

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ

Л. З. Габдукаева [L. Z. Gabdukaeva]
О. А. Решетник [O. A. Reshetnik]

УДК 664.681

ВЛИЯНИЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ ВИДОВ МУКИ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ ВАФЕЛЬ

THE IMPACT OF NON-TRADITIONAL TYPES OF FLOUR ON THE FORMATION OF CONSUMER PROPERTIES OF WAFERS

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»,
г. Казань, Россия, e.mail: carramba@bk.ru

Аннотация. Мучные кондитерские изделия являются высококалорийными продуктами, обладают приятным вкусом и привлекательным внешним видом. Высокая пищевая ценность мучных изделий, содержащих значительное количество углеводов, жиров, и белков, обуславливается, прежде всего, пищевой и биологической ценностью используемого сырья. Перспективным направлением в повышении пищевой ценности мучных кондитерских изделий является разработка рецептур из нетрадиционных видов муки, отличающихся повышенным содержанием белков, витаминов, минеральных соединений, пищевых волокон.

Методы и результаты. Использование в питании различных анатомических частей зерновых культур улучшает баланс микро- и макроэлементов, аминокислот, витаминов, ферментов, углеводов и жиров и положительно влияет на здоровье человека.

Целью исследования явилось изучение потребительских характеристик вафель функциональной направленности с использованием нетрадиционных видов муки. В качестве основного сырья для производства вафельных листов были использованы виды муки: овсяная, пшеничная, кукурузная мука, цельнозерновая гречневая мука. Изучены органолептические (вкус, запах, состояние поверхности, форма, цвет) и физико-химические (содержание влаги, щелочность, намокаемость, зольность) показатели экспериментальных образцов изделий. Произведен расчет пищевой и энергетической ценности изделий.

Заключение. На основании проведенных исследований установлена целесообразность использования в технологии вафель цельнозерновой гречневой муки, полученной из зеленой гречневой крупы, а также комбинированное использование ее в сочетании с овсяной или пшеничной мукой. Изделия характеризуются светло-коричневым цветом, приятным вкусом и ароматом, имеют повышенную пористость и высокие показатели пищевой ценности.

Ключевые слова: вафли, виды муки, обогащение, качество, пищевая ценность.

Abstract. Flour confectionery products are high-calorie products with a pleasant taste and attractive appearance. The high nutritional value of flour products containing a significant amount of carbohydrates, fats, and proteins, is primarily due to the nutritional and biological value of the raw materials used. A promising direction to improve the nutritional value of flour confectionery products is the development of recipes from non-traditional types of flour, characterized by a high content of proteins, vitamins, mineral compounds, dietary fiber.

Methods and results. The use in nutrition of various anatomical parts of grain crops improves the balance of micro and macro elements, amino acids, vitamins, enzymes, carbohydrates and fats and has a positive effect on human health.

The aim was to study the consumer characteristics of functional wafers using non-traditional types of flour. As the main raw material for the production of wafer sheets were used types of flour: oatmeal, millet, corn flour, whole-grain buckwheat flour from green buckwheat. The choice of this raw material is due to the rich mineral and vitamin composition of the types of flour used. The organoleptic (taste, smell, surface condition, form, color) and physico-chemical (moisture content, alkalinity, water absorbing ability, ash content) parameters of experimental product samples were studied. The calculation of food and energy value of products is made.

Conclusion. On the basis of the conducted researches the expediency of use in technology of wafers of the whole-wheat buckwheat flour received from green buckwheat and also its combined use in combination with oat or millet flour is established. The products are characterized by light brown color, pleasant taste and aroma, have increased porosity and high nutritional values.

Key words: wafers, flour types, enrichment, quality, nutritional value.

Введение. Мучные кондитерские изделия занимают значительную долю в общем объеме производства кондитерской продукции и представлены широким ассортиментом. Однако пищевая ценность мучных кондитерских изделий невелика, и объясняется это высоким содержанием таких компонентов как углеводы и жиры, и достаточно низким других, например витаминов и минеральных веществ.

Рынок производства отечественной диетической продукции имеет большой потенциал для роста [1–3]. Актуальным является расширение ассортимента хлебобулочных и кондитерских изделий лечебного и профилактического назначения, для людей, имеющих предрасположенность к тем или иным болезням, для детей дошкольного возраста и пожилых людей и др. Ведение в рецептуры мучных кондитерских изделий компонентов, придающих лечебные и профилактические свойства, является эффективным решением проблемы профилактики и лечения различных заболеваний, связанных с дефицитом тех или иных веществ [4–7]. Разработка функциональных мучных кондитерских изделий, характеризующихся высокой пищевой и биологической ценностью, адаптированных к особенностям нарушения обмена веществ позволяет оптимизировать лечебное и профилактическое питание, улучшить здоровье населения [8–10].

Целью исследования является разработка технологии вафель функциональной направленности с использованием нетрадиционных видов муки, изучение органолептических и физико-химических показателей качества вафель.

В качестве основного сырья для производства вафельных листов были использованы нетрадиционные виды муки: овсяная, пшеничная, кукурузная мука, цельнозерновая гречневая мука из непропаренной зеленой гречневой крупы.

Выбор указанного сырья обусловлен богатым минеральным и витаминным составом используемых видов муки.

Овсяная мука содержит большое количество незаменимых аминокислот, сходных по составу с мышечным белком, антиоксиданты, пищевые волокна, слизистые вещества, которые нормализуют пищеварительный процесс. Химический состав овсяной муки представлен в таблице 1.

Таблица 1

Витаминный и минеральный состав овсяной муки

Витамины, мг (на 100 г)											
E		B ₁		B ₂		PP		B ₆		B ₉	
1,5		0,49		0,11		1,1		0,5		0,032	
Микроэлементы, мг (на 100 г)						Макроэлементы, мг (на 100 г)					
Cu	Mn	Fe	Zn	F	Mo	P	Mg	S	Ca	K	Na
0,4	0,8	3,9	1,1	0,09	0,013	350	116	81	64	362	35

Пшеничная мука имеет богатый состав, содержит значительное количество микро- и макроэлементов, витаминов, аминокислот, жирных кислот, ферментов, антиоксидантов. Питательная часть пшеничной муки составляет 12 % белковых соединений, 87 % – углеводов и 1 % – жиров. Химический состав пшеничной муки представлен в таблице 2.

Таблица 2

Витаминный и минеральный состав пшеничной муки

Витамины, мг (на 100 г)											
E		K		B ₁		B ₂		B ₃		PP	
0,1		0,0008		0,42		0,04		6		1,6	
Микроэлементы, мг (на 100 г)					Макроэлементы, мг (на 100 г)						
Cu	Mn	Fe	Zn	Se	P	Mg	S	Ca	K	Na	
0,5	1	2,7	2,6	0,327	233	83	81	27	211	10	

Кукурузная мука – источник каротиноидов с антиоксидантным действием. Лютеин и зеаксантин из группы каротиноидов предотвращают заболевания глаз, связанные с возрастными изменениями. Безглютеновая кукурузная мука содержит много клетчатки. Она поддерживает иммунную систему, снижает уровень холестерина

в крови, улучшает чувствительность тканей к инсулину и регулирует активность ферментов. Химический состав кукурузной муки представлен в таблице 3.

Таблица 3

Витамины, мг (на 100 г)					
А	В-каротин	Е	В ₁	В ₂	РР
0,033	0,2	0,6	0,35	0,13	1,8
Микроэлементы, мг (на 100 г)			Макроэлементы, мг (на 100 г)		
Fe	Ca	Р	Mg	К	Na
2,7	20	109	30	147	7

Гречневая цельнозерновая мука – уникальный продукт, богатый минералами, витаминами, клетчаткой. Непропаренная зеленая гречневая крупа и мука из нее отличается своим неповторимым вкусом и витаминным составом. Ядрицы зеленой гречневой крупы фисташкового цвета с тонким ореховым вкусом.

Гречневая мука отличается повышенным содержанием пищевых волокон, которые представлены гемицеллюлозой, лигнином и пектином. В ее ядрышках сохранены необходимые для организма минералы и витамины: кальций, железо, калий, фосфор и магний, В₁, В₂, В₃, В₆, Е.

Гречневая мука является полезным и диетическим продуктом, которая содержит 8 незаменимых аминокислот, включая аргинин, лизин, глицин, метионин и триптофан. Основными преимуществами гречневой муки являются ее низкий показатель гликемического индекса и полное отсутствие белка глютена. Благодаря наличию жирных кислот употребление гречневой муки позволяет снизить уровень холестерина, риск развития сердечно-сосудистых заболеваний, уменьшается риск образования тромбов. Злак содержит рутин - антиоксидант, поддерживающий сердечно-сосудистую систему и предотвращающий образование опухолей.

Гречневую муку применяют в хлебопечении и при производстве кулинарной продукции. Так в Америке из нее пекут традиционные брауни и маффины, итальянцы делают пасту, французы – фруктовые пироги. На Руси из гречневой муки издавна готовили блины и оладьи, вареники и галушки, а в Азии уже много веков готовят лапшу соба.

Химический состав гречневой муки представлен в таблице 4. Пищевая и энергетическая ценность разных видов муки представлены в таблице 5.

Таблица 4

Витамины, мг (на 100 г)												
Е		В ₁		В ₂		РР		В ₆		В ₉		
0,3		0,43		0,20		4,2		0,5		0,032		
Микроэлементы, мг (на 100 г)						Макроэлементы, мг (на 100 г)						
Cu	Mn	Fe	Zn	F	Mo	Co	Р	Mg	S	Ca	К	Na
0,4	0,8	6,7	1,1	0,09	0,013	2,1	298	200	81	20	330	3

Таблица 5

Образцы	Пищевая ценность на 100 г			ЭЦ, ккал
	Белки	Жиры	Углеводы	
пшеничная мука	10,8	1,3	69,9	334
овсяная мука	12,3	6,1	59,5	342
пшеничная мука	11,5	3,3	66,5	342
кукурузная мука	7,2	1,5	72,1	331
гречневая мука	12,6	2,1	57,1	308

Материалы и методы. Объектами исследования являлись экспериментальные образцы вафель, изготовленные с заменой пшеничной муки на нетрадиционные виды муки: мука пшеничная по ГОСТ Р 52189-2003; мука

овсяная – по ГОСТ 31645-2012; мука пшеничная – по ГОСТ 572-2016; мука кукурузная – по ТУ 10.61.22-662-37676459-2017, цельнозерновая гречневая мука из непропаренной зеленой гречневой крупы – по ТУ 9293-002-43175543-03 [11].

Пшеничная мука была заменена на нетрадиционные виды муки с целью *расширения ассортимента функциональных мучных кондитерских изделий, в том числе безглютеновых продуктов для людей, страдающих целиакией.*

В качестве экспериментальных образцов были выбраны следующие: контрольный образец – из пшеничной муки; образец 1 – из гречневой муки; образец 2 – из смеси гречневой и овсяной муки (1:1); образец 3 – из смеси гречневой и пшеничной муки (1:1); образец 4 – из смеси кукурузной и овсяной муки (1:1).

Рецептура вафельных листов приведена в таблице 6.

Таблица 6

Рецептура теста для вафельных листов

Наименование продукта	Контрольный образец	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4
Мука пшеничная	1258	-	-	-	-
Мука гречневая	-	1258	629	629	-
Мука овсяная	-	-	629	-	629
Мука пшеничная	-	-	-	629	-
Мука кукурузная	-	-	-	-	629
Яичные желтки	126	126	126	126	126
Пищевая сода	6	6	6	6	6
Поваренная соль	6	6	6	6	6
Вода	1800	1800	1800	1800	1800

Экспериментальные образцы вафельных листов готовили по традиционной технологии. Подготовку проб для физико-химических анализов проводили согласно ГОСТ 5904-10 «Изделия кондитерские. Правила приемки, методы отбора и подготовки проб».

Для определения щелочности использовали ГОСТ 5898-87 «Изделия кондитерские. Методы определения кислотности и щелочности». Определение содержания влаги и сухих веществ для готовых изделий проводили методом высушивания согласно ГОСТ 5900-73 «Изделия кондитерские. Методы определения влаги и сухих веществ». Определение массовой доли золы осуществляли согласно ГОСТ 5901-87 «Изделия кондитерские. Методы определения массовой доли золы и металломангнитной примеси», намокаемости – ГОСТ 10114-12 «Изделия кондитерские мучные. Метод определения намокаемости». Органолептические показатели готовых изделий были исследованы органолептическим методом согласно ГОСТ 14031-2014 «Вафли. Общие технические условия» [12].

Результаты и обсуждение. Массовая доля влаги – важнейший показатель качества сырья, полу-фабрикатов и готовых изделий. От содержания влаги зависит стойкость продукта при хранении, транспортабельность и пригодность к дальнейшей переработке, так как избыток влаги способствует протеканию ферментативных и химических реакций, активизирует деятельность микроорганизмов, в том числе таких, которые вызывают порчу продуктов, в частности плесневение. Массовая доля влаги в готовых изделиях влияет на выход продукции, так как с увеличением содержания влаги в выпускаемых изделиях их выход возрастает.

На начальном этапе была определена влажность изделий. При определении массовой доли влаги был использован ускоренный арбитражный метод высушивания. Согласно ГОСТ 14031-2014 для вафельных листов массовая доля влаги не должна превышать 5,0 % [12]. Результаты исследований приведены на рис. 1.

Анализ полученных результатов показал отклонение влажности в контрольном образце, где массовая доля влаги составляет 5,74 %, что возможно связано с высоким содержанием клейковины в пшеничной муке и ее водопоглощательной способностью: содержащиеся в муке молекулы белков глютенина и глиаина переплетаются между собой и образуют трехмерную сетку, в ячейках которой находятся молекулы воды.

Отклонение наблюдается и в образце 4 со значением массовой доли влаги 6,62 %, Высокое значение влажности можно объяснить химическим составом используемых видов муки, а именно высоким содержанием крахмала в них по сравнению с другими опытными образцами. Крахмал способен адсорбционно связывать и

удерживать влагу, препятствуя ее свободному удалению при выпечке. В образцах 1, 2, 3 массовая доля влаги находится в пределах 3,6–3,98 %, что не превышает нормируемое значение.

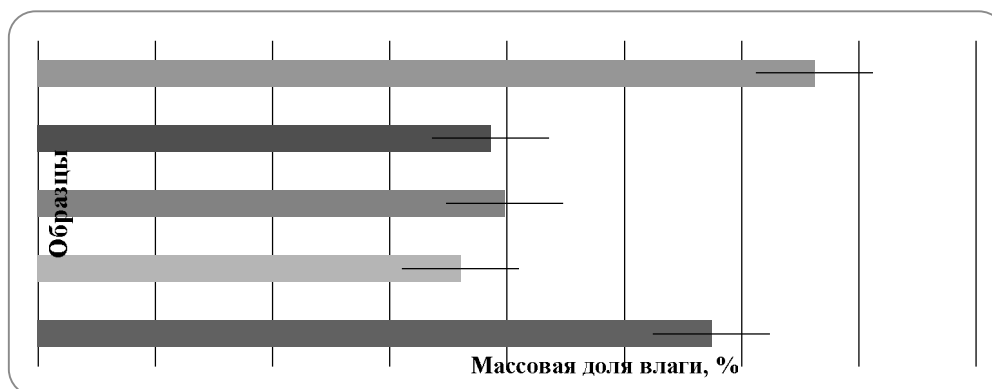


Рис. 1. Массовая доля влаги в вафельных листах

Содержание щелочности регламентируется в мучных кондитерских изделиях, изготавливаемых с применением химических разрыхлителей. Количество выделившегося углекислого газа определяет степень разрыхленности готовых изделий, а образующиеся щелочные соединения обуславливают концентрацию щелочности. Повышенное содержание таких соединений ухудшает вкус изделий и отрицательно сказывается на пищеварении.

Согласно ГОСТ 5898-87 щелочность вафельных листов не должна превышать 1° [12]. Результаты исследования показаны на рис. 2.

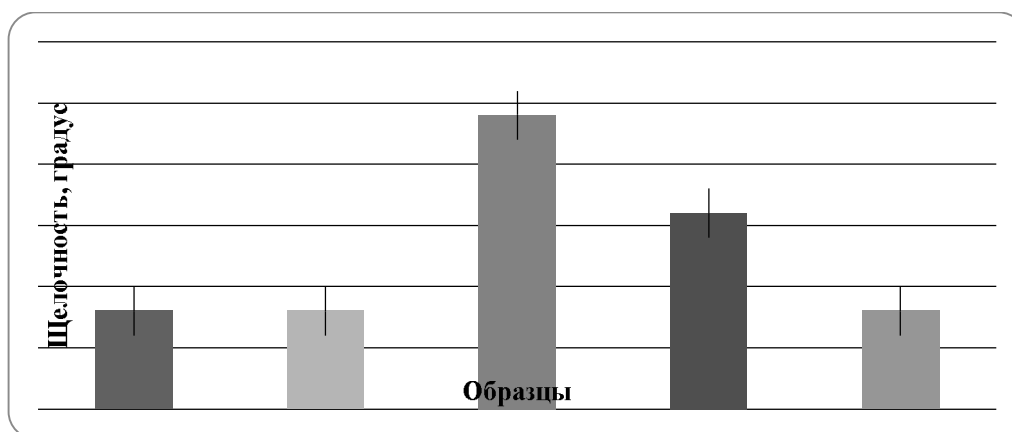


Рис. 2. Щелочность вафельных листов

Щелочность всех образцов вафельных листов не превышает нормируемое значение. По результатам исследования образцы вафельных листов имеют следующие значения щелочности: контрольный образец – 0,008°; образец 1 – 0,008°; образец 2 – 0,024°; образец 3 – 0,016°; образец 4 – 0,008°.

Масса остатка минеральных веществ, полученного в результате сжигания органических веществ, называют массовой долей общей золы. Зольность является основным показателем сорта и вида муки, обуславливает пищевую ценность продукта. Чем выше сорт муки, тем ниже значение зольности.

Для определения массовой доли золы в образцах проводили озоление образцов. Озоление вели до полного исчезновения черных частиц, пока цвет золы не стал белым или слегка сероватым. Результаты исследования показаны на рис. 3.

По результатам исследования опытные образцы вафельных листов имели следующие значения зольности: контрольный образец – 1,44 %, образец 1 – 2,5 %, образец 2 – 2,32%, образец 3 – 2,64 %, образец 4 – 2,02%.

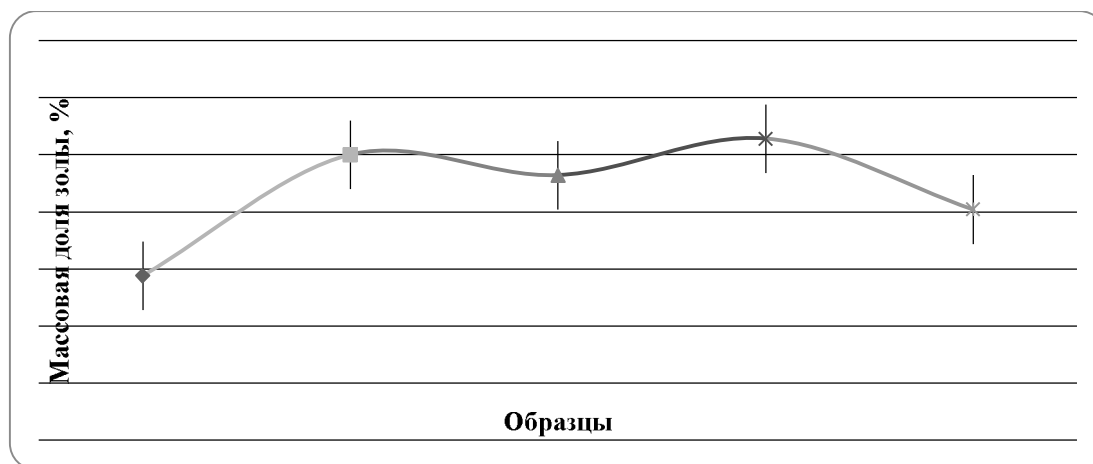


Рис. 3. Массовая доля золы в вафельных листах

Установлено, что наибольшей зольностью обладает образец 3, изготовленный из смеси гречневой и пшеничной муки, а наименьшей – контрольный образец из пшеничной муки высшего сорта. По сравнению с контрольным образцом, у опытных образцов вафельных листов содержание золы выше, что объясняется высоким содержанием минеральных веществ в нетрадиционных видах муки. Так, гречневая и пшеничная мука отличаются высоким содержанием железа: 4 и 3,9 мг на 100 г продукта, соответственно. Кроме того, пшеничная мука богата Cu, Zn, Mn, и Mg. Этим объясняется высокое содержание золы в образце 3.

Овсяная мука отличается высоким содержанием макроэлементов, таких как P, S, Ca, Mg, K, Na. В пшеничной и кукурузной муке содержание минеральных веществ ниже, чем в других видах муки. Это подтверждается и данными, представленными на рис. 3, где контрольный образец и образец 4, изготовленный из смеси кукурузной и овсяной муки имеют наименьшие значения зольности.

Намокаемость не является показателем, регламентированным ГОСТ 14031, однако необходимо отметить способность мучных кондитерских изделий высокого качества быстро и значительно намокать в воде.

Намокаемость (набухаемость) вафельных листов характеризуется отношением массы намокшего за определённый промежуток времени вафельного листа к массе сухого вафельного листа и выражается в процентах. В ходе исследования была определена намокаемость образцов изделий, результаты которой представлены на рис. 4.

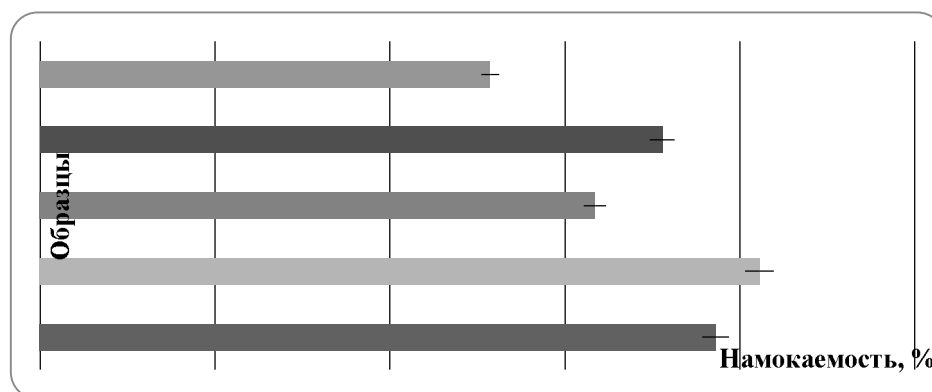


Рис. 4. Намокаемость вафельных листов

Среди всех образцов наименьшей намокаемостью обладает образец 4 (257,21 %). У контрольного и образца 2 наивысший показатель намокаемости: 386,19 % и 411,26 % соответственно. В образцах 2 и 3 среднее значение намокаемости: 317,21 % и 355,49 %; соответственно. Повышение намокаемости вафельных листов можно объяснить увеличением пористости изделий при внесении разных видов муки.

Органолептические показатели готовых вафельных листов представлены на рис. 5 и в таблице 7.



Рис. 5. Внешний вид образцов вафельных листов с внесением разных видов муки

Таблица 7

Органолептические показатели качества вафельных листов

Образцы	Показатели качества			
	Вкус и запах	Поверхность	Форма	Цвет
Контрольный образец	Приятные, свойственные для изделий из пшеничной муки, без постороннего привкуса и запаха	С четким рисунком, без вздутий, вмятин и трещин, равномерно пропеченная, хрустящая консистенция	Круглая, края ровные	Светло-желтый
Образец 1	Приятные, присутствует незначительный гречневый вкус, без постороннего привкуса и запаха	Равномерно пропеченная, хрустящая, пористая консистенция, с четким рисунком, без вздутий, вмятин и трещин	Круглая, края ровные	Серо-коричневый
Образец 2	Приятные, чуть заметный характерный вкус овсяной муки, без постороннего привкуса и запаха	Равномерно пропеченная, хрустящая, пористая консистенция, с четким рисунком, без вздутий, вмятин и трещин	Круглая, края ровные	Серо-коричневый с желтоватым оттенком
Образец 3	Приятные, свойственные, без постороннего привкуса и запаха	Равномерно пропеченная, хрустящая, пористая консистенция, с четким рисунком, без вздутий, вмятин и трещин	Круглая, края ровные	Светло-коричневый
Образец 4	Приятные, характерные для кукурузной муки, сладковатый вкус, без постороннего привкуса и запаха	Рисунок нечеткий, без вздутий, вмятин, на поверхности имеются трещины, консистенция более плотная, менее хрустящая	Круглая, края ровные	Желтый, с сероватым оттенком

Рейтинговая оценка органолептических показателей качества вафельных листов по 5-бальной шкале приведена в таблице 8.

Анализируя данные, следует отметить, что в контрольном образце, где по рецептуре была использована пшеничная мука и в образце 4, с внесением смеси кукурузной и овсяной муки, установлены дефекты поверхности и формы вафельных листов, которые могли возникнуть на этапе охлаждения. Остальные образцы соответствуют требованиям стандарта по всем показателям: по форме, поверхности, цвету, вкусу и запаху. Экспериментальные образцы не уступают контрольному образцу: характеризуются приятным свойственным вкусом, запахом и окраской в зависимости от вида добавленной муки. Наилучшими сенсорными свойствами обладает образец 1, изготовленный из гречневой муки, полученной из ядрицы необработанной зеленой гречневой крупы – 5,0 б.

Таблица 8

Рейтинговая оценка показателей качества вафельных листов

Образцы	Оценка показателей качества, балл					Средняя оценка, балл
	Поверхность	Форма	Вкус	Запах	Цвет	
Контрольный образец	4,8	4,3	5	5	5	4,82
Образец 1	5	5	5	5	5	5,0
Образец 2	4,8	5	5	5	5	4,96
Образец 3	4,8	5	5	5	5	4,96
Образец 4	4,3	4,5	5	5	5	4,76

Из данных таблицы 9 видно, что образец 1 имеет богатый белковый состав, образец 3 – богат жирами. Наиболее калорийным является контрольный образец с максимальным содержанием легкоусвояемых углеводов [13].

Таблица 9

Расчет пищевой и энергетической ценности вафель

Образцы	Пищевая ценность на 84 г			ЭЦ, ккал
	Белки	Жиры	Углеводы	
контрольный образец	12,1	3,8	69,9	362,2
Образец 1	13,9	4,6	57,1	325,4
Образец 2	10,7	5,6	44,3	270,4
Образец 3	10,4	4,6	46,9	270,4
Образец 4	8,71	5,4	50,0	283,4

Заключение. Таким образом, применение нетрадиционного вида сырья в технологии вафель является перспективным направлением для расширения мучных кондитерских изделий лечебно-профилактической направленности. Целесообразным является использование цельнозерновой гречневой муки, полученной из зеленой гречневой крупы, а также комбинированное использование ее в сочетании с овсяной или пшеничной мукой. По потребительским характеристикам опытные образцы вафельных листов не уступают изделиям из пшеничной муки, имеют характерный светло-коричневый цвет, приятный вкус и аромат, повышенную пористость и высокие показатели пищевой ценности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Матвеева Т. В. Мучные кондитерские и изделия функционального назначения. Научные основы, технология, рецептуры / Т. В. Матвеева, С. Я. Корячкина. СПб.: ГИОРД, 2016. 360 с.
2. Стриженко А. В. Теоретические основы расширения ассортимента мучных кондитерских изделий функционального назначения // Фундаментальные и прикладные исследования кооперативного сектора экономики. 2013. №1. С. 168-171.
3. Габдукаева Л. З., Сорокина Е. С. Характеристика современного рынка хлебобулочных изделий для функционального питания // Вестник Технологического университета. 2017. Т. 20. № 1. С. 151–154.
4. Винницкая В. Ф. Расширение ассортимента хлебобулочных и мучных кондитерских изделий с функциональной направленностью / В. Ф. Винницкая, С. И. Данилин, Д. В. Акишин, О. В. Перфилова, С. С. Комарова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2014. №2. С. 82-85.
5. Резниченко И. Ю. Совершенствование ассортимента кондитерских изделий специализированного назначения / И. Ю. Резниченко, Н. Н. Зоркина, Е. Ю. Егорова // Ползуновский вестник. 2016. № 2. С. 4-7.
6. Петраш И. П. Новые мучные кондитерские и хлебобулочные изделия для детского и лечебно-профилактического питания / И. П. Петраш, А. П. Косаван // Пищевая промышленность. 1995. №1. С. 6-7.
7. Чугунова О. В. Разработка ассортимента мучных кондитерских изделий функционального назначения / О. В. Чугунова, Н. В. Лейберова // Известия УрГЭУ. 2011. №3. С. 152-157.
8. Зеленская Е. Безглютеновые мучные кондитерские изделия для профилактического и лечебного питания / Е. Зеленская, М. Н. Вишняк, Л. А. Козубаева, С. С. Кузьмина // Ползуновский Альманах. 2009. №3. С. 146-147.
9. Сафьянов Д. А. Разработка вафельных изделий функционального назначения и их товароведная оценка / Д. А. Сафьянов, К. С. Туксина // Ползуновский вестник. 2011. №3/2. С. 101-104.

10. Беркетова Л. В. Повышение пищевой ценности кондитерских изделий // Хлебопекарное и кондитерское производство. 2003. №7. С.5.
11. ГОСТ 31645-2012 Мука для продуктов детского питания. Технические условия. М.: Стандартиформ, 2013. 8 с.
12. ГОСТ 14031-2014 Вафли. Общие технические условия. М.: Стандартиформ, 2015. 8 с.
13. Скурихин И. М. Химический состав пищевых продуктов: Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов. М.: Агропромиздат, 1987. 360 с.

REFERENCES

1. Matveeva T. V. Muchnye konditerskie i izdeliya funktsional'nogo naznacheniya. Nauchnye osnovy, tekhnologiya, receptury / T. V. Matveeva, S. Ya. Koryachkina. SPb.: GIORD, 2016. 360 s.
2. Strizhenko A. V. Teoreticheskie osnovy rasshireniya assortimenta muchnykh konditerskiy izdeliy funktsional'nogo naznacheniya // Fundamental'nye i prikladnye issledovaniya kooperativnogo sektora ehkonomiki. 2013. №1. S. 168-171.
3. Gabdukaeva L. Z., Sorokina E. S. Harakteristika sovremennogo rynka hlebobulochnykh izdeliy dlya funktsional'nogo pitaniya // Vestnik Tekhnologicheskogo universiteta. 2017. T. 20. № 1. S. 151-154.
4. Vinnickaya V. F. Rasshirenie assortimenta hlebobulochnykh i muchnykh konditerskiy izdeliy s funktsional'noy napravlenost'yu / V. F. Vinnickaya, S. I. Danilin, D. V. Akishin, O. V. Perfilova, S. S. Komarova // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2014. №2. S. 82-85.
5. Reznichenko I. Yu. Sovershenstvovanie assortimenta konditerskiy izdeliy specializirovannogo naznacheniya / I. Yu. Reznichenko, N. N. Zorkina, E. Yu. Egorova // Polzunovskiy vestnik. 2016. № 2. S. 4-7.
6. Petrash I. P. Novye muchnye konditerskie i hlebobulochnye izdeliya dlya detskogo i lechebno-profilakticheskogo pitaniya / I. P. Petrash, A. P. Kosavan // Pishchevaya promyshlennost'. 1995. №1. S. 6-7.
7. Chugunova O. V. Razrabotka assortimenta muchnykh konditerskiy izdeliy funktsional'nogo naznacheniya / O. V. Chugunova, N. V. Lejberova // Izvestiya UrGEHU. 2011. №3. S. 152-157.
8. Zelenskaya E. Bezglyutenovye muchnye konditerskie izdeliya dlya profilakticheskogo i lechebnogo pitaniya / E. Zelenskaya, M. N. Vishnyak, L. A. Kozubaeva, S. S. Kuz'mina // Polzunovskiy Al'manah. 2009. №3. S. 146-147.
9. Safyanov D. A. Razrabotka vafel'nykh izdeliy funktsional'nogo naznacheniya i ih tovarovednaya ocenka / D. A. Safyanov, K. S. Tuksina // Polzunovskiy vestnik. 2011. №3/2. S. 101-104.
10. Berketova L. V. Povyshenie pishchevoj cennosti konditerskiy izdeliy / L.V. Berketova // Hlebopekarnoe i konditerskoe proizvodstvo. 2003. №7. S.5.
11. GOST 31645-2012 Muka dlya produktov detskogo pitaniya. Tekhnicheskie usloviya. M.: Standartinform, 2013. 8 s.
12. GOST 14031-2014 Vafli. Obshchie tekhnicheskie usloviya. M.: Standartinform, 2015. 8 s.
13. Skurihin I. M. Himicheskij sostav pishchevykh produktov: Spravochnye tablicy sodержaniya aminokislot, zhirnykh kislot, vitaminov, makro- i mikroelementov, organicheskikh kislot i uglevodov. M.: Agropromizdat, 1987. 360 s.

ОБ АВТОРАХ

Габдукаева Лилия Зуфаровна, кандидат технических наук, доцент; кафедра технологии пищевых производств, ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»; 420015, г. Казань, ул. Толстого, 10/38; тел.: 8(927)4061725; e-mail: carramba@bk.ru

Gabdukaeva Liliya Zufarovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technology of Food Productions from Faculty of Food Technology Kazan National Research Technological University; 420015, Kazan, Tolstoi St., 8/31; e-mail: carramba@bk.ru

Решетник Ольга Алексеевна, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой технологии пищевых производств, ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»; 420015, г. Казань, ул. Толстого, 10/38; e-mail: roa.olga@mail.ru

Reshetnik Olga Alexeevna, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, the Head of the Department of Technology of Food Productions from Faculty of Food Technology Kazan National Research Technological University; 420015, Kazan, Tolstoi St., 8/31; e-mail: roa.olga@mail.ru

Дата поступления в редакцию 04.02.2019