



СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ БЕЗЛАКТОЗНЫХ ЙОГУРТОВ

Я. А. Вощевская, студентка 2-го курса

E-mail: voshchevskaya@bk.ru

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический
университет»

В. В. Рогатина, студентка 2-го курса

E-mail: rogatina005@mail.ru

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический
университет»

Н. Ю. Ключко, канд. техн. наук, доцент

E-mail: natalya.kluchko@klgtu.ru,

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический
университет»

Статья посвящена обзору ассортимента безлактозной йогуртовой продукции на рынке Калининградской области и поиску способов её улучшения за счёт добавления компонентов зелёного чая. Изучены свойства зелёного чая и его потенциальное влияние на качество и потребительские свойства безлактозной йогуртовой продукции. Проанализирована научно-техническая литература, проведено исследование имеющихся патентов направленных на создание биологически активных пищевых добавок.

Ключевые слова: безлактозные йогурты, пищевая добавка с зеленым чаем, способы производства безлактозных йогуртов, рынок безлактозных йогуртов.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время наряду с традиционными продуктами питания разрабатываются инновационные продукты с улучшенными свойствами и высокой пищевой ценностью за счёт модификации их состава.

Непереносимость лактозы или лактазная недостаточность являются достаточно распространёнными проблемами, затрагивающими, по разным оценкам, от 37 до 70 % мирового населения. Лактоза – это сложный сахар (дисахарид), требующий расщепления на более простые сахара – глюкозу и галактозу для того, чтобы быть усвоенным организмом. Этот процесс катализируется ферментом лактазой, уровень которого снижен у значительной части взрослого населения, примерно у 70 % [1].

Йогурты, изготовленные с применением методов, которые снижают содержание лактозы в данной продукции, являются полноценной заменой лактозосодержащим йогуртам по основным показателям пищевой ценности продукта, однако разнообразие пищевых добавок в безлактозных йогуртах остается скудным, что является их недостатком.

ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом данного исследования являются безлактозные йогурты, представленные на рынке Калининградской области.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Цель исследования: изучить возможности улучшения технологии производства безлактозных йогуртов и обогащения их различными пищевыми добавками.

В соответствии с данной целью определены следующие задачи:

1. Провести анализ представленной научно-технической литературы и патентов в части совершенствования и улучшения технологии производства безлактозных йогуртов.
2. Установить ассортимент продукции, представленной на рынке Калининградской области и изучить предпочтения и осведомлённость потребителей при выборе безлактозной йогуртовой продукции.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для достижения целей исследования были проведены анализ литературы, анкетирование и обобщение данных.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В Калининграде ассортимент йогуртов без содержания лактозы довольно мал. Если брать во внимание только йогурты на основе коровьего молока, то такие йогурты в область поставляют только две компании – Viola (ООО «Виола») и «Свежее завтра» (ООО «Галактика»).

В ходе исследования был изучен ассортимент йогуртов без содержания лактозы, представленный на рынке Калининградской области. В таблице приведена сравнительная характеристика йогуртов от разных производителей и различных вкусов этих йогуртов.

Таблица – Ассортимент безлактозных йогуртов на основе коровьего молока Калининградской области

Производитель	Характеристика	Ассортимент	Биологическая и энергетическая ценность на 100 г продукта	Стоимость, руб.
Viola	В основе качества и вкуса продукции Viola – строгие производственные стандарты и финские технологии, молоко сорта Elite – исключительного качества, высокотехнологичные предприятия и команда, обладающая богатым опытом и передовыми знаниями	<ul style="list-style-type: none">• йогурт безлактозный Viola Free с абрикосом и персиком, 2,7 %;• йогурт безлактозный Viola Free с лаймом и лимоном, 2,7 %;• йогурт безлактозный Viola Free с малиной и инжиром, 2,7 %;• йогурт безлактозный Viola Free с малиной и черной смородиной, 2,7 %;• йогурт безлактозный Viola Free «Медовая дыня и семена чиа», 2,7 %;	Йогурт безлактозный Viola Free 3,4 % классический: энергетическая ценность – 74 ккал; белков – 4,6 г; жиров – 3,4 г; углеводов – 6,3 г (из них лактоза менее 0,01 г). Количество молочнокислых микроорганизмов не менее 1×10^7 КОЕ/г	89

Окончание таблицы

		<ul style="list-style-type: none"> • йогурт безлактозный Viola Free с клубникой и маракуйей, 2,7 %; • йогурт безлактозный Viola Free 3,4 % 	Йогурт безлактозный Viola Free с клубникой и маракуйей, 2,7%: энергетическая ценность – 95 ккал; белков – 3,7 г; жиров – 2,7 г; углеводов – 14 г (из них лактоза менее 0,01 г). Количество молочнокислых микроорганизмов не менее 1×10^7 КОЕ/г	
«Свежее завтра»	«Свежее завтра» имеют самый современный и высокотехнологичный молочный завод не только в России, но и в Европе. В рецептурах «Свежее Завтра» не используются консерванты, искусственные добавки и Е-компоненты, только натуральные ингредиенты	<ul style="list-style-type: none"> • йогурт безлактозный «Ваниль»; • йогурт безлактозный «Клубника»; • йогурт безлактозный без сахара 	Йогурт безлактозный «Ваниль»: энергетическая ценность – 90 ккал; белков – 3,7; жиров – 2,8; углеводов – 12,4. Количество молочнокислых микроорганизмов не менее 1×10^7 КОЕ/г. Йогурт безлактозный без сахара: энергетическая ценность – 74 ккал; белки – 4,6; жиры – 3,4; углеводы – 6,3. Количество молочнокислых микроорганизмов не менее 1×10^7 КОЕ/г	59

Из данных таблицы можем узнать, что у обеих компаний йогурты без какого-либо вкуса имеют большее содержание белка, а со вкусами – большее содержание углеводов и килокалорий. Показатели биологической ценности на 100 г при этом у разных производителей примерно одинаковы. Цена у продукции компании Viola выше, но и ассортиментный ряд более разнообразный.

С целью изучения потребительского спроса на безлактозные йогурты на основе коровьего молока был проведен опрос среди 52 человек разного возраста (от 18 до 45 лет и более). Результаты опроса относительно наличия у респондентов проблем с восприятием лактозы представлены графически на рисунке 1. Исходя из результатов опроса, 19 % опрошенных

имеют проблемы с восприятием лактозы организмом, и большая часть из них приходится на возраст от 18 до 25 лет.

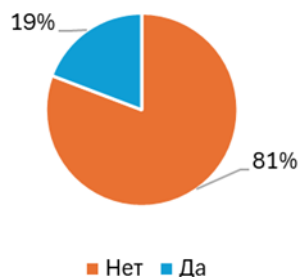


Рисунок 1 – Количество респондентов с проблемами восприятия лактозы организмом

В ходе анкетирования также было установлено (рисунок 2), что около половины опрошенных (54 %) не употребляют безлактозный йогурт вовсе, оставшая же часть респондентов (46 %) включает данную продукцию в свой рацион с разной частотой, 6 % из которых употребляют безлактозные йогурты регулярно.



Рисунок 2 – Соотношение частоты потребления безлактозных йогуртов среди респондентов

Исходя из данных опроса, можно сделать вывод, что безлактозные йогурты – довольно востребованный продукт на рынке, так как достаточная часть опрошенных имеет проблемы с усвоением лактозы, а другая часть респондентов, не имеющая таковых проблем, так же может употреблять данную продукцию как более легко усвояемую альтернативу, которую далее мы предлагаем обогатить полезными нутриентами благодаря пищевой добавке на основе зеленого чая.

Существует множество методов по производству безлактозной йогуртовой продукции, предлагаем рассмотреть некоторые из них:

1. Технология нанофильтрации для разделения компонентов молока

Каллиойненн и Тиканмяки [8] предложили способ производства молочных продуктов с низким содержанием лактозы или без нее, путем нанофильтрации (фильтрации молока несколько раз) и разделения молока на составные части, в том числе можно отдельно выделить лактозу полностью или почти полностью. Последовательность этапов при этом способе следующая:

- Разложение лактозы: сначала лактозу в молоке разлагают на более простые сахара.
- Фильтрация: затем молоко пропускают через специальные фильтры дважды. Первый фильтр отделяет белки от сахаров и минералов (например, кальция). Второй фильтр отделяет сахара от минералов.
- Сбор нужных частей: после фильтрации остаются две полезные части: белки и минералы. Их смешивают, чтобы получить молочный продукт с нужным составом.

В результате получается молочный продукт с низким содержанием лактозы около 0,06% в котором сохранены полезные вещества, такие как белки и кальций. Этот продукт можно либо оставить в жидком виде, сгустить до состояния концентрата или порошка, а также направить на изготовление иной молочной продукции (в том числе безлактозного йогурта). Этот способ позволяет эффективно разделить молоко на нужные компоненты без потери важных питательных веществ, таких как кальций и белок.

2. Технология производства йогурта с путем добавления закваски на основе болгарской палочки и фермента лактозима [9]

Пономарев А. Н. с соавторами предложили следующий способ производства безлактозного йогурта: молочное сырье подвергается нормализации, гомогенизации и пастеризации, после чего его охлаждают. Далее в него добавляется закваска на основе термофильного стрептококка *Streptococcus salivarius ssp. thermophilus* AiBi «Golden Time» серии S 4.01 SWEET (количество составляет 70 единиц активности и болгарской палочки на 1000 кг нормализованной смеси) при температуре около 37–42 °С. Следующий этап это сквашивание, оно проводится в течение 4–5 часов до образования сгустка с активной кислотностью 4,70–4,55 ед. pH; содержание лактозы в конечном продукте находится на уровне 0,05–0,10 г на литр. Затем полученную массу перемешивают, охлаждают до температуры 4–7 °С, раскладывают в тару и отправляют в камеру хранения для последующих доохлаждения и созревания при температуре 2–6 °С на протяжении 12 час.

Йогурт, полученный данным способом, сохраняет количество лактозы в пределах 0,05–0,01 г на литр, а также имеет: умеренную по густоте, плотную однородную консистенцию, чистые аромат и вкус (легкая кисловатость), а также соответствующие требованиям Федерального закона микробиологические показатели.

Данный способ изготовления йогурта повышает биологическую ценность данного продукта благодаря увеличению доли гидролизованной глюкозы до 99 %, а также улучшает реологические свойства и срок хранения готовой йогуртовой продукции до 35 сут, что достигается путем снижения пост-окисления.

Как было изложено выше, методов по производству безлактозных йогуртов довольно много и все они являются достаточно широко применимыми и успешно используемыми с точки зрения технологического аспекта, однако по вкусовым показателям и содержанию и обогащению полезными свойствами безлактозные йогурты все еще достаточно сильно уступают обычным йогуртам, содержащим лактозу. На рынке Калининградской области представлен ограниченный выбор вкусов безлактозных йогуртов, учитывая запросы и потребности потребителей сегодня.

По данным анкетирования, большой процент респондентов хотел бы видеть на полках магазинов более широкий выбор вкусов, были предложены следующие необычные наполнения для йогуртов:

- йогурт со вкусом марципана;
- йогурт с добавлением различных видов орехов;
- йогурт с облепихой и цитрусовыми;
- йогурты с добавлением различных видов ягод (черника, ежевика, малина, брусника)
- йогурты с добавлением трав (базилик, мята).

Подробнее остановим на последнем: изучив материал был сделан вывод, что травы (в особенности лекарственные – коим и является зеленый чай) обладают достаточно широким спектром полезных свойств и составом, что позволит сделать на их основе добавку, обогащающую безлактозный йогурт, дополнительно придав продукции необычный вкус.

Зеленый чай – это вид чая, который проходит минимальную ферментацию (окисление). Он производится из листьев камелии китайской (*Camellia sinensis*) и обладает положительным воздействием на здоровье человека. Исследования свидетельствуют о том, что зеленый чай способен подавлять рост вредных бактерий, таких как кишечная палочка, сальмонелла, листерия, стафилококк и кампилобактер. Этот напиток богат полифенолами – природными антиоксидантами, которые не только безопасны, но и эффективно борются с процессами окисления.

Антиоксиданты играют важную роль в защите организма от окислительного стресса и широко используются в пищевой промышленности для продления свежести и сохранения качества продуктов [3].

Особое значение имеют микронутриенты, присутствующие в зеленом чае, которые обеспечивают антиоксидантную защиту организма. Среди наиболее известных микронутриентов-антиоксидантов – витамины С, Е, А, D и К, а также микроэлементы селен и цинк, которые в том числе содержатся в листьях камелии китайской [3].

Есть убедительные доказательства того, что биоактивные компоненты зеленого чая могут влиять на разные стадии формирования кариеса. В частности, они способны замедлять рост стрептококков, препятствовать прилипанию бактерий к зубной эмали и подавлять деятельность ферментов, таких как глюкозилтрансфераза и амилаза, которые участвуют в развитии кариеса [3].

Зеленый чай насыщен разнообразными полезными веществами, такими как железо, кальций, цинк, медь, магний и другие микроэлементы, а также витаминами С, групп В и РР. Причем витамин С в свежем зеленом чае содержится даже больше, чем в лимоне. Витамины группы В способствуют борьбе с депрессией и укрепляют иммунитет, а витамин РР помогает нормализовать уровень холестерина в крови и рекомендуется при диабете и остеоартрите.

По данным опроса, достаточно большой процент респондентов (75 %) хотели бы попробовать йогурт с добавлением экстракта зеленого чая (рисунок 3), что говорит о востребованности данной пищевой добавки и заинтересованности потребителя.



Рисунок 3 – Отношение респондентов к пищевой добавке с добавлением зеленого чая

С. В. Иванов с соавторами предложили технологию производства биологически активной добавки на основе зеленого чая, янтарной кислоты и иных компонентов [7]. Данная добавка является комплексом растительных экстрактов, а также янтарной кислоты, инозина и дополнительного вспомогательного вещества – стеарата магния. Растительные компоненты здесь представляют собой сухие экстракты, полученные из расторопши, элеутерококка, зеленого чая и якорцев. Данные компоненты биологически активной добавки взяты в следующих количествах: янтарная кислота (17,0–20,7%), инозин (25,5–31,1 %), стеарат магния (1,7–2,1 %), экстракт расторопши (5,1–6,2 %), экстракт элеутерококка (13,6–16,6 %), экстракт зеленого чая (10,2–12,4 %), экстракт якорцев (17,0–20,7 %).

Представленная БАД укрепляет, тонизирует и стимулирует действия организма, понижая нарушение приспособительных процессов и предотвращая истощение адаптационных резервов при сильных эмоциональной и физической нагрузках, а также содержит экстракт зеленого чая, полезные свойства которого были описаны выше [7].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Безлактозная продукция важна для людей с непереносимостью лактозы, и расширение ассортимента таких продуктов может улучшить их качество жизни. Включение экстрактов растений, например зеленого чая, делает безлактозные продукты более привлекательными для широкой аудитории, стремящейся к здоровому питанию.

Зеленый чай богат катехинами и антиоксидантами, которые укрепляют иммунную систему и снижают риск заболеваний. Создание функциональных продуктов на основе безлактозного молока с добавлением экстракта зеленого чая, таких как йогурты или смузи, может удовлетворить потребности как людей с непереносимостью лактозы, так и тех, кто хочет улучшить свое здоровье. Это открывает новые возможности для пищевой промышленности и способствует формированию более здорового питания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Безлактозные молочные продукты: перспективы производства / М. Эль Амине Хеллеф [и др.] // Новые технологии. – 2022. – Т. 18, № 3. – С. 94–105. – URL: <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-3-94-105>
2. Иванова, И. В. Обогащение йогуртов компонентами растительного происхождения / И. В. Иванова, М. С. Ионов, М. Ю. Кравченко, Ю. В. Родионов // Инновационная техника и технология. – 2017. – № 3. – С. 18–21.
3. Лукин, А. А. Перспективные направления использования зеленого чая в качестве биологически активного вещества в технологии продуктов питания // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2015. – № 2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivnye-napravleniya-ispolzovaniya-zelenogo-chaya-v-kachestve-biologicheskii-aktivnogo-veschestva-v-tehnologii-produktov> (дата обращения: 03.05.2025).
4. Михайлова, С. А. Повышение полезных свойств зеленого чая / С. А. Михайлова, Э. А. Пьяникова, М. А. Заикина // ТППП АПК. 2016. – № 3 (11). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-poleznyh-svoystv-zelenogo-chaya> (дата обращения: 03.05.2025).
5. Море, Э. Э. Влияние зеленого чая на здоровье человека // Проблемы науки. – 2018. – № 3 (27). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-zelenogo-chaya-na-zdorovie-cheloveka> (дата обращения: 03.05.2025).
6. Ткачева, Н. Йогурт: влияние на здоровье и польза, доказанная учеными / Н. Ткачева, Т. Елисеева // Журнал здорового питания и диетологии. – 2022. – № 19. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/yogurt-vliyanie-na-zdorovie-i-polza-dokazannaya-uchenymi> (дата обращения: 03.05.2025).
7. Пат. 2449600 Российская Федерация, МПК A23L 1/30 (2006.01). Биологически активная добавка к пище / С. В. Иванов (RU), В. Д. Бубело (RU), Г. Г. Барсегян (RU), А. Г. Барсегян (RU), М. С. Рябцева (RU); патентообладатель Открытое акционерное общество «Московское производственное химико-фармацевтическое объединение им. Н. А. Семашко» (RU). – № 2011116430/13; заявл. 26.04.2011; опубл. 10.05.2012, Бюл. № 13.
8. Пат. 2551230 Российская Федерация, МПК A23C 9/00 (2006.01), B01D 61/00 (2006.01). Низколактозный и безлактозный молочный продукт и способ его получения / Х. Каллиойнен (FI), Р. Тиканмяки (FI); патентообладатель ВАЛИО ЛТД (FI). – № 2011111399/10; заявл. 28.08.2009; опубл. 20.05.2015, Бюл. № 14.
9. Пат. 2698079 Российская Федерация, МПК A23C 9/123 (2006.01). Способ производства безлактозного йогурта / А. Н. Пономарев, А. А. Мерзликина, А. Н. Лосев, Н. В. Пономарева, В. Е. Мерзликин; патентообладатель «Публичное акционерное общество «Молочный комбинат «Воронежский» (ПАО «МКВ»). – № 2018113412; заявл. 13.04.2018; опубл. 21.08.2019, Бюл. № 24.

MODERN TRENDS IN THE PRODUCTION OF LACTOSE-FREE YOGURTS

Y. A. Voschevskaya, 2nd-year student
E-mail: voshchevskaya@bk.ru
Federal State Educational Institution of Higher Education
«Kaliningrad State Technical University»

V. V. Rogatina, 2nd-year student
E-mail: rogatina005@mail.ru
Federal State Educational Institution of Higher Education
«Kaliningrad State Technical University»

N. Yu. Klyuchko, Candidate of Technical Sciences
E-mail: Natalya.kluchko@klgtu.ru
Federal State Educational Institution of Higher Education
«Kaliningrad State Technical University»

The article is dedicated to reviewing the range of lactose-free yogurt products available in the Kaliningrad region and exploring ways to improve them by incorporating green tea components. The properties of green tea and its potential impact on the quality and consumer characteristics of lactose-free yogurt products have been studied. A review of scientific and technical literature has been conducted, along with an analysis of existing patents aimed at creating biologically active food additives.

Keywords: *lactose-free yogurts, food additive with green tea, methods of producing lactose-free yogurts, lactose-free yogurt market.*