

УДК 664.64

Особенности рынка хлебопечения и перспективные направления развития хлебопекарной отрасли Беларуси и России

¹ Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий

² Научно-исследовательский институт хлебопекарной промышленности

³ Московский государственный университет пищевых производств

А. В. Акулич¹, М. Н. Костюченко², М. Г. Балыхин³, Т. Д. Самуйленко¹, И. И. Шапошников²

АННОТАЦИЯ

Введение. Современная хлебопекарная промышленность Союзного Государства является одной из ведущих отраслей пищевой промышленности, а по объемам производства в натуральном выражении она занимает одно из первых мест в мире. Ее состояние и перспективы развития обуславливают множество как внутренних, так и внешних факторов.

Цель. Целью исследования является выявление закономерностей и особенностей функционирования рынка хлебопечения Российской Федерации и Республики Беларусь в динамике последних десяти лет и установление перспективных направлений его развития в современных реалиях XXI века.

Материалы и методы. Аналитические исследования проведены с использованием данных Росстат и Белстат, Минсельхозпрод Беларуси, КУП «Минскхлебпром», Белкоопсоюза.

Результаты. В представленной работе отражена сравнительная характеристика изменений потребления хлебоуточных изделий, их объемов и структуры производства в Республике Беларусь и Российской Федерации за 2010–2020 гг. Рассмотрены основные причины, обуславливающие динамику названных процессов. Уделено внимание проблемам формирования стоимости и розничных цен на хлебоуточные изделия и пути их решения в современных условиях функционирования хлебопекарной отрасли двух стран. Представлены совместные достижения научных организаций, учреждений высшего образования и предприятий хлебопекарной отрасли в области технологий хлебоуточных изделий в дискретном режиме, в том числе и повышенной пищевой ценности. Определены общие направления в совершенствовании хлебопекарной промышленности на основе ее цифровизации, базируемой на комплексной взаимосвязи потребителя, производителя, науки и образования.

Выводы. Результаты исследования позволят оперативно реагировать на тенденцию изменения спроса на хлебоуточные изделия, разрабатывать и реализовывать новые направления в технологии с учетом современного состояния хлебопекарной отрасли и функционирования отдельных хлебопекарных предприятий.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

хлебопекарная отрасль; хлебоуточные изделия; пандемия; ассортимент; производители; дискретные технологии; цифровизация.

КОРРЕСПОНДЕНЦИЯ:

Акулич Александр Васильевич

Адрес: 212027, Республика Беларусь, город Могилев, пр-т Шмидта, 3
E-mail: akulichav57@mail.ru

ЗАЯВЛЕНИЕ О ДОСТУПНОСТИ ДАННЫХ:
данные текущего исследования доступны по запросу у корреспондирующего автора.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Акулич, А. В., Костюченко, М. Н., Балыхин, М. Г., & Самуйленко, Т. Д., Шапошников, И. И. (2022). Особенности рынка хлебопечения и перспективные направления развития хлебопекарной отрасли Беларуси и России. *Хранение и переработка сельхозсырья*, (3). <https://doi.org/10.36107/spfp.2022.349>

ПОСТУПИЛА: 21.07.2022

ПРИНЯТА: 18.09.2022

ОПУБЛИКОВАНА: 30.09.2022

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ:

авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.



Features of the Bakery Market and Promising Directions of Development of the Baking Industry in Belarus and Russia

¹ Belarusian State University of Food and Chemical Technologies

² Scientific Research Institute of the Bakery Industry

³ Moscow State University of Food Production

Alexander V. Akulich¹, Marina N. Kostyuchenko², Mikhail G. Balykhin³, Tatyana D. Samuylenko¹, Igor I. Shaposhnikov²

CORRESPONDENCE:

Alexander V. Akulich

Address: 3, Schmidt's Ave., Mogilev, 212027, Belarus

E-mail: akulichav57@mail.ru

FOR CITATIONS:

Akulich, A. V., Kostyuchenko, M. N., Balykhin, M. G., Samuylenko T. D., & Shaposhnikov, I. I. (2022). Features of the bakery market and promising directions of development of the baking industry in Belarus and Russia. *Storage and Processing of Farm Products*, (3). <https://doi.org/10.36107/spfp.2022.349>

RECEIVED: 21.07.2022

ACCEPTED: 18.09.2022

PUBLISHED: 30.09.2022

DECLARATION OF COMPETING

INTEREST: none declared.



ABSTRACT

Introduction. The modern bakery industry of the Union State is one of the leading branches of the food industry. It occupies one of the first places in the world in terms of production in kind. Many internal and external factors determine its condition and development prospects.

Purpose. The purpose of the study is to identify the patterns and features of the functioning of the bakery market of the Russian Federation and the Republic of Belarus in the dynamics of the last ten years and to establish promising directions of development in the XXI century.

Materials and Methods. Analytical studies were carried out using data from Rosstat and Belstat, the Ministry of Agriculture and Food of Belarus, the «Minskkhlebprom», the Belkoopsoyuz.

Results. Comparative characteristics of changes in the consumption of bakery products, their volumes and production structure in the Republic of Belarus and the Russian Federation for 2010–2020 are reflected in the presented article. The main reasons for the dynamics of these processes have been considered. The problems of the formation of the cost and retail prices for bakery products and the ways to solve them in the modern conditions of the bakery industry of the two countries have been updated. Joint achievements of scientific organizations, institutions of higher education and enterprises of the bakery industry in the field of technologies of bakery products in discrete mode, including increased nutritional value were presented. The general directions in the improvement of the bakery industry on the basis of its digitalization based on the complex relationship of consumer, producer, science and education have been identified.

Conclusions. The results of the study will allow to respond promptly to the trend of changing demand for bakery products, to develop and implement new directions in technology, taking into account the current state of the bakery industry and the functioning of individual bakery enterprises.

KEYWORDS

bakery industry; bakery products; pandemic; assortment; manufacturers; discrete technologies; digitalization

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время хлебопекарная промышленность является одной из ведущих отраслей пищевой промышленности в Российской Федерации и Республике Беларусь, и обеспечивает около 10% ее выручки, а по объемам производства в натуральном выражении она занимает одно из первых мест в мире (Косован & Шапошников, 2019).

Практически до завершения первой промышленной революции и даже позже на рынке хлебобулочных изделий преобладали малые пекарни, обслуживавшие небольшие районы. Промышленное хлебопечение начало формироваться на территории современных Российской Федерации и Республики Беларусь начиная со второй половины 20-х годов прошлого века, когда в процессе индустриализации происходил процесс быстрого увеличения городского населения. В этот период сформированы крупные территориальные объединения, подчиняющиеся единой отраслевой системе управления, которые сохранялись до 1991 года. После распада Советского Союза в хлебопекарной отрасли двух стран возникли существенные различия, которые обусловлены как объективными, так и субъективными причинами того времени (Косован & Шапошников, 2018).

В Российской Федерации крупные хлебопекарные предприятия в период 90-х годов были приватизированы. В результате появилось большое количество средних предприятий, не имеющих достаточных ресурсов для инвестиционного развития. Одновременно стал развиваться малый бизнес. Стоит отметить, что в ряде регионов Российской Федерации, особенно Дальневосточного, Сибирского, Северо-Кавказского и Приволжского федеральных округов и ранее наблюдалось значительное преобладание малого хлебопечения над промышленным или даже полное отсутствие последнего. Это обусловлено преимущественно особенностью этих регионов.

В начале 2000-х годов начался процесс консолидации, однако пока он не привел к формированию таких крупных компаний, которые функционируют на рынках США, Объединенного Королевства,

Канады, скандинавских стран Евросоюза, отчасти Германии и Италии. При этом многие крупные хлебопекарные предприятия стали участниками Национального Союза Хлебопечения, основным предметом деятельности которого является представление и защита общих интересов членов Союза, противодействие монополизму и недобросовестной конкуренции в отрасли (Косован & Шапошников, 2018; Косован & Шапошников, 2019). Союз входят только производители хлебобулочных и мучных кондитерских изделий (24 лидера индустриального хлебопечения) из 29 регионов производства. Члены Союза представлены исключительно российскими производителями, в том числе имеющие до 40,0 % зарубежного присутствия. По данным на 2020 год суммарный объем производства членов организации доходит до 2,7 тыс. тонн в сутки, предприятия обеспечивают своей продукцией до 24 млн. человек, выручка составляет 79,9 млрд. рос. рублей. На предприятиях Союза трудится в среднем 18,7 тыс. работников¹.

В последние годы в Российской Федерации на рынке стали появляться крупные сети пекарен-кафе, в том числе функционирующие на основе франшиз, которые характерны для Германии, Франции, Италии. На крупнейших региональных рынках Московского региона и Санкт-Петербурга появились дочерние компании крупнейших зарубежных производителей: Grupo Bimbo, Grupo Barilla, Lantmannen Unibake, La Lorraine Bakery Group, Mondelez International.

В этом плане хлебопекарная отрасль Республики Беларусь существенно отличается от Российской Федерации. Отрасль представлена преимущественно крупными производственными объединениями государственной формы собственности, равномерно распределенными по территории страны:

- КУП «Минскхлебпром» (г. Минск) — хлебозаводы №2, 3, 4, 5, 6, «Автомат»;
- ОАО «Берестейский пекарь» (Брестская область) — 3 цеха (бывших хлебозаводов) в г. Бресте, филиалы в г. Барановичи, Ганцевичи, Давид-Городок, Кобрин, Лунинец, Пинск, Столин;
- ОАО «Борисовхлебпром» (Минская область) — филиалы г. Борисов, Вилейка, Жодино, Молодечно, Несвиж, Солигорск

¹ В Национальном Союзе Хлебопечения обновился состав правления. <https://ohlebe.ru/news/union/422-natsionalnyj-soyuz-khlebopecheniya-obnovil-sostav>

- ОАО «Булочно-кондитерская компания «Домочай»» (Могилевская область) — хлебозаводы №1, 3, 4 в г. Могилеве, филиалы в г. Быхов, Бобруйск, Горки, Климовичи, Костюковичи, Кричев, Мстиславл;
- ОАО «Витебскхлебпром» (Витебская область) — хлебозаводы №1, 2 и две пекарни в г. Витебске, филиалы в г. Браслав, Верхнедвинск, Глубокое, Докшицы, Лепель, Миоры, Новолукомль, Новополоцк, Орша, Полоцк;
- ОАО «Гомельхлебпром» (Гомельская область) — хлебозаводы №2, 3, 4/1, 4/2 (ранее №1) в г. Гомеле, филиалы в г. Добруш, Жлобин, Калинковичи, Мозырь, Речица, Рогачев, Светлогорск;
- ОАО «Гроднохлебпром» (Гродненская область) — 3 цеха (ранее хлебозавода) в г. Гродно, филиалы в г. Волковыск, Лида, Новогрудок, Слоним, Сморгонь.

Более мелкие хлебопекарные предприятия существуют в большинстве районных центров страны и в некоторых крупных агрогородках. Они представлены преимущественно производственными участками в системе потребительской кооперации (Белкоопсоюз). В последние десятилетия на рынке хлебопечения присутствуют и другие предприятия,

которые относятся к Управлению делами Президента, Министерству промышленности Республики Беларусь, Белорусской железной дороге, концернам «Белнефтехим» и «Белгоспищепром», районным, городским и областным исполнительным комитетам, существенно расширяется доля коммерческих фирм, в том числе по производству ремесленного хлеба, и торговых сетей с производственными цехами. Доли рынка компаний производителей хлеба и хлебобулочных изделий в Республике Беларусь представлены на Рисунке 1.

Хлебопекарными предприятиями осуществляется выпуск обширного ассортимента хлебобулочных изделий, насчитывающий много сортов и разновидностей и включающий более 1000 наименований. Они подразделяются на группы по виду муки, способу выпечки, форме, массе, рецептурному составу и т.д.

Современный этап цифровой трансформации экономики, сопровождающийся внезапно разразившейся пандемией нового коронавируса, ведет к серьезным изменениям в парадигме спроса на хлебобулочные изделия (Костюченко и др., 2020), обусловленные как демографическими изменени-

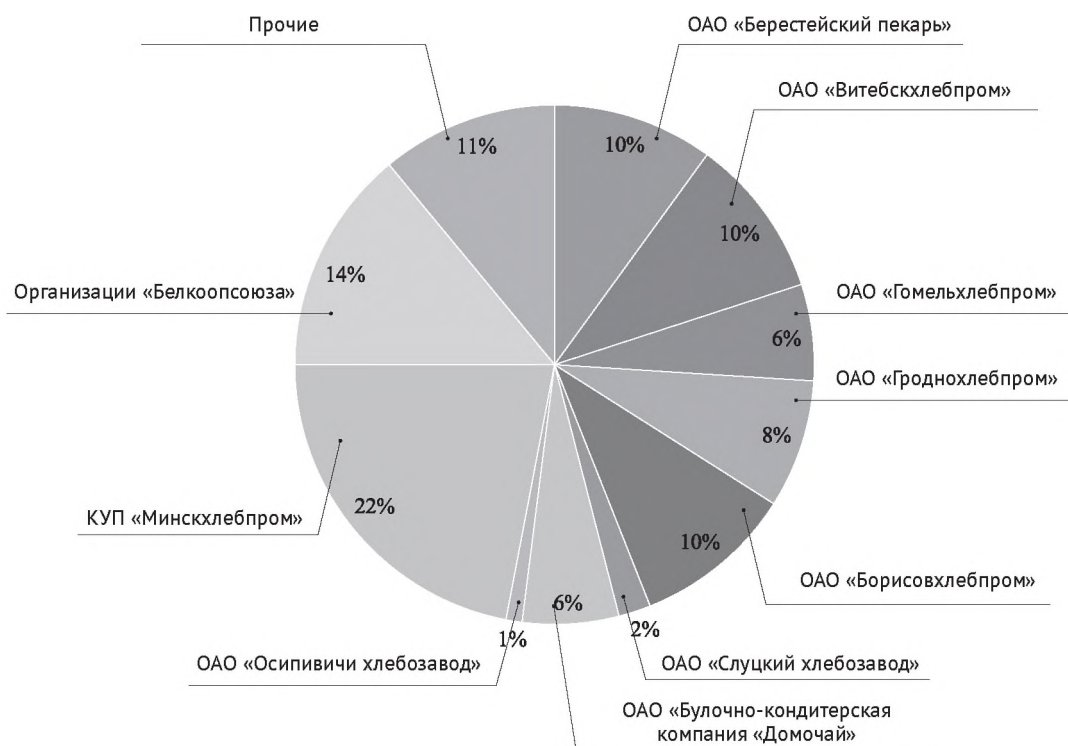


Рисунок 1.

Доли рынка производителей хлебобулочных изделий в Республике Беларусь (2020 год)

ями в возрастной структуре населения и вступлением в трудоспособный возраст новых поколений миллениалов и зумеров, так и тенденцией роста индивидуализации питания, в том числе повышением внимания к здоровым свойствам потребляемого продовольствия (Акулич и др., 2021; Timakova et al., 2021). Указанные процессы сопровождаются расширением информационного поля в значительной мере за счет недостоверной информации о вреде хлеба для здоровья, распространяемой так называемыми диетологами, мнение которых широко представлено в сети интернет. Новыми, еще в недостаточной степени оцененными с точки зрения влияния на рынок являются требования так называемого устойчивого развития, снижения углеродного следа, потерь продовольственных ресурсов, экологической чистоты продукции. При этом значительная часть населения пока сохраняет традиционное восприятие хлеба как ежедневного продукта питания и болезненно относится к повышению цен на массовые сорта.

В то же время хлеб является не только одним из основных продуктов в ежедневном рационе питания, но и объектом социальной политики государства. Социальную значимость хлеба определяют такие факторы как традиции и привычки населения наших стран, низкая стоимость в сравнении с другими продуктами питания, что обуславливает доступность для всех групп населения, разнообразный ассортимент, относительно высокая пищевая ценность, возможность введения в рецептуру физиологически важных и функциональных компонентов. Вследствие этого хлебопекарная отрасль наиболее восприимчива к рыночным изменениям и полностью зависит от колебаний спроса и предложения на этом рынке (Ефименко А. Г. & Ефименко А. В., 2016; Овсянникова, 2020). Основная задача, стоящая перед отраслью — обеспечение населения продукцией со стабильно высокими потребительскими свойствами в таком ассортименте и количестве, которые соответствовали бы его каждодневным запросам.

Целью исследования является выявление закономерностей и особенностей функционирования рынка хлебопечения Российской Федерации и Республики Беларусь в динамике последних десяти лет и установление перспективных направлений

его развития в современных реалиях XXI века; разработка перспективной технологии жидких ржаных заварок для дискретного режима производства заварных сортов хлеба.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Процедура исследования

На первом этапе исследования были проанализированы источники и данные по следующим синонимическим конструкциям: ежедневное потребление хлебобулочных изделий, ежегодный объем производства хлебобулочных изделий, ассортимент хлебобулочных изделий, технологии для дискретных режимов производства, ценообразование в хлебопекарной отрасли. На втором этапе исследования полученные данные были концептуализированы. Источники были ранжированы в рамках исследуемого промежутка времени с учетом изучаемой тематики и наличия полных текстов. На третьем этапе проведена качественная оценка жидких ржаных заварок, используемых для дискретного режима производства.

Материалы

Источники

При работе с источниками использовалась база данных РИНЦ, Web of Science. Проанализированы источники на русском и английском языках, опубликованные с 2010 по 2020 год. Первая дата соответствует времени, когда начали появляться существенные различия в исследуемой области по сравнению с советским периодом. Данные анализировались из источников, опубликованных в профильных журналах, отраслевых изданиях, монографиях и связанных с рассматриваемой тематикой исследований.

Статистические данные

Использованы ежегодные статистические данные Росстат и Белстат^{2, 3} по среднесуточному потреблению хлебобулочных изделий, их объемам

² Федеральная служба государственной статистики. <http://rosstat.gov.ru>

³ Национальный статистический комитет Республики Беларусь. <http://www.belstat.gov.by>

производства, вырабатываемому ассортименту, а также данные по ежегодным объемам производства хлебобулочных изделий и вырабатываемому ассортименту, предоставленные в годовых отчетах Минсельхозпрод Беларуси, КУП «Минскхлебпром», Белкоопсоюз.

Методы

Органолептическая оценка

Органолептическая оценка полуфабрикатов проводилась непосредственно сразу после отбора путем осмотра всей массы полуфабрикатов. В жидких ржанных кислотосодержащих полуфабрикатах определена консистенция, вкус и запах. При проведении качественной оценки полуфабрикатов зафиксирована продолжительность его брожения или осахаривания^{4,5}.

Определение влажности

Проба полуфабрикатов для определения влажности отбиралась сразу после его замеса. Влажность полуфабрикатов определена экспрессным методом высушивания на приборе типа ВЧ (конструкции К.Н.Чижовой), представленном в Лабораторном практикуме по технологии хлебопекарного производства⁶ и методических указаниях по проведению испытаний качества полуфабрикатов хлебопекарного производства⁷.

Определение кислотности

Кислотность полуфабрикатов определена методом титрования водной суспензии полуфабриката 0,1 Н раствором NaOH, представленном в Лабораторном практикуме по технологии хлебопекарного производства⁸ и методических указаниях по проведению

испытаний качества полуфабрикатов хлебопекарного производства⁹.

Определение подъемной силы

Подъемная сила полуфабрикатов определена ускоренным методом, представленном в Лабораторном практикуме по технологии хлебопекарного производства¹⁰ и методических указаниях по проведению испытаний качества полуфабрикатов хлебопекарного производства¹¹.

Анализ данных

Для анализа информации по среднесуточному их потреблению, объемам производства хлебобулочных изделий, вырабатываемому ассортименту, технологиям в дискретном режиме производства, ценообразованию в хлебопекарной отрасли сформирована аналитическая таблица по каждому предмету поиска по искомым источникам следующего вида:

Предмет поиска	Наименование источника	Библиографические данные (автор, издание, год издания, номер, страницы при наличии)
Ассортимент хлебобулочных изделий	Белорусский каравай – 2020	Овсянникова, Л. А., Пекарь и кондитер, 2021, №2, 12–18

По искомым предметам были описаны результаты исследований (Овсянникова, 2021).

Определение влажности, кислотности и подъемной силы проводили в трех повторностях. Результаты обработаны статистическими методами с вероятностью 0,95 с использованием программного обеспечения Statgraphics Plus 5.0 Manugistics company.

⁴ Пучкова, Л. И. (2004). *Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства*. СПб.: ГИОРД.

⁵ Карнышова, Л. В., & Севастей, Л. И. (2008). *Методические указания по проведению испытаний качества полуфабрикатов хлебопекарного производства*. Минск: Белтехнохлеб.

⁶ Там же.

⁷ Там же.

⁸ Там же.

⁹ Там же.

¹⁰ Там же.

¹¹ Там же.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Потребление хлебобулочных изделий

Среднесуточное потребление на душу населения хлебобулочных изделий, как показывают статистические данные, в последние годы во всем мире и, в частности, в Российской Федерации и Республике Беларусь постоянно сокращается. Российский рынок в значительной мере подвержен действию мировых глобальных тенденций развития хлебопечения. Прежде всего, они проявляются на региональных рынках Санкт-Петербурга, Москвы и Московского региона, затем распространяются на крупные городские агломерации и все остальные рынки. Драйверами продвижения этих тенденций выступают присутствующие в Российской Федерации иностранные производители, сами люди (туристы и трудовые мигранты) и средства массовой информации, включая сеть интернет (Косован & Шапошников, 2018; Kostyuchenko et al., 2019).

Сложившаяся ситуация влияет как на изменение в объемах производства и потребления хлебобулочных изделий, так и в структуре их выпуска. По данным Росстат, полученным по результатам ежегодно производимого исследования потребления продовольствия в домохозяйствах без учета потребления вне дома, ежегодные объемы снизились в душевом годовом выражении в период с 2010 по 2020 гг. по хлебу пшеничному с 36,5 кг до 27,6 кг или на 24,4 %, по хлебу ржаному и прочему с 17,4 кг до 13,3 кг или на 23,6 %, а по прочим хлебобулоч-

ным изделиям выросли с 3,5 кг до 4,2 кг или на 20 %. При этом общие объемы потребления хлебобулочных изделий упали с 57,4 кг до 45,1 кг или на 21,4 %. Одновременно потребление хлебопродуктов снижалось более низкими темпами и составило 7,2 %, а в абсолютном выражении в 2 раза или на 6,0 кг меньше, что свидетельствует о частичном замещении хлебобулочных изделий другими продуктами переработки зерна.

В Республике Беларусь наблюдается схожая тенденция, как в самой динамике снижения потребления, так и в ее темпах (Рисунок 2).

В настоящее время этот показатель в Республике Беларусь не достигает 200 г (потребление в домашних хозяйствах находится в диапазоне от 70,0 г до 80,0 г), в то время как в период 90-х гг. XX века составлял более 400 г, а в отдельных регионах доходил до 800 и даже 1000 г. Кроме того, этот уровень в 1,5–2 раза ниже рекомендуемых норм¹² (Косован и др., 1999; Кулеш & Пантелей, 2006; Овсянникова, 2021; Овсянникова & Тепко, 2004; Овсянникова, 2003). Такая тенденция обусловлена преимущественно изменением рациона питания населения, в результате насыщения рынка более широким и разнообразным ассортиментом продуктов питания разной ценовой категории, а также взаимосвязью между потреблением этих продуктов и уровнем доходов населения в анализируемый период времени. Кроме того, существенную роль играет обострение конкуренции и увеличение доли хлебопекарных предприятий малой мощности, ми-

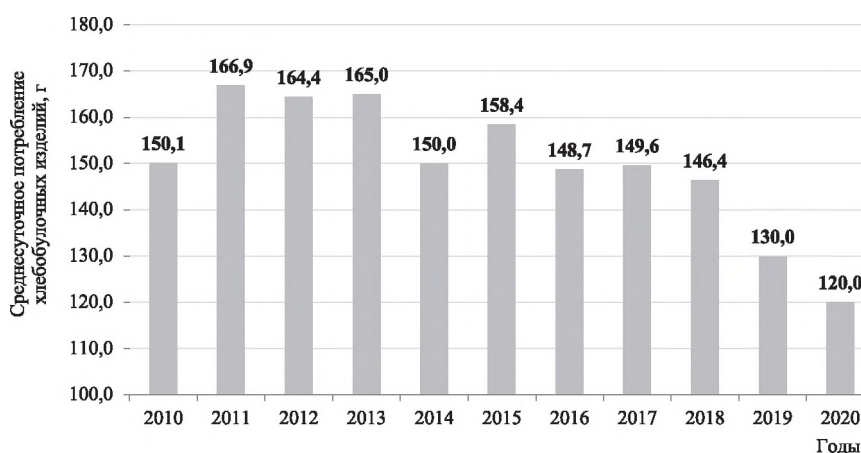


Рисунок 2

Динамика среднесуточного потребления хлебобулочных изделий в Республике Беларусь за 2010–2020 гг.

¹² Потребление основных продуктов питания в домашних хозяйствах. <http://www.belstat.gov.by>

ни-пекарен, а также торговых сетей с хлебопекарными цехами, преимущественно частной формы собственности. Все это привело к устойчивому уменьшению объемов производства более крупных производителей (Овсянникова, 2019; Овсянникова, 2018).

Объемы производства хлебобулочных изделий

Согласно данным Росстат объем производства хлебобулочных изделий в 2020 году составил немногим более 6,0 млн. тонн. Однако эти данные не учитывают выпуск части малого бизнеса, сферы общественного питания и торговых организаций, которые не сдают статистическую отчетность по производству, поэтому фактический объем по экспертным оценкам составляет 8,0–9,0 млн тонн. За период 2010–2020 гг. снижение объемов производства хлебобулочных изделий, учтенного Росстат, составило 25,4 %, по хлебу и булочным изделиям из пшеничной муки 23,3 %, по хлебу и булочным изделиям из ржаной и ржано-пшеничной муки — 34,2%.

Объемы производства хлебобулочных изделий хлебопекарными предприятиями Республики

Беларусь в период 2010–2020 гг., представленные в Таблице 1, свидетельствуют об их снижении в 2020 году до 74,4 % от уровня 2010 года (в 2010 году произведено 553,9 тыс. тонн, в 2020 году — 412,3 тыс. тонн). Ежегодное отклонение объема производства варьировалось в диапазоне от минус 8,6 % до плюс 4,6 % от уровня предыдущего года³ (Овсянникова, 2021; Овсянникова, 2015; Овсянникова, 2011).

Такая тенденция для хлебобулочных изделий в целом и в отдельности для отдельных их сортов характерна для всех ведущих производителей хлебопекарной отрасли.

Кроме того, анализ имеющегося оборудования и его использования хлебопекарными предприятиями показывает, что наблюдается явный переизбыток мощностей для производства хлебобулочных изделий, особенно для крупных предприятий со значительной долей государственной формы собственности. Используемое оборудование и традиционные технологии направлены на производство преимущественно в круглосуточном режиме. В сложившихся современных условиях такой режим производства является нецелесообразным и малоэффективным. Современные предприятия практи-

Таблица 1

Объемы производства хлебобулочных изделий хлебопекарными предприятиями Республики Беларусь в период 2010–2020 гг.

Год	Хлебопекарные предприятия, тыс. тонн				Общий объем производства	
	Министерство сельского хозяйства и продовольствия	КУП «Минскхлебпром»	Белкоопсоюз	Прочие	тыс. тонн	%
2010	317,1	114,8	105,2	16,6	553,9	100,0
2011	322,9	112,0	103,0	41,7	579,6	104,6
2012	320,1	95,7	101,8	39,8	569,3	102,8
2013	292,9	90,2	92,9	39,4	524,1	94,6
2014	284,8	92,3	89,2	40,2	513,8	92,8
2015	272,0	92,1	89,8	40,8	500,7	90,4
2016	261,4	92,8	88,2	41,1	483,5	87,3
2017	257,6	94,0	87,5	41,3	480,4	86,7
2018	249,3	92,8	79,1	41,5	462,7	83,5
2019	238,8	93,0	67,1	41,5	440,4	79,5
2020	223,9	90,5	56,9	41,0	412,3	74,4

чески повсеместно функционируют в дискретном режиме (Овянникова, 2005). Другой особенностью деятельности хлебопекарных предприятий в современных условиях, обуславливающей дискретный режим производства, является нестабильность заявок торговых организаций на весь ассортимент хлебобулочных изделий. Ежесуточные отклонения в заявках торговых организаций доходят до 63,2 % в зависимости от хлебопекарного предприятия. Сложившаяся ситуация влияет на нестабильность в графиках работы хлебопекарных печей, которая характеризуется наличием непрогнозируемых ежедневных технологических перерывов различной продолжительности. Такая тенденция повторяется

ежегодно и характерна в целом для всей хлебопекарной отрасли (Самуйленко & Акулич, 2021; Овсянникова, 2016).

Структура ассортимента хлебобулочных изделий

Существенные изменения произошли и в структуре ассортимента хлебобулочных изделий. На Рисунке 3 представлено в целом изменение структуры производства хлебобулочных изделий в Российской Федерации в 2010 и 2020 гг.

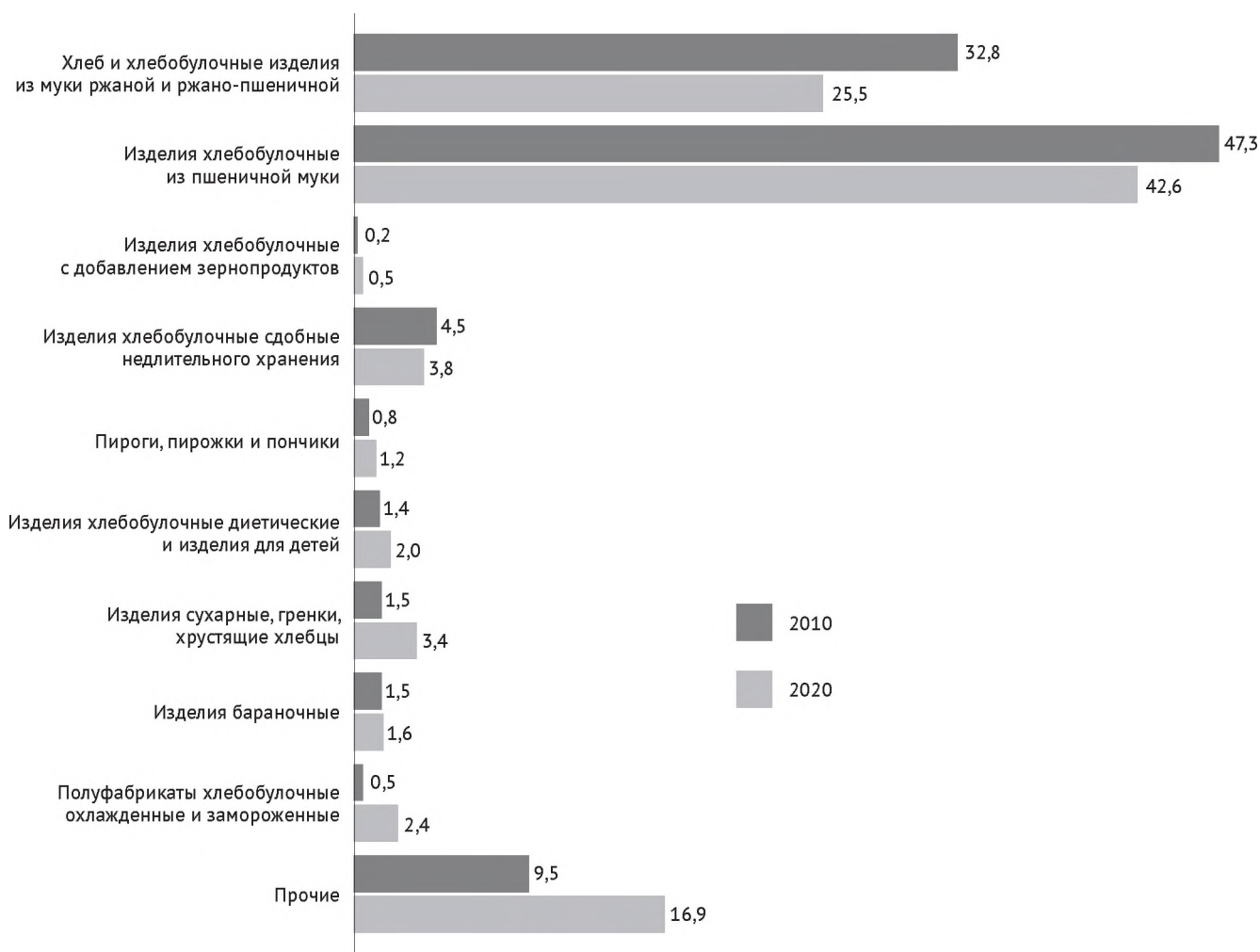


Рисунок 3

Структура производства хлебобулочных изделий в Российской Федерации в сравнении за 2010 г. и 2020 г. по данным Росстат¹³

¹³ Там же.

За рассматриваемый период времени сократилось производство преимущественно хлеба и хлебобулочных изделий из ржаной, пшеничной муки и их смеси. Одновременно с этим отдельные ассортиментные группы показали рост, представляя собой драйверы рынка. Такое изменение структуры производства в Российской Федерации имеет общие моменты и для хлебопекарной отрасли Республики Беларусь (Рисунок 4).

Представленные данные позволяют сделать вывод, что падение производства и потребления обусловлено постоянным снижением спроса преимущественно на массовые сорта (Овсянникова, 2013; Овсянникова, 2014; Овсянникова, 2017), которое не остановилось даже в период пандемии. Вместе с тем анализ показывает наличие потенциала спроса в следующих сегментах:

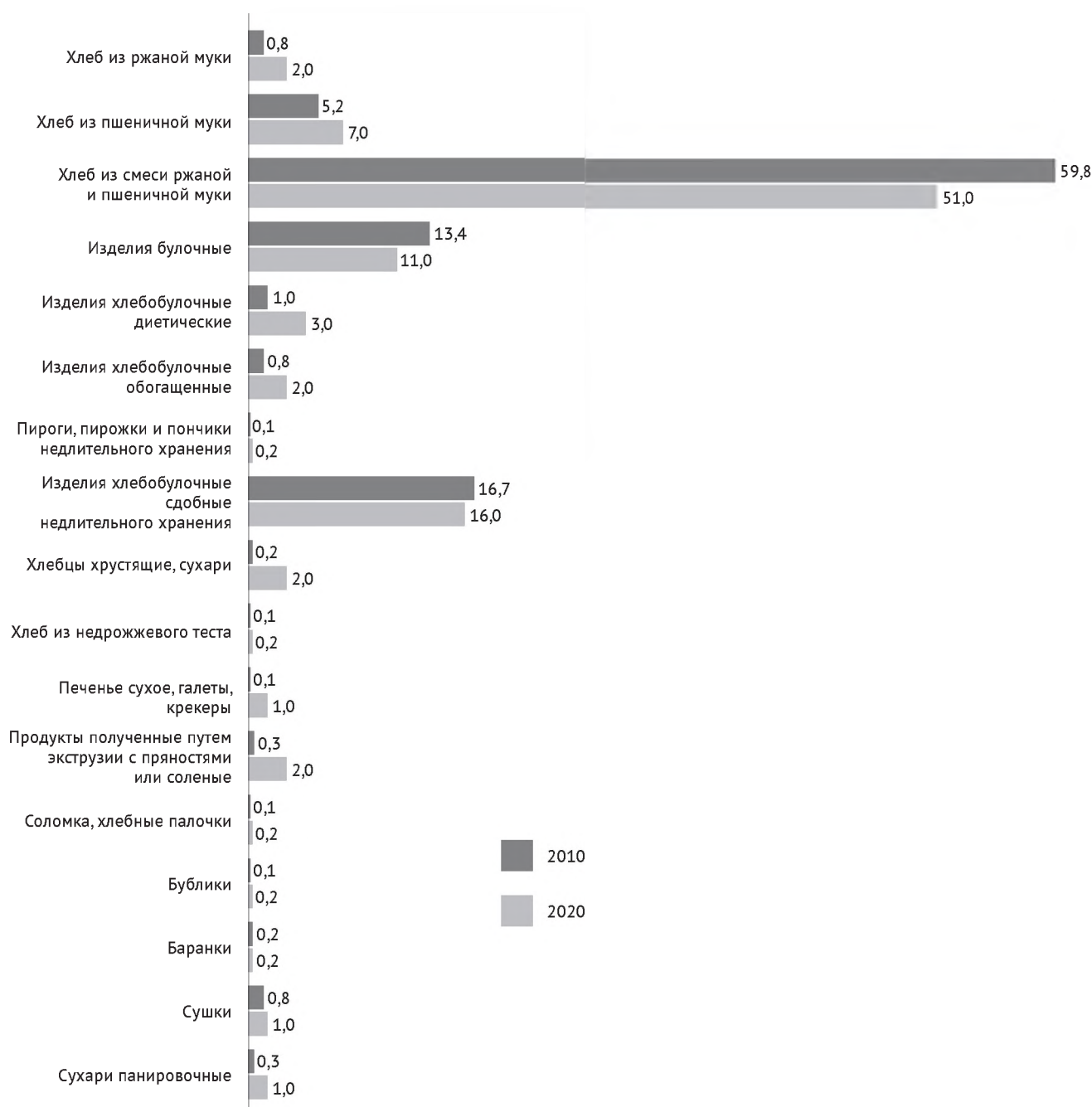


Рисунок 4.

Структура производства хлебобулочных изделий в Республике Беларусь в сравнении за 2010 г. и 2020 г.

(1) Хлебобулочные изделия, позиционируемые как полезные для здоровья (диетические и обогащенные), в частности, с добавлением зернопродуктов и повышенным содержанием пищевых волокон (Овсянникова, 2012). При этом последние, согласно недавним исследованиям (Patnode et al.; So et al., 2021), обладают не только профилактическим действием относительно неинфекционных заболеваний, но и возможностью поддержания иммунитета за счет благоприятного воздействия на кишечник, что особенно важно в условиях пандемии.

(2) Мелкоштучные изделия снекового типа, предназначенные для перекуса в течение дня, еды на ходу, к которым относятся в частности сухари, гренки, хрустящие хлебца, галеты, крекеры, а также пироги, пирожки и пончики (Самуйленко & Акулич, 2021; Ovaskainen et al., 2006; Marmonier et al., 2000; Bellisle, 2014; Chapelot, 2011; Novitskaya & Orlovskaya, 2019; Овсянникова, 2008; Овсянникова, 2009; Marshall & Bell, 2003).

(3) Замороженные и охлажденные полуфабрикаты, преимущественно в Российской Федерации, рост спроса на которые отражает потребности растущего сектора общественного питания, а его резкое замедление в период пандемии было компенсировано ростом спроса со стороны сетевой торговли и домашнего хлебопечения. Достоинством этих продуктов является их длительный срок хранения, что ведет к экономии продовольственных ресурсов и их привлекательность для торговых сетей, которая выросла после запрещения российским законодателем возврата хлебобулочных изделий из торговли (Шапошников и соавт., 2020).

Разработка технологий для дискретного режима производства хлеба

Развиваются и технологии производства хлебобулочных изделий. Для пшеничных изделий дискретные технологии разработаны и активно используются на хлебопекарных предприятиях уже достаточно длительный период времени (Овсянникова, 2006; Овсянникова, 2007; Овсянникова, 2010). Производство хлеба из ржаной муки и смеси ржаной и пшеничной муки, в том числе и заварных сортов, основанное на использовании кислотосодержащих полуфабрикатов (заквасок и заварок) в современных условиях имеет опреде-

ленные сложности, обусловленные непрерывным культивированием в них специфических микроорганизмов в производственном цикле, а также с рядом других причин объективного и субъективного характера. На предприятиях малой мощности, которые заинтересованы в производстве ассортимента из ржаной муки и смеси ржаной и пшеничной муки, эффективное воспроизводство сложных и трудоемких технологий непрерывно приготавливаемых кислотосодержащих полуфабрикатов и вовсе не представляется возможным (Гуринова и соавт., 2012а; Гуринова и соавт., 2012б). Востребованность же этого ассортимента достаточно велика как в рассматриваемом регионе, в котором их можно отнести к национальным сортам хлеба (Гуринова и соавт., 2013а; Гуринова и соавт., 2013б), так и за рубежом (Preed et al., 2011; Clarke & Arendt, 2005).

Переориентация предприятий на дискретный режим работы повлекло возникновение ряда сложностей, связанных с реорганизацией технологического процесса. При этом следует учитывать максимально эффективное использование производственных мощностей хлебозаводов, обеспечение сокращения потерь сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, экономное использование топливно-энергетических ресурсов без потери качества готовых изделий (Гуринова и соавт., 2013а; Гуринова и соавт., 2014).

При взаимодействии ведущих хлебопекарных предприятий Республики Беларусь и учреждения образования «Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий» предложены перспективные способы решения перечисленных проблем путем использования разработанных эффективных инновационных технологий (Гуринова и соавт., 2013в; Гуринова и соавт., 2013г; Гуринова и соавт., 2014).

На хлебопекарных предприятиях Республики Беларусь реализуются технологии жидких ржаных заквасок и заварок с регулируемой продолжительностью брожения, разработанные для дискретного режима производства хлеба из ржаной муки и смеси ржаной и пшеничной муки. В их основе лежат научно обоснованные данные о влиянии технологических параметров, количественного и качественного состава мучных питательных субстратов, в том числе и с использованием до-

полнительных видов сырья, на биотехнологические свойства жидких ржаных заквасок и заварок в производственном цикле в дискретном режиме. Такие технологии позволяют получать названные кислотосодержащие полуфабрикаты в производственном цикле в установленный, в том числе и пролонгированный, период времени, интенсифицировать процесс брожения теста и получать готовую продукцию со стабильными потребительскими свойствами, снизить ее себестоимость и расширить существующий ассортимент¹⁴ (Назаренко и соавт., 2012; Гуринова и соавт., 2012а; Гуринова и соавт., 2015; Самуйленко и соавт., 2016; Гуринова и соавт., 2017; Самуйленко, 2017; Samuylenko, 2018; Самуйленко и соавт., 2018; Самуйленко и соавт., 2019; Самуйленко, 2019; Samuylenko, 2019a; Samuylenko, 2019b; Samuylenko & Akulich, 2020; Акулич & Самуйленко, 2020; Самуйленко & Акулич, 2020).

В последние годы широко стали использоваться ускоренные технологии именно для ассортимента хлеба из ржаной муки и смеси ржаной и пшеничной муки. Разработана инновационная ускоренная технология для такого ассортимента, в том числе и улучшенной пищевой ценности, на основе сухих мучных полуфабрикатов без брожения теста в массе. Данная технология в настоящее время эффективно реализуется в цехах торговых объектов и объектах общественного питания (Timakova et al., 2021; Акулич и соавт., 2021; Samuylenko, 2019a).

Немаловажную роль во всех областях жизни и экономики двух стран играет импортозамещение. Использование местных нетрадиционных сырьевых ресурсов является перспективным направлением, в том числе и в хлебопекарной отрасли. Это направление широко реализуется во многих странах мира (Preedy et al., 2011). Новые ресурсы могут выступать как в качестве сырьевых компонентов, улучшающих пищевую ценность, так и способных регулировать технологический процесс производства. В последние годы в Республике Беларусь уделяется большое внимание продуктам переработки растительного сырья, в частности плодов, овощей, фитосырья, которые могут быть использованы в технологии хлебобулочных изделий.

В качестве нетрадиционного растительного сырья для технологии сброженной заварки на основе осахаренной и термофильной заквашенной заварки предложено использование измельченных коры дуба, травы эхинацеи пурпурной, листа шалфея и травы полыни горькой в качестве регулятора жизненного цикла культивируемых специфических микроорганизмов в дискретном режиме. Разработаны составы мучных питательных субстратов, используемые для приготовления сброженной заварки в производственном цикле и способ приготовления названного полуфабриката, позволяющие стабилизировать показатели его качества и получить в необходимом количестве в дискретном режиме производства заварных сортов хлеба по сравнению с традиционной технологией (Таблицы 2–4).

Таблица 2

Рецептуры составов сухих мучных питательных субстратов для приготовления сброженной заварки на основе осахаренной и термофильной заквашенной заварки в производственном цикле (кг на 100 кг муки по унифицированной рецептуре)

Наименование компонентов	Виды сухих мучных питательных субстратов								
	Традиционный	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8
Мука ржаная сеяная	15,0	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4
Солод ржаной неферментированный	5,0	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Пряности	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—
Кора дуба	—	0,18	0,18	—	—	—	—	—	—
Трава эхинацеи пурпурной	—	—	—	0,05	0,05	—	—	—	—
Лист шалфея	—	—	—	—	—	0,14	0,14	—	—
Трава полыни горькой	—	—	—	—	—	—	—	0,016	0,016

¹⁴ Способ приготовления жидкой закваски с завариванием части муки и способ приготовления хлеба из ржаной муки и/или смеси ржаной и пшеничной муки с использованием жидкой закваски (2016). Патент 19954 Республики Беларусь; Гуринова, Самуйленко & Назаренко, 2013, с. 9–13

Таблица 3

Технологические параметры приготовления сброженной заварки на основе осажаренной и термофильной заквашенной заварки с использованием сухих мучных питательных субстратов в производственном цикле

Наименование технологического параметра	Виды сухих мучных питательных субстратов								
	Традиционный	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8
Продолжительность осажаривания, мин	120	60	60	60	60	60	60	60	60
Соотношение осажаренной заварки и термофильной заквашенной заварки предыдущего приготовления, масс. % от суммарного количества получаемого полуфабриката	50 : 50	20 : 80	80 : 20	20 : 80	80 : 20	20 : 80	80 : 20	20 : 80	80 : 20
Продолжительность заквашивания, мин	180	120	360	120	360	120	360	120	360
Продолжительность охлаждения заквашенной заварки, мин	120	120	120	120	120	120	120	120	120
Соотношение охлажденной термофильной заквашенной заварки и сброженной заварки предыдущего приготовления, масс. % от суммарного количества получаемого полуфабриката	50 : 50	20 : 80	80 : 20	20 : 80	80 : 20	20 : 80	80 : 20	20 : 80	80 : 20
Продолжительность сбраживания, мин	180	120	360	120	360	120	360	120	360

Таблица 4

Показатели качества сброженной заварки на основе осажаренной и термофильной заквашенной заварки с использованием сухих мучных питательных субстратов в производственном цикле

Наименование показателя	Виды сухих мучных питательных субстратов								
	Традици- онный	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8
Органолептические показатели осахаренной заварки (внешний вид, запах, вкус)	Однородная консистенция, сладковатый вкус и аромат								
Массовая доля влаги осахаренной заварки, %	72,0–78,0	76,0–78,0							
Органолептические показатели термофиль- ной заквашенной заварки (внешний вид, запах, вкус)	Однородная консистенция, кисло-сладкий вкус и аромат								
Массовая доля влаги термофильной заква- шенной заварки, %	72,0–78,0	76,0–78,0							
Кислотность термофильной заквашенной заварки, град.	8,0–11,0	10,4	10,2	9,8	9,6	10,0	10,2	10,2	10,4
Органолептические показатели сброженной заварки (внешний вид, запах, вкус)	Увеличение в объеме с образованием средних и крупных пузырьков газа, кисло-сладкий вкус и аромат								
Массовая доля влаги сброженной заварки, %	72,0–78,0	76,0–78,0							
Кислотность сброженной заварки, град.	9,0–13,0	12,6	12,4	12,0	12,2	12,2	12,4	12,4	12,6
Подъемная сила сброженной заварки, мин	не более 25	24	25	20	21	22	22	23	24

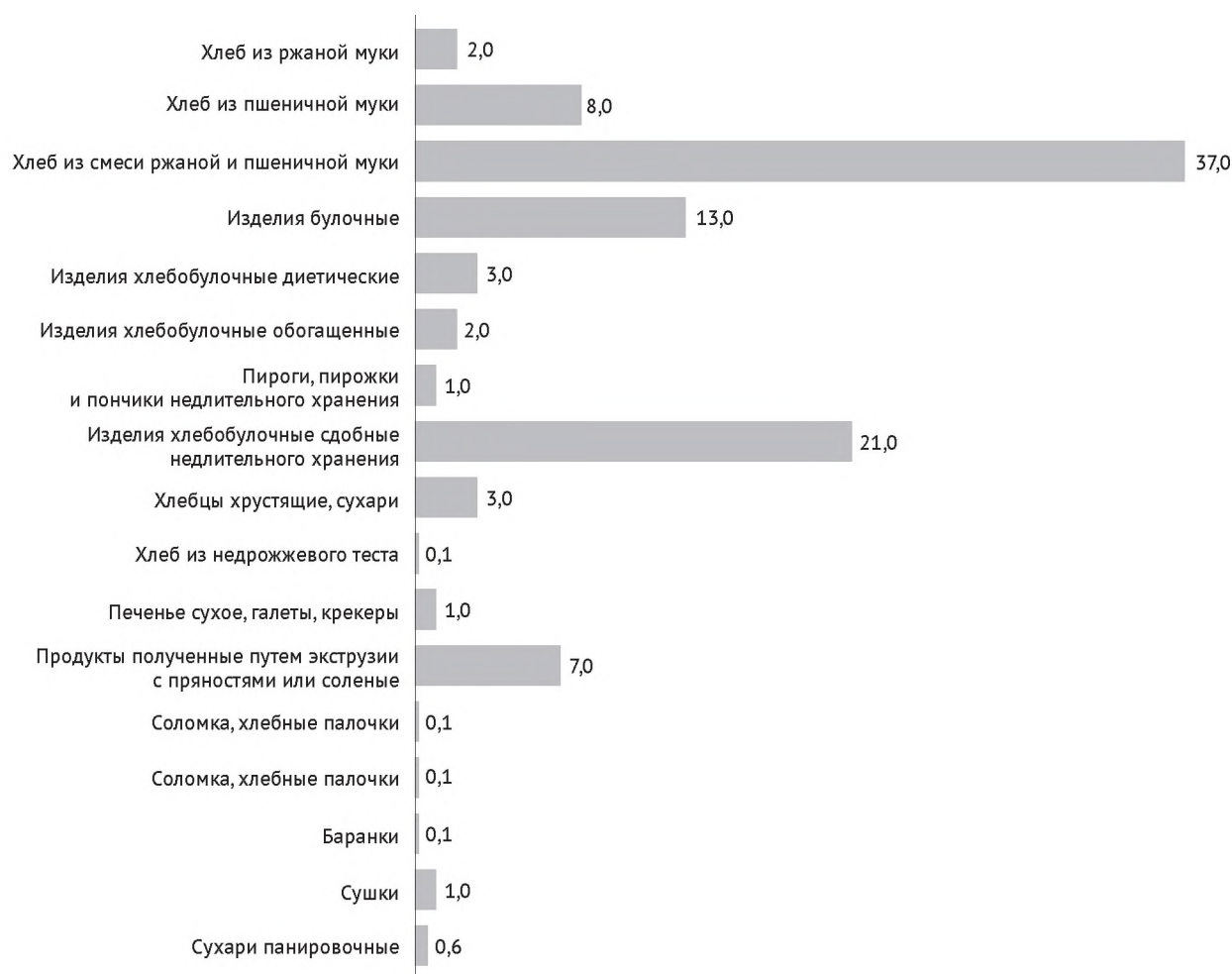


Рисунок 5

Структура рынка хлеба и хлебобулочных изделий по видам в Республике Беларусь в 2020 году (в стоимостном выражении)

На представленные составы сухих мучных питательных субстратов и способ приготовления сброженной закваски на основе осахаренной и термофильной заквашенной закваски с использованием сухих мучных питательных смесей в производственном цикле получен патент¹⁵, а разработанная технология апробирована в производственных условиях.

Формирование стоимости хлебобулочных изделий

В стоимостном выражении структура рынка хлебобулочных изделий по видам выглядит следующим образом (Рисунок 5). Существенный вклад в общую стоимость хлебопекарной отрасли по-прежнему

вносят ассортимент хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки, булочные и сдобные изделия, что обусловлено их большей долей в общей структуре производства. Не последнюю роль играет и розничная цена на хлебобулочные изделия. Ее формирование зависит от многих факторов в зависимости от региона, в рамках которого рассматривается ценообразование. В Таблице 5 и на Рисунке 6 представлены различия в формировании структуры розничной цены хлеба ржано-пшеничного в Российской Федерации и Республике Беларусь.

Основным проблемным моментом формирования цены хлебобулочных изделий для Российской Федерации является торговая надбавка, а для Республики Беларусь — себестоимость производимой

¹⁵ Состав сухой мучной питательной смеси и способ приготовления осахаренной заквашенной сброженной закваски с использованием сухой мучной питательной смеси в производственном цикле (2022). Евразийский патент 2019.08.30

Таблица 5

Структура розничной цены хлеба из ржаной муки и из смеси муки ржаной и пшеничной в Российской Федерации за 2020 год

Наименование затрат	Рублей в расчете на кг	В % к розничной цене
Сырье и основные материалы за вычетом возвратных отходов, побочной и сопутствующей продукции	19,88	26,13
Расходы на производство	28,33	37,23
Полная себестоимость единицы продукции	48,22	63,35
Фактическая прибыль, убыток (-)	2,08	2,74
Отпускная цена без НДС, акциза и других видов налогов	50,30	66,09
НДС	3,86	5,07
Другие виды налогов	0,11	0,15
Отпускная цена с НДС, акцизом и другими видами налогов	54,27	71,31
Плата за доставку продукции (товара) покупателям, осуществляемую перерабатывающим предприятием	0,79	1,03
Отпускная цена с НДС, акцизом и др. видами налогов, включая плату за доставку продукции (товара) покупателям, осуществляемую перерабатывающим предприятием	55,06	72,34
Оборот сферы обращения	21,05	27,66
Розничная цена товара	76,11	100,00



Рисунок 6

Структура розничной цены хлеба из ржаной муки и из смеси муки ржаной и пшеничной в Республике Беларусь за 2020 год

продукции. В Российской Федерации эта проблема сейчас находится в ведении Минпромторга, Минсельхоза и Федеральной антимонопольной службы (ФАС), которые, наряду с прочими мерами по сдерживанию цен, прорабатывают с торговыми сетями вопрос об ограничении торговой надбавки на социально значимые продукты, в том числе и хле-

бобулочные изделия недлительного срока хранения. В Республике Беларусь проблему снижения себестоимости в основном решают в направлении энерго-, ресурсосбережения и импортозамещения как на отдельные виды сырьевых компонентов, так и материально-техническую базу. Несмотря на представленные сложности хлебопекарной отрасли, розничные цены на хлеб и хлебобулочные изделия в рассматриваемых регионах остаются на уровне стран-соседей (Рисунок 7).

Несмотря на то, что формы развития хлебопекарных отраслей двух стран, начиная с 1991 года, имели существенные отличия, основные проблемы производства на сегодняшний день достаточно схожи, хотя имеют место быть и индивидуальные их особенности.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Среднесуточное потребление на душу населения хлебобулочных изделий в Республике Беларусь и Российской Федерации за последние 10 лет постепенно снижается. Это подтверждается и другими исследованиями, проведенными в целом по странам, так и отдельно по областям и регионам назван-

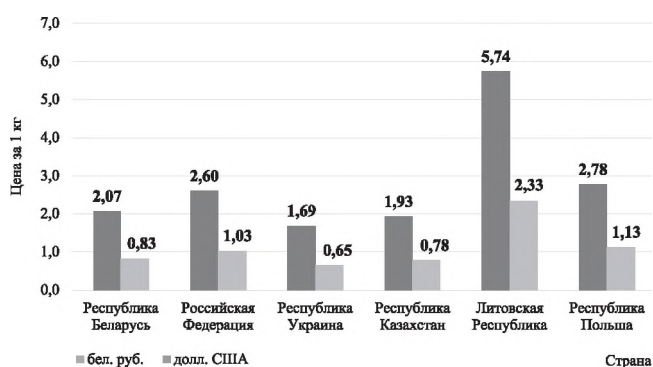


Рисунок 7

Розничная цена на примере хлеба ржаного на уровне 2020 года

ных стран^{16,17}. Стоит отметить, что в большинстве исследований в этой области авторы акцентируют на потребление хлебных продуктов, что является более широким понятием, чем хлеб и хлебобулочные изделия¹⁸. В связи с этим возможны различия в представлении статистической информации в рассматриваемом направлении. Несмотря на это, представленные обобщенные сведения в разные временные отрезки показывают или снижение потребления хлебобулочных изделий, или некоторую стагнацию этого показателя.

Разными авторами выявляются разные причины названной динамики. С одной стороны, такой процесс связан с изменением образа жизни, с другой стороны, с изменением доходов разных слоев населения, медицинскими факторами, уровнем культурного капитала (Веселов & Чернов, 2010). На потребление хлебобулочных изделий также повлияло распространение информации об отрицательном влиянии отдельных компонентов и пищевых веществ хлеба на организм чело-

века, в частности наличие глютена, дрожжей и др. Хотя в настоящее время эта информация опровергнута специалистами в области питания, но тенденция о «вреде» хлеба среди некоторых слоев населения по-прежнему еще остается. Несомненно, все названные факторы существенны. Максимальное их влияние будет осуществлять, скорее всего, при совместной комбинации, одновременно усиливая друг друга.

Динамика среднесуточного потребления на душу населения хлебобулочных изделий в Республике Беларусь и Российской Федерации в целом коррелируются с данными по этому показателю за последние годы для стран Европейского Союза и Соединенных Штатов Америки^{19,20,21}. Тенденции снижения потребления хлебобулочных изделий там аналогичные, что связано с высокой степенью индустриализации и урбанизации.

Географические особенности также влияют на потребление хлебобулочных изделий при прочих равных экономических, культурных и других факторах. Ряд авторов отмечает, что в странах южного и юго-восточного регионов традиционно среднесуточное потребление хлебобулочных изделий выше, чем в странах северных и северо-западных регионов. Такая ситуация, преимущественно, обусловлена традициями, привычками региона. В топ таких стран входят: Греция, Болгария, Кипр, Сербия, Черногория, Алжир, Турция^{22, 23}. Большинство авторов отмечает, что такая тенденция сохранится в ближайшие годы, а среднесуточное потребление хлебобулочных изделий, если и будет меняться, то незначительно. При этом производство хлебобулочных изделий в южных регионах, скорее всего, будет увеличиваться, что связано с меньшей себестоимостью, а в округах, где не вы-

¹⁶ Потребление хлеба в России: аналитика от Российской Гильдии пекарей и кондитеров. <https://www.agroxxi.ru/analiz-rynka-selskohozjaistvennyh-tovarov/potreblenie-hleba-v-rossii-analitika-ot-rossiiskoi-gildii-pekarei-i-konditerov.html>

¹⁷ Статистическая оценка уровня потребления основных продуктов питания населением региона. <https://www.erce.ru/internet-magazine/magazine/36/564/>

¹⁸ Потребление хлеба и хлебобулочных изделий в Российской Федерации. <https://nauka-bez-granic.ru/№-3-55-2021/3-55-2021/>

¹⁹ Анализ мирового рынка хлебобулочных и мучных кондитерских изделий в 2013–2017 гг, прогноз на 2018–2022 гг. https://businessstat.ru/images/demo/bakery_and_flour_confectionery_products_world_2018_demo_businessstat.pdf

²⁰ Страны, где едят хлеба больше. <https://brodude.ru>

²¹ Europe: bread and bakery consumption volume 2010–2021, by category. <https://statista.com/statistics/806319>

²² European countries in 2010. https://www.researchgate.net/figure/Per-capita-bread-consumption-in-several_tbl1_232740468

²³ Bread in Europe. https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.83ee6be8-62ea3e5b-511639ad-74722d776562/https/en.wikipedia.org/wiki/

рашивается зерно или выращивается в небольших объемах, наоборот, уменьшаться.

Уровень потребления хлебобулочных изделий обуславливает объемы их производства, что подтверждается как статистическими данными рассматриваемых регионов, так и зарубежных производителей. Сокращение количества хлебопекарных предприятий, прежде всего, осуществляется за счет малых и средних производителей. Однако в последние годы, когда начался рост цен на основное сырье — муку, прекратили работу и некоторые крупные производители, ушли также и те, кто придерживался рискованной финансовой политики. Так в Российской Федерации, всего по данным Росстат в 2020 году отчетность по производству хлебобулочных изделий недлительного хранения сдавали 8310 предприятий, длительного хранения 1350, а в доКОВИДном 2019 году соответственно 8464 и 1323 (Костюченко и др., 2020).

В целом российские и белорусские игроки хлебопекарной отрасли пока обладают небольшой рыночной силой как в горизонтальной конкуренции с зарубежными компаниями, так и в вертикальной с торговыми сетями.

Изменить ситуацию возможно путем создания или увеличения вертикально интегрированных агрохолдингов в зернопроизводящих регионах. Это позволит предприятиям значительно снизить логистические расходы и получить независимость от колебаний стоимости сырья. Одним из направлений улучшения взаимодействия производителя и потребителя возможность более тесного сотрудничества с торговыми сетями или создания своей сети торговых точек, географически рационально расположенных (Ефименко А. Г. & Ефименко А. В., 2016). Не последнюю роль играет разработка и реализация собственного бренда хлебопекарных предприятий, расширение ассортимента с повышенной добавленной стоимостью, использования импортозамещающих ингредиентов функциональной направленности. Все это обуславливает большую динамичность в функционировании хлебопекарных предприятий.

Однако на сложившуюся ситуацию коренным образом влияет и развитие достижений четвертой промышленной революции и расширением интернет торговли. Сегодня большинство крупных ри-

тейлеров имеют собственные интернет магазины, в которых продаются и хлебобулочные изделия. Интернет торговля может также использоваться для продажи специализированных хлебобулочных изделий, ориентированных на целевую аудиторию, например, больных определенными заболеваниями, сторонников здорового образа жизни и так далее. Пока объем продаж хлебобулочных изделий, как и других продовольственных продуктов, через интернет торговлю невелик, но в условиях пандемии значительно вырос и сегодня они присутствуют как в интернет магазинах крупных сетей, так и на российских маркетплейсах, таких как Ozon и Wildberries.

Все больше потребителей, производителей и ученых в области пищевой технологии склоняются к мнению, что ключевым фактором успешного развития отечественной хлебопекарной промышленности является ее комплексная цифровизация, которая позволит решить основные проблемы, стоящие перед отраслью. В качестве объекта цифровизации следует рассматривать как процессы создания конечной стоимости хлебобулочных изделий и организации процессов управления на хлебопекарных предприятиях, так и весь комплекс взаимосвязей с потребителями, смежными отраслями, наукой и образованием, информационно-коммуникационные связи и механизмы формирования институциональных ценностей потребителей (Косован & Шапошников, 2019).

Так на ряде хлебопекарных предприятий Республики Беларусь совместно с учреждением образования «Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий» разработаны и реализуются ряд программ, позволяющие проектировать пищевые продукты с заданным химическим составом и потребительскими свойствами, совершенствовать технологический процесс производства и управлять им. К таковым можно отнести, например, автоматизированные методики определения суточного количества жидких ржаных кислотосодержащих полуфабрикатов, необходимого для приготовления хлеба из ржаной муки и смеси ее с пшеничной в дискретном режиме его производства (Самуйленко & Акулич, 2021).

Еще одним перспективным направлением систематизации деятельности современных предприятий хлебопекарной отрасли является разработка

и внедрение онлайн интернет платформ заявок на вырабатываемый ассортимент. Попытки реализации этого направления уже существуют на некоторых крупных хлебозаводах Республики Беларусь.

Анализ современного состояния хлебопекарной отрасли, динамично внедряемые разработки различного направления в этой сфере, комплексная взаимосвязь всех участников процесса от производителя до потребителя при непосредственной поддержке научных кадров высшей квалификации показывает, что уже в течение грядущего десятилетия хлебопекарную промышленность ожидают такие же глобальные изменения, которые в начале XX века произошли в связи с распространением первой промышленной революции, которая ознаменовала переход от кустарных пекарен к механизированному производству и успеха на рынке добьются те бизнесы, которые смогут наилучшим образом приспособиться к цифровой трансформации всего организационно-экономического механизма.

В то же время в сложившихся мировых тенденциях необходимо делать акцент на разработке инновационных импортозамещающих технологий, адаптированных к особенностям отечественного производства и рынка, на использовании нетрадиционных сырьевых ресурсов, на фундаментальных исследованиях в области хлебопекарного производства как основы прогрессивного развития отрасли, включая ее цифровую трансформацию.

ВЫВОДЫ

В результате проведенных исследований установлено сохранение тенденции к снижению среднесуточного потребления хлебобулочных изделий. Отмечено наличие потенциала спроса в некоторых сегментах хлебобулочных изделий (хлеб из смеси ржаной и пшеничной муки, булочные и сдобные изделия).

Выявлена проблема снижения количества хлебопекарных предприятий в рассматриваемом регионе, решением которой может стать создание агрохолдингов хлебопекарных и зерноперерабатывающих предприятий. Отмечено влияние современного

дискретного режима на производство ассортимента хлеба из ржаной муки и смеси ржаной и пшеничной муки, в том числе и заварных сортов, на основе жидких ржанных кислотосодержащих полуфабрикатов (заквасок и заварок). Предложена технология сброженной заварки на основе осахаренной и термофильной заквашенной заварки с использованием нетрадиционного фитосырья в качестве регулятора жизненного цикла культивируемых специфических микроорганизмов для дискретного режима производства заварных сортов хлеба. Использование новой технологии позволит стабилизировать биотехнологические свойства заварок, получать их в необходимом количестве и, как следствие, улучшить потребительские свойства заварных сортов хлеба в постоянно изменяющихся производственных условиях.

Предложены направления развития хлебопекарной отрасли с учетом современной всесторонней цифровизации, отражающей комплексную взаимосвязь потребителя, пищевой отрасли, науки и образования.

АВТОРСКИЙ ВКЛАД

Акулич А. В.: концептуализация; руководство исследованием; создание рукописи и ее редактирование.

Костюченко М. Н.: методология; проведение исследования; создание черновика рукописи.

Балыхин М. Г.: руководство исследованием; создание рукописи и ее редактирование.

Самуйленко Т. Д.: проведение исследования; визуализация; создание рукописи и ее редактирование.

Шапошников И. И.: создание черновика рукописи; визуализация.

ЛИТЕРАТУРА

- Акулич, А. В., & Самуйленко, Т. Д. (2020). Анализ производственного цикла заварочных отделений хлебопекарных предприятий Республики Беларусь. *Хранение и переработка сельхозсырья*, (4), 126–138. <https://doi.org/10.36107/spfp.2020.i4>
- Акулич, А. В., Самуйленко, Т. Д., & Тимакова, Р. Т. (2021). Разработка компонентного состава сухих композитных смесей для заварных сортов хлеба улучшенной пищевой ценности. *Хранение и переработка сельхозсырья*, (4), 158–171. <https://doi.org/10.36107/spfp.2021.240>
- Веселов, Ю. В., & Чернов, Г. И. (2010). Современная социальная система питания. *Журнал социологии и социальной антропологии*, (1), 68–82.
- Гуринова, Т. А., & Самуйленко, Т. Д. (2013). Совершенствование технологии жидких заквасок путем культивирования их бродильной микрофлоры на оптимизированных питательных субстратах. *Механика и технологии*, (4), 49–58.
- Гуринова, Т. А., Назаренко, Е. А., & Самуйленко, Т. Д. (2015). Оптимизация технологического процесса приготовления жидких заквасок в дискретных условиях работы хлебопекарных предприятий. *Хранение и переработка зерна*, (5), 52–55.
- Гуринова, Т. А., Назаренко, Е. А., & Самуйленко, Т. Д. (2017). Способ приготовления жидкого кислотообразующего полуфабриката. *Пекарь и кондитер*, (2), 22–25.
- Гуринова, Т. А., Назаренко, Е. А., Самуйленко, Т. Д., & Диваков, А. В. (2013а). Исследование технологического процесса приготовления жидких заквасок в современных условиях работы хлебопекарных предприятий. *Хлебопек*, (2), 34–36.
- Гуринова, Т. А., Самуйленко, Т. Д., & Диваков, А. В. (2013б). Производство заварных сортов хлеба в условиях дискретного режима работы хлебопекарных предприятий Республики Беларусь. *Вестник Воронежского государственного аграрного университета*, (3), 109–115.
- Гуринова, Т. А., Самуйленко, Т. Д., & Назаренко, Е. А. (2012а). Исследование микробиологических показателей качества жидких кислотообразующих полуфабрикатов, используемых в технологии ржано-пшеничного хлеба. *Механика и моделирование процессов технологии*, (2), 60–67.
- Гуринова, Т. А., Самуйленко, Т. Д., & Назаренко, Е. А. (2013в). Исследование технологического процесса приготовления сброженных заварок в постоянно изменяющихся условиях работы хлебопекарных предприятий. *Вестник Могилевского государственного университета продовольствия*, (2), 9–13.
- Гуринова, Т. А., Самуйленко, Т. Д., & Назаренко, Е. А. (2013г). Сохранение микрофлоры жидких ржаных заквасок в условиях дискретного режима работы хлебозаводов. *Обладнання та технології харчових виробництв: збірник наукових праць*, (1), 141–148.
- Гуринова, Т. А., Самуйленко, Т. Д., & Назаренко, Е. А. (2014). Влияние коры дуба на дрожжевые клетки, культивируемые в жидкой закваске. *Вестник Могилевского государственного университета продовольствия*, (2), 20–25.
- Гуринова, Т. А., Самуйленко, Т. Д., Назаренко, Е. А., Ступицкая, Е. В., & Дерканосова, М. Н. (2012б). Совершенствование способа приготовления жидких заквасок на хлебопекарных предприятиях. *Вестник Могилевского государственного университета продовольствия*, (2), 21–26.
- Ефименко, А. Г., & Ефименко, А. В. (2016). Основные тенденции развития пищевой промышленности Республики Беларусь. В *Научные труды белорусского государственного экономического университета* (т. 9, с. 116–123). Минск: Белорусский государственный экономический университет.
- Косован, А. П., & Шапошников, И. И. (2018). Развитие рынка хлебобулочных изделий России в условиях глобализации. *Хлебопечение России*, (1), 4–9.
- Косован, А. П., & Шапошников, И. И. (2019). Научные основы разработки концепции развития хлебопекарной промышленности на длительную перспективу. *Хлебопечение России*, (3), 4–10.
- Косован, А. П., Дремучева, Г. Ф., & Поландова, Р. Д. (1999). Правила организации и ведения технологического процесса на хлебопекарных предприятиях: *Монография*. М.: Пищевая промышленность.
- Костюченко, М. Н., Шапошников, И. И., & Косован, А. П. (2020). Влияние пандемии нового коронавируса на отечественный и мировой рынок хлебобулочных изделий. *Хлебопечение России*, (2), 8–13.
- Кулеш, П., & Пантелей, А. (2006). Мониторинг рынка хлебобулочных изделий. *Маркетинг, реклама и сбыт*, (6), 7–12.
- Назаренко, Е. А., Гуринова, Т. А., Самуйленко, Т. Д., & Дерканосова, М. Н. (2012). Производство ржано-пшеничного хлеба в условиях дискретного режима работы предприятий. *Вестник Могилевского государственного университета продовольствия*, (1), 14–21.
- Овсянникова, Л. А. (2003). Хлебопечение в Беларуси. *Хлебопек*, (1), 6–8.
- Овсянникова, Л. А. (2005). 2004 год — отраслевые итоги. *Хлебопек*, (2), 6–8.
- Овсянникова, Л. А. (2006). 2005 — итоги работы. *Хлебопек*, (1), 6–8.
- Овсянникова, Л. А. (2007). Хлебопечение Беларуси — 2006. *Хлебопек*, (2), 4–6.
- Овсянникова, Л. А. (2008). Хлебопечение Беларуси — 2007. *Хлебопек*, (2), 5–6.
- Овсянникова, Л. А. (2009). Хлебопечение Беларуси — итоги 2008. *Хлебопек*, (2), 8–11.
- Овсянникова, Л. А. (2010). Хлебные итоги — 2009. *Хлебопек*, (2), 4–9.
- Овсянникова, Л. А. (2011). Хлебные итоги — 2010. *Хлебопек*, (2), 4–8.
- Овсянникова, Л. А. (2012). Хлебопечение Беларуси — 2011. *Хлебопек*, (1), 4–8.

- Овсянникова, Л. А. (2013). Хлебопечение Беларуси — 2012. *Хлебопек*, (1), 4–10.
- Овсянникова, Л. А. (2014). Хлебопечение Беларуси — 2013. *Хлебопек*, (1), 16–22.
- Овсянникова, Л. А. (2015). Хлебопечение Беларуси — 2014. *Хлебопек*, (1), 6–11.
- Овсянникова, Л. А. (2016). Хлебные итоги — 2015. *Пекарь и кондитер*, (1), 12–16.
- Овсянникова, Л. А. (2017). Хлебные итоги — 2016. *Пекарь и кондитер*, (2), 9–12.
- Овсянникова, Л. А. (2018). Хлебный каравай — 2017. *Пекарь и кондитер*, (2), 9–13.
- Овсянникова, Л. А. (2019). Белорусский каравай — 2018. *Пекарь и кондитер*, (2), 14–17.
- Овсянникова, Л. А. (2020). Белорусский каравай — 2019. *Пекарь и кондитер*, (2), 11–16.
- Овсянникова, Л. А. (2021). Белорусский каравай — 2020. *Пекарь и кондитер*, (2), 12–18.
- Овсянникова, Л. А., & Тепко, Н. И. (2004). Хлебопечение Беларуси — итоги 2003 года. *Хлебопек*, (2), 6–7.
- Самуйленко, Т. Д. (2017). Влияние состава мучных питательных субстратов на динамику развития дрожжевых клеток в жидких кислотообразующих полуфабрикатах. *Механика и технологии*, (4), 25–33.
- Самуйленко, Т. Д. (2019). Анализ определения количества сброженной заварки в различных режимах производства заварных сортов хлеба. *Механика и технологии*, (2), 78–85.
- Самуйленко, Т. Д., & Акулич, А. В. (2020). Исследование процесса осахаривания ржаных заварок в технологии заварного хлеба при дискретном режиме производства. *Health, Food & Biotechnology*, 2(2), 60–74. <https://doi.org/10.36107/hfb.2020.i2.s342>
- Самуйленко, Т. Д., & Акулич, А. В. (2021). Технологии сброженной заварки в дискретном режиме производства заварных сортов хлеба. М.
- Самуйленко, Т. Д., Акулич, А. В., Гуринова, Т. А., & Хайтаева, В. П. (2019). Влияние состава мучных питательных субстратов на процесс кислотообразования в ржаных заварках при одностадийном способе их приготовления. *Вестник Могилевского государственного университета продовольствия*, (1), 44–53.
- Самуйленко, Т. Д., Гуринова, Т. А., & Акулич, А. В. (2018). Особенности использования кислотообразующих микроорганизмов для приготовления жидких ржаных полуфабрикатов при различных режимах производства хлеба. *Вестник Могилевского государственного университета продовольствия*, (2), 3–10.
- Самуйленко, Т. Д., Гуринова, Т. А., & Назаренко, Е. А. (2016). Влияние коры дуба на молочнокислые бактерии, культивируемые в жидких кислотообразующих полуфабрикатах. *Вестник Могилевского государственного университета продовольствия*, (2), 57–62.
- Самуйленко, Т. Д., Гуринова, Т. А., Акулич, А. В., & Томашов, В. А. (2021). Комплексная оценка качества несладких мучных снеков категории «Натуральный продукт». *Вестник Белорусского государственного университета пищевых и химических технологий*, (2), 40–48.
- Шапошников, И. И., Невская, Е. В., Тюрина, О. Е., & Пешкина И. П. (2020). Обзор мирового и отечественного рынка замороженных хлебобулочных изделий. *Хлебопечение России*, (4), 25–28.
- Bellisle, F. (2014). Meals and snacking, diet quality and energy balance. *Physiology & Behavior*, (134), 38–43. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2014.03.010>
- Chapelot, D. (2011). The role of snacking in energy balance: A biobehavioral approach. *The Journal of Nutrition*, 141(1), 158–162. <https://doi.org/10.3945/jn.109.114330>
- Clarke, C. I., & Arendt, E. K. (2005). A Review of the Application of Sourdough Technology to Wheat Breads. *Advances in Food and Nutrition Research*, (49), 137–161. [https://doi.org/10.1016/S1043-4526\(05\)49004-X](https://doi.org/10.1016/S1043-4526(05)49004-X)
- Kostyuchenko, M. N., Kosovan, A. P., Shaposhnikov, I. I., & Martirosyan, V. V. (2019). The bakery products market in the globalization economy conditions: institutional changes and trends in the development of consumer behavior and competitive strategies. In *Advances in Social Science, Education and Humanities Research: Proceedings of 2nd International Scientific Conference on New Industrialization: Global, National, Regional Dimension* (vol. 240, pp. 500–504). Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/sic-ni-18.2019.101>
- Marmonier, C., Chapelot, D., & Louis-Sylvestre, J. (2000). Effects of macronutrient content and energy density of snacks consumed in a satiety state on the onset of the next meal. *Appetite*, 34(2), 161–168. <https://doi.org/10.1006/appe.1999.0302>
- Marshall, D., & Bell, R. (2003). Meal construction: Exploring the relationship between eating occasion and location. *Food Qual Prefer*, 14(1), 53–64.
- Novitskaya, L. Y., & Orlovskaya, M. A. (2019). Prospects for the development of the snack market in Russia. *Scientific works of the Russian academy of attorneys and notary. Founders: Russian Academy of Advocacy and Notaries*, (4), 39–43.
- Ovaskainen, M.-L., Reinivu, H., Tapanainen, H., Hannila, M.-L., Korhonen, T., & Pakkala, H. (2006). Snacks as an element of energy intake and food consumption. *European Journal of Clinical Nutrition*, (60), 494–501. <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1602343>
- Patnode, M. L., Beller, Z. W., Han, N. D., Cheng, J., Peters, S. L., Terrapon, N., Henrissat, B., Gall, S. L., Saulnier, L., Hayashi, D. K., Meynier, A., Vinoy, S., Giannone, R. J., Hettich, R. L., & Gordon, J. I. (2019). Interspecies competition impacts targeted manipulation on human gut bacteria by fiber-derived glycans. *Cell*, 179(1), 59–73. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2019.08.011>
- Preedy, V. R., Watson R. R., & Patel V. B. (2011). *Flour and Breads and their Fortification in Health and Disease Prevention*. Academic Press. <https://doi.org/10.1016/C2009-0-30556-5>
- Samuylenko, T. (2018). Stimulation of vital activity of lactic acid bacteria in the preparation of a liquid acid-forming ferments in bakery products. *Food Science and Applied*

- Biotechnology*, 1(2), 118–124. <https://doi.org/10.30721/fsab2018.v1.i2.20>
- Samuilenko, T. (2019). Analysis of raw materials components of dry composite mixes for production food concentrates. *Journal of Food Science and Engineering*, (9), 355–361. <https://doi.org/10.17265/2159-5828/2019.09.001>
- Samuilenko, T. (2019). Microorganisms and their consortiums used in the technology of national types of bread from rye flour. *Mekhanika i Tekhnologii*, (4), 66–75.
- Samuilenko, T., & Akulich, A. (2020). Effect of the composition of flour nutrient substrates on the activity of microorganisms from the bacterial concentrates. *Food Science and Applied Biotechnology*, 3(2), 127–133. <https://doi.org/10.30721/fsab2020.v3.i2.82>
- So, D., Gibson, P. R., Muir, J. G., & Yao, C. K. (2021). Dietary fibres and IBS: Translating functional characteristics to clinical value in the era of personalised medicine. *Gut*, 70(12), 2383–2394. <http://doi.org/10.1136/gutjnl-2021-324891>
- Timakova, R., Akulich, A. & Samuilenko, T. (2021). The role of biotechnology in ensuring the preservation of dry composite mixtures. In *Fundamental and Applied Research in Biology and Agriculture: International Scientific and Practical Conference* (vol. 254, Article 10018). <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202125410018>
- ## REFERENCES
- Akulich, A. V., & Samuilenko, T. D. (2020). Analiz proizvodstvennogo tsikla zavarochnykh otdelenii khlebopekarnykh predpriyatii Respubliki Belarus' [Analysis of the production cycle of brewing departments of bakery enterprises of the Republic of Belarus]. *Khranenie i pererabotka sel'khozsyrya* [Storage and Processing of Farm Products], (4), 126–138. <https://doi.org/10.36107/spfp.2020.i4>
- Akulich, A. V., Samuilenko, T. D., & Timakova, R. T. (2021). Razrabotka komponentnogo sostava sukhikh kompozitnykh smesei dlya zavarnykh sortov khleba uluchshennoi pishchevoi tsennosti [Development of the component composition of dry composite mixtures for custard breads of improved nutritional value]. *Khranenie i pererabotka sel'khozsyrya* [Storage and Processing of Farm Products], (4), 158–171. <https://doi.org/10.36107/spfp.2021.240>
- Veslov, Yu. V., & Chernov, G. I. (2010). Sovremennaya sotsial'naya sistema pitaniya [Modern social nutrition system]. *Zhurnal sotsiologii i sotsial'noi antropologii* [Journal of Sociology and Social Anthropology], (1), 68–82.
- Gurina, T. A., & Samuilenko, T. D. (2013a). Sovershenstvovanie tekhnologii zhidkikh zakvasok putem kul'tivirovaniya ikh brodil'noi mikroflory na optimizirovannykh pitatel'nykh substratakh [Improving the technology of liquid starter cultures by cultivating their fermenting microflora on optimized nutrient substrates]. *Mekhanika i tekhnologii* [Mechanics and technology], (4), 49–58.
- Gurina, T. A., Nazarenko, E. A., & Samuilenko, T. D. (2015). Optimizatsiya tekhnologicheskogo protsessa prigotovleniya zhidkikh zakvasok v diskretnykh usloviyakh raboty khlebopekarnykh predpriyatii [Optimization of the technological process of preparation of liquid starter cultures in discrete conditions of bakery enterprises]. *Khranenie i pererabotka zerna* [Grain Storage and Processing], (5), 52–55.
- Gurina, T. A., Nazarenko, E. A., & Samuilenko, T. D. (2017). Sposob prigotovleniya zhidkogo kislotoobrazuyushchego polufabrikata [Method of preparation of liquid acid-forming semi-finished product]. *Pekar' i konditer* [Baker and pastry chef], (2), 22–25.
- Gurina, T. A., Nazarenko, E. A., Samuilenko, T. D., & Divakov, A. V. (2013b). Issledovanie tekhnologicheskogo protsessa prigotovleniya zhidkikh zakvasok v sovremennykh usloviyakh raboty khlebopekarnykh predpriyatii [Investigation of the technological process of preparation of liquid starter cultures in modern conditions of bakery enterprises]. *Khlebopek* [Baker], (2), 34–36.
- Gurina, T. A., Samuilenko, T. D., & Divakov, A. V. (2013c). Proizvodstvo zavarnykh sortov khleba v usloviyakh diskretnogo rezhima raboty khlebopekarnykh predpriyatii Respubliki Belarus' [Production of custard varieties of bread in the conditions of discrete operation of bakery enterprises of the Republic of Belarus]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of the Voronezh State Agrarian University], (3), 109–115.
- Gurina, T. A., Samuilenko, T. D., & Nazarenko, E. A. (2012a). Issledovanie mikrobiologicheskikh pokazatelei kachestva zhidkikh kislotoobrazuyushchikh polufabrikatov, ispol'zuemykh v tekhnologii rzhano-pshenichnogo khleba [Investigation of microbiological quality indicators of liquid acid-forming semi-finished products used in rye-wheat bread technology]. *Mekhanika i modelirovanie protsessov tekhnologii* [Mechanics and modeling of technology processes], (2), 60–67.
- Gurina, T. A., Samuilenko, T. D., & Nazarenko, E. A. (2013d). Issledovanie tekhnologicheskogo protsessa prigotovleniya sbrozhenykh zavarok v postoyanno izmenyayushchikhsya usloviyakh raboty khlebopekarnykh predpriyatii [Preservation of microflora of liquid rye starter cultures in conditions of discrete operation of bakeries]. *Vestnik Mogilevskogo gosudarstvennogo universiteta prodovol'stviya* [Mechanics and modeling of technology processes], (2), 9–13.
- Gurina, T. A., Samuilenko, T. D., & Nazarenko, E. A. (2013e). Sokhranenie mikroflory zhidkikh rzhanykh zakvasok v usloviyakh diskretnogo rezhima raboty khlebozavodov [Preservation of microflora of liquid rye starter cultures in conditions of discrete operation of bakeries]. *Obladnannaya ta tekhnologii kharchovykh virobnitstv: zbirnik naukovykh prats'* [Equipment and technologies of food production: collection of scientific papers], (1), 141–148.
- Gurina, T. A., Samuilenko, T. D., & Nazarenko, E. A. (2014). Vliyanie kory duba na drozhzhevye kletki, kul'tiviruemye v zhidkoi zakvaske [The effect of oak bark on yeast cells cultivated in liquid starter culture]. *Vestnik Mogilevskogo gosudarstvennogo universiteta prodovol'stviya* [Bulletin of the Mogilev State University of Food], (2), 20–25.

- Gurina, T. A., Samuilenko, T. D., Nazarenko, E. A., Stupitskaya, E. V., & Derkanosova, M. N. (2012b). Sovershenstvovanie sposoba prigotovleniya zhidkikh zakvasok na khlebopekarnykh predpriyatiya [Improvement of the method of preparation of liquid starter cultures at bakeries]. *Vestnik Mogilevskogo gosudarstvennogo universiteta prodovol'stviya* [Bulletin of the Mogilev State University of Food], (2), 21–26.
- Efimenko, A. G., & Efimenko, A. V. (2016). Osnovnye tendentsii razvitiya pishchevoi promyshlennosti Respubliki Belarus' [The main trends in the development of the food industry of the Republic of Belarus]. In *Nauchnye trudy belorusskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta* [Scientific works of the Belarusian State University of Economics] (vol. 9, pp. 116–123). Minsk: Belorusskii gosudarstvennyi ekonomicheskii universitet.
- Kosovan, A. P., & Shaposhnikov, I. I. (2018). Razvitie rynka khlebobulochnykh izdelii Rossii v usloviyakh globalizatsii [Development of the bakery products market in Russia in the context of globalization]. *Khlebopechenie Rossii* [Bakery of Russia], (1), 4–9.
- Kosovan, A. P., & Shaposhnikov, I. I. (2019). Nauchnye osnovy razrabotki kontseptsii razvitiya khlebopekarnoi promyshlennosti na dlitel'nyuyu perspektivu [Scientific basis for the development of the concept of the development of the bakery industry for the long term]. *Khlebopechenie Rossii* [Bakery of Russia], (3), 4–10.
- Kosovan, A. P., Dremucheva, G. F., & Polandova, R. D. (1999). *Pravila organizatsii i vedeniya tekhnologicheskogo protsesa na khlebopekarnykh predpriyatiyakh: Monografiya* [Rules for the organization and management of the technological process at bakery enterprises: Monograph]. Moscow: Pishchevaya promyshlennost'.
- Kostyuchenko, M. N., Shaposhnikov, I. I., & Kosovan, A. P. (2020). Vliyanie pandemii novogo koronavirusa na otechestvennyi i mirovoi rynek khlebobulochnykh izdelii [The impact of the new coronavirus pandemic on the domestic and global bakery market]. *Khlebopechenie Rossii* [Bakery of Russia], (2), 8–13.
- Kulesh, P., & Pantelei, A. (2006). Monitoring rynka khlebobulochnykh izdelii [Monitoring of the bakery products market]. *Marketing, reklama i sbyt* [Marketing, Advertising and Sales], (6), 7–12.
- Nazarenko, E. A., Gurina, T. A., Samuilenko, T. D., & Derkanosova, M. N. (2012). Proizvodstvo rzhano-pshenichnogo khleba v usloviyakh diskretnogo rezhima raboty predpriyatii [Production of rye-wheat bread in the conditions of discrete mode of operation of enterprises]. *Vestnik Mogilevskogo gosudarstvennogo universiteta prodovol'stviya* [Bulletin of the Mogilev State University of Food], (1), 14–21.
- Ovsyannikova, L. A. (2003). Khlebopechenie v Belarusi [Bread making in Belarus]. *Khlebopek* [Baker], (1), 6–8.
- Ovsyannikova, L. A. (2005). 2004 god — otraslevye itogi [2004 — industry results]. *Khlebopek* [Baker], (2), 6–8.
- Ovsyannikova, L. A. (2006). 2005 — itogi raboty [2005 — results of the work]. *Khlebopek* [Baker], (1), 6–8.
- Ovsyannikova, L. A. (2007). Khlebopechenie Belarusi — 2006 [Bakery of Belarus — 2006]. *Khlebopek* [Baker], (2), 4–6.
- Ovsyannikova, L. A. (2008). Khlebopechenie Belarusi — 2007 [Bakery of Belarus — 2007]. *Khlebopek* [Baker], (2), 5–6.
- Ovsyannikova, L. A. (2009). Khlebopechenie Belarusi — itogi 2008 [Bakery of Belarus — results of 2008]. *Khlebopek* [Baker], (2), 8–11.
- Ovsyannikova, L. A. (2010). Khlebnye itogi — 2009 [Bread results — 2009]. *Khlebopek* [Baker], (2), 4–9.
- Ovsyannikova, L. A. (2011). Khlebnye itogi — 2010 [Bread results — 2010]. *Khlebopek* [Baker], (2), 4–8.
- Ovsyannikova, L. A. (2012). Khlebopechenie Belarusi — 2011 [Bakery of Belarus — 2011]. *Khlebopek* [Baker], (1), 4–8.
- Ovsyannikova, L. A. (2013). Khlebopechenie Belarusi — 2012 [Bakery of Belarus — 2012]. *Khlebopek* [Baker], (1), 4–10.
- Ovsyannikova, L. A. (2014). Khlebopechenie Belarusi — 2013 [Bakery of Belarus — 2013]. *Khlebopek* [Baker], (1), 16–22.
- Ovsyannikova, L. A. (2015). Khlebopechenie Belarusi — 2014 [Bakery of Belarus — 2014]. *Khlebopek* [Baker], (1), 6–11.
- Ovsyannikova, L. A. (2016). Khlebnye itogi — 2015 [Bakery of Belarus — 2015]. *Pekar' i konditer* [Baker and Pastry Chef], (1), 12–16.
- Ovsyannikova, L. A. (2017). Khlebnye itogi — 2016 [Bakery of Belarus — 2016]. *Pekar' i konditer* [Baker and Pastry Chef], (2), 9–12.
- Ovsyannikova, L. A. (2018). Khlebnyi karavai — 2017 [Bakery of Belarus — 2017]. *Pekar' i konditer* [Baker and Pastry Chef], (2), 9–13.
- Ovsyannikova, L. A. (2019). Belorusskii karavai — 2018 [Bakery of Belarus — 2018]. *Pekar' i konditer* [Baker and Pastry Chef], (2), 14–17.
- Ovsyannikova, L. A. (2020). Belorusskii karavai — 2019 [Bakery of Belarus — 2019]. *Pekar' i konditer* [Baker and Pastry Chef], (2), 11–16.
- Ovsyannikova, L. A. (2021). Belorusskii karavai — 2020 [Bakery of Belarus — 2020]. *Pekar' i konditer* [Baker and Pastry Chef], (2), 12–18.
- Ovsyannikova, L. A., & Tepko, N. I. (2004). Khlebopechenie Belarusi — itogi 2003 goda [Bakery of Belarus — results of 2003]. *Khlebopek* [Baker], (2), 6–7.
- Samuilenko, T. D. (2017). Vliyanie sostava muchnykh pitatel'nykh substratov na dinamiku razvitiya drozhzhevykh kletok v zhidkikh kislotoobrazuyushchikh polufabrikatakh [Influence of the composition of flour nutrient substrates on the dynamics of yeast cell development in liquid acid-forming semi-finished products]. *Mekhanika i tekhnologii* [Mechanics and Technology], (4), 25–33.
- Samuilenko, T. D. (2019). Analiz opredeleniya kolichestva sbrozhennoi zavarki v razlichnykh rezhimakh proizvodstva zavarnykh sortov khleba [Analysis of the determination of the amount of fermented brew in various modes of production of custard bread varieties]. *Mekhanika i tekhnologii* [Mechanics and Technology], (2), 78–85.
- Samuilenko, T. D., & Akulich, A. V. (2020). Issledovanie protsessy osakhharivaniya rzhanykh zavarok v tekhnologii zavarnogo khleba pri diskretnom rezhime proizvodstva [Investigation of the process of saccharification of rye brews in the technology of custard bread with a discrete production mode]. *Health, Food & Biotechnology*, 2(2), 60–74. <https://doi.org/10.36107/hfb.2020.i2.s342>

- Samuilenko, T. D., & Akulich, A. V. (2021). *Tekhnologii sbrozhennoi zavarki v diskretnom rezhime proizvodstva zavarnykh sortov khleba* [Technologies of fermented brewing in the discrete mode of production of custard bread varieties]. Moscow.
- Samuilenko, T. D., Akulich, A. V., Gurinova, T. A., & Khaitbaeva, V. P. (2019). Vliyanie sostava muchnykh pitatel'nykh substratov na protsess kislotoobrazovaniya v rzhanykh zavarkakh pri odnostadiinom sposobe ikh prigotovleniya [The effect of the composition of flour nutrient substrates on the process of acid accumulation in rye brews with a one-stage method of their preparation]. *Vestnik Mogilevskogo gosudarstvennogo universiteta prodovol'stviya* [Bulletin of the Mogilev State University of Food], (1), 44–53.
- Samuilenko, T. D., Gurinova, T. A., & Akulich A. V. (2018). Osobennosti ispol'zovaniya kislotoobrazuyushchikh mikroorganizmov dlya prigotovleniya zhidkikh rzhanykh polufabrikatov pri razlichnykh rezhimakh proizvodstva khleba [Features of the use of acid-forming microorganisms for the preparation of liquid rye semi-finished products in various modes of bread production]. *Vestnik Mogilevskogo gosudarstvennogo universiteta prodovol'stviya* [Bulletin of the Mogilev State University of Food], (2), 3–10.
- Samuilenko, T. D., Gurinova, T. A., & Nazarenko, E. A. (2016). Vliyanie kory duba na molochnokislye bakterii, kul'tiviruemye v zhidkikh kislotoobrazuyushchikh polufabrikatakh [The effect of oak bark on lactic acid bacteria cultivated in liquid acid-forming semi-finished products]. *Vestnik Mogilevskogo gosudarstvennogo universiteta prodovol'stviya* [Bulletin of the Mogilev State University of Food], (2), 57–62.
- Samuilenko, T. D., Gurinova, T. A., Akulich, A. V., & Tomashov, V. A. (2021). Kompleksnaya otsenka kachestva nesladkikh muchnykh snekov kategorii "Natural'nyi product" [Comprehensive assessment of the quality of unsweetened flour snacks of the "Natural product" category]. *Vestnik Belorusskogo gosudarstvennogo universiteta pishchevykh i khimicheskikh tekhnologii* [Bulletin of the Belarusian State University of Food and Chemical Technologies], (2), 40–48.
- Shaposhnikov, I. I., Nevskaya, E. V., Tyurina, O. E., & Peshkina I. P. (2020). Obzor mirovogo i otechestvennogo rynka zamorozhennykh khlebobulochnykh izdelii [Overview of the global and domestic market of frozen bakery products]. *Khlebopechenie Rossii* [Bakery of Russia], (4), 25–28.
- Bellisle, F. (2014). Meals and snacking, diet quality and energy balance. *Physiology & Behavior*, (134), 38–43. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2014.03.010>
- Chapelot, D. (2011). The role of snacking in energy balance: A biobehavioral approach. *The Journal of Nutrition*, 141(1), 158–162. <https://doi.org/10.3945/jn.109.114330>
- Clarke, C. I., & Arendt, E. K. (2005). A Review of the Application of Sourdough Technology to Wheat Breads. *Advances in Food and Nutrition Research*, (49), 137–161. [https://doi.org/10.1016/S1043-4526\(05\)49004-X](https://doi.org/10.1016/S1043-4526(05)49004-X)
- Kostyuchenko, M. N., Kosovan, A. P., Shaposhnikov, I. I., & Martirosyan, V. V. (2019). The bakery products market in the globalization economy conditions: institutional changes and trends in the development of consumer behavior and competitive strategies. In *Advances in Social Science, Education and Humanities Research: Proceedings of 2nd International Scientific Conference on New Industrialization: Global, National, Regional Dimension* (vol. 240, pp. 500–504). Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/sicni-18.2019.101>
- Marmonier, C., Chapelot, D., & Louis-Sylvestre, J. (2000). Effects of macronutrient content and energy density of snacks consumed in a satiety state on the onset of the next meal. *Appetite*, 34(2), 161–168. <https://doi.org/10.1006/appe.1999.0302>
- Marshall, D., & Bell, R. (2003). Meal construction: Exploring the relationship between eating occasion and location. *Food Qual Prefer*, 14(1), 53–64.
- Novitskaya, L. Y., & Orlovskaya, M. A. (2019). Prospects for the development of the snack market in Russia. *Scientific works of the Russian academy of attorneys and notary. Founders: Russian Academy of Advocacy and Notaries*, (4), 39–43.
- Ovaskainen, M.-L., Reinivu, H., Tapanainen, H., Hannila, M.-L., Korhonen, T., & Pakkala, H. (2006). Snacks as an element of energy intake and food consumption. *European Journal of Clinical Nutrition*, (60), 494–501. <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1602343>
- Patnode, M. L., Beller, Z. W., Han, N. D., Cheng, J., Peters, S. L., Terrapon, N., Henrissat, B., Gall, S. L., Saulnier, L., Hayashi, D. K., Meynier, A., Vinoy, S., Giannone, R. J., Hettich, R. L., & Gordon, J. I. (2019). Interspecies competition impacts targeted manipulation on human gut bacteria by fiber-derived glycans. *Cell*, 179(1), 59–73. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2019.08.011>
- Preedy, V. R., Watson R. R., & Patel V. B. (2011). *Flour and Breads and their Fortification in Health and Disease Prevention*. Academic Press. <https://doi.org/10.1016/C2009-0-30556-5>
- Samuilenko, T. (2018). Stimulation of vital activity of lactic acid bacteria in the preparation of a liquid acid-forming ferments in bakery products. *Food Science and Applied Biotechnology*, 1(2), 118–124. <https://doi.org/10.30721/fsab2018.v1.i2.20>
- Samuilenko, T. (2019). Analysis of raw materials components of dry composite mixes for production food concentrates. *Journal of Food Science and Engineering*, (9), 355–361. <https://doi.org/10.17265/2159-5828/2019.09.001>
- Samuilenko, T. (2019). Microorganisms and their consortiums used in the technology of national types of bread from rye flour. *Mekhanika i tekhnologii* [Mechanics and Technology], (4), 66–75.
- Samuilenko, T., & Akulich, A. (2020). Effect of the composition of flour nutrient substrates on the activity of microorganisms from the bacterial concentrates. *Food Science and Applied Biotechnology*, 3(2), 127–133. <https://doi.org/10.30721/fsab2020.v3.i2.82>
- So, D., Gibson, P. R., Muir, J. G., & Yao, C. K. (2021). Dietary fibres and IBS: Translating functional characteristics to clinical value in the era of personalised medicine. *Gut* [Good], 70(12), 2383–2394. <http://doi.org/10.1136/gutjnl-2021-324891>
- Timakova, R., Akulich, A. & Samuilenko, T. (2021). The role of biotechnology in ensuring the preservation of dry composite mixtures. In *Fundamental and Applied Research in Biology and Agriculture: International Scientific and Practical Conference* (vol. 254, Article 10018). <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202125410018>