

Научная статья/Research Article  
УДК 664.681

**Камиша Саитовна Есенбаева**

Государственный аграрный университет Северного Зауралья, Тюмень, Россия  
esenbaevaks@gausz.ru

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ САХАРОЗАМЕНТЕЛЕЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СДОБНОГО ПЕЧЕНЬЯ ИЗ ЦЕЛЬНОЗЕРНОВОЙ МУКИ

*Цель исследования – изучить влияние сахарозаменителей на качество сдобного печенья из цельнозерновой муки. Задачи: обосновать необходимость разработки печенья из цельнозерновой муки и сахарозаменителями; провести пробную выпечку и разработать рецептуру печенья сдобного из цельнозерновой муки и сахарозаменителей; исследовать влияние цельнозерновой муки и сахарозаменителей на качество готовой продукции в различных дозировках. Оценку качества сдобного печенья проводили по органолептическим показателям согласно ГОСТ 24901-2014 «Печенье. Общие технические условия». Влажность определяли методике, описанной в ГОСТ 5900-2014 «Изделия кондитерские. Методы определения влаги и сухих веществ», намокаемость – по ГОСТ 101114-80 «Изделия кондитерские мучные. Методы определения намокаемости», щелочность печенья – по ГОСТ 5898-2022 «Изделия кондитерские. Методы определения кислотности и щелочности». Была разработана рецептура печенья, в котором заменяли пшеничную муку высшего сорта на цельнозерновую и вместо сахара белого использовали сахарозаменители «Фит-Парад» № 7. Пробные выпечки проводили в лаборатории-пекарне кафедры «Технологии продуктов питания» Государственного аграрного университета Северного Зауралья. Приведены результаты органолептической оценки качества сдобного печенья из цельнозерновой муки с сахарозаменителями. Внесение сахарозаменителя «Слим-Вит» с витамином D в количестве 5 и 7 г к массе муки улучшило вкус и запах: чувствуется баланс сочетания сахарозаменителя с цельнозерновой мукой. Внесение сахарозаменителя «Фит-Парад № 7» в количестве 5 и 7 г к массе муки особого влияния на органолептические показатели не оказало по сравнению с сахаром-песком. Физико-химические показатели определяли стандартными методами анализа. Изучены физико-химические показатели контрольного образца и с применением цельнозерновой муки и сахарозаменителей двух видов. Цельнозерновая мука поглощает большее количество влаги и у нее выше намокаемость по сравнению с пшеничной мукой высшего сорта. Замена сахара-песка сахарозаменителями не повлияла на физико-химические показатели.*

**Ключевые слова:** сдобное печенье, мука цельнозерновая, сахар-песок, сахарозаменители, стевия, оценка качества, физико-химические показатели

**Для цитирования:** Есенбаева К.С. Использование сахарозаменителей при производстве сдобного печенья из цельнозерновой муки // Вестник КрасГАУ. 2024. № 1. С. 208–214.

**Kamisha Saitovna Yesenbaeva**

State Agrarian University of the Northern Trans-Urals, Tyumen, Russia  
esenbaevaks@gausz.ru

## USING SUGAR SUBSTITUTES IN THE PRODUCTION OF BUTTER COOKIES FROM WHOLE GRAIN FLOUR

*The purpose of research is to study the effect of sugar substitutes on the quality of butter cookies made from whole grain flour. Objectives: to justify the need to develop cookies from whole grain flour and sugar substitutes; conduct test baking and develop a recipe for butter cookies made from whole grain flour and sugar substitutes; to investigate the effect of whole grain flour and sweeteners on the quality of finished products in various dosages. The quality of butter cookies was assessed based on organoleptic indicators in accordance with GOST 24901-2014 "Cookies. General technical conditions". Humidity was determined according to the method described in GOST 5900-2014 "Confectionery products. Methods for determining moisture and dry substances", Methods for determining moisture and dry substances", wetness – according to GOST 101114-80 "Flour confectionery products. Methods for determining wetness.", alkalinity of cookies – according to GOST 5898-2022 "Confectionery products. Methods for determining acidity and alkalinity." A cookie recipe was developed in which premium wheat flour was replaced with whole grain flour and instead of white sugar; Fit-Parad № 7 sugar substitutes were used. Test baking was carried out in the laboratory-bakery of the Department of Food Technologies of the State Agrarian University of the Northern Trans-Urals. The results of an organoleptic assessment of the quality of butter cookies made from whole grain flour with sugar substitutes are presented. The addition of the Slim-Vit sweetener with vitamin D in an amount of 5 and 7 g to the flour mass improved the taste and smell: the balance of the combination of the sugar substitute with whole grain flour is felt. The addition of the sugar substitute Fit Parade № 7 in the amount of 5 and 7 g to the weight of flour did not have any particular effect on the organoleptic characteristics compared to granulated sugar. Physicochemical parameters were determined by standard analytical methods. The physicochemical parameters of a control sample and using whole grain flour and two types of sugar substitutes were studied. Whole grain flour absorbs more moisture and has a higher sogginess compared to premium wheat flour. Replacing granulated sugar with sweeteners did not affect the physicochemical parameters.*

**Keywords:** butter cookies, whole grain flour, granulated sugar, sugar substitutes, stevia, quality assessment, physical and chemical indicators

**For citation:** Esenbaeva K.S. Using sugar substitutes in the production of butter cookies from whole grain flour // Bulliten KrasSAU. 2024;(1): 208–214. (In Russ.).

**Введение.** Печенье – популярный продукт питания в России и многих других странах за счет своей доступности, сенсорных свойств и длительного срока хранения. Однако высокая калорийность печенья оказывает негативное воздействие на организм человека, сопровождающееся нарушениями углеводного и липидного обмена, развитием ожирения и сахарного диабета. Поэтому разработка рецептур печенья с пониженным содержанием сахара является актуальной [1, 2].

Синтетические подсластители намного слаще сахара и дешевле, поэтому они часто используются производителями для удешевления своей продукции. Можно выделить только одно преимущество от применения синтетических подсластителей – минимизации калорий. Синтетические подсластители не усваиваются организмом человека и не выводятся естественным путем [3–7].

При разработке рецептур мучных кондитерских изделий с низким гликемическим индексом предпочтение следует отдавать натуральным заменителям сахара.

Стевия относится к натуральным подсластителям, ее польза обусловлена отсутствием в ней сахарозы, противопоказанной людям, страдающим сахарным диабетом и следящим за своим здоровьем. В мировой практике стевия как подсластитель используется в виде сухих листьев, концентрированных сиропов или экстрактов, а также в виде чистого стевииозида, который в 200–300 раз слаще сахара [8]. А также в производстве мучных кондитерских изделий широкое применение нашел натуральный сахарозаменитель – эритритол. Кроме того, он обладает влагоудерживающей способностью и может выступать в качестве стабилизатора при производстве мучных кондитерских изделий, что позволяет получить требуемую консистен-

цию и текстуру. Суточная норма потребления эритрита составляет до 0,66 г/кг веса человека, а калорийность – всего 0,2 ккал/г [9–12].

**Цель исследования** – изучить влияние сахарозаменителей на показатели качества сдобного печенья из цельнозерновой муки.

**Задачи:** обосновать необходимость разработки печенья из цельнозерновой муки с сахарозаменителями; провести пробную выпечку и разработать рецептуру печенья сдобного из цельнозерновой муки и сахарозаменителей; исследовать влияние цельнозерновой муки и сахарозаменителей на качество готовой продукции в различных дозировках.

**Материалы и методы.** Исследование проведено в лаборатории-пекарни кафедры «Технологии продуктов питания» ГАУСЗ. Было отобрано 5 опытных образцов: 1 – печенье сдобное «Солнышко», выработанное по ГОСТ (контроль); 2 – печенье сдобное из цельнозерновой муки и сахарозаменителя «ФитПарад № 7» в количестве 5 г; 3 – печенье сдобное из цельнозерновой муки и сахарозаменителя «ФитПарад № 7» в количестве 7 г; 4 – печенье сдобное из цельнозерновой муки и сахарозаменителя «СлимВит» с витамином D в количестве 5 г; 5 – печенье сдобное из цельнозерновой муки и

сахарозаменителя «СлимВит» с витамином D в количестве 7 г.

Материалы исследования: мука пшеничная высшего сорта «Макфа», мука пшеничная цельнозерновая, сахар белый «Русский сахар» категория ТС2, сахарозаменитель «ФитПарад № 7» на основе эритрита, сукралозы и экстракта стевии, сахарозаменитель «СлимВит» с витамином D на основе стевии и эритрита, масло сливочное несоленое крестьянское высшего сорта «Абсолют», яйца марки «Птицефабрика Пышминская» категории С1. Проведение пробных лабораторных выпечек выполнено по ГОСТ 27669-88, определение влажности, намокаемости и щелочности готовых изделий проводилось согласно действующим стандартам.

Тесто для исследуемых образцов готовили в один прием по рецептуре, представленной в таблице 1, на лабораторной тестомесилке. Рецептура печенья сдобного «Солнышко» отличается от рецептуры печенья сдобного из цельнозерновой муки вносимыми ингредиентами. Для печенья из цельнозерновой муки используется цельнозерновая пшеничная мука вместо муки пшеничной высшего сорта, добавляется сахарозаменитель вместо сахарного песка и маргарин заменяется маслом сливочным.

Таблица 1

**Рецептура сдобного печенья «Солнышко» и печенья из цельнозерновой муки и сахарозаменителя, кг (расход сырья на 1 т готовой продукции)**

Сырье	Массовая доля СВ, %	Сдобное печенье «Солнышко»	Сдобное печенье из цельнозерновой муки и сахарозаменителя
Мука пшеничная высшего сорта	85,50	625	–
Мука цельнозерновая пшеничная	86	–	529,41
Маргарин	84	275	–
Масло сливочное	84	–	320,26
Сахарный песок	99,80	231,25	–
Сахарозаменитель	78	–	33
Улучшитель Кумикс ЛС	78	25	–
Масло подсолнечное рафинированное	99,85	25	–
Яйцо столовое	25	–	118
Итого	–	1181,25	1000,67
Выход	–	1000	1000

Замес теста осуществлялся на миксере Kitfort KT-1308-4. Готовилось пять видов теста: тесто контрольного варианта с сахарным песком и мукой высшего сорта, тесто с сахарозаменителем марки «ФитПарад № 7» в количестве 5 г и цельнозерновой мукой, тесто с сахарозаменителем марки «ФитПарад № 7» в количестве 7 г и цельнозерновой мукой, тесто с сахарозаменителем марки «СлимВит» с витамином D в количестве 5 г и цельнозерновой мукой, тесто с сахарозаменителем марки «СлимВит» с витамином D в количестве 7 г и цельнозерновой мукой.

Формовалось тесто вручную, а именно отщипывался чистыми руками кусок массой 15 г, скатывался в шар, придавливался, приобретая необходимую форму. Тестовые заготовки складывались на железный лист и отправлялись в предварительно разогретую печь до 180 °С на 15 мин. После выпечки печенье охлаждалось при температуре цеха 22 °С.

Оценку качества сдобного печенья проводили по органолептическим показателям согласно ГОСТ 24901-2014 «Печенье. Общие технические условия». Влажность определяли согласно методике, описанной в ГОСТ 5900-2014 «Изделия кондитерские. Методы определения влаги и сухих веществ», намокаемость – по ГОСТ 101114-80 «Изделия кондитерские мучные. Ме-

тоды определения намокаемости», щелочность печенья – по ГОСТ 5898-2022 «Изделия кондитерские. Методы определения кислотности и щелочности».

**Результаты и их обсуждение.** В соответствии с поставленной целью особое внимание было направлено на изучение влияния сахарозаменителей на показатели качества сдобного печенья из цельно зерновой муки. При органолептической оценке установлено, что внесение сахарозаменителя «СлимВит» с витамином D в количестве 5 и 7 г к массе муки улучшило такой показатель, как вкус и запах, а именно: при замене сахара сахарозаменителем «СлимВит» с витамином D чувствовался баланс сочетания данного сахарозаменителя с цельно зерновой мукой, также во всех испытуемых изделиях чувствовался вкус и запах цельнозерновой муки, что свойственно, согласно ГОСТ, вкусу и запаху компонентов, входящих в рецептуру печенья. В тоже время внесение сахарозаменителя «ФитПарад № 7» в количестве 5 и 7 г к массе муки особого влияния на органолептические показатели не оказало по сравнению с сахаром-песком. По таким показателям, как форма, поверхность, цвет и вид в изломе, сдобное печенье соответствовало требованиям действующего стандарта (табл. 2).

Таблица 2

**Результаты органолептических показателей сдобного печенья**

Показатель	Контроль	ФитПарад, 5 г	ФитПарад, 7 г	СлимВит, 5 г	СлимВит, 7 г
1	2	3	4	5	6
Вкус и запах	Вкус сладкий, запах приятный	Необычный вкус, слегка сладковатый, чувствуется вкус цельнозерновой муки, запах приятный	Необычный, приятный вкус, сладость выражена, чувствуется вкус цельнозерновой муки, запах приятный	Вкус приятный, сладкий, чувствуется баланс сочетания сахарозаменителя с цельнозерновой мукой, запах приятный	Вкус более сладкий, чувствуется баланс сочетания сахарозаменителя с цельнозерновой мукой, запах приятный
Форма	Круглая, равномерная, не расплывчатая, отсутствуют вмятины и повреждения края				
Поверхность	Гладкая, без повреждений	Шероховатая, без повреждений краев			

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6
Цвет	Равномерный, от светло-соломенного до темно-коричневого с учетом используемого сырья	Светло-коричневый		Темно-коричневый	
Вид в изломе	Пропеченный, без следов непромеса, без наличия значимых пустот	Пропеченный, без следов непромеса, без наличия значимых пустот, вид, свойственный изделию, изготовленному из цельнозерновой муки			

Таблица 3

### Результаты исследований по физико-химическим показателям качества печенья сдобного

Показатель	Контроль	ФитПарад № 7, 5 г	ФитПарад № 7, 7 г	СлимВит с витамином D, 5 г	СлимВит с витамином D, 7 г
Влажность, %	8,14	9,11	8,17	9,26	9,07
Намокаемость, %	152	156	155	162	160
Щелочность, град.	1,8	1,5	1,3	1,5	1,7

Исследовав физико-химические показатели в испытуемых видах сдобного печенья, убедились, что цельнозерновая мука поглощает большее количество влаги и намокаемость имеет выше по сравнению с пшеничной мукой высшего сорта. Замена сахара песка сахарозаменителями не повлияла на физико-химические показатели. По показателям намокаемость, влажность и щелочность печенья из цельнозерновой муки и с сахарозаменителями отвечает требованиям ГОСТ 24901-2014 «Печенье. Общие технические условия».

### Заключение

1. Внесение сахарозаменителей «Фит-Парад № 7» и «Слим-Вит» с витамином D в количестве 5 и 7 г к массе муки и замена пшеничной муки высшего сорта на цельнозерновую предложено в качестве основы для рецептуры сдобного печенья.

2. Установлено, что внесение сахарозаменителя «СлимВит» с витамином D в количестве 5 и 7 г к массе муки улучшило вкус и запах, а именно: при замене сахара сахарозаменителем «СлимВит» с витамином D чувствовался баланс сочетания данного сахарозаменителя с цельнозерновой мукой, также во всех испытуемых изделиях чувствовался вкус и запах цельнозерновой муки, что свойственно, согласно ГОСТ, вкусу и запаху компонентов, входящих в рецептуру печенья. Внесение сахарозаменителя «Фит Парад № 7» в количестве 5 и 7 г к массе муки особого влияния на органолептические показатели не оказало по сравнению с сахаром-песком. Убедились, что цельнозерновая мука поглощает большее количество влаги и имеет выше намокаемость по сравнению с пшеничной мукой высшего сорта. Намокаемость, влажность и щелочность в печенья из цельно зерновой муки и сахарозаменителями отвечает требованиям ГОСТ 24901-2014 «Печенье. Общие технические условия».

3. Разработана рецептура сдобного печенья из цельно зерновой муки и с сахарозаменителями.

В результате проведенных исследований установлено, что применение цельнозернового сырья позволит обогатить сдобное печенье незаменимыми пищевыми веществами. Внося сахарозаменители в рецептуру печенья сдобного, оберегаем потребителей от повышения уровня инсулина в крови, риска кариеса зубов, при этом снижается калорийность изделия.

#### Список источников

1. Резниченко И.Ю., Мустафина А.С., Бакин И.А. Градация качества функциональных мучных кондитерских изделий с применением дерева потребительских критериев // Вестник КрасГАУ. 2021. № 5. С. 202–212.
2. Жукова Ю.С., Ларина Т.И. Обоснование необходимости расширения ассортимента печенья на основе стратегического анализа предприятия кондитерской промышленности // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2022. № 4. С. 10–15.
3. Анализ сырьевой базы сахарного печенья / Д.Ю. Болгова [и др.] // Пищевые технологии будущего: инновации в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: сб. ст. II Междунар. науч.-практ. конф. в рамках междунар. науч.-практ. форума, посвящ. Дню Хлеба и соли. Саратов, 2021. С. 59–64.
4. Новые виды сахаросодержащего сырья для производства пищевой продукции / Е.И. Кузьмина [и др.] // Пищевые системы. 2022. Т. 5, № 2. С. 145–156.
5. Заикина М.А. Применение сырья с низким гликемическим индексом в технологии мучных кондитерских изделий // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2022. № 1. С. 10–16.
6. Мистенева С.Ю. Продукты переработки цельного зерна и перспективы их использования в производстве мучных кондитерских изделий // Пищевые системы. 2022. Т. 5, № 3. С. 249–260.
7. Жаббарова С.К. Влияние сахарозаменителей и подсластителей на безвредность кондитерских изделий / Universum. Технические науки. 2019. № 2 (59). С. 27–31.
8. Резниченко И.Ю., Щеглов М.С. Сахарозаменители и подсластители в технологии кондитерских изделий // Техника и технология пищевых производств. 2020. Т. 50, № 4. С. 576–587.
9. Смольская А.О., Петухов М.М. Тенденции совершенствования ассортимента кондитерских изделий // Наука, питание и здоровье: сб. науч. тр. Минск, 2021. С. 507–513.
10. Варивода А.А., Жданов Д.А. Социальные и технико-экономические аспекты применения стевии // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сб. ст. по мат-лам VI Междунар. науч.-практ. конф. Краснодар, 2020. С. 623–628.
11. Дягилева П.Д., Горелик О.В. Стевия – натуральный сахарозаменитель // Молодежь и наука. 2021. № 4.
12. Боженова В.В., Баланов П.Е., Смотряева И.В. Разработка рецептуры и технологии диетического клюквенного мармелада на эритритоле // Вестник КрасГАУ. 2022. № 10 (187). С. 187–194.

#### References

1. Reznichenko I.Yu., Mustafina A.S., Bakin I.A. Gradaciya kachestva funkcional'nyh muchnykh konditerskih izdelij s primeneniem dereva potrebitel'skih kriteriev // Vestnik KrasGAU. 2021. № 5. S. 202–212.
2. Zhukova Yu.S., Larinina T.I. Obosnovanie neobhodimosti rasshireniya assortimenta pechen'ya na osnove strategicheskogo analiza predpriyatiya konditerskoj promyshlennosti // Tehnologii pischevoj i pererabatyvayushej promyshlennosti APK – produkty zdorovogo pitaniya. 2022. № 4. S. 10–15.
3. Analiz syr'evoy bazy saharnogo pechen'ya / D.Yu. Bolgova [i dr.] // Pischevye tehnologii buduschego: innovacii v proizvodstve i pererabotke sel'skohozyajstvennoj produkcii: sb. st. II Mezhhdunar. nauch.-prakt. konf. v ramkah mezhhdunar. nauch.-prakt. foruma, posvyasch. Dnyu Hleba i soli. Saratov, 2021. S. 59–64.

4. *Novye vidy saharosoderzhaschego syr'ya dlya proizvodstva pischevoj produkcii / E.I. Kuz'mina [i dr.] // Pischevye sistemy. 2022. T. 5, № 2. S. 145–156.*
5. *Zaikina M.A. Primenenie syr'ya s nizkim glicemicheskim indeksom v tehnologii muchnykh konditerskih izdelij // Tehnologii pischevoj i pererabatyvayushej promyshlennosti APK – produkty zdorovogo pitaniya. 2022. № 1. S. 10–16.*
6. *Misteneva S.Yu. Produkty pererabotki cel'nogo zerna i perspektivy ih ispol'zovaniya v proizvodstve muchnykh konditerskih izdelij // Pischevye sistemy. 2022. T. 5, № 3. S. 249–260.*
7. *Zhabbarova S.K. Vliyanie saharozamenitelej i podslastitelej na bezvrednost' konditerskih izdelij / Universum. Tehnicheskie nauki. 2019. № 2 (59). S. 27–31.*
8. *Reznichenko I.Yu., Scheglov M.S. Saharozameniteli i podslastiteli v tehnologii konditerskih izdelij // Tehnika i tehnologiya pischevyh proizvodstv. 2020. T. 50, № 4. S. 576–587.*
9. *Smol'skaya A.O., Petuhov M.M. Tendencii sovershenstvovaniya assortimenta konditerskih izdelij // Nauka, pitanie i zdorov'e: sb. nauch. tr. Minsk, 2021. S. 507–513.*
10. *Varivoda A.A., Zhdanov D.A. Social'nye i tehniko-`ekonomicheskie aspekty primeneniya stevii // Sovremennye aspekty proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennoj produkcii: sb. st. po mat-lam VI Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Krasnodar, 2020. S. 623–628.*
11. *Dyagileva P.D., Gorelik O.V. Steviya – natural'nyj saharozamenitel' // Molodezh' i nauka. 2021. № 4.*
12. *Bozhenova V.V., Balanov P.E., Smotraeva I.V. Razrabotka receptury i tehnologii dieticheskogo klyukvennogo marmelada na `eritritole // Vestnik KrasGAU. 2022. № 10 (187). S. 187–194.*

Статья принята к публикации 13.09.2023 / The article accepted for publication 13.09.2023.

Информация об авторах:

**Камиша Сaitовна Есенбаева**, доцент кафедры технологии продуктов питания, кандидат сельскохозяйственных наук

Information about the authors:

**Kamisha Saitovna Yesenbaeva**, Associate Professor at the Department of Food Technology, Candidate of Agricultural Sciences

