

*Рустемова А.Ж., Кыдыралиев Н.А.*

**БҮТҮН ДАНДУУ КҮРҮЧТҮН СҮТ САРЫ  
СУУСУНДАГЫ БИОУНУН КАТМАРЛУУ АЗЫКТАРДЫ  
ӨНДҮРҮҮДӨ КОЛДОНУУ**

*Рустемова А.Ж., Кыдыралиев Н.А.*

**ПРИМЕНЕНИЯ ЦЕЛЬНОЗЕРНОВОЙ  
РИСОВОЙ БИОМУКИ НА СЫВОРОТКЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ  
СЛОЕНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

*A.Zh. Rustemova, N.A. Kydyraliev*

**APPLICATIONS OF WHOLE-GRAIN  
RICE BIOFLOUR IN SERUM IN THE PRODUCTION  
OF LAYERED PRODUCTS**

УДК: 664.664

Макалада ачытылган катмарлуу камырды алуу үчүн бүтүн дандуу күрүчтүн сүт сары суусундагы биоунун (өндүрүүчү BIO product, Казахстан) жана ашкабак пюресин колдонуу боюнча изилдөөлөрдүн натыйжалары каралган. Катмарлуу азыктардын рецептурасы негизинен тамак-аштык баалуулугу жетиштүү эмес буудай унуна негиздеген. Тажрыйбалык бышыруулардын натыйжасында күрүчтүн биоунун буудай унуна болгон оптималдык катышы 20:80 тандап алынган. Катмарлуу азыктардын сапаты органолептикалык жана физика-химиялык көрсөткүчтөрү боюнча бааланган, андан тышкары даяр азыктардын тамак-аштык баалуулугу,  $\beta$ -каротиндин жана клетчатканын камтылышы, антиоксиданттык активдүүлүк бааланган. Жогорку сорттогу буудай унунун жана бүтүн дандуу күрүчтүн сүт сары суусундагы биоунун аралашмаларын, андан тышкары байытуучу катары  $\beta$ -каротиди жана тамак-аш булаларын камтыган ашкабак пюресин колдонуу катмарлуу азыктардын тамак-аштык баалуулугун жогорулатууга жана функционалдык тамактанууга багытталган азыктардын ассортименти көбөйтүүгө мүмкүндүк берет.

**Негизги сөздөр:** катмарлуу камыр, диеталуу тамактануу, бүтүн дандуу күрүч биоуну, ашкабак пюреси, тамак-аш булалары, катмарлуу азыктар, ун.

В статье рассмотрены результаты исследования по применению цельнозерновой рисовой биомуки на сыворожке (производитель BIO product, Казахстан) и тыквенного пюре для получения дрожжевого слоеного теста. Рецепт слоеных изделий в основном основаны на пшеничной муке, которые обладают недостаточной пищевой ценностью. По результатам пробной выпечки, выбрано оптимальное процентное соотношение рисовой биомуки к пшеничной 20:80. Качество слоеных изделий оценивалось органолептическими и физико-химическими показа-

телями, а также пищевая ценность, содержание  $\beta$ -каротина и клетчатки, антиоксидантная активность готовых изделий. Применение смеси пшеничной муки высшего сорта с цельнозерновой рисовой биомуки, а также в качестве обогатителя – тыквенного пюре, содержащих  $\beta$ -каротин и пищевые волокна, позволит повысить пищевую ценность слоеных изделий, способствуя увеличению ассортимента изделий, предназначенных для функционального питания.

**Ключевые слова:** слоеное тесто, диетическое питание, цельнозерновая рисовая биомука, тыквенное пюре, пищевые волокна, слоеные изделия, мука.

The article discusses the results of a study on the use of whole-grain rice bioflour on whey (manufacturer BIO product, Kazakhstan) and pumpkin puree for puff pastry. Recipe puff products are mainly based on wheat flour, which have insufficient nutritional value. According to the results of test baking, the optimal percentage ratio of rice bioflour to wheat was 20:80. The quality of puff products was evaluated by organoleptic and physico-chemical indicators, as well as nutritional value,  $\beta$ -carotene and fiber content, antioxidant activity of finished products. The use of mixtures of premium wheat flour with whole grain rice bioflour, as well as an enrichment - pumpkin puree containing  $\beta$ -carotene and dietary fiber, will increase the nutritional value of puff products, contributing to an increase in the range of products intended for functional nutrition.

**Key words:** puff pastry, diet food, whole-grain rice flour, pumpkin puree, dietary fiber, puff products, flour.

Мучные изделия из слоеного теста пользуются большим спросом. Рецепт этих изделий в основном состоит из пшеничной муки, которые имеют недостаточную пищевую ценность.

В предлагаемой нами в технологии слоеных из-

делий на основе использование местного растительного сырья - тыквы, богатого  $\beta$ -каротином и клетчаткой, а также композитной смеси из пшеничной высшего сорта и цельнозерновой рисовой биомуки в определенном соотношении позволит увеличить пищевую и биологическую ценность.

Известно, что рисовая мука занимает ведущее место среди других видов злаковых, как источник растительного белка, полноценного по аминокислотному составу, также богат по содержанию микро- и макроэлементами и витаминами B1, B2 и PP [1].

Рисовая биомука. Казахстанским производителем «Bioproduct.kz» выпускается ферментативный цельнозерновой рис на сыворотке. Он является экологически чистым продуктом, полученный из натурального сырья (цельнозернового риса) путем влажно-термо-механической обработки по особой технологии «AGA-G» (оборудование запатентовано в Казахстане). Данный способ глубокой обработки и переработки растительного сырья, позволяет сохранить в готовой продукции до 80-90% питательных веществ - клетчатки, витаминов, нутриентов [8].

Одним из богатых источников биологически активных веществ является – тыква. В плодах тыквы находятся 5-6% сахаров (в лучших сортах до 20%), каротин, крахмал, витамины B1, B2, B5, B6, C, PP, E, пектиновые вещества, клетчатка, органические кислоты, соли кальция, магния, железа, а также редкий витамин T, который участвует свертывании крови и образовании тромбоцитов, в ускорении обменных процессов. Особенно богата тыква солями калия. Тыква содержит в пять раз больше каротина, чем морковь, и в три раза больше, чем говяжья печень [5, 6].

Целью исследования является разработка технологии слоеных изделий функционального назначения на основе композитной муки (пшеничной + рисовой биомуки на сыворотке) и тыквенного пюре.

#### **Объекты и методы исследований.**

Научные исследования проводились в лабораториях кафедры «Технология хлебопродуктов и перерабатывающих производств» и научно-исследовательской лаборатории «Пищевая безопасность» Алматинского технологического университета.

В работе использовались следующее сырье: мука пшеничная высшего сорта «Алия» (Токмак) - ГОСТ Р 52189-2003; цельнозерновая рисовая биомука на сыворотке «BIO product.kz» ГОСТ 6292-93; дрожжи хлебопекарные – ГОСТ Р 54845-2011; соль поваренная пищевая – СТ РК ГОСТ Р 51574-2003; вода питьевая - СанПиН 2.1.4.1074-01; тыква - ГОСТ 7975-2013; сливочное масло - ГОСТ 32188-2013; сахар - ГОСТ 21-94; молоко- ГОСТ 31450-2013.

Объектом исследований являлись контрольный образец – слоеные булочки, приготовленные из пшеничной муки высшего сорта «Алия» (Токмак); опытные образцы - слоеные изделия из смеси пшеничной и цельнозерновой рисовой на сыворотке с применением тыквенного пюре.

Качество готовых изделий оценивалось органолептическим и физико-химическим показателями, содержанием  $\beta$ -каротина, антиоксидантная активность и пищевая безопасность готовых изделий. Влажность слоеных изделий определялось ускоренным методом по ГОСТ 5900-2014; кислотность по ГОСТ 5898; массовая доля белка по ГОСТ 10846; массовая доля жира по ГОСТ 5668; массовая доля углеводов по ГОСТ 25832; массовая доля клетчатки по методу Венге; содержание  $\beta$ -каротина по ГОСТ Р 54058; антиоксидантная активность на приборе Цвет Яюза 01-АА; количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов по ГОСТ 10444.15; содержание плесени по ГОСТ 10444.12.

#### **Результаты и их обсуждение.**

При разработки технологии слоеных изделий учитывались основные принципы конструирования пищевых продуктов: выбор исходного продукта, модификация за счет его сторонних ингредиентов композитной смеси из пшеничной и рисовой биомуки, с целью увеличения функциональности продукта.

Способ получения дрожжевого слоеного теста включал: подготовку композитной смеси (пшеничной и рисовой); приготовление пюре из тыквы; замес слоеного теста; подготовку масла; слоеобразование; разделку и расстойку тестовых заготовок; выпечку и охлаждение готовых изделий. Рецептура и технологический режим приготовления «Тыквенной» слоенки приведен в таблице 1.

Таблица 1

Рецептура «Тыквенных» слоенек на 1 т

Наименование сырья и технологических режимов	Расход сырья, кг
Мука пшеничная высший сорт	80
Рисовая биомука	20
Соль	0,2
Дрожжи	0,16
Сахар-песок	0,30
Молоко	36
Масло (для слоения)	52
Тыква (пюре)	20
Вода	По расчету
Итого	208,66
Приготовление и продолжительность перемешивания ингредиентов, мин	15
Раскатка теста и охлаждение, час	3,0
Температура выпечки, °С	220
Продолжительность выпечки, мин	15

В работе исследовали влияние различных дозировок цельнозерновой рисовой биомуки на потребительские свойства слоеных изделий.

На рисунках 1 представлены слоеное тесто приготовленное из смеси (пшеничной муки в/с и цельнозерновой рисовой биомуки на сыворотке), а также процесс слоения и разделки, расстойки тестовых заготовок, выпечки и готовые «Тыквенные» слоеные изделия.



Рис. 1. Этапы приготовления «Тыквенных» слоенок.



а)

б)

Рис. 2. Выпеченные слоеные изделия а) сравнительный вариант (контроль); б) «Тыквенные» слоенки.

Результаты оценки органолептических показателей качества «Тыквенных» слоенок представлены в таблице 2.

Таблица 2

Оценка качества слоеных изделий с добавлением рисовой биомуки

Показатели	Контроль	Образец 1 10% рисовой биомуки	Образец 2 15% рисовой биомуки	Образец 3 20% рисовой биомуки	Образец 4 30% рисовой муки
Внешний вид	Форма правильная, без трещин и подрывов. Хорошо развитая поверхность, поры мелкие. Светло-коричневая.	Форма правильная, выпуклая и гладкая. Трещин нет. Пористость равномерная, поры мелкие. Окраска равномерная.	Форма правильная. Трещин нет. Пористость равномерная. Окраска светло-золотистая.	Форма правильная. Трещин, подрывов нет. Пористость достаточно равномерная. Окраска золотистая.	Неправильной формы. Плоская. Поры мелкие, плотные. Окраска неравномерная.
Консистенция	Мякиш мягкий и эластичный.	Мякиш эластичный.	Мякиш мягкий и эластичный.	Мякиш мягкий. Эластичный.	Уплотненный.
Запах	Аромат свойственный данному изделию.	Слабо выраженный.	Выраженный.	Аромат хороший, ярко выраженный.	Менее выраженный.
Вкус	Свойственный.	Выраженный.	Ярко выраженный.	Ярко выраженный.	Пресноватый.

Показатели качества «Тыквенной» слоенки с различной дозировкой рисовой биомуки представлены на рисунке 3.

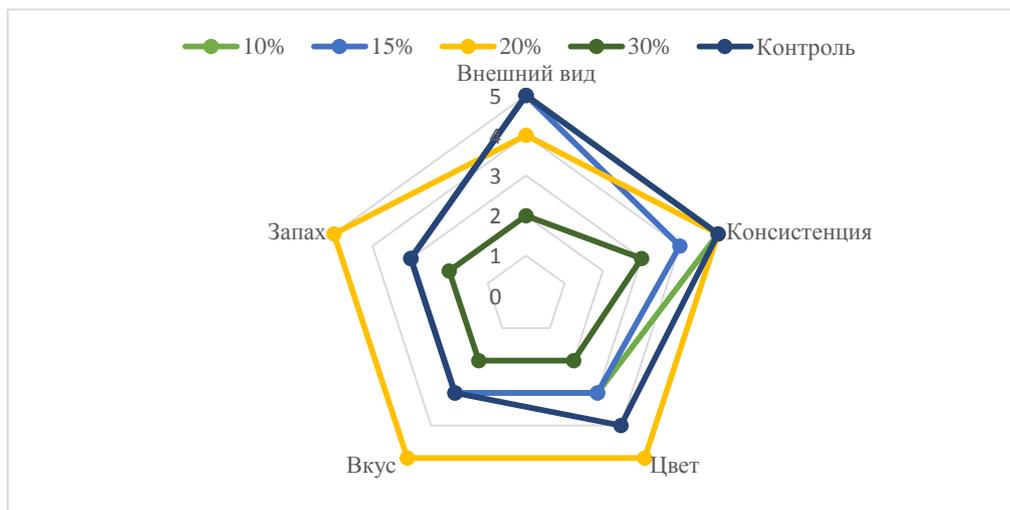


Рис. 3. Показатели качества «Тыквенной» слоенки с различным содержанием рисовой биомуки.

Сравнительная оценка образцов слоеных изделий с различным содержанием цельнозерновой рисовой биомуки и пюре из тыквы показал, что образцы с 15,20% имели правильную выпуклую форму, без трещин и подрывов, а у образца 30% были заметные трещины и имели недоразвитые поры.

С увеличением содержания пюре тыквы окраска образцов становилась равномерной, ярко-выраженной, а с добавлением 30% золотисто-коричневый, более интенсивной по сравнению с контрольным образцом.

Мякиш слоеного изделия с добавлением 15-

20% рисовой биомуки был эластичным, образец с добавлением 30% – менее эластичным и слегка заминаемым.

Аромат и вкус хлеба с добавлением 15-20% рисовой биомуки был ярко выраженный по сравнению с контрольным образцом.

Применение с добавлением 20% пюре из тыквы к массе муки позволило придать слоеному изделию своеобразный приятный вкус и улучшить органолептические показатели в целом. Результаты физико-химических и микробиологических показателей представлены в таблице 3.

Таблица 3

Физико-химические и микробиологические показатели «Тыквенной» слоенки

Наименование показателей, единицы измерения	Сравнительный вариант (контроль)	«Тыквенная» слоенка	НД на методы испытаний
-массовая доля влаги, %	24,85	25,15	ГОСТ 5900-2014
-кислотность	2,2	2,4	ГОСТ 5898-87
-массовая доля белка, %	3,90	4,20	ГОСТ 5898-87
-массовая доля белка в пересчете на сухие вещества, %	7,50	8,07	ГОСТ 10846-91
-массовая доля жира, %	14,56	15,28	ГОСТ 5668-68
-массовая доля углеводов, %	38,0	40,73	ГОСТ 25832-89
-массовая доля клетчатки, %			
-β-каротин, мг/100 г	1,53	2,39	Метод Венде
-антиоксидантная активность	Не обнаружено	3,31	ГОСТ Р 54058-2010
-КМАФам, КОЕ/г, не более		93	Прибор Цвет Яуза 01-АА
-плесени, КОЕ/г (см <sup>3</sup> ), не более	2,6*10 <sup>3</sup>	1,9*10 <sup>3</sup>	ГОСТ 10444.15-94
	12	9	ГОСТ 10444.12-2013

**Выводы.**

Установленные соотношения цельнозерновой рисовой биомуки на сыворотке (20%) и тыквенного пюре (20%) обеспечивали характерную поверхность и структуру, а также приятный вкус и запах слоеных изделий. Отмечалось увеличение удельного объема опытных образцов слоеных изделий, по сравнению с контролем, что указывает на наличие пищевых волокон, которые обладают высокой стабилизирующей способностью, улучшают структуру, усиливают вкусовое восприятие продукта.

Содержание пищевых волокон (клетчатки) в диетической «Тыквенной» слоенке по сравнению с контрольным образцом практически больше в 2 раза, а также  $\beta$ -каротин (3.31 мг/г), за счет введения в рецептуру тыквенного пюре. Все образцы изделий по микробиологическим показателям не превышали нормы по НД.

Из анализа полученных данных можно сделать вывод о целесообразности использования в качестве сырья цельнозерновую рисовую биомуку на сыворотке и тыквенное пюре для производства диетических слоеных изделий функционального назначения.

**Литература:**

- Гежина А.Н. Возможность использования льняной и рисовой муки в производстве безглютенового теста для замороженных полуфабрикатов [Текст] А.Н. Гежина, Н.П. Оботурова // Сборник научных трудов ВНИИОК. - 2015. - №8. - С. 57-60.
- Матвеева Т.В. Мучные кондитерские изделия функционального назначения. Научные основы, технологии, рецептуры: монография. - Т.В. Матвеева, С.Я. Корякина. - Орел: ФГОУ ВПО «Госуниверситет - УНПК» - 2011. - 326 с.
- Лукин А.А. Перспективы создания хлебобулочных изделий функционального назначения / [Текст] А.А. Лукин // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. - 2015. - Том 3. - №1. - С. 95-100.
- Андреева А. Н. Классификация и реологическая оценка качество слоеных хлебобулочных изделий / [Текст] А.Н. Андреев // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». - 2013. - №2. - С. 1-8.
- Антропова С.Н. Тыква как источник биологически активных веществ [Текст] С.Н. Антропова, Н.Н. Типсина // МНПК «Инновационные тенденции развития Российской науки», Красноярск, 26-27 марта 2013 г. - С.167-168.
- Типсина Н.Н. Использование пюре из тыквы в пищевой промышленности / Н.Н. Типсина, Г.К. Селезнева // Вестник Красноярского Государственного аграрного университета. - 2013. - №12. - С. 242-247.
- Ухина Е.Ю. Исследование возможностей использования тыквенного пюре в хлебопечении / Е.Ю. Ухина, О.Б. Мараева // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. - 2011. - №3. - С. 85-87.
- Здоровая пища – здоровый дух [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bio-product.com.kz/ru/home>
- Патент на полезную модель РК №2889. Способ производства слоеных изделий [Текст] / Сулейменова М.Ш., Рустемова А.Ж. - 2018.