УДК: 664.66.016

Социально-экономические аспекты применения инновационных технологий в производстве хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий

Филатов Владимир Владимирович[1], Булавина Таисия Артёмовна[2]

[1] ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств»
[2] ФГБОУ ВО «Московский Государственный Университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского»

Корреспонденция, касающаяся этой статьи, должна быть адресована Филатову В.В., ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств», адрес: 125080, город Москва, Волоколамское шоссе, дом 11. E-mail: filatov_vl@mail.ru

В данной статье проведен обзор российского отраслевого опыта по разработке инновационных технологий в производстве хлебобулочных, макаронных, и кондитерских изделий. Проанализированы инновационные технологии, разработанные в российских институтах, университетах и предприятиях хлебобулочной, макаронной и кондитерской промышленности, в частности ФГБНУ ВНИИЗ Россельхозакадемии, Кубанским государственным технологическим университетом, Белгородском университетом потребительской кооперации, Московском государственном университетом технологий и управления им. К.Г. Разумовского (ПКУ), Московском Государственном университете пищевых производств. Установлено, что система государственного заказа ориентирована на приобретение продукции по низким ценам и слабо стимулирует внедрение в производство инновационных технологий. Основными векторами инновационных трансформаций хлебопекарных предприятий Российской Федерации является использование печей, тестомесов, миксеров, нетрадиционного сырья при производстве хлебобулочных изделий с целью повышения содержания важнейших пищевых веществ, улучшения сбалансированности основных незаменимых нутриентов, повышения качества и увеличения срока хранения готовой продукции, а также предоставления продукции функциональной направленности, что в целом соответствует мировым тенденциям пятилетней давности. В настоящее время потребители хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий хотят видеть в этих продуктах нечто большее, чем сладость, вкус и аромат, им необходима уверенность, что изделия не нанесут вреда здоровью, поэтому одной из задач, поставленных перед технологами, является разработка инновационных хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий не только с целью расширения ассортимента, но и для улучшения их пищевой ценности.

Ключевые слова: инновационные технологии, производство, ферменты, производство, функциональные сорта хлеба, хлебобулочные изделия, макаронные изделия, кондитерские изделия

Введение

Разработка инновационных технологий производства функциональных сортов хлеба, мучных кондитерских, макаронных и кондитерских изделий, характеризующихся высокой пищевой ценностью, адаптированных к особенностям нарушения обмена веществ, благоприятно влияющих на функциональное состояние органов пищеварения и метаболические процессы в организме, является одним из перспективных направлений в решении проблем улучшения здоровья населения и предупреждения развития многих заболеваний (Березина & Корячкина, 2011).

Рост производства и расширение ассортимента зернового хлеба свидетельствует о перспективности развития этого направления. Главная особенность технологии хлеба из проросшего зерна пшеницы, в отличие от традиционных способов приготовления, заключается в подготовке зерна, являющейся наиболее продолжительным эта-

Материал опубликован в соответствии с международной лицензией Creative Commons Attribution 4.0.

Как цитировать
Филатов, В. В., Булавина, Т. А. (2020). Социально-экономические аспекты применения инновационных технологий в производстве хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий. *Health, Food & Biotechnology, 2*(2). https://doi.org/__/hfb.2020.i1.s__

пом. При производстве хлеба из проросшего зерна пшеницы возникает проблема обеспечения его микробиологической и экологической безопасности. Активация ферментативного комплекса при проращивании является причиной получения изделий низкого качества по физико-химическим показателям. Поэтому большое значение имеет сокращение предварительной подготовки и повышение безопасности зерна, улучшение качества хлеба. Решению отдельных аспектов проблемы производства хлеба из проросшего зерна пшеницы, посвящены работы Антонова В.М., Казакова Е.Д., Козьминой Н.П., Короткова Ю.А., Новиковой А.Н., Проскурина В.М, Романова А.С, Рослякова Ю.Ф., Саниной Т.В., Хоперской О.А. и др. Однако, для дальнейшего научного обоснования инновационной технологии производства хлеба из проросшего зерна пшеницы, требуется серьёзная доработка (Гончаров, 2008). Проведено научно-практическое обоснование биоактивации злаковых культур для снижения содержания фитина, получение новых полуфабрикатов, разработка технологий с применением вторичных ресурсов мукомольной промышленности и расширение ассортимента зернового хлеба, отвечающего современным требованиям здорового питания (Алёхина, 2020). Теоретически обоснована целесообразность использования растительных источников пищевых и биологически активных веществ, минерально-органических рецептурных компонентов для корректировки пищевой ценности хлебобулочных изделий для здорового питания, полученных с использованием инновационных технологий (Белявская, 2017), обоснованы и определены рациональные условия получения настоя семени льна требуемых характеристик для технологии производства ржано-пшеничного хлеба (Назарова, 2017).

Весомый вклад в развитие научных основ качества зерна, как гаранта пищевой полноценности хлеба, внесли работы ученных Н.И. Вавилова, П.Н. Шибаева, А.И. Марушева, А.Я. Пумпянского, А.А Созинова, Н.Д. Тарасенко, Н.С. Беркутовой., А.Т. Казарцевой, А.Ю. Шаззо и др. Исследования, проводимые по повышению пищевой, биологической ценности хлеба, а также по созданию новых технологий производства хлеба и хлебобулочных изделий функционального назначения, связаны с работами Л.Я. Ауэрмана, В.И. Дробот, Е.Д. Казакова, Н.П. Козьминой, Н.В. Лабутиной, И.В. Матвеевой, Л.П. Пащенко, А.А. Покровского, Р.Д. Поландовой, Л.И. Пучковой, И.М. Ройтера, Т.Б. Цыгановой, Л.Н. Шатнюк и др. (Сокол, 2011). В то же время, несмотря на большое число выполненных теоретических и экспериментальных исследований в области формирования высококачественного зерна, проблема инновационного производства хлеба функционального назначения остается актуальной.

В решение вопросов расширения ассортимента макаронных изделий повышенной пищевой ценности, создания группы макаронной продукции с направленно измененным химическим составом существенный вклад внесли российские ученые (Аптрахимов, 2019) такие, как: В.В. Мартиросян, Г.М. Медведев, Г.А. Осипова, Т.И. Шнейдер, Н.А. Шмалько, А.Н. Волчков, А.А. Глазунов, Т.П. Евсеенко, Н.К. Иванова, Н.К. Казеннова, Т.В. Киселева, В.Д. Малкина, У.Н. Диденко, Е.В. Жиркова и зарубежные ученые Fabiansson S.U. (Fabiansson, 2014), Kohajdova Z. (Kohajdova, 2017) и др.

Неоспоримый вклад в разработку рецептур и улучшение качества хлебобулочных и кондитерских изделий повышенной пищевой ценности внесли российские ученые (Левашов, 2019) такие, как: Цыганова Т.Б., Магомедов Г.О., Пащенко Л.П., Пучкова Л.И., Могильный М.П., Нечаев А.П., большое внимание использованию нетрадиционного сырья уделили Корячкина С.Я., Магомедов М.Г., Чайка О.В. (Чайка, 2006) и зарубежные ученые Benitez V. (Benitez, 2018), Esteban R.M. (Esteban, 2018), Moniza E. (Moniza, 2018), Casado N. (Casado, 2018), Aguilera Y. (Aguilera, 2018), Molla E. (Molla, 2018) и другие.

Значение и технологическая роль жировых продуктов как компонентов мучных кондитерских изделий изучалась в работах российских ученых (Солопенкова, 2011) таких, как: Вайншенкер Т.С., Васышной В.А., Дорожкиной Т.П., Дорохович А.Н., Дремучевой Г.Ф., Дубцовой Г.Н., Духу Т.П., Зубченко А.В., Нечаева А.П., Пучковой Л.И., Скобельской З.Г., Цыгановой Т.Б. и зарубежных ученые Popa C.N. (Popa, 2015), Lorenzo C. Peyer (Peyer, 2016) и др.

Вопросами создания научных основ разработки функциональных пищевых продуктов с проектируемым комплексом свойств, в т.ч. сложного сырьевого состава и ферментированных, занимались российские ученые, в том числе можно выделить: Балыхина М.Г., Гаврилову Н.Б., Гинзбурга А.С., Донскую Г.А., Доронина А.Ф., Дунченко Н.И., Ганину В.И., Зобкову З.С., Кирдяшкина В.В., Ларина В.А., Леончика Б.И., Мусину О.Н., Остроумова Л.А., Рогова И.А., Рожкову И.В., Соколову О.В., Харитонова В.Д., Щетинина М.П. и зарубежные ученые Coda Rossana (2017), Bourekoua H., Rozylo R.(2018), Tucakovic L., Colson N., Singh I.(2015), Zielinski H.,

Szawara – Nowak D. (2019) и других. Разработкой методологии и комплексного подхода к анализу рисков и внедрению ХАССП на предприятиях пищевой отрасли занимались российские ученые: Дунченко Н.И., Кантере В.М., Кузнецова О.А., Матисон В.А., Мун А.Л., Шепелева Е.В., и зарубежные ученые Soman, R. (2016) и другие.

В экономической литературе в работах отечественных исследователей таких как Воронин С.В. (Воронин, 2010), Денискин В.В., Денисова Н.А., Стекольщикова М.П., Тульская Н.С., Шеховцев А.В. освещены научно-методические подходы к оценке и управлению потенциалом кондитерских предприятий, выявлению факторов, воздействующих на повышение эффективности их работы, обоснованию направлений совершенствования сбытовой политики и др. (Щербина, 2008).

Вопросам социально- экономического развития посвящены работы П. Друкера, А. Маршалла, Дж. Кейнса, Б.Санто, П.Самуэльсона, Й. Шумпетера и других зарубежных ученых. Среди российских экономистов исследованием данной проблемы занимались Абалкин Л.И., Глазьев С.Ю., Завлин П.Н., Кокурин С.Д., Кондратьев Н.Д., Лапин Н.И., Молчанова О.П., Медынский В.Г., Яковец Ю.В., Фатхутдинов Р.А. и другие. Существенный вклад в теорию и практику социально- экономического развития предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности внесли ученые Дасковский В.Б., Жигалов А.Н., Грузинов В.П., Косован А.П., Магомедов М.Д., Масленикова О.А., Печеная Л.Т., Рябова Т.Ф. и другие (Макаркин, 2018). Однако замедленные темпы технологического развития предприятий отрасли указывают на недостаточную проработанность проблемы социально-экономической устойчивости хозяйствующих субъектов по производству хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий на основе инновационных технологий.

За последние годы в 52 субъектах РФ были внедрены Президентские программы национальных проектов «Здоровое питание»[1] (интернет ресурс, 2020), «Здоровое питание – здоровье нации» (интернет ресурс, 2020)[2], «Здоровье нации – основа процветания России»[3] (интернет ресурс, 2020) и др. В 2008 г. Федеральной службой в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека утверждены методические рекомендации МР 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации»[4] (интернет ресурс, 2020), которые являются государственным нормативным документом, определяющим величины физиологически обоснованных современной наукой о питании норм потребления независимых (эссенциальных) пищевых веществ и источников энергии, адекватные уровни потребления микронутриентов и биологически активных веществ с установленным физиологическим действием.

Мониторинг деятельности хлебопекарных предприятий показывает устойчивую тенденцию роста доли производственных затрат в стоимости продукции. Высокая материалоемкость производства, рост цен на рынках сырья указывают на необходимость повышения эффективности использования материальных ресурсов. Для этого требуется совершенствование технологических схем и режимов, обеспечивающих более качественную предварительную подготовку сырья, глубокую и комплексную его переработку, а также использование новых видов сырья и компонентов (Mizanbekova, Bogomolova, & Bogomolov, 2017).

Принятие инновационных стратегий развития по всем функциональным направлениям деятельности может служить практическим механизмом постепенной трансформации производственных звеньев, который способен обеспечивать полное удовлетворение потребностей, экономию всех видов ресурсов, высококвалифицированный и высокооплачиваемый труд, сохранение экологии окружающей среды (Черевичник, Семенкина, & Восканян, 2017).

Методика и методология. Основные методы: описание, тематическое обобщение, включенное наблюдение, отраслевой анализ, мониторинг деятельности предприятий по производству хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий.

Результаты исследования. Для осуществления инновационных преобразований хлебопекарной отрасли требуется преодоление комплекса факторов. Дефицит финансовых средств обусловлен недостаточностью прибыли (низкой рентабельностью продукции, высокими издержками) и не-

[1] Национальный проект «Здоровое питание». [Электронный ресурс]. URL: https://xn----8sbehgcimb3cfabqj3b.xn--p1ai/about/
[2] Российская программа «Здоровое питание – здоровье нации». [Электронный ресурс]. URL: http://www.zdoroviedetey.ru/node/114.
[3] Президентская программа «Здоровье нации». [Электронный ресурс]. URL: http://nasheprawo.ru/prezidentskaya-programma-zdorove-natsii/
[4] МР 2.3.1.2432—08. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. [Электронный ресурс]. URL: https://www.rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=4583

достаточным уровнем инвестиций. Размер прибыли и приток инвестиций зависят от объема выпуска продукции, который непосредственно связан с техническим уровнем производства, принятой технологией и организацией процессов. Сложное положение в части технического оснащения большинства хлебопекарных предприятий представляет главную угрозу их работе (Воронина & Филатов, 2013).

Развитие хлебопекарной промышленности должно опираться на инновации, дающие российским предприятиям конкурентные преимущества. Отрасль остро нуждается в развитии науки, внедрении научно-технических достижений, разработок пищевого машиностроения, современном менеджменте (Филатов & Симонова, 2016).

Если в СССР основой нарезного батона являлась мука пшеничная высшего сорта с уровнем клейковины не менее 28% (ГОСТ 27844-88)[5], то, упразднив в 2004 г. Государственную хлебную инспекцию, осуществляющую контроль за качеством зерна, муки и хлебных продуктов, в настоящее время разрешено использовать в хлебе муку из зерна 4-го класса (фуражного). Более того, в 2016 г. производители инициировали запрос на разрешение к использованию муки, произведенной из зерна 5-го класса (фуражного, которое ранее применяли для приготовления корма скоту или в технических целях) (Кузьмин, Семенкина, Никитин, & Восканян, 2017). При этом, для корректировки свойств низкокачественной муки в тесто добавляют значительное количество ферментных препаратов и готовых хлебопекарных улучшителей. Однако эксперты сходятся во мнении, что это не позволяет сохранять требуемое количество белка в хлебе из пшеничной, ржаной муки и их смеси. Более того, мука общего назначения (фураж) должна быть минимум на треть дешевле (Агабекова & Колесников, 2017).

В настоящее время даже из небольшого ассортимента сортов муки, приведенных в ГОСТ Р 52189-2003[6], мукомольные заводы выпускают в основном муку только высшего и первого сортов. Типы муки М23-55 и М23-45 – это по сути своей те же сорта муки, но с пониженным количеством клейковины – на этом ассортиментный ряд практически заканчивается. В то же время потребители продукции мукомольных заводов при получении муки занимаются тем, что начинают её приспосабливать под нужды своего производства, внося значительное количество различных улучшителей и добавок, в том числе разрушая клейковину, которую с таким трудом, учитывая сегодняшнее качество зерна, набирают в муке мукомолы. Эту ситуацию необходимо менять. В отличие от хлебопекарных, кондитерских, кулинарных и прочих предприятий мукомольный завод имеет больше возможностей и путей для управления и регулирования свойств муки – он может работать не только на уровне муки, но и на уровне зерна (Никитин, Никитина, Иванова, & Березина, 2019). На уровне зерна – это подсортировка и составление помольных партий из одной, двух и более сельскохозяйственных культур со свойствами, заказываемыми потребителем, на уровне муки – это корректировка и регулирование свойств муки с помощью ввода улучшителей и пищевых добавок (Воронина & Филатов, 2013).

Научно-техническим центром хлебопекарной промышленности является ФГАНУ НИИ хлебопекарной промышленности. Институт ведет НИОКР по основным направлениям инноваций в хлебопекарной отрасли, включая разработку новых современных технологий производства, новых видов продукции, оборудования, методов анализа и контроля сырья и готовой продукции. Однако инновационная восприимчивость предприятий отрасли является низкой, что препятствует внедрению разработок, табл. 1. Российская система государственного заказа в настоящее время ориентирована на приобретение продукции по низким ценам. Несмотря на то, что в отрасли разработан широкий ассортимент лечебных, профилактических и функциональных изделий (в т. ч. для детей, лиц пожилого возраста и т.п.), объемы таких сортов хлеба покрывают потребность не более, чем на 20% (Сорочинский, 2005).

Указанные разработки Института зерна дают российским предприятиям инструменты для соблюдения отечественных и международных требований по безопасности и качеству и обеспечения конкурентоспособности его на мировых рынках в условиях вступления в ВТО (Алексеев & Филатов, 2011).

В Кубанском государственном технологическом университете были разработаны инновационные технологии производства хлебобулочных изделий профи-

[5] ГОСТ 27844-88 «Изделия булочные. Технические условия». Статус: действующий. [Электронный ресурс]. URL: https://internet-law.ru/gosts/gost/19584/

[6] ГОСТ Р 52189-2003 «Мука пшеничная. Общие технические условия». Статус: отменён. [Электронный ресурс]. URL: https://internet-law.ru/gosts/gost/3211/

Таблица 1

Инновационные технологии, разработанные ФГБНУ ВНИИЗ Россельхозакадемии (Вершинина, Росляков, & Гончар, 2015).

№	Название инновационной технологии	Ее содержание
1.	Метод анализа «цифрового изображения зерна»	В его основе лежит сопоставление исследуемого зерна с компьютерным «эталоном». Внедрение метрологически обеспеченных инструментальных методов и средств надежного неразрушающего контроля зерна при его закладке и хранении является одним из эффективных способов сокращения потерь.
2.	Система дистанционного слежения за состоянием хранящегося зерна в любых типах хранилищ	Включает в себя три инновационные системы: дистанционного контроля состояния зерна при хранении; рециркуляционной фумигации зерна в неподвижном слое; консервирования зерна против насекомых жидкими инсектицидами. Система прошла приемочные испытаний Воронежской МИС и принята к производству на заводе ОАО «Мельинвест».
3.	Инновационная технология снижения инсектицидной нагрузки при обеспечении в зерне нулевого уровня насекомых	На основе данной технологии создан и запатентован биинсектицид, снижающий инсектицидную нагрузку от 8-и до 23-х раз по сравнению с моноинсектицидами.
4.	Инновационная технология воздушного отопления с возвратом воздуха из аспирационных и пневмотранспортных установок, для применения которых совместно с заводом «Ивантеевский элеваторомельмаш».	Расход тепла сокращается на 50%. Годовой экономический эффект для каждого мукомольного завода от одного до нескольких миллионов рублей в год в зависимости от производительности. Разработаны необходимые нормативные документы.
5.	Инновационная технология сокращения энергозатрат во внутрицеховых пневмотранспортных установках	Разработано новое приемное устройство повышенной надежности для ввода продукта в пневмотранспортную систему, которое обеспечит надежную работу пневмотранспортных установок с ожидаемым снижением расхода электроэнергии в пневмоустановках не менее 5%.
6.	Инновационные технологии переработки зерна	Комплексная переработка зерна с получением сухим способом различных по пищевой и биологической ценности продуктов моно-, би- и поликомпонентного состава. Создание технологий выделения из зерна отдельных анатомических частей (эндосперм, зародыш, алейроновый слой, оболочки) с дальнейшим получением из них компонентов с концентрированным содержанием различных веществ (белка, жира, крахмала, минеральных веществ и др.) является основой прогрессивной концепции отечественного мукомолья.
7.	Инновационные технологии новых пищевых продуктов функционального назначения на базе использования вторичных ресурсов.	Получение растворимых и нерастворимых пищевых волокон (ПВ) из натурального растительного сырья, например, овса, способствует расширению ассортимента продуктов, развитию импортозамещения препаратов ПВ, позволит в дальнейшем использовать их не только в хлебобулочных изделиях, но и в производстве колбасных и молочных продуктов.
8.	Инновационная технология производства крупы из зерна ржи, которая отличается от представленных сегодня на рынке и вырабатывается путём измельчения шлифованного зерна ржи с последующим сортированием крупы на три номера крупности в условиях крупозавода по технологии близкой к традиционной для ячменя и пшеницы.	При этом не проводят тепло-влажностную обработку зерна перед шелушением и дроблением, что существенно снижает энергозатраты, сокращает время получения крупы и её себестоимость. Не требует затрат на техническое довооружение производства.
9.	Единая система оценки безопасности и качества зерна и крупы	Для этих целей ВНИИЗ разрабатывает систему целевых классификаций зерна и муки для кулинарных, мучных кондитерских, хлебопекарных, макаронных изделий.
10.	Метод быстрого и объективного контроля зараженности зерна, муки и хлеба возбудителями картофельной болезни хлеба, утверждены соответствующие стандарты организации.	Угрозу безопасности зерна и зернопродуктов составляет фузариоз. Показатель «содержание фузариозных зерен» включен в стандарты на основные зерновые культуры, СанПиН и Технические регламенты Таможенного союза о безопасности. Однако, для зерна ржи и ячменя отсутствуют современные утвержденные методы контроля этого показателя. Для решения данной проблемы ВНИИЗ разработал и утвердил стандарт предприятия.
11.	Разработка норм допустимого содержания микотоксинов в зерне и зернопродуктах с помощью дифференцированного подхода, принятого в ЕС.	На этой основе разработан уровень ПДК зеараленона в муке и крупе

лактического назначения с различными добавками, улучшающими их состав и качество, табл. 2.

В последнее время отечественные машиностроительные предприятия улучшили ассортимент и качество выпускаемой продукции, но они пока не могут полностью удовлетворить потребности отрасли в основном технологическом оборудовании по всем стадиям технологического процесса, в результате чего при реконструкции и техническом переоснащении хлебозаводов все еще используются довольно большой процент иностранных аппаратов и комплектующих. Проведенный ГНУ ГОСНИИХП Россельхозакадемии и Российским союзом пекарей анализ показал, что свыше 50% хлебопекарного оборудования в настоящее время приобретается по импорту (Филатов, 2017), вместе с тем постепенно наращивают обороты программы закупок на основе импортозамещения.

На сегодняшний день в хлебопекарных предприятиях актуально внедрение технологических и процессных инноваций, которые позволяют расширить ассортимент хлебобулочной продукции, обновление основных производственных фондов, что является основной повышения конкурентоспособности хлебобулочной продукции (Давыденко, 2013).

В настоящее время основными векторами инновационных трансформаций хлебопекарных предприятий Российской Федерации является использование новых печей, тестомесов, миксеров, нетрадиционного сырья при производстве хлебобулочных изделий с целью повышения содержания важнейших пищевых веществ, улучшения сбалансированности основных незаменимых нутриентов, повышения качества и увеличения срока хранения готовой продукции, а также предоставления продукции функциональной направленности, что в целом соответствует мировым тенденциям пятилетней давности (Матвеева & Корячкина, 2011).

К основным направлениям инновационной деятельности в отрасли хлебопекарного производства необходимо отнести следующие: технологическое; ассортиментное (разработка и производство новых продуктов питания); маркетинговое; инновационной инфраструктуры (Filatov & Plaksin, 2003). Далее, рассмотрим, обо-

Таблица 2

Инновационные технологии производства хлебобулочных изделий профилактического назначения, разработанные Кубанским государственным технологическим университетом (Вершинина, Росляков, & Гончар, 2015)

№	Название инновационной технологии	Ее содержание
1.	Технология получения белковой арахисовой массы (БАМ) из семян масличных культур, подвергнутых инфракрасной (ИК)-обработке.	На основе использования арахисовой и тыквенной массы, получаемой из семян арахиса и тыквы, а также продуктов переработки соевой и амарантовой муки были разработаны и апробированы в производственных условиях новые сорта хлеба и хлебобулочных изделий, сбалансированных по содержанию лизина и треонина: хлеб «Амарантовый», «Михайловский», «Лабинский» и «Фантазия», булочки «Загадка» и «Наслаждение». Новые сорта хлебобулочных изделий имеют повышенную пищевую и биологическую ценность, а также обладают диетическими, лечебно-профилактическими и функциональными свойствами.
2.	Разработана и утверждена техническая документация на пшеничный хлеб «Майский» с использованием пектина.	Широкое применение при производстве хлебобулочных изделий находит пектин, который не только повышает профилактические свойства хлеба, но и улучшает реологические характеристики теста и качество готовых изделий. Хлеб «Майский» с пектином был удостоен Диплома II степени и награжден серебряной медалью на Российской агропромышленной выставке «Золотая осень».
3.	Использование пищевых волокон микрокристаллической целлюлозы (МКЦ) – при создании хлебобулочных изделий профилактического назначения.	С порошком, полученным из клубней топинамбура, разработаны рецептуры и способы приготовления новых сортов хлебобулочных изделий: булочка «Аппетитная новая» и батон «Студенческий диетический». С МКЦ разработаны рецептуры и технологии хлебобулочных изделий: батончик «Геркулесовый», булочка «Из четырех злаков» и булка «Колосок».
4.	Инновационная технология применения СО2-шротов, получаемых после СО2-экстракции жидкой пищевой двуокисью углерода традиционного пряно-ароматического сырья (семян укропа, петрушки, сельдерея, кориандра и других ароматических культур) при переработке пшеничной и тритикалевой муки.	На основе использования СО2-шротов разработаны и апробированы в производственных условиях новые сорта хлеба «Десертное ассорти» и «Пикантное ассорти».

значенные проблемы современной хлебопекарной промышленности (Кузьмин, Семенкина, Никитин, & Восканян, 2017) и приведем некоторые инновационные разработки, используемые на российских предприятиях, при производстве хлебобулочных изделий, табл.3.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что современное хлебопекарное производство находится на высоком уровне развития благодаря тому, что рынок инновационных технологий в этой сфере производства активно развивается. Ведется активная разработка веществ (улучшителей), кото-

Таблица 3

Инновационные технологии, используемые на российских предприятиях при производстве хлебобулочных изделий (Nikitina, Nikitin, Semenkina, Zavalishin, & Goncharov, 2018)

№	Название инновационной технологии	Ее содержание
1.	Наиболее распространенной технологией является ускоренный способ тестоведения.	Данная технология позволяет в значительной степени сократить время брожения и технологические емкости для брожения теста, и как результат, уменьшаются производственные площади. Технологический процесс становится гибким и легко управляемым, что дает возможность быстро и оперативно менять ассортимент выпускаемой продукции в зависимости от спроса населения или текущих заказов.
2.	Инновациями в хлебобулочном производстве на рынке технологий считаются использование улучшителя «Стабилин».	«Стабилин» используется для производства хлебобулочных изделий из пшеничной муки со слабой клейковиной (ИДК 90-120). Данный улучшитель увеличивает водопоглотительную способность муки, предотвращает расплывание тестовых заготовок при расстойке, повышает эластичность мякиша, улучшает вкус и аромат готовых изделий, а также увеличивает их объем. Срок годности продукции с добавление «Стабилина» значительно увеличивается.
3.	Инновациями в хлебобулочном производстве на рынке технологий считаются использование улучшителя «Фаворит Экстра».	В отличие от улучшителя «Стабилин» «Фаворит Экстра» предназначен для решения проблемы использования муки сильной коротко рвущейся клейковиной. Благодаря его добавлению, увеличивается пластичность теста, а полученные изделия обладают хорошими потребительскими свойствами.
4.	Еще одной технологической инновацией в производстве хлебобулочных изделий последних лет считается пищевая добавка «Яско Милл».	Позволяет предотвратить развитие в хлебе картофельной болезни – заболевания, вызванного обсемененностью муки бактериями вида Bacillus subtilis. Добавка используется как для устранения уже проявившейся болезни, так и в профилактических целях.
5.	Инновационную технологию витаминизации и обогащения хлебобулочных изделий из муки первого или высшего сортов на основе витаминно-минерального премикса «Флагман».	Процесс обогащения не требует капитальных затрат и изменений в рабочем цикле предприятия. Используемые технические решения были признаны изобретениями и защищены патентами Компании «НПО «Бифилайф», Компании «Мир биотехнологий (НПО)
6.	Технологии приготовления хлебобулочных изделий с использованием замораживания.	В зависимости от того, на каком этапе приготовления замораживают хлебобулочные изделия, выделяют несколько технологий: замораживание тестовых заготовок, замораживание полувыпеченных изделий, замораживание изделий высокой степени готовности. Каждый из вышеперечисленных направлений шоковой заморозки имеет свою особую специфику производства. Наиболее эффективными технологиями принято считать замораживания: изделий высокой степени готовности (80-90% готовности); полувыпеченных изделий, первая фаза выпечки – 50-75% общего времени выпечки. Технологическая особенность таких изделий – наличие двух фаз выпечки.
7.	Технологии производства диетического хлеба «тритикалевый»	Технология производства диетического хлеба, предусматривающая замес теста из пшеничной муки, воды, дрожжей и соли, брожение теста, расстойку тестовых заготовок и выпечку хлеба, отличающийся тем, что в состав рецептурных компонентов дополнительно вводят зерна тритикале, причем зерна очищают, увлажняют водой, температура которой составляет 45-48°С, затем их отлеживают в течение 48-50 ч для получения свежепророщенного солода, часть которого направляют в экструдер, где зерно экструдируют в зерновую массу и используют для приготовления закваски, а другую часть свежепророщенного солода направляют в обжарочный барабан с получением карамельного солода, который экструдируют в зерновую массу и добавляют при замешивании теста.[1]

[1] Васюкова А.Т., Славянский А.А., Мошкин А.В., Никитин И.А., Бобоев И.С., Охотников С.И., Кабанова Т.В. (2017). Способ производства диетического хлеба «Тритикалевый». Патент на изобретение RUS 2690424 24.10.2017. https://patents.s3.yandex.net/RU2690424C2_20190603.pdf

рые продлевают сроки годности изделий, как на стадии приготовления, так и на стадии упаковывания. Благодаря появлению потребности в лечебно-профилактических сортах хлеба создаются все более новые ингредиенты, содержащие полезные вещества. И наконец, уровень автоматизации и механизации технологических процессов на предприятиях производящих хлебобулочные, макаронные и кондитерские изделия возрастает за счет внедрения инновационных технологий и оборудования.

В Российских институтах, университетах и предприятиях макаронной промышленности было разработаны инновационные технологии производства макаронных изделий с различными добавками, улучшающими их состав и качество, табл. 4.

Таблица 4

Инновационные технологии производства макаронных изделий с различными добавками, разработанные в российских университетах (Аптрахимов, 2019)

№	Университет	Инновационные технологии производства макаронных изделий с различными добавками
1.	Белгородский университет потребительской кооперации	В качестве дополнительного сырья использовали добавку, включающую в себя хвощ, пророщенное зерно пшеницы и йодсодержащий мел. Благодаря этому компоненту продукт обогащен йодом, всеми незаменимыми аминокислотами, а также витаминами группы В, РР и Е.
2.	Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (ПКУ)	В качестве дополнительного сырья использовали обогатительную добавку в виде измельченных семян амаранта и проса, что позволило повысить содержание в макаронных изделиях валина, лейцина, лизина, метионина и триптофана.
3.	Московский государственный университет пищевых производств	В качестве дополнительного сырья использовали целый комплекс обогатительных добавок в виде измельченного порошка и готовых мучных смесей, в том числе пигменты; антиокислители; консерванты; корректировщики кислотности; подкислители; эмульгирующие вещества; соли-эмульгаторы; катализаторы гидролиза и инверсии; уплотнители и др., что позволило значительно повысить потребительские и технологические свойства макаронных изделий.

Широкое применение в макаронном производстве получило использование безклейковинного (безглютенового) крахмалосодержащего сырья для производства макаронных изделий диетического назначения. К подобного рода сырью относят муку и крахмал из некоторых злаковых культур (гречка, рис, кукуруза, ячмень, сорго, овес и др.), муку тритикале, черствый деформированный хлеб. Применение этих добавок способствуют повышению биологической и пищевой ценности изделий, а также экономичному и эффективному использованию сырья.

Оптимальным содержанием безклейковинного сырья в смеси с пшеничной мукой является 10%. При увеличении этого показателя, качество готового продукта ухудшается – снижаются прочность и пластичность выпрессовываемого полуфабриката, увеличиваются слипание и потери сухих веществ при варке изделий. При этом необходимо отметить, что макаронные изделия, изготовленные только из безклейковинного сырья, имеют место при изготовлении их в целях расширения ассортимента. В процессе производства макаронных изделий из данного сырья для получения продукции традиционного качества необходимо использовать добавки. К примеру, для проведения формования изделий, необходимо провести клейстеризацию макаронного теста, табл. 5.

В последние годы на российском рынке меняется структура потребления: постоянно падает спрос на традиционные изделия (около 40–50%), смещаясь в сторону более дорогих изделий; растет спрос на новые виды изделий, на кондитерские изделия с добавками злаков, диетические и диабетические. Однако, по другим данным, новинки в отрасли составляют менее 5% всей выпускаемой продукции, что обусловлено более высокими ценами (Никитин, 2019).

Инновационная активность кондитерской отрасли характеризуется количеством инновационно-активных предприятий, и объемом отгруженного инновационного продукта. Затраты на инновации составляют незначительную долю в общем объеме продукции кондитерских предприятий (Пименов, 2012). Внедрение инновационных проектов могут позволить себе только крупные предприятия, виоленты, для которых характерно силовое поведение на отраслевом рынке, и работающие рентабельно, т.к. результат внедрения новшеств не гарантирован и имеет долгосрочную отдачу. Среди типов инноваций, не требующие крупных вложений,

Таблица 5

Инновационные технологии, используемые на российских предприятиях при производстве готовых макаронных изделий (Березина & Корячкина, 2011)

№	Название инновационной технологии	Ее содержание
1.	Применение добавок фирмы Muhlenchemie улучшителя EMCEdur F	В состав добавки EMCEdur F входят пшеничная мука, соевая мука, лецитин, фосфолипиды, ферменты. Содержание протеина составляет 70±5%, фосфолипидов – 10±2%, влаги – 8±2%, золы – 2±1%. Применение улучшителя EMCEdur F положительно влияет на качество используемой муки, оптимальной его дозировкой является 0,5% улучшителя к массе муки. Обнаружено увеличение прочности макаронных изделий при повышении концентрации улучшителя EMCEdur F. Макаронные изделия, приготовленные из пшеничной хлебопекарной муки с использованием улучшителя EMCEdur F, обладают лучшими показателями качества, что свидетельствует о положительном эффекте его использования при производстве макаронных изделий из хлебопекарной муки.
2.	Применение добавок фирмы Muhlenchemie улучшителя Pastazym	Pastazym содержит в своем составе ксиланолитические, глюканолитические и липолитические ферменты, полученные из селектированных грибных штаммов рода Aspergillus. Укрепление клейковины муки при использовании улучшителя Pastazym объясняется действием липолитических ферментов, входящих в состав комплекса ферментов улучшителя. Также при увеличении дозировки улучшителя происходит снижение водопоглотительной способности муки. При внесении улучшителя Pastazym процесс потемнения макаронных изделий происходит значительно медленнее, чем у контрольного образца. Это объясняется тем, что в результате гидролиза жира под действием липолитических ферментов образуются жирные кислоты, которые под действием липоксигеназы муки превращаются в пероксидные соединения, обладающее окислительной активностью. Посветление макаронных изделий сопряжено с окислительным действием промежуточных пероксидов. Кроме того, образующиеся в процессе взаимодействия части липидов с протеинами муки комплексные соединения предохраняют в определенной степени белки от разрушения и аминокислоту тирозин от воздействия фермента полифенолоксидазы
3.	Использование аскорбиновой кислоты как улучшителя качества хлебопекарной муки для макаронного производства	Аскорбиновая кислота является восстановителем, в тесте в присутствии кислорода воздуха под действием фермента аскорбатоксидазы превращается в дегидро-L-аскорбиновую кислоту. Образовавшееся вещество и является тем окислителем, с которым связано улучшающее действие внесенной в тесто аскорбиновой кислоты. Аскорбиновая кислота и дегидро-L-аскорбиновая кислота образуют в тесте окислительно-восстановительную рециркулирующую систему продолжительного времени действия. Аскорбиновая кислота влияет на качественные показатели пшеничной муки и её основных компонентов – клейковины и крахмала, что вызывает изменение реологических характеристик макаронного теста и качественных показателей готовой макаронной продукции. Причем, чем выше дозировка аскорбиновой кислоты, тем существеннее её влияние на качество пшеничной муки.

лидируют продуктовые, а также организационно-процессные (Филатов, 2017).

Сегодня российский рынок кондитерских изделий близок к насыщению, рост объема производства в будущем будет осуществляться в основном за счет спроса на кондитерские изделия с более качественными характеристиками. Предстоящий период до 2025 г. будет характеризоваться насыщением различных видов производств высокоэффективным технологическим оборудованием, которое позволит выпускать продукцию высокого качества с меньшими затратами на производство. Объем производства кондитерских изделий в целом по России (по данным Стратегии развития) к 2025 г. составит более 3 175 тыс. т. (Тарасенко, Третьякова, & Ежова, 2016). Инновационные технологии, используемые на российских предприятиях при производстве готовых кондитерских изделий представлены в табл. 6.

Современным, прогрессивным направлением развития кондитерского производства является создание новых ресурсосберегающих технологий и разработка кондитерских изделий с пониженной энергетической ценностью на основе применения различных видов нового нетрадиционного сырья (Матвеева & Корячкина, 2011). В настоящее время потребители кондитерских изделий хотят видеть в этих продуктах нечто большее, чем сладость, вкус и аромат, им необходима уверенность, что им не нанесут вреда здоровью, поэтому одной из задач, поставленных перед технологами, является не только расширение ассортимента, но и улучшения пищевой ценности кондитерских изделий (Восканян, Никитин, Семенкина, & Гусева, 2018).

Можно заключить, что использование, в частности, пшеничных пищевых волокон Vitacel марки WF 600 и наполнителя для кондитерских изделий «Творог» в крекере с начинкой в экспериментально установленном количестве благоприятно сказывается на потребительских свойствах: улучшаются вкус, аромат, происходит снижение энергетической ценности, повышение биологической ценности.

Таблица 6
Инновационные технологии, используемые на российских предприятиях при производстве готовых кондитерских изделий (Куличенко, Мамченко, & Жукова, 2014).

№	Российские ученые разработчики	Инновационные технологии, при производстве готовых кондитерских изделий
1.	Т.Н. Сухих и М.Н. Зыбин	Использовали низкоэтерифицированные пектины в производстве термостабильных фруктовых начинок для кондитерских изделий.
2.	И.Н. Павлов и В.А. Куничан	Определены направления использования свекловичных пищевых волокон в кондитерских изделиях, одним из которых является производство пралиновых конфет.
3.	Цыганова Т.Б.	Предложен способ внесения микрокристаллической целлюлозы в тесто вместе с молочной сывороткой, позволяющий получать изделия с высокими потребительскими свойствами и пониженной энергетической ценностью. Разработанные новые виды хрустящих хлебцев «Диабетический» и «Снежок» энергетической ценностью 228 и 239 ккал / 100 г, соответственно
4.	А.Е. Туманова	Разработаны способы производства мучных кондитерских изделий, содержащих пектин, микрокристаллическую целлюлозу, альгинат кальция, бурые водоросли и продукты их переработки. Разработанные рецептуры печенья «Вита», «Флирт», «Вита Люкс», обладают повышенной пищевой ценностью
5.	Козубаева Л.А., Шепелева О.Е.	Разработан состав рецептурной смеси и технология производства песочного печенья «Фимушка», содержащую тестообразную основу, в качестве которой использована пшеничная мука второго сорта. В результате достигается повышение диетических свойств песочного печенья, а также снижение его себестоимости. Применение пшеничной муки второго сорта в указанных количествах обеспечивает диетические свойства готового изделия.
6.	Л.Г. Ипатова, М.А. Левачева	Разработан состав рецептурной смеси и технология производства мучных кондитерских изделий функционального назначения
7.	Зубченко А.В., Магомедова П.О., Олейникова А.Я.	Разработан состав рецептурной смеси и технология производства сдобного печенья.
8.	Сафонов Г.Г., Павловская О.Е.	Разработан состав рецептурной смеси и технология производства сахарного печенья.
9.	Магомедов Г.О., Олейникова А.Я., Плотникова И.В.	Разработана технология производства «жевательной» карамели на основе порошкообразных многокомпонентных полуфабрикатов из ананасового, апельсинового, клюквенного и черносмородинового концентратов богатых минеральными, белковыми, пектиновыми веществами, органическими кислотами, клетчаткой, витаминами
10.	Духу Т.А.	Разработана технология сахарного печенья обогащенного пищевыми волокнами и пребиотиками, а также термостабильная начинка, содержащая дополнительный препарат нерастворимых пищевых волокон в количестве 1,5% к массе начинки
11.	Бакуменко О.Е.	Разработана технология производства крекера, обогащенного пищевыми волокнами, в качестве источника пищевых волокон взяты плодовые оболочки арахиса и фундука в количестве 20%
12.	Гильмиярова Ф.Н., Радомская В.М.	Разработан способ производства мучных кондитерских изделий с применением пищевой добавки, обладающей радиопротекторными свойствами за счет наличия в них меланинов.

Выводы. Таким образом, инновационное развитие отрасли – основополагающий фактор повышения качества производства хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий. При этом ее развитие возможно лишь при наличии полноценной отраслевой инновационной экономической системы, включающей в себя образование, науку, новые технологии, современные методы ведения бизнеса, а также высококвалифицированный кадровый состав, способный реализовать стоящие перед отраслью задачи.

Отсутствие у производителей полной информации о новейших разработках, как следствие неразвитости информационного обеспечения, сказывается на всех аспектах инновационного процесса в отрасли. В информационную базу отраслевой экономической системы должны входить отраслевой банк инноваций, а также бенчмаркинг – инновационный опыт предприятий ведущих отраслей и стран мирового сообщества. Устойчивой социально-экономическое развитие и окончательный технологический переход хлебобулочной, мака-

ронной и кондитерской промышленности на инновационный путь развития является условием выживания и успешного функционирования отечественного производства и повышением его конкурентоспособности на рынке хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий.

Литература

Алёхина, Н. Н. (2020). *Зерновой хлеб для повышения пищевого статуса населения: биоактивация злаковых культур, ресурсосбережение сырья, разработка технологий и расширение ассортимента продукции* [Докторская диссертация, Воронежский государственный университет инженерных технологий]. Воронеж, Россия.

Агабекова, В. Р. (2017). Анализ состояния хлебопекарной промышленности Российской Федерации. *Актуальные проблемы и перспективы развития экономики: российский и зарубежный опыт*, (9), 56–60.

Алексеев, А. Н., & Филатов, В. В. (2011). Социально–экономическая сущность агропродовольственного рынка. *В мире научных открытий*, *3*(15), 287–291.

Андреева, Т. В. (2013). *Цепочка создания стоимости продукта: формирование и оценка эффективности.* ИЦ РИОР: НИЦ Инфра.

Аптрахимов, Д. Р. (2019). *Разработка и оценка потребительских свойств макаронных изделий повышенной пищевой ценности* [Кандидатская диссертация, Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева]. Орел, Россия.

Бакаева, И. А. (2015). *Разработка технологии хлеба повышенной пищевой ценности на густой закваске из биоактивированного зерна пшеницы* [Кандидатская диссертация, Воронежский государственный университет инженерных технологий]. Воронеж, Россия.

Березина, Н. А., Корячкина, С. Я., Кузнецова, Е. А., Лазарева, Т. Н., Матвеева, Т. В., Осипова, Г. А., Пригарина, О. М., Румянцева, В. В., Сапронова, Н., Хмелёва, Е. В., & Черепнина, Л. В. (2011). *Инновационные технологии хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий*. ФГОУ ВПО «Госуниверситет–УНПК».

Белявская, И. Г. (2017). *Научно–практические основы технологии хлебобулочных изделий с направленной коррекцией пищевой ценности и антиоксидантных свойств* [Докторская диссертация, Московский государственный университет пищевых производств]. Москва, Россия.

Богомолова, И. П., & Белимова, Е. А. (2017). Инновационные процессы в управлении ресурсами хлебопекарных предприятий. *Экономика. Инновации. Управление качеством*, *1*(18), 42ª–43.

Вершинина, О. Л., Росляков, Ю. Ф., & Гончар, В. В. (2015) Инновационные технологии в хлебопечении. *Научные труды КубГТУ*, (2), 34–40.

Воронин, С. В. (2010). *Совершенствование управления на предприятиях кондитерской промышленности РФ.* [Кандидатская диссертация, Московский государственный университет пищевых производств]. Москва, Россия.

Воронина, М. В., & Филатов, В. В. (2013). Анализ современных тенденций, способствующих реализации инновационной модели развития АПК. *Вестник университета*, (9), 190–197.

Воронина, М. В., & Филатов, В. В. (2013). Управление рынком инновационных технологий в АПК. *Качество. Инновации. Образование*, *6*(97), 71–76.

Восканян, О. С., Никитин, И. А., Семенкина, Н. Г., & Гусева, Д. А. (2018). Влияние продуктов переработки топинамбура на свойства теста и качество хлеба. *Пищевая промышленность*, (2), 47–49.

Восканян, О. С., Никитин, И. А., Семенкина, Н. Г., & Гусева, Д. А. (2018). Изучение влияния продуктов переработки топинамбура на гликемический индекс хлеба из пшеничной муки. *Пищевая промышленность,* (6), 44–46.

Гончаров, Ю. В. (2008). *Инновационные аспекты разработки технологии хлеба из проросшего зерна пшеницы* [Кандидатская диссертация, Московский государственный университет пищевых производств]. Москва, Россия.

Давыденко, Н. И. (2013). *Развитие теории и практики товародвижения обогащенных хлебобулочных изделий в условиях инновационной деятельности* [Докторская диссертация, Кемеровский технологический институт пищевой промышленности]. Кемерово, Россия.

Кузьмин, А. И., Семенкина, Н. Г., Никитин, И. А., & Восканян, О. С. (2017). Моделирование рецептурного состава функционального хлебобулочного изделия для южных регионов РФ. В *Новое в технологии и технике функциональных продуктов питания на основе медико–биологических воззрений,* (с. 586–593).

Куличенко, А. И., Мамченко, Т. В., & Жукова, С. А. (2014) Современные технологии производства кондитерских изделий с применением пищевых волокон. *Молодой ученый*, (4), 203–206

Левашов, Р. Р. (2019). *Совершенствование технологий хлебобулочных и мучных кондитерских изделий с применением добавок растительного происхождения* [Кандидатская диссертация, Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева]. Орел, Россия.

Макаркин, Д. В. (2018) *Разработка технологии кисломолочного мультизлакового продукта* [Кандидатская диссертация, Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН]. Москва, Россия.

Макаров, А. О. (2009) *Методические аспекты устойчивого развития предприятий хлебопекарной промышленности на основе инновационных технологий* [Кандидатская диссертация, Московский государственный университет пищевых производств]. Москва, Россия.

Матвеева, Т. В., & Корячкина, С. Я. (2011). *Мучные кондитерские изделия функционального назначения. Научные основы, технологии, рецептуры.* ФГОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК»

Назарова, О. М. (2017). *Совершенствование технологии и оценка потребительских свойств ржано–пшеничного хлеба на основе густой ржаной закваски и настоя из семени льна* [Кандидатская диссертация, Дальневосточный федеральный университет]. Владивосток, Россия.

Никитин, И. А. (2019). Технологические аспекты проектирования персонализированных хлебобулочных и кондитерских изделий на основании генетических предрасположенностей потребителей. *Хлебопродукты*, (5), 42–46.

Никитин, И. А., Никитина, М. А., Иванова, Н. Г., & Березина, Н. А. (2019). Разработка хлебобулочных изделий на основе мучных композитных смесей для геродиетического питания с учетом предрасположенности к нарушениям костного метаболизма. *Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов, 1*(54), 34–43.

Пименов, С. В. (2012). *Инновационное обеспечение развития предприятий пищевой промышленности* [Докторская диссертация, Санкт–Петербургский государственный университет экономики и финансов]. Санкт–Петербург, Россия.

Сокол, Н. В. (2011). *Теоретическое обоснование и разработка технологий хлеба функционального назначения* [Докторская диссертация, Кубанский государственный технологический университет]. Краснодар, Россия.

Сорочинский, В. Ф. (2005). Научные разработки ВНИИЗ по оценке качества зерна и зернопродуктов. *Пищевая промышленность*, (1), 64–66.

Солопенкова, О. В. (2011). *Совершенствование технологии высокорецептурных мучных кондитерских изделий на основе применения нового вида жирового продукта* [Кандидатская диссертация, Московский государственный университет пищевых производств]. Москва, Россия.

Тарасенко, Н. А., Третьякова, Н. Р., & Ежова, К. С. (2016). Аспекты инновационной деятельности в кондитерской промышленности в условиях ЮФО. *Фундаментальные исследования, 10*(1), 207–211

Филатов, В. В. (2005). *Совершенствование процесса термообработки зерна при инфракрасном энергоподводе.* [Кандидатская диссертация, Московский государственный университет пищевых производств]. Москва, Россия.

Филатов, В. В., & Симонова, В. А. (2016) Предпосылки повышения инновационного потенциала участников основных продуктовых групп пищевой промышленности ЦФО. *Интернет–журнал Науковедение*, *8*(5–36), 64.

Филатов, В. В. (2017) *Развитие промышленного комплекса России на основе регулирования отраслевого рынка инноваций* [Докторская диссертация, Институт проблем рынка РАН]. Москва, Россия.

Чайка, О. В. (2006) *Совершенствование технологии отделочного полуфабриката для мучных кондитерских изделий с повышенной пищевой ценностью* [Кандидатская диссертация, Московский государственный университет пищевых производств]. Москва, Россия.

Черевичник, Н.Е., Семенкина, Н. Г., & Восканян, О. С. (2017). Рекомендация для использования нетрадиционного растительного сырья – кипрея узколистого в хлебопекарной промышленности. В *Новое в технологии и технике функциональных продуктов питания на основе медико–биологических воззрений,* (679–683). Воронежский государственный университет инженерных технологий.

Щербина, А. С. (2008) *Экономические приоритеты реорганизации внутренней среды кондитерских предприятий АПК.* [Кандидатская диссертация, Московский государственный университет технологий и управления]. Москва, Россия.

Benitez, V., Esteban, R. M., Moniza, E., Casado, N., Aguilera, Y., & Molla, E. (2018). Breads fortified with wholegrain cereals and seeds as source of antioxidant dietary fibre and other bioactive compounds. *Journal of cereal science*, (82), 113.

Bourekoua, H., Rozylo, R., Dziki, U., Benatallah, L., Nasreddine, M., & Dariusz, Dziki Z. (2018). Pomegranate seed powder as a functional component of gluten–free bread (Physical, sensorial and antioxidant evaluation). *International journal of food science and technology*, *53*(8), 1906 – 1913.

Fabiansson, S. U. (2014) Safety of Food and Beverages: Safety Consideration in Developing Functional Foods. In Y. Motarjemi (Ed.) *Encyclopedia of Food Safety* (pp. 422–426). Academic Press.

Filatov, V. V., & Plaksin, Yu. M. (2003). №n–traditional raw materials in breakfast cereals. *Хлебопродукты*, (5), 35.

Kohajdova, Z. (2017) Fermented Cereal Products. In *Current Developments in Biotechnology and Bioengineering*: *Food and Beverages Industry*,

(pp. 91–117). Elsiever. https://doi.org/10.1016/B978–0–444–63666–9.00004–2

Peyer, L. C., Zannini, E., & Arendt, E. K. (2016) Lactic acid bacteria as sensory biomodulators for fermented cereal–based beverages. *Trends in Food Science & Technology*, (54), 17–25.

Mizanbekova, S. K., Bogomolova, I. P., & Bogomolov, A. V. (2017). Innovation technologies as a factor for increasing the quality of baking industry goods. *Food Processing: Techniques and Technology*, *45*(2), 142–148.

Nikitina, M. A., Nikitin, I. A., Semenkina, N. G., Zavalishin, I. V., & Goncharov, A. V. (2018). Application of the hierarchy analysis method at the foodstuffs quality evaluation. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, *9*(5), 51–59.

Popa, C. N., Tamba–Berehoiu, R. M., & Culea, R. E. (2015). The effect of added whole oat flour on some dough rheological parameters. *Scientific Papers: Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development*, *15*(1), 351–355.

Soman, R., & Raman, M. (2016) HACCP system – hazard analysis and assessment, based on ISO 22000:2005 methodology. *Food control*, (69), 191–195.

Coda, R., Montemurro, M., & Rizzello, C. 2017) Yogurt in Health and Disease Prevention. *Yogurt Like Beverages Made With Cereals*. (10), 183–201.

Tucakovic, L., Colson, N., & Singh, I. (2015) Relationship between common dietary polyphenols and obesity – induced inflammation. *Food Public Health*, *5*(3), 84–91.

Zielinski, H., Szawara – Nºwak, D., Bczek, N., & Wronkowska, M. (2019). Effect of liquid –state fermentation on the antioxidant and functional properties of raw and roasted buckwheat flours. *Food Chemistry*, *271*(15), 291–297.

Socio-economic aspects of the use of innovative technologies in the production of bakery, pasta and confectionery products

Vladimir V. Filatov[1], Taisiya A. Bulavina[2]

[1] ***Moscow State University of Food Production***
[2] ***K.G. Razumovsky Moscow State University of Technologies and Management***

Correspondence concerning this article should be addressed to Vladimir V. Filatov, Moscow State University of Food Production, 11 Volokolamskoe highway, Moscow, 125080, Russian Federation. E-mail: filatov_vl@mail.ru

This article reviews Russian industry experience in developing innovative technologies in the production of bakery, pasta, and confectionery products. The article analyzes innovative technologies developed in Russian institutes, universities, and enterprises of the bakery, pasta, and confectionery industries, in particular the state research Institute of Agriculture, Kuban State Technological University, Belgorod University of consumer cooperation, and Moscow state University of technology and management named after K. G. Razumovsky University (PKU), Moscow State University of food production. It is established that the state order system is focused on purchasing products at low prices and weakly encourages the introduction of innovative technologies into production. The main vectors of innovative transformations of bakery enterprises in the Russian Federation are the use of stoves, dough mixers, mixers, and non-traditional raw materials in the production of bakery products in order to increase the content of essential nutrients, improve the balance of essential essential nutrients, improve the quality and shelf life of finished products, and provide products with a functional orientation, which generally corresponds to global trends five years ago. Currently, consumers of bakery, pasta and confectionery products want to see in these products something more than sweetness, taste and aroma, they need confidence that the products will not cause harm to health, so one of the tasks set for technologists is to develop innovative products not only to expand the range, but also to improve the nutritional value of products.

Keywords: innovative technologies, production, enzymes, production, functional bread varieties, bakery products, pasta, confectionery

References

Alyohina, N. N. (2020). *Zernovoj hleb dlya povysheniya pishchevogo statusa naseleniya: bioaktivaciya zlakovyh kul'tur, resursosberezhenie syr'ya, razrabotka tekhnologij i rasshirenie assortimenta produkcii.* [Grain bread to improve the nutritional status of the population: bioactivation of cereals, resource conservation of raw materials, development of technologies and expansion of the product range] [Doctoral Dissertation, Voronezh State University of Engineering Technologies]. Voronezh, Russia.

Agabekova, V.R. (2017). Analysis of the state of the baking industry in the Russian Federation. Aktual'nye problemy i perspektivy razvitiya ekonomiki: rossijskij i zarubezhnyj opyt [Actual problems and prospects of economic development: Russian and foreign experience], (9), 56–60.

Alekseev, A. N., & Filatov, V. V. (2011). Socio–economic essence of the agri–food market. *V mire nauchnyh otkrytij* [In the world of scientific discovery], *3*(15), 287–291.

Andreeva, T. V. (2013) *Cepochka sozdaniya stoimosti produkta: formirovanie i ocenka effektivnosti* [The value chain of the product: the formation and evaluation of effectiveness]. IC RIOR: SIC Infra.

Aptrahimov, D. R. (2019). *Razrabotka i ocenka potrebitel'skih svojstv makaronnyh izdelij povyshennoj pishchevoj cennosti* [Development and evaluation of consumer properties of macaroni products of high nutritional value] [Candidate dissertation, Oryol state University named after I. S. Turgenev]. Oryol, Russia.

Bakaeva, I. A. (2015). *Razrabotka tekhnologii hleba povyshennoj pishchevoj cennosti na gustoj zakvaske iz bioaktivirovannogo zerna pshenicy* [Development of technology for high–nutritional bread with a

This article is published under the Creative Commons Attribution 4.0 International License.

How to Cite

Vladimir V. Filatov, Taisiya A. Bulavina (2020). Socio-economic aspects of the use of innovative technologies in the production of bakery, pasta and confectionery products. *Health, Food & Biotechnology, 2*(2). https://doi.org/_____/hfb.2020.i1.s_____

thick sourdough from bioactivated wheat grain] [Candidate dissertation, Voronezh state University of Engineering Technologies]. Voronezh, Russia.

Berezina, N. A., Koryachkina, S. Ya., Kuznecova, E. A., Lazareva, T. N., Matveeva, T. V., Osipova, G. A., Prigarina, O. M., Rumyanceva, V. V., Sapronova, N., Hmelyova, E. V., & Cherepnina, L.V. (2011). Innovacionnye tekhnologii hlebobulochnyh, makaronnyh i konditerskih izdelij [Innovative technologies for bakery, pasta and confectionery products]. FGOU VPO "State University–UNPK".

Belyavskaya, I. G. (2017). *Nauchno–prakticheskie osnovy tekhnologii hlebobulochnyh izdelij s napravlennoj korrekciej pishchevoj cennosti i antioksidantnyh svojstv* [Scientific and practical bases of bakery products technology with directed correction of nutritional value and antioxidant properties] [Doctoral dissertation, Moscow State University of Food Production]. Moscow, Russia.

Bogomolova, I. P., & Belimova, E. A. (2017). Innovative processes in the management of bakery enterprises ʻ resources. *Ekonomika. Innovacii. Upravlenie kachestvom* [Economy. Innovations. Quality management], *1*(18), 42ª–43.

Vershinina, O. L., Roslyakov, YU. F., & Gonchar, V. V. (2015) Innovative technologies in baking. *Nauchnye trudy KubGTU* [Scientific works of Kuban State University], (2), 34–40.

Voronin, S. V. (2010). *Sovershenstvovanie upravleniya na predpriyatiyah konditerskoj promyshlennosti RF* [Improvement of management at the enterprises of the confectionery industry of the Russian Federation] [Candidate dissertation, Moscow state University of Food Production]. Moscow, Russia.

Voronina, M. V., & Filatov, V. V. (2013). Analysis of current trends that contribute to the implementation of an innovative model of agribusiness development. *Vestnik universiteta* [Bulletin of the University], (9), 190–197.

Voronina, M. V., & Filatov, V. V. (2013). Market management of innovative technologies in the agro–industrial complex. *Kachestvo. Innovacii. Obrazovanie* [Quality. Innovations. Education], *6*(97), 71–76.

Voskanyan, O. S., Nikitin, I. A., Semenkina, N. G., & Guseva, D. A. (2018). Influence of Jerusalem artichoke processing products on dough properties and bread quality. *Pishchevaya promyshlennost'* [Food industry], (2), 47–49.

Voskanyan, O. S., Nikitin, I. A., Semenkina, N. G., & Guseva, D. A. (2018). Study of the effect of Jerusalem artichoke processing products on the glycemic index of wheat flour bread. *Pishchevaya promyshlennost'* [Food industry], (6), 44–46.

Goncharov, YU. V. (2008). *Innovacionnye aspekty razrabotki tekhnologii hleba iz prorosshego zerna pshenicy* [Innovative aspects of the development of bread technology from sprouted wheat grain] [Candidate dissertation, Moscow State University of Food Production]. Moscow, Russia.

Davydenko, N. I. (2013). *Razvitie teorii i praktiki tovarodvizheniya obogashchennyh hlebobulochnyh izdelij v usloviyah innovacionnoj deyatel'nosti* [Development of the theory and practice of commodity distribution of enriched bakery products in the conditions of innovative activity] [Doctoral dissertation, Kemerovo technological Institute of food industry]. Kemerovo, Russia.

Kuzmin, A. I., Semenkina, N. G., Nikitin, I. A., & Voskanyan, O. S. (2017). Modeling of the recipe composition of a functional bakery product for the southern regions of the Russian Federation. In *Nºvoe v tekhnologii i tekhnike funkcional'nyh produktov pitaniya na osnove mediko–biologicheskih vozzrenij* [New technologies and techniques of functional food products based on medical and biological views] (pp. 586–593). Voronezh State University of Engineering Technologies.

Kulichenko, A. I., Mamchenko, T. V., & Zhukova, S. A. (2014). Modern technologies for the production of confectionery products using dietary fiber. *Molodoj uchenyj* [Young scientist], (4), 203–206.

Levashov, R. R. (2019). *Sovershenstvovanie tekhnologij hlebobulochnyh i muchnyh konditerskih izdelij s primeneniem dobavok rastitel'nogo proiskhozhdeniya* [Improvement of technologies for bakery and flour confectionery products with the use of additives of vegetable origin] [Candidate dissertation, Oryol state University named after I. S. Turgenev]. Oryol, Russia.

Makarkin, D. V. (2018) *Razrabotka tekhnologii kislomolochnogo mul'tizlakovogo produkta* [Development of technology for fermented milk multi–slag product] [Candidate dissertation, Federal Research Center for Food Systems named after V. M. Gorbatov, Russian Academy of Sciences]. Moscow, Russia.

Makarov, A. O. (2009) *Metodicheskie aspekty ustojchivogo razvitiya predpriyatij hlebopekarnoj promyshlennosti na osnove innovacionnyh tekhnologij* [Methodological aspects of sustainable development of bakery industry enterprises based on innovative technologies] [Candidate dissertation, Moscow State University of Food Production]. Moscow, Russia.

Matveeva, T. V., & Koryachkina, S. Ya. (2011). *Muchnye konditerskie izdeliya funkcional'nogo naznacheniya. Nauchnye osnovy, tekhnologii, receptury* [Flour confectionery products for functional purposes. Scientific bases, technologies, recipes]. FGOU VPO «State University – UNPK».

Nazarova, O. M. (2017). *Sovershenstvovanie tekhnologii i ocenka potrebitel'skih svojstv rzhano–pshenichnogo hleba na osnove gustoj rzhanoj*

zakvaski i nastoya iz semeni l'na [Improvement of technology and evaluation of consumer properties of rye–wheat bread based on thick rye sourdough and flax seed infusion] [Candidate dissertation, Far–Eastern Federal University] Vladivostok, Russia.

Nikitin, I. A. (2019). Technological aspects of designing personalized bakery and confectionery products based on the genetic predispositions of consumers. *Hleboprodukty* [Bread products], (5), 42–46.

Nikitin, I. A., Nikitina, M. A., Ivanova, N. G., & Berezina, N. A. (2019). Development of bakery products based on flour composite mixtures for herodietic nutrition, taking into account the predisposition to disorders of bone metabolism. *Tekhnologiya i tovarovedenie innovacionnyh pishchevyh produktov* [Technology and commodity science of innovative food products], *1*(54), 34–43.

Pimenov, S. V. (2012). *Innovacionnoe obespechenie razvitiya predpriyatij pishchevoj promyshlennosti* [Innovative support for the development of food industry enterprises] [Doctoral dissertation, Saint Petersburg State University of Economics and Finance]. Saint Petersburg, Russia.

Sokol, N. V. (2011). *Teoreticheskoe obosnovanie i razrabotka tekhnologij hleba funkcional'nogo naznacheniya* [Theoretical justification and development of bread technologies for functional purposes] [Kuban State Technological University]. Krasnodar, Russia.

Sorochinsky, V. F. (2005). Scientific developments of All–Russian institute for grain and grain products quality assessment. *Pishchevaya promyshlennost'* [Food industry], (1), 64–66.

Solopenkova, O. V. (2011). *Sovershenstvovanie tekhnologii vysokorecepturnyh muchnyh konditerskih izdelij na osnove primeneniya novogo vida zhirovogo produkta* [Improving the technology of high–prescription flour confectionery products based on the use of a new type of fat product] [Candidate dissertation, Moscow State University of Food Production]. Moscow, Russia.

Tarasenko, N. A. Tretyakova, N. R., & Ezhova, K. S. (2016). Aspects of innovation in the confectionery industry in the southern Federal district. *Fundamental'nye issledovaniya* [Fundamental study], *10*(1), 207–211.

Filatov, V. V. (2005). *Sovershenstvovanie processa termoobrabotki zerna pri infrakrasnom energopodvode* [Improving the process of grain heat treatment with infrared power supply] [Candidate dissertation, Moscow State University of Food Production]. Moscow, Russia.

Filatov, V. V., & Simonova, V. A. (2016). Prerequisites for increasing the innovative potential of participants in the main food groups of the Central Federal district food industry. *Internet–zhurnal Naukovedenie* [Online Journal of Science], *8*(5–36), 64.

Filatov, V.V. (2017). *Razvitie promyshlennogo kompleksa Rossii na osnove regulirovaniya otraslevogo rynka innovacij. Institut problem rynka RAN* [Development of the Russian industrial complex based on regulation of the industry innovation market] [Doctoral dissertation, Institute of Market Problems of the Russian Academy of Sciences]. Moscow, Russia.

Chaika, O. V. (2006). *Sovershenstvovanie tekhnologii otdelochnogo polufabrikata dlya muchnyh konditerskih izdelij s povyshennoj pishchevoj cennost'yu* [Improving the technology of finishing semi–finished products for flour confectionery products with high nutritional value] [Candidate dissertation, Moscow State University of Food Production]. Moscow, Russia.

Cherevichnik, N. E., Semenkina, N. G., & Voskanyan, O. S. (2017). Recommendation for the use of non–traditional vegetable raw materials–narrow–leaved cypress in the baking industry. In *Nºvoe v tekhnologii i tekhnike funkcional'nyh produktov pitaniya na osnove mediko–biologicheskih vozzrenij* [New technologies and techniques of functional food products based on medical and biological views] (pp. 679–683), Voronezh State University of Engineering Technologies.

Shcherbina, A. S. (2008). Ekonomicheskie prioritety reorganizacii vnutrennej sredy konditerskih predpriyatij APK. [Economic priorities of reorganization of the internal environment of confectionery enterprises of the agro–industrial complex] [Candidate dissertation, Moscow State University of Technology and Management]. Moscow, Russia.

Benitez, V., Esteban, R. M., Moniza, E., Casado, N., Aguilera, Y., & Molla, E. (2018). Breads fortified with wholegrain cereals and seeds as source of antioxidant dietary fibre and other bioactive compounds. *Journal of cereal science*, (82), 113.

Bourekoua, H., Rozylo, R., Dziki, U., Benatallah, L., Nasreddine, M., & Dariusz, Dziki Z. (2018). Pomegranate seed powder as a functional component of gluten–free bread (Physical, sensorial and antioxidant evaluation). *International journal of food science and technology*, *53*(8), 1906 – 1913.

Fabiansson, S. U. (2014) Safety of Food and Beverages: Safety Consideration in Developing Functional Foods. In Y. Motarjemi (Ed.) *Encyclopedia of Food Safety* (pp. 422–426). Academic Press.

Filatov, V. V., & Plaksin, Yu. M. (2003). №n–traditional raw materials in breakfast cereals. Хлебопродукты, (5), 35.

Kohajdova, Z. (2017) Fermented Cereal Products. In *Current Developments in Biotechnology and Bioengineering*: *Food and Beverages Industry*,

(pp. 91–117). Elsiever. https://doi.org/10.1016/B978–0–444–63666–9.00004–2

Peyer, L. C., Zannini, E., & Arendt, E. K. (2016) Lactic acid bacteria as sensory biomodulators for fermented cereal–based beverages. *Trends in Food Science & Technology*, (54), 17–25.

Mizanbekova, S. K., Bogomolova, I. P., & Bogomolov, A. V. (2017). Innovation technologies as a factor for increasing the quality of baking industry goods. *Food Processing: Techniques and Technology*, *45*(2), 142–148.

Nikitina, M. A., Nikitin, I. A., Semenkina, N. G., Zavalishin, I. V., & Goncharov, A. V. (2018). Application of the hierarchy analysis method at the foodstuffs quality evaluation. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, *9*(5), 51–59.

Popa, C. N., Tamba–Berehoiu, R. M., & Culea, R. E. (2015). The effect of added whole oat flour on some dough rheological parameters. *Scientific Papers: Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development*, *15*(1), 351–355.

Soman, R., & Raman, M. (2016) HACCP system – hazard analysis and assessment, based on ISO 22000:2005 methodology. *Food control*, (69), 191–195.

Coda, R., Montemurro, M., & Rizzello, C. 2017) Yogurt in Health and Disease Prevention. *Yogurt Like Beverages Made With Cereals*. (10), 183–201.

Tucakovic, L., Colson, N., & Singh, I. (2015) Relationship between common dietary polyphenols and obesity – induced inflammation. *Food Public Health*, *5*(3), 84–91.

Zielinski, H., Szawara – Nºwak, D., Bczek, N., & Wronkowska, M. (2019). Effect of liquid –state fermentation on the antioxidant and functional properties of raw and roasted buckwheat flours. *Food Chemistry*, *271*(15), 291–297.