



ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ

УДК 6 664.8.039.3

DOI 10.24411/0235-2486-2020-10116

Разработка режимов стерилизации напитков на зерновой основе для питания детей раннего возраста

Л.К. Пацюк*, Ю.Ю. Усанова

ВНИИ технологии консервирования – филиал ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова РАН, г. Видное, Московская обл.

Е.С. Симоненко

НИИ детского питания – филиал ФИЦ питания, биотехнологии и безопасности пищи, г. Истра, Московская обл.

Дата поступления в редакцию 20.08.2020

Дата принятия в печать 28.09.2020

* pazuk2016@yandex.ru

© Пацюк Л.К., Усанова Ю.Ю., Симоненко Е.С., 2020

Реферат

В статье приведены результаты испытания новых видов продукции – напитков на зерновой основе – для питания детей раннего возраста по физико-химическим, микробиологическим и органолептическим показателям с целью подтверждения использованного режима стерилизации, обеспечивающего выпуск безопасной и качественной продукции. Методика работы заключается в проведении исследований по подтверждению соответствия режимов стерилизации, использованных при изготовлении представленного для испытания напитка на зерновой основе, требованиям промышленной стерильности, согласно «Техническому регламенту о безопасности продукции» ТР ТС 021/2011. Испытания проводились во ВНИИ технологии консервирования (ВНИИТек, г. Видное, Московская обл.). Для выполнения поставленной задачи в производственных условиях ОАО «Сады Придонья» (г. Волгоград) была выработана опытно-промышленная партия нового вида напитка в количестве 1200 упаковок с целью подтверждения соответствия изготовленных продуктов требованиям нормативной документации по показателям качества и безопасности. Из выработанных партий напитков были отобраны экспериментальные образцы, которые подвергли анализам по определению физико-химических и микробиологических показателей, а также органолептических характеристик. Полученные результаты испытаний нового вида напитка позволяют сделать вывод о том, что применение при его производстве разработанного режима стерилизации, с соблюдением требований к технологии изготовления продукции, обеспечивает изготовление напитка с заданными физико-химическими и органолептическими характеристиками, отвечающего требованиям промышленной стерильности, в соответствии с регламентом ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» и действующей нормативной документации. Следовательно, представленный режим стерилизации отвечает необходимым требованиям и может быть подтвержден для применения его при изготовлении консервов «Напиток овсяный специализированный для питания детей раннего возраста (старше 8 мес.)», изготавливаемых по ТУ 10.86.10-027-48066304-2018.

Ключевые слова

напитки для питания детей раннего возраста, режим стерилизации, микробиологические показатели, физико-химические показатели, органолептические характеристики

Для цитирования

Пацюк Л.К., Усанова Ю.Ю., Симоненко Е.С. (2020) Разработка режимов стерилизации напитков на зерновой основе для питания детей раннего возраста // Пищевая промышленность. 2020. № 10. С. 50–51.

The development of modes of sterilization of food for infants corn-based

L.K. Patsyuk*; Yu.Yu. Usanova

Russian Research Institute of Canning Technology – Branch of V.M. Gorbatov Federal Research Center for Food Systems at Russian Academy of Sciences, Vidnoe, Moscow region

E.S. Simonenko

Scientific Research Institute of Baby Food – Branch of the Federal Research Center of Nutrition, Biotechnology and Food Safety, Istra, Moscow region

Received: August 20, 2020

Accepted: September 28, 2020

* pazuk2016@yandex.ru

© Patsyuk L.K., Usanova Yu. Yu., Simonenko E.S., 2020

Abstract

The article presents the results of testing of new types of products – cereal-based beverages for feeding young children according by physical and chemical, microbiological and organoleptic indicators, to confirm the sterilization regimen used, ensuring the production of safe and high-quality products. Method of operation consists in conducting studies to confirm conformity of sterilization modes, used in the production of a grain-based beverage submitted for testing, the requirements of industrial sterility, according to the «Technical Regulation on Product Safety» TR TS 021/2011. Tests were carried out at the Russian Research Institute of Canning Technology (Vidnoe, Moscow region). To fulfill the task in production conditions, OJSC «Gardens of Pridonya» (Volgograd) developed an experimental-industrial batch of a new type of drink in the amount of 1200 packages, in order to confirm the compliance of manufactured products with the requirements of regulatory documentation on quality and safety indicators. From the produced batches of beverages, experimental samples were selected, which were subjected to analyses to determine physical and chemical and microbiological indicators, as well as organoleptic characteristics. The obtained test results of a new type of drink make it possible to conclude that the use of the developed sterilization mode in its production, complying with the requirements of production technology, ensures the production of a drink with the specified physicochemical and organoleptic characteristics that meets the requirements of industrial sterility, in accordance with the regulations of TR TS 021/2011 «On Food Safety» and current regulatory documentation. Therefore, the presented sterilization regime meets the necessary requirements and can be confirmed for its use in the manufacture of preserves «Oat drink specialized for the nutrition of young children (older than 8 months)», manufactured according to Specification 10.86.10-027-48066304-2018.

Key words

beverages for feeding young children, sterilization regime, microbiological indicators, physical and chemical indicators, organoleptic characteristics.

For citation

Patsyuk L.K., Usanova Yu. Yu., Simonenko E.S. (2020) The development of modes of sterilization of food for infants corn-based // Food processing industry = Pischevaya promyshlennost'. No. 10. P. 50–51.



Введение. В последние годы в России осуществляется ряд мер по расширению объемов переработки сырья, в том числе нетрадиционных видов, способствующих расширению ассортимента продуктов питания с высокими органолептическими характеристиками, пищевой и биологической ценностью [1]. С пищей человек потребляет необходимую энергию для протекания всех процессов внутри организма, а также для осуществления двигательной функции и всей внешней работы человека. Для этого в организм должны поступать питательные вещества определенного качества и в соответствующем количестве. Особенно большое значение эти требования имеют в детском питании. При этом основное внимание направлено на содержание в рационе незаменимых и биологических активных веществ, не синтезируемых в организме человека, а их отсутствие вызывает симптомы пищевой недостаточности [2]. В рациональном питании детей весомую долю занимают продукты промышленного производства. Промышленно изготавливаемые продукты питания для детей должны производиться с применением технологий, учитывающих максимальную сохраняемость всех биологически активных веществ, в том числе жизненно важных витаминов: аскорбиновой кислоты (витамин С), бета-каротина (провитамин А), витаминов группы В (В₁, В₂, В₆, В₁₂), витаминов группы РР [3].

В производстве консервов функционального направления, к которым относятся и консервы для питания детей раннего возраста, все эти вещества могут быть добавлены в продукты в нормируемых количествах при их изготовлении либо получены за счет введения в рецептуру нетрадиционных видов сырья, богатого необходимыми физиологическими компонентами [4].

Разработка новых технологий с использованием оптимальных, научно обоснованных технологических параметров на процессах производства, в том числе при термическом воздействии, позволяет получить продукты, обладающие более высокой пищевой и биологической ценностью. Особенно важно учитывать это при разработке режимов стерилизации продукции, так как применение в технологическом процессе щадящих режимов, способствующих сохранению нативных и добавленных биологически активных веществ, оказывает положительное влияние на сохранение функциональных свойств продукции [5, 6].

На мировом рынке появились новые виды продуктов, изготавливаемых на основе водных экстрактов из зерновых компонентов (цельного, дробленого или размоленного зерна злаковых культур – овса, льна, риса, гречихи, маиса и других) [7]. При этом вырабатываются продукты двух видов – «молоко на зерновой основе» и «напитки на зерновой основе». В основном изготавливают «Овсяное молоко» и «Напитки на основе водного экстракта зерновых компонентов овса».

В рецептуру «овсяного молока» входят водный экстракт из цельного зерна овса (количество зерна составляет 15–16%), а также подсолнечное масло и соль в качестве основных пищевых добавок. Продукт с наименованием «Овсяное молоко» выпускают следующие фирмы: «Oat Milk» (Австрия) с торговой маркой «Oat Milk»; «Oatli» (Швеция) с торговой маркой «Oatli»; Vitasoy Oatmilk Bone Essentials (Австрия) с торговой маркой «Vitasoy»; ALPRO (Бельгия) с торговой маркой «OAT».

Большинство фирм выпускают продукты с наименованием «Овсяные напитки» на основе водного экстракта овса (цельного зерна, крупы или муки), в котором количество зерновой части составляет 10–11%, с добавлением различных компонентов: подсолнечного или рапсового масла, соли, какао-порошка, инулина, мальтодекстрина, стабилизаторов консистенции (например, желатиновой камеди), морских водорослей, витаминов группы В, витамина Д₂ и β-каротина, морской соли, микроэлементов – кальция, трикальциума фосфата [8].

В России подобные продукты также начали производить с торговой маркой «Немолоко» для функционального питания взрослого населения, с фасовкой в пакеты типа «тетра-брик» вместимостью 1,0 л [9]. Такие консервы, предназначенные для детского дошкольного питания, появились в торговой сети сравнительно недавно – в 2018 г. Основным производителем их является ОАО «Сады Придонья» (г. Волгоград). С торговой маркой «Немолоко» выпускается «Напиток овсяный шоколадный» для питания детей с 3 лет, в рецептуру которого входят вода, овсяная мука, рапсовое масло, сахар (не более 3%), какао-порошок, карбонат кальция, фосфат кальция, витамин В₂ (рибофлавин) и соль. Энергетическая ценность этого напитка сравнительно невелика и составляет всего 300 кДж (70 ккал) в 100 г продукта [10]. Ассортимент, рецепту-

ры и технология изготовления напитка на зерновой основе для питания детей раннего возраста, соответствующего по составу требованиям для функционального продукта, были разработаны на заводе в 2019 г. Для реализации указанных задач применяли метод пищевой комбинаторики, что позволило получить напиток с заданными физико-химическими показателями и органолептическими характеристиками. [11].

Для обеспечения сохранности продукта по показателям безопасности в течение срока годности не менее 12 месяцев был разработан режим стерилизации для данного напитка применительно к используемому на предприятии оборудованию, в соответствии с существующим в отрасли порядком [12, 13].

Цель исследований. Подтверждение соответствия представленного для испытания режима стерилизации, использованного на предприятии ОАО «Сады Придонья» при изготовлении напитка на зерновой основе для питания детей раннего возраста, обеспечивающего производство продукции, отвечающей требованиям промышленной стерильности, в соответствии с Техническим регламентом ТР ТС 021/2011 [14].

Актуальность исследований состоит в разработке технологических параметров на основных технологических процессах, позволяющих обеспечить промышленный выпуск новых видов качественной и безопасной продукции. Впервые в России разработана поточная технология изготовления консервов «Напитки на зерновой основе» для питания детей раннего возраста, включающая подготовку компонентов, их смешивание, контроль состава и качественных показателей, стерилизацию продукта в трубчатом стерилизаторе с последующим фасованием в потребительскую упаковку «Тетра-Брик» типа «Призма» асептическим способом.

Объекты исследований. Образцы консервов «Напиток овсяный специализированный для питания детей раннего возраста (старше 8 месяцев)», изготовленный в соответствии с требованиями действующей на продукт нормативной документацией: ТУ 10.86.10-27-48066304-2018 и Технологической инструкцией с разработанным режимом стерилизации.

Количество образцов для испытаний: по 48 упаковок в пакетах ТБА типа «При-

**ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ**

зма» вместимостью 0,25 дм³ – для микробиологических испытаний, по 4 упаковки – для органолептических испытаний и по 4 упаковки – для физико-химических анализов.

Методы исследований. Для подтверждения промышленной стерильности в экспериментальных образцах проводили следующие анализы с использованием физико-химических, микробиологических и сенсорных методов исследования:

- массовую долю растворимых сухих веществ – по ГОСТ 28562, по ГОСТ 6687.2 и ГОСТ Р 54668, с использованием рефрактометра УРЛ-1 (Германия);
- показатель pH – по ГОСТ 26188, ГОСТ 6687.4, с использованием pH-метра HANNA (Япония);
- содержание органических кислот – по методике М 04-47-2012, методом капиллярного электрофореза, с использованием системы «Капель 105-М»;
- показатель pH – по ГОСТ 26188;
- удельный вес (плотность) – по ГОСТ Р 51431;
- определение микробиологических показателей напитка с целью подтверждения промышленной стерильности продукта – по ГОСТ 30425;
- определение органолептических показателей – по ГОСТ ISO 6658 [15].

Ход исследований. Для подтверждения соответствия представленного для испытания режима стерилизации, использованного на предприятии ОАО «Сады Придонья» при изготовлении напитка на зерновой основе для питания детей раннего возраста, обеспечивающего производство продукции, отвечающей требованиям промышленной стерильности, в соответствии с Техническим регламентом ТР ТС 021/2011 решались следующие задачи:

- проведение анализа представленной «Технологической инструкции по производству напитков с использованием зерновых компонентов для детского питания», с целью уточнения всех параметров технологического процесса и режима стерилизации напитков;
- определение органолептических и физико-химических показателей представленных образцов напитков для детского питания с целью подтверждения сохранности их качества в процессе хранения и соответствия их значений и характеристик требованиям, установленным в действующей на указанные напитки нормативной документации;

– определение микробиологических показателей безопасности напитков с целью подтверждения промышленной стерильности продукта.

Для выполнения поставленных задач предварительно были разработаны проект нормативной документации ТУ 10.86.10-27-48066304-2018 «Напиток овсяный специализированный для питания детей раннего возраста (старше 8 месяцев)», утвержденный руководством ОАО «Сады Придонья» 07.06.2018, Технологическая инструкция по изготовлению напитка, рецептуры и режим стерилизации, позволяющие обеспечить выработку безопасного продукта для детского питания. По этой документации была изготовлена опытно-промышленная партия напитка в количестве 1200 упаковок, с целью подтверждения соответствия изготовленных продуктов требованиям нормативной документации по показателям качества и безопасности.

Для подтверждения соответствия примененного режима стерилизации напитков предварительно была проведена экспертиза технологии их изготовления.

Согласно представленной Технологической инструкции консервы «Напиток овсяный специализированный для питания детей раннего возраста» изготавливают на линии шведского производства с наличием в ней трубчатого теплообменника с выдерживателем типа Tetra Spiraflo.

В процессе производства напитки получены способом водной экстракции размолотого зерна овса, включающем подготовку компонентов, их смешивание, контроль состава и качественных

показателей. После этого напитки были подвергнуты стерилизации «в потоке» в указанном выше трубчатом теплообменнике, с использованием контура непрямого нагрева, с выдерживанием в течение определенного времени при заданной температуре. Стерильный продукт затем был расфасован асептическим способом на установке «Тетра-Пак» в герметичную упаковку из комбинированных материалов – пакеты «Тетра-Брик» типа «Призма» вместимостью 0,25 дм³.

Для стерилизации напитков был применен следующий режим:

- температура продукта на входе в теплообменник – 15...25 °С;
- нагрев продукта до температуры «собственно стерилизации» проводили с использованием контура непрямого нагрева горячей водой «в потоке» в трубчатом теплообменнике Tetra Spiraflo (Швеция);
- температура стерилизации продукта – 135...140 °С;
- выдерживание продукта в специальном трубчатом выдерживателе при этой температуре – 4 сек;
- последующее охлаждение продукта «в потоке» до температуры не выше 25 °С;
- фасование асептическим способом на установке «A3 Flex Compact» в герметичные пакеты из комбинированных материалов «Тетра-Брик» типа «Призма» вместимостью 0,25 л, при температуре не выше 25 °С.

Примечания:

- 1) Период времени от приготовления до начала стерилизации напитка – не более 30 мин.

Таблица 1

Результаты органолептической оценки напитков

№ п/п	Образец – напиток овсяный специализированный, выработки 08.08.2018 (для детей старше 8 месяцев)		
	Показатели	Характеристики	Оценка (баллы)
1	Внешний вид	Свойственный	4,9
2	Вкус	Гармоничный	4,8
3	Цвет	Однородный, соответствующий	4,8
4	Аромат	Приятный	4,7
5	Консистенция	Однородная, без расслаивания	4,8
6	Средняя оценка	Соответствует наименованию	4,8

Таблица 2

Физико-химические показатели экспериментальных образцов

Наименование консервов	Возраст ребенка	Массовая доля сухих веществ, %, не менее		pH, не выше	
		Норма	Фактическое содержание	Норма	Фактический показатель
Напиток овсяный специализированный	Старше 8 месяцев	8,0	12,9	7,5	6,9



Таблица 3
Микробиологические показатели консервов «Напиток овсяный специализированный для питания детей раннего возраста»

№ пробы	Наименование показателя	Норма (документ)	Результат
1-50	Внешний вид тары с продуктом перед анализом после термостатирования	Не допускаются дефекты	Не обнаружены
1-5	Спорообразующие мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы групп <i>B. cereus</i> и <i>B. polymyxa</i> , в 1,0 г (см ³) продукта	Не допускаются	Не обнаружены
1-5	Спорообразующие мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы группы <i>B. subtilis</i> , в 1,0 см ³ продукта	Не более 11 клеток	Менее 1
1-5	Мезофильные клостридии, в 10,0 см ³ продукта	Не допускаются	Не обнаружены
1-5	Неспорообразующие микроорганизмы, в том числе молочнокислые и (или) плесневые грибы, и (или) дрожжи, в 1,0 см ³ продукта	Не допускаются	Не обнаружены
1-5	Спорообразующие термофильные анаэробные, аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы, в 1,0 см ³ продукта	Не допускаются	Не обнаружены

2) Значение величины pH продукта должно быть не выше 7,5.

3) По микробиологическим показателям обсемененность продукта перед стерилизацией не должна превышать более 1 споры аэробных и факультативно-анаэробных мезофильных и термофильных микроорганизмов на 1 г продукта.

Результаты и их обсуждение. Исследование качественных показателей образцов «Напиток овсяный специализированный для питания детей раннего возраста» (старше 8 мес.) проводили в лабораторных условиях по стандартным методикам.

Полученные результаты испытаний представлены в табл. 1-3.

Согласно табл. 1, представленный образец по органолептическим показателям напитков получил высокие баллы – от 4,7 до 4,9 – и соответствует требованиям ТУ10.86.10-027-48066304-2011.

Из физико-химических показателей определяли массовую долю растворимых сухих веществ и активную кислотность pH (табл. 2).

По физико-химическим показателям образцы отвечают требованиям ТУ10.86.10-027-48066304-2011.

Микробиологические испытания на соответствие продукции требованиям промышленной стерильности после выдержки образцов в термостате в течение трех месяцев проведены по общепринятым методикам в соответствии с ГОСТ 30425 «Метод определения промышленной стерильности».

Результаты микробиологических исследований указанного напитка, относящегося к группе А, представлены в табл. 3.

Образцы отвечают требованиям промышленной стерильности, в соответствии с требованиями ТУ 10.86.10-027-48066304-2018 (по представленному режиму стерилизации) и регламентом «О безопасности пищевой продукции» ТР ТС 021/2011 (для консервов для детского и диетического питания – Группа «А»).

Выводы. Полученные результаты испытаний консервов «Напиток овсяный специализированный для питания детей раннего возраста (старше 8 месяцев)», выработанных с соблюдением требований к технологии изготовления продукта и с использованием при их производстве разработанного режима стерилизации, позволяют сделать вывод о том, что по микробиологическим, физико-химическим и органолептическим показателям напиток отвечает требованиям, установленным действующей на него нормативной документацией – ТУ 10.86.10-27-48066304-2018 «Напиток овсяный специализированный для питания детей раннего возраста (старше 8 месяцев)», а также Техническим Регламентом ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», и может быть подтвержден для применения его при промышленном производстве испытуемого вида напитка, с соблюдением требований к технологии изготовления продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Основы Государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 г. Правительство Российской Федерации. Рас-

поряжение от 25 октября 2010 г. № 1873-р. – Режим доступа: www.Consultant.ru (Дата обращения: 12.04.2016).

2. Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ (БАВ). Методические рекомендации. – М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – С. 46.

3. Скурихин, И.М. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания: справочник/И.М. Скурихин, В.А. Тутельян. – М.: ДеЛи принт, 2008. – 356 с.

4. Спиричев, В.Б. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Наука и технология/В.Б. Спиричев, Л.Н. Шатнюк, В.М. Позняковский; под общей редакцией В.Б. Спиричева. – Саратов: Высшее образование, 2014. – 547 с.

5. Лукашевич, О.Н. Оптимизация технологии использования овощных и фруктовых полуфабрикатов при производстве продуктов детского питания // Труды юбилейной международной научно-практической конференции «Технологические и микробиологические проблемы консервирования и хранения плодов и овощей». – М.: ВНИИ-КОП, 2007. – С. 153–160.

6. Пацюк, Л.К. Использование фруктовых и овощных соков и пюре-полуфабрикатов при изготовлении соковой продукции и напитков/Л. К Пацюк, Е.А. Медведева, Т.В. Наринянц, Г.П. Покудина // Сборник трудов «Актуальные вопросы индустрии напитков». – Москва: Книга-Мемуар, 2017. – № 2. – С. 85–86.

7. Посокина, Н.Е. Анализ биохимического состава растительного сырья с целью установления возможности его использования при создании функциональных напитков/Н.Е. Посокина, Н.М. Алабина, А.Ю. Давыдова, А.Н. Петров // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2019. – № 3 (56). – С. 52–57.

8. Шелепина, Н.В. Исследование биологической ценности и состояния производства молочных напитков растительного происхождения // Актуальные аспекты фундаментальных и прикладных исследований: сборник научных трудов; под общей редакцией И.Г. Паршутиной. – Орел: ОрелГУЭТ, 2018. – С. 251–255.

9. ГОСТ Р 52349–2005 «Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные».

10. Kunz, C. «Re-evaluation of the whey protein/casein ratio of human milk»/C. Kunz, B. Lonnerdal // Acta Paediatrica. – 1992. – No. 81 (2). – P. 107–112.

11. Киселёв, В.М. Методология формирования функциональных продуктов питания/В.М. Киселёв, С.Н. Астахов // Хра-

**ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ**

ние и переработка сельхозсырья. – 2005. – № 2. – С. 43–46.

12. РД 10.03.02–88. Система технологической документации. Порядок разработки режимов стерилизации и пастеризации консервов и консервированных полуфабрикатов. – 1988. – 15 с.

13. *Бабарин, В.П.* Стерилизация консервов: справочник. – М., СПб: ГИОРД, 2006. – 312 с.

14. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» ТР ТС 021/2011, № 880, утв. 9 декабря 2011 г.

15. ГОСТ ISO 6658:2005 «Сенсорный анализ. Методология. Общее руководство».

REFERENCES

1. *Osnovy Gosudarstvennoj politiki Rossijskoj Federacii v oblasti zdorovogo pitaniya naseleniya na period do 2020 goda.* Pravitelstvo Rossijskoj Federacii. Rasporyazhenie ot 25 oktyabrya 2010 g. No. 1873-p. [Fundamentals of the State policy of the Russian Federation in the field of healthy nutrition of the population for the period up to 2020. Russian Federation government. Order of October 25, 2010 No. 1873-p.]. [Internet]. [cited 2016 April 12]. Available from http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_106196/ (Date of the application: 12.04.2016).

2. *Rekomenduemye urovni potrebleniya pishchevykh i biologicheskii aktivnykh veshchestv (BAV). Metodicheskie rekomendacii* [Recommended levels of consumption of food and biologically active substances (BAS). Methodological recommendations]. Moscow: Federal center of Gossanepidnadzor of the Ministry of health of Russia, 2004. 46 p. (In Russ.).

3. *Skurikhin IM, Tutel'yan VA.* Tablicy khimicheskogo sostava i kalorijnosti rossijskikh produktov pitaniya: spravochnik [Tables of chemical composition and calorific value of Russian food products: Handbook]. Moscow: DeLi print, 2008. 356 p. (In Russ.).

4. *Spirichev VB, Shatnyuk LN, Poznyakovskij VM.* Obogashchenie pishchevykh produktov

vitaminami i mineral'nymi veshchestvami. *Nauka i tekhnologiya* [Fortification of food products with vitamins and minerals. Science and Technology]. Saratov: Higher education, 2014. 547 p. (In Russ.).

5. *Lukashevich ON.* Optimizaciya tekhnologii ispol'zovaniya ovoshchnykh i fruktovykh polufabrikatov pri proizvodstve produktov detskogo pitaniya [Optimization of the technology of using vegetable and fruit semi-finished products in the production of baby food products]. *Tekhnologicheskie i mikrobiologicheskie problemy konservirovaniya i khraneniya plodov i ovoshchej: trudy yubilejnoj mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii* [Technological and microbiological problems of preserving and storing fruits and vegetables: Proceedings of the anniversary international scientific and practical conference]. Moscow: VNIKOP, 2007. P. 153–160. (In Russ.).

6. *Patsyuk LK, Medvedeva EA, Nariniyanc TV, Pokudina GP.* Ispol'zovanie fruktovykh i ovoshchnykh sokov i pyure-polufabrikatov pri izgotovlenii sokovoj produkcii i napitkov [Use of fruit and vegetable juices and puree-semi-finished products in the manufacture of juice products and beverages]. *Sbornik trudov «Aktual'nye voprosy industrii napitkov»* [Collection of works «Current issues of the beverage industry»]. Moscow: Book-Memoir, 2017. No. 2. P. 85–86 (In Russ.).

7. *Posokina NE, Alabina NM, Davydova A Yu, Petrov AN.* Analiz biokhimicheskogo sostava rastitel'nogo syr'ya s cel'yu ustanovleniya vozmozhnosti ego ispol'zovaniya pri sozdanii funkcional'nykh napitkov [Analysis of the biochemical composition of plant raw materials in order to establish the possibility of its use in the creation of functional beverages]. *Tekhnologiya i tovarovedenie innovacionnykh pishchevykh produktov* [Technology and commodity science of innovative food products]. 2019. No. 3 (56). P. 52–57 (In Russ.).

8. *Shelepina NV.* Issledovanie biologicheskoi cennosti i sostoyaniya proizvodstva molochnykh napitkov rastitel'nogo proiskhozhdeniya [Research

of biological value and state of production of dairy beverages of plant origin]. *Sbornik nauchnykh trudov: «Aktual'nye aspekty fundamental'nykh i prikladnykh issledovanij»* [Collection of scientific works: «Relevant aspects of fundamental and applied researches»]. Orel: Orelguet, 2018. P. 251–255 (In Russ.).

9. *GOST R 52349–2005.* Produkty pishchevye. Produkty pishchevye funkcional'nye [State Standard 52349–2005. Food Products. Food functional]. Moscow: Standartinform, 2007. 10 p.

10. *Kunz C, Lonnerdal B.* «Re-evaluation of the whey protein/casein ratio of human milk». *Acta Paediatrica.* 1992. No. 81 (2). P. 107–112.

11. *Kiselev VM, Astakhov SN.* Methodology of forming functional food products [Storage and processing of agricultural raw materials]. *Hranenie i pererabotka sel'khozsyrya* [Storage and processing of agricultural raw materials]. 2005. No. 2. P. 43–46 (In Russ.).

12. *RD 10.03.02–88.* Sistema tekhnologicheskoi dokumentacii. Poryadok razrabotki rezhimov sterilizacii i pasterizacii konservov i konservirovannykh polufabrikatov [RD 10.03.02–88. System of technological documentation. The order of development of modes of sterilization and pasteurization of canned food and canned products]. Moscow: Standartinform, 1988. 15 p.

13. *Babarin VP.* Sterilizatsiya konservov: spravochnik [Sterilization of canned food: reference]. Saint Petersburg: GIORД, 2006. 312 p. (In Russ.).

14. *Tekhnicheskij reglament tamozhennogo soyuza «O bezopasnosti pishchevoj produkcii» TR TS 021/2011, № 880, utverzhden 9 dekabrya 2011* [Technical regulations of the customs Union «On food safety» TR CU 021/2011, № 880, approved 9 December 2011]. [Internet] [cited 2019 Feb 12]. Available from <http://docs.cntd.ru/document/902320560>.

15. *GOST ISO 6658:2005.* Sensornyj analiz. Metodologiya. Obshee rukovodstvo [GOST ISO 6658: 2005. Sensory analysis. Methodology. General guidelines]. Moscow: Standartinform, 2008. 28 p.

Авторы

Пацюк Любовь Карповна, Усанова Юлия Юрьевна ВНИИ технологии консервирования – филиал ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова РАН, 142703, Московская обл., г. Видное, ул. Школьная, д. 78, pazuk2016@yandex.ru, secr-technol@vniitek.ru
Симоненко Елена Сергеевна НИИ детского питания – филиал ФИЦ питания, биотехнологии и безопасности пищи, 143500, Московская обл., г. Истра, ул. Московская, д. 48, info@niidp.ru

Authors

Lyubov' K. Patsyuk, Yuliya Yu. Usanova Russian Research Institute of Canning Technology – Branch of V.M. Gorbato Federal Research Center for Food Systems of RAS, 78, Shkolnaya str., Vidnoe, Moscow region, 142703, pazuk2016@yandex.ru, secr-technol@vniitek.ru
Elena S. Simonenko Scientific Research Institute of Baby Food – Branch of the Federal Research Center of Nutrition, Biotechnology and Food Safety, info@niidp.ru