

Научная статья/Research Article

УДК 664.143: 633.85

DOI: 10.36718/1819-4036-2025-2-170-180

Татьяна Владимировна Орлова^{1✉}, Андрей Владимирович Темников²

^{1,2}Кубанский государственный университет им. И.Т. Трубилина, Краснодар, Россия

¹schekoldina_tv@mail.ru

²temnikoff85@mail.ru

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ ВОСТОЧНЫХ МУЧНЫХ СЛАДОСТЕЙ ШАКЕР ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ

Цель исследований – разработка рецептур безглютеновых восточных мучных сладостей повышенной пищевой ценности с использованием муки рисовой и муки гороховой в составе безглютеновых мучных композиций. Задачи: изучить отечественные и зарубежные исследования применения муки рисовой и гороховой в производстве безглютеновых восточных мучных сладостей; провести исследование химического состава муки рисовой и гороховой, аргументировать возможность использования их для создания безглютеновых мучных композиций; установить влияние безглютеновых мучных композиций на качество готовых изделий; разработать рецептуры и определить пищевую ценность безглютеновых восточных мучных сладостей. Объекты исследований – мука рисовая, мука гороховая, контрольные и опытные образцы восточных мучных сладостей. Применяли общепринятые и специальные методы исследований качества сырья и безглютеновых восточных мучных сладостей. Установлена перспективность применения муки рисовой и гороховой в составе безглютеновых мучных композиций с высоким содержанием легкоусвояемого крахмала, белка, пищевых волокон, липидов, витаминов, микро- и макроэлементов для производства восточных мучных сладостей. Изучено влияние безглютеновых мучных композиций на качество восточных мучных сладостей по органолептическим и физико-химическим показателям. Определено соотношение муки рисовой и муки гороховой в безглютеновой мучной композиции (91 : 9), которое обеспечит оптимальные показатели качества изделий, увеличение содержания белка на 26,3 %; пищевых волокон – на 33,5; витамина В₁ – на 41,4; витамина Р и Е – на 87,5 и 96,4 соответственно; кальция – на 31,6; железа – на 37,7; магния – на 80,1; фосфора – на 50 %, меди – в 2,96 раза, селена – в 4,1 раза, что в целом повышает пищевую ценность разработанных изделий. Представленные в работе рецептурные составы безглютеновых восточных мучных сладостей могут быть рекомендованы для расширения ассортимента отечественного рынка мучных кондитерских изделий повышенной пищевой ценности.

Ключевые слова: восточные мучные сладости, шакер, целиакия, мука рисовая, мука гороховая, качество сладостей, пищевая ценность сладостей

Для цитирования: Орлова Т.В., Темников А.В. Разработка рецептур безглютеновых восточных мучных сладостей шакер повышенной пищевой ценности // Вестник КрасГАУ. 2025. № 2. С. 170–180. DOI: 10.36718/1819-4036-2025-2-170-180.

Tatyana Vladimirovna Orlova^{1✉}, Andrey Vladimirovich Temnikov²

^{1,2}Kuban State University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia

¹schekoldina_tv@mail.ru

²temnikoff85@mail.ru

DEVELOPMENT OF RECIPES FOR GLUTEN-FREE ORIENTAL FLOUR SWEETS SHAKERE WITH INCREASED NUTRITIONAL VALUE

The aim of research is to develop recipes for gluten-free oriental flour sweets with increased nutritional value using rice flour and pea flour in gluten-free flour compositions. Objectives: to study domestic and foreign studies on the use of rice and pea flour in the production of gluten-free oriental flour sweets; to study the chemical composition of rice and pea flour, to argue the possibility of using them to create gluten-free flour compositions; to establish the effect of gluten-free flour compositions on the quality of finished products; to develop recipes and determine the nutritional value of gluten-free oriental flour sweets. The objects of research are rice flour, pea flour, control and experimental samples of oriental flour sweets. Generally accepted and special methods were used to study the quality of raw materials and gluten-free oriental flour sweets. The prospects of using rice and pea flour in gluten-free flour compositions with a high content of easily digestible starch, protein, dietary fiber, lipids, vitamins, micro- and macroelements for the production of oriental flour sweets have been established. The effect of gluten-free flour compositions on the quality of oriental flour sweets has been studied based on organoleptic and physicochemical indicators. The ratio of rice flour and pea flour in the gluten-free flour composition (91 : 9) has been determined, which will ensure optimal product quality indicators, an increase in protein content by 26.3 %; dietary fiber – by 33.5; vitamin B₁ – by 41.4; vitamin P and E – by 87.5 and 96.4, respectively; calcium – by 31.6; iron – by 37.7; magnesium – by 80.1; phosphorus – by 50 %, copper – by 2.96 times, selenium – by 4.1 times, which generally increases the nutritional value of the developed products. The recipes for gluten-free oriental flour sweets presented in the work can be recommended for expanding the range of the domestic market of flour confectionery products with increased nutritional value.

Keywords: oriental flour sweets, shaker, celiac disease, rice flour, pea flour, quality of sweets, nutritional value of sweets

For citation: Orlova TV, Temnikov AV.. Early-ripe spring wheat varieties yield in various natural zones of the Krasnoyarsk Region. *Bulliten of KSAU*. 2025;(2):170-180. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2025-2-170-180.

Введение. Целиакия представляет собой хроническое системное аутоиммунное заболевание у генетически предрасположенных людей, вызванное воздействием глютена и приводящее к воспалению слизистой оболочки, атрофии ворсинок кишечника. Целиакия приводит к уплощению ворсинок в кишечном тракте и последующему нарушению всасывания питательных веществ [1].

На сегодняшний день целиакия рассматривается в большей степени как мультисистемное иммунологическое расстройство, а не только как заболевание, затрагивающее желудочно-кишечный тракт. Клинические симптомы целиакии сильно различаются и зависят от возраста, продолжительности и степени внекишечных проявлений. Исследования показали, что большинство случаев целиакии остаются невыявленными при отсутствии серологического скрининга из-за гетерогенных симптомов и/или плохой осведомленности о болезни. Распространенность целиакии неуклонно увеличивается в западных странах. Между 1975 и 2000 г. распространенность целиакии в США увеличилась в 5 раз по

причинам, которые в настоящее время неизвестны. В то время как целиакия, хорошо известная в Европе, Северной и Южной Америке, Австралии, редко встречается в азиатских странах, где основной злаковой культурой является рис, не содержащий глютен. Однако в проведенных популяционных исследованиях населения северных регионов Индии, где преимущественно потребляется пшеница, отмечена распространенность церебральной дисфункции, подтвержденной биопсией, на уровне 1,04 % (1 из 96), а серопревалентность – 1,44 % (1 из 69). Кроме того, крупное популяционное исследование, в котором приняли участие 23 331 взрослых людей из трех разных регионов Индии, показало высокую скорректированную по возрасту распространенность целиакией – 0,67 % [2].

Популяционное исследование распространенности, включающее 19 778 здоровых бессимптомных молодых китайцев из 27 географических регионов, показало, что распространенность целиакии составляет 0,76 % в провинции Шаньдун, где пшеница является основным продуктом питания. В другом недавнем исследова-

нии, включающем 2 277 пациентов с желудочно-кишечными симптомами в четырех основных этнических группах Синьцзян-Уйгурского автономного района Китая, серопревалентность и распространенность подтвержденной биопсией целиакии составила 1,27 и 0,35 % соответственно.

Было обнаружено, что целиакия в три раза чаще встречается в сельской местности со значительно более высоким потреблением пшеницы по сравнению с городскими жителями. Азия имеет огромный ландшафт и население наряду с крайне гетерогенными генетическими, социальными, культурными и пищевыми практиками. Аналогичная неоднородность наблюдается в эпидемиологии целиакии, осведомленности и наличии средств ее диагностики и лечения [3].

Таким образом, в двух самых густонаселенных странах мира, где сосредоточена треть мирового населения, Индии и Китае, абсолютное число пациентов с целиакией в Азии может превышать общее число пациентов в Европе и Северной Америке вместе взятых. Вероятно, в будущем Азия станет основным мировым «резервуаром» недиагностированной целиакии.

Единственное лечение людей с глютеновой болезнью заключается в соблюдении пожизненной диеты.

В настоящее время ассортимент безглютеновых продуктов зарубежного и отечественного производства представлен мучными смесями, мучными кулинарными или кондитерскими изделиями на основе крахмального сырья, рисовой, кукурузной муки и некоторых нетрадиционных видов муки [4, 5]. Однако при изучении научной информации выявлено отсутствие сведений о восточных мучных сладостях для людей, больных целиакией. Вопросам изучения применения различного нетрадиционного растительного сырья (дикорастущие ягоды, арбузный или кленовый сироп, топинамбур, семена тыквы, мука соевая, мука конопляная, ячменная, кукурузная, мука амаранта) для изменения пищевой ценности некоторых восточных мучных сладостей посвящен ряд научных работ [6–11]. В обогащенных вышеупомянутых восточных мучных сладостях основным мучным сырьем остается мука пшеничная, поэтому позиционировать их как безглютеновые недопустимо. С другой стороны, восточные мучные сладости пользуются популярностью в России, что обусловлено национальными вкусами и традиция-

ми. И, безусловно, среди любителей восточных мучных сладостей есть и будут потребители, страдающие непереносимостью глютена.

Одними из безглютеновых видов муки, которые могут быть ассоциативно связаны с восточными мучными сладостями, Востоком или Азией в целом, являются мука рисовая и мука гороховая. Рис относится к основному продукту питания в Азии, обеспечивающему половину мирового производства зерновых культур, и хорошим источником некоторых питательных веществ, особенно углеводов. Текстурные свойства рисовой муки обусловлены свойствами крахмала (клейстеризация, ретроградация, размер крахмальных зерен и соотношение амилозы и амилопектина). Горох (*Pisum sativum*) представляет собой однолетнее растение семейства *Fabaceae*. В зависимости от сорта и условий выращивания в нем может содержаться до 32 % белков, свыше 20 % клетчатки, до 3,4 % липидов и минеральных веществ [12–14].

В муке гороховой, как и других видов муки из бобовых, присутствует нежелательный привкус, который усиливается при выпечке и ограничивает ее потенциальное использование. По данным [15], характерный привкус муки гороховой обусловлен комбинацией соединений фарома (летучие органические соединения) и различных вкусовых соединений, которые могут образовываться в результате окисления липидов и деградации некоторых аминокислот (альдегиды, спирты, кетоны, фураны).

Таким образом, мука рисовая и мука гороховая отличаются уникальным химическим составом и отсутствием глютена, что делает их перспективными ингредиентами для создания восточных мучных сладостей для людей с непереносимостью пшеничного белка.

Цель исследований – разработка рецептур безглютеновых восточных мучных сладостей повышенной пищевой ценности с использованием муки рисовой и гороховой в составе безглютеновых мучных композиций (далее БМК).

Задачи: изучить отечественные и зарубежные исследования применения муки рисовой и гороховой в производстве безглютеновых восточных мучных сладостей; провести исследование химического состава муки рисовой и гороховой, аргументировать возможность использования их для создания БМК; установить влияние БМК на качество готовых изделий; разработать

рецептуры и определить пищевую ценность безглютеновых восточных мучных сладостей.

Объекты и методы. Объектами исследования являлась мука рисовая (ООО «Хлебзерно-продукт»), мука гороховая (Югоптторг-23, торговая марка «Кубань Матушка»), контрольные и опытные образцы готовых сладостей. По всем рецептурным компонентам проводили органолептическую оценку качества. Исследование химического состава муки рисовой и гороховой осуществляли путем определения содержания белков по ГОСТ 13496.4-2019, липидов – по

ГОСТ 8756.21-89, клетчатки – по ГОСТ 31675-2012, золы – по ГОСТ 2555.4-91, крахмала – по ГОСТ 10845-98. В работе использовали общепринятые методы исследований качества сырья и готовых безглютеновых мучных восточных сладостей.

Результаты и их обсуждение. Для обоснования возможности использования муки рисовой и муки гороховой в разработке рецептур безглютеновых восточных мучных сладостей изучали их химический состав по содержанию основных пищевых веществ (табл. 1).

Таблица 1

Химический состав муки рисовой и гороховой
Chemical composition of rice and pea flour

Мучное сырье	Значение показателя, %				
	Белок	Крахмал	Липиды	Клетчатка	Зола
Мука рисовая	6,5±0,01	77,2±0,1	1,1±0,01	2,4±0,05	0,5±0,01
Мука гороховая	22,9±0,01	49,3±0,1	1,6±0,01	11,1±0,05	2,6±0,01

В результате анализа данных таблицы 1 установлено, что химический состав муки рисовой и муки гороховой имеет существенные различия: в муке гороховой преобладающее содержание белка в 3,5 раза, клетчатки – в 4,6 и золы – в 5,2 раза по сравнению с мукой рисовой, что подтверждает ее потенциальную полезность не только как безглютенового сырья, но и значительно повышает пищевую ценность конечного продукта. Однако в муке рисовой содержание крахмала на 56,5 % выше, чем в муке гороховой. Следовательно, сопоставительная оценка химического состава муки рисовой и гороховой показала, что мука гороховая выделяется высоким содержанием белка, клетчатки, липидов и золы, а мука рисовая – содержанием крахмала, что в совокупности предопределяет их совместное использование в качестве безглютеновых мучных композиций для повышения пищевой ценности безглютеновых восточных мучных сладостей.

Для изучения влияния БМК на качество восточных мучных сладостей в качестве контрольного образца была использована рецептурная

композиция шакер-пури – восточной мучной сладости в форме полумесяца, состоящей из муки пшеничной высшего сорта, масла сливочного, сахарной пудры, молока, яиц, ванилина и разрыхлителя [16]. В контрольном образце муку пшеничную высшего сорта полностью заменили на муку рисовую, а соотношение опытных образцов муки рисовой и муки гороховой в БМК составило: 96 : 4 (образец 1), 91 : 9 (образец 2), 88 : 12 (образец 3).

Так как в БМК отсутствует клейковина, то для укрепления структуры теста дополнительно вносили гуаровую камедь. В процессе приготовления теста сначала тщательно разминали сливочное масло с сахарной пудрой, затем вносили остальные рецептурные компоненты. После замеса и формования тестовые заготовки выпекали при температуре 200 °С в течение 10–12 мин. Образцы безглютеновых мучных восточных сладостей показаны на рисунке 1.

Анализ представленной на рисунке 2 профилограммы дегустационного анализа показал отсутствие существенного влияния БМК на вид в изломе, форму, поверхность изделий.

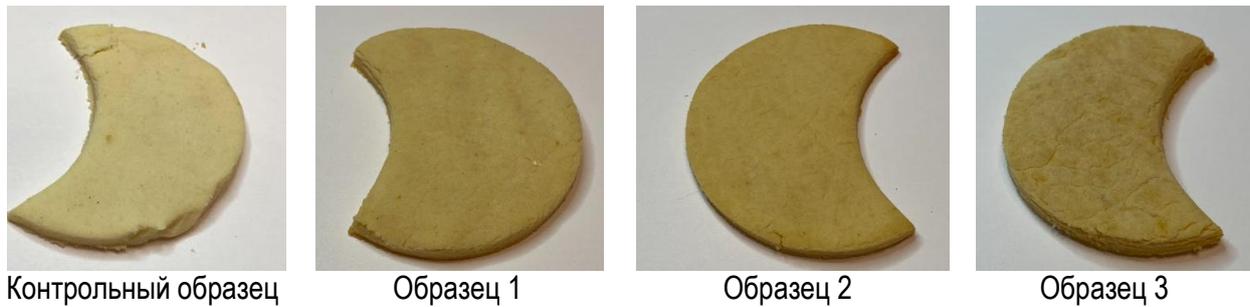


Рис. 1. Безглютеновые мучные восточные сладости шакер-пури

Gluten-free flour oriental sweets shaker puri

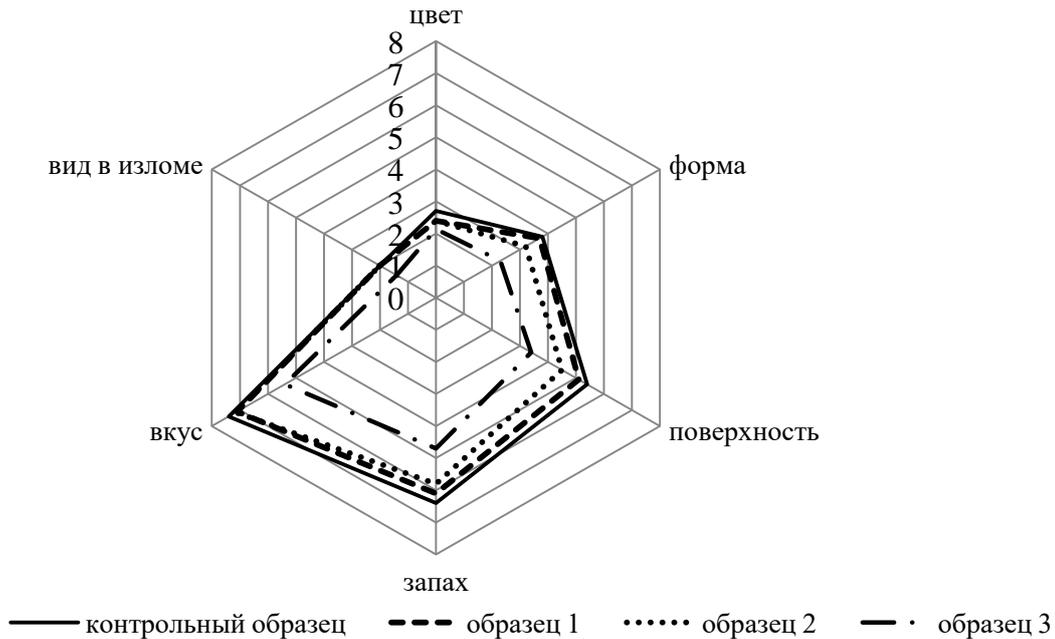


Рис. 2. Органолептические показатели качества шакер-пури

Gluten-free flour oriental sweets shaker Puriorganoleptic quality indicators of shaker puri

Однако в восточных мучных сладостях, в рецептурный состав которых входила БМК в соотношении муки рисовой и муки гороховой 88 : 12 (образец 3), установлена визуализация темно-желтых включений на поверхности и усиление специфического горохового запаха, особенно в период выпечки, и привкуса муки гороховой даже после остывания изделий по мере увеличения ее дозировки.

В таблице 2 представлены результаты определения физико-химических показателей качества безглютеновых восточных мучных сладостей в зависимости от используемых БМК.

В данных таблицы 3 отмечено, что с возрастанием количества муки гороховой в БМК незначительно увеличивается массовая доля сахара, жира в готовых изделиях и снижается влажность, что, по мнению авторов, объясняется хи-

мическим составом самой муки. Таким образом, в совокупности оптимальными показателями качества обладают безглютеновые восточные мучные сладости, в рецептурный состав которых входит БМК в соотношении муки рисовой и муки гороховой 91 : 9 (образец 2), которые получили название шакер-пури «Хабу».

Для расширения ассортимента безглютеновых восточных мучных сладостей была разработана рецептура шакер-лукум «Вави», также обогащенная БМК (образец 2), но отличающаяся от шакер-пури «Хабу» формой в виде косых ломтиков и наличием в рецептуре шафрана вместо ванилина.

В таблице 3 приведены рецептуры новых безглютеновых мучных восточных сладостей – шакер-пури «Хабу» и шакер-лукум «Вави».

**Физико-химические показатели качества безглютеновых
восточных мучных сладостей шакер-пури**
Physico-chemical quality indicators of gluten-free oriental flour sweets shaker puri

Показатель	Контрольный образец	Образец 1	Образец 2	Образец 3
Влажность, %	7,7	7,0	6,7	6,5
Массовая доля общего сахара, % в пересчете на СВ	21,9	22,2	22,5	22,9
Массовая доля жира, % в пересчете на СВ	14,1	15,2	16,3	16,8
Массовая доля золы, нерастворенной в растворе соляной кислоты, %	0,1	0,1	0,1	0,1

Таблица 3

Рецептуры шакер-пури «Хабу» и шакер-лукум «Вави»
Recipes of Habu shaker puri and Vavi shaker lukum

Компонент	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья на 1 т готовой продукции, кг			
		Шакер-пури «Хабу»		Шакер-лукум «Вави»	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Мука рисовая	87,70	458,6	402,2	458,6	402,2
Мука гороховая	87,50	107,6	94,1	107,6	94,1
Масло сливочное	84,00	226,5	190,3	288,7	242,5
Сахарная пудра	99,85	226,4	226,1	173,2	172,9
Сахарная пудра на обсыпку	99,85	28,3	28,3	28,8	28,8
Молоко цельное	12,0	113,3	13,6	173,3	20,8
Яйцо куриное	27,00	22,6	6,1	–	–
Аммоний углекислый	–	2,3	–	2,3	–
Ванилин	–	2,3	–	–	–
Шафран	–	–	–	0,1	0,1
Гуаровая камедь	–	1,7	–	1,7	–
Итого		1187,5	960,7	1234,3	961,4
Выход		1000	931,9	1000	932,5
Потери, %			3		3

На разработанные безглютеновые восточные мучные сладости подготовлены проекты технической документации: шакер-пури «Хабу» – ТУ 10.71.12-541-00493209-2024, ТИ 00493209-541-2024, РЦ 00493209-541-2024; шакер-лукум «Вави» – ТУ 10.71.12-542-00493209-2024, ТИ 00493209-542-2024, РЦ 00493209-542-2024.

В таблице 4 приведен расчет изменения основных пищевых веществ в разработанном варианте шакер-пури «Хабу».

Расчеты, приведенные в таблице 4, показали, что внесение БМК в рецептурный состав безглютеновых восточных мучных сладостей

способствует увеличению содержания белков и пищевых волокон на 26,3 и 33,5 % соответственно, незначительному снижению количества липидов и углеводов. Калорийность разработанных изделий снижается на 2,8 %. Установлено, что при добавлении БМК в шакер-пури увеличивается содержание витаминов: В₁ – на 41,4 %; В₂ – в 2,2 раза; Е – на 96,4 %; РР – на 87,5 %; железа – на 37,7 %; меди – в 2,96 раза; селена – в 4,1 раза; кальция – на 31,6 %; магния – на 80,1 % и фосфора – на 50 % по сравнению с контрольным образцом.

Расчет содержания основных пищевых веществ шакер-пури «Хабу»
Calculation of the content of basic nutrients of shakerpuri "Habu"

Показатель	Контрольный образец	Шакер-пури «Хабу»
Пищевое вещество, г/100 г		
Белки	7,21±0,01	9,16±0,01
Жиры	14,31±0,01	13,92±0,01
Углеводы	64,12±0,1	60,24±0,1
В т. ч. пищевые волокна	1,76±0,01	2,35±0,01
Энергетическая ценность, ккал	413,9	402,3
Витамины, мг/100 г		
Витамин В ₁	0,17±0,01	0,24±0,01
Витамин В ₂	0,05±0,02	0,11±0,02
Витамин Е	0,85±0,03	1,67±0,03
Витамин РР	0,40±0,01	0,75±0,01
Макро- и микроэлементы, мг/100 г		
Железо	4,21±0,01	5,8±0,01
Медь, мкг/100 г	0,29±0,01	0,86±0,01
Селен, мкг/100 г	0,32±0,02	1,31±0,02
Кальций	64,2±0,02	84,5±0,02
Магний	45,9±0,02	82,7±0,02
Фосфор	124,4±0,01	186,7±0,01

На основании представленных на рисунках 3 и 4 расчетов восточные мучные сладости, обогащенные БМК, можно представлять не только как безглютеновые, но и как кондитерские изделия повышенной пищевой ценности, способные удовлетворить в расчете на одну порцию (100 г)

не менее 15 % от суточной физиологической потребности в витамине В₁ (от 16,0 %), растительном белке (от 17,8), магнии (от 19,7), фосфоре (от 20,7), железе (от 32,2), селене (от 43,7) и меди (86,0 %) для различных категорий населения.

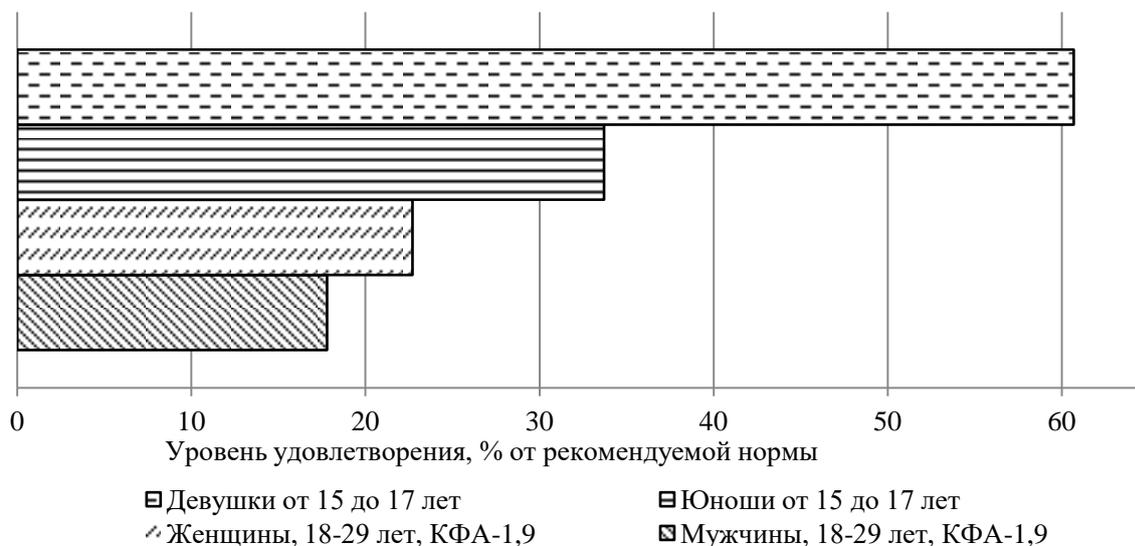


Рис. 3. Степень удовлетворения нормы физиологической потребности в растительном белке для различных групп населения

The degree of satisfaction of the norm of physiological need for vegetable protein for various population groups

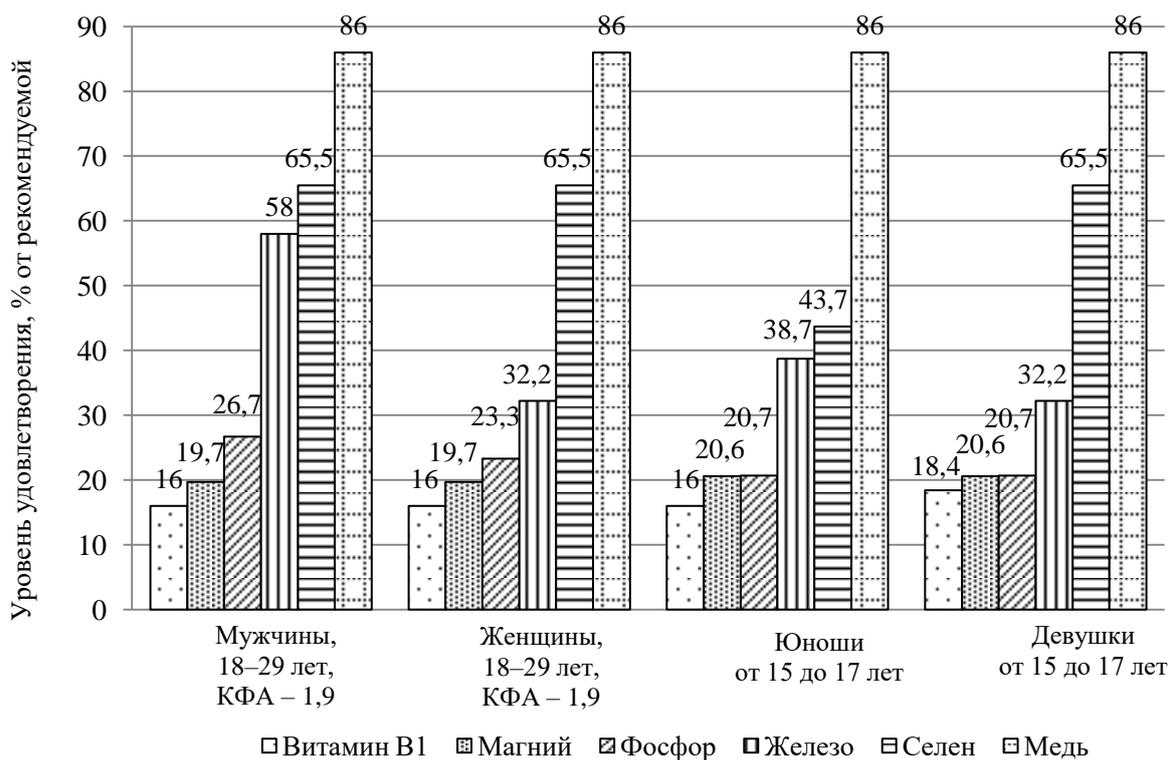


Рис. 4. Степень удовлетворения нормы физиологической потребности в некоторых пищевых веществах для различных групп населения

The degree of satisfaction of the norm of physiological need for certain food substances for various population groups

Заключение. На основе анализа литературных данных научно обоснован выбор муки рисовой и муки гороховой для производства безглютеновых восточных мучных сладостей шакер повышенной пищевой ценности. Мука гороховая отличается высоким содержанием белка с полным набором незаменимых аминокислот, клетчатки, витаминов группы В, Е, микро- и макроэлементов (железа, селена, меди, магния и фосфора); мука рисовая – легкоусвояемого крахмала, что в совокупности обуславливает перспективность их совместного применения в виде БМК.

Изучено влияние БМК на качество восточных мучных сладостей. Оценка органолептических показателей качества изделий проведена с помощью дегустационного анализа с последующей математической обработкой и описательной статистикой. Определены физико-химические показатели качества безглютеновых мучных восточных сладостей. Установлено оптимальное соотношение муки рисовой и муки гороховой БМК (91 : 9), позволяющее в совокупности с

дополнительными технологическими добавками сохранить приемлемые органолептические и физико-химические показатели. Исследовано влияние БМК на пищевую ценность разработанных безглютеновых мучных восточных сладостей. Установлено положительное изменение химического состава безглютеновых мучных восточных сладостей: увеличение количества белков и клетчатки на 26,3 и 33,5 % соответственно, витамина В₁ – на 41,4 %; витамина В₂ – в 2,2 раза; витамина Е – на 96,4 %; витамина РР – на 87,5 %; железа – на 37,7 %; меди – в 2,96 раза; селена – в 4,1 раза; кальция – на 31,6 %; магния – на 80,1 % и фосфора – на 50 % по сравнению с контрольным образцом.

Дальнейшие исследования и разработки рецептурных решений безглютеновых восточных мучных сладостей позволят удовлетворить возрастающий спрос на данную продукцию и расширят ассортимент отечественного рынка кондитерских изделий повышенной пищевой ценности для питания людей, страдающих целиакией.

Список источников

1. Ait Said H., Elmoumou L., Guennouni M., и др. IgE-опосредованная пищевая аллергия и целиакия: обновленный обзор // Российский аллергологический журнал. 2023. Т. 20, № 4. С. 488–500. DOI: 10.36691/RJA16499. EDN: PXFPAА.
2. Agarwal A., Chauhan A., Ahuja V., et al. Opportunities and challenges in the management of celiac disease in Asia // JGH Open. 2020. Vol. 4. P. 1000–1002. DOI: 10.1002/jgh3.12381. EDN: ALFFEP.
3. Makharia G., Baba C., Khadgawat R., et al. Celiac disease: Variations of presentation in adults // Indian journal of gastroenterology: Official journal of the Indian Society of Gastroenterology. 2006. Vol. 26. P. 162–166.
4. Резниченко И.Ю., Мирошина Т.А. Современные виды безглютенового сырья: перспективы применения в технологии мучных кондитерских изделий // Вестник КрасГАУ. 2024. № 6. С. 212–219. DOI: 10.36718/1819-4036-2024-6-212-219. EDN: YZCTZV.
5. Ермош Л.Г., Присухина Н.В., Непомнящих Е.Н., и др. Оценка пищевой ценности муки конопляной относительно традиционных видов безглютеновой муки // Вестник КрасГАУ. 2022. № 8. С. 194–201. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-8-194-201. EDN: VDWKKV.
6. Типсина Н.Н., Демиденко Г.А. Использование продукта переработки растительного сырья при изготовлении новых видов мучных кондитерских изделий // Вестник КрасГАУ. 2023. № 9. С. 230–237. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-9-230-237. EDN: AJOLWT.
7. Есеева Г.К., Мадиева А.Б. Технология производства диетического, национального кондитерского изделия «Жент» // Кооперация и предпринимательство: состояние, проблемы и перспективы: сб. науч. тр. Междунар. конф. молодых ученых, аспирантов, студентов и учащихся, Казань, 20 декабря 2017 г. Казань: Казанский кооперативный институт, 2017. С. 345–347. EDN: XOLVZJ.
8. Иванова К.А., Карелина С.В., Муханова М.А. Совершенствование рецептуры изготовления мучного кондитерского изделия чак-чак // Наука и творчество: вклад молодежи: сб. мат-лов Всерос. молодежной науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Махачкала, 11–12 ноября 2020 г. Махачкала: ФОРМАТ, 2020. С. 73–76. EDN: TGYMPD.
9. Мирсаитова Д.Ш., Поснова Г.В., Никитин И.А. Расширение ассортимента мучных восточных изделий // За нами будущее: взгляд молодых ученых на инновационное развитие общества: сб. науч. ст. 2-й Всерос. Молодежной науч. конф. / отв. ред. А.А. Горохов. Курск: Юго-Западный государственный университет, 2021. С. 75–79. EDN: GSRIUC.
10. Новожилова Е.С., Носова А.Д., Корнилова Е.А. Использование нетрадиционной муки при получении курабье // Инновации в индустрии питания и сервисе: электронный сб. мат-лов IV Междунар. науч.-практ. конф., Краснодар, 27 ноября 2020 г. Краснодар: КубГТУ, 2020. С. 364–366. EDN: YUWXOG.
11. Чмыхалова В.Б., Малакян Т.Р. Обоснование рецептуры мучных восточных сладостей с лесными ягодами // Природные ресурсы, их современное состояние, охрана, промысловое и техническое использование: мат-лы VII Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием: в 2 ч., Петропавловск-Камчатский, 22–24 марта 2016 г. Ч. 1. Петропавловск-Камчатский: Камчатский государственный технический университет, 2016. С. 52–55. EDN: WICNWR.
12. Boukid F., Rosell C.M., Castellari M. Pea protein ingredients: A mainstream ingredient to (re) formulate innovative foods and beverages // Trends Food Sci. Technol. 2021. Vol. 110. P. 729–742. URL: https://researchgate.net/publication/349587379_Pea_protein_ingredients_A_mainstream_ingredient_to_reformulate_innovative_foods_and_beverages (дата обращения: 01.07.2024). DOI: 10.1016/j.tifs.2021.02.040. EDN: VDBTRK.
13. Shanthakumar P., Klepacka J., Bains A., et al. The Current Situation of Pea Protein and Its Application in the Food Industry. *Molecules*. 2022. Vol. 27. P. 5354. URL: <https://mdpi.com/1420-3049/27/16/5354> (дата обращения: 01.07.2024). DOI: 10.3390/molecules27165354. EDN: LQPLYE.
14. Лозовский И.В., Халабурдина С.А., Орлова Т.В. Разработка мучных восточных сладостей земелах и кихелах повышенной пищевой ценности // Ползуновский вестник. 2024. № 2, С. 130–139. DOI: 10.25712/ASTU.2072-8921.2024.02.017. (In Russ). EDN: BMMFHB.

15. Trindler C., Kopf-Bolanz K., Denkel C. Aroma of peas, its constituents and reduction strategies – Effects from breeding to processing. *Food Chemistry*. 2021. Vol. 376. P. 131892. URL: <https://sciedirect.com/science/article/pii/S0308814621028983> (дата обращения: 01.07.2024).
16. Могильный М.П. Восточные сладости (технология, рецептуры, рекомендации). М.: Делли принт, 2002. 148 с.

Reference

1. Ait Said H, Elmoumou L, Guennouni M, et al. IgE mediated food allergy and celiac disease: an updated review. *Rossijskij allergologicheskij zhurnal*. 2023;20(4):488-500. DOI: 10.36691/RJA16499. EDN: PXFPAA.
2. Agarwal A, Chauhan A, Ahuja V, et al. Opportunities and challenges in the management of celiac disease in Asia. *JGH Open*. 2020;4:1000-1002. DOI: 10.1002/jgh3.12381. EDN: ALFFEP.
3. Makharia G, Baba C, Khadgawat R, et al. Celiac disease: Variations of presentation in adults. *Indian journal of gastroenterology: Official journal of the Indian Society of Gastroenterology*. 2006;26:162-166.
4. Reznichenko IYu, Miroshina TA. Modern types of gluten-free raw materials: application prospects in flour confectionery products technology. *Bulletin of KSAU*. 2024;(6):212-219. (In Russ). DOI: 10.36718/1819-4036-2024-6-212-219. EDN: YZCTZV.
5. Ermosh LG, Prisukhina NV, Nepomnyashchikh EN, et al. Hemp flour nutritional value evaluation relative to gluten-free flour traditional types. *Bulletin of KSAU*. 2022;(8):194-201. (In Russ). DOI: 10.36718/1819-4036-2022-8-194-201. EDN: VDWKKV.
6. Tipsina NN, Demidenko GA. Use of processed plant raw materials product in manufacturing new types of flour confectionery. *Bulletin of KSAU*. 2023;(9):230-237. (In Russ). DOI: 10.36718/1819-4036-2023-9-230-237. EDN: AJOLWT.
7. Eseeva GK, Madieva AB. Tekhnologiya proizvodstva dieticheskogo, nacional'nogo konditerskogo izdeliya "Zhent". In: *Kooperaciya i predprinimatel'stvo: sostoyanie, problemy i perspektivy: sb. nauch. tr. Mezhdunar. konf. molodyh uchenyh, aspirantov, studentov i uchaschihsya, Kazan', 20 dekabrya 2017 g. Kazan': Kazanskij kooperativnyj institut, 2017. P. 345–347. (In Russ). EDN: XOLVZJ.*
8. Ivanova KA, Karelina SV, Muhanova MA. Sovershenstvovanie receptury izgotovleniya muchnogo konditerskogo izdeliya chak-chak. In: *Nauka i tvorchestvo: vklad molodezhi: sb. mat-lov vseros. molodezhnoj nauch.-prakt. konf. studentov, aspirantov i molodyh uchenyh, Mahachkala, 11–12 noyabrya 2020 g. Mahachkala: FORMAT, 2020. P. 73–76. (In Russ). EDN: TGYMPD.*
9. Mirsaitova DSh, Posnova GV, Nikitin IA. Rasshirenie assortimenta muchnyh vostochnyh izdelij. In: Gorohov AA, editor. *Za nami budushchee: vzglyad molodyh uchenyh na innovacionnoe razvitie obshchestva: sb. nauch. st. 2-j Vseros. Molodezhnoj nauch. konf. Kursk: Yugo-Zapadnyj gosudarstvennyj universitet, 2021. P. 75–79. (In Russ). EDN: GSRIUC.*
10. Novozhilova ES, Nosova AD, Kornilova EA. Ispol'zovanie netradicionnoj muki pri poluchenii kurab'e. In: *Innovacii v industrii pitaniya i servise: elektronnyj sb. mat-lov IV Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., Krasnodar, 27 noyabrya 2020 g. Krasnodar: KubGTU, 2020. S. 364–366. (In Russ). EDN: YUWXOG.*
11. Chmyhalova VB, Malakyan TR. Obosnovanie receptury muchnyh vostochnyh sladostej s lesnymi yagodami. In: *Prirodnye resursy, ih sovremennoe sostoyanie, ohrana, promyslovoe i tekhnicheskoe ispol'zovanie: mat-ly VII Vseros. nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem: v 2 ch., Petropavlovsk-Kamchatskij, 22–24 marta 2016 g. Ch. 1. Petropavlovsk-Kamchatskij: Kamchatskij gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet, 2016. P. 52–55. (In Russ). EDN: WICNWR.*
12. Boukid F, Rosell CM, Castellari M. Pea protein ingredients: A mainstream ingredient to (re) formulate innovative foods and beverages. *Trends Food Sci. Technol.* 2021;110:729-742. Available at: https://researchgate.net/publication/349587379_Pea_protein_ingredients_A_mainstream_ingredient_to_reformulate_innovative_foods_and_beverages. Accessed: 01.07.2024. DOI: 10.1016/j.tifs.2021.02.040. EDN: VDBTRK.
13. Shanthakumar P, Klepacka J, Bains A, et al. The current situation of pea protein and its application in the food industry. *Molecules*. 2022;27:5354. Available at: <https://mdpi.com/1420-3049/27/16/5354>. Accessed: 01.07.2024. DOI: 10.3390/molecules27165354. EDN: LQPLYE.
14. Lozovsky IV, Khalaburdina SA, Orlova TV. Development of flour oriental sweets zemelakh and kikhelakh of increased nutritional value. *Polzunovskij vestnik*. 2024;(2):130-139. (In Russ). DOI: 10.25712/ASTU.2072-8921.2024.02.017. (In Russ). EDN: BMMFHB.

15. Trindler C, Kopf-Bolanz K, Denkel C. Aroma of peas, its constituents and reduction strategies – effects from breeding to processing. *Food Chemistry*. 2021;376:131892. Available at: <https://sciedirect.com/science/article/pii/S0308814621028983>. Accessed: 01.07.2024.
16. Mogil'nyj MP. Vostochnye sladosti (tekhnologiya, receptury, rekomendacii). Moscow: DeLi print, 2002. 148 p. (In Russ).

Статья принята к публикации 06.11.2024 / The article accepted for publication 06.11.2024.

Информация об авторах:

Татьяна Владимировна Орлова¹, доцент кафедры технологии хранения и переработки растениеводческой продукции, кандидат технических наук, доцент

Андрей Владимирович Темников², доцент кафедры технологии хранения и переработки растениеводческой продукции, кандидат технических наук

Information about the authors:

Tatyana Vladimirovna Orlova¹, Associate Professor at the Department of Technology of Storage and Processing of Plant Products, Candidate of Technical Sciences, Docent

Andrey Vladimirovich Temnikov², Associate Professor at the Department of Technology of Storage and Processing of Plant Products, Candidate of Technical Sciences

