

Современная наука и инновации.
2023. № 4 (44). С. 79-88.
Modern Science and Innovations.
2023; 4(44):79-88.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ
ПРОДУКТОВ /
TECHNOLOGY OF FOOD PRODUCTS

Научная статья / Original article

УДК 637.146.34.043

<https://doi.org/10.37493/2307-910X.2023.4.9>

Ольга Сергеевна Чеченихина
[Olga S. Chechenikhina]^{1*},
Наталья Викторовна Лейберова
[Natalia V. Leiberova]¹,
Денис Владимирович Дылдин,
[Denis V. Dyldin]¹
Екатерина Сергеевна Смирнова
[Ekaterina S. Smirnova]²,
Ева Валерьевна Ражина
[Eva V. Razhina]²

**Использование симбиотиков при
производстве кисломолочных продуктов**

**Use of synbiotics in the production
of fermented milk products**

¹Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург, Россия /
Ural State University of Economics, Ekaterinburg, Russia

²Уральский государственный аграрный университет, г. Екатеринбург
Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, Russia

*Автор, ответственный за переписку: Ольга Сергеевна Чеченихина, chugun.ova@yandex.ru /
Corresponding author: Olga S. Chechenikhina, chugun.ova@yandex.ru

Аннотация. В современном мире все большее количество людей занимаются вопросами правильного питания с целью сохранения здоровья. Перспективным направлением для сохранения жизненного статуса населения является создание пищевых продуктов функционального назначения. Особое место при производстве функциональных пищевых продуктов отводят пробиотикам. Согласно Всемирной организации здравоохранения, данные компоненты способствуют подавлению патогенных микроорганизмов и улучшают работу желудочно-кишечного тракта. К пробиотикам относят, как бифидобактерии, так и лактобактерии, присутствующие в кисломолочных продуктах. В работе представлено обоснование оптимальной концентрации 0,5% и 0,8% применяемого комплекса симбиотических культур в создании рецептуры термостатного йогурта. Проведенный анализ полученного продукта показал его соответствие органолептическим и физико-химическим показателям.

Ключевые слова: йогурт, технология, рецептура, закваска, симбиотический комплекс, функциональный продукт, показатели качества

Для цитирования: Чеченихина О. С., Лейберова Н. В., Дылдин Д. В., Смирнова Е. С., Ражина Е. В. Использование симбиотиков при производстве кисломолочных продуктов // Современная наука и инновации. 2023. № 4 (44). С. 79-88. <https://doi.org/10.37493/2307-910X.2023.4.9>

Abstract. In the modern world, an increasing number of people are engaged in issues of proper nutrition in order to preserve their health. A promising direction for preserving the living status of the population is the creation of functional food products. Probiotics are given a special place in the production of functional food products. According to the World Health Organization, these components contribute to the suppression of pathogenic microorganisms and improve the functioning of the gastrointestinal tract. Probiotics include both bifidobacteria and lactobacilli present in fermented dairy products. The paper provides a justification for the optimal concentration of 0.5% and 0.8% of the symbiotic culture complex used in creating a recipe for thermostatic yogurt. The analysis of the resulting product showed its compliance with organoleptic and physico-chemical parameters.

© Чеченихина О. С., Лейберова Н. В., Дылдин Д. В., Смирнова Е. С., Ражина Е. В., 2023

Keywords: yogurt, technology, formulation, starter culture, symbiotic complex, functional product, quality indicators

For citation: Chechenikhina OS, Leiberova NV, Dyldin DV, Smirnova ES, Razhina EV. Use of synbiotics in the production of fermented milk products. *Modern Science and Innovations*. 2023;4(44):79-88. (In Russ.). <https://doi.org/10.37493/2307-910X.2023.4.9>

Введение. В наше время вопросы питания и установление стандартов физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах являются предметом исследований и экспертизы в различных областях: от диетологии и биохимии до нутрициологии и технологии пищи. Рациональное питание не только способствует нормальному росту и развитию организма, но и укрепляет его защитные функции, повышая уровень жизни человека. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения, на сегодняшний день социально-экономический фактор является решающим в характеристике как образа жизни населения в целом, так и качества питания в частности [1-4]. В связи с чем набирает популярность одно из направлений пищевой промышленности - создание пищевых продуктов, которые смогут восполнить нехватку макро и микроэлементов в организме, тем самым улучшив его работу. По данным Лисицына А.Б. и соавторов, создание функциональных продуктов питания частично решает данную проблему [3].

Функциональный пищевой продукт – продукт систематического употребления, который обладает заданными характеристиками и свойствами для предупреждения разного рода заболеваний. Z. B. Yessimitova, N. T. Ablaikhanova, S. T. Tuleukhanov [et al.] отмечают, что молочные продукты функционального действия должны содержать достаточное количество биологически активных компонентов, которые при регулярном применении оказывают положительное влияние не только на желудочно-кишечный тракт, но и на весь организм [5, 6].

Одним из актуальных решений выступает совершенствование традиционных и создание новых продуктов функционального назначения. Особое внимание при создании такой линейки продуктов нужно уделять органолептическим показателям качества, поскольку они играют первостепенную роль в потребительских предпочтениях. Кроме вкуса и аромата важными свойствами являются: внешний вид и консистенция.

Распространенными способами улучшения свойств кисломолочной продукции, по мнению Krotovoj O.E. с учеными, является применение заквасок, обладающих свойствами загустителя [8, 9]. Симбиотики – это физиологически функциональные пищевые ингредиенты, в состав которых входят несколько видов микроорганизмов – пробиотиков или несколько штаммов одного и того же типа бактерий в соответствии с терминологией по ГОСТ Р 57079-2016 «Биотехнологии. Классификация биотехнологической продукции».

Наиболее часто встречаются сочетания бифидо- и лактобактерий. Их используют в качестве профилактических средств при лечении дисбактериоза, иммунодефицитных состояний и диспепсических расстройств, связанных с недостаточным пищеварением или воспалительным процессом в толстой кишке [10, 11]. Основной отличительной чертой кисломолочных продуктов является их высокая пищевая ценность. В их составе содержатся биологически-активные вещества, молочнокислые бактерии, витамины группы А и В, макро и микроэлементы [14, 15].

Таким образом, добавление симбиотического комплекса микробиологических культур способно расширить ассортимент выпускаемых термостатных йогуртов, не меняя основных органолептических характеристик и придавая функциональные свойства готовому продукту.

Цель исследования – изучить влияние симбиотического комплекса микробиологических культур на органолептические и физико-химические показатели термостатного йогурта.

Материалы и методы исследований. В качестве объектов исследования были выбраны образцы термостатного йогурта, приготовленные с применением

симбиотического комплекса микробиологических культур разной концентрации, контрольный образец – йогурт без добавления симбиотического комплекса.

В качестве сырья использовали питьевое пастеризованное молоко «Ирбитское» жирностью 3,2%, кислотность которого была в установленных пределах согласно ГОСТ 31450-2013 «Молоко питьевое. Технические условия» и составляла 21°Т. Для заквашивания йогуртов использовали закваску прямого внесения VIVO, Россия (ТУ 9223-001-18137828-2015). Согласно спецификации, в состав закваски входят *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium lactis*. Содержит лактозу и лактулозу.

Опытные образцы термостатного йогурта были приготовлены следующим образом: температурная обработка нормализованного молока до 40-42°С, добавление сухой закваски в количестве 0,2 % на 1 литр молока, гомогенизация смеси, термостатирование в течение 8 часов при температуре 40°С и охлаждение в течении 2 часов при температуре 6°С.

Симбиотический комплекс микробиологических культур вносили в опытные образцы продукта в концентрации от 0,2 до 1,4 % с шагом 0,3. Симбиотический комплекс состоит из культуральной жидкости (вода, меласса, соли гуминовых кислот, соли минеральные), молочнокислых, фотосинтезирующих и азотфиксирующих бактерий, сахаромицет (производитель ООО «НПО ЭМ-центр», г. Улан-Удэ, Россия).

Были получены следующие образцы:

1 образец – контрольный (закваска торговой марки «Lyobac YOYO 82 Q»);

1 образец – закваска «VIVO» + Симбиотический комплекс микробиологических культур (0,2 %);

2 образец – закваска «VIVO» + Симбиотический комплекс микробиологических культур (0,5 %);

3 образец – закваска «VIVO» + Симбиотический комплекс микробиологических культур (0,8 %);

4 образец – закваска «VIVO» + Симбиотический комплекс микробиологических культур (1,1 %);

5 образец – закваска «VIVO» + Симбиотический комплекс микробиологических культур (1,4 %).

В таблице 1 представлены рецептуры приготовленных образцов биойогурта. Первая рецептура - контрольная. Далее – опытные.

Таблица 1 – Рецептура приготовления термостатного йогурта, %

Table 1 – Recipe for thermostat yogurt, %

Вносимые ингредиенты	Образцы					
	Контрольный	1	2	3	4	5
Молоко нормализованное (жирность 3,2%)	99,9	99,7	99,4	99,1	98,8	98,5
Закваска прямого внесения «VIVO»	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Симбиотический комплекс, %	0,0	0,2	0,5	0,8	1,1	1,4
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Оценка качества готовых изделий проводилась в ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет» на базе Единого лабораторного комплекса, кафедры технологии питания.

Исследование готовых образцов на соответствие органолептическим и физико-химическим показателям проводилось по ГОСТ 31981-2013 «Йогурты. Общие технические условия».

Помимо описательной характеристики органолептических показателей качества йогуртов, проводили дегустационную оценку органолептических показателей качества с учетом балловой шкалы с учетом коэффициентов весомости показателей, представленной

в ГОСТ 10970-87, ГОСТ 31981-2013, № 88-ФЗ «Технический регламент на молоко и молочную продукцию».

Кислотность определяли по ГОСТ 3624-92 методом титрования в присутствии индикатора – фенолфталеина.

Массовую долю белка определяли методом, основанном на сжигании навески проб молока в колбе Кельдаля, в присутствии серной кислоты и катализаторов, в соответствии с методикой, представленной в ГОСТ 34454-2018.

Массовую долю содержания жира (ГОСТ 5867-90) определялась кислотным методом, основанным на выделении жира из молочных продуктов под действием концентрированной серной кислоты и изоамилового спирта с последующим

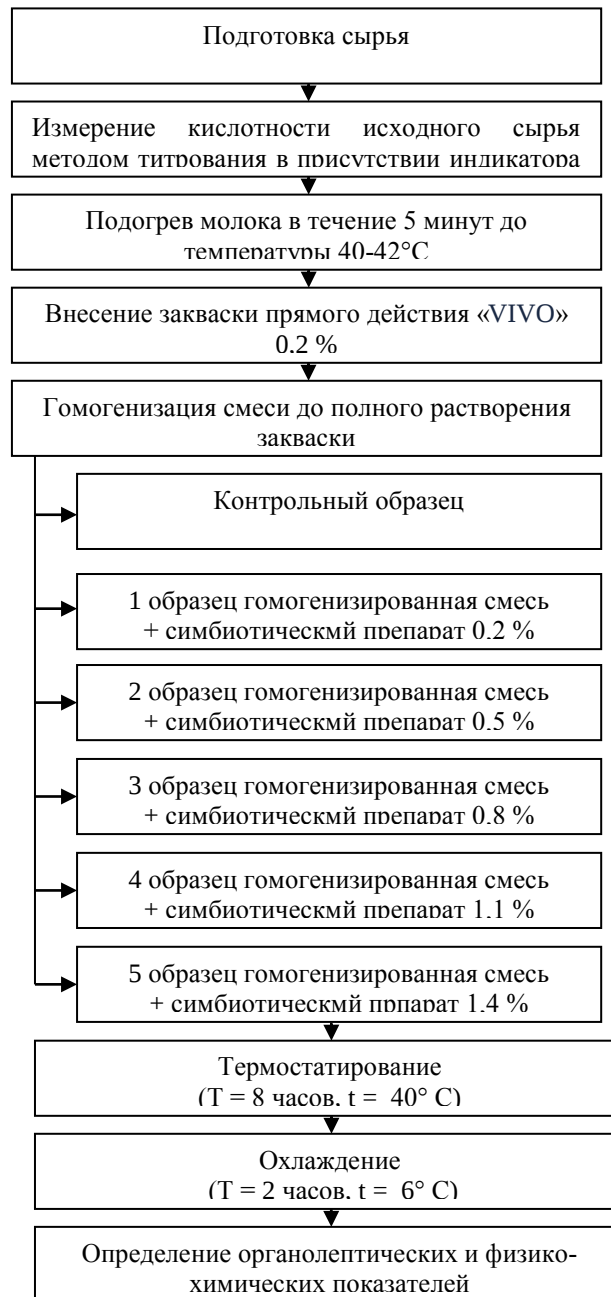


Рисунок 1 – Технология приготовления термостатного йогурта с симбиотическим комплексом микробиологических культур

Figure 1 – Technology of preparation of thermostat yogurt with symbiotic complex of microbiological cultures

центрифугированием и измерении объема выделившегося жира в градуированной части жиroma.

Долю сухого обезжиренного молочного остатка определяли по ГОСТ Р 54761-2011 «Молоко и молочная продукция. Методы определения массовой доли сухого обезжиренного молочного остатка» расчетным методом.

Исследования структурно-механических характеристик йогурта проводили на ротационном коаксиально-цилиндрическом вискозиметре марки «Rheotest-II».

Результаты исследований и их обсуждение. Технология приготовления термостатного йогурта (рис. 1) состояла из следующих операций: подготовка сырья; внесение закваски; добавление симбиотического комплекса; сквашивание.

Подготовка сырья включала измерение кислотности, нагрев молока до температуры 40°C. Внесение в общую массу молока закваски «VIVO» согласно инструкции, указанной на упаковке. Гомогенизация. Внесение симбиотика в количестве от 0,2 до 1,4 %. Перемешивание. Термостатирование в течение 8 часов.

Органолептические показатели качества являются определяющими для йогурта, так как формируют потребительские предпочтения к продукту [12, 13]. Балльная оценка органолептических показателей представлена на рис. 2. В работе использовали балльную шкалу оценки органолептических показателей согласно ГОСТ 10970-87, ГОСТ 31981-2013. Оценку образцов проводила экспертная комиссия, состоящая из 9 человек. Оценивали внешний вид и консистенцию, вкус и запах, цвет. Были получены следующие результаты (рис. 2, табл. 2).

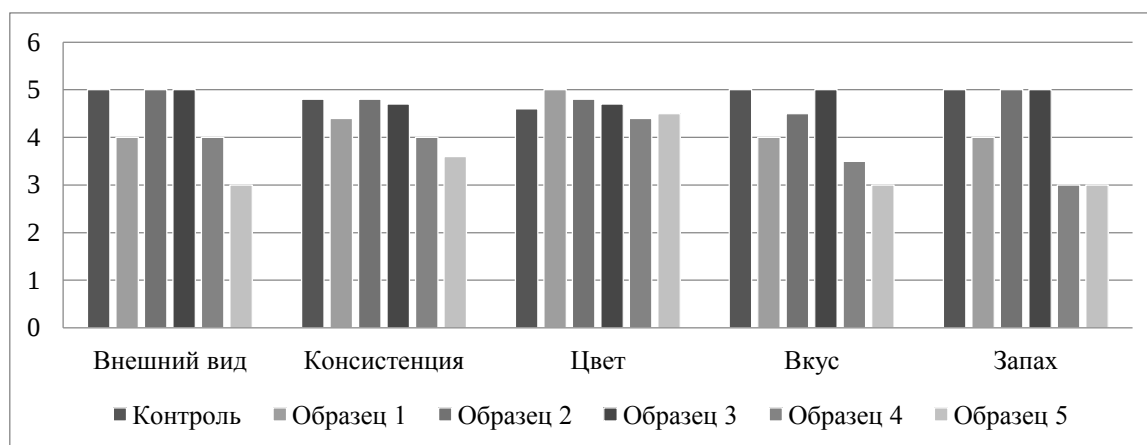


Рисунок 2 – Результаты органолептической оценки

Figure 2 – Results of organoleptic evaluation

Органолептическая оценка качества показала, что все образцы термостатного йогурта имели консистенцию с ненарушенным сгустком. Лучшими, по мнению экспертов, были контрольный образец, образцы №2 и №3 с концентрацией симбиотического комплекса микробиологических культур 0,5 и 0,8 % соответственно. В образце №1 (0,2 %) - наблюдалось незначительное выделение сыворотки, в №4 (1,1 %) и №5 (1,4 %) - наблюдалась значительная степень синерезиса, консистенция вязкая, запах и вкус – кислый, с выраженным привкусом симбиотической добавки. Цвет у всех образцов – молочно-белый, с кремовым оттенком.

Таблица 2. Органолептические показатели качества образцов термостатного йогурта

Наименование регламентируемого показателя	Образцы					
	Контроль	1	2	3	4	5
Внешний вид и консистенция	Однородный, сгусток плотный. Небольшое количество сыворотки				Сгусток частично нарушен, наблюдается отделение сыворотки от сгустка. После смешивания сгусток имеет рыхлую консистенцию, наполненную сывороткой	
Вкус и запах	Чистый кисломолочный				Кисломолочный, ярко выраженный привкус симбиотического препарата	
Цвет	Молочно-белый, с кремовым оттенком					

Исследование пищевого продукта – это сложная аналитическая задача, и для достижения наилучших результатов необходимо использовать комплексный подход. В связи с этим, мы провели анализ физико-химических характеристик как контрольных, так и опытных образцов продукта.

Таблица 3 – Физико-химические показатели качества образцов термостатного йогурта

Table 3 – Physico-chemical quality indicators of thermostatic yogurt samples

Наименование показателя	Требования по ГОСТ 31981-2013	Контрольный образец	Образцы				
			1	2	3	4	5
Массовая доля белка, %, не менее	3,2	3,2±0,1	3,2±0,1	3,3±0,08	3,4±0,08	3,6±0,08	3,8±0,08
Массовая доля жира, %	От 0,5 до 10,0	3,2±0,05	3,2±0,05	3,15±0,05	3,15±0,1	3,12±0,1	3,12±0,1
Массовая доля СОМО, %, не менее	9,5±0,05	9,5±0,05	9,54±0,04	9,6±0,05	9,62±0,04	9,7±0,05	9,8±0,03
Кислотность, °Т, не более	От 75 до 140	80±1,2	85±1,2	90±1,4	110±1,4	115±1,6	120±1,6

Анализируя данные таблицы 3, следует отметить, что все физико-химического показатели качества йогурта находятся в рамках стандартных значений. Одним из значимых, физико-химических параметров, определяющих качество йогурта, является кислотность. Из данных литературных источников, известно, что молочный сахар в йогурте разлагается под воздействием ферментов микроорганизмов, преимущественно превращаясь в молочную кислоту, спирт и углекислый газ. Кислотность при этом начинает расти, вследствие чего продукт приобретает кислый вкус. Рост кислотности в данном случае обусловлен вводимой комплексной симбиотической добавкой.

График изменения кислотности опытных образцов термостатного йогурта в сравнении с контрольным, представлен на рисунке 3.

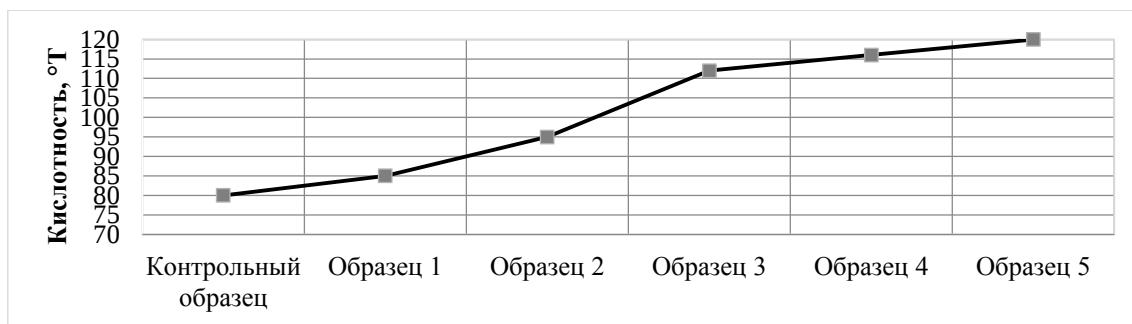


Рисунок 3 – Кислотность опытных образцов йогурта, °T

Figure 3 – Acidity of experimental yogurt samples, °T

Как видно из графика, кислотность находится в пределах стандартного норматива (75-140°T) у всех образцов термостатного йогурта.

Исследование массовой доли сухих веществ показало, что использование симбиотического комплекса в технологии приготовления термостатных йогуртов влияет на содержание сухих веществ.

Наибольшее максимальное значение содержания сухих веществ отмечено у образцов 4 и 5 – 9,7% и 9,8% соответственно. Кроме того, из полученных результатов можно отметить зависимость между увеличением СОМО и увеличением кислотности в образцах. При увеличении СОМО титруемая кислотность может возрастать, это может быть связано с буферным действием белков, лактатов и других компонентов молока. Следовательно, использование в рецептуре йогуртов симбиотического комплекса, применив процесс обогащения – является эффективным для обеспечения показателей качества по массовой доле сухих веществ.

Результаты исследования структурно-механических характеристик образцов йогурта представлены на рисунке 4.

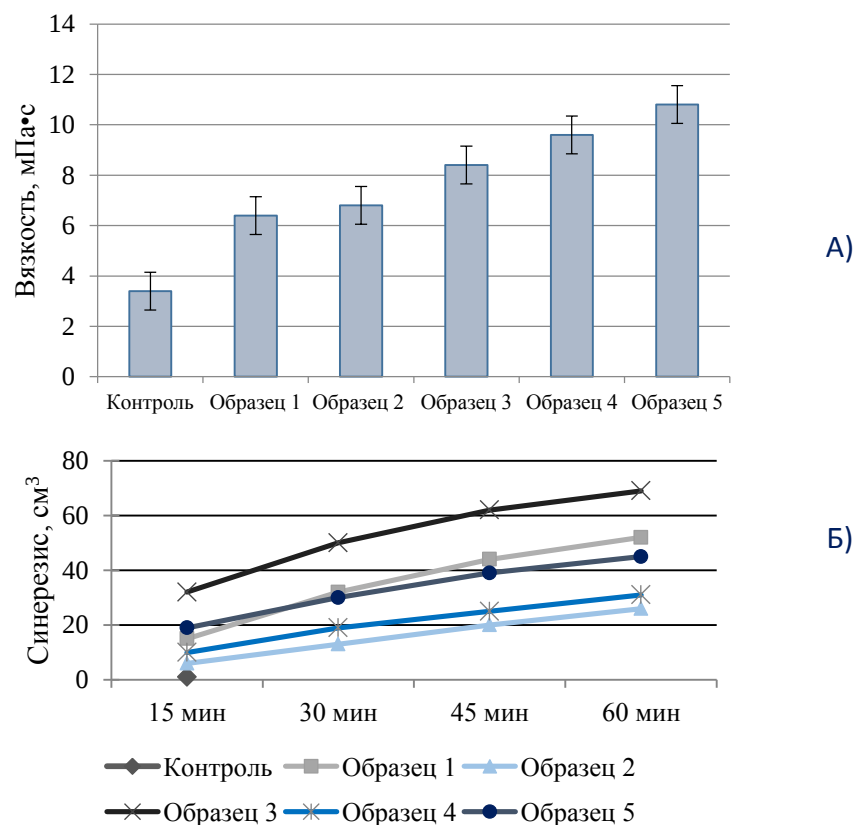


Рисунок 4 – Результаты исследования структурно-механических характеристик йогуртов

а) эффективная вязкость йогурта (мПа·с)

б) способность сгустков к синерезису (см³)

Figure 4 – Results of a study of the structural and mechanical characteristics of yoghurts

a) effective viscosity of yogurt (mPa·s)

b) ability of clots to syneresis (cm³)

Заключение. В результате проведенного исследования, установлено, что вязкость йогурта без добавления симбиотического комплекса ниже. Способность сгустков к синерезису у контрольного образца выше по сравнению с опытными.

В процессе проделанной работы была разработана рецептура термостатного йогурта с введением симбиотического комплекса. Дана характеристика органолептических показателей, в том числе внешнего вида и консистенции. Определена оптимальная концентрация вводимого симбиотического комплекса – 0,8 %. Проведенные лабораторные исследования по определению физико-химических показателей качества, позволили сделать вывод о положительном влиянии вводимой добавки на такие показатели, как: массовая доля белка, СОМО. Причем все показатели находятся в пределах стандартных значений.

Разработанная рецептура йогурта может иметь симбиотическое воздействие на организм человека и предполагает использование продукта для улучшения работы желудочно-кишечного тракта. В связи с этим, предметом наших дальнейших исследований будет изучение химического состава и микробиологических показателей, установление безопасности продукта и его сроков годности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Потороко И. Ю., Паймулина А. В., Ускова Д. Г., Калинина И. В. Научные и практические аспекты технологий продуктов питания функциональной направленности // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2018. Т. 6. № 1. С. 49–59.
2. Яковлева С. Ю., Тригуб В. В., Попов В. Г. Совершенствование рецептур и технологий получения йогурта функциональной направленности // Индустрия питания | Food Industry. 2021. Т. 6. № 2. С. 67–74.
3. Лисицын А. Б., Чернуха И. М., Лунина О. И. Современные тенденции развития индустрии функциональных пищевых продуктов в России и за рубежом // Теория и практика переработки мяса. 2018. Т. 3. № 1. С. 29–45.
4. Чугунова О. В., Арисов А. В. Эффективное использование продовольственных ресурсов в технологии пищевых систем. Курск: Закрытое акционерное общество «Университетская книга», 2022. 189 с. ISBN 978-5-907555-46-4.
5. Medatov R. The significance of functional nutrition in the formation of physical culture // Universum: технические науки. 2023. No. 4-7 (109). P. 49–51.
6. Нестеренко Н. С., Ворошилин Р. А., Лобачёва Е. М., Курбанова М. Г., Лескова С. Ю. Расширение ассортимента кисломолочных продуктов, обогащенных функциональными ингредиентами // Вестник ВСГУТУ. 2022. № 3 (86). С. 28–35.
7. Yessimitova Z. B., Abilaikhanova N. T., Tuleukhanov S. T. [et al.]. Folk product of functional purpose // Astana Medical Journal. 2019. No. 2 (100). P. 150–154.
8. Яковлева С. Ю., Тригуб В. В., Николенко М. В., Попов В. Г. Анализ рецептуры и свойств симбиотического йогурта // Ползуновский вестник. 2022. № 2. С. 65–73.
9. Krotova O.E., Savenkov K.S., Savenkova M.N. The technology of production of a functional fermented milk product enriched with a vegetable component // Modern Science and Innovations. 2022. No. 2 (38). P. 96–102.
10. Семенова А. А. Использование синбиотиков при производстве кисломолочных продуктов // Актуальные исследования. 2023. № 6 (136). Ч. I. С. 14–15.
11. Симбиотики: понятие, список препаратов и продуктов. URL: <https://prokischechnik.info/preparaty/simbiotiki.html> (дата обращения 10.10.2023)
12. Несчислаев В. А., Белова И. В., Орлова Е. В., Савина А. С., Скакодуб М. Д. Симбиотики: проблема конструирования // Гастроэнтерология Санкт-Петербурга. 2020. № 1–2. С. 51–51.1.
13. Ускова Д. Г. Формирование и оценка качества йогуртов с использованием фукоидана и ультразвуковой микронизации: дис ... канд. тех. наук: 05.18.15 / Челябинск, 2019. 185 с.

14. Табакаева О. В., Табакаев А. В., Мелькунов В. В. Органолептическая оценка качества симбиотического йогурта с биологически активными веществами облепихи и шиповника // АПК России. 2020. Т. 27, № 5. С. 860–866.
15. Савичева Т. С., Копытовская А. Д., Власова Е. А. Разработка биойогуртов функционального назначения // Пищевая промышленность. 2023. № 10. С. 112–115.
16. Семенова А. А., Кирилюк Т. Н. Кисломолочные продукты функционального назначения, их место в рационе человека // Spirit Time. 2021. № 7 (43). С. 20–21.

REFERENCES

1. Potoroko IYu, Pajmulina AV, Uskova DG, Kalinina IV. Nauchnye i prakticheskie aspekty tekhnologii produktov pitaniya funktsional'noj napravlenosti. Vestnik YUzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Pishhevye i biotekhnologii. 2018;6(1):49-59. (In Russ.).
2. Yakovleva SYu, Trigub VV, Popov VG. Sovershenstvovanie retseptur i tekhnologij polucheniya jogurta funktsional'noj napravlenosti. Industriya pitaniya | Food Industry. 2021;6(2):67-74. (In Russ.).
3. Lisitsyn AB, Chernukha IM, Lunina OI. Sovremennye tendentsii razvitiya industrii funktsional'nykh pishchevykh produktov v Rossii i za rubezhom. Teoriya i praktika pererabotki myasa. 2018;3(1):29-45. (In Russ.).
4. Chugunova OV, AV Arisov AV. Effektivnoe ispol'zovanie prodovol'stvennykh resursov v tekhnologii pishchevykh system. Kursk: Zakrytoe akcionernoe obshchestvo "Universitetskaya kniga"; 2022. 189 p. ISBN 978-5-907555-46-4. (In Russ.).
5. Medatov R. The significance of functional nutrition in the formation of physical culture. Universum: tekhnicheskie nauki. 2023;4-7(109):49-51.
6. Nesterenko NS, Voroshilin RA, Lobachyova EM, Kurbanova MG, Leskova SYu. Rasshirenie assortimenta kislomolochnykh produktov, obogashchennykh funktsional'nymi ingredientami. Vestnik VSGUTU. 2022;3(86):28-35.
7. Yessimitova ZB, Ablaihanova NT, Tuleukhanov ST [et al.]. Folk product of functional purpose. Astana Medical Journal. 2019;2(100):150-154. (In Russ.).
8. Yakovleva SYu, Trigub VV, Nikolenko MV, Popov VG. Analiz retseptury i svoystv simbioticheskogo jogurta. Polzunovskiy vestnik. 2022;2:65-73. (In Russ.).
9. Krotova OE, Savenkov KS, Savenkova MN. The technology of production of a functional fermented milk product enriched with a vegetable component. Modern Science and Innovations. 2022;2(38):96-102. (In Russ.).
10. Semenova AA. Ispol'zovanie sinbiotikov pri proizvodstve kislomolochnykh produktov. Aktual'nye issledovaniya. 2023;6(136):14-15. (In Russ.).
11. Simbiotiki: ponyatie, spisok preparatov i produktov. Available from: <https://prokischechnik.info/preparaty/simbiotiki.html> [Accessed 10 September 2023].
12. Neschislyaev VA, Belova IV, Orlova EV, Savina AS, Skakodub MD. Simbiotiki: problema konstruirovaniya. Gastroenterologiya Sankt-Peterburga. 2020;1-2:51-51.1. (In Russ.).
13. Uskova DG. Formirovanie i otsenka kachestva jogurtov s ispol'zovaniem fukoidana i ul'trazvukovoj mikronizatsii : dis ... kand. tekhn. nauk : 05.18.15. Chelyabinsk; 2019. 185 p. (In Russ.).
14. Tabakaeva OV, Tabakaev AV, Mel'kunov VV. Organolepticheskaya otsenka kachestva simbioticheskogo jogurta s biologicheskimi aktivnymi veshchestvami oblepikhi i shipovnika. APK Rossii. 2020;27(5):860-866. (In Russ.).
15. Savicheva TS, Kopytovskaya AD, Vlasova EA. Razrabotka biojogurtov funktsional'nogo naznacheniya. Pishhevaya promyshlennost'. 2023;10:112-115. (In Russ.).
16. Semenova AA, Kirilyuk TN. Kislomolochnye produkty funktsional'nogo naznacheniya, ikh mesto v ratsione cheloveka. Spirit Time. 2021;7(43):20-21. (In Russ.).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Ольга Сергеевна Чеченихина – доктор биологических наук, профессор кафедры пищевой инженерии, Уральский государственный экономический университет, chugun.ova@yandex.ru

Наталья Викторовна Лейберова – кандидат технических наук, доцент кафедры управления качеством и экспертизы товаров и услуг, Уральский государственный экономический университет

Денис Владимирович Дылдин – аспирант кафедры технологии питания, Уральский государственный экономический университет

Екатерина Сергеевна Смирнова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биотехнологии и пищевых продуктов, Уральский государственный аграрный университет, ekaterina-kazantseva@list.ru

Ева Валерьевна Ражина – кандидат биологических наук, доцент кафедры биотехнологии и пищевых продуктов, Уральский государственный аграрный университет

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Olga S. Chechenikhina – Dr. Sci. (Biolog.), Professor of the Department of Food Engineering, Ural State University of Economics, chugun.ova@yandex.ru

Natalia V. Leiberova – Cand. Sci. (Techn.), Associate Professor of the Department of Quality Management and Expertise of Goods and Services, Ural State University of Economics

Denis V. Dyldin – Postgraduate Student, Department of Nutrition Technology, Ural State University of Economics

Ekaterina S. Smirnova – Cand. Sci. (Agricult.), Associate Professor of the Department of Biotechnology and Food Products, Ural State Agrarian University, ekaterina-kazantseva@list.ru

Eva V. Razhina – Cand. Sci. (Biolog.), Associate Professor of the Department of Biotechnology and Food Products, Ural State Agrarian University

Вклад авторов: все авторы внесли равный вклад в подготовку публикации.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

Conflict of interest: the authors declare no conflicts of interests.

*Статья поступила в редакцию: 11.10.2023;
одобрена после рецензирования: 16.11.2023;
принята к публикации: 07.12.2023.*

*The article was submitted: 11.10.2023;
approved after reviewing: 16.11.2023;
accepted for publication: 07.12.2023.*