

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕЗБЕЛКОВОЙ СМЕСИ

Сивенко О. В., Мячикова Н.И.

НИУ «БелГУ»
myachikova@bsu.edu.ru

Аннотация: *Продукты функционального питания являются важным элементом поддержания здорового образа жизни, профилактики хронических заболеваний, а также снижения риска возникновения различных, в том числе инфекционных болезней. В связи с этим, целью научной работы является обоснование рецептуры и технологии мучных кондитерских изделий с использованием безбелковой смеси. Разработана рецептура и технология мучного кондитерского изделия с использованием безбелковой смеси «Кекс безбелковый», ТТК. Определено содержание белка (0,14 г) на 75 г изделия и калорийность (268 ккал). Исследование имеет практическое значение и научную новизну.*

Ключевые слова: *безбелковая смесь, кекс, показатели качества, мучное кондитерское изделие*

DEVELOPMENT OF A RECIPE AND TECHNOLOGY FOR FLOUR CONFECTIONERY PRODUCTS USING A PROTEIN-FREE MIXTURE

Sivenko O. V., Myachikova N. I.

National Research University "BelSU"
myachikova@bsu.edu.ru

Abstract: *Functional food products are an important element of maintaining a healthy lifestyle, preventing chronic diseases, and reducing the risk of various, including non-communicable diseases. In this regard, the aim of the scientific work is to substantiate the recipe and technology of flour confectionery products using a protein-free mixture. A recipe and technology for a flour confectionery product using a protein-free mixture "Protein-free cake", TTK have been developed. The protein content (0.14 g) per 75 g of the product and the calorific content (268 kcal) have been determined. The study has practical significance and scientific novelty.*

Key words: *protein-free mixture, cake, quality indicators, flour confectionery product*

Введение

С давних времен человек воспринимает пищу, как источник энергии для поддержания своей жизнедеятельности. Со временем с развитием цивилизаций употребление пищи начало приносить не только сытость, но и гастрономическое и эстетическое удовольствие. В настоящее время к культуре питания стали относиться как к эффективному средству поддержания физического и психического здоровья и снижения риска многих болезней.

Продукты функционального питания являются важным элементом поддержания здорового образа жизни, профилактики хронических заболеваний, а также снижения риска возникновения различных болезней. В связи с этим, целью научной работы является обоснование рецептуры и технологии мучных кондитерских изделий с использованием безбелковой смеси. Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

- изучить современное состояние индустрии диетического и функционального питания;
- изучить современные разработки в области совершенствования ассортимента и технологии производства мучных кондитерских изделий;
- дать характеристику безбелковым смесям и особенности их использования при производстве мучных кондитерских изделий;
- охарактеризовать объект и методы исследования;
- разработать технологический процесс производства мучных кондитерских изделий с использованием безбелковой смеси, а именно разработать и обосновать рецептуру, охарактеризовать физико-химические изменения в процессе кулинарной обработки;
- рассчитать пищевую и энергетическую ценность сырьевого набора и готового блюда.
- разработать технологическую документацию на фирменное блюдо.

«Проблема здорового питания в России чрезвычайно актуальна. Сегодня всем известно, что около 80 % всех неинфекционных заболеваний – заболевания, связанные с пищей, с неправильным питанием. Это прежде всего – онкология, сердечно-сосудистые заболевания, сахарный диабет 2-го типа и заболевания опорно-двигательного аппарата» [22]. На фоне активной образовательной кампании в СМИ у населения растет стремление к здоровому образу жизни, а пищевая индустрия начинает переориентироваться на производство продуктов питания с новыми, улучшающими здоровье качествами, в т. ч. функциональных и специа-

лизированных пищевых продуктов. Стоит отметить, что с каждым годом также растет количество покупателей готовых покупать здоровую пищу, хотя еще в недавнем прошлом подобные продукты вызывали скепсис и недоверие у потребителей.

Понимание населением значимости здорового питания на основе потребления функциональных пищевых продуктов для сохранения здоровья и активного долголетия способствует не только повышению спроса на них, но и, конечно же, стимулирует их производство. Это позволяет подключить к решению проблемы здорового питания как государственные и региональные ресурсы, так и финансовые потоки от производителей, страховых организаций и населения.

Исследование

Объекты и методы исследования

Объектами исследования являлось сырье, необходимое для изготовления мучных кондитерских изделий, кекс с безбелковой смесью. Для обоснования необходимости разработки, востребованности функциональных кондитерских изделий в диетическом питании выполнен патентный поиск. С целью обеспечения возможностей дополнительного роста бизнеса одного из торговых предприятий г. Кемерово был проведен опрос покупателей продуктового магазина. Метод опроса – анкетирование. Объем выборочной совокупности составил 205 человек. Метод формирования выборки – простая случайная выборка. Распределение покупателей продуктов для здорового питания в России по возрасту и полу представлено на рис. 1 и 2 [11].

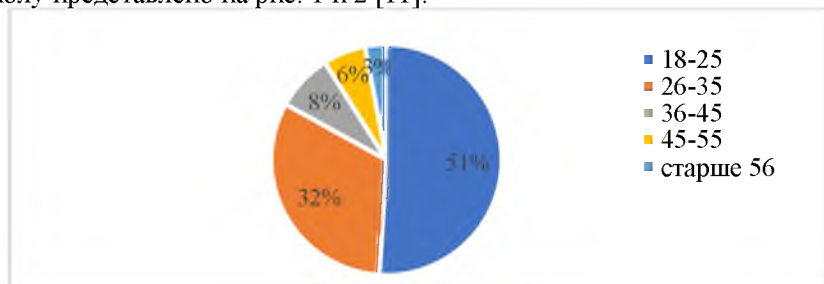


Рисунок 1 – Распределение покупателей продуктов для здорового питания в России по возрасту

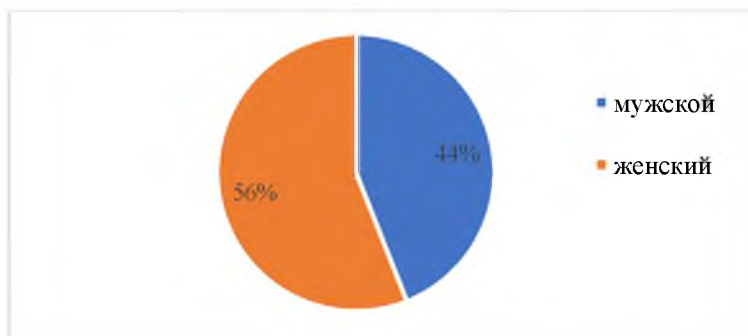


Рисунок 2 – Распределение покупателей продуктов для здорового питания в России по полу [11]

Таким образом, можно сделать вывод, что основные потребители продуктов для здорового питания – это молодые девушки и мужчины в возрасте от 18 до 35 лет.

По данным социологического опроса РБК, проведенного в 2020 г., 65 % опрошенных (около 13 млн жителей России) обращают внимание на полезные продукты питания и отмечают состав продуктов, но лишь 16,4 % приобретают их [11]. Интерес российских потребителей к полезным продуктам представлен на рис. 3. [11]

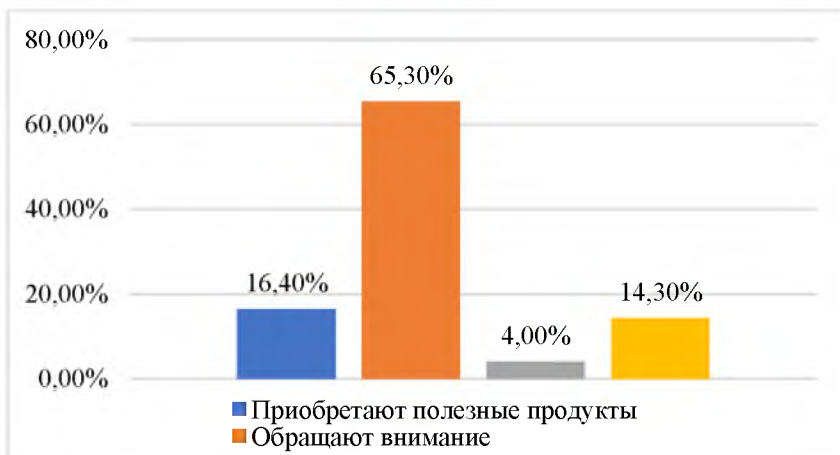


Рисунок 3 – Интерес российских потребителей к полезным продуктам

На основании анализа литературных источников выявлены ряд заболеваний, которые имеют тенденцию к развитию в России и за рубежом. По имеющимся данным, заболевания обмена веществ, в частности фенилкетонурия, целиакия или хроническая почечная недостаточность, при которой запрещено либо жестко ограничено употребление продуктов с высоким содержанием белка встречается крайне редко. «В европейских странах фенилкетонурия встречается в среднем у одного ребенка на 10 000 новорожденных, но в Турции этот показатель намного выше 1:4000, а в Финляндии самый низкий уровень среди всех стран Европы – 1:100 000. В США частота встречаемости данного заболевания колеблется в пределах 1:15 000. Самая низкая заболеваемость фенилкетонурией в африканских странах. В России, по данным неонатального скрининга, частота гиперфенилаланинемий (ГФА) составляет 1:7000 и колеблется от 1:4735 в Курской области до 1:18 000 в Республике Тыва. В Санкт-Петербурге частота ГФА 1:7600, в Москве – 1:5600» [14].

В связи с этим можно утверждать, что научному сообществу следует обратить внимание на возможность разработки рецептуры блюда (изделия), предназначенного для людей с подобными почечными заболеваниями.

Включение функциональных пищевых продуктов и диетических добавок в рационы питания позволяет, не повышая калорийности рациона, ликвидировать повсеместно обнаруживаемый у большинства населения России дефицит витаминов и минеральных веществ; сформировать рацион питания конкретного человека в зависимости от его индивидуальных потребностей, существенно отличающихся не только по полу, возрасту, интенсивности физической нагрузки, но и в связи с генетически обусловленными особенностями биохимической конституции.

Результаты и их обсуждение

Характеристика рецептурных компонентов кексов дана в табл. 1.

Таблица 1

Характеристика рецептурных компонентов кексов

Основное сырье (основа)	Вспомогательное сырье
Мука пшеничная (высший сорт)	Соль
Сахар-белый	Изюм
Масло сливочное (маргарин)	Пудра рафинадная
Меланж	Эссенция
	Аммоний углекислый
	Маргарин
	Ядра орехов (сырые)

	Творог 18%
	Натрий двууглекислый
	Цукаты
	Пудра ванильная

На основании данных рассчитываются средние значения величины определяющих и постоянных компонентов и их интервальные значения.

В соответствии с формулой (1) проведем математическую обработку основных ингредиентов (табл. 2-5).

Таблица 2

Математическая обработка массовой части муки пшеничной

№ п/п	X_i	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$
1	23,4	23,4 – 28,8	29,16
2	28,1	28,1 – 28,8	0,49
3	21,7	21,7 – 28,8	50,41
4	41,9	41,9 – 28,8	171,61
$\Sigma(X_i - \bar{X})^2$			251,67

В соответствии с формулой (1) дисперсия будет составлять:

$$D(X) = \frac{1}{3} \times 251,67 = 83,89 \quad (1)$$

Интервальное значение, согласно формулам (2 и 3), составляет:

$$X_{\min} = 28,8 - 2,7 \times \sqrt{83,89} = 28,8 - 2,7 \times 9,2 = 4,0 \quad (2)$$

$$X_{\max} = 28,8 + 2,7 \times \sqrt{83,89} = 28,8 + 2,7 \times 9,2 = 53,6 \quad (3)$$

Таблица 3

Математическая обработка массовой части сахара белого

№ п/п	X_i	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$
1	17,6	17,6 – 18,4	0,64
2	19,2	19,2 – 18,4	0,64
3	24,8	24,8 – 18,4	40,96
4	11,9	11,9 – 18,4	42,25
$\Sigma(X_i - \bar{X})^2$			84,49

В соответствии с формулой (3) дисперсия будет составлять:

$$D(X) = \frac{1}{3} \times 84,49 = 28,16$$

Интервальное значение, согласно формулам (4 и 5), составляет:

$$X_{\min} = 18,4 - 2,7 \times \sqrt{28,16} = 18,4 - 2,7 \times 5,3 = 4,1 \quad (4)$$

$$X_{\max} = 18,4 + 2,7 \times \sqrt{28,16} = 18,4 + 2,7 \times 5,3 = 32,7 \quad (5)$$

Таблица 4

Математическая обработка массовой части масла сливочного (маргарина)

№ п/п	X_i	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$
1	17,5	17,5 - 13,7	14,44
2	16,3	16,3 - 13,7	6,76
3	11,6	11,6 - 13,7	4,41
4	9,2	9,2 - 13,7	20,25
$\Sigma(X_i - \bar{X})^2$			45,86

В соответствии с формулой (3) дисперсия будет составлять:

$$D(X) = \frac{1}{3} \times 45,86 = 15,29$$

Интервальное значение, согласно формулам (6 и 7), составляет:

$$X_{\min} = 13,7 - 2,7 \times \sqrt{15,29} = 13,7 - 2,7 \times 3,9 = 3,1 \quad (6)$$

$$X_{\max} = 13,7 + 2,7 \times \sqrt{15,29} = 13,7 + 2,7 \times 3,9 = 24,3 \quad (7)$$

Таблица 5

Математическая обработка массовой части меланжа

№ п/п	X_i	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$
1	14,0	14,0 - 12,4	2,56
2	14,9	14,9 - 12,4	6,25
3	12,4	12,4 - 12,4	0,00
4	8,4	8,4 - 12,4	16,00
$\Sigma(X_i - \bar{X})^2$			24,81

В соответствии с формулой (3) дисперсия будет составлять:

$$D(X) = \frac{1}{3} \times 24,81 = 8,27$$

Интервальное значение, согласно формулам (8 и 9), составляет:

$$X_{\min} = 12,4 - 2,7 \times \sqrt{8,27} = 12,4 - 2,7 \times 2,9 = 4,6 \quad (8)$$

$$X_{\max} = 12,4 + 2,7 \times \sqrt{8,27} = 12,4 + 2,7 \times 2,9 = 20,2 \quad (9)$$

Типовая технологическая модель кулинарной продукции представлена в табл. 6.

Таблица 6

Типовая технологическая модель рецептуры кексов

№ п/п	Наименование рецептурного компонента и показателей	Среднее значение, г	Минимальная масса сырья, г	Максимальная масса сырья, г
Основа				
1	Мука пшеничная	28,8	4,0	53,6
2	Сахар белый	18,4	4,1	32,7
3	Масло сливочное (маргарин)	13,7	3,1	24,3
4	Меланж	12,4	4,6	20,2
Соотношения				
1	Мука пшеничная / сахар белый	1,8		
2	Мук пшеничная / масло сливочное (маргарин)	2,4		
3	Мука пшеничная / меланж	2,6		

ТММ является основой для создания проекта рецептуры разрабатываемого изделия «Кекс безбелковый» (табл. 7), на основании которого при практическом приготовлении составляется акт отработки рецептуры.

Таблица 7 – Проект рецептуры производства мучного кондитерского изделия «Кекс безбелковый»

Наименование сырья, продуктов	Нормы закладки на 100 шт., г	
	брутто	нетто
Крахмал кукурузный «Снежок» (набухающий)	1500	1500
Вода питьевая	3000	3000
Сахар белый	2500	2500
Кукурузная патока	140	140
Масло оливковое	1500	1500

Разрыхлитель	50	50
Ванилин	0,1	0,1
Соль	20	20
Масса полуфабриката, г	-	8700
Выход готового изделия, г		7500

Технология приготовления: просеянный крахмал ($\varnothing=2$ мм) разводят в воде ($t=30^{\circ}\text{C}$), тщательно перемешивают до набухания. К крахмальному клейстеру добавляют сухие ингредиенты, патоку, оливковое масло и тщательно перемешивают в течение 3-5 мин до получения однородной массы. Полученное тесто раскладывают в подготовленные формы и выпекают при температуре $160-185^{\circ}\text{C}$ в течение 25-30 мин.

Подают кексы, предварительно вынув из формы.

Фотография изделия представлена на рис. 4.



Рисунок 4 – Фотография мучного кондитерское изделия «Кекс безбелковый»

Микробиологические показатели кексов должны соответствовать требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01, индекс 1.5.5.6., приведенные в табл. 8

Таблица 8

Микробиологические показатели «Кекс безбелковый»

КМАФанМ, КОЕ/г, не бо- лее	Масса продукта (г), в которой не до- пускаются			Дрожжи, КОЕ/г, не более	Плесени, КОЕ/г, не более
	БГКП (коли- формы)	<i>S. aureus</i>	Патогенные, в т.ч. сальмо- неллы		
5×10^3	0,1	-	25	50	50

Пищевая ценность мучного кондитерское изделия «Кекс безбелковый» показана в табл. 9.

Таблица 9

«Кекс безбелковый» на выход 75 г.

Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Калорийность, ккал
0,14	14,31	34,72	268

Согласно формуле сбалансированного питания соотношение, особенно между кальцием, фосфором и магнием должно составлять как 1 : 1-1,5 : 0,55 соответственно. В кексах безбелковых соотношение между кальцием, фосфором и магнием составляет 1 : 0,9: 0,1. Можно сделать вывод, что в изделиях наблюдается недостаток фосфора и магния. Для исправления ситуации рекомендуется добавлять в рацион овощи (шпинат, морскую капусту), которые не только содержат большое количество фосфора и магния, но и безопасны при безбелковой диете.

Выводы

В ходе выполнения научной работы при рассмотрении современного состояния индустрии лечебного и функционального питания было установлено, что в России промышленное производство безбелковой продукции находится на достаточно низком уровне. В сфере общественного питания нет общеизвестных рецептов, используемых повсеместно для людей с заболеванием обмена веществ и почечной недостаточности. В связи с этим обоснование рецептуры и технологии мучного кондитерского изделия с использованием безбелковой смеси имеет практическое значение и научную новизну.

В разработанных кексах содержится 0,14 г белка на 75 г изделия. Пациентам с хронической почечной недостаточностью ежедневно разрешается употреблять 20-50 г белка. Этот показатель зависит от выраженности заболевания и массы тела пациента. Таким образом, можно

утверждать, что разработанное мучное кондитерское изделие «Кекс без-белковый» полностью подходит к употреблению людям с заболеваниями почек, которые в течение всей жизни вынуждены соблюдать диету с жестким ограничением белка.

Был проведен расчет пищевой и энергетической ценности «Кексов безбелковых» на 75 г составляет 268 ккал.

Была разработана технико-технологическая карта на фирменное мучное кондитерское изделие, в которой описана область применения, требования к используемому сырью, рецептура, технологический процесс, требования к оформлению, реализации и хранения готового блюда, показатели качества и безопасности, а также пищевая ценность разработанного блюда.

По результатам разработки изделие рекомендовано для приготовления и реализации в предприятиях общественного питания для функционального и лечебно-профилактического питания.

Список литературы

1. Беспалова, Е. А. Аминокислотный состав молочных продуктов функционального назначения / Е. А. Беспалова, И. Н. Миклух // Наука и инновации. – 2020. – № 11 (213). – С.78-83. – URL: <http://innosfera.by/images/temp/5-11.20.pdf> (дата обращения: 21.08.2023).
2. Бушуева, Т. В. Диетотерапия при наследственной патологии обмена веществ, выявляемой по неонатальному скринингу: специальность 14.01.08 «Педиатрия», 14.01.11 «Нервные болезни»: диссертация на соискание ученой степени д-ра мед. наук / Т. В. Бушуева. – Москва, 2015. – 348 с. – URL: <https://nczd.ru/wp-content/uploads/2018/04/diss-bushueva.pdf> (дата обращения: 21.08.2023).
3. Быкова, С. Т. Низкобелковые продукты на основе крахмала в лечебном питании детей с наследственной патологией обмена веществ / С. Т. Быкова, Т. Г. Калинина, Т. В. Бушуева, Т. Э. Боровик // Функциональное питание. – 2018. – № 12. – С. 96-99. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nizkobelkovyye-produkty-na-osnove-krahmala-v-lechebno-m-pitanii-detey-s-nasledstvennoy-patologiy-obmena-veschestv> (дата обращения: 21.08.2023).
4. Ванillin. Технические условия = Vanillin. Specifications : межгосударственный стандарт : ГОСТ 16599-71 : введен в действие Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 03.02.71 № 159 : введен взамен ОСТ НКПП 521 : дата введения 01.01.1971 / разработан Министерством пищевой промышленности СССР // Техэксперт : электрон. фонд правовых и нормативно-техн. документов / АО «Кодекс» ; гл. ред. С. Г. Тихомиров. –

- Москва, 2023. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200023148> (дата обращения: 02.09.2023).
5. Добавки пищевые. Натрия карбонаты E500. Общие технические условия = Food additives. Sodium carbonate E500. General specifications : межгосударственный стандарт : ГОСТ 32802-2014: введен в действие Приказом Росстандарта от 09.07.2014 № 819-ст : введен впервые : дата введения 01.01.2016 / подготовлен ГНУ ВНИИПАКК Россельхозакадемии // Техэксперт : электрон. фонд правовых и нормативно-техн. документов / АО «Кодекс» ; гл. ред. С. Г. Тихомиров. – Москва, 2023. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200112019> (дата обращения: 02.09.2023).
 6. Козубаева, Л. А. Низкобелковое печенье для больных фенилкетонурией / Л. А. Козубаева, Е. А. Тузовская // Биотехнология и общество в XXI веке: сборник статей / ред. коллегия: А. А. Ильичев, Н. Г. Базарнова, А. В. Ваганов [и др.] – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2015. – С. 185-188. – URL: <https://www.asu.ru/files/documents/00013257.pdf> (дата обращения: 21.08.2023).
 7. Крахмал кукурузный. Общие технические условия = Maize starch. General specifications : межгосударственный стандарт : ГОСТ 32159-2013 : введен в действие Приказом Росстандарта от 28.08.2013 г. № 652-ст : введен впервые : дата введения 01.07.2014 / подготовлен ГНУ «ВНИИ крахмалопродуктов» Россельхозакадемии / Техэксперт : электрон. фонд правовых и нормативно-техн. документов / АО «Кодекс» ; гл. ред. С. Г. Тихомиров. – Москва, 2023. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200104210> (дата обращения: 02.09.2023).
 8. Ловкис, З. В. Разработка низкобелковых макаронных изделий для питания людей с нарушением обмена фенилаланина / З. В. Ловкис, А. В. Садовская, Ю. С. Усень, Л. В. Филатова // Пищевая промышленность: наука и технологии. – 2020. – Т. 13. – № 3 (49). – С. 6-11. – URL: <https://foodindustry.belar.by/jour/article/view/459> (дата обращения: 21.08.2023).
 9. Патока крахмальная. Общие технические условия = Starch syrup. General specifications : межгосударственный стандарт : ГОСТ 33917-2016 : введен в действие Приказом Росстандарта от 25.11.2016 г. № 1790-ст : введен впервые : дата введения 01.01.2018 / подготовлен ФГБНУ «ВНИИ крахмалопродуктов» // Техэксперт : электрон. фонд правовых и нормативно-техн. документов / АО «Кодекс» ; гл. ред. С. Г. Тихомиров. – Москва, 2023. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200142451> (дата обращения: 02.09.2023).
 10. Пашенко, Л. П. Технология хлебобулочных изделий: учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений / Л. П. Пашенко, И. М. Жарникова. – Москва: КолосС, 2008. – 389 с. – ISBN 978-5-9532-0655-6.

11. Сандракова, И. В. Исследование потребителей продуктов здорового питания / И. В. Сандракова, И. Ю. Резниченко // Практический маркетинг. – 2019. – № 12 (274). – С. 22-27. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-potrebiteley-produktov-zdorovogo-pitaniya/viewer> (дата обращения: 21.08.2023).
12. Сахар белый. Технические условия = White sugar. Specifications : межгосударственный стандарт : ГОСТ 33222-2015 : введен в действие Приказом Росстандарта от 28.09.2012 № 1239-ст : введен впервые : дата введения 01.07.2016 / подготовлен ГНУ «ВНИМИ» Россельхозакадемии // Техэксперт : электрон. фонд правовых и нормативно-техн. документов / АО «Кодекс» ; гл. ред. С. Г. Тихомиров. – Москва, 2023. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200123909> (дата обращения: 02.09.2023).
13. Сборник рецептур мучных кондитерских и булочных изделий для предприятий общественного питания: Справочник. – Санкт-Петербург: Троицкий мост, 2017. – 194 с. – ISBN 978-5-4377-0100-3.
14. Соколова, А. Н. Фенилкетонурия / А. Н. Соколова // ГЕНОКАРТА Генетическая энциклопедия. – 2019. – URL: <https://www.genokarta.ru/disease/Fenilketonuriya>. (дата обращения: 21.08.2023).
15. Соль пищевая. Общие технические условия = Food grade salt. Specifications : межгосударственный стандарт : ГОСТ 51574-2018 : введен в действие Росстандарта от 18.05.2018 г. № 263-ст : введен впервые : дата введения 01.01.1971 / подготовлен Ассоциацией производителей и поставщиков продовольственных товаров «Руспродсоюз», ООО «Руссоль», Техническим комитетом по стандартизации ТК 154 «Пищевые добавки, ароматизаторы, соль пищевая» на базе ФГБНУ ВНИИПД // Техэксперт : электрон. фонд правовых и нормативно-техн. документов / АО «Кодекс» ; гл. ред. С. Г. Тихомиров. – Москва, 2023. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200159300> (дата обращения: 02.09.2023).
16. Специализированные продукты лечебного питания для детей с фенилкетонурией: методическое письмо / группа специалистов ФГБУ «Научный центр здоровья детей РАМН», ФГБУ «НИИ питания РАМН», ФГБУ «Московский НИИ педиатрии и детской хирургии». – Москва, 2012. – 84 с. – URL: http://www.vmeste-sovsemi.ru/wiki/images/0/0b/Files_pitanie_dlya_detey.pdf (дата обращения: 21.08.2023).
17. Стандарт для оливкового масла и жмыхового оливкового масла = Codex standard for olive oils and olive pomace oils: CODEX STAN 33-1981: введен впервые: дата введения 1981 // Кодекс Алиментариус, 2023. – URL: <https://e-ecolog.ru/docs/bKkWK1a81E-7Pmzr5K6XR/full> (дата обращения: 02.09.2023).
18. Технология продукции общественного питания. В 2-х т. Т. 1 : Физико-химические процессы, протекающие в пищевых продуктах при их ку-

- лиментарной обработке / А. С. Ратушный, В. И. Хлебников, Б. А. Баранов и др.; под ред. д-ра техн. наук, проф. А. С. Ратушного. – 2-е изд. – М.: Мир, 2007. – 351 с. – ISBN 5-03-00358-X.
19. Технология продукции общественного питания: учебник / А. И. Мглинец, Н. А. Акимова, Г. Н. Дзюба [и др.] ; под ред. А.И. Мглинца. – Санкт-Петербург: Троицкий мост, 2010. – 736 с.: ил. – ISBN 978-5-904406-15-8.
 20. Услуги общественного питания. Порядок разработки фирменных и новых блюд и изделий на предприятиях общественного питания = Public catering service. Method of elaborating and approving of house specialties at public catering enterprises: межгосударственный стандарт: ГОСТ 32691-2014: введен в действие Приказом Росстандарта от 27.05.2014 № 458-ст: введен впервые: дата введения 01.01.2016 / подготовлен ОАО «ВНИИС // Техэксперт: электрон. фонд правовых и нормативно-техн. документов / АО «Кодекс»; гл. ред. С. Г. Тихомиров. – Москва, 2023. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200111505> (дата обращения: 02.09.2023).
 21. Функциональные продукты: как тренд на суперфуды захватил мир и добрался до России // Информационное агентство «Milknews», 2015-2023. –URL: <https://milknews.ru/longridy/funkcionalniye-produkty.html> (дата обращения: 21.08.2023).
 22. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник / под ред. член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна. – Москва: ДеЛи принт, 2002. – 236 с. ISBN 5-94343-028-8.
 23. Шнейдер, Д. В. Безглютеновые смеси для выпечки из кукурузной, рисовой и гречневой муки / Д. В. Шнейдер, Е. И. Крылова // Промышленная технология. – 2012. – С. 63-65. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/bezglyutenovye-smesi-dlya-vypechki-iz-kukuruznoy-risovoy-i-grechnevoy-muki/viewer> (дата обращения: 21.08.2023).
 24. Функциональные продукты питания: научные основы разработки, производства и потребления / BezFormata.Com. – 2023. – URL: <https://moskva.bezformata.com/listnews/funkcionalnie-produkti-pitaniya/78933785/>