

## Обогащение сухих смесей для производства безглютеновых кексов

Яна П. Домбровская	<sup>1</sup>	<a href="mailto:yana_dombrovskaya@inbox.ru">yana_dombrovskaya@inbox.ru</a>
Ангелина В. Сурмина	<sup>1</sup>	<a href="mailto:angelina_star@inbox.ru">angelina_star@inbox.ru</a>
Дмитрий А. Закалюжный	<sup>2</sup>	<a href="mailto:mitya.zakalygnj@yandex.ru">mitya.zakalygnj@yandex.ru</a>

<sup>1</sup> кафедра сервиса и ресторанного бизнеса, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия

<sup>2</sup> кафедра технологии хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия

**Реферат.** Сейчас особое внимание уделяется производству пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям качества и безопасности, развитию отечественного производства пищевых ингредиентов, а также технологий производства продуктов функционального и специализированного назначения. Интерес для современного кондитерского производства представляют сухие готовые полуфабрикаты – многокомпонентные смеси, предназначенные для выработки широкого ассортимента кондитерских изделий как функционального назначения, так и специализированного. Данные смеси возможны для применения не только в домашних условиях, но и в производственных (предприятия малых мощностей и общественного питания). Полуфабрикаты мучных изделий относятся к пищевым концентратам и представляют собой сухие смеси предварительно подготовленных продуктов: муки, сахара, молока, яичного порошка и других компонентов, предназначенных для приготовления различных видов мучных кондитерских изделий – кексов, тортов, печенья и других. Одним из путей повышения качества и расширения хлебобулочного ассортимента является использование в производстве сухих смесей, обладающих рядом преимуществ, по сравнению с другими видами сырья. Они содержат минимальное количество влаги, имеют небольшой объем и массу, а отсутствие активных ферментных систем способствуют более длительному их хранению. В данной статье рассматривается актуальная тема разработки безглютеновой смеси и улучшение ассортимента выпускаемых безглютеновых кондитерских мучных изделий для людей больных целиакией и стремящихся к здоровому питанию. Над полученными изделиями проведены опыты: определение показателей кислотности и влажности изделий, исследование органолептических показателей качества изделия. Получена инновационная безглютеновая смесь для лечебного питания.

**Ключевые слова:** безглютеновые смеси, здоровое питание, кондитерские изделия, многокомпонентная смесь, глютеновая энтеропатия

## Enrichment of dry mixes for gluten-free muffins

Yana P. Dombrovskaya	<sup>1</sup>	<a href="mailto:yana_dombrovskaya@inbox.ru">yana_dombrovskaya@inbox.ru</a>
Angelina V. Surmina	<sup>1</sup>	<a href="mailto:angelina_star@inbox.ru">angelina_star@inbox.ru</a>
Dmitrii A. Zakalyuzhnyi	<sup>1</sup>	<a href="mailto:mitya.zakalygnj@yandex.ru">mitya.zakalygnj@yandex.ru</a>

<sup>1</sup> department of service and restaurant business, Voronezh state university of engineering technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia

<sup>2</sup> department of technology of bakery, confectionery, macaroni and grain-processing productions, Voronezh state university of engineering technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia

**Summary.** Now we are focusing on the production of food products that meet the modern requirements of quality and safety, the development of domestic production of food ingredients and production technologies, and specialized functional purpose. The interest for the modern confectionery manufacture are ready to dry semi-finished products - multi-component mixture, designed to produce a wide range of confectionery products like functional purpose and specialized. These mixtures are possible for use not only at home but also in production (capacity of small enterprises and public catering). Semi-finished bakery products are food concentrates and dry mixes are pre-preliminarily prepared foods: flour, sugar, milk, egg powder and other components for the preparation of various types of flour confectionery products – cakes, pies, cookies and others. One way to improve the quality and range of bakery is the use in the production of dry mixes that have a number of advantages compared with other types of materials. They contain minimal amounts of moisture, have a small volume and weight, and no active enzyme systems they contribute to a longer storage. This article discusses the development of a vital topic of gluten-free mix and improved assortment of gluten-free flour confectionery products for people with celiac disease and aspiring to a healthy diet. On getting products out experiments: determination of acidity and moisture performance of products, the study of organoleptic indicators of quality of the product. Received innovative gluten-free mixture of nutritional therapy.

**Keywords:** gluten-free mix, healthy food, confectionery, multi-component mixture, gluten enteropathy

### Введение

В государственных программах и прогнозе развития промышленности России на период до 2017 года сформулированы основные направления инновационного развития хлебопекарной, кондитерской и других отраслей. Особое внимание уделяется производству пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям качества и безопасности, развитию

отечественного производства пищевых ингредиентов, а также технологий производства продуктов функционального и специализированного назначения. Интерес для современного кондитерского производства представляют сухие готовые полуфабрикаты – многокомпонентные смеси, предназначенные для выработки широкого ассортимента кондитерских изделий как функционального назначения, так и специализированного.

Для цитирования

Домбровская Я.П., Сурмина А. В., Закалюжный Д. А. Обогащение сухих смесей для производства безглютеновых кексов // Вестник ВГУИТ. 2017. Т. 79. № 1. С. 130–133. doi:10.20914/2310-1202-2017-1-130-133

For citation

Dombrovskaya Y. P., Surmina A. V., Zakalyuzhnyi D. A. Enrichment of dry mixes for gluten-free muffins. *Vestnik VGUIT* [Proceedings of VSUET]. 2017. Vol. 79. no. 1. pp. 130–133. (in Russian). doi:10.20914/2310-1202-2017-1-130-133

Полифункциональные свойства сухих смесей могут позволить исключить нежелательные для организма человека компоненты или обогатить пищевые продукты полезными ингредиентами [1–3].

Целью научно-исследовательской работы является разработка технологии приготовления кексов с применением многокомпонентной смеси из амарантовой и кунжутной муки.

Безглютеновая смесь – смесь, не содержащая или содержащая в минимальных количествах белок глютен. У некоторых людей, употребление этого белка в рационе вызывает болезнь – глютеновую энтеропатию (целиакия). У больных не вырабатываются ферменты, расщепляющие один из компонентов глютена до аминокислот, из-за чего в организме накапливаются продукты его неполного гидролиза. Эти вещества повреждают слизистую оболочку кишечника, и ворсинки на его стенках атрофируются. Из-за этого нарушается всасывание питательных веществ, в том числе и тех, которые организм в состоянии расщепить и подготовить для всасывания [6].

#### Методы и объекты исследования

В связи с актуальностью данной тематики нами была разработана безглютеновая смесь, состоящая из следующих компонентов: мука кунжутная, мука амарантовая, сахар, яйцо куриное, мак, ванилин, сахарная пудра.

Важными факторами при выборе данных компонентов безглютеновой смеси являлись их богатый химический состав и высокая пищевая ценность.

Над разработанной смесью «Люсия» были проведены современные физико-химические, структурно-механические, органолептические методы исследования свойств готовых изделий. Были проведены измерения влажности и кислотности опытного образца, в сравнении с контрольной пробой, которой являлся бисквит, приготовленный по традиционной технологии.

#### Исследовательская часть

В исследованиях смеси «Люсия» использовали соотношения муки амарантовой/кунжутной муки (30%/40%).

Результаты исследования влажности и кислотности опытного образца теста по сравнению с контролем приведены на рисунке 1.

Из приведенных диаграмм видно, что в составе рецептурной безглютеновой смеси влажность теста для кексов увеличивается. Тесто становится более плотным и крепким.

С целью определения целесообразности применения компонентов (амарантовой и кунжутной муки, яиц, семян мака) при разработке

безглютеновой смеси «Люсия» была изучена микроструктура теста в сравнении с контролем, приготовленным по традиционной рецептуре. Результаты исследований приведены на рисунке 2.

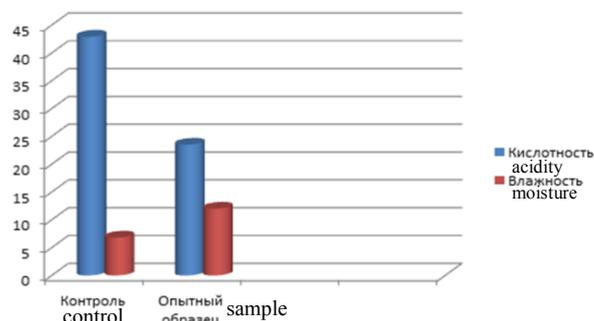


Рисунок 1. Изменение влажности и кислотности опытного образца теста по сравнению с контролем

Figure 1. Changing the test prototype sample moisture and acidity as compared to control

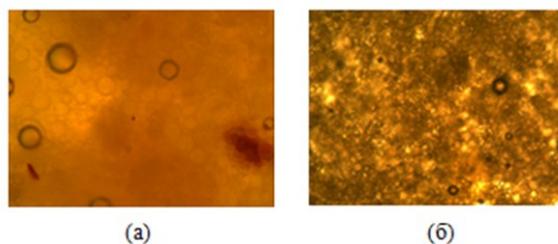


Рисунок 2. Микроструктура теста из смеси для выпечки «Люсия» (а) и микроструктура теста по традиционной рецептуре (б)

Figure 2. The microstructure of the dough from baking mix “Lucia” (a) and microstructure of the dough recipe for a traditional (b)

По результатам исследования видно, что микроструктура теста из смеси для выпечки «Люсия» отличалась менее плотной структурой, в ней видны пустоты, заполненные воздухом, что, в свою очередь, объясняет больший объем кекса. В микроструктуре кекса приготовленного по традиционной рецептуре наблюдалась более плотная структура.

#### Исследование готовой продукции

О целесообразности ведения технологического процесса с использованием многокомпонентной безглютеновой диетической смеси судили по результатам пробных лабораторных выпечек.

По органолептическим показателям опытные пробы имели более эластичный мякиш, мелкую, равномерную пористость, более выраженный вкус и аромат, данные показатели представлены в таблице 1.

Органолептические показатели качества кекса из многокомпонентной смеси «Люсия» в сравнении с контролем

Table 1.

Organoleptic indicators of the quality of the cupcake from a multicomponent mixture of “Lucia” in comparison with the control

Показатели   Indicators	Контроль   Control	Кекс из смеси «Люсия»   Cake from a mixture of “Lucia”
Внешний вид   Appearance	Изделие имеет равномерную поверхность, однородного золотистого цвета   The product surface has a uniform, homogeneous golden color	Поверхность однородная золотисто-жёлтого цвета с коричневым оттенком без подгорелости, без загрязнений   The surface of a homogeneous golden-yellow color with a brown tint with no burnt, without impurities
Цвет   Colour	Золотисто-желтого цвета   Golden-yellow color	Золотисто-желтый со слегка оранжевым оттенком   Golden yellow with a slight orange tint
Запах   Smell	Приятный, без постороннего привкуса, свойственный данному виду полуфабриката и используемому сырью, с легким своеобразным ароматом ореха   Pleasant, no foreign taste, typical of this type of semi-finished products and raw materials used, with a slight aroma of original walnut	
Консистенция   Consistency	Упругая, эластичная, без следов непромеса, хорошо пропеченная   Elasticity, without a trace of nepromesa, well-baked	
Вкус   Taste	Приятный, без постороннего привкуса, свойственный данному виду полуфабриката и используемому сырью, с легким своеобразным привкусом ореха   Pleasant, no foreign taste, typical of this type of semi-finished products and raw materials used, slightly peculiar taste walnut	
Состояние мякиша   Status crumb		
Пористость   Porosity Конец формы	Равномерная, средне- и крупнопористая, тонкостенная, развитая, без пустот   Uniform, medium and large pore, thin-walled, well-developed, without voids	
Эластичность   Elasticity	Эластичный, после надавливания пальцами мякиш принимает первоначальную форму   Elastic, after finger pressure crumb takes its original shape	

### Заключение

Замена пшеничной муки на безглютеновую мучную смесь «Люсия» при приготовлении безглютеновых кексов позволила создать новые продукты с высоким содержанием макро- и

микроэлементов, не уступающие по качеству традиционным. Разработанные изделия позволяют расширить имеющийся на рынке ассортимент безглютеновой продукции отечественного производства.

### ЛИТЕРАТУРА

1 Котузаки Е.Н. Разработка технологии и рецептур бисквитных полуфабрикатов на основе нехлебопекарных видов муки: автореф. ... дис. канд. техн. наук. Одесса: Од. нац. акад. пищ. технол., 2013. 21 с.

2 Петрова К.А., Майорова А.С., Болгов А.Ф. Биологическое обоснование, разработка рецептур и экспериментальных образцов новых функциональных продуктов на основе натуральных ингредиентов // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. Биологические науки. 2016. № 6. С. 159.

3 Грищенко А.М., Подик А.В. Грищенко А.Н., Подик А.В. и др. Особенности технологии хлебобулочных изделий для больных целиакией // Aktualne naukowe problemy. Rozpratrzenie, decyzja, praktyka: Zbiyr raportyw naukowych 29-30 июня 2014. Wrocław : Sp. z o.o. "Diamond trading tour", 2014. P. 15–17.

4 Widger J., Oliver M., Cameron F., Ranganathan S. et al. Glucose tolerance during pulmonary exacerbations in children with cystic fibrosis // European Respiratory Journal. № 38. P. 4555

5 Yazar G., Duvarci O., Tavman S., Kokini J.L. Non-linear rheological behavior of gluten-free flour doughs and correlations of LAOS parameters with gluten-free bread properties // Journal of Cereal Science. 2017. № 74. P 28–36.

6 Рязанова О.А. Инновационные технологии в производстве продуктов детского питания // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. 2013. № 2. С. 27.

7 Щербакова Е.И. Разработка технологии мучных кондитерских изделий с использованием новых видов сырья // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2014. Т. 2. № 4. С. 85-90.

### REFERENCES

1 Kotuzaki E.N. Razrabotka tekhnologii i receptur biskvitnykh polufabrikatov na osnove nekhlebopekarnykh vidov muki [Development of technology and formulations based on semi-finished biscuit flours nekhlebopekarnykh] Odessa, 2013. 21 p. (in Russian)

2 Petrov K.A., Mayorov A.S., Bolgov A.F. Biological basis, the development of formulations and experimental samples of new functional products based on natural ingredients. *Uchenye zapiski Petrozavodskogo gosudarstvennogo universiteta* [Scientific notes of Petrozavodsk State University. Biological sciences] 2016, no. 6, pp. 159. . (in Russian)

3 Grishchenko A.M., Podik A.V., Grishchenko A.N., Podik A.V. Features bakery technology for celiacs. Aktualne naukowe problemy. Rozprztrzenie, decyzja, praktyka: Zbiur raportuw nau-kowych. 29-30 June 2014, Wroclaw: Sp. Mr. o.o. "Diamond shopping tour", 2014, pp. 15–17.

4 : Widger J., Oliver M., Cameron F., Ranganathan S. et al. Glucose tolerance during pulmonary exacerbations in children with cystic fibrosis. *European Respiratory Journal*, no. 38, pp. 4555

5 Yazar G., Duvarci O., Tavman S., Kokini J.-L. Non-linear rheological behavior of gluten-free flour doughs and correlations of LAOS parameters with gluten-free bread properties. *Journal of Cereal Science*, 2017, no. 74, pp. 28–36

6 Ryazanova O.A. Innovative technologies in the production of baby foods. *Tekhnologiya I tovarovadenie binnovatsionnykh pishchevykh produktov* [Technology and merchandising of innovative food products] 2013, no. 2, pp. 27. . (in Russian)

7 Shcherbakova E.I. Development of technology of flour confectionery products using new types of raw materials *Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta* [Proceedings of the South Ural State University. Series: Food and biotechnology] 2014, vol. 2, no. 4, pp. 85-90. (in Russian)

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Яна П. Домбровская** к. т. н., инженер, кафедра сервиса и ресторанный бизнес, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия), yana\_dombrovskaya@inbox.ru

**Ангелина В. Сурмина** студент, кафедра сервиса и ресторанный бизнес, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия, angelina\_star@inbox.ru

**Дмитрий А. Закалюжный** студент, кафедра технологии хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия, mitya.zakalygnj@yandex.ru

#### КРИТЕРИЙ АВТОРСТВА

Все авторы в равной степени принимали участие в написании статьи, и несут ответственность за плагиат

#### КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ПОСТУПИЛА 10.01.2017

ПРИНЯТА В ПЕЧАТЬ 01.02.2017

#### INFORMATION ABOUT AUTHORS

**Yana P. Dombrovskaya** candidate of technical sciences, engineer, service and restaurant business department, Voronezh state university of engineering technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia, yana\_dombrovskaya@inbox.ru

**Angelina V. Surmina** student, service and restaurant business department, Voronezh state university of engineering technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia, angelina\_star@inbox.ru

**Dmitrii A. Zakalyuzhnyi** department of technology of bakery, confectionery, macaroni and grain-processing productions, Voronezh state university of engineering technologies Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia, mitya.zakalygnj@yandex.ru

#### CONTRIBUTION

All authors are equally involved in the writing of the article, and are also responsible for plagiarism

#### CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

RECEIVED 1.10.2017

ACCEPTED 2.1.2017