ISSN 2074-9414 (Print)
ISSN 2313-1748 (Online)

https://doi.org/10.21603/2074-9414-2019-1-62-69
УДК 664.14

Оригинальная статья
http://fptt.ru/

Использование сиропов в рецептуре сахаристых кондитерских изделий повышенной пищевой ценности

И. Ю. Резниченко[1,*], Н. А. Фролова[2], В. В. Кучебо[1], С. В. Туров[1]

[1] *ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», 650056, Россия, г. Кемерово, ул. Красная, 6*

[2] *Амурский государственный университет 675027, Россия, г. Благовещенск, Игнатьевское шоссе, 21*

**e-mail: Irina.reznichenko@gmail.com*

Дата поступления в редакцию: 19.02.2019
Дата принятия в печать: 21.03.2019

© И. Ю. Резниченко, Н. А. Фролова, В. В. Кучебо, С. В. Туров, 2019

Аннотация. Разработка кондитерских изделий повышенной пищевой ценности с целью пополнения ассортимента продуктами питания не только доступными по ценовой категории, но и восполняющими дефицит витаминов и минеральных веществ в рационе, требует поиска новых сырьевых компонентов, обладающих физиологической ценностью и доступных на местном потребительском рынке. Растительные сиропы представляют собой интерес с точки зрения применения в производстве сахаристых кондитерских изделий, особенно сиропы, дополнительно обогащенные витаминами и минеральными веществами. Исследована и экспериментально доказана целесообразность использования обогащенных сиропов в производстве леденцовой карамели. Данный вид карамели характеризуется высокой энергетической ценностью и отсутствием в составе биологически ценных веществ, в связи с чем применение сиропов позволяет повысить биологическую ценность готовых изделий. Объектами исследования являлись образцы карамели леденцовой, приготовленные без внесения сиропов и с внесением обогащенных сиропов шиповника, облепихи, лимонника, клюквы. В работе приведена характеристика пищевой ценности, лечебно-профилактических свойств используемых сиропов, представлены данные по оценке качества разработанной леденцовой карамели по органолептическим и физико-химическим показателям. Дана характеристика пищевой ценности карамели, обогащенной сиропами.

Ключевые слова. Карамель леденцовая, сиропы, рецептура, оценка качества, пищевая ценность

Для цитирования: Использование сиропов в рецептуре сахаристых кондитерских изделий повышенной пищевой ценности / И. Ю. Резниченко, Н. А. Фролова, В. В. Кучебо [и др.] // Техника и технология пищевых производств. – 2019. – Т. 49, № 1. – С. 62–69. DOI: https://doi.org/10.21603/2074-9414-2019-1-62-69.

Original article

Available online at http://fptt.ru/

Syrups in Sugar Confectionery Products of High Nutritional Value

I.Yu. Reznichenko[1,*], N.A. Frolova[2], V.V. Kuchebo[1], S.V. Turov[1]

[1] *Kemerovo State University, 6, Krasnaya Str., Kemerovo, 650056, Russia*

[2] *Amur State University, 21, Ignatievskoe highway, Blagoveshchensk, 675027, Russia*

**e-mail: Irina.reznichenko@gmail.com*

Received: February 19, 2019
Accepted: March 21, 2019

© I.Yu. Reznichenko, N.A. Frolova, V.V. Kuchebo, S.V. Turov, 2019

Abstract. Confectionery products of high nutritional value are affordable and rich in vitamins and minerals. Their development requires new raw materials with a high physiological value, which would be available on the local consumer market. Vegetable syrups can be used in sugar confectionery products, especially if they are fortified with vitamins and minerals. The present research proves the expediency of using fortified syrups in the production of sugar glasses. This type of caramel has a high energy value but no biologically valuable substances in the composition. Therefore, fortified syrups increase the biological value of the product. The study featured samples of sugar glasses with syrups fortified with rosehip, sea buckthorn, lemongrass, and cranberries. The paper describes their nutritional value, as well as the therapeutic and prophylactic properties of the syrups. It also contains data on the sensory quality, physic-chemical parameters, and the nutritional value.

Keywords. Sugar glasses, syrups, recipe, quality assessment, nutritional value

For citation: Reznichenko IYu, Frolova NA, Kuchebo VV, Turov SV. Syrups in Sugar Confectionery Products of High Nutritional Value. Food Processing: Techniques and Technology. 2019;49(1):62–69. (In Russ.). DOI: https://doi.org/10.21603/2074-9414-2019-1-62-69.

Введение

Карамель леденцовая характеризуется высокой энергетической ценностью и отсутствием в своем составе биологически ценных ингредиентов. Карамель является доступным по ценовой категории сахаристым кондитерским изделием и пользуется неизменным спросом потребителей. Технология ее приготовления позволяет моделировать рецептуры без изменения технологических режимов и параметров. Еще одним преимуществом разработки карамели являются ее длительные сроки хранения из-за наличия в составе сахара и патоки – натуральных консервантов.

Для обоснования применения в рецептуре карамели леденцовой сиропов проанализировали химический состав и профилактическую направленность рассматриваемых сиропов, а также применение продуктов переработки облепихи, шиповника, клюквы и лимонника в производстве пищевых продуктов.

Обзор научной литературы за последние пятнадцать лет показал перспективность применения облепихи, клюквы, лимонника и шиповника в производстве пищевых продуктов, а также в кондитерских изделиях.

В Могилевском государственном университете (Республика Беларусь) проведены исследования химического состава облепихи и клюквы, изучено влияние режимов хранения на химический состав и даны рекомендации по режимам хранения ягод, установлены оптимальные режимы хранения – бланширование в собственном соку и замораживание [1].

С целью рационального использования ягодного сырья Забайкалья исследованы варианты получения сиропов и напитков из ягод клюквы. Анализ химического состава клюквы показал, что содержание некоторых биологически активных веществ в ягодном сырье превышают данные по аналогичному сырью средней полосы России [2]. Полезные свойства клюквы и целесообразность ее применение для получения сока с целью профилактики различных заболеваний исследованы в Южно-Уральском Государственном университете [3]. Исследован химический состав клюквы, произрастающей в Омской области, даны рекомендации по использованию клюквенного пюре в производстве пищевых продуктов, в том числе фруктово-ягодных кондитерских изделиях [4].

Исследование антоциановых соединений в клюкве установило, что качественный набор антоциановых пигментов ягод клюквы обусловливает яркие красные цветовые оттенки, которые являются следствием присутствия производных цианидина и пеонидина, в редких случаях идентифицируются производные мальвидина [5]. Результаты данных исследований позволяют рассматривать возможность применения ягод в качестве натуральных красителей.

Представлены итоги исследования комплексной переработки плодов клюквы и облепихи для получения напитков: морсов и соков. Исследована биологическая ценность продуктов переработки и предложена рациональная технология переработки клюквы с сохранением биологически активных веществ сырья в припасы, которые можно использовать как полуфабрикаты в кондитерской промышленности [6, 7].

Плоды шиповника нашли широкое практическое применение в производстве сиропов, порошков, пищевых растительных добавок для использования в пищевой промышленности. Разработаны купажированные соки из овощей и шиповника для повышения иммунитета, рецептуры мучных кондитерских изделий с использованием плодов шиповника, продукты детского питания. Научно доказано лечебное и профилактическое влияние растений из-за наличия в их составе различных биологически активных веществ, которые при поступлении в организм оказывают на него положительное действие [8–10].

Сироп шиповника характеризуется богатым составом биологически ценных веществ, необходимых для поддержания здоровья человека: флавоноиды, дубильные вещества, витамины, аминокислоты, каротиноиды. Среди его функциональных действий можно выделить: иммуностимулирующее, мочегонное, желчегонное, общеукрепляющее, восстанавливающее, успокаивающее, противовоспалительное, антибактериальное. Высокое содержание витаминов С и РР позволяет использовать сироп в качестве профилактики гиповитаминозов. Сироп шиповника применяют для активизации защитных систем организма, для повышения иммунитета, для профилактики сезонных простудных заболеваний. В качестве противопоказаний для применения выделяют: наличие тромбофлебита и дерматологических заболеваний, сахарный диабет. Также следует учитывать индивидуальную непереносимость и возможность аллергических реакций.

Сироп облепихи также отличается рядом полезных свойств. Применение сиропа улучшает общее состояние организма человека, предотвращает преждевременное старение, обладает заживляющим и противовоспалительным свойствами. Рекомендуется при снижении остроты зрения и длительном пребывании возле компьютера. Жирные кислоты, которыми богата ягода, улучшают усвоение белка.

Сироп лимонника обладает высокой биологической ценностью. Проведенные исследования пищевой ценности и химического состава лимонника китайского показали, что в лимоннике содержатся витамины А, В1 (тиамин), В2 (рибофлавин), В4 (холин), В5 (пантотеновая кислота), В6 (пиридоксин), В7 (биотин), В9 (фолат), С, Е и бета-каротин. Также в состав входят кальций, медь, железо, магний, марганец, фосфор, калий, натрий, селен, цинк, биофлавоноиды, лимонная кислота, криптоксантин, лютеин и зеаксантин. Богатый состав биологически ценных веществ лег в основу разработки карамели обогащенной, обладающей иммуностимулирующим действием и не содержащей в своей рецептуре синтетических ароматизаторов и красителей [11–13].

Рекомендуется употреблять сироп лимонника при головных болях и снижении работоспособности. Фосфор, которым богат сироп лимонника, улучша-

ет зрение. Сироп имеет широкий диапазон профилактических свойств: используют при расстройстве желудка и кишечника, при отравлениях, рекомендуется при кашле, способствует быстрому заживлению кожи. В небольших дозах сироп понижает уровень сахара в крови. Эфирные масла и микроэлементы, которые входят в состав растения, участвуют в обменных процессах.

Имеются противопоказания применения сиропа лимонника: при гипертонии, излишней нервной возбудимости и бессоннице, при хронических инфекционных заболеваниях и интоксикациях, а также индивидуальная непереносимость компонентов.

Сироп клюквы богат минеральными веществами, среди которых марганец, кальций, магний, железо, калий, натрий и цинк. В сиропе содержатся такие витамины, как аскорбиновая кислота, тиамин, рибофлавин, ниацин и жирорастворимые витамины Е и К. Сироп клюквы эффективен при профилактике воспалительных заболеваний, сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний, атеросклероза и инсульта. Благодаря высокому содержанию витамина С рекомендуется для повышения иммунитета. Клюквенный сироп противопоказан лицам, страдающим от аллергии на аспирин. Употребление клюквенного сиропа может спровоцировать образование камней в почках из-за высокой концентрации оксалата в продукте. Если сироп приготовлен на сахаре, то он противопоказан лицам, страдающим диабетом [14, 15].

Цель работы – обосновать возможность применения сиропов в производстве карамели леденцовой.

Для выполнения поставленной цели решали следующие задачи:

– изучить химический состав и профилактические свойства применяемого сырья для приготовления сиропов;

– обосновать разработку рецептур карамели обогащенной сиропами;

– разработать рецептуры карамели леденцовой с сиропами;

– исследовать показатели качества разработанной карамели;

– рассчитать пищевую ценность разработанной карамели леденцовой обогащенной, разработать рекомендации по ее применению.

Работу выполняли в рамках научно-исследовательской работы на кафедре управления качеством КемГУ по техническому заданию ОАО «Кемеровская фармацевтическая фабрика».

Объекты и методы исследования

Объектами исследования являлись образцы карамели леденцовой, приготовленные без внесения сиропов и с внесением сиропов. Контрольным образцом служил образец карамели, приготовленный по традиционной рецептуре, без внесения сиропа [16]. В работе использовали сиропы шиповника, облепихи, клюквы и лимонника, обогащенные поливитаминным премиксом, выработанные ОАО «Кемеровская фармацевтическая фабрика» и соответствующие требованиям ТУ 9185-066-1899178-14. Отличительная особенность сиропа заключалась в том, что он содержал в своем составе витамины А, $Д_3$, Е, В1, В2, В6, В12, РР, С, В5.

В качестве методов исследований применяли измерительные и органолептические методы анализа. Показатели качества карамели определяли согласно регламентируемым требованиям ГОСТ 6477 «Карамель. Общие технические условия». Органолептические показатели карамели оценивали по ГОСТ 5897, массовую долю влаги – по ГОСТ 5900, кислотность карамели – по ГОСТ 5898, редуцирующие сахара – по ГОСТ 5903.

Карамель фигурную леденцовую готовили следующим образом: в сахарный раствор при непрерывном перемешивании, нагревании и контролировании температуры добавляли патоку, подогретую до температуры 50–60 °С. Затем сахаро-паточный сироп уваривали до получения карамельной массы с содержанием сухих веществ до 3 % и добавляли сироп. Горячую готовую карамельную массу охлаждали до температуры 90 °С. Затем массу проминали шпателем с целью удаления пузырьков воздуха и разливали в приготовленные формы. Формы охлаждали до температуры 25 ± 3 °С.

Результаты и их обсуждение

Анализ пищевой ценности традиционных сиропов свидетельствует о высокой энергетической ценности и широком спектре профилактической направленности. Но, в связи с высокотемпературными технологиями приготовления сиропов, в них, как правило, низкое содержание термонестабильных витаминов. Кемеровская фармацевтическая фабрика выпускает сиропы обогащенные витаминно-минеральными премиксами, которые отличаются высокой пищевой ценностью. Характеристика пищевой ценности обогащенных сиропов, приведенная в таблице 1, показала, что сиропы шиповника, облепихи, лимонника и клюквы являются источниками витамина С, минеральных веществ (железа, кальция, магния), содержат антоцианы и полифенольные соединения, характеризуется высоким содержанием биологически ценных веществ, являются доступным пищевым продуктом и пользуется неизменным спросом. В связи с этим была рассмотрена возможность использования обогащенных сиропов в приготовлении карамели леденцовой для увеличения ее пищевой ценности и исключения из рецептуры красителей и эссенции.

При разработке рецептуры учитывали имеющиеся литературные сведения о свойствах сиропов, их влиянии на характеристики готового продукта, рекомендуемые нормы потребления обогащенного сиропа, исключение из рецептуры красителей и эссенции, высоких потребительских свойств, сохранности качества в течение хранения, средней суточной норме потребления карамели повышенной пищевой ценности [17–21].

Образцы карамели готовили в лабораторных условиях путем уваривания сахаро-паточной массы до влажности 3–4 %. На стадии охлаждения карамельной массы при температуре 70–80 °С вводили сироп (шиповника, облепихи, клюквы или лимонника). Готовую карамельную массу формовали в виде

Таблица 1 – Пищевая ценность обогащенных сиропов*

Table 1 – Nutritional value of the fortified syrups*

Наименование веществ	Сироп шиповника	Сироп облепихи	Сироп лимонника	Сироп клюквы
Углеводы, г	59,9	59,9	59,9,0	59,9
Витамины, мг:				
С	144,0	120,0	275,0	120,0
А	0,7	0,7	4,4	0,7
Е	15,0	15,0	22,84	15,0
В1	1,0	1,0	5,0	1,0
В2	2,1	1,5	5,0	1,0
В5	7,5	7,5	22,5	7,8
В6	1,1	1,1	5,4	1,1
В12, мкг	3,6	3,6	10,8	3,6
Д, мкг	11,0	11,0	33,0	11,0
РР	31,0	30,7	59,0	30,9
биотин	0,1	0,1	650 мкг	0,1
Фолиевая кислота	0,4	0,4	1,8	0,4
К	1,5	4,2	–	–
Минеральные вещества, мг: Железо	7,8	6,8	0,17	0,6
Кальций	1,5	1,9	10,0	1,40
Магний	1,3	3,0	1,87	1,5
Фосфор	4,4	9,0	8,2	11,0

* – данные с маркировки сиропов обогащенных

Таблица 2 – Характеристика физико-химических показателей качества образцов карамели

Table 2 – Characteristics of the physico-chemical quality indicators of the sugar glasses

Наименование показателя	Характеристика образцов сиропов				
	По ГОСТ	шиповника	облепихи	лимонника	клюквы
Влажность, %, не более	3,0	2,2 ± 0,1	2,2 ± 0,1	2,1 ± 0,1	2,2± 0,1
Кислотность, град., не менее	7,1	7,6 ± 0,1	7,5 ± 0,2	8,3 ± 0,1	8,9 ± 0,1
Массовая доля редуцирующих веществ, %, не более	22,0	15,5 ± 1,0	15,3 ± 1,1	15,7 ± 1,0	15,5 ± 1,1

Таблица 3 – Пищевая ценность карамели, на 100 г

Table 3 – Nutritional value of the candy glasses, per 100 g

Основные пищевые вещества и микронутриен	Леденцовая карамель	Карамель с сиропом шиповника	Карамель с сиропом облепихи	Карамель с сиропом лимонника	Карамель с сиропом клюквы
Углеводы, г	95,8	80,8	80,8	80,8	80,8
Витамины, мг:					
С	0	21,6	18,0	41,2	18,0
А	0	0,10	0,10	0,66	0,10
Е	0	2,25	2,25	3,43	2,25
В1 (тиамин)	0	0,15	0,15	0,75	0,15
В2 (рибофлавин)	0	1,05	2,25	0,75	0,15
В5	0	1,12	1,12	3,38	1,17
В6 (пиридоксин)	0	0,16	0,16	0,81	0,16
В12, мкг	0	0,54	0,54	1,62	0,54
Д, мкг	0	1,65	1,65	4,95	1,65
РР (ниацин)	0	4,65	4,60	8,85	4,61
биотин	0	0,015	0,015	0,097	0,015
Фолиевая кислота	0	0,06	0,06	0,27	0,06
К	0	0,225	0,63	–	–
Минеральные вещества, мг:					
Железо	0,2	1,17	1,02	0,10	0,60
Кальций	0,14	0,22	0,28	0,15	0,21
Магний	0,06	0,19	0,45	0,28	0,22
Фосфор	0,06	0,66	1,35	1,23	1,65

Таблица 4 – Удовлетворение суточной потребности при употреблении карамели обогащенной

Table 4 – Daily nutrient requirements with fortified sugar glasses in the diet

Основные пищевые вещества и микронутриенты	% удовлетворения от суточной нормы потребления (дети/взрослые)				
	Физиологическая норма потребления (дети/взрослые)	Карамель с сиропом шиповника	Карамель с сиропом облепихи	Карамель с сиропом лимонника	Карамель с сиропом клюквы
Витамины, мг:					
С	30/90	21/7	18/6	82/5	18/6
А	0,4/0, 9	25/11	25/11	165/73	25/11
Е	3/15	22/4,5	22/4,5	34/7	22/4,5
В1 (тиамин)	0,3/1,5	15/3	15/3	75/15	15/3
В2 (рибофлавин)	0,4/1,8	75/17	120/41	50/12,5	37/8,5
В5	1,0/5,0	36/6,7	36/6,7	100/20	35/7
В6 (пиридоксин)	0,4/2,0	10/2,4	10/2,4	60/12	10/2,4
В12, мкг	0,3/3,0	54/5,4	54/5,4	160/16	54/5,4
Д, мкг	10/15	5/3,3	5/3,3	14/10	5/3,3
РР (ниацин)	5/20	28/7	27/6,5	53/26	27/6,5
биотин, мгк	10/50	50/10	50/10	280/58	50/10
К, мкг	30/120	25/6	75/13	–	–
Минеральные вещества, мг: Железо	4/18	8/4	7,5/3		

фигурок и охлаждали при температуре 25 ± 3 °С. Дозировку сиропов осуществляли с учетом рекомендаций производителей по применению и суточной нормы потребления карамели (не более 30 г в сутки).

У образцов карамели оценивали органолептические и физико-химические показатели качества. Из органолептических показателей определяли вкус и запах, цвет, состояние поверхности и форму. Полученные данные свидетельствуют о высоких вкусоароматических характеристиках образцов карамели. Форма у всех образцов правильная, без деформации и перекоса шва; поверхность сухая, без трещин и вкраплений, гладкая, прозрачная и не липкая. Вкус и запах у всех образцов без посторонних привкусов и запахов, вкус приятно кисло-сладкий. Цвет характеризуется равномерной окраской от светло-желтого (у образца карамели с сиропом шиповника) до темно-желтого (у образцов карамели с сиропом облепихи и лимонника). У образца карамели с сиропом клюквы цвет розовато-желтый.

Из физико-химических показателей определяли массу одного изделия, влажность, кислотность и содержание редуцирующих веществ.

Средняя масса одного изделия составляет 12–13 г. Характеристика физико-химических показателей качества приведена в таблице 2.

Анализ показателей качества разработанной карамели свидетельствует о высоких вкусовых качествах и соответствии требованиям, регламентируемым нормативным документом.

Рассчитана пищевая ценность разработанной карамели леденцовой (табл. 3). Сравнительные данные пищевой, в том числе биологической, ценности карамели, обогащенной сиропами, и традиционной карамели леденцовой свидетельствуют о значительном увеличении доли минеральных веществ: железа, кальция, фосфора. Биологическая ценность увеличивается за счет появления витаминов группы В, а также жирорастворимых витаминов.

Показано, что при употреблении 30 г готовой карамели с сиропом шиповника или клюквы удовлетворение суточной потребности в витаминах группы В составит, в среднем, от 75 до 10 % для детей и от 17 до 2 % для взрослых, в железе от 8 до 3 % соответственно (табл. 4) [22]. Количество некоторых витаминов в карамели с сиропом лимонника и облепихи превышает 100 % от суточной потребности для детей. В связи с этим необходимо пересмотреть дозировку данных сиропов в рецептуре, чтобы рекомендовать данные виды карамели детям.

Выводы

Обоснована возможность применения обогащенных сиропов в производстве карамели леденцовой для повышения пищевой ценности. Анализ показателей качества обогащенной карамели свидетельствует о соответствии требованиям нормативных документов. Пищевая ценность разработанной карамели с сиропом шиповника и клюквы позволяет рекомендовать ее для применения детьми и взрослыми в количестве не более 30 г в сутки, что обеспечит удовлетворение суточной нормы в витаминах группы В, в среднем, от 75 до 10 % для детей и от 17 до 2 % для взрослых, в железе от 8 до 3 % соответственно. Карамель с сиропом лимонника и облепихи рекомендована для взрослых в количестве 30 г в сутки, что обеспечит удовлетворение потребности в витаминах группы В от 70 до 10 %.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Благодарность

Авторы выражают благодарность директору ОАО «Кемеровская фармацевтическая фабрика» Голубкову Владимиру Ивановичу.

Список литературы

1. Тимофеева, В. Н. Использование перспективного сырья для производства продуктов профилактического назначения / В. Н. Тимофеева, М. Л. Зенькова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2006. – № 9. – С. 66–68.

2. Битуева, Э. Б. Разработка напитков на основе дикорастущих ягод Забайкалья / Э. Б. Битуева, М. В. Батясова // Вестник ВСГТУ. – 2009. – № 4. – С. 39–45.

3. Виноградова, А. А. Полезные свойства клюквы и ее применение в специализированном питании / А. А. Виноградова, Т. А. Толмачева // Современное бизнес-пространство: актуальные проблемы и перспективы. – 2014. – Т. 2, № 1. – С. 153–156.

4. Табаторович, А. Н. Использование дикорастущих ягодных ресурсов Омской области в производстве пищевых продуктов / А. Н. Табаторович, О. Д. Худякова // Вести МАНЭБ в Омской области. – 2013. – Т. 2, № 2. – С. 35–37.

5. Алексеенко, Е. В. Ягоды клюквы – перспективный источник биоактивных антоциановых красителей / Е. В. Алексеенко, М. М. Азарова // Пищевая промышленность. – 2018. – № 9. – С. 16–21.

6. Сидоренко, Т. А. Комплексная переработка плодов клюквы и облепихи (получение морсов и напитков из выжимок после отжатия соков; исследования в Белоруссии) / Т. А. Сидоренко // Пищевая и перерабатывающая промышленность. Реферативный журнал. – 2009. – № 1. – С. 166.

7. Табала, Е. Б. Формирование качественных характеристик припасов из дикорастущих ягод семейства брусничных / Е. Б. Табала // Пищевая промышленность. – 2017. – № 10. – С. 28–30.

8. Получение сублимированного купажированного сока из овощей, шиповника и лимона для повышения иммунитета и нарушениях обмена веществ / М. М. Омаров, М. Н. Исламов, З. А. Абдулхаликов [и др.] // Материалы XXXYII итоговой научно-технической конференции ДГТУ : научно-техническая конференция преподавателей, сотрудников, аспирантов и студентов ФГБОУ ВО ДГТУ. – 2016. – С. 135–137.

9. Разработка рецептур мучных кондитерских изделий с использованием плодов шиповника / Н. Н. Типсина, В. В. Матюшев, Н. И. Селиванов [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – Т. 135, № 1. – С. 161–165.

10. Использование биологически активных веществ растительного происхождения в продуктах детского питания / Б. М. Мануйлов, А. Ю. Золотин, С. В. Симоненко [и др.] // Пищевая промышленность. – 2017. – № 9. – С. 11–13.

11. Фролова, Н. А. Разработка технологии и товароведная оценка карамели, обогащенной экстрактами биологически активного растительного и животного сырья / Н. А. Фролова, И. Ю. Резниченко, Н. Ф. Иванкина // Техника и технология пищевых производств. – 2012. – Т. 27, № 4. – С. 164–170.

12. Резниченко, И. Ю. Влияние климатических условий на биологическую ценность ягодного сырья Амурской области / И. Ю. Резниченко, Н. А. Фролова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2018. – № 4. – С. 92–100.

13. Фролова, Н. А. Анализ потребительских предпочтений жителей г. Благовещенска Амурской области в отношении карамели, обогащенной биологически активными веществами из растительного и животного сырья / Н. А. Фролова, И. Ю. Резниченко, Н. Ф. Иванкина // Техника и технология пищевых производств. – 2012. – Т. 25, № 2. – С. 168–172.

14. Исследование химического состава ягод клюквы и использование их в пищевых продуктах / G. Khomych, Y. Matsuk, Y. Nakonechnaya [et al.] // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2017. – Т. 6, № 11 (90). – С. 59–65.

15. Разработка рецептуры и технологии производства сахаристых кондитерских изделий как факторов, формирующих их качество / Г. А. Дорн, А. И. Галиева, И. Ю. Резниченко [и др.] / Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2014. – Т. 24, № 1. – С. 62–68.

16. Рецептуры на карамель. – М. : Пищевая промышленность,1986. – 603 с.

17. Feeding the World Today and Tomorrow: The Importance of Food Science and Technology / J. D. Floros, R. Newsome, W. Fisher [et al.] // Food Science and Food Safety. – 2010. – Vol. 9, № 5. – P. 572–599. DOI: https://doi.org/10.1111/j.1541-4337.2010.00127.x.

18. Functionality of sugars in food and health / R. A. Clemens, J. M. Jones, M. Kern [et al.] // Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. – 2016. – Vol. 15, № 9. – P. 433–470. DOI: https://doi.org/10.1111/1541-4337.12194.

19. Thomas, B. Encyclopedia of Applied Plant Sciences / B. Thomas D. J. Murphy, B. G. Murray. – Academic Press. – 2003. – 2000 p.

20. The role of food retailers in improving resilience in global food supply / S. Macfadyen, J. M. Tylianakis, D. K. Letourneau [et al.] // Global Food Security. – 2015. – Vol. 7. – P. 1–8. DOI: https://doi.org/10.1016/j.gfs.2016.01.001.

21. Approaches to reduce zinc and iron deficits in food systems / P. J. Gregory, A. Wahbi, J. Adu-Gyamfi [et al.] // Global Food Security. – 2017. – Vol. 15. – P. 1–10. DOI: https://doi.org/10.1016/j.gfs.2017.03.003.

22. МР 2.3.1.2432-08. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200076084. – Дата обращения: 14.03.2019.

References

1. Timofeeva VN, Zen'kova ML. Use of perspective raw material for manufacture of products of preventive purpose. Storage and processing of farm products. 2006;(9):66–68. (In Russ.).

2. Bitueva EB, Batjasova MV. DESIGN of wild-growing berries of Transbaikalia drinks. ESSUTM Bulletin. 2009;(4):39–45. (In Russ.).

3. Vinogradova AA, Tolmacheva TA. Useful properties of cranberry and its application in specialized nutrition. Sovremennoe biznes-prostranstvo: aktual′nye problemy i perspektivy [Modern business environment: current problems and prospects]. 2014;2(1):153–156. (In Russ.).

4. Tabatorovich AN, Khudyakova OD. Ispol′zovanie dikorastushchikh yagodnykh resursov Omskoy oblasti v proizvodstve pishchevykh produktov [Wild berry resources of the Omsk region in food production]. Vesti MANEHB v Omskoy oblasti [Bulletin of the International Academy of Ecology, Safety of Man and Nature in the Omsk Region]. 2013;2(2):35–37. (In Russ.).

5. Alekseenko EV, Azarova MM. Cranberry is a promising source of bioactive anthocyanin dyes. Food Industry. 2018;(9):16–21. (In Russ.).

6. Sidorenko TA. Kompleksnaya pererabotka plodov klyukvy i oblepikhi (poluchenie morsov i napitkov iz vyzhimok posle otzhatiya sokov; issledovaniya v Belorussii) [Complex processing of cranberry and sea-buckthorn fruits (obtaining fruit drinks and marc drinks. Belarus studies)]. Pishchevaya i pererabatyvayushchaya promyshlennost′. Referativnyy zhurnal [Food and Processing Industry. Review Journal]. 2009;(1):166. (In Russ.).

7. Tabala EB. Formation characteristics of quality of supplies from wild-growing berries in berry family. Food Industry. 2017;(10):28–30. (In Russ.).

8. Omarov MM, Islamov MN, Abdulkhalikov ZA, Abdurakhmanova SA. Poluchenie sublimirovannogo kupazhirovannogo soka iz ovoshchey, shipovnika i limona dlya povysheniya immuniteta i narusheniyakh obmena veshchestv [Production of sublimated blended juice from vegetables, wild rose and lemon to improve immunity and metabolic disorders]. Materialy XXXYII itogovoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii DGTU: nauchno-tekhnicheskaya konferentsiya prepodavateley, sotrudnikov, aspirantov i studentov FGBOU VO DGTU [Proceedings of the XXXYII Final Scientific and Technical Conference of the DSTU: scientific and technical conference of academics, graduate students and students of the Don State Technical University]; 2016; Makhachkala. Makhachkala: DSTU; 2016. 135–137. (In Russ.).

9. Tipsina NN, Matyushev VV, Selivanov NI, Chepelev NI. The development of flour product formulas with the use of wild rose fruit. Bulletin of Altai State Agricultural University. 2016;135(1):161–165. (In Russ.).

10. Manuylov BM, Zolotin AYu, Simonenko SV, Antipova TA, Felik SV. Use of Biologically Active Substances of Vegetable Origin in Baby Food Products. Food Industry. 2017;(9):11–13. (In Russ.).

11. Frolova NA, Reznichenko IY, Ivankina NF. Technology and evaluation of hard-boiled sweets enriched with biologically active plant and animal raw materials extracts. Food Processing: Techniques and Technology. 2012;27(4):164–170. (In Russ.).

12. Reznichenko II, Frolova NA. The Influence of Climatic Conditions on the Biological Value of Berry Raw Materials of the Amur Region. Storage and processing of farm products. 2018;(4):92–100. (In Russ.).

13. Frolova NA, Reznichenko IY, Ivankina NF. Consumer preferences of Blagoveshchensk, Amur Region for caramel enriched biologically active substances from plant and animal materials. Food Processing: Techniques and Technology. 2012;25(2):168–172. (In Russ.).

14. Khomych G, Matsuk Yu, Nakonechnaya Ju, Oliynyk N, Medved L. Study of the chemical composition of cranberry and the use of berries in food technology. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2017;6(11)(90):59–65. (In Russ.).

15. Dorn GA, Galieva AI, Reznichenko IYu, Guryanov JuG. Development formulation and production technology sugar confectionery as factors form them quality. Technology and merchandising of the innovative foodstuff. 2014;24(1):62–68. (In Russ.).

16. Retseptury na karamel′ [Caramel recipes]. Moscow: Food industry; 1986. 603 p. (In Russ.).

17. Floros JD, Newsome R, Fisher W, Barbosa-Cánovas GV, Chen H, Dunne CP, et al. Feeding the World Today and Tomorrow: The Importance of Food Science and Technology. Food Science and Food Safety. 2010;9(5):572–599. DOI: https://doi.org/10.1111/j.1541-4337.2010.00127.x.

18. Clemens RA, Jones JM, Kern M, Lee S-Y, Mayhew EJ, Slavin JL, et al. Functionality of sugars in food and health. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. 2016;15(9):433–470. DOI: https://doi.org/10.1111/1541-4337.12194.

19. Thomas B, Murphy DJ, Murray BG. Encyclopedia of Applied Plant Sciences. Academic Press; 2003. 2000 p.

20. Macfadyen S, Tylianakis JM, Letourneau DK, Benton TG, Tittonell P, Perring MP, et al. The role of food retailers in improving resilience in global food supply. Global Food Security. 2015;7:1–8. DOI: https://doi.org/10.1016/j.gfs.2016.01.001.

21. Gregory PJ, Wahbi A, Adu-Gyamfi J, Heiling M, Gruber R, Joy EJM, et al. Approaches to reduce zinc and iron deficits in food systems. Global Food Security. 2017;15:1–10. DOI: https://doi.org/10.1016/j.gfs.2017.03.003.

22. MR 2.3.1.2432-08. Normy fiziologicheskikh potrebnostey v ehnergii i pishchevykh veshchestvakh dlya razlichnykh grupp naseleniya Rossiyskoy Federatsii [Instructional Guidelines 2.3.1.2432-08 Norms of physiological needs for energy and nutrients for various groups of population of the Russian Federation]. [Internet]. [cited 2019 Mar 14]. Available from: http://docs.cntd.ru/document/1200076084.

Резниченко Ирина Юрьевна
д-р техн. наук, профессор, заведующая кафедрой управления качеством, ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», 650000, Россия, г. Кемерово, ул. Красная, 6, тел.: +7 (3842) 39-68-54, e-mail: Irina.Reznichenko@gmail.com
https://orcid.org/0000-0002-7486-4704

Фролова Нина Анатольевна
канд. техн. наук, зам. декана по учебной работе Инженерно-физического факультета, доцент кафедры безопасности жизнедеятельности, Амурский государственный университет, 675027, Россия, г. Благовещенск, Игнатьевское шоссе, 21, тел.: +7 (4162) 23-46-51, e-mail: ninelfr@mail.ru
https://orcid.org/0000-0003-0141-1998

Кучебо Вачеслав Вадимович
студент, ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», 650000, Россия, г. Кемерово, ул. Красная, 6, тел.: +7 (3842) 39-68-54, e-mail: Kuchebo.2014@mail.ru

Туров Семен Валерьевич
студент, ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», 650000, Россия, г. Кемерово, ул. Красная, 6, тел.: +7 (3842) 39-68-54, e-mail: kemdwarf42@gmail.com

Irina Yu. Reznichenko
Dr.Sci.(Eng.), Professor, Head of the Departmen of Quality Management, Kemerovo State University, 6, Krasnaya Str., Kemerovo, 650000, Russia, phone: +7 (3842) 39-68-54, e-mail: Irina.Reznichenko@gmail.com
https://orcid.org/0000-0002-7486-4704

Nina A. Frolova
Cand.Sci.(Eng.), Deputy Dean for Academic Affairs, Faculty of Engineering and Physics, Associate Professor of the Department of Life Safety, Amur State University, 21, Ignatievskoe highway, Blagoveshchensk, 675027, Russia, phone: +7 (4162) 23-46-51, e-mail: ninelfr@mail.ru
https://orcid.org/0000-0003-0141-1998

Vacheslav V. Kuchebo
Student, Kemerovo State University, 6, Krasnaya Str., Kemerovo, 650000, Russia, phone: +7 (3842) 39-68-54, e-mail: Kuchebo.2014@mail.ru

Semen V. Turov
Student, Kemerovo State University, 6, Krasnaya Str., Kemerovo, 650000, Russia, phone: +7 (3842) 39-68-54, e-mail: kemdwarf42@gmail.com