

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Чугунова О.В.<sup>1</sup>, Лейберова Н.В.<sup>1</sup>, Пастушкова Е.В.<sup>1</sup>

*ФГБОУ ВПО «Уральский государственный экономический университет», Екатеринбург, Россия (620219, Екатеринбург, 8 марта, 62), e-mail: fecla@e1.ru, nleyberova@mail.ru, pas-ekaterina@yandex.ru*

**В статье приведены материалы по разработке рецептуры и технологии мучных кондитерских изделий на основе второстепенных видов муки. Теоретически обосновано и экспериментально подтверждена возможность использования в технологии производства сахарного печенья и кекса из рисовой и кукурузной муки. Приведена схема производства мучных кондитерских изделий на примере сахарного печенья с добавлением безглютеновой муки. Обоснована экономическая необходимость разработки мучных кондитерских изделий с заданными свойствами из безглютеновой муки. Проведен анализ производителей, как мирового, так и отечественного по производству безглютеновых продуктов. Дан анализ конкурентных преимуществ, разработанных мучных кондитерских товаров по отношению к аналогам присутствующим на рынке.**

Ключевые слова: мучные кондитерские изделия, технология изготовления, себестоимость.

## TECHNOLOGICAL ASPECTS OF DEVELOPMENT GLUTEN-FREE FLOUR CONFECTIONERY PRODUCTS

Chugunova O.V.<sup>1</sup>, Leyberova N.V.<sup>1</sup>, Pastushkova E.V.<sup>1</sup>

*Ural state economic University, Ekaterinburg, Russia, (620219, Ekaterinburg, March 8, 62) e-mail: fecla@e1.ru, nleyberova@mail.rupas-ekaterina@yandex.ru*

**In the article the information on the development of composition and technology of confectionery on the basis of minor species flour. Theoretically substantiated and experimentally confirmed the possibility of the use of technology for the production of sugar cookies and cake made from rice and corn flour. A diagram of the production of flour confectionery for example sugar cookies with the addition of gluten-free flour. Sound economic need for the development of flour confectionery products with the desired properties of gluten-free flour. The analysis of the producers, both global and domestic for the production of gluten-free products. The analysis of the competitive advantages developed pastry goods to peers present in the market**

Keywords: celiac disease, pastry, Technology flour confectionery products, costs.

В современной экономике, которая становится социально ориентированной, на первое место выдвигаются проблемы качества производимой и реализуемой продукции. Решение проблемы качества находится в центре внимания предприятий-товаропроизводителей, для чего функционируют специальные подразделения – службы управления качеством. Качество, отвечающее требованиям потребителей и достижениям научно-технического прогресса, определяет конкурентоспособность предприятия, а вместе с этим – коммерческий успех и устойчивое финансовое состояние. Ведь основной стимул, который заставляет всех субъектов экономики постоянно совершенствовать ассортимент, качество товаров и услуг, выработать оперативную и стратегическую политику в области качества, – это конкуренция [6].

Проблема качества – многоаспектная и весьма сложная, поскольку требует решения комплекса задач технологического, организационного, экономического и коммерческого характера. Продукция надлежащего качества обеспечивает сбыт и возмещение понесенных

затрат, поэтому мероприятия, направленные на достижение конкурентоспособного качества, являются составной частью производственно-коммерческой деятельности предприятия.

Цель работы – обоснование экономической и технологической целесообразности производства безглютеновых мучных кондитерских изделий. Объектами при разработке технологии безглютеновых мучных кондитерских изделий были образцы сахарного печенья и кексы.

С учетом перспективных направлений повышения пищевой ценности продукции в хлебопекарной и кондитерской промышленности второстепенные виды муки наряду с традиционными зерновыми культурами могут участвовать в решении продовольственной проблемы РФ.

Одним из важных факторов, определяющим здоровье нации, является характер питания. Последние годы характеризуются существенным ухудшением состояния здоровья населения: увеличением общей заболеваемости, снижением средней продолжительности жизни и т.д. Определенное значение имеет отсутствие у населения современных знаний в области здорового питания.

В связи с проблемой непереносимости глютена в 1950 году было 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) [7].

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 целиакией на 184 человека [6] . (Рисунок 1). В настоящее время в Свердловской области насчитывается около 300 человек, больных целиакией, из них 270 детей [7].

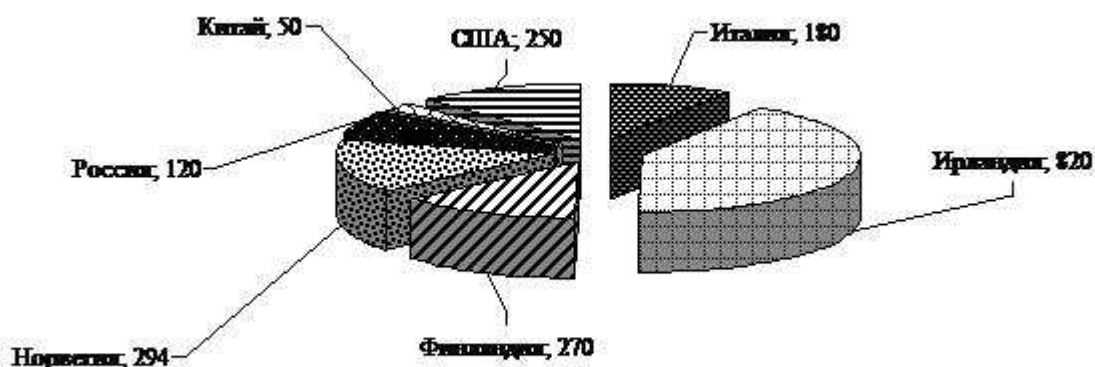


Рис. 1. Частота заболевания целиакией на 100 тыс населения разных стран [7]

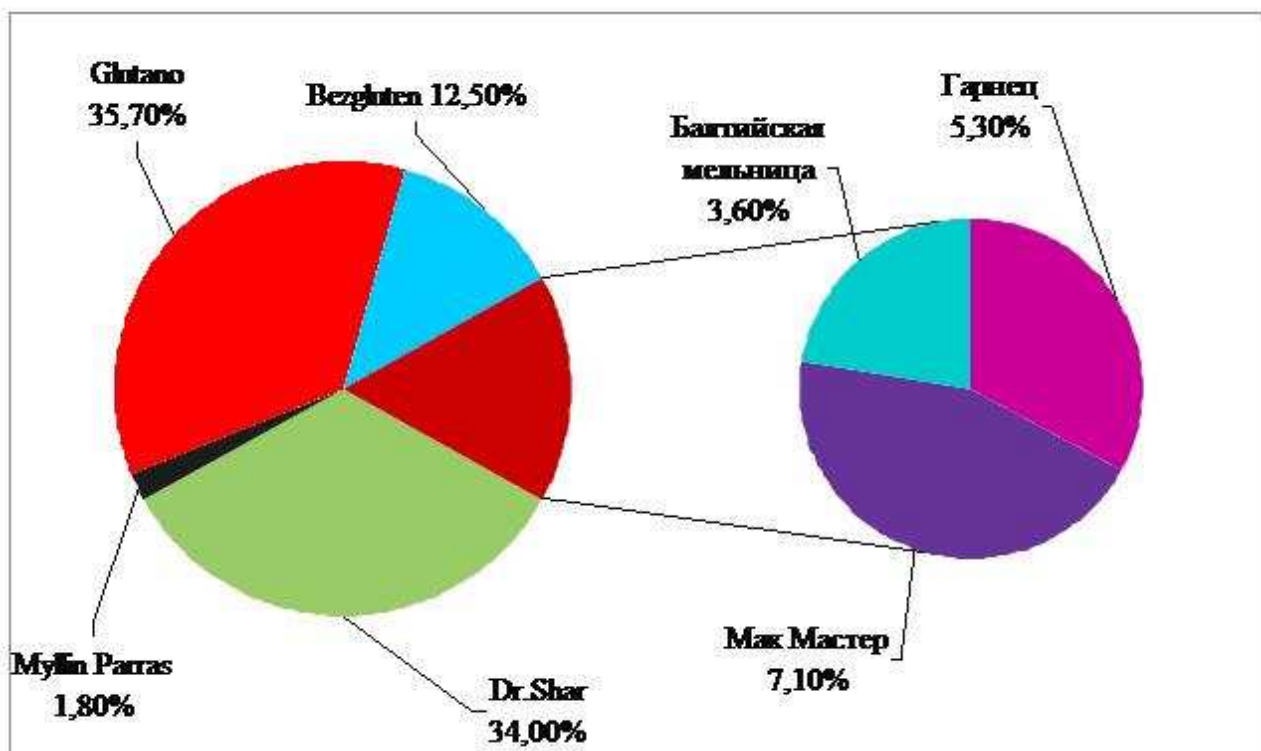


Рис. 2. Структура производителей безглютеновых продуктов на мировом и российском рынках [7]

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

Круг потребителей безглютеновых мучных изделий неширок, однако необходимо обеспечивать данную категорию людей специализированными продуктами питания постоянно. Основную долю на рынке безглютеновых продуктов занимают продукты импортного производства, зачастую имеющие высокую цену.

#### **Разработка технологии сахарного печенья из безглютеновых видов муки.**

Наиболее близким техническим решением, выбранным в качестве прототипа при разработке технологического процесса изготовления сахарного печенья из безглютеновых видов муки, является способ производства сахарного печенья из пшеничной муки [1]. Способ включает приготовление теста путем смешивания эмульсии и мучной смеси. Эмульсию готовят растворением в воде сахара-песка в количестве 2/3 от всей массы, добавлением, если это предусмотрено рецептурой, инвертного сиропа и/или патоки, смешиванием с жировым продуктом в расплавленном состоянии. Смесь сыпучих компонентов получают путем смешивания муки, крахмала, яичного порошка, сухого молока, 1/3 сахарной пудры, химических разрыхлителей, пищевой соли и других сыпучих компонентов, если это

предусмотрено рецептурой, в виде мака и/или корицы и/или какао-порошка. Полученное тесто формуют на тестовые заготовки, которые поступают на выпечку в течение 5-7 минут при температуре, изменяющейся по зонам: 1 – зона от 220 до 240 °С, 2 – зона от 260 до 280 °С, 3 – зона от 250 до 270 °С. После выпечки печенье охлаждается в течение 4-6 минут [1].

Внося соответствующие изменения и дополнения, с учетом характеристик используемого сырья, разработана технологическая схема производства сахарного печенья из смеси кукурузной и рисовой муки с добавлением яблочного и рябинового порошка, состоящая из следующих стадий: подготовка сырья к производству; приготовление эмульсии; замес теста; формование тестовых заготовок; выпечка печенья; охлаждение печенья; расфасовка и упаковка. На разработанную технологию получен патента на изобретение №2466541 «Способ производства безглютенового сахарного печенья» [3].

Подготовка сырья к производству включает в себя следующие операции: освобождение сырья от тары; очистка сырья от посторонних механических, металлических и ферромагнитных примесей путем просеивания или процеживания в зависимости от вида сырья; темперирование сырья; взвешивание, объемное дозирование сырья, подача на производство (рисунок 3).

Технологическая схема производства сахарного печенья с плодово-ягодными порошками из безглютеновых видов муки представлена на рисунке 4. Замес теста осуществляют в универсальных тестомесильных машинах периодического или непрерывного действия.

Приготовление эмульсии ведут в эмульсаторе или смесителе. Для этого предварительно подготовленное сырье загружают в эмульсатор в следующей последовательности: вносят сахарную пудру, затем добавляют жировой компонент с температурой около 40 °С и соли разрыхлители, все тщательно перемешивают в течение 7 минут, после этого добавляют яйца и снова перемешивают до образования однородной массы.

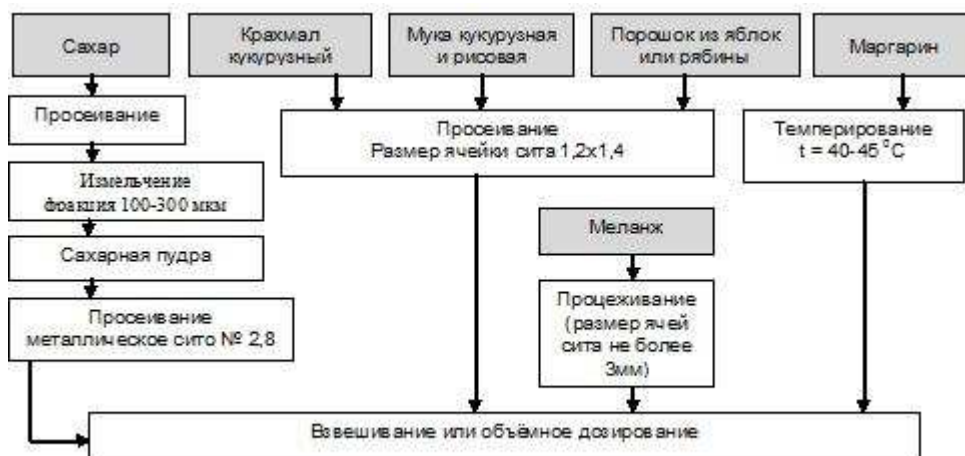


Рис. 3. Схема подготовки сырья к производству сахарного печенья



Рис. 4. Технологическая схема производства сахарного печенья из безглютеновых видов муки

Параллельно проводят приготовление смеси сыпучих компонентов из кукурузной и рисовой муки, кукурузного крахмала, яблочного порошка с корицей или рябинового порошка.

Тесто готовят путем смешивания эмульсии и смеси сыпучих компонентов до получения однородной массы с влажностью 13,5-17,5% и температурой не выше 30 °С в течение 10 минут. Формование тестовых заготовок осуществляется на формующих ротационных машинах.

Выпечку сахарного печенья проводят в пекарских печах. В результате тепловой обработки изделия приобретают свойственный им вкус и аромат, цвет и структуру. В результате тепловой обработки влажность тестовых заготовок уменьшается за счет испарения влаги из поверхностных слоев. Общая продолжительность выпечки сахарного печенья составляет 10 минут. Температура выпечки составляет 170 °С. После выпечки печенье имеет высокую температуру, может деформироваться, поэтому для придания ему механической прочности печенье охлаждают. Охлаждение проводят на стеллажных тележках. Температура печенья перед упаковкой не должна превышать 40 °С. Готовые изделия упаковывают при помощи упаковочных автоматов.

**Разработка технологии кекса из безглютеновых видов муки.** При разработке технологического процесса изготовления кекса «Лимонный с цукатами» из безглютеновых видов муки наиболее, близким техническим решением, выбранным в качестве прототипа, является способ производства безглютенового кондитерского изделия на основе крахмалсодержащего теста [1, 2].

Разработан способ производства кекса из смеси кукурузной и рисовой муки, включающий следующие технологические операции: подготовка сырья к производству; замес теста; формование тестовых заготовок; выпечка кексов; охлаждение кексов; расфасовка и упаковка. На разработанную технологию получен патент № 2458508 на изобретение «Способ производства безглютенового кекса» [4].

Для замеса теста в тестомесильную машину закладывают предварительно подготовленные продукты в следующей последовательности: маргарин, сахар - песок, все сбивают до образования однородной массы в течение 10-15 минут. Затем по очереди добавляют яйца, соль, сбивают в течение 20 минут. К готовой массе постепенно одновременно добавляют два вида муки: муку кукурузную и рисовую, крахмал и разрыхлитель. Цукаты и измельченный лимон вводят на завершающем этапе замеса теста.

Готовое тесто – однородная масса с включениями вязущей консистенции. Влажность теста 25-30 %, температура не выше 22 °С. Формование проводят в формы, обработанные антипригарным покрытием, или выстланные бумагой, или предварительно смазанные жиром формы или в бумажные формы для выпечки кексов. Кексы выпекают при температуре 200 °С в течение 20-25 минут сразу после разделки. После выпечки кексы охлаждают естественным путем до комнатной температуры. Готовые изделия, после охлаждения упаковывают в пакеты из полимерного материала массой 50 грамм.

Разработанную продукцию, расфасованную в потребительскую упаковку, хранили при  $t=18\pm 2$  °С и  $W=75\%$  в течение 170 часов (срок хранения кексов, 7 суток по ГОСТ 15052-96) [4, 5].

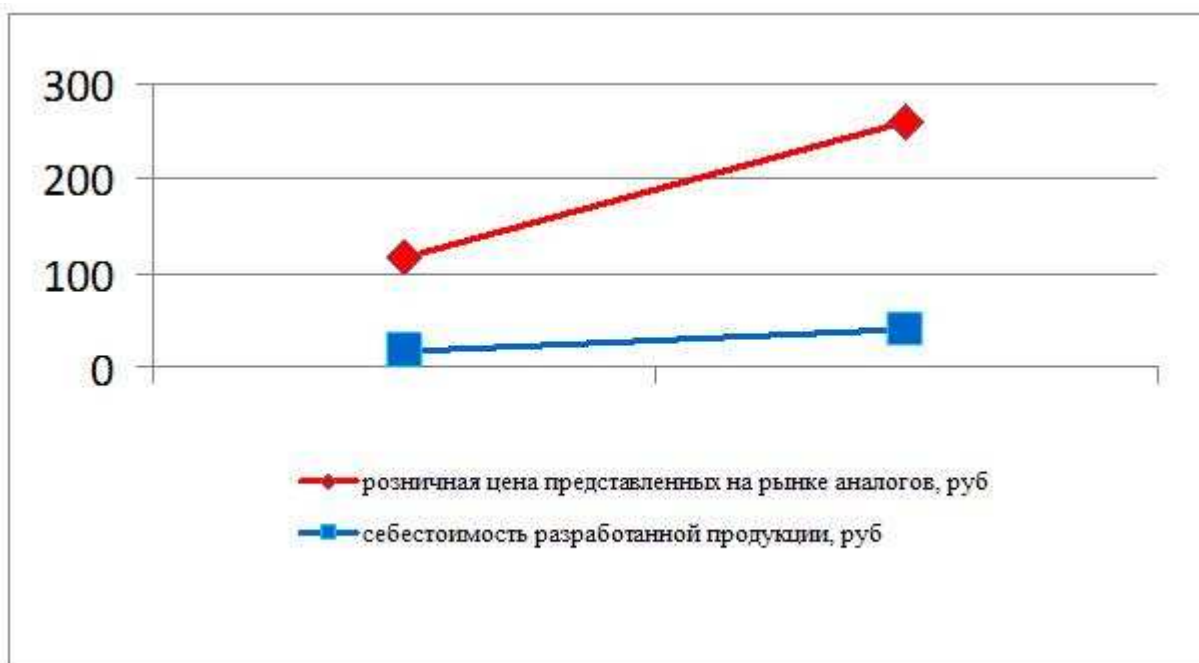
Технологии адаптированы к оборудованию, установленному на предприятиях кондитерской промышленности и общественного питания, не требуют дополнительных затрат.

На основании вышеизложенного нами был произведен расчет конкурентной цены на разработанные рецептуры мучных кондитерских изделий из безглютеновых видов муки.

Для оценки экономической эффективности производства мучные кондитерские изделия из безглютеновых видов муки составлен расчет себестоимости продукции на примере сахарного печенья из смеси кукурузной и рисовой муки «Веселые звездочки». Производство осуществляется на базе ООО «Элемент-Трейд», г. Екатеринбург. На рынке г. Екатеринбурга конкуренция по производству мучных кондитерских изделий из безглютеновых видов муки отсутствует, так как производство аналогичной продукции другими производителями не осуществляется.

Исходя из ориентировочной оценки потребности рынка производственных мощностей предприятия, определен планируемый выпуск продукции, составляющий 1200 кг/сут. С

учетом затрат на коммунальные расходы для производства МКИ и расчета стоимости сырья себестоимость 100 г сахарного печенья «Веселые звездочки» с добавлением плодово - ягодных порошков, упакованного в индивидуальную упаковку составляет 9 руб.18 коп., рыночная стоимость конкурентной продукции реализуемой на рынке г. Екатеринбурга составляет в среднем 81 руб. 45 коп. за 100 г, что приблизительно в 9 раз выше.



*Рис. 5. Анализ конкурентных преимуществ, разработанных мучных кондитерских товаров по отношению к аналогам присутствующим на рынке по цене (за 100 гр продукта), руб*

В настоящее время приоритетными инновационными направлениями в сфере пищевых производств являются разработка перспективных способов производства, хранения, транспортировки и переработки продукции; формирование механизмов по рациональному использованию сырья; разработка новых видов высококачественных пищевых продуктов; совершенствование способов продвижения продукции до потребителя.

Полученные данные показывают, что предложенная технология производства мучных кондитерских изделий из второстепенных видов муки является перспективной, и позволят обеспечить больных целиакией жизненно необходимыми нутриентами, а так же избежать материальных и психологических трудностей при употреблении, с которыми они ежедневно сталкиваются. Содержание БАВ в порошках позволяет повысить пищевую ценность МКИ и улучшить органолептические показатели.

### Список литературы

1. ГОСТ 15052-96 Кексы. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2008. – 8 с.

2. Лейберова Н.В. Разработка рецептур и оценка качества безглютеновых мучных кондитерских изделий [Текст] / Лейберова Н.В. // Автореферат на соиск. канд техн. наук / Кемеровский технологический институт пищевых производств. – Кемерово, 2012. – С. 18. Пат. № 2260954 Россия, А21D13/08. Способ производства сахарного печенья, опубл. 27.09.2005.
3. Пат. № 2295244 Россия, А 21 D13/08. Способ приготовления безглютенового мучного кондитерского изделия на основе крахмалсодержащего теста, опубл. 20.03.2007.
4. Пат. № 2466541 Россия МПК А 21 D13/08, А21D 1/29. «Способ производства безглютенового сахарного печенья «Веселые звездочки»; опубл. 15.11.2012.
5. Пат. № 2458508 России МПК А21D 13/00 «Способ производства безглютенового кекса «Лимонный с цукатами»» / Чугунова О.В., Лейберова Н.В. № 20111098169/13; заяв. 15.03.2011; опубл. 20.08.2012.
6. Medicus Amicus [Электронный ресурс]. – Код доступа: <http://www.medicusamicus.com/index.php?action=1x1318x1> (дата обращения 12.12.2013).
7. Сайт общественной организации «Свердловский областной центр поддержки больных целиакией и фенилкетонурией», г. Екатеринбург [Электронный ресурс]. – Код доступа: <http://celiacia.ucoz.ru/> (дата обращения 12.12.2013).

**Рецензенты:**

Попов В.Г., д.т.н., доцент, зав. кафедрой «Товароведение и технология продуктов питания», Тюменский государственный нефтегазовый университет, г. Тюмень;  
Мотовилов О.К., д.т.н., доцент, директор ГНУ СибНИИП Россельхозакадемии, г. Новосибирск.