УДК 664.64.022.39 : 664.651

РАЗРАБОТКА БЕЗГЛЮТЕНОВОЙ КОМПОЗИТНОЙ КОНДИТЕРСКОЙ СМЕСИ

♦♦♦♦♦

DEVELOPMENT OF GLUTEN-FREE COMPOSITE CONFECTIONERY MIXTURE

Орлова Татьяна Владимировна
кандидат технических наук,
доцент кафедры технологии хранения и переработки растениеводческой продукции,
Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина;
доцент ВАК,
академический советник
Российской инженерной академии
schekoldina_tv@mail.ru

Ольховатов Егор Анатольевич
кандидат технических наук,
доцент кафедры технологии хранения и переработки растениеводческой продукции,
Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина;
доцент ВАК,
действительный член Российской инженерной академии – ученый секретарь Кубанского отделения
olhovatov_e@inbox.ru

Дробина Александра Сергеевна
обучающаяся 4-го курса бакалавриата,
факультет пищевых технологий,
Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина
alex.drobina@mail.ru

Коновалова Екатерина Николаевна
обучающаяся 4-го курса бакалавриата,
факультет пищевых технологий,
Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина
konovalova_kate2004@mail.ru

Аннотация. Проведен анализ имеющихся по тематике исследования разработок. Предложены рецептуры безглютеновых композитных кондитерских смесей. Сделан выбор оптимальной мучной композиции. Разработан и обоснован безреагентный способ биоцидной обработки упаковываемой продукции. Показана его применимость при реализации предложенной технологии.

Ключевые слова: безглютеновое питание, композитная мучная смесь, биоцидная обработка, кондитерские изделия.

Orlova Tatyana Vladimirovna
Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor of the Department of Technology of Storage and Processing of Crop Products,
Kuban State Agrarian University named after I.T. Trublin;
Associate Professor of the Higher Attestation Commission,
Academic Adviser of the Russian Academy of Engineering
schekoldina_tv@mail.ru

Olkhovatov Egor Anatolyevich
Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor of the Department of Technology of Storage and Processing of Plant Products,
Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin;
Associate Professor of the Higher Attestation Commission,
full member of the Russian Academy of Engineering – Academic Secretary of the Kuban branch
olhovatov_e@inbox.ru

Drobina Alexandra Sergeevna
4th-year Bachelor's Student,
Faculty of Food Technology,
Kuban State Agrarian University named after I.T. Trublin
alex.drobina@mail.ru

Konovalova Ekaterina Nikolaevna
4th-year Bachelor's Student at the Faculty of Food Technology,
Kuban State Agrarian University named after I.T. Trublin,
konovalova_kate2004@mail.ru

Annotation. The analysis of the available research developments is carried out. The formulations of gluten-free composite confectionery mixtures are proposed. The optimal flour composition was selected. An agent-free method of biocidal treatment of packaged products has been developed and substantiated. Its applicability in the implementation of the proposed technology is shown.

Keywords: gluten-free food, composite flour mixture, biocidal treatment, confectionery products.

Безглютеновое питание популярно и востребовано на настоящем этапе развития пищевой промышленности. По этой причине актуальными являются работы по созданию продуктов такой группы мучных кондитерских изделий. При все-

стороннем исследовании вопроса разработки рецептур безглютеновых мучных смесей был проведен патентный поиск и выявлены аналоги и прототип для осуществляемой разработки.

Аналогом предложенной разработки является способ производства сахарного печенья с функциональными свойствами [1], включающий приготовление эмульсии, замес теста, его формование и выпечку. При этом для приготовления эмульсии используют разогретое до 29–34 °С сливочное масло, пудру сахарную и пудру ванильную. При замесе теста используют смесь муки пшеничной высшего сорта и конопляной муки с добавлением меланжа и соли пищевой профилактической при следующем соотношении компонентов, кг:

мука пшеничная высшего сорта	543–548
конопляная мука	16,5–17
пудра сахарная	180–185
масло сливочное	370–380
меланж	55–57
пудра ванильная	2,5–3,5
соль пищевая профилактическая	0,3–0,6

Недостатком данного способа является использование муки пшеничной, содержащей глютен и противопоказанной для употребления в питании людей, страдающих целиакией.

Другим аналогичным разработанному является способ приготовления безглютеновой сухой смеси для блинчиков [2], включающий смесь муки льняной и муки кунжутной, взятых в соотношении 3:1, крахмал кукурузный, сахар-песок, соль поваренную, кислоту лимонную, разрыхлитель, порошок абрикоса при следующем содержании исходных компонентов, мас.%:

смесь муки льняной и муки кунжутной	50,0–70,0
крахмал кукурузный	10,0–30,0
сахар-песок	4,0
соль поваренная	1,5
кислота лимонная	1,0
разрыхлитель	1,5
порошок абрикоса	12,0

Недостатком данной сухой смеси является превалирующее количество льняной муки, имеющей ограничение при желчекаменной и мочекаменной болезнях. Обладая слабым желчегонным эффектом, льняная мука может стать одной из причин «движения» конкрементов («камней»), дальнейшей закупорки желчных протоков, болей и нарушения мочеиспускания. Кунжутная мука отличается высокой стоимостью и может вызвать аллергическую реакцию при индивидуальной непереносимости. Аллергия на кунжут входит в десятку самых распространенных пищевых аллергий у детей. В совокупности льняная и кунжутная мука обладают высоким содержанием липидов, что может негативно отразиться на сроках годности и органолептических показателях при отсутствии антиокислительных мероприятий.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату, а потому являющимся прототипом предложенному, является способ приготовления безглютеновой мучной кондитерской смеси [3], включающий рисовую муку, кукурузный крахмал, ксантановую камедь, пектин, лимонную кислоту, разрыхлитель пищевую соду, растительный лецитин при следующем соотношении исходных компонентов, мас.%:

рисовая мука	72,0
кукурузный крахмал	22,3
ксантановая камедь	1,5
пектин	0,2
лимонная кислота	1,0
пищевая сода	1,0
растительный лецитин	2,0

Недостатком данного способа приготовления безглютеновой мучной кондитерской смеси является низкая пищевая ценность основного мучного компонента – рисовой муки, снижение некоторых органолептических показателей качества смеси и высокая стоимость пектина.

Техническим результатом разработанного нами решения является повышение пищевой ценности безглютеновой композитной кондитерской смеси. Технический результат достигается тем, что в способе приготовления безглютеновой композитной кондитерской смеси, характеризующийся тем, что используют муку конопляную и смесь готовят путем последовательного смешивания муки рисовой, муки конопляной, кэроба, ксантановой камеди, лецитина соевого, аскорбиновой кислоты и подвергают полученную смесь воздействию электромагнитным полем в частотном диапазоне 75–425 кГц режима «волновые качели» в течение 12–15 мин, после чего вакуумируют в герметичные упаковки из полиэтилена толщиной 200–250 мкм при возможности хранения до 18–24 мес., при следующем соотношении компонентов, мас.%:

мука рисовая	80,32
мука конопляная	14,18
кэроб	3,55
ксантановая камедь	1,2
лецитин соевый	0,7
аскорбиновая кислота	0,05

Новизна заявленной безглютеновой композитной кондитерской смеси обусловлена тем, что за счет внесения муки конопляной, не содержащей глютен, увеличивается пищевая ценность смеси; добавление порошка рожкового дерева кэроба, обладающего насыщенным коричневым цветом, выраженным сладким вкусом и карамельным ароматом, маскирует зеленоватый цвет и травянистый привкус муки конопляной, что в совокупности позволяет увеличить ее дозировку в мучной смеси; внесение аскорбиновой кислоты замедляет окисление питательных веществ и работает как улучшитель каркаса теста; обработка электромагнитным полем в низкочастотном диапазоне предложенных значений инактивирет грибковые и бактериальные клетки, позволяет добиться антисептического эффекта [4], что в сочетании с антиоксидантным эффектом от внесения аскорбиновой кислоты, существенно пролонгирует период хранения.

Новые компоненты, входящие в состав безглютеновой композитной кондитерской смеси, позволяют расширить ассортимент мучных кондитерских изделий, получить продукт с высокой пищевой ценностью.

Сопоставительный анализ заявленного решения с прототипом позволяет сделать вывод, что заявленный способ приготовления безглютеновой композитной кондитерской смеси отличается от прототипа тем, что:

– используют конопляную муку для повышения пищевой ценности безглютеновой композитной кондитерской смеси;

– вносят кэроб для улучшения органических показателей готовых изделий, придавая им насыщенный коричневый цвет, имитируя шоколадный, выраженный сладкий вкус и карамельный аромат;

– добавляют аскорбиновую кислоту, способствуя замедлению окисления питательных веществ муки конопляной и кэроба;

– проводят обработку безглютеновой композитной кондитерской смеси электромагнитным полем в низкочастотном диапазоне для увеличения периода ее хранения.

По этим признакам можно сделать вывод о соответствии заявленного технического решения критерию «изобретательский уровень». Заявленная безглютеновая композитная кондитерская смесь соответствует критерию «промышленная применимость», так как ее можно использовать на любом кондитерском предприятии.

Мука конопляная обладает уникальным химическим составом. Согласно литературным данным, в муке конопли в зависимости от сорта и региона произрастания содержится до 20 % белков, до 25 % липидов, богатых полиненасыщенными жирными кислотами, 20–30 % углеводов, большая часть из которых составляет нерастворимые

пищевые волокна, от 3,7 до 5,9 % минеральных веществ, представленных фосфором, магнием, калием, натрием, кальцием, железом, цинком, марганцем и медью. Липиды муки конопляной отличаются высоким содержанием полиненасыщенных жирных кислот (линолевая кислота), основную мононенасыщенную жирную кислоту составляет олеиновая кислота. Белки конопли отличаются высокой усвояемостью по сравнению с соевыми белками (даже в необработанном виде и без теплового воздействия). Аминокислотный состав белков конопли отличается полным набором всех незаменимых аминокислот. По показателю белка продукт абсолютно не уступает соевому белку и куриным яйцам. Несмотря на свое растительное происхождение, конопляная мука не содержит глютена. Мука конопляная также содержит природные антиоксиданты, биоактивные компоненты, биоактивные пептиды, фенольные соединения, токоферолы, фитостерины [5].

Кэроб представляет собой сладкий порошок кофейного цвета с насыщенным орехово-карамельный вкусом, полученный путем измельчения сушеных плодов рожкового дерева. Уникальные биологические свойства кэроба обусловлены наличием таких соединений, как галловая кислота, которая обладает антибактериальными, антивирусными и антиоксидантными свойствами и галактоманны-гетерополисахариды, состоящие из остатков галактозы и маннозы, способные связывать воду. В кэробе содержится до 1,99 % липидов, представленных олеиновой и линолевой жирными кислотами; 25–26 % белков, отличающихся полным набором незаменимых аминокислот, 6–7 % клетчатки, углеводов, токоферолы, стерины, кальций, магний, что в совокупности отражает питательный, диетический и антиоксидантный потенциал этого продукта [6].

Аскорбиновая кислота является органическим соединением, пищевой добавкой и применяется в пищевой промышленности в качестве антиоксиданта, препятствуя окислению. Кроме этого, выполняет роль стабилизатора окраски, подкислителя (регулятора кислотности). Увеличивает срок хранения продуктов в несколько раз, замедляет ферментативное окисление питательных веществ, заметно ускоряет сроки созревания теста (сокращает необходимое время брожения) и укрепляет его структуру.

При выборе режимов электромагнитной обработки заявляемого способа руководствовались рекомендациями источников, содержащих методики медицинского назначения, признанные эффективными и безопасными для человека. Принятый в изобретении частотный диапазон 75–425 кГц обеспечивает подавление патогенной микрофлоры грибковой и бактериальной природы. Возможность такого подхода описана Х. Кларк, которая приводит в своём труде таблицу распределения частотных диапазонов для отдельных видов патогенных организмов [7]. Длительность обработки 12–15 мин. является достаточной для полного подавления их жизнедеятельности [8]. Режим «волновые качели» позволяет осуществлять быстрое последовательное воздействие электромагнитным полем с охватом рабочих частот всего заявленного диапазона, вследствие чего достаточным является однократное воздействие. Обработку безглютеновой мучной кондитерской смеси при заявленных режимах воздействия с высокой эффективностью позволяет реализовать разработанная установка, в основе которой – стандартный генератор сигналов специальной формы (ГСС) с программируемыми характеристиками выходного сигнала [9].

Приготовление безглютеновой композитной кондитерской смеси реализуют следующим образом. Составляют смесь из муки рисовой, муки конопляной, кэроба, ксантановой камеди, лецитина соевого, аскорбиновой кислоты, тщательно перемешивают, подвергают магнитному сепарированию и просеиванию, далее подвергают полученную смесь воздействию электромагнитным полем в частотном диапазоне 75–425 кГц режима «волновые качели» в течение 12–15 мин, после чего вакуумируют в герметичные упаковки из полиэтилена толщиной 200–250 мкм.

Применение безглютеновой композитной кондитерской смеси апробировано в рецептуре для круассанов. Эксперимент состоял из следующих основных этапов: подготовки сырья к производству; просеивания сухих и процеживания жидких ингредиентов, смешивание подготовленных муки и дрожжей, добавление соли, сахара, молока и перемешивание для получения однородной массы; расстойка теста происходит при комнатной температуре для увеличения его в объеме; раскатка теста – это операция его разделки, заключающаяся в придании тестовой заготовке прямоугольной формы;

формирование круассанов – это операция разделки теста, заключающаяся в придании тестовой заготовке формы, соответствующей круассану; расстойка готовых полуфабрикатов состоит в выдерживании заготовок изделий при температуре 23 ± 2 °С с целью разрыхления и образования необходимого объема; выпекание изделий состоит в прогревании в пекарной камере тестовых заготовок до превращения их в готовый продукт. Органолептические характеристики вырабатываемой таким способом продукции приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты исследования органолептических свойств продукта, вырабатываемого по существующей рецептуре

Показатель	Характеристика
Форма изделий, поверхность	Нерасплывчатая в виде полумесяца, без деформации. Поверхность ровная, не подгорелая
Состояние мякиша	Хорошо пропеченный круассан, без уплотнений, без комочков и следов непромеса, с легко отделимыми друг от друга отдельными слоями
Цвет	Светло-коричневый, однородный
Вкус и запах	Свойственный, сладковатый, приятный аромат. Без посторонних привкусов и запахов

Основным компонентом, определяющим пищевую ценность и органолептические показатели разрабатываемой безглютеновой композитной кондитерской смеси, является мука конопляная, дозировки которой были приняты на основании проведенных ранее исследований и в экспериментальных рецептурах составили от 10 до 20 % с шагом 5 % к общей массе муки рисовой. Количества остальных компонентов безглютеновой композитной кондитерской смеси – кэроба, ксантановой камеди, лецитина соевого и аскорбиновой кислоты, – не изменялись.

Приготовление разработанной безглютеновой композитной кондитерской смеси осуществляют следующим образом. Соединяют компоненты при следующем соотношении, мас.%: мука рисовая – 80,32; мука конопляная – 14,18; кэроб – 3,55; ксантановая камедь – 1,2; лецитин соевый – 0,7; аскорбиновая кислота – 0,05. Продукт тщательно перемешивают, подвергают магнитному сепарированию и просеиванию, далее на полученную смесь воздействуют электромагнитным полем в частотном диапазоне 75–425 кГц режима «волновые качели», обеспечивающем подавление патогенной микрофлоры грибковой и бактериальной природы, в течение 15 мин, после чего вакуумируют в герметичные упаковки из полиэтилена толщиной 250 мкм.

Соотношение ингредиентов для круассанов с безглютеновой композитной кондитерской смесью в составе представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Компонентный состав разработанных опытных образцов рецептур круассанов с безглютеновой композитной кондитерской смесью

Наименование сырья	Расход сырья на 100 кг, готового продукта, кг, по рецептурам:			
	1	2	3	4
Безглютеновая мучная кондитерская смесь:				
мука рисовая	34,17	32,27	30,37	32,49
мука конопляная	3,8	5,7	7,6	5,74
кэроб	1,43	1,43	1,43	1,44
ксантановая камедь	0,49	0,49	0,49	0,48
лецитин соевый	0,29	0,29	0,29	0,28
аскорбиновая кислота	0,02	0,02	0,02	0,02
Сахар белый	3,9			3,85
Молоко нормализованное	16,05			16,0
Яйцо куриное	5,85			5,80
Дрожжи сухие инстантные	0,9			0,90
Соль поваренная	0,65			0,60
Масло сливочное (82,5 %)	32,45			32,40
Итого:	100			

Из числа разработанных рецептур, приведенных в описании, была выбрана одна, позволяющая получать приемлемый по качеству продукт. Выбор осуществлялся по результатам органолептической оценки, итоги которой приведены в таблице 3.

Результаты органолептической оценки качества готовых изделий представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты исследования органолептических свойств продукта, вырабатываемого по разработанной рецептуре

Показатель	Характеристика
Форма изделий, поверхность	Нерасплывчатая в виде полумесяца, без деформации. Поверхность шероховатая, не подгорелая
Состояние мякиша	Хорошо пропеченный круассан, без уплотнений, без комочков и следов непромеса, с легко отделимыми друг от друга отдельными слоями
Цвет	Темно-коричневый, однородный с черными вкраплениями
Вкус и запах	Слегка ощущается специфический травяной привкус и аромат муки конопляной. Без посторонних привкусов

При дегустационном анализе круассанов установлено, что в разработанных рецептурах на органолептические показатели качества оказывает влияние мука конопляная. Рецептура, содержащая минимальное количество муки конопляной, отличается от прототипа только коричневым цветом. Дальнейшее увеличение содержания муки конопляной способствует появлению небольших трещин на поверхности изделий, темно-коричневого цвета с множеством черных вкраплений, усилению специфического травяного привкуса и аромата. Оптимальным из приведенных вариантом является рецептура 4, где количество конопляной муки, с одной стороны, не оказывает влияние на поверхность готовых изделий, но слегка привносит специфику вкуса и аромата, создающих в совокупности с остальными рецептурными компонентами с потребительской точки зрения вкусо-ароматическую многогранность.

Сравнительный анализ химического состава и степени удовлетворения суточной потребности различных категорий населения в основных пищевых веществах при употреблении 100 г круассанов существующего прототипа и заявляемого способа представлены в таблицах 4–6.

При расчете руководствовались Методическими рекомендациями МР 2.3.1.0253-21 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации.

Таблица 4 – Нутриентный состав вырабатываемых круассанов

Пищевые вещества	Прототип	Рецептура 4
Макронутриенты, г/100 г:		
Белки	3,8	8,2
Жиры	23,1	23,2
Углеводы,	67,4	58,4
в т.ч. пищевые волокна	0,82	5,85
Витамины, мг/100 г:		
B_1	0,062	0,364
B_2	0,051	0,694
B_6	0,029	0,344
Макро- и микроэлементы, мг/100 г:		
Цинк	0,301	3,527
Железо	0,801	17,594
Калий	181,72	1136,45
Кальций	149,93	236,41
Магний	10,21	436,47
Фосфор	68,21	189,54

Таблица 5 – Степень удовлетворения суточной потребности различных категорий населения в основных пищевых веществах при употреблении 100 г круассанов

Наименование пищевых веществ	Содержание пищевых веществ		Суточная потребность, мг / Степень удовлетворения в суточной потребности, %			
			мужчины КФА – 1,9; 18–29 лет		женщины КФА – 1,9; 18–29 лет	
	Прототип	Рецептура 5	Прототип	Рецептура 5	Прототип	Рецептура 5
Белки, г, в т.ч.	3,8	8,2	102/3,73	102/8,04	81/3,95	81/10,13
растительный, г	3,8	8,2	49/7,76	49/16,7	59/6,4	59/13,9
Пищевые волокна, г	0,82	5,85	22/3,73	22/26,6	22/3,73	22/26,6
Витамин B_1, мг	0,062	0,364	1,5/4,4	1,5/24,5	1,5/4,4	1,5/24,5
Витамин B_2, мг	0,051	0,694	1,8/2,84	1,8/38,6	1,8/2,84	1,8/38,6
Витамин B_6, мг	0,029	0,344	2,0/1,45	2,0/17,2	2,0/1,45	2,0/17,2
Железо, мг	0,801	17,594	10/8,1	10/175,9	18/4,45	18/97,7
Цинк, мг	0,301	3,527	12/2,6	12/29,4	12/2,6	12/29,4
Магний, мг	10,21	436,47	420/2,44	420/103,9	420/2,44	420/103,9
Фосфор, мг	68,21	189,54	700/9,45	700/27,08	800/8,53	800/23,7
Калий, мг	181,72	1136,45	3500/5,2	3500/32,47	3500/5,2	3500/32,47
Кальций, мг	149,93	236,41	1000/14,93	1000/23,6	1000/14,93	1000/23,6

Таблица 6 – Степень удовлетворения суточной потребности представителей отдельных категорий населения в основных пищевых веществах при употреблении 100 г круассанов

Наименование пищевых веществ	Содержание пищевых веществ		Суточная потребность, г или мг / Степень удовлетворения в суточной потребности, %			
			юноши от 15 до 17 лет		девушки от 15 до 17 лет	
	Прототип	Рецептура 5	Прототип	Рецептура 5	Прототип	Рецептура 5
Белки, г, в т.ч.	3,8	8,2	87/4,37	87/9,43	75/5,07	75/10,9
растительный, г	3,8	8,2	40/7,5	40/20,5	40/7,5	40/20,5
Витамин B_1, мг	0,062	0,364	1,5/4,4	1,5/24,5	1,3/4,7	1,3/28,0
Витамин B_2, мг	0,051	0,694	1,8/2,84	1,8/38,6	1,5/3,4	1,5/46,3
Витамин B_6, мг	0,029	0,344	2,0/1,45	2,0/17,2	1,6/5,0	1,6/21,5
Железо, мг	0,801	17,594	15/5,34	15/117,3	18/4,45	18/97,7
Цинк, мг	0,301	3,527	12/2,6	12/29,4	12/2,6	12/29,4
Магний, мг	10,21	436,47	400/2,56	400/109,1	400/2,56	400/109,1
Фосфор, мг	68,21	189,54	900/7,58	900/21,06	900/7,58	900/21,06
Калий, мг	181,72	1136,45	3500/5,7	3500/35,5	3500/5,7	3500/35,5
Кальций, мг	149,93	236,41	1200/12,5	1200/19,7	1200/12,5	1200/19,7

Таким образом, композитная смесь, полученная предложенным способом, обладает повышенной пищевой ценностью, так как в ней содержится белков в 2,16 раза, клетчатки – в 7,14 раза, витамина B_1 – в 5,87 раза, витамина B_2 – в 13,61 раза, витамина B_6 – в 11,87 раза, цинка – в 11,72 раза, железа – в 21,97 раза, калия – в 6,26 раза, кальция – в 1,58 раза, магния – в 42,75 раза, фосфора – в 2,78 раза по сравнению с прототипом.

На основании проведенных расчетов круассаны разработанной рецептуры в отличие от прототипа можно обозначить как продукты повышенной пищевой ценности, удовлетворяющих в расчете на одну порцию (100 г) не менее 15 % от суточной физиологической потребности в растительном белке (от 16,7 %), пищевых волокнах (26,6 %),

витамине B_1 (от 24,5 %), витамине B_2 (от 38,6 %), витамине B6 (от 17,2 %), железе (от 27,08 %), калии (35,5 %), кальции (от 19,7 %) для различных категорий населения.

Данное техническое решение позволяет расширить ассортимент безглютеновых мучных кондитерских изделий с использованием нетрадиционного растительного сырья, обладающего повышенной пищевой ценностью.

Литература

1. Патент № 2822746 C1 Российская Федерация, МПК A21D 8/02, A21D 13/047, A21D 13/80. Способ производства сахарного печенья с функциональными свойствами: № 2023106305: заявл. 16.03.2023: опубл. 12.07.2024 / К.А. Абоймов, О.П. Храпко, Н.С. Санжаровская, Н.В. Сокол; заявитель ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ.
2. Патент № 2640833 C1 Российская Федерация, МПК A21D 13/00. Безглютеновая сухая смесь для блинчиков: № 2017109290: заявл. 20.03.2017: опубл. 12.01.2018 / О.А. Корнева, Е.Г. Дунец, О.С. Лысенко [и др.]; ФГБОУ ВО КубГТУ.
3. Патент № 2711804 C1 Российская Федерация, МПК A21D 13/066, A21D 13/80. Способ приготовления безглютеновой мучной кондитерской смеси: № 2019128148: заявл. 06.09.2019: опубл. 22.01.2020 / И.Ю. Резниченко, Д.М. Бородулин, Н.С. Пикулина; ФГБОУ ВО КемГУ.
4. Патент № 2770866 C1 Российская Федерация, МПК A21D 2/02, A23L 3/26. Способ консервации рисовой мучки: № 2021117265: заявл. 11.06.2021: опубл. 22.04.2022 / Е.А. Ольховатов, Г.И. Касьянов, В.Ю. Айрумян, С.В. Фомин; заявитель ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ.
5. Орлова Т.В. Разработка рецептуры и оценка качества мучных восточных сладостей шакерчурек, обогащенных мукой конопляной / Т.В. Орлова, Е.А. Красноселова, Н.Р. Ринатова // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2022. – № 3(53). – С. 12–29.
6. Ткачева Н. Кэроб: полезный заменитель какао и суперфуд для здоровья / Н. Ткачева, Т. Елисеева // Журнал здорового питания и диетологии. – 2022. – № 19. – С. 64–68.
7. Clark H.P. Heilung ist möglich. – Knaur, 1997. – 665 p.
8. Готовский Ю.В. Резонансно-частотная диагностика и терапия грибков, вирусов, бактерий, простейших и гельминтов. Методические рекомендации / Ю.В. Готовский, Л.Б. Косарева, Л.А. Фролова. – М. : ИМЕДИС, 2000. – 70 с.
9. Установка для обработки пищевых сред низкочастотным электромагнитным полем с модулируемыми характеристиками / В.И. Шипулин [и др.] // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. – 2017. – № 5(62). – С. 52–59.

References

1. Patent № 2822746 C1 Russian Federation, IPC A21D 8/02, A21D 13/047, A21D 13/80. Method of production of sugar biscuits with functional properties: № 2023106305: application 03/16/2023: published 07/12/2024 / K.A. Aboymov, O.P. Khrapko, N.S. Sanzharovskaya, N.V. Sokol; applicant FGBOU HE Kuban State Agrarian University.
2. Patent № 2640833 C1 Russian Federation, IPC A21D 13/00. Gluten-free dry mixture for pancakes: № 2017109290: application 20.03.2017: published 12.01.2018 / O.A. Korneva, E.G. Dunets, O.S. Lysenko [et al.]; FSBEI HE KubGTU.
3. Patent № 2711804 C1 Russian Federation, IPC A21D 13/066, A21D 13/80. Method of preparation of gluten-free pastry flour mixture: № 2019128148: application no. 09/06/2019: published on 01/22/2020 / I.Yu. Reznichenko, D.M. Borodulin, N.S. Pikulina; Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education KemGU.
4. Patent № 2770866 C1 Russian Federation, IPC A21D 2/02, A23L 3/26. Method of preserving rice flour: № 2021117265: application 11.06.2021: published 22.04.2022 / E.A. Olkhovatov, G.I. Kasyanov, V.Yu. Ayrumyan, S.V. Fomin; applicant FSBEI HE Kuban State Agrarian University.
5. Orlova T.V. Formulation development and quality assessment of flour oriental sweets shakerchurek, enriched with hemp flour / T.V. Orlova, E.A. Krasnoselova, N.R. Rinatova // Scientific Journal of the National Research University of ITMO. Series: Food production processes and apparatuses. – 2022. – № 3(53). – P. 12–29.
6. Tkacheva Natalia. Carob: a useful cocoa substitute and superfood for health / Natalia Tkacheva, Tatiana Eliseeva // Journal of Healthy Nutrition and Dietetics. – 2022. – №. 19. – P. 64–68.
7. Clark H.P. Heilung ist möglich. – Knaur, 1997. – 665 p.
8. Gotovsky Yu.V. Resonance frequency diagnostics and therapy of fungi, viruses, bacteria, protozoa and helminths. Methodological recommendations / Y.V. Gotovsky, L.B. Kosareva, L.A. Frolova. – M. : IMEDIS, 2000. – 70 p.
9. Installation for processing food media with a low-frequency electromagnetic field with modulated characteristics / V.I. Shipulin [et al.] // Bulletin of the North Caucasus Federal University. – 2017. – № 5(62). – P. 52–59.