УДК 641.56 + 613.292:641.852

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ПРОДУКТЫ ПРОБИОТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ: ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Е.Ю. Лобач[1,*], Ю.Г. Гурьянов[2], В.М. Позняковский[3], А.Н. Костин[1]

[1]ФГБОУ ВО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47

[2]ООО «ЮГ», 659304, Россия, Алтайский край, г. Бийск, ул. Граничная, 29

[3]ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)» 454080, Россия, г. Челябинск, пр. Ленина, 76

**e-mail: lobach_evgenia@mail.ru*

Дата поступления в редакцию: 17.05.2017
Дата принятия в печать: 04.09.2017

Аннотация. Специализированные продукты питания, в том числе биологически активные добавки к пище (БАД), приобретают все большую востребованность на потребительском рынке, учитывая их значение в коррекции питания и здоровья современного человека. Целью работы является разработка пробиотических кондитерских изделий «Бифидопан» и «Лактопан», обогащенных бифидо- (*bifidobacterium adolescentis*), лактобактериями (*lactobacillus plantarum и lactobacillus acidophilus*) и аскорбиновой кислотой соответственно в количестве: бифидогум ($1*10^{10}$ КОЕ, г/100г) – 0,5; лактогум ($1*10^{10}$ КОЕ, г/100г) и ацидогум ($1*10^{10}$ КОЕ, г/100г) – 0,25. Во введении отражена актуальность исследований и разработки БАД. Для реализации поставленной цели использовались общепринятые и специальные методы исследования, определенные техническим регламентом [9]. В статье отражен рецептурный состав, органолептические показатели, показатели пищевой ценности разработанной продукции. Приведены результаты исследований по показателям безопасности конфет, а также разработаны рекомендации по применению. Изучены показатели качества и безопасности: органолептические, физико-химические, санитарно-гигиенические, санитарно-токсикологические, что позволило установить пищевую ценность разработанной продукции: массовая доля аскорбиновой кислоты, мг/100 г – 900; содержание бифидобактерий (*bifidobacterium adolescentis*) (для конфет «Бифидопан») КОЕ/100г, не менее – $5,0*10^9$; лактобактерий (*lactobacillus plantarum и lactobacillus acidophilus*) (для конфет «Лактопан») КОЕ/100г, не менее – $5,0*10^8$; жиры, г/100 г (усредненные данные) – 20,5; углеводы, г/100 г (усредненные данные) – 67,3. Энергетическая ценность – 454 ккал. Указанные показатели, а также анализ участия пробиотиков в регуляции обменных процессов определяют функциональную направленность специализированных кондитерских изделий. Приведены доказательства их эффективности путем включения в рацион детей в качестве комплексной терапии хронического гастроэнтерита и желудочно-кишечных заболеваний. Установлена нормализация микрофлоры кишечника и клинических симптомов заболевания на фоне улучшения самочувствия и общего состояния организма. Показана высокая стабильность биологически активных веществ рецептуры на примере наиболее лабильного компонента – аскорбиновой кислоты, что объясняется использованием щадящих технологических параметров производства, обеспечивающих незначительный уровень влажности и аэрации, предотвращающий нежелательные окислительные процессы. Даны рекомендации по нормам потребления разработанной продукции. На основании полученных материалов сделан вывод о возможности использования пробиотических конфет в качестве источника функционально активных бифидо-, лактобактерий и аскорбиновой кислоты. Специализированные продукты апробированы в условиях производства, сертифицированного в рамках требований международных стандартов серии ИСО 9001, 22000 и правил GMP, что обеспечивает стабильность их качественных характеристик и конкурентоспособность.

Ключевые слова. Кондитерские изделия «Бифидопан» и «Лактопан», пробиотический продукт, регламентируемые показатели качества, пищевая ценность, функциональная направленность

SPECIALIZED PRODUCTS OF PROBIOTIC USE: QUALITY AND FUNCTIONALITY

E.Yu. Lobach[1,*], Yu.G. Gur'yanov[2], V.M. Poznyakovskiy[3], A.N. Kostin[1]

[1]*Kemerovo Institute of Food Science and Technology (University), 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056, Russia*

[2]*Picsale Yug, 29, Granichnaya Str., Biysk, 659304, Russia*

[3]*South Ural State University (national research university) 76, Lenin Ave., Chelyabinsk, 454080, Russia*

**e-mail: lobach_evgenia@mail.ru*

Received: 17.05.2017
Accepted: 04.09.2017

Abstract. Specialized food products including biologically active additives (BAA) are becoming increasingly in demand in the consumer market taking into account their importance for improving people's nutrition and health. The aim of the research is to develop probiotic confectionery of "Bifidopan" and "Laktopan" enriched with bifidobacteria (bifidobacterium adolescentis), lactobacilli (lactobacillus plantarum and lactobacillus acidophilus) and ascorbic acid in the following amount: bifidogum (1 * 10^{10} CFU, g / 100g) - 0.5; lactogum (1 * 10^{10} CFU, g / 100 g) and acidodum (1 * 10^{10} CFU, g / 100 g) - 0.25. The introduction reflects relevance of our research and the development of dietary supplements. To achieve this goal we used generally accepted and special research methods determined by technical regulations [9]. The article reflects the prescription composition, organoleptic indices, and nutritional value of the developed products. The results of the research on safety indices for candies are given as well as recommendations for doses of their consumption have been developed. We studied organoleptic, physical-chemical, sanitary-hygienic, sanitary and toxicology factors of quality and safety that allowed us to establish nutritional value of the developed products. The mass fraction of ascorbic acid mg / 100 g is 900; bifidobacteria (bifidobacterium adolescentis) (for sweets "Bifidopan") CFU / 100g is at least 5.0 * 10^9; lactic acid bacteria (lactobacillus plantarum and lactobacillus acidophilus) (for sweets "Laktopan") CFU / 100 g is at least 5.0 * 10^8; fats g / 100 g (averaged data) is 20.5; carbohydrates g / 100 g (averaged data) is 67.3. The energy value is 454 kcal. These indices as well as the analysis of probiotics participation in the regulation of metabolic processes determine the functional character of specialized confectionery products. Evidence of their effectiveness is provided by including them in the children diet as a comprehensive therapy for chronic gastroenteritis and gastrointestinal diseases. Normalization of intestinal microflora and clinical symptoms of the disease has been established against the background of improving self-awareness and general state of the body. High stability of BAA has been demonstrated by the example of the most labile component - ascorbic acid, which is explained by using gentle production process parameters that provide a slight level of humidity and aeration preventing undesired oxidation processes. Recommendations on the norms of consumption of the developed products are given. Based on the materials obtained, the conclusion on the possibility of using probiotic sweets as a source of functionally active bifido-, lactobacilli and ascorbic acid has been made. Specialized products have been tested under production conditions certified within the requirements of international standards ISO 9001, 22000 series and GMP rules, which ensures the stability of their quality characteristics and competitiveness.

Keywords. "Bifidopan" and "Lactopan" confectionery products, probiotic product, regulated quality indices, nutritional value, functional character

Введение

Разработка специализированных продуктов, в том числе биологически активных добавок к пище (БАД), – один из наиболее доступных и эффективных способов коррекции питания и здоровья современного человека. Этот вектор нутрициологии представляет как теоретическое, так и практическое значение в рамках реализации Концепции государственной политики в области здорового питания населения на период до 2020 года, Постановления Правительства РФ и Указов Президента по развитию пищевой и перерабатывающей промышленности [6–8, 10, 11].

Особую актуальность приобретают вопросы разработки новых видов пробиотической продукции [1-4]. *Пробиотики* представляют собой живые микроорганизмы или культивированные ими продукты, которые благотворно воздействуют на организм человека, в большей степени путем оздоровления желудочно-кишечного тракта (ЖКТ).

Впервые термин «пробиотик» употреблен Р. Паркером в 1974 г.: так были названы полезные микроорганизмы. В буквальном смысле слова это означает «для жизни», в отличие от термина антибиотик – «против жизни». Концепция оздоровления организма при помощи кисломолочных продуктов впервые была выдвинута почти 100 лет назад выдающимся русским ученым И.И. Мечниковым – микробиологом, лауреатом Нобелевской премии 1908 г. По его мнению, молочнокислые микроорганизмы способны проявлять антагонистические свойства к гнилостной микрофлоре желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), выводить ее из организма, предупреждая всасывание в кровь токсических метаболитов. Эта концепция послужила отправной точкой для практического применения ацидофильных лактобацилл, других микроорганизмов с целью коррекции различных нарушений микробиоценоза человека, вызванных чрезмерным применением антибиотиков, ухудшением эколо-

гической обстановки, неправильным питанием, стрессом и др. [1, 2, 5].

На рис. 1 представлены основные направления участия пробиотиков в поддержании гомеостаза организма, что, в целом, определяет их функциональную роль.

Рис. 1. Функциональная роль БАД-пробиотиков [5]

Объекты и методы исследования

В качестве объектов исследования использовались опытные и промышленные образцы новой группы пробиотических конфет, обогащенных бифидобактериями («Бифидопан») и лактобактериями («Лактопан»). Применяли стандартные и специальные методы исследования качества и безопасности специализированных продуктов согласно требованиям технологического регламента ТС 027/2012 по оценке качества и безопасности специализированной продукции [9].

Результаты и их обсуждение

Дана биохимическая и фармакологическая характеристика сырьевых компонентов разрабатываемой продукции, что позволило определить качественный и количественных состав их рецептуры (табл. 1). Все сырье, используемое для производства конфет, соответствует гигиеническим требованиям безопасности и сопровождается документами, подтверждающими заявленные требования.

Основные этапы производства БАД с указанием регулирунмых технологических параметров представлены на рис. 2.

С учетом назначения разрабатываемой продукции впервые использована биотехнология микрокапсулирования. Бактерии заключаются в тонкую микрокапсулу, покрытую защитной оболочкой из биополимерных веществ, обеспечивающую устойчивость в кислой среде желудка и препятствующую другим воздействиям. Ядром микрокапсулы служит каркас из природных волокон, являющийся питательной средой для бактерий. Это сохраняет свойства микроорганизмов на длительный период, включая время транспорта к месту их активной жизнедеятельности.

Таблица 1

Рецептурный состав пробиотических конфет, обогащенных бифидо- и лактобактериями

Наименование компонентов	«Бифидопан», г/ 100 г	«Лактопан», г/ 100 г
Заменитель сухого молока	75,984 (759,84) *	764,26 (76,426) *
Фруктоза кристаллическая	8,0 (80)	8,0 (80)
Бифидогум ($1*10^{10}$ КОЕ/г)	0,5 (5,0)	
Лактогум ($1*10^{10}$ КОЕ/гр) / Ацидогум ($1*10^{10}$ КОЕ/гр)		0,25 (0,025)
Порошок из клубней топинамбура	5,0 (50)	5,0 (50)
Инулин «Фибрулин XL»	4,0 (40)	4,0 (40)
Аскорбиновая кислота	0,9 (9,0)	0,9 (9,0)
Ароматизатор идентичный натуральному: яблоко или малина / (клубника апельсин)	0,5 (5,0)	0,5 (5,0)
Стевиозид	0,1 (1,0)	0,1 (1,0)
Краситель натуральный хлорофилл или кармин 0002	0,024 (0,16)	0,024 (0,16)
Итого масса корпуса конфеты	- (950)	- (950)
Гуммиарабик	0,5 (5,0)	0,5 (5,0)
Мальтит	4,5 (45,0)	4,5 (45,0)
Итого масса конфеты с оболочкой	1000 (100)	1000 (100)

*– в мг/1 конф.

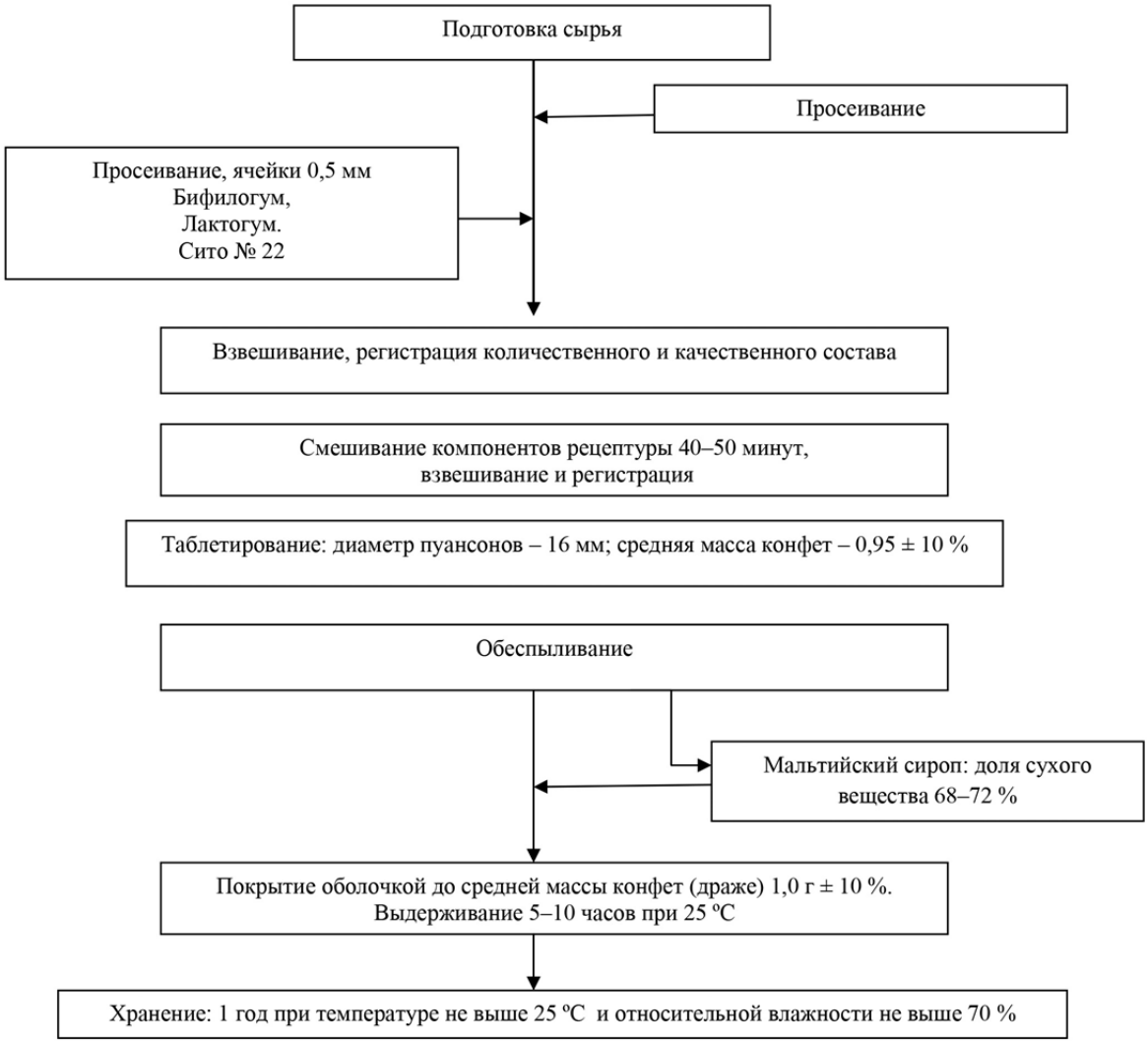

Рис. 2. Технологическая схема производства БАД, обогащенных пробиотиками

Витамины и пребиотические вещества в оптимальной дозировке повышают выживаемость полезной микрофлоры. Фермент папаин, входящий в состав каркаса, обеспечивает полноценное пищеварение в период заселения кишечника бактериями, содействуя их наилучшей приживаемости и активизации.

Следует отметить, что основные технологические операции (смешивание рецептурных компонентов и таблетирование) осуществляются при комнатной температуре, а покрытие конфет оболочкой с последующим выдерживанием – при 25 ºС.

Проведены органолептические, физико-химические и микробиологические исследования в процессе производства и хранения с целью установления регламентируемых показателей качества, сроков и режимов реализации.

Продукт хранили на протяжении 15 месяцев при температуре не выше 25 ºС и относительной влажности воздуха не выше 70 %. По окончании испытуемого срока определяли форму, внешний вид, цвет, вкус и аромат, среднюю массу одной конфеты, массовые доли влаги и аскорбиновой кислоты, содержание бифидо- и лактобактерий, количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов, колиформы, патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы, а также дрожжи и плесени. Из токсических элементов – свинец, мышьяк, кадмий, ртуть.

Установлена 100 % сохранность аскорбиновой кислоты – как одного из наиболее лабильных рецептурных компонентов, что объясняется использованием технологии микрокапсулирования, незначительным содержанием влаги (3–5 %) и практическим отсутствием аэрации в процессе изготовления, что исключает воздействия окислительных процессов. Результаты проведенных исследований позволили установить регламентируемые показатели качества разработанной продукции (табл. 2, 3).

Определены критерии физико-химических показателей: средняя масса одной конфеты, г – 1,00 ± 10 %; массовая доля влаги, %, не более – 6,5.

Таблица 2

Регламентируемые органолептические показатели пробиотических конфет

Наименование показателя	Содержание (характеристика /значения)
Вкус и аромат	Ясно выраженный, характерный для данного наименования, без постороннего привкуса и запаха
Цвет	Цвет согласно рецептурному составу, с темными вкраплениями
Внешний вид	Поверхность гладкая, блестящая
Форма	Круглая, двояковыпуклая, покрытая оболочкой из мальтита. Корпус таблетированный
Количество изделий, имеющих дефекты по внешнему виду и цвету, % (по массе), не более	2,0

Таблица 3

Показатели пищевой ценности пробиотических конфет

Наименование показателя	Значения
Массовая доля аскорбиновой кислоты, мг/ 100 г	900
Содержание бифидобактерий (bifidobacterium adolescentis) (для конфет «Бифидопан») КОЕ/100 г, не менее	$5{,}0*10^9$
Содержание лактобактерий (lactobacillus plantarum и lactobacillus acidophilus) (для конфет «Лактопан») КОЕ/100 г, не менее	$5{,}0*10^8$
Жиры, г/100 г (усредненные данные)	20,5
Углеводы, г/100 г (усредненные данные)	67,3
Энергетическая ценность, ккал	454

Показано, что бифидобактерии ускоряют переваривание белков, углеводов, жиров. Разрушают грубую растительную клетчатку, участвуют в синтезе и всасывании витаминов группы В, К, фолиевой и никотиновой кислот, повышают активность лизоцина, способствуют синтезу незаменимых аминокислот, уменьшению проницаемости тканевых барьеров для токсических продуктов патогенных организмов. Лактобактерии обладают способностью продуцировать антибактериальные вещества, которые препятствуют росту и уничтожают болезнетворные микроорганизмы. Бифидо- и лактобактерии активно участвуют в процессах пищеварения и всасывания, стимулируют перистальтику кишечника. Аскорбиновая кислота, обладая антиоксидантными свойствами, усиливает направленные функциональные свойства эубиотиков [12–19].

Проведены исследования по показателям безопасности разработанной продукции по окончании 15 месяцев хранения (табл. 4, 5).

Таблица 4

Количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов

Наименование показателя		Значение показателя	
		Допустимый уровень	Фактическое содержание
Количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), КОЕ/ г, не более		$1*10^4$	$1*10^2$
Масса продукта (г), в которой не допускается:	БГКП (колиформы)	0,1	Не обнаружено
	Патогенные, в том числе сальмонеллы	25	Не обнаружено
Дрожжи, КОЕ/г, не более		50	23
Плесени, КОЕ/г, не более		50	28

Таблица 5

Содержание токсических элементов

Исследуемые показатели		Содержание мг/кг (для радионуклидов – Бк/кг)	
		Допустимый уровень	Фактическое содержание
Токсичные элементы	Свинец	1,0	0,4
	Мышьяк	1,0	0,3
	Кадмий	0,1	0,07
	Ртуть	0,01	следы

Полученные материалы свидетельствуют о санитарно-гигиеническом и санитарно-токсикологическом благополучии продукции по истечении 15 месяцев хранения при указанных выше условиях, что позволило определить сроки реализации – 1 год при необходимом «запасе прочности» – 3 мес.

Разработаны рекомендации по применению пробиотических конфет с учетом уровня их употребления и норм физиологических потребностей в пищевых веществах для отдельных групп населения.

Определены рекомендуемые нормы потребления для детей от 3 до 11 лет – 2–3 конфеты в день; от 11 до 14 лет – 3–4 конфеты в день; от 14 до 18 лет и взрослых – 3–5 конфет в день, что составляет 30–50 % от суточной нормы потребления витамина С, бифидо- и лактобактерий (табл. 6).

Таблица 6

Рекомендуемая норма потребления драже, шт./сутки

Наименование обогащающего компонента	Возрастная группа	Нормы потребности, КОЕ	30-50 % от нормы, КОЕ	Содер. в 1 конфете КОЕ	Кол. конфет, шт.	Диапазон применения, КОЕ
Бифидобактерии	от 3 до 7 лет	$5*10^8$	$1,5*10^8$ – $2,5*10^8$	$5,0*10^7$	2–3	$1,0–1,5*10^8$
	от 7до 11 лет				2–3	$1,0–1,5*10^8$
	от 11до14 лет				3–4	$1,5–2,0*10^8$
	от14до 18 лет				3–5	$1,5–2,5*10^8$
	взрослые				3–5	$1,5–2,5*10^8$
Лактобактерии	от 3 до 7 лет	$5*10^7$	$1,5*10^7$ – $2,5*10^7$	$5,0*10^6$	2–3	$1,0–1,5*10^7$
	от 7до 11 лет				2–3	$1,0–1,5*10^7$
	от 11до14 лет				3–4	$1,5–2,0*10^7$
	от14до 18 лет				3–5	$1,5–2,5*10^7$
	взрослые				3–5	$1,5–2,5*10^7$

Установлена эффективность пробиотических продуктов на примере ацидо- и бифидобактерии в комплексной терапии хронического гастроэнтерита у детей. У 83 % больных, получивших препараты БАД, достигнут клинический эффект по сравнению с группой контроля ($P \leq 0,05$). Наблюдалось улучшение аппетита, ликвидация диспепсических симптомов (тошнота, метеоризм, рвота), исчезновение патологических примесей в стуле, его регулярность. Отмечена нормализация клинических показателей и восстановление полезной микрофлоры. Содержание лактозонегативных энтеробактерий снизилось до нормы у 95 % пациентов, общее количество кишечной палочки с нормальной ферментативной активностью у 89 %, со сниженной – уменьшилось у 18 % больных детей.

Аналогичные результаты получены при использовании пробиотических препаратов в комплексной терапии с желудочно-кишечными заболеваниями: улучшилось самочувствие, общее состояние и аппетит, исчезли боли в животе, спазмы кишечника, ощущение дискомфорта, явление метеоризма, нормализовались характер стула и микрофлоры кишечника.

Сделано заключение, что испытанный БАД способствует получению полной ремиссии заболевания, благоприятно действуют на коррекцию микробиоценоза кишечника и является перспективным в этапной терапии детей с заболевании желудочно-кишечного тракта [1].

Полученные материалы являются доказательством эффективности и функциональной направленности специализированных продуктов обогащенных пробиотиками.

Разработана и утверждена техническая документация, продукция производится на предприятиях компании «ЮГ» (г. Бийск) в рамках требований международных стандартов серии ИСО 9001, 22000 и правил GMP, что обеспечивает стабильность качества и соответствие заявленных показателей безопасности требованиям нормативных документов.

Список литературы

1. Австриевских, А.Н. Продукты здорового питания: новые технологии, обеспечение качества, эффективность применения: монография / А.Н. Австриевских, А.А. Вековцев, В.М. Позняковский. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. – 416 с.

2. Вековцев, А.А. Разработка, оценка потребительских свойств и эффективности пищевых продуктов и пробиотического назначения: дис. … канд. техн. наук: 05.18.15: защищена 26.12.03 / Вековцев Андрей Алексеевич. – Кемерово, 2003. – 257 с.

3. Гурьянов, Ю.Г. Инновационные продукты здорового питания на основе местного сырья / Ю.Г. Гурьянов, В.М. Позняковский. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2013. – 191 с.

4. Здоровье России: атлас / Под ред. Л.А. Бокерия, 8-е изд. – М.:НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, 2012. – 408 с.

5. Позняковский, В.М. Пищевые ингредиенты и биологически активные добавки / В.М. Позняковский, О.В. Чугунова, М.Ю. Тамова. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 143 с.

6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 25.10.10 года №559-р «Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года».

7. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 17.04.12 года №559-р «Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации до 2020 года».

8. Спиричев, В.Б. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Наука и технология. / В.Б. Спиричев, Л.Н. Шатнюк, В.М. Позняковский; под общ. ред. В.Б. Спиричева. – 2-е изд. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. – 548 с.

9. Технический регламент ТС 027/2012 «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического, лечебного и диетического профилактического питания».

10. Тутельян, В.А. Современное состояние и перспективы развития науки о питании / В.А. Тутельян, В.М. Позняковский // Современные приоритеты питания, пищевой промышленности и торговли: сб. науч. трудов, посвященных юбилею кафедры биотехнологии, товароведения и управления качеством / под общ. ред. В.М. Позняковского. – М.; Кемерово: Изд. объед. «Российские университеты»: «АСТШ: Кузбассвузиздат», 2006. – с. 5–10.

11. Указ Президента Российской Федерации В.В. Путина «О совершенствовании государственной политики в сфере здравоохранения» (2011 г.)

12. History, present situation, and prospects of probiotic research conducted in the G.N. Gabrichevsky Institute for Epidemiology and Microbiology / V.A. Aleshkin, A.M. Amerhanova, V.V. Pospelova, S.S. Afanasiev, B.A. Shenderov // Microbial ecology in Yealth and Disease. – 2008. – P. 113–115.

13. Chen, C.C. Probiotics and prebiotics: role in clinical disease states / C.C. Chen, WA. Walker // Adv Pediatr. 2005. – P. 77–113.

14. Dietary odulation of the human colonic microbiota: Updating the concept of prebiotics / G.R. Gibson, H.M. Probert, J.A.E. Van Loo, M.B. Roberfroid // Nutr Res Rev. – 2004. – № 17. – P. 259–275.

15. Lourens, R.M. Human Breast Milk: Current Concepts of Immunology and Infectious Diseases / R. Lourens, A. Pane // Current Problems Pediatric and Adolescent Health Care. – 2007. – Vol. 37, №1. – P. 27–36.

16. Martin, C. Probiotics: Role in Pathophysiology and Prevention in Necrotizing Enterocolitis / C. Martin, W. Walker // Probiotics and NEC. – 2008. – № 32. – P. 127–137.

17. Principles and methods of microencapsulation of probiotic microorganisms / A. Mortazavian, S.N. Razavi, M.R. Ehsani, S. Sohrabvandi // Iranian J. of Biotechnology. – 2007. – Vol. 5, № 1. – P. 3–22.

18. Tannock, G. The search for disease-associated compositional shifts in bowel bacterial communities of humans / G. Tannock // Trends in Microbiology. – 2005. – Vol. 16, № 10. – P. 488–495.

19. Tannock, G. What immunologists should know about bacterial communities of the human bowel / G. Tannock // Seminars in Immunology. – 2007. – Vol. 19, № 2. – P. 94–105.

References

1. Avstrievskikh A.N., Vekovtsev A.A., Poznyakovskiy V.M. *Produkty zdorovogo pitaniia: novye tekhnologii, obespechenie kachestva, effektivnost' primeneniia* [Products of healthy food: new technologies, ensuring quality, efficiency of application]. Novosibirsk: Sib. Univ. Publ., 2005. 416 p.

2. Vekovtsev A.A. *Razrabotka, otsenka potrebitel'skikh svoystv i effektivnosti pishchevykh produktov i probioticheskogo naznacheniya. Diss. cand. tekhn. nauk* [Development, estimation of consumer properties and efficiency of food products and probiotic purpose Cand. eng. sci. thesis]. Kemerovo, 2003. 257 p.

3. Guryanov Yu.G., Poznyakovsky V. M. *Innovatsionnye produkty zdorovogo pitaniia na osnove mestnogo syr'ia* [Innovative health food products using local raw materials]. Kemerovo, Kuzbassvuzizdat Publ., 2013. 191 p.

4. Bokeriy L.A. *Zdorovye Rossii: Atlas* [Health Russia: Atlas], Moscow, Scientific Center for Cardiovascular Surgery A.N. Bakuleva RAMS, 2012, 408 p.

5. Poznyakovskiy V.M., Chugunova O.V., Tamova M.Yu. *Pishchevye ingredienty i biologicheski aktivnye dobavki* [Food ingredients and dietary supplements]. Moscow: INFRA-M Publ., 2017. 143 p.

6. *Rasporiazhenie Pravitel'stva Rossiiskoi Federatsii ot 25.10.10 goda. № 1873 – r «Osnovy gosudarst-vennoi politiki Rossiiskoi Federatsii v oblasti zdorovogo pitaniia naseleniia na period do 2020 goda»* [Instruction of the Government of the Russian Federation «Fundamentals of public policy of the Russian Federation in the sphere of healthy nutrition of the population up to 2020»]. Ros. gaz. [Russian newspaper], 2010, 3 November, no. 5328, p. 19.

7. *Rasporiazhenie Pravitel'stva Rossiiskoi Federatsii ot 17.04.12 goda. № 559 – r «Strategiia razvitiia pishchevoi i pererabatyvaiushchei promyshlennosti Rossiiskoi Federatsii do 2020 goda»* [Order of the Government of the Russian Federation «The strategy of the development of food processing industry of the Russian Federation till 2020»], 2012.

8. Spirichev V.B., Shatniuk L.N., Poznyakovskiy V.M. *Obogashchenie pishchevykh produktov vitaminami i mineral'nymi veshchestvami. Nauka i tekhnologiia* [Enrichment of foodstuff vitamins and mineral substances. Science and technology]. Novosibirsk: Sib. Univ. Publ., 2005. 548 p.

9. *Tekhnicheskii reglament TS 027/2012. O bezopasnosti otdel'nykh vidov spetsializirovannoi pishchevoi produktsii, v tom chisle dieticheskogo, lechebnogo i dieticheskogo profilakticheskogo pitaniia* [Technical regulations of the Customs union 027/2012. About safety of separate types of specialized food products, including dietary, medical and dietary preventive foods]. Moscow: Standartinform Publ., 2013.

10. Tutel'yan V.A. Sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya nauki o pitanii [Current state and prospects of development of the science of nutrition]. *Sbornik nauchnykh trudov "Sovremennye prioritety pitaniya, pishchevoy promyshlennosti i torgovli"* [Collection of scientific works «Modern priorities power, food industry and trade»]. Kemerovo: Kuzbassvuzizdat Publ., 2006, pp. 5–10.

11. *Ukaz Prezidenta RF ot 7 maya 2012 g. N 598 «O sovershenstvovanii gosudarstvennoy politiki v sfere zdravookhraneniya»* [Decree of the President of the Russian Federation of May 7, 2012 No. 598 «On the improvement of public health policy»].

12. Aleshkin V.A., Amerhanova A.M., Pospelova V.V., Afanasiev S.S., Shenderov B.A. History, present situation, and prospects of probiotic research conducted in the G.N. Gabrichevsky research institute for epidemiology and microbiology. *Microbial Ecology In Health And Disease,* 2008, vol. 20, no. 2, pp. 113–115.

13. Chen C.C., Walker W.A. Probiotics and prebiotics: role in clinical disease states. *Adv Pediatr,* 2005, vol. 52, pp. 77–113. DOI: 10.1016/j.yapd.2005.03.001.

14. Gibson G.R., Probert H.M., Loo J.V., Rastall R.A. Dietary modulation of the human colonic microbiota: updating the concept of prebiotics. *Nutr Res Rev,* 2004, vol. 17, no. 2, pp. 259–275. DOI: 10.1079/NRR200479.

15. Lawrence R.M., Pane C.A. Human Breast Milk: Current Concepts of Immunology and Infectious Diseases. *Current Problems Pediatric and Adolescent Health Care*, 2007, vol. 37, no. 1, pp. 7–36. DOI: 10.1016/j.cppeds.2006.10.002.

16. Martin C.R., Walker W.A. Probiotics: Role in Pathophysiology and Prevention in Necrotizing Enterocolitis. *Seminars in Perinatology*, 2008, vol. 32, no. 2, pp. 127–137. DOI: 10.1053/j.semperi.2008.01.006.

17. Mortazavian A., Razavi S.N., Ehsani M.R., Sohrabvandi S. Principles and methods of microencapsulation of probiotic microorganisms. *Iranian J. of Biotechnology*, 2007, vol. 5, no. 1, pp. 3–22.

18. Tannock G.W. The search for disease-associated compositional shifts in bowel bacterial communities of humans. *Trends in Microbiology*, 2008, vol. 16, no.10, pp. 488–495. DOI: 10.1016/j.tim.2008.07.005.

19. Tannock G.W. What immunologists should know about bacterial communities of the human bowel. S*eminars in Immunology*, 2007, vol. 19, no. 2. pp. 94–105. DOI: 10.1016/j.smim.2006.09.001.

Дополнительная информация / Additional Information

Специализированные продукты пробиотического назначения: показатели качества и функциональной направленности / Е.Ю. Лобач, Ю.Г. Гурьянов, В.М. Позняковский, А.Н. Костин // Техника и технология пищевых производств. – 2017. – Т. 46. – № 3. – С. 121–128.

Lobach E.Yu., Gur'yanov Yu.G., Poznyakovskiy V.M., Kostin A.N. Specialized products of probiotic use: quality and functionality. *Food Processing: Techniques and Technology,* 2017, vol. 46, no. 3, pp. 121–128 (In Russ.).

© Лобач Евгения Юрьевна
канд. техн. наук, старший преподаватель кафедры маркетинга, ФГБОУ ВО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47, тел.: +7 (3842) 39-68-61, e-mail: lobach_evgenia@mail.ru

© Гурьянов Юрий Герасимович
канд. техн. наук, генеральный директор компании «ЮГ», 659304, Россия, Алтайский край, г Бийск, ул. Граничная, д. 29

© Позняковский Валерий Михайлович
д-р биол. наук, профессор, руководитель научно-образовательного центра здорового питания и индустриальных технологий, ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)», 454080, Россия, г. Челябинск, пр. Ленина, 76, e-mail: pvm1947@bk.ru

© Костин Александр Николаевич
канд. техн. наук, ФГБОУ ВО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47

© Evgeniya Yu. Lobach
Cand.Sci.(Eng.), Senior Lecturer of the Department of Marketing, Kemerovo Institute of Food Science and Technology (University), 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056, Russia, phone: +7 (3842) 39-68-54, e-mail: lobach_evgenia@mail.ru

© Yuriy G. Gur'yanov
Cand.Sci.(Eng.), Director General, Picsale Yug, 29, Granichnaya Str., Biysk, 659304, Russia

© Valeriy M. Poznyakovskiy
Dr.Sci.(Biol.), Professor, Head of Scientific Educational Center of healthy nutrition and industrial technologies, South Ural State University (national research university), 76, Lenin Ave., Chelyabinsk, 454080, Russia, e-mail: pvm1947@bk.ru

© Aleksandr N. Kostin
Cand.Sci.(Eng.), Kemerovo Institute of Food Science and Technology (University), 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056, Russia