УДК 641.56:616.39

ОБОСНОВАНИЕ РЕЦЕПТУРНОГО СОСТАВА СУХИХ БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ КУЛИНАРНЫХ СМЕСЕЙ

Recipe Justification of the Dry Gluten-Free Bake Mix

Чугунова О.В., Кокорева Л.А., Тиунов В.М.

Chugunova O.V., Kokoreva L.A., Tiunov V.M.

Ключевые слова:

*сухие безглютеновые
кулинарные смеси;
блинчики;
второстепенные
виды муки;
глютен;
клейковина*

Реферат

Разработка рецептур специализированных блюд и изделий для кафе, ресторанов и других предприятий общественного питания становится все более актуальной, особенно в связи с развитием туристического сервиса. В настоящее время в Екатеринбурге ассортимент продуктов для больных целиакией представлен в основном товарами импортного производства. Цель работы – разработка рецептур и оценка качества сухих кулинарных смесей для производства блинчиков с использованием муки, не содержащей глютен. Глютен – белковый компонент клейковины злаков – способен вызывать у некоторых людей воспаление и атрофию ворсинок слизистой оболочки тонкого кишечника с формированием синдрома нарушенного кишечного всасывания. Анализ химического состава муки крупяных культур показал, что основные пищевые вещества в среднем содержатся в ней в следующих соотношениях: белки – 7,6 %; жиры – 1,6; углеводы – 80,0 и пищевые волокна – 2,7 %. Объектами исследований являлись экспериментальные образцы блинчиков из сухой безглютеновой кулинарной смеси с использованием второстепенных видов муки. Для придания пластичности тесту и повышения эластичности готовых изделий рассмотрена возможность использования гуаровой камеди в количестве 0,3 % к массе муки. Предложена блок-схема технологического процесса производства сухих безглютеновых смесей для блинчиков с обозначением контрольных критических точек. Полученные с помощью этих смесей изделия характеризуются высокими органолептическими показателями. Замена пшеничной муки второстепенными видами муки с увеличенным содержанием белка, незаменимых аминокислот, пищевых волокон, витаминов и минеральных веществ позволит повысить пищевую и биологическую ценность блюда, и его качественные показатели. Для разработанного ассортимента сухих смесей, предназначенных для производства безглютеновых блинчиков, была рассчитана пищевая и энергетическая ценность.

Keywords:

*dry gluten-free
culinary mixtures;
pancakes;
secondary types of flour;
gluten*

Abstract

The recipe development for specialized dishes and products for cafes, restaurants and other catering enterprises is becoming increasingly important, especially in connection with the tourist service development. Currently, imported goods represent mainly the products range for patients suffered from the celiac in Ekaterinburg. The research aim is to develop recipes and evaluate the quality of dry culinary mixtures for the pancakes manufacture using gluten-free flour. Gluten that is a protein component of gluten cereals can cause some people inflammation and villus atrophy of the mucous membrane of the small intestine with the irritable bowel syndrome. The chemical composition analysis of flour cereals showed that there are the main nutrients on average in the following ratios: proteins – 7.6 %; fats – 1.6 %; carbohydrates – 80.0 % and dietary fiber – 2.7 %.

The research objects were experimental samples of pancakes made from dry gluten-free culinary mixture using secondary types of flour. To give the dough plasticity and improve the elasticity of finished products, researchers considered the possibility of using guar gum in an amount of 0.3% to the mass of flour. They presented the block diagram of the technological production process of dry gluten-free mixes for pancakes identifying control critical points. The products obtained with these mixtures have high organoleptic characteristics. The wheat flour replacement with the secondary types of flour obtaining increased protein content, essential amino acids, dietary fibers, vitamins and minerals will increase the nutritional and biological value of the dish, and its quality indicators. Researchers calculated the nutritional and energy value for the developed range of dry mixtures intended for the gluten-free pancakes production.

Актуальность

Развитие производства пищевых продуктов, обогащенных микронутриентами, специализированных продуктов детского питания и функционального назначения, диетических (лечебных и профилактических) пищевых продуктов определяется Стратегией повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации¹.

К одной из групп специализированных продуктов питания относятся изделия, не содержащие глютен (белок злаковых культур), который является причиной такого аутоиммунного мультифакториального заболевания, как целиакия. Считается, что целиакия возникает вследствие активации иммунной реакции организма в ответ на присутствие глютенов пшеницы, ржи и ячменя и, редко, овса у генетически предрасположенных лиц: клетками иммунной системы осуществляется выработка специфических антител и повреждающих слизистую оболочку кишечника веществ. Иными словами, при попадании глютена активизируется иммунная система, но вместо того чтобы защищать, она разрушает собственные ткани. В результате повреждения слизистая оболочка кишечника теряет свои ворсинки и становится плоской, что не позволяет кишечнику хорошо переваривать и всасывать питательные вещества.

По данным ВОЗ, диагностика целиакии очень затруднена, так как множество ее симптомов «маскируются» под другие заболевания, причем на первое место могут выходить симптомы, не связанные с поражением кишечника, характерные для диабета, гепатита, колита, артрита, остеопороза, бесплодия, дерматита – ожирение или, наоборот, потеря веса, депрессия, общее недомогание и др. Крайней стадией поливалентной пищевой аллергии и выступает целиакия.

В настоящее время наблюдается тенденция увеличения, страдающих поливалентной пи-

щевой аллергией, когда потребление любого продукта, в состав которого входит клейковина, представляет потенциальную опасность для здоровья. Распространенность данного заболевания по странам мира значительно различается; средний показатель заболевших составляет 0,5–1,0 % общей численности населения планеты [2; 5].

В России системные исследования распространенности целиакии не проводились. Т.С. Лазарева указывает для РФ следующую пропорцию – 1:1000 при соотношении явных и скрытых форм 1:6–7 [5]. В Свердловской области насчитывается около 450 человек – носителей целиакии. Отталкиваясь от вышеприведенных данных, можно утверждать, что целиакия является достаточно распространенным заболеванием.

В Екатеринбурге ассортимент продуктов для больных целиакией представлен, главным образом, безглютеновыми продуктами импортного производства: «Glutano» (Германия) – поставляется компаниями «ГЕК – МСК», «Dr. Schag» (Италия), «Gullon» (Испания), «Bezgluten» (Польша). Следует назвать также отечественного производителя «Макмастер». В настоящее время всё большее распространение получают специализированные продукты отечественного производства, предназначенные для больных целиакией, в том числе продукты мукомольной промышленности. В России производителями достаточно широкого ассортимента второстепенных видов муки являются: ООО «Арчеда-продукт» (Волгоградская область), ООО «Гарнец» (Владимирская область), ООО «Балтийская мельница» (г. Пушкин, Ленинградская область) [13].

На отечественном рынке получили широкое распространение сухие смеси для приготовления безглютеновых макарон и макаронных изделий, а также безглютеновые мучные композиты для широкого ассортимента мучных кондитерских изделий. Их разработка для предприятий общественного питания становится всё более

¹Об утверждении Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации / Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. URL: <http://rosпотребнадзор.ru>.

актуальной. Использование в технологических процессах готовых сухих смесей является одним из перспективных путей повышения качества и расширения ассортимента безглютеновых продуктов. При их производстве особое внимание уделяют чистоте сырья – должны быть исключены малейшие примеси токсичных для больных целиакией злаков.

Промышленное производство мучных безглютеновых изделий основывается на применении разнообразного безглютенового сырья – крахмала кукурузного, рисовой, овсяной, гречневой муки и др. Главным недостатком большинства мучных безглютеновых изделий является их недостаточная пищевая ценность, обусловленная высоким содержанием крахмала и низким содержанием пищевых волокон, витаминов и минеральных веществ [4; 6; 12]. Поэтому особую актуальность приобретает разработка сухих кулинарных смесей, максимально сбалансированных по пищевой ценности и органолептическим показателям, планируемых к выпуску в упаковке, максимально сохраняющей их качество.

Кулинарные смеси обладают рядом преимуществ: содержат минимальное количество влаги, вследствие чего характеризуются долгими сроками хранения; сохраняют исходные показатели качества; как правило, имеют небольшие объем и массу. Сухие порошкообразные смеси технологичны, удобны при использовании, а применение их в производстве различных готовых кулинарных изделий упрощает технологию и ускоряет производство при сохранении или даже превышении качества изделий.

Цель исследования – разработка рецептур и оценка качества сухих кулинарных смесей для производства блинчиков с использованием муки, не содержащей глютен.

Методы исследования

В работе использованы стандартные, общепринятые методы исследований свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.

Для изучения физико-химических показателей качества блинчиков из готовой сухой смеси использованы **методики**, изложенные в следующей нормативной документации:

- определение щелочности – ГОСТ Р 5898-87;
- определение сахара – ГОСТ Р 5903-89;
- содержание жира – ГОСТ Р 5899-85.

Влажность готовых блинчиков проверялась методом термического высушивания навески на приборе АПС-2.

Результаты исследования и их обсуждение

Главным преимуществом разработанных рецептур безглютеновых готовых сухих смесей является «безглютеновая» безопасность, поскольку в производстве используют специаль-

ное оборудование и посуду, которые ранее не соприкасались с изделиями из пшеничной муки.

На основе изученной специальной литературы и справочных данных о химическом составе российских продуктов питания подобрано *разрешенное сырье (мука рисовая, амарантовая, соевая, кукурузная)* для последующей разработки рецептур готовой сухой безглютеновой смеси для блинчиков.

Рисовая мука благодаря органолептическим свойствам и пищевой ценности служит основой для производства безглютеновых продуктов. Продукция из нее позволяет значительно расширить ассортимент блюд не только для страдающих пищевой непереносимостью глютена (целиакией), но и для здоровых людей. Рисовая мука – источник растительного белка, полноценного по аминокислотному составу – содержит натрий, калий, магний, фосфор, витамины В₁, В₂, РР. В ее состав входят биотин (витамин Н), амиллопектин и цинк (микроэлемент), значительное количество крахмала, который легко усваивается организмом человека, немного клетчатки (до 1 %) и моно- и дисахаридов (до 0,4 %), что делает ее исключительно полезной и распространенной в питании людей всех возрастов [6; 7; 9].

В составе *амарантовой муки*, которая, как и рисовая, характеризуется высокой ценностью, присутствует до 75 % водо- и солерастворимой фракции белков. По содержанию лизина белок амаранта в 2 раза превосходит белок пшеницы. Благодаря высокому содержанию лизина, тирозина, фенилаланина, изолейцина и балансу между всеми незаменимыми аминокислотами биологическая ценность белка, амаранта выше, чем пшеничного белка на 15–18 % [3; 12]. Основу липидного компонента составляют ненасыщенные жирные кислоты. Липидная фракция содержит до 8 % сквалена – ненасыщенного углеводорода, обладающего антиоксидантным и антиканцерогенным действием [3]. Для крахмала семян амаранта характерны высокие показатели сорбционной способности, растворимости, температуры желатинизации и пониженные по сравнению с пшеничным крахмалом набухающая способность и способность к ретроградации. Семена амаранта служат источником витаминов (В₁, В₂, В₉, РР, Н, С, Е) и минеральных веществ (Р, К, Са, Fe, Mg и др.) [12].

Соевая мука, составляющая основу мучных продуктов питания, ускоряет обмен веществ, способствует укреплению костно-мышечной структуры, снижает содержание сахара в крови, сокращает риск заболеваний сердца. Соевая мука характеризуется высоким содержанием белка – 54 %, благодаря чему она способна заменить белки следующих продуктов – рыбных,

мясных, из птицы, молочных. При добавлении соевой муки в блюда повышается их пищевая и биологическая ценность, а кроме того, изменяются вкусовые качества готовых изделий.

Кукурузная мука, обладая высокой калорийностью, вместе с тем способствует нормализации обменных процессов, «очищает» организм. Несмотря на то, что эта мука обладает высокими индексами жирности, кислотности и калорийности, она легко усваивается организмом человека и значительно снижает уровень холестерина в крови [9]. Благодаря содержанию в кукурузе глютаминовой кислоты и фитина кулинарные изделия из кукурузной муки назначают при заболеваниях центральной нервной системы, при эпилепсии, депрессии. Кукурузная мука по сравнению с пшеничной имеет большую газообразующую способность вследствие повышенной атакующести крахмала амилолитическими ферментами [6].

Итак, основным критерием выбора вида муки является то, что рассмотренные выше рисовая, амарантовая, соевая, кукурузная мука не содержат глютен и поэтому их можно использовать в питании больных целиакией.

Согласно МР 2.3.1.2432-08 и ААСС International о сбалансированном питании и суточной потребности организма в пищевых веществах и энергии сбалансированный по пищевой ценности продукт должен содержать основные пищевые вещества: белки – 13,0 %; жиры – 14,0; углеводы – 60,0 и пищевые волокна – 5,0 %.

Исследован химический состав рисовой, амарантовой, соевой и кукурузной муки (табл. 1); полученные результаты согласуются с данными литературных источников [3; 4; 9; 12].

Анализ химического состава муки крупяных культур показал, что основные пищевые вещества в ней в среднем содержатся в следующих

Таблица 1
Химический состав рисовой, амарантовой, кукурузной, соевой муки

Показатель	Мука			
	Рисовая	Амарантовая	Соевая	Кукурузная
Вода, г	11,8–14,5	13,5–14,3	9,0–12,5	12,4–15,2
Белки, г	7,0–8,0	9,5–13,5	36,5–54,0	7,2–10,3
Жиры, г	1,0–2,6	3,9–6,8	1,0–18,6	1,5–4,9
Моно- и дисахариды, г	74,0–80,3	68,2–81,5	21,7–30,1	72,1–90,5
Крахмал, г	55,2–80,1	52,6–59,5	15,5–20,0	56,9–70,6
Клетчатка, г	2,4–9,1	1,0–1,4	14,1–15,5	2,1–4,4
Насыщенные жирные кислоты	0,38	–	–	0,21
Зола	0,16	1,21	5,3	0,8
Пищевые волокна	2,4–2,6	3,5–4,0	12,1–14,2	4,0–4,8
Витамины, мг/100 г				
B ₁	0,08–0,14	0,02–0,12	0,7–0,85	0,35
B ₅	0,81	0,15–1,42	–	–
B ₆	0,43–0,46	0,24–0,57	–	–
E	0,6–0,11	1,15–1,35	1,0	0,57–0,60
PP	1,6–2,5	2,1–3,82	2,0–2,3	1,8–3,0
Минеральные вещества, мг/100 г				
Железо	0,35–1,1	0,32–7,38	7,6–9,2	2,4–2,8
Фосфор	98–150	200–540	198–600	105–110
Калий	76–100	400–493	1600	145–150
Магний	10–50	210–241	145–200	28–32
Кальций	8–35	110–154	212–217	20–22

соотношениях: белки – 7,6 %; жиры – 1,6; углеводы – 80,0 и пищевые волокна – 2,7 %. Можно сделать вывод: зерновое сырье характеризуется большим содержанием углеводов и низким содержанием белков, жиров, пищевых волокон, однако оно содержит количество витаминов и минеральных веществ, не удовлетворяющее суточную потребность человека.

Ранее нами были разработаны и апробированы рецептуры блинчиков для кафе, ресторанов и других предприятий общественного питания, сбалансированные по пищевой ценности, в том числе по органолептическим показателям, и не содержащие глютен [10; 11].

В дальнейшем разработаны рецептуры полуфабриката сухой смеси для блинчиков из безглютеновых видов муки.

Составление готовой смеси для производства безглютеновых блинчиков осуществляли из основного (мука рисовая, амарантовая, соевая, кукурузная) и дополнительного (яичный порошок, молоко сухое цельное, сахар-песок, соль поваренная, гуаровая камедь) сырья (табл. 2).

Исследования безглютенового сырья показали, что состояние углеводно-амилазного комплекса муки крупяных культур не может обеспечить необходимых вязкости и консистенции готовых изделий.

Для придания тесту пластичности и повышения эластичности готовых изделий возможно использование гуаровой камеди в количестве 0,3 % к массе муки. Гуаровая камедь изготавливается из семян тропического растения; она богата клетчаткой, а потому натуральнее и полезнее ксантановой, которая не рекомендуется людям, склонным к аллергическим реакциям на сою и кукурузу, поскольку является результатом жизнедеятельности микроорганизмов, перерабатывающих данные зерновые культуры.

Гуаровая камедь считается безвредной для организма человека, так как практически не всасывается кишечником. Обладая полезным свойством уменьшать аппетит, она нередко используется в диетическом питании. Также она помогает выводить из кишечника токсины и вредные бактерии, снижает уровень холестерина в крови.

Блок-схема технологического процесса производства сухих безглютеновых смесей для блинчиков с обозначением контрольных критических точек (ККТ) представлена на рисунке.

Согласно описанному способу производства всё подготовленное сырье по рецептуре вносится сразу. Такой способ приготовления сухой безглютеновой смеси позволяет существенно сократить время на подготовку и дозирование сырья; кроме того, он способствует улучшению санитарно-гигиенического состояния на предприятиях и созданию оптимальных условий для эффективной организации технологического процесса производства.

Изготовление изделий из сухих смесей не требует услуг высококвалифицированного персонала. Готовые сухие смеси удобны для практического применения на предприятиях общественного питания, позволяют активнее реагировать на запросы потребителей в отношении реализуемого ассортимента. Несомненным преимуществом является сокращение затрат на контроль сырья и дополнительное технологическое оборудование для хранения сырья.

В технологии получения сухих смесей, в особенности для безглютеновых продуктов, важны правильное дозирование и распределение ингредиентов по всей массе смеси. Весьма ответственным моментом является подбор рецептурных ингредиентов по свойствам, обеспечивающий качественные структурно-механические свойства продукта, а также высокие вкусоарома-

Таблица 2

Рецептура сухой смеси для блинчиков

Заменяющие продукты	Масса продуктов, г		
	№ 1 Рисово-амарантовая смесь	№ 2 Рисово-кукурузная смесь	№ 3 Рисово-соевая смесь
Рисовая мука	430	400	430
Амарантовая мука	215	–	–
Соевая мука	–	–	215
Кукурузная мука	–	250	–
Молоко соевое цельное сухое	170	170	170
Яичный порошок	130	130	130
Соль пищевая	8	8	8
Сахар-песок	45	40	45
Гуаровая камедь	2	2	2
Выход полуфабриката	1 000	1 000	1 000

Технологическая схема производства сухой безглютеновой смеси для блинчиков

тические характеристики, которые, главным образом, и оценивают потребители [8].

Для получения сыпучих смесей с большим количеством компонентов перспективным признано технологическое оборудование, а именно центробежные смесители, в которых можно перерабатывать большие объемы материалов при низких энергетических затратах и обеспечении качественного смешивания компонентов. В аппаратах центробежного типа потоки сыпучих материалов движутся от центра аппарата к периферии; при этом на частицы действуют центробежные силы, силы внешнего трения, кориолисовы силы взаимодействия частиц и силы тяжести. За счет больших скоростей движения потоков происходит разрушение конгломератов

из частиц при их соударении со стенками аппарата, в результате чего состав смеси дополнительно усредняется [1; 8].

Готовые безглютеновые смеси для блинчиков массой 100 г упаковывали в бумажные пакеты с полимерным покрытием. Хранили при температуре 16–20 °С и влажности воздуха 75 %.

Полученные сухие готовые безглютеновые смеси из второстепенных видов муки характеризуются высокими органолептическими показателями (табл. 3).

При оценке физико-химических показателей одновременно определяли массовую долю влаги, жиров, сахаров, щелочность, а также реологические показатели теста из сухих безглютеновых смесей (табл. 4, 5).

Таблица 3
Органолептические показатели сухих безглютеновых смесей для блинчиков

Показатель	Безглютеновые смеси		
	№ 1 – рисово-амарантовая	№ 2 – рисово-кукурузная	№ 3 – рисово-соевая
Внешний вид и консистенция	Порошкообразная смесь без посторонних включений. Все компоненты, предусмотренные рецептурой, равномерно распределены по всей массе. Допускается незначительное количество комочков, рассыпающихся при легком механическом воздействии		
Цвет	Белый, белый со светло-кремовым оттенком	Белый, со светло-желтым оттенком	Белый, белый с желто-темно-кремовым оттенком
Запах	Слабовыраженный ореховый запах амарантовой муки без посторонних запахов, не затхлый, не плесневый	Слабовыраженный запах кукурузной муки без посторонних запахов, не затхлый, не плесневый	Слабовыраженный запах соевой муки без посторонних запахов, не затхлый, не плесневый
Вкус	Без посторонних привкусов, не кислый, не горький	Без посторонних привкусов, не кислый, не горький	Без специфического бобового привкуса, горечи, кисловатого и других посторонних привкусов

Замена пшеничной муки второстепенными видами муки, имеющими в своем составе большее содержание белка и больше незаменимых аминокислот, пищевых волокон, витаминов и минеральных веществ, позволит повысить пищевую и биологическую ценность блюда, его качественные показатели.

Для разработанного ассортимента сухих смесей, предназначенных для производства безглютеновых блинчиков, была рассчитана пищевая и энергетическая ценность. Данные представлены в табл. 6.

По результатам проведенных исследований сухих смесей, предназначенных для выработки безглютеновых изделий в условиях пищевых производств, а также адаптированных для производства в условиях предприятий обществен-

ного питания, разработаны технико-технологические карты (ТТК) и нормативная документация (ТУ и ТИ).

Выводы

Единственный путь к здоровью для больных целиакией – соблюдение безглютеновой диеты, т. е. диеты, из которой полностью исключены продукты, содержащие в своем составе пшеницу, рожь, ячмень, а именно: хлеб пшеничный, хлеб ржаной, отруби, кулинарные изделия из муки, блины, блинчики, оладьи, блюда в панировке и т. д.

Содержащийся в злаковых культурах глютен представляет собой смесь растительных белков – проламинов и глютелинов, содержащихся в пшенице (проламин-глиадин), ржи (проламин-секалин) и ячмене (проламин-гордеин).

Таблица 4

Физико-химические показатели сухих безглютеновых смесей

Показатель	Безглютеновые смеси		
	№ 1 – рисово-амарантовая	№ 2 – рисово-кукурузная	№ 3 – рисово-соевая
Кислотность, град	3,9±0,5	3,5±0,2	3,7±0,2
Массовая доля жира, %	4,2±0,4	4,1±0,2	4,1±0,2
Массовая доля соли, %	1,1±0,2	1,2±0,1	1,1±0,2
Массовая доля сахара (редуцирующих), %	10,2±0,4	10,7±0,6	10,5±0,5
Массовая доля влаги, %	9,6±0,3	8,6±0,5	9,5±0,4

Таблица 5

Реологические показатели качества теста из сухих безглютеновых смесей

Показатель	Безглютеновые смеси		
	№ 1 – рисово-амарантовая	№ 2 – рисово-кукурузная	№ 3 – рисово-соевая
Вязкость теста, с	8	8	6
Время замеса, мин	1–4	1–4	1–4
Водопоглощение, %	61,8	62,9	80,4

Таблица 6

Пищевая и энергетическая ценность сухих смесей, предназначенных для выработки безглютеновых блинчиков (на 100 г продукта)

Сухие смеси	Пищевая ценность				Энергетическая ценность, ккал
	Белки	Жиры	Углеводы	Пищевые волокна	
№ 1 – рисово-амарантовая	14,5	8,7	62,6	1,5	374,3
№ 2 – рисово-кукурузная	12,4	8,1	64,8	2,4	361,1
№ 3 – рисово-соевая	25,8	7,8	48,6	3,1	348,6

Соотношение количества проламинов и количества глютелинов в продуктах из разных злаковых культур примерно постоянно, за исключением крахмала, характеризующегося различным составом глютена в зависимости от глубины отмывки (фактор проламин/глютелин варьирует от 1,6 до 2,6). Кроме того, что глютен естественно содержится в некоторых видах зерновых (например, в пшенице, ржи, ячмене), его часто вносят специально при производстве пищевых изделий, в основной состав которых не входят глютеносодержащие продукты. В последнем случае муку или глютен вводят как связующую, текстурирующую и влагоудерживающую добавку.

Разработка рецептур специализированных блюд и изделий для кафе, ресторанов и других заведений общественного питания становится все более актуальной, особенно в связи с развитием туристического сервиса.

Многим людям, больным целиакией, психологически и практически сложно отказаться от таких привычных, повседневных продуктов, как пшеничный и ржаной хлеб, и постоянно исключать из питания другие многочисленные продукты, содержащие пшеницу, рожь и ячмень. Одна-

ко неполное соблюдение диеты ведет не только к прогрессированию болезни, но и увеличивает риск возникновения осложнений, в частности злокачественных опухолей тонкой кишки.

Для больных целиакией во многих странах разработаны и выпускаются безглютеновые заменители хлеба, макаронных изделий, печенья, а также специальная мука для выпечки и т.п. Эти продукты часто обозначают на упаковке символом «перечеркнутый колосок».

Безглютеновые продукты питания не должны содержать более чем 20 мг/кг глютена в соответствии с Международным стандартом ALINORM и Федеральным законом от 22 июля 2010 г. № 163 «О внесении изменений в Федеральный закон "Технический регламент на молоко и молочную продукцию"».

Закключение

Использование второстепенных видов муки при производстве готовых сухих смесей позволяет расширить ассортимент разрешенных продуктов для больных целиакией. Полученные новые продукты характеризуются высокой пищевой ценностью и схожи с эталоном из пшеничной муки по органолептическим показателями.

Библиографический список

1. Бакин И.А., Иванец В.Н. Теоретические и практические аспекты разработки конструкций центробежных смесителей для переработки дисперсных материалов: монография. Кемерово: Изд-во КемТИПП, 2007. 156 с.
2. Божко С.Д., Ершова Т.А., Чернышова А.Н., Текутьева Л.А. и др. Разработка безглютеновых продуктов с длительными сроками годности // Инновационные подходы к развитию техники и технологий. М., 2015. Ч 2. 171 с.
3. Коренская И.М., Фурса Н.С., Мирошниченко Л.А. Состав жирных кислот масла семян амаранта печального // Фармация. 2011. № 8. С. 16–18.
4. Корячкина С.Я. Использование нетрадиционных видов муки в производстве мучных кондитерских изделий // Фундаментальные исследования. 2005. № 8. С. 90–92.
5. Лазарева Т.С. Целиакия у детей и подростков // Вopr. современной педиатрии. 2008. Т. 7, № 4. С. 80–84.
6. Лейберова Н.В., Чугунова О.В. Разработка рецептур и оценка качества безглютеновых мучных кондитерских изделий. Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2012.
7. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятия общественного питания. М.: Хлебпродинформ, 1996. 640 с.
8. Сибиль А.В., Резниченко И.Ю., Бакин И.А. Разработка технологии смесей для полуфабрикатов мучных изделий // Ползуновский вестник. 2012. № 2/2. С. 153–157.
9. Скурихин И.М., Тутельян В.А. Химический состав российских пищевых продуктов: Справ. М.: ДеЛи принт, 2002. 236 с.

Bibliography

1. Bakin I.A., Ivanec V.N. Teoreticheskie i prakticheskie aspekty razrabotki konstrukcij centrobezhnyh smesitelej dlja pererabotki dispersnyh materialov: monografija. Kemerovo: Izd-vo KemTIPP, 2007. 156 s.
2. Bozhko S.D., Ershova T.A., Chernyshova A.N., Tekut'eva L.A. i dr. Razrabotka bezgljutenovyh produktov s dlitel'nymi srokami godnosti // Innovacionnye podhody k razvitiyu tehniki i tehnologij. M., 2015. Ch 2. 171 s.
3. Korenskaja I.M., Fursa N.S., Miroshnichenko L.A. Sostav zhirnyh kislot masla semjan amaranta pechal'nogo // Farmacija. 2011. № 8. S. 16–18.
4. Korjachkina S.Ja. Ispol'zovanie netradicionnyh vidov muki v proizvodstve muchnyh konditerskih izdelij // Fundamental'nye issledovaniya. 2005. № 8. S. 90–92.
5. Lazareva T.S. Celiakija u detej i podrostkov // Vopr. sovremennoj pediatrii. 2008. T. 7, № 4. S. 80–84.
6. Lejberova N.V., Chugunova O.V. Razrabotka receptur i ocenka kachestva bezgljutenovyh muchnyh konditerskih izdelij. Ekaterinburg: Izd-vo Ural. gos. jekon. un-ta, 2012.
7. Sbornik receptur bljud i kulinarnyh izdelij dlja predpriyatija obshhestvennogo pitaniya. M.: Hlebprodinform, 1996. 640 s.
8. Sibil' A.V., Reznichenko I.Ju., Bakin I.A. Razrabotka tehnologii smesej dlja polufabrikatov muchnyh izdelij // Polzunovskij vestnik. 2012. № 2/2. S. 153–157.
9. Skurihin I.M., Tutel'jan V.A. Himicheskij sostav rossijskih pishhevyh produktov: Sprav. M.: DeLi print, 2002. 236 s.

10. Тиунов В.М., Чугунова О.В. Исследование возможности использования второстепенных видов муки в производстве мучных кулинарных изделий // Туризм: гостеприимство, спорт, индустрия питания: материалы Всерос. науч.-практ. конф. (Сочи, 21–23 октября 2015 г.). Сочи, 2015. С. 189–192.
11. Тиунов В.М., Чугунова О.В., Крюкова Е.В. Моделирование органолептических показателей качества мучных изделий из второстепенных видов муки // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. 2016. № 3(38). С. 80–87.
12. Шмалько Н.А., Росляков Ю.Ф. Амарант в пищевой промышленности. Краснодар: Просвещение – Юг, 2011. 489 с.
13. Чугунова О.В., Лейберова Н.В. Разработка ассортимента мучных кондитерских изделий функционального назначения // Известия Уральского государственного экономического университета. 2011. № 3 (35). С. 152–157.
10. Tiunov V.M., Chugunova O.V. Issledovanie vozmozhnosti ispol'zovaniya vtorostepennykh vidov muki v proizvodstve muchnykh kulinarnykh izdelij // Turizm: gostepriimstvo, sport, industriya pitaniya: materialy Vseros. nauch.-prakt. konf. (Sochi, 21–23 oktjabrja 2015 g.). Sochi, 2015. S. 189–192.
11. Tiunov V.M., Chugunova O.V., Krjukova E.V. Modelirovanie organolepticheskikh pokazatelej kachestva muchnykh izdelij iz vtorostepennykh vidov muki // Tehnologija i tovarovedenie innovacionnykh pishhevykh produktov. 2016. № 3(38). S. 80–87.
12. Shmal'ko N.A., Rosljakov Ju.F. Amarant v pishhevoj promyshlennosti. Krasnodar: Prosveshhenie – Jug, 2011. 489 s.
13. Chugunova O.V., Lejberova N.V. Razrabotka assortimenta muchnykh konditerskikh izdelij funkcional'nogo naznachenija // Izvestija Ural'skogo gosudarstvennogo jekonomicheskogo universiteta. 2011. № 3 (35). S. 152–157.

Чугунова
Ольга Викторовна
Chugunova
Olga Viktorovna

Тел./Phone: (343) 221-26-72
E-mail: chugun.ova@yandex.ru

*Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой технологии питания
Уральский государственный экономический университет
620144, РФ, Екатеринбург, 8 Марта / Народной Воли, 62/45*

*Doctor of Technical Science, Professor, Head of the Food Technology Department
Ural State University of Economics
620144, Russia, Ekaterinburg, 8 March St. / Narodnoy Voli St., 62/45*

Кокорева
Лариса Анатольевна
Kokoreva
Larisa Anatoljevna

Тел./Phone: (343) 221-26-72
E-mail: lariko77@mail.ru

*Кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры технологии питания
Уральский государственный экономический университет
620144, РФ, Екатеринбург, 8 Марта / Народной Воли, 62/45*

*Candidate of Technical Science, Senior Lecturer of the Food Technology Department
Ural State University of Economics
620144, Russia, Ekaterinburg, 8 March St. / Narodnoy Voli St., 62/45*

Тиунов
Владислав Михайлович
Tiunov
Vladislav Mikhailovich

Тел./Phone: (343) 221-26-72
E-mail: tp@usue.ru

*Аспирант кафедры технологии питания
Уральский государственный экономический университет
620144, РФ, Екатеринбург, 8 Марта / Народной Воли, 62/45*

*Postgraduate of the Food Technology Department
Ural State University of Economics
620144, Russia, Ekaterinburg, 8 March St. / Narodnoy Voli St., 62/45*