – s. 236. — URL : <https://djvu.online/file/ljproamN2jMGs> (data obrashcheniya: 10.05.2024). — Tekst : elektronnyj.
- [9] Spirichev V.B. Mineral'nye veshchestva i ih rol' v podderzhanii gomeostaza /Spravochnik po dietologii pod red. V.A. Tutel'yana, M.A. Samsonova // — M.: Medicina, 2002. 256 s. ISBN 5225047238. — Tekst : neposredstvennyj.
- [10] Belyavskaya I.G. Hlebobulochnye izdeliya funkcional'nogo naznacheniya s ispol'zovaniem mikrovdoroslej. Konditerskoe i hlebopekarnoe proizvodstvo. Moskva, 2012, 2s. — URL : <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36066117> (data obrashcheniya: 10.05.2024). — Rezhim dostupa: dlya zaregistrovannyh pol'zovatelej. — Tekst : elektronnyj.
- [11] Pat. 2450522 Rossijskaya Federaciya, MPK hlebobulochnyh izdelij dlya profilakticheskogo pitaniya [Tekst]/ Belyavskaya I.G., Lyamin M.YA., CHernyh V.YA., Grishina L.N.; zayavitel' i patentoobladatel' Moskovskij gosudarstvennyj universitet pishchevyh proizvodstv (RU). – № 2010148012/13; zayavl. 25.11.2010; opubl. 20.05.2012, Byul. №14-7 s.
- [12] Federal'naya sluzhba gosudarstvennoj statistiki. Dinamika promyshlennogo proizvodstva v 2022 godu [Elektronnyj resurs]. — URL : <https://rosstat.gov.ru/folder/313/document/196621/> (data obrashcheniya 10.05.2024) - Tekst elektronnyj.
- [13] Upravlenie altajskogo kraja po pishchevoj, pererabatyvayushchej, farmacevticheskoj promyshlennosti i biotekhnologiyam: oficial'nyj sajt. — Barnaul. — Obnovlyaetsya v techenie sutok. — URL : <https://upp.alregn.ru/industry/analytical-development/2022-god/> (data obrashcheniya 10.05.2024) - Tekst elektronnyj.
- [14] Ministerstva zdavoohraneniya Rossijskoj Federacii: Prikaz ot 15 yanvarya 2020 g. № 8 «Ob utverzhdenii strategii formirovaniya zdorovogo obraza zhizni naseleniya, profilaktiki i kontrolya neinfekcionnyh zabolevanij na period do 2025 goda». — Tekst : elektronnyj // GARANT.RU (zaregistrovan v kachestve setevogo izdaniya Federal'noj sluzhboj po nadzoru v sfere svyazi, informacionnyh tekhnologij i massovyh kommunikacij): oficial'nyj internet-portal. — URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73421912/> (data obrashcheniya: 10.05.2024).
- [15] Pravitel'stvo Rossijskoj Federacii: oficial'nyj sajt. — Moskva. — Obnovlyaetsya v techenie sutok. — URL: <http://static.government.ru/media/files/9JUDtBOpqmoAatAhvT2wJ8UPT5Wq8qIo.pdf> (data obrashcheniya 10.05.2024) — Tekst elektronnyj.