

ПРИМЕНЕНИЕ ДЕСКРИПТОРНО-ПРОФИЛЬНОГО МЕТОДА В РАЗРАБОТКЕ БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

О.В. Чугунова, Н.В. Лейберова, В.М. Позняковский, О.В. Голуб

В статье приведены материалы по разработке мучных кондитерских изделий с заданными свойствами на основе второстепенных видов муки с введением в рецептуру порошков из плодово-ягодного сырья. Обоснована необходимость разработки мучных кондитерских изделий с заданными свойствами из безглютеновой муки. Описаны применяемые методики и результаты исследования органолептических и физико-химических показателей.

Ключевые слова: мучные кондитерские изделия; целиакия; безглютеновые продукты; качество; биологическая ценность; органолептические свойства.

Расширение ассортимента мучных изделий для питания людей с различными видами заболеваний обусловлено проблемой рационального питания населения нашей страны. В связи с проблемой непереносимости глютена в 1950 г. выявлено такое заболевание, как целиакия. Целиакия – хроническая, генетически определенная энтеропатия характеризующаяся стойкой непереносимостью белков зерна некоторых злаковых культур за счет недостатка особого фермента в организме человека. Целиакия принадлежит к числу тяжелых наследственных заболеваний, поскольку происходит повреждение слизистой оболочки тонкого кишечника токсичными продуктами обмена. Международная конференция по целиакии, проходившая в Неаполе 1999 г. определила официальную частоту больных целиакией в мире (в соответствии со скрининговым обследованием 28 тыс. человек) – 1 больной на 184 человек [1]. В настоящее время в Свердловской области насчитывается около 300 человек, больных целиакией, из них 270 детей [2]. Единственным средством для лечения этого заболевания является пожизненное соблюдение безглютеновой диеты. Для этого необходимо избегать любых продуктов, содержащих пшеницу, рожь, ячмень, овес. Обычно диета дополняется исключением лактозы и аллергенов [2].

Цель работы – разработка безглютеновых мучных кондитерских изделий на основе теоретически обоснованного выбора сырьевых компонентов с применением дескрипторно-профильного метода дегустационного анализа.

Объектами при разработке продуктов ориентированных на потребителя были мучные кондитерские изделия из безглютеновых видов муки – сахарное печенье.

Для решения поставленных задач использовались современные физико-химические, биохимические, микробиологические и статистические методы исследований. Для проведения сравнительных дегустаций разрабатываемых продуктов использовались современные методы дегустационного анализа: формирование вкусо-ароматических профилей продуктов - балловый (Point method) и дескрипторно-профильный (Flavour profile methods по ISO 6564); определение оптимального количества вкусовой добавки - дуо-трио («Duo-trio» test по ISO 10399), парного сравнения (paired companion test по ISO 5495), триангулярный (triangle test по ISO 4120).

Мучные кондитерские изделия для традиционного питания характеризуются наличием в них белка клейковины (глутена), который содержится в муке хлебных злаков. Заменой их для больных целиакией является рис, кукуруза и гречиха.

Безглютеновые продукты обычно имеют маркировку в виде символа «перечеркнутый колосок» и/или надписи «gluten – free» или «не содержит глютена» [2]. Основными производителями этих продуктов, представленными на рынке России, являются фирмы: Glutano (Германия), DrSchaer (Италия), Einax (Финляндия) и Semper (Швеция). Ассортимент этих продуктов широк и включает в себя хлеб, муку специальную в виде смесей для приготовления хлеба в домашних условиях, мюсли, макаронные изделия, а также сладости - от шоколадных батончиков до рожков для мороженого. Многие из представленных продуктов не содержат не только глутен, но и молочный белок - казеин. Таким образом, все эти продукты полностью заменяют привычные мучные изделия, входящие в рацион

здорового человека, и предназначены для специального питания людей с поливалентной пищевой аллергией, непереносимостью глютена, сахарным диабетом и лактазной недостаточностью.

В настоящее время появляются специализированные продукты для больных целиакией отечественного производства, в основном это продукты мукомольной промышленности (рисунок 1). Среди производителей достаточно широкого ассортимента второ-

степенных видов муки (гречневой, рисовой и кукурузной) являются: ООО «Арчеда – продукт» (Волгоградская область), ООО «Гарнец» (Владимирская область), ООО «Балтийская мельница» (г. Пушкин, Ленинградская область). К сожалению, несмотря на появление на российском рынке новых видов специализированных продуктов, ассортимент их остаётся пока ограниченным.

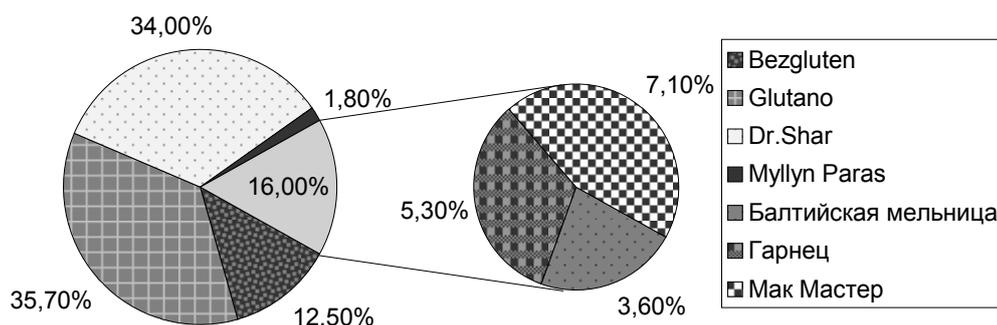


Рисунок 1 – Производители мучных безглютеновых продуктов реализуемых на рынке г. Екатеринбурга

Проведенные исследования показали, что основную долю в структуре ассортимента безглютеновых изделий реализуемых на рынке г. Екатеринбурга, занимают мучные кондитерские изделия – 53,6 %, макаронные – 19,6 %, мука второстепенных видов – 12,5 %, хлебные изделия – 8,9 %, другие – 5,3 %.

Для расширения ассортимента отечественных мучных кондитерских изделий разработаны рецептуры сахарного печенья «Волшебные звездочки» с включением в рецептуру помимо безглютеновых видов муки порошков из яблок сортов Уральской селекции и рябины обыкновенной и садовой.

В ранее проведенных исследованиях [3] установлено, что плодово-ягодные порошки обладают высокой пищевой ценностью, за счет содержания пектиновых веществ, витаминов и минеральных элементов.

Сравнительный анализ аминокислотного состава белков второстепенных видов муки свидетельствует о том, что наиболее сбалансированными по нему являются гречневая и рисовая (таблица 1). Кроме того, белок гречневой муки по содержанию лейцина, лизина, фенилаланина, тирозина и аргинина является наиболее близким к эталонному.

Как показали проведенные исследования, стоимость гречневой муки, в зависимости от производителя, составляет 50-130 руб./кг, кукурузной и рисовой – 20-40 руб./кг. Также гречневая мука обладает специфическими вкусовыми свойствами, которые при изготовлении опытных образцов сахарного печенья получили низкие баллы. Следовательно, целесообразнее использовать одновременно два вида муки при разработке новой продукции – рисовой и кукурузной в равных долях, что позволит сбалансировать комплементарный состав белка и ликвидирует дефицит лизина, метионина и треонина.

При разработке рецептур использовалась «Методика создания нового продукта с заранее заданными потребительскими свойствами на основе дескрипторно-профильного метода дегустационного анализа» [4].

С целью выявления вкусовых предпочтений целевой аудитории проведен сенсорный SWOT-анализ конкурентных безглютеновых видов печенья производителей Glutano (Германия) и DrSchaer (Италия) (таблица 2).

Представленные на дегустацию образцы печенья оценивались по 5-балловой шкале желательности основных признаков: форма и поверхность, вкус и запах, цвет и вид в изло-

**ПРИМЕНЕНИЕ ДЕСКРИПТОРНО-ПРОФИЛЬНОГО МЕТОДА В РАЗРАБОТКЕ
БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ**

ме. Далее респондентам была предложена линейка из 20 дескрипторов, из которой необходимо было выбрать наиболее подходящие для сахарного печенья, проранжировать их по значимости и оценить по 10-балльной

шкале. На основании полученных данных рассчитаны коэффициенты значимости, составлена панель дескрипторов и вкусоароматический портрет «идеального печенья» (рисунок 2).

Таблица 1 – Содержание аминокислот в рисовой, кукурузной и гречневой муке, мг / 100 г

Название аминокислот	Рисовая мука	Кукурузная мука	Гречневая мука
Незаменимые аминокислоты, в			
т.ч. валин	409,94	387,16	580,75
изолейцин	360,64	306,54	476,84
лейцин	888,23	1019,91	966,93
лизин	444,87	306,60	848,26
метионин	208,60	177,31	292,04
треонин	318,50	270,73	622,67
фенилаланин	619,81	447,82	711,24
Заменимые аминокислоты, в			
т.ч. аланин	531,46	579,15	602,32
аргинин	1144,31	520,26	1606,02
аспарагиновая кислота	902,95	491,99	1279,18
гистидин	365,07	357,33	460,76
глутаминовая кислота	2229,50	1850,49	3076,71
пролин	175,88	224,25	299,00
серин	416,10	321,53	718,09
тирозин	387,55	329,42	423,54
глицин	589,61	472,69	1070,68
цистин	135,71	104,87	314,60
Общая сумма	10128,73	8168,04	14349,61

Таблица 2 – Сенсорный SWOT-анализ безглютеновых видов печенья

Стороны	Печенье сахарное ТМ Glutano (Германия)	Печенье сахарное ТМ DrSchaer (Италия)
Сильные	Целая без вмятин форма изделия с четкими фигурными краями. Поверхность гладкая с четким рисунком. Вид на изломе с равномерной пористостью	
Слабые	Излишняя сухость и крошливость в полости рта. Требуется усилий при разжевывании, ощущение песчанности во рту. Аромат слабый, вкус пресный, не выраженный с горьковатым послевкусием	

В ходе исследований подобран основной состав печенья из безглютеновых видов муки с плодово-ягодными порошками. Формирование рецептур мучных кондитерских изделий из второстепенных видов муки проводилось по направлениям: разработка базовой формы продукта и формирование потребительских свойств продукта с повышенным содержанием биологически активных веществ (изменение химического состава с целью повышения пищевой ценности за счет ингредиентов, содержащихся в плодово-ягодных порошках, органолептическая и физико-химическая сочетаемость компонентного состава).

Выработанные образцы сахарного печенья оценивали по комплексу органолептических показателей с использованием ранее разработанной балльной шкалы органолептической оценки качества кондитерских изделий из второстепенных видов муки [5].

Из данных рисунка 3 видно, что введение в рецептуру сахарного печенья рябиново-

го порошка существенно улучшаются органолептические показатели, в частности, вкус, аромат и цвет изделий.



Рисунок 2 – Вкусоароматические портреты сахарного печенья:

- - - - «идеального»;
— - - - модельного

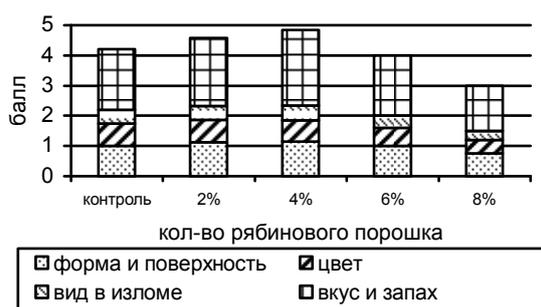


Рисунок 3 – Дегустационная оценка сахарного печенья из второстепенных видов муки в зависимости от количества рябинового порошка

По результатам анализа определено оптимальное количество рябинового порошка в рецептуре сахарного печенья, которое должно составлять 4,0 % от массы смеси рисовой и кукурузной муки. Следует отметить, что в случаи добавления 6,5 % яблочного порошка от массы смеси муки наблюдается аналогичная тенденция.

На hall-тест были представлены образцы: №1 - печенье сахарное из смеси кукурузной и рисовой муки; № 2 - печенье сахарное из смеси кукурузной и рисовой муки с добавлением 6,5 % яблочного порошка; № 3 - печенье сахарное из смеси кукурузной и рисовой муки с добавлением 4 % рябинового порошка; 2 конкурентных образца.

Из данных таблицы 3 можно сделать вывод, что все образцы печенья, представленные на дегустацию, получили высокие оценки желательности. Средний балл модельных продуктов близок по значению к оценке конкурентных.

Из данных таблицы 4 видно, что использование плодово-ягодных порошков повышает пищевую ценность продукции за счет пищевых волокон и клетчатки.

Из данных рисунка 4 видно, что сахарное печенье из смеси муки кукурузной и рисовой с добавлением плодово-ягодных порошков содержит более высокое количество

незаменимых аминокислот по сравнению с контрольным образцом.

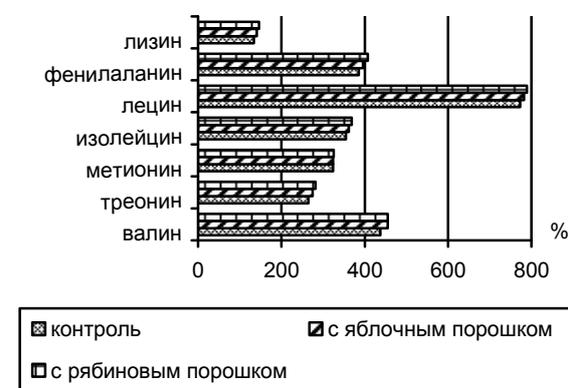


Рисунок 4 – Аминокислотный состав сахарного печенья

Исследованы органолептические, физико-химические и микробиологические показатели качества сахарного печенья из вторичных видов муки с плодово-ягодными порошками в процессе хранения при $t 18 \pm 2$ °C в течение 4 месяцев.

Установлено, что показатели качества продукции зависят от продолжительности хранения. Органолептические показатели качества продукции на протяжении всего срока хранения не претерпевали существенных изменений, что подтверждено высоким суммарным количеством баллов - к концу хранения min 4,12. Отмечено, что плодово-ягодные порошки оказывают значительное влияние на замедление процессов усыхания и окисления жира при хранении, при чем рябиновый – в большей степени. Другие показатели качества не претерпевали значительных изменений и оставались в пределах ошибки опыта – 0,3 %. На протяжении всего срока хранения признаки микробиологической порчи отсутствовали. По результатам экспериментальных исследований установлены срок хранения – 36 мес. при вышеуказанных условиях, а также регламентируемые показатели качества.

Таблица 3 – Оценка органолептических показателей качества сахарного печенья

Группа дескрипторов	Оценка качества, баллы				
	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Печенье сахарное ТМ Glutano	Печенье сахарное ТМ DrSchaer
Форма и поверхность (max 1,25 балла)	1,12±0,10	1,20±0,10	1,25±0,10	1,20±0,10	1,20±0,10
Вкус и запах (max 2,5 балла)	2,00±0,10	2,40±0,10	2,50±0,20	2,20±0,20	2,40±0,10
Цвет (max 0,75 балла)	0,70±0,01	0,60±0,01	0,75±0,02	0,70±0,02	0,75±0,01
Вид в изломе (max 0,5 балла)	0,40±0,05	0,50±0,05	0,50±0,05	0,50±0,05	0,50±0,05
Общий балл	4,50±0,10	4,46±0,10	4,23±0,10	4,33±0,10	4,50±0,10

**ПРИМЕНЕНИЕ ДЕСКРИПТОРНО-ПРОФИЛЬНОГО МЕТОДА В РАЗРАБОТКЕ
БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ**

Таблица 4 – Физико-химические показатели качества сахарного печенья

Наименование показателя	Сахарное печенье из смеси кукурузной и рисовой муки		
	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3
Влажность, %	5,7±0,2	6,4±0,2	5,9±0,2
Массовая доля общего сахара в пересчете на сухое вещество, %	21,18±0,3	24,59±0,3	23,66±0,6
Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество, %	7,35±1,4	7,35±1,4	7,45±1,5
Щелочность, град.	0,8±0,04	0,4±0,02	0,5±0,02
Намокаемость, %	178±8,8	160±8,0	165±9,8
Крахмал, %	44,69±2,3	42,35±2,2	43,36±1,4
Пектиновые вещества, %, в т.ч. водорастворимые	-	1,07±0,06	0,99±0,05
водонерастворимые	-	0,27±0,01	0,23±0,01
Клетчатка, %	0,26±0,01	0,38±0,01	0,44±0,015

Таким образом, разработанные безглютеновые изделия – сахарное печенье из второстепенных видов муки с плодово-ягодными порошками, позволят обеспечить больных целиакией жизненно необходимыми нутриентами, позволит избежать материальных и психологических трудностей при употреблении, с которыми они ежедневно сталкиваются.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Medicus Amicus [Электронный ресурс]. – Код доступа: <http://www.medicusamicus.com/index.php?action=1x1318x1> (дата обращения 12.12.2011).
2. Сайт общественной организации «Свердловский областной центр поддержки больных целиакией и фенилкетонурией», г.Екатеринбург [Электронный ресурс]. – Код доступа: <http://celiacia.ucoz.ru/> (дата обращения 12.12.2011).
3. Чугунова, О.В. Использование растительного сырья при разработке продуктов с заданными свойствами / О.В. Чугунова // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2011. - № 5 - С. 53-59.
4. Чугунова, О.В. Использование методов дегустационного анализа при моделировании рецептур пищевых продуктов с заданными потребитель-

скими свойствами: [монография] / О.В. Чугунова, Н.В. Заворохина//М-во образования и науки РФ,Урал. гос. экон. ун-т. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2010. – 142 с.

5. Лейберова, Н.В. Разработка рецептуры и технологии производства мучных кондитерских изделий с заданными свойствами / Н.В. Лейберова // Интеграция науки, образования и производства – стратегия развития инновационной экономики: материалы первой Международной научно-практической конференции (25 января 2011 г), Уральский гос. эконом. ун-т. – Екатеринбург, 2011. – С.169-171.

Чугунова О.В., к.т.н., доцент кафедры «Товароведение и экспертиза» ФГБОУ ВПО «Уральский государственный экономический университет», тел.: 8(343)221-17-22;

Лейберова Н.В., аспирант кафедры «Товароведение и экспертиза» ФГБОУ ВПО «Уральский государственный экономический университет», тел.: 8(343)221-17-22;

Позняковский В. М., д.б.н., профессор, зав. кафедрой «Товароведение и управление качеством» ФГБОУ ВПО КемТИПП, тел.: 8(3842)39-68-53;

Голуб О.В., д.т.н., доцент, профессор кафедры «Товароведение и управление качеством» ФГБОУ ВПО КемТИПП, тел.: 8(3842)39-68-53.