

УДК 664.143:664.641.18
ББК 36.86
М-80

Морозова Анастасия Андреевна, ассистент, кафедры технологии хранения и переработки растениеводческой продукции, факультет перерабатывающих технологий, ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет», г. Краснодар, ул. Калинина, 13, e-mail: aa_morozova_kgau@mail.ru, тел.: 8(918)9384566;

Сокол Наталья Викторовна, доктор технических наук, профессор кафедры технологии хранения и переработки растениеводческой продукции факультета перерабатывающих технологий ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет», г. Краснодар, ул. Калинина, 13, e-mail: Sokol_n.v@mail.ru, тел.: 8(918)4144020.

РИСОВАЯ МУЧКА – АЛЬТЕРНАТИВНОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ (рецензирована)

В статье представлены результаты исследования по разработке рецептуры сахарного безглютенового печенья с использованием рисовой муки. Приведены данные по органолептическим и физико-химическим показателям качества. Показана возможность использования рисовой муки в производстве продуктов питания для больных целиакией.

Ключевые слова: рисовая мука, глютен, целиакия, безглютеновое сахарное печенье, показатели качества.

Morozova Anastasiya Andreevna, assistant of the Department of Technology of Storage and Processing of Crop production of the Faculty of Processing Technologies of FSBEI HPE «Kuban State Agrarian University», Krasnodar, 13 Kalinin Str., e-mail: aa_morozova_kgau@mail.ru, tel.: 8(918)9384566;

Sokol Natalia Victorovna, Doctor of Technical Sciences, professor of the Department of Technology of Storage and Processing of Crop production of the Faculty of Processing Technologies of FSBEI HPE «Kuban State Agrarian University», Krasnodar, 13 Kalinin Str., e-mail: Sokol_n.v@mail.ru, tel.: 8(918)4144020.

RICE FASCICULI AS ALTERNATIVE RAW MATERIAL FOR THE PRODUCTION OF GLUTEN-FREE FLOUR CONFECTIONARY (reviewed)

The article presents the results of the investigation on the development of gluten-free sugar cookies recipe using rice fasciculi. Organoleptic and physico-chemical quality indicators have been given. The possibility of using rice fasciculi in the production of foods for celiac patients has been shown.

Keywords: rice fasciculi, gluten, celiac disease, gluten-free sugar cookies, quality indicators.

В настоящее время стремительно развивается производство специализированных продуктов питания, в том числе продуктов питания, свободных от определенных ингредиентов, присутствие которых в пище не рекомендовано по определенным медицинским показаниям (аллергены, некоторые типы белков, олигосахаридов, полисахаридов и др.). Принимая во внимание успехи нутригеномики и нутригенетики, отмечается тенденция возрастания индивидуальных диет, что влечет за собой расширение рынка специализированных продуктов питания [1].

Продукты питания, не содержащие глютена (проламина зерновых), являются одним из сегментов рынка пищевых продуктов.

Пожизненное соблюдение безглютеновой диеты необходимо людям, страдающим целиакией – болезнью, возникающей при потреблении проламинов пшеницы, ржи и ячменя.

Глютенчувствительная целиакия (греч. coeliacia; koilikos – кишечный, страдающий расстройством кишечника) – иммуннозависимое заболевание, сопровождающееся атрофией

ворсин слизистой оболочки тонкой кишки, с развитием мальабсорбции на фоне употребления в пищу глютеносодержащих продуктов и с системными аутоиммунными проявлениями.

В основу комплексного лечения этой болезни входит строгая пищевая диета [2].

Белки злаков имеют в своем составе 4 фракции: альбумины, глобулины, проламины и глютелины. Две последние фракции носят название «глютен». Глютен – это нерастворимый в воде комплекс белков с малым содержанием липидов, сахаров и минералов. В различных злаках проламины имеют различное название: в пшенице – глиадины, во ржи – секалинины, ячмене – гордеины, овсе – авенины. Наиболее высокая концентрация проламинов находится в пшенице, ячмене, ржи.

Таким образом, продукты, которые не содержат глютен, можно назвать продуктами, не опасными для больных целиакией.

Для расширения отечественного ассортимента безглютеновых мучных кондитерских изделий на кафедре технологии хранения и переработки растениеводческой продукции Кубанского государственного аграрного университета были проведены исследования по разработке рецептур сахарного печенья для питания больных, страдающих целиакией, на основе рисовой муки и кукурузной муки, так как белки зерна и кукурузы не содержат глютен.

При выборе сырья для разработки рецептуры сахарного печенья для больных целиакией учитывались требования стандарта CODEX STAN 118-1979 Объединенного комитета экспертов ФАО/ВОЗ комиссии Кодекс Алиментариус, в соответствии с которым к безглютеновым продуктам относятся продукты с содержанием глютена менее 20 мг/кг продукта [3].

За основу была принята рецептура сахарного печенья «Солнышко», представленная в таблице 1 [4].

Было принято технологическое решение о замене муки пшеничной на безглютеновую муку кукурузную и введение в рецептуру в качестве натуральной добавки из растительного сырья рисовой муки с целью повышения содержания биологически активных веществ в продукте.

Таблица 1 - Рецептура сахарного печенья «Солнышко»

Наименование сырья	Содержание сухих веществ, %	Нормы расхода, кг	
		в натуре	в сухих веществах
Мука пшеничная	86,0	419,11	360,43
Мука пшеничная (на подпыл)	86,0	27,7	23,82
Сахарный песок	99,85	167,64	167,39
Маргарин	60,0	352,05	211,23
Соль поваренная пищевая	97,0	1,68	1,63
Гидрокарбонат натрия	50,0	0,838	0,416
Итого		1027,70	
Выход	96,0	1000,00	960

Для эксперимента были составлены образцы опытных смесей из кукурузной муки и рисовой муки в соотношениях: 20:80, 40:60, 50:50, 60:40, 80:20 соответственно.

Из составленных смесей выпекалось печенье, качество которого оценивали по органолептическим (методом профилирования с применением дескриптивного анализа) и физико-химическим показателям.

Органолептическую оценку проводили в соответствии с ГОСТ Р ИСО 5495-2005, где рекомендовано при контроле качества и анализе пищевых продуктов использовать однородную пятибалльную шкалу органолептической оценки с коэффициентами весомости (важности, значимости) для отдельных показателей качества.

В основу построения профилограмм легли дескрипторы вкуса, аромата, формы изделия, состояния поверхности, цвета и текстуры сахарного печенья.

Результаты органолептической оценки безглютенового сахарного печенья по всем вариантам эксперимента представлены на рисунке 1.

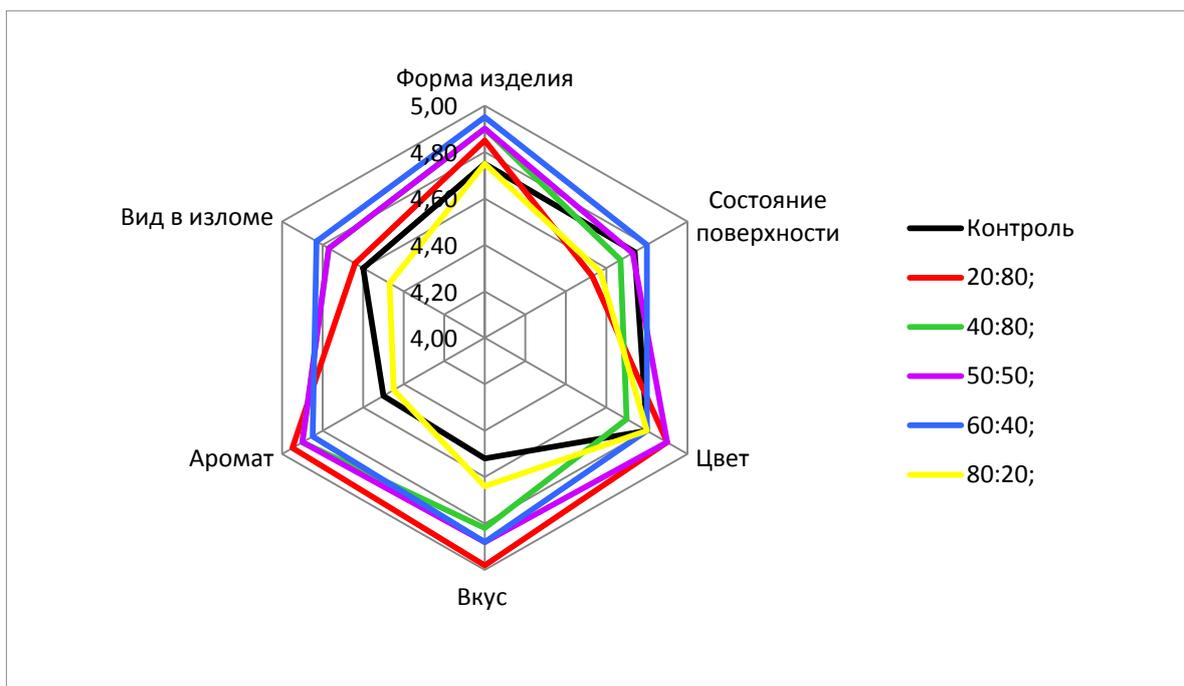


Рис. 1. Профилограмма органолептических показателей безглютенового сахарного печенья

Из профилограмм, представленных на рисунке 1, видно, что замена в рецептуре сахарного печенья муки пшеничной на кукурузную, и внесение растительной добавки в виде рисовой муки существенно улучшают органолептические показатели, в частности вкус и аромат изделий. Контрольный образец, в соответствии со шкалой градации качества мучных кондитерских изделий, где средний балл составил 4,7, уступал образцам печенья на основе кукурузной муки и рисовой муки.

По результатам анализа определено оптимальное соотношение кукурузной муки и рисовой муки в рецептуре безглютенового печенья, которое должно составлять 60:40 соответственно.

Физико-химические показатели качества печенья из кукурузной муки с рисовой мукой приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Физико-химические показатели безглютенового печенья из смеси кукурузной муки и рисовой муки

Наименование показателя	Контр оль	Соотношение рисовой муки и кукурузной муки, %				
		20:80	40:60	50:50	60:40	80:20
Массовая доля влаги, %	5,0	5,1	5,3	5,4	5,5	5,8
Щелочность, град.	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Намокаемость, %	148	150	153	155	158	164
Плотность, г/см ³	0,83	0,94	0,97	0,99	1,02	1,06

В ходе исследования было выявлено, что с увеличением процентного соотношения в смеси рисовой муки массовая доля влаги в готовых изделиях возросла. Увеличение массовой доли влаги в изделиях обусловлено присутствием рисового крахмала, амилоза которого занимает промежуточное положение между амилозой остальных типов крахмала и амилопектина. Амилоза рисового крахмала благодаря большому количеству ответвлений, прочнее связывает воду, характеризуется низкой ретроградацией. Прочное связывание влаги позволяет уменьшить ломкость печенья на линии.

Щелочность в изделиях во всех вариантах эксперимента практически не отличалась от контроля и была в пределах требований стандарта на данный вид продукции.

Показатель намокаемости печенья с увеличением дозировки рисовой муки в тесте увеличивался, что также объяснимо гидроколлоидными свойствами рисовой муки.

Учитывая полученные результаты, был выбран образец с соотношением кукурузной муки и рисовой мучки 60:40, в котором отмечался приятный вкус, аромат, привлекательный внешний вид и лучшие показатели влажности и намокаемости печенья.

Для обоснования сроков хранения печенья проводилась санитарно-эпидемиологическая оценка качества изделий на основе безглютеновой кукурузной муки и рисовой мучки. Печенье закладывали на хранение сроком 30, 60, 90, 105 суток, согласно методическим указаниям МУК 4.2.1847-04 «Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов» [5].

Хранение осуществляли в герметичных полиэтиленовых коробах для пищевых продуктов при температуре $18 \pm 5^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха не выше 75%.

После снятия печенья с хранения проводилась оценка качества изделий.

Органолептическая оценка качества печенья показала, что за период всего срока хранения печенье сохранило хорошую форму, состояние поверхности и цвет. В образцах снятых с хранения через 60 суток в печенье с рисовой мучкой был отмечен затхлый запах, а снятых с хранения на 90 суток имелся горьковатый привкус, что свидетельствует о начале окислительного процесса за счет присутствия в изделиях рисовой мучки.

В таблице 3 представлены физико-химические показатели качества безглю-тенового печенья с различными сроками хранения.

Из таблицы 3 видно, что с увеличением срока хранения увеличивается хрупкость изделий, снижается массовая доля влаги и намокаемость. Показатель щелочности при различных сроках хранения не изменялся.

Таблица 3 - Изменение физико-химических показателей качества печенья с рисовой мучкой в процессе хранения

Наименование показателя	Продолжительность хранения, сут.				
	0	30	60	90	105
Массовая доля влаги, %	5,5	5,4	5,2	5,1	5,0
Намокаемость, %	158	156	155	153	152
Щелочность, град.	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8

Безопасность продукции для потребителя после хранения выявляли путем определения показателей микробиологических нормативов на данный вид продукции.

Оценка критериев безопасности по микробиологическим параметрам представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Критерии микробиологической безопасности

Микробиологические показатели, КОЕ/г	Требования СанПиН	Продолжительность хранения, сут.					
		0	30	60	90	105	
КМАФАнМ	$1,0 \cdot 10^4$	$1,3 \cdot 10^2$	$1,5 \cdot 10^2$	$1,6 \cdot 10^2$	$1,9 \cdot 10^2$	$2,3 \cdot 10^2$	
Масса продукта (г), в котором не допускается	БГКП (колиформы)	0,1	Не обнаружено				
	Патогенные (в т.ч. сальмонеллы)	25	Не обнаружено				
	<i>S. aureus</i>	не допустимо	Не обнаружено				
Дрожжи	50	25	28	32	34	39	
Плесневые грибы	100	19	23	27	32	37	

Как видно из таблицы 4 микробиологические нормативы безопасности в печенье с рисовой мучкой были в пределах нормы на печенье сахарное и соответствовали требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01.

Заключительным этапом в разработке рецептуры безглютенового печенья было определение содержания глютена в готовом продукте, предлагаемом потребителю.

Данные совместных исследований с фирмой ООО «Хема-Медика» показали, что в опытных образцах печенья с кукурузной мукой и рисовой мучкой, содержание глютена менее 2 мг/кг продукта, что дает нам основание сделать заключение о возможности рекомендовать данные рецептуры для

выработки промышленных партий печенья с низким содержанием глютена, и рекомендовать изделия больным целиакией.

Таким образом, применение в производстве сахарного печенья различных биологически активных веществ в виде растительных добавок позволяет расширить ассортимент мучных кондитерских изделий, повысить качество готовой продукции и придать изделиям социальную значимость. Разработанный вид продукции позволяет обеспечить больных целиакией жизненно необходимыми продуктами питания, а также предотвратить материальные и психологические трудности, с которыми они сталкиваются сегодня, приобретая импортную продукцию

Литература:

1. Корячкина С.Я. Новые виды мучных и кондитерских изделий. Научные основы, технологии, рецептуры. Орел: Труд, 2006. 480 с.
2. Матвеева И.В., Нестеренко В.В., Смирнов С.О. Амарантовая мука в качестве сырья для производства безглютеновых мучных кондитерских изделий // Хлебопродукты. 2012. №11. С. 48-50.
3. Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов: метод. указания МУК 4.2.1847-04 (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 6 марта 2004 г.). Москва, 2004. 32 с.
4. Book of abstracts the Second International Simposium on gluten-free cereal products and beverages, Tampere, Finland, 2010. June 8-11. 204 с.
5. Codex-Alimentarius 1981:118 Codex standart for Gluten-Free Foods / WHO Food Standards Programme. WHO, 1981. 203 p

References:

1. Koryachkina S.Y. *New types of flour and sugar confectionery. Scientific bases, technologies, formulations. Orel: Trud, 2006. 480 p.*
2. Matveeva I.V., Nesterenko V.V., Smirnov S.O. *Amaranth flour as raw material for the production of gluten-free flour confectionery // Bread products. 2012. № 1. P. 48-50.*
3. *Sanitary-Epidemiological estimation of the shelf life and storage conditions of food: guidelines of MUC 4.2.1847-04 (approved by the chief sanitary doctor of Russia on March 6, 2004). M., 2004. 32 p.*
4. *Book of abstracts of the Second International Simposium on gluten-free cereal products and beverages, Tampere, Finland, June 8-11, 2010. 204 p.*
5. *Codex-Alimentarius 1981:118 Codex standart for Gluten-Free Food / WHO Food Standards Programme. WHO, 1981. 203 p.*