

УДК 664.681

## Технология производства овсяного печенья с применением нетрадиционного растительного сырья

Л. А. Лобосова, Т. Н. Малютина, Е. Ю. Желтоухова, Т. М. Феофанова\*, В. О. Волкова  
\*Воронежский государственный университет инженерных технологий, г. Воронеж, Россия;  
e-mail: [qvaizer@bk.ru](mailto:qvaizer@bk.ru), ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-0897-1389>

### Информация о статье Реферат

Поступила  
в редакцию  
25.03.2024;

получена  
после доработки  
03.05.2024;

принята  
к публикации  
14.05.2024

### Ключевые слова:

мучные кондитерские изделия,  
овсяное печенье,  
мука полбяная,  
мука овсяная,  
хурма, клюква,  
пищевая ценность,  
энергетическая ценность,  
обогащенные изделия

### Для цитирования

Современные тенденции развития пищевой промышленности – это разработка технологии продуктов здорового питания повышенной пищевой ценности, обогащенных новыми видами растительного сырья. У разных групп населения популярностью пользуется овсяное печенье. Цель исследования – разработка технологии получения овсяного печенья с заменой пшеничной муки высшего сорта на муку из полбы и изюма – на сушеную клюкву и хурму японскую. Обоснован выбор обогатителей. За контрольный образец принята рецептура печенья "Овсяное новое". Проводили замену пшеничной муки высшего сорта на полбяную в соотношениях 70 : 30; 50 : 50; 30 : 70; 0 : 100. На хурму заменили 30 % сахара белого. Лучшим признан образец с полной заменой пшеничной муки на полбяную. Разработана рецептура овсяного печенья "Сладкое утро". Определены органолептические и физико-химические показатели качества овсяного печенья. Антиоксидантная активность печенья нового состава – 0,28 мг кверцетина/100 г продукта, что выше, чем в контрольном образце на 0,05 мг кверцетина/100 г продукта. Проведен расчет пищевой и энергетической ценности изделий. Овсяное печенье "Сладкое утро" превышает контрольный образец по содержанию белка в 1,2 раза, пищевых волокон – в 2, витамина В<sub>1</sub> – 1,2, В<sub>5</sub> – 2,3, В<sub>9</sub> – 1,24, витамина С – 5,8, РР – 1,3, К – 6,3, β-каротин – 1,5; минеральные вещества К – в 1,9, Са – 1,6, Mg – 1,8, Р – 1,8; и микроэлементов: Fe – в 1,4, Zn – 2,5, Cu – 2,7, Se – 1,5, Mn – в 2,5. Энергетическая ценность нового изделия ниже на 40 ккал (167 кДж) по сравнению с контрольным образцом. Употребление овсяного печенья "Сладкое утро" рекомендовано людям, ориентированным на поддержание здорового образа жизни и сбалансированного питания.

Лобосова Л. А. и др. Технология производства овсяного печенья с применением нетрадиционного растительного сырья. Вестник МГТУ. 2024. Т. 27, № 3. С. 361–372. DOI: <https://doi.org/10.21443/1560-9278-2024-27-3-361-372>.

## Technology for the production of oatmeal cookies using non-traditional plant raw materials

Larisa A. Lobosova, Tat'yana N. Maluyutina, Ekatelina Y. Zheltoukhova,  
Tat'yana M. Feofanova\*, Viktoriia O. Volkova

\*Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh, Russia;  
e-mail: [qvaizer@bk.ru](mailto:qvaizer@bk.ru), ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-0897-1389>

### Article info

Received  
25.03.2024;

received  
in revised form  
03.05.2024;

accepted  
14.05.2024

### Key words:

flour confectionery products,  
oatmeal cookies,  
spelled flour,  
oat flour, persimmon,  
cranberry,  
the nutritional value,  
energy value,  
enriched products

### Abstract

Modern trend in the food industry is the development of technology for healthy food products with increased nutritional value and enriched with new types of vegetable raw materials. Oatmeal cookies are popular among different groups of people. The purpose of the study is to develop a technology for producing oatmeal cookies by replacing premium wheat flour with spelled flour, and raisins with dried cranberries and Japanese persimmons. The choice of enrichment agents is justified. The recipe for the "Oatmeal New" cookie was taken as a control sample. We replaced premium wheat flour with spelled flour in a ratio of 70 : 30; 50 : 50; 30 : 70; 0 : 100. Persimmon has replaced 30 % of white sugar. The sample with full replacement of wheat flour with spelled flour is recognized as the best. A recipe for "Sweet Morning" oatmeal cookies has been developed. Organoleptic and physicochemical quality indicators of oatmeal cookies have been determined. The antioxidant activity of cookies of the new composition is 0.28 mg of quercetin/100 g of product, which is higher than in the control sample by 0.05 mg of quercetin/100 g of product. The nutritional and energy value of the products has been calculated. Oatmeal cookies "Sweet Morning" exceed the control sample in protein content by 1.2 times, dietary fiber by 2 times, vitamin B<sub>1</sub> – 1.2, B<sub>5</sub> – 2.3, B<sub>9</sub> – 1.24, vitamin C – 5.8, PP – 1.3, K – 6.3, β-carotene – 1.5; minerals K – 1.9, Ca – 1.6, Mg – 1.8, P – 1.8; and microelements: Fe – 1.4, Zn – 2.5, Cu – 2.7, Se – 1.5, Mn – by 2.5 times. The energy value of the new product is 40 kcal (167 kJ) lower compared to the control one. "Sweet Morning" oatmeal cookies is recommended for people focused on maintaining a healthy lifestyle and a balanced diet.

### For citation

Lobosova, L. A. et al. 2024. Technology for the production of oatmeal cookies using non-traditional plant raw materials. *Vestnik of MSTU*, 27(3), pp. 361–372. (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.21443/1560-9278-2024-27-3-361-372>.

## Введение

Приоритет развития кондитерской отрасли направлен на поиск нового сбалансированного растительного сырья, разработку технологических рецептур, отвечающих требованиям нормативной документации и соответствующих "Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года"<sup>1</sup>.

В структуре потребительского рынка мучные кондитерские изделия, а именно различные виды печенья, пользуются стабильным спросом (*Гарькина, 2020; Балаболин и др., 2020; Сидоренко, 2022*). Популярно овсяное печенье. Овсяная мука отличается низким содержанием крахмала и повышенным – жира, при этом богата аминокислотами, витаминами, ферментами и др. веществами (*Rubela et al., 2021; Шамкова и др., 2022*). Недостатком таких изделий остается высокая калорийность, дефицит основных нутриентов, дополнительное разрушение биологически активных веществ в технологическом процессе, что приводит к нарушению сбалансированного режима питания.

Таким образом, выработка продукции высокого качества, обогащенной полезными физиологически функциональными ингредиентами, – актуальное направление развития кондитерской отрасли.

Для увеличения пищевой, уменьшения энергетической ценности овсяного печенья применяют порошок из выжимок черноплодной рябины, изюм, курагу, овсяные хлопья (*Присухина и др., 2021*).

Разработан способ производства сдобного отсадного безглютенового печенья на основе рисовой муки. В результате повышается его качество за счет улучшения органолептических показателей, возрастает пищевая ценность, сокращается продолжительность технологического процесса (*Способ производства..., 2021*).

Известен способ получения сдобного овсяного печенья профилактической направленности на растительных маслах и молочной сыворотке с сохранением традиционных органолептических характеристик, обладающего диабетической направленностью (*Сдобное овсяное..., 2020*).

Проф. АLEXИНА Н. Н. и др. разработали способ производства овсяного печенья с мукой из биоактивированного зерна пшеницы, в результате возрастает антиоксидантная активность и пищевая ценность изделий (*Способ производства..., 2023*).

Ученые Чижикова О. Г., Коршенко Л. О., Павлова М. А. предложили использовать смесь из муки овсяной и муки из красной чечевицы в рецептурном составе овсяного печенья для расширения ассортимента мучных кондитерских изделий и повышения пищевой ценности (*Состав..., 2019*).

Применение нового нетрадиционного растительного сырья в рецептурах мучных кондитерских изделий, поиск эффективных способов его переработки – это перспективное направление развития кондитерской отрасли (*Грязина, 2019; Ермош, 2019; Перфилова, 2020; Пчелинцева, 2020; Магомедов и др., 2020; Алексенко и др., 2021; Betz et al., 2021*).

Целью исследовательской работы является разработка технологии овсяного печенья на основе овсяной и полбяной муки с добавлением сушеной клюквы и японской хурмы.

## Материалы и методы

Объектами исследования явились – мука пшеничная высшего сорта (ГОСТ 26574-2017<sup>2</sup>); мука овсяная (ГОСТ Р 31645-2012); мука полбяная (ТУ 9293-002-94319966-2010); изюм (ГОСТ 32896-2014); хурма (ГОСТ Р 59662-2021); клюква (ГОСТ 33309-2015); тесто; овсяное печенье (ГОСТ 24901-2014).

Лабораторные исследования проводили в условиях кафедры технологии хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств Воронежского государственного университета инженерных технологий (ВГУИТ).

Размер частиц муки пшеничной высшего сорта и полбяной определяли по ГОСТ 27560-87; реологические свойства теста – на приборе "Структурометр-1".

Согласно ГОСТ 24901-2014 определяли органолептические показатели качества, щелочность – по ГОСТ 5898-87, массовую долю влаги – согласно требованиям ГОСТ 5900-73, намокаемость – по ГОСТ 10114-80, массовую долю жира – согласно ГОСТ 31902-2012, массовую долю общего сахара – по ГОСТ 5903-89, антиоксидантную активность на приборе "ЦветЯуза-01-АА". Расчет пищевой и энергетической ценности осуществляли расчетным методом.

## Результаты и обсуждение

Полбяная мука – порошок, перемолотый из злаков полбы, обладающий нежным кремовым цветом, сладковатым вкусом и ароматом с тонкой нотой ореха. Перемолотая полба – прародительница пшеничной муки, сильно напоминающая ее, но отличающаяся легкостью и воздушностью, простотой при замесе теста и его хорошим подъемом. Употребление полбяной муки оказывает положительное воздействие на работу

---

<sup>1</sup> Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года / утв. распоряжением Правительства РФ от 29 июня 2016 года № 1364-р. URL : <https://docs.cntd.ru/document/420363999?ysclid=1woplifmk5491815573>.

<sup>2</sup> Информация о нормативных актах и ГОСТах представлена в Приложении.

сердечно-сосудистой, нервной системы, стабилизирует уровень сахара в крови, укрепляет иммунитет (Хмелев, 2023).

Полбяная мука имеет богатый химический состав, который зависит от сорта зерна полбы. Применяли полбяную муку, произведенную из сорта полбы "Янтаря". Определяли максимальный размер частиц полбяной и пшеничной муки высшего сорта, который составил 44,1(+/- 0,3) и 11,4 (+/- 0,1) мкм соответственно. Этот показатель влияет на реологические свойства теста и технологический процесс мучных кондитерских изделий в целом.

Сушеная японская хурма (хошигаки) – плод вечнозеленого плодово-ягодного дерева, который традиционно очищают от кожуры и вялят на открытом воздухе поздней осенью, подвесив на ниточках к стеблям. В процессе высыхания хурма покрывается белым сахарным налетом и становится очень сладкой и вкусной. Употребление сушеной японской хурмы помогает регулировать содержание сахара и холестерина в крови, снижая их уровень и улучшая работу сосудов и организма в целом. В ее составе присутствует бетулиновая кислота, способная бороться с онкологическими болезнями и блокировать рост раковых клеток (Балаболин и др., 2022; Рождественская и др., 2023).

Сушеная клюква – ценные плоды лекарственного растения, полученные путем обезвоживания свежих ягод. В ее составе сахара, пектиновые вещества, органические кислоты, витамины В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub> и др. биологически активные вещества, обладающие противовоспалительным, жаропонижающим эффектом. Употребление клюквы нормализует обмен веществ в организме человека (Рар, 2021).

В качестве обогатителей использовали муку полбяную, сушеную хурму, клюкву (табл. 1).

Таблица 1. Химический состав муки полбяной, сушеной хурмы и клюквы  
Table 1. Chemical composition of spelled flour, dried persimmon and cranberries

Наименование нутриентов	Содержание в обогатителе, мг/100 г		
	Полбяная мука	Сушеная хурма	Сушеная клюква
Белки, г	15,2	1,4	0,1
Жиры, г	2,5	0,6	1,4
Углеводы, г	64,1	59,0	76,1
Пищевые волокна, г	9,4	14,5	3,3
Зола, г	1,7	1,6	0,3
Витамины, мг			
А, мкг	–	38	3
В <sub>1</sub>	0,4	–	0,02
В <sub>2</sub>	0,11	0,03	0,02
В <sub>5</sub>	1,1	–	0,3
В <sub>6</sub>	0,23	–	0,1
В <sub>9</sub> , мкг	45	–	1
К, мкг	3,6	–	5,1
Е	0,79	–	1
РР	7,0	0,2	0,3
С	–	–	15
β-каротин	–	0,4	0,04
Макроэлементы, мг			
К	388	802	119
Ca	27	25	14
Mg	136	31	15
P	401	81	11
S	–	13,8	4
Микроэлементы, мг			
Fe	4,4	0,74	0,6
Mn	3,0	1,4	0,4
Cu, мкг	511	442	61
Se	12,0	–	0,1
Zn	3,28	0,42	0,1
Энергетическая ценность, ккал (кДж)	360 (1 504)	67 (280)	48 (200)

Помимо представленного химического состава в табл. 1, полбяная мука, клюква и японская хурма богаты заменимыми и незаменимыми аминокислотами, такими как аргинин, ванилин, изолейцин, аланин, глицин и др., полиненасыщенными жирными кислотами: омега-3, омега-6, линолевая, линоленовая.

В качестве контрольного образца выбрали рецептуру печенья "Овсяное новое" (Магомедов и др., 2015). В пересчете на сухие вещества заменили муку пшеничную высшего сорта на полбяную в соотношениях 70 : 30; 50 : 50; 30 : 70; 0 : 100, изюм на сушеную клюкву и японскую хурму. Снижено содержание сахара белого на 30 % за счет добавления измельченной сушеной японской хурмы. Матрица эксперимента по замене рецептурных компонентов приведена в табл. 2.

Таблица 2. Матрица эксперимента по замене рецептурных компонентов  
Table 2. Matrix of the experiment on replacing prescription components

Наименование рецептурных компонентов	Опытные образцы				
	Печенье "Овсяное новое" Образец 1 (контроль)	Образец 2	Образец 3	Образец 4	Образец 5
Мука пшеничная высший сорт : полбяная	100 : 0	70 : 30	50 : 50	30 : 70	0 : 100

Во всех опытных образцах (табл. 2) содержится овсяная мука в количестве 21 % от общего количества муки.

Технологическая схема производства овсяного печенья с применением нового растительного сырья представлена на рис. 1.



Рис. 1. Технологическая схема производства овсяного печенья по разработанной технологии  
Fig. 1. Technological diagram for the production of oatmeal cookies using the developed technology

Приготовление эмульсии для овсяного печенья осуществляли следующим образом: в тестомесильную машину ROAL SD-10 загружали жидкие компоненты для приготовления эмульсии: меланж, сахар белый, растопленное масло сливочное и перемешивали в течение 10 мин, добавляли воду ( $t = 15–20\text{ °C}$ ) с растворенными в ней разрыхлителем и солью, перемешивали до образования однородной массы 15–18 мин. Параллельно в отдельной емкости готовили мучную смесь из муки овсяной, полбяной в рецептурном соотношении, замешивали тесто, смешивая эмульсию и мучную смесь в течение 12–15 мин. Вводили измельченную сушеную клюкву и японскую хурму, перемешивали 10 мин. Далее вручную формовали тесто при помощи штампа для печенья с узором хурмы от бренда SFVEFVD массой по 40 г и выпекали 10–15 мин при температуре 180 °C. Выпеченные изделия охлаждали до температуры 30–35 °C.

В процессе замеса теста определяли показатели его качества: массовую долю влаги и плотность с различными дозировками полбяной муки (табл. 3).

Таблица 3. Показатели качества теста  
Table 3. Quality indicators of dough

Наименование показателя	Соотношение муки пшеничной в/с и полбяной муки, %				
	Образцы				
	1 (контроль)	2 70 : 30	3 50 : 50	4 30 : 70	5 0 : 100
Массовая доля влаги, %	18,60	16,50	17,20	18,80	20,10
Плотность, г/см <sup>3</sup>	2,23	2,18	2,09	2,06	2,04

С увеличением дозировки полбяной муки влажность теста возрастает, это связано с тем, что полбяная мука медленнее поглощает воду в сравнении с пшеничной мукой высшего сорта. Плотность теста – в пределах от 2,23 до 2,04 г/см<sup>3</sup>.

Значение реологических показателей теста представлено на рис. 2.

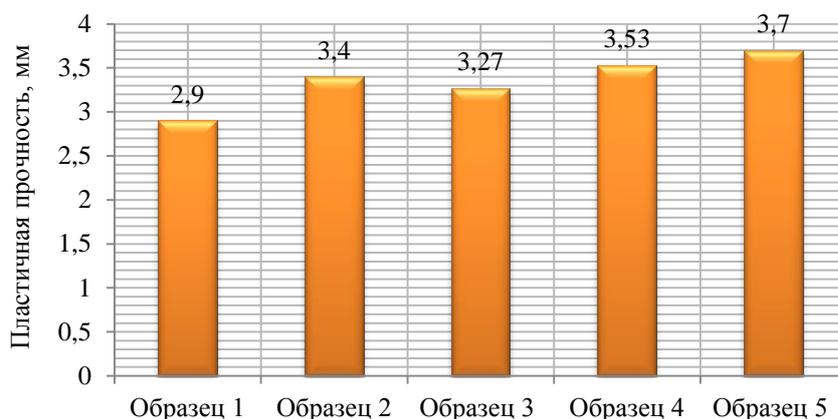


Рис. 2. Зависимость пластической прочности теста от содержания полбяной муки  
Fig. 2. Dependence of the plastic strength of dough on spelled flour content

В образцах, приведенных в табл. 3, значение пластической прочности (рис. 2) увеличилось с 2,9 (контроль) до 3,7 мм, что можно объяснить большим размером частиц полбяной муки.

Через 24 ч после выпечки определяли органолептические и физико-химические показатели качества изделий (табл. 4).

Таблица 4. Органолептические и физико-химические показатели качества овсяного печенья  
Table 4. Organoleptic and physicochemical quality indicators of oatmeal cookies

Наименование показателя	Соотношение муки пшеничной в/с и полбяной, %				
	Образцы				
	1 (контроль)	2 70 : 30	3 50 : 50	4 30 : 70	5 0 : 100
Органолептические показатели качества					
Вкус и запах	Сдобный вкус и аромат изюма	С легким вкусом и ароматом полбяной муки		С ярко выраженным вкусом и ароматом полбяной муки	
Цвет	Равномерный коричневый	Светло-коричневый			
Поверхность	Слегка шероховатая с извилистыми трещинами				
Вид в изломе	Пропеченное изделие, без пустот и следов непромеса, с равномерной пористой структурой				
Форма	Круглая, ровная, без вздутий и вмятин, поврежденных краев				
Физико-химические показатели качества					
Массовая доля влаги, %	10,5	10,5	10,4	10,3	10,1
Массовая доля общего сахара, %	23,21	23,33	23,45	24,52	24,71
Массовая доля жира, %	24,5	24,3	24,2	24,0	23,9
Намокаемость, %	180,0	205,0	218,0	223,0	226,0
Щелочность, град	1,8	1,6	1,7	1,8	1,8

Лучшими органолептическими показателями обладает образец с массовой долей полбяной муки 100 %. Он обладает высокой потребительской привлекательностью – более хрупок при раскусывании, при этом сохраняет форму при нагрузке на излом, что в дальнейшем позволит сократить количество брака при упаковке, транспортировке и реализации овсяного печенья. Внесение 70 % не оказывает существенного влияния на качественные показатели, пищевую и энергетическую ценность.

Массовая доля влаги нового овсяного печенья соответствует требованиям ГОСТ, согласно которому это значение должно быть не более 10,5 %. Отмечено, что пропорционально увеличению дозировки полбяной муки снижалась влажность овсяного печенья, что обуславливается тем, что при замесе теста влага связывалась медленнее (в сравнении с контрольным образцом), и при выпечке овсяного печенья процесс влагоотдачи происходит интенсивнее.

Возрастание массовой доли общего сахара в опытных образцах происходит за счет вносимого сырья – полбяной муки и фруктово-ягодного ингредиента (табл. 4).

Количество жира не превышает значение, указанное в ГОСТ 24901-2014.

Намокаемость овсяного печенья возрастает на 46 % с увеличением полбяной муки, что соответствует требованиям ГОСТ 24901-2014 (не менее 150 %). Результат достигнут за счет водопоглотительной способности полбяной и овсяной муки.

Показатель щелочности печенья снижался с увеличением дозировки полбяной муки в сравнении с контрольным образцом на 0,2–0,1 град.

Проведена дегустационная оценка по 10-балльной шкале по органолептическим показателям качества овсяного печенья (образец 5) и контрольного образца (образец 1). Построена лепестковая профилограмма (рис. 3).

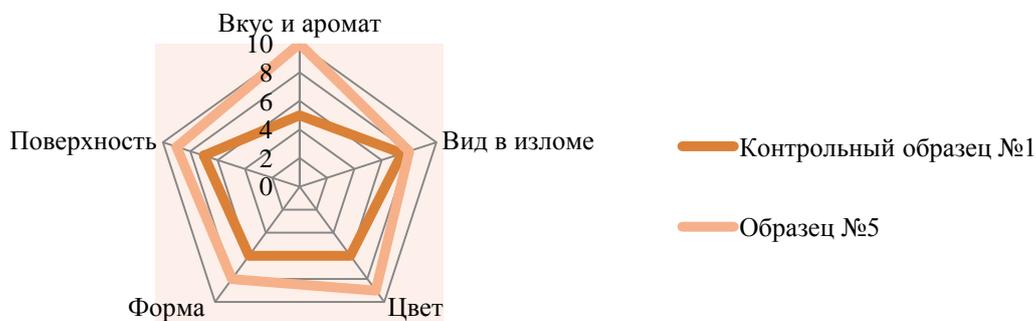


Рис. 3. Лепестковая профилограмма образцов с наивысшим баллом и контрольного образца  
Fig. 3. Petal profilogram of samples with the highest score and the control one

Определена антиоксидантная активность контрольного образца и овсяного печенья "Сладкое утро" – 0,28 мг кверцетина/100 г продукта, что выше, чем в контрольном образце на 0,05 мг кверцетина/100 г продукта (рис. 4), так как в новом овсяном печенье содержится больше антиоксидантов.

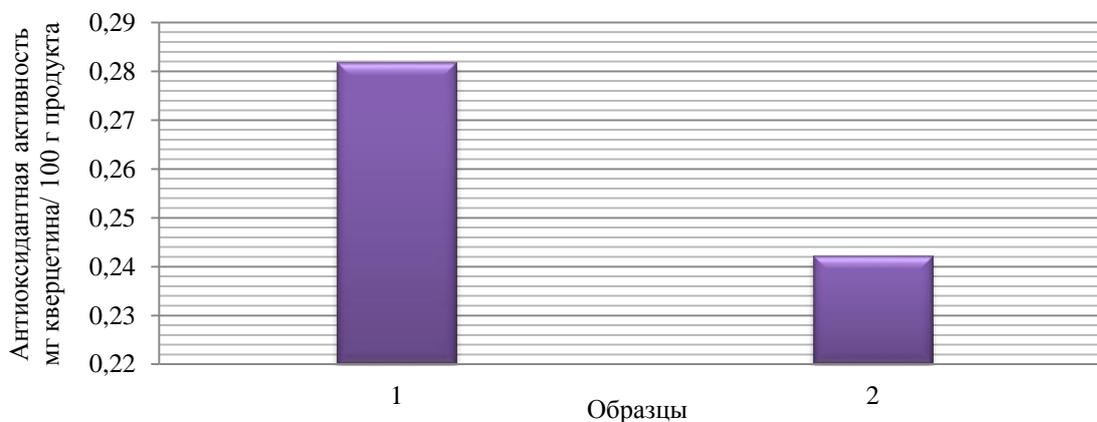


Рис. 4. Содержание антиоксидантов в изделиях:  
1 – печенье овсяное "Сладкое утро"; 2 – контроль "Овсяное новое"  
Fig. 4. Content of antioxidants in products: 1 – "Sweet Morning" oatmeal cookies; 2 – control "Oatmeal new"

В процессе хранения (7 сут) овсяного печенья "Сладкое утро" определяли изменение массовой доли влаги и массы изделий (рис. 5, 6).

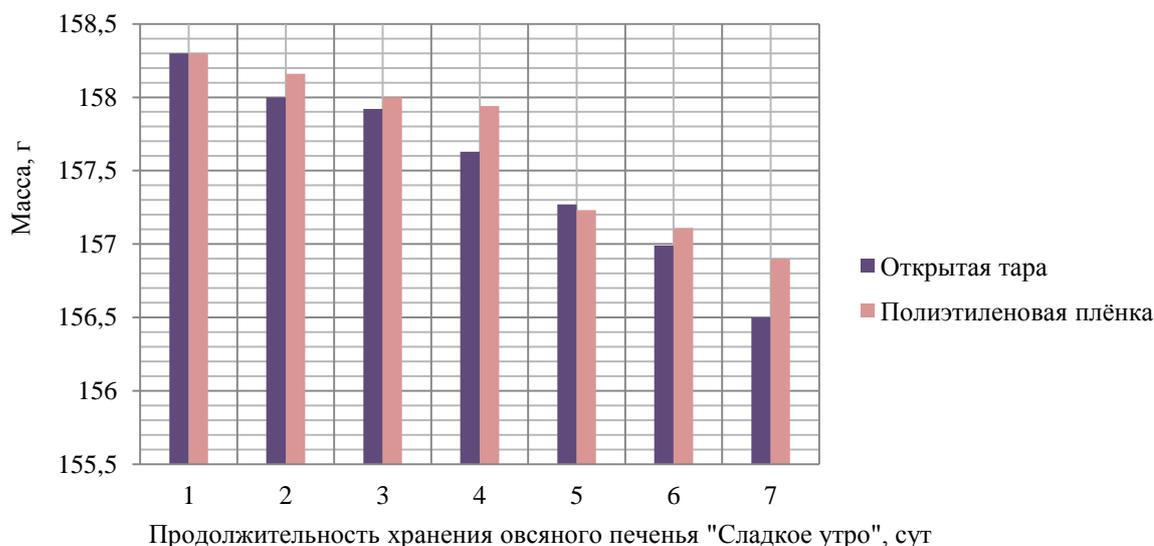


Рис. 5. Изменение массы печенья овсяного "Сладкое утро" при хранении в открытой таре и полиэтиленовой стрейч-пленке  
Fig. 5. Change in the mass of oatmeal cookies "Sweet Morning" when stored in open containers and polyethylene stretch film

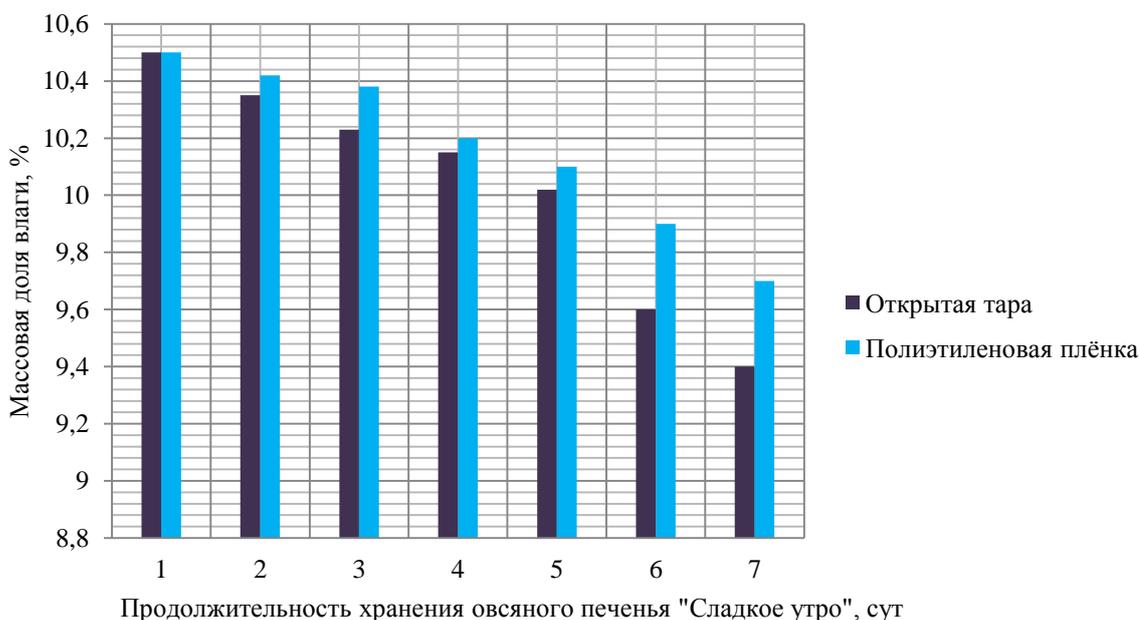


Рис. 6. Изменение массовой доли влаги печенья овсяного "Сладкое утро" при хранении в открытой таре и полиэтиленовой стрейч-пленке  
Fig. 6. Change in the mass fraction of moisture in oatmeal cookies "Sweet Morning" when stored in open containers and polyethylene stretch film

Масса печенья уменьшалась с 158,3 до 156,5 г в открытой таре и с 158,3 до 156,9 г в полиэтиленовой пленке. При хранении овсяного печенья нового состава массовая доля влаги снижалась от 10,5 до 9,4 % в открытой таре и от 10,5 до 9,7 % в полиэтиленовой пленке. Добавление полбяной муки, сушеной японской хурмы и клюквы прочно связывает влагу в печенье ввиду высокого содержания пищевых волокон.

Проведен расчет пищевой и энергетической ценности, а также степени удовлетворения суточной потребности в основных нутриентах контрольного образца и овсяного печенья "Сладкое утро" (табл. 5).

Таблица 5. Расчет пищевой и энергетической ценности овсяного печенья и степени удовлетворения суточной потребности в основных нутриентах  
Table 5. Calculation of the nutritional and energy value of oatmeal cookies and the degree to which the daily requirement for basic nutrients is met

Наименование пищевых веществ	Контроль "Овсяное новое"	Степень удовлетворения, %	Овсяное печенье "Сладкое утро"	Степень удовлетворения, %	Суточная потребность по нормам ТР/ТС 2021 г.
Белки, г	7,83	10,30	9,25	12,17	76
Жиры, г	24,5	43,75	23,9	42,68	56
Углеводы, г	74,97	34,23	77,28	35,29	219
Пищевые волокна, г	3,32	16,60	6,2	31,00	30
Зола, г	1,42	–	1,5	–	–
Витамины, мг/мкг					
А, мкг	0,07	7,78	1,96	217,78	0,90
В <sub>1</sub>	0,20	13,33	0,24	16,00	1,50
В <sub>2</sub>	0,80	44,44	0,08	4,44	1,80
В <sub>5</sub>	0,16	3,20	0,36	7,20	5,00
В <sub>6</sub>	0,08	4,00	0,08	4,00	2,00
В <sub>9</sub> , мкг	11,56	2,89	14,36	3,59	400,00
С	0,13	0,14	0,75	0,83	90,00
РР	2,80	14,00	3,64	18,20	20,00
К	0,22	0,18	1,40	1,17	120,00
β-каротин	0,00	–	0,02	0,40	5,00
Е	1,19	7,93	0,91	6,07	15,00
Макроэлементы, мг					
К	182,09	14,01	355	14,20	2 500
Са	32,71	2,52	54	5,40	1 000
Мg	46,02	3,54	84	21,00	400
Р	139,21	10,71	252	31,50	800
Микроэлементы, мг					
Fe	1,92	10,67	2,75	15,28	18,00
Сu, мкг	8,81	881,00	23,80	2 380,00	1,00
Se	2,54	423,33	3,83	638,33	0,60
Мn	0,48	24,00	1,22	61,00	2,00
Zn	0,44	3,67	1,12	9,33	12,00
Энергетическая ценность, ккал(кДж)	402 (1 680)	–	392 (1 638)	–	–

Таким образом, овсяное печенье "Сладкое утро" превышает контрольный образец по содержанию белка в 1,2 раза, пищевых волокон – в 2, витамина В<sub>1</sub> – 1,2, В<sub>5</sub> – 2,3, В<sub>9</sub> – 1,24, витамина С – 5,8, РР – 1,3, К – 6,3, β-каротин – 1,5; минеральные вещества К – 1,9, Са – 1,6, Мg – 1,8, Р – 1,8; микроэлементов: Fe – 1,4, Zn – 2,5, Cu – 2,7, Se – 1,5, Mn – в 2,5 раза.

Энергетическая ценность нового изделия – 402 ккал (1 680 кДж), что ниже на 42 ккал (175,5 кДж) по сравнению с контрольным образцом.

### Заключение

В результате проведенного эксперимента установлено влияние полбяной муки на показатели качества овсяного печенья, которое соответствует требованиям ГОСТ 24901-2014. Было получено пластичное тесто и в дальнейшем более хрупкое, с разрыхленной структурой овсяное печенье.

Преимущество полбяной муки, сушеной клюквы и японской хурмы заключается в богатом природном источнике витаминов, минералов, заменимых и незаменимых аминокислот и полиненасыщенных жирных кислот. Применение нового растительного сырья является целесообразным. Частичная замена сахара белого на сушеную японскую хурму приводит к снижению содержания дисахаридов в готовом изделии.

Разработанная технология производства овсяного печенья "Сладкое утро" на полбяной и овсяной муке, с добавлением сушеной клюквы и японской хурмы, позволяет получить печенье с высокими потребительскими свойствами, расширить ассортимент обогащенных мучных кондитерских изделий. Употребление овсяного печенья "Сладкое утро" рекомендовано людям, ориентированным на поддержание здорового образа жизни и сбалансированного питания.

### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

### Библиографический список

- Алексенко Е. В., Белявская И. Г., Зайцева Л. В., Уварова А. Г. Сдобное печенье повышенной пищевой ценности // *Хранение и переработка сельхозсырья*. 2021. № 2. С. 121–133. DOI: <https://doi.org/10.36107/spfp.2021.223>. EDN: GWQDQK.
- Балаболин Д. Н., Ливинский А. А., Марченко С. С. Анализ ассортимента овсяного печенья, реализуемого в торговых сетях Москвы // *Товаровед продовольственных товаров*. 2020. № 2. С. 42–47. EDN: WPGEOQ.
- Гарькина П. К., Горбачева О. Н. Тенденции в снижении энергетической ценности мучных кондитерских изделий // *Инновационная техника и технология*. 2020. № 2(23). С. 5–10. EDN: JVNQBF.
- Грязина Ф. И. Улучшение рецептуры сдобного печенья нетрадиционным растительным сырьем // *Агропромышленные технологии Центральной России*. 2019. № 2(12). С. 19–25. DOI: <https://doi.org/10.24888/2541-7835-2019-12-19-25>. EDN: DWNDOW.
- Ермош Л. Г., Присухина Н. В., Казина В. В. Использование порошка из ягод ирги в качестве заменителя сахара в производстве мучных кондитерских изделий // *Вестник КрасГАУ*. 2019. № 12(153). С. 131–138. DOI: <https://doi.org/10.36718/1819-4036-2019-12-131-138>. EDN: GVRBOJ.
- Магомедов Г. О., Лобосова Л. А., Малютина Т. Н., Рожков С. А. Кексы с полбяной мукой для питания детей младшего школьного возраста // *Хранение и переработка сельхозсырья*. 2020. № 2. С. 112–122. DOI: <https://doi.org/10.36107/spfp.2020.249>. EDN: GIWRUZ.
- Магомедов Г. О., Олейникова А. Я., Плотникова И. В., Лобосова Л. А. Функциональные пищевые ингредиенты и добавки в производстве кондитерских изделий // *ГИОРД*. 2015. 440 с.
- Перфилова О. В., Бабушкин В. А., Медведева С. М., Чичканов Н. М. Технология и рецептура сдобного печенья с добавлением продуктов переработки яблочных выжимок // *Наука и образование*. 2020. Т. 3, № 4. С. 157. EDN: YOCFTC.
- Присухина Н. В., Матюшев В. В., Демиденко Г. А., Машанов А. И. [и др.]. Применение нетрадиционных видов сырья в производстве овсяного печенья // *Международный научно-исследовательский журнал*. 2021. № 11–1(113). С. 47–53. DOI: [10.23670/IRJ.2021.113.11.010](https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.113.11.010). EDN: IZKVFQ.
- Пчелинцева О. Н., Бочкарева З. А., Лукьянова Е. А. Потребительские свойства песочного печенья с добавлением кукурузной муки и свекольного порошка // *Ползуновский вестник*. 2020. № 1. С. 85–89. DOI: <https://doi.org/10.25712/astu.2072-8921.2020.01.017>. EDN: YGLHAG.
- Рождественская Л. Н., Романенко С. П., Чугунова О. В. Перспективы нутриентного профилирования для профилактики заболеваний и укрепления здоровья // *Индустрия питания*. 2023. Т. 8, № 2. С. 63–72. DOI: <https://doi.org/10.29141/2500-1922-2023-8-2-7>. EDN: LHQLXH.
- Сдобное овсяное печенье на растительных маслах и молочной сыворотке : пат. 2723961 Рос. Федерация / В. А. Васькина, Д. С. Бабаева, А. А. Двоглазова, Н. Д. Соколова [и др.] ; № 2019145029 ; заявл. 30.12.2019 ; опубл. 18.06.20, Бюл. № 17.
- Сидоренко Е. В. Анализ российского рынка мучных кондитерских изделий с применением нетрадиционного сырья // *Стратегии бизнеса*. 2022. Т. 10, № 2. С. 50–51. DOI: <https://doi.org/10.17747/2311-7184-2022-2-50-51>. EDN: BUZVHS.
- Состав для приготовления овсяного печенья : пат. 2679840 Рос. Федерация / О. Г. Чижикова, Л. О. Коршенко, М. А. Павлова ; № 2018112175 ; заявл. 05.04.18 ; опубл. 13.02.2019, Бюл. № 5.
- Способ производства печенья овсяного : пат. 2797235 Рос. Федерация / Н. Н. Алёхина, Т. С. Андреанова, О. И. Губина, А. В. Николина ; № 2022127137 ; заявл. 19.10.2022 ; опубл. 01.06.2023, Бюл. № 16.
- Способ производства сдобного печенья безглютенового отсадного на основе рисовой муки : пат. 2758508 Рос. Федерация / Г. О. Магомедов, И. В. Плотникова, М. Г. Магомедов, Т. А. Шевякова [и др.] ; № 2021107424 ; заявл. 22.03.21 ; опубл. 29.10.2021, Бюл. № 31.
- Ткешелашвили М. Е., Бобожонова Г. А. Использование натуральных сахарозаменителей в производстве овсяного печенья // *Товаровед продовольственных товаров*. 2022. № 5. С. 316–318. DOI: <https://doi.org/10.33920/igt-01-2205-04>. EDN: ZSUXNC.
- Хмелева Е. В. Использование зерна полбы в технологии зернового хлеба повышенной пищевой ценности // *Индустрия питания*. 2023. Т. 8, № 1. С. 64–73. DOI: <https://doi.org/10.29141/2500-1922-2023-8-1-7>. EDN: KCGGFW.
- Шамкова Н. Т., Тамова М. Ю., Варивода А. А., Шелест Н. С. Математическое моделирование рецептуры овсяного печенья, обогащенного продуктами переработки топинамбура // *Новые технологии*. 2022. Т. 18, № 3. С. 106–117. DOI: <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-3-106-117>. EDN: LXKKZM.
- Betz J., Naumova N., Buchel A., Zhuravel V. [et al.]. The quality and nutritional value of oatmeal cookies of different recipes // *Bulletin of the Transilvania University of Brasov. Series II: Forestry. Wood Industry. Agricultural Food Engineering*. 2021. Vol. 14(63), No 1. P. 109–118. DOI: <https://doi.org/10.31926/but.fwiafe.2021.14.63.1.10>.

- Pap N., Fidelis M., Azevedo L., do Carmo M. A. V. [et al.]. Berry polyphenols and human health: Evidence of antioxidant, anti-inflammatory, microbiota modulation, and cell-protecting effects // *Current Opinion in Food Science*. 2021. Vol. 42. P. 167–186. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2021.06.003>.
- Rubel I. A., Iraporda C., Manrique G. D., Genovese D. B. [et al.]. Inulin from Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.): From its biosynthesis to its application as bioactive ingredient // *Bioactive Carbohydrates and Dietary Fibre*. 2021. Vol. 26. Article number: 100281. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bcdf.2021.100281>.

## References

- Aleksenko, E. V., Belyavskaya, I. G., Zaitseva, L. V., Uvarova, A. G. 2021. Butter cookies with increased nutritional value. *Storage and Processing of Farm Products*, 2, pp. 121–133. DOI: <https://doi.org/10.36107/spfp.2021.223>. EDN: GWQDQK. (In Russ.)
- Balabolin, D. N., Livinsky, A. A., Marchenko, S. S. 2020. Analysis of the assortment of oatmeal cookies sold in Moscow retail chains. *Food Products Commodity Expert*, 2, pp. 42–47. EDN: WPGEOQ. (In Russ.)
- Garkina, P. K., Gorbacheva, O. N. 2020. Trends in reducing the energy value of flour confectionery products. *Innovative Machinery and Technology*, 2(23), pp. 5–10. EDN: JVHQBQ. (In Russ.)
- Gryazina, F. I. 2019. Improving the recipe of butter cookies with non-traditional plant raw materials. *Agro-Industrial Technologies of the Central Russia*, 2(12), pp. 19–25. DOI: <https://doi.org/10.24888/2541-7835-2019-12-19-25>. EDN: DWNDOW. (In Russ.)
- Ermosh, L. G., Prisukhina, N. V., Kazina, V. V. 2019. Using powder from serviceberry berries as a sugar substitute in the production of flour confectionery products. *Bulletin of KSAU*, 12(153), pp. 131–138. DOI: <https://doi.org/10.36718/1819-4036-2019-12-131-138>. EDN: GVRBOJ. (In Russ.)
- Magomedov, G. O., Lobosova, L. A., Maljutina, T. N., Rozhkov, S. A. 2020. Muffins with spelled flour for feeding primary school children. *Storage and Processing of Farm Products*, 2, pp. 112–122. DOI: <https://doi.org/10.36107/spfp.2020.249>. EDN: GIWRUZ. (In Russ.)
- Magomedov, G. O., Oleynikova, A. Ya., Plotnikova, I. V., Lobosova, L. A. 2015. Functional food ingredients and additives in the production of confectionery products. Moscow. (In Russ.)
- Perfilova, O. V., Babushkin, V. A., Medvedeva, S. M., Chichkanov, N. M. 2020. Technology and recipe of butter cookies with the addition of processed apple pomace products. *Nauka I Obrazovanie*, 3(4), pp. 157. EDN: YOCFTC. (In Russ.)
- Prisukhina, N. V., Matyushev, V. V., Demidenko, G. A., Mashanov, A. I. et al. 2021. The use of non-traditional types of raw materials in the production of oatmeal cookies. *International Research Journal*, 11–1(113), pp. 47–53. DOI: [10.23670/IRJ.2021.113.11.010](https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.113.11.010). EDN: IZKVFQ. (In Russ.)
- Pchelintseva, O. N., Bochkareva, Z. A., Luk'yanova, E. A. 2020. Consumer properties of shortbread cookies with the addition of corn flour and beet powder. *Polzunovskiy Vestnik*, 1, pp. 85–89. DOI: <https://doi.org/10.25712/astu.2072-8921.2020.01.017>. EDN: YGLHAG. (In Russ.)
- Rozhdestvenskaya, L. N., Romanenko, S. P., Chugunova, O. V. 2023. Prospects for nutrient profiling for disease prevention and health promotion. *Food Industry*, 8(2), pp. 63–72. DOI: <https://doi.org/10.29141/2500-1922-2023-8-2-7>. EDN: LHQLXH. (In Russ.)
- Vaskina, V. A., Babaeva, D. S., Dvoeglazova, A. A., Sokolova, N. D. et al. 2020. Butter oatmeal cookies made with vegetable oils and whey, Rus. Federation, Pat. 2723961. (In Russ.)
- Sidorenko, E. V. 2022. Analysis of the Russian market of flour confectionery products using non-traditional raw materials. *Business Strategies*, 10(2), pp. 50–51. DOI: <https://doi.org/10.17747/2311-7184-2022-2-50-51>. EDN: BUZBHS. (In Russ.)
- Chizhikova, O. G., Korshenko, L. O., Pavlova, M. A. 2019. Composition for making oatmeal cookies, Rus. Federation, Pat. 2679840. (In Russ.)
- Alyokhina, N. N., Andreanova, T. S., Gubina, O. I., Nikolina, A. V. 2023. Method for producing oatmeal cookies, Rus. Federation, Pat. 2797235. (In Russ.)
- Magomedov, G. O., Plotnikova, I. V., Magomedov, M. G., Shevyakova, T. A. et al. 2021. Method for the production of gluten-free butter cookies based on rice flour, Rus. Federation, Pat. 2758508. (In Russ.)
- Tkeshelashvili, M. E., Bobozhonova, G. A. 2022. The use of natural sweeteners in the production of oatmeal cookies. *Food Products Commodity Expert*, 5, pp. 316–318. DOI: <https://doi.org/10.33920/igt-01-2205-04>. EDN: ZSUXNC. (In Russ.)
- Khmeleva, E. V. 2023. The use of spelled grain in the technology of grain bread with increased nutritional value. *Food Industry*, 8(1), pp. 64–73. DOI: <https://doi.org/10.29141/2500-1922-2023-8-1-7>. EDN: KCGGFV. (In Russ.)
- Shamkova, N. T., Tamova, M. Yu., Varivoda, A. A., Shelest, N. S. 2022. Mathematical modeling of the recipe for oatmeal cookies enriched with Jerusalem artichoke processing products. *New Technologies*, 18(3), pp. 106–117. DOI: <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2022-18-3-106-117>. EDN: LXKKZM. (In Russ.)
- Betz, J., Naumova, N., Buchel, A., Zhuravel, V. et al. 2021. The quality and nutritional value of oatmeal cookies of different recipes. *Bulletin of the Transilvania University of Brasov. Series II: Forestry. Wood Industry. Agricultural Food Engineering*, 14(63–1), pp. 109–118. DOI: <https://doi.org/10.31926/but.fwiafe.2021.14.63.1.10>.

- Par, N., Fidelis, M., Azevedo, L., do Carmo, M. A. V. et al. 2021. Berry polyphenols and human health: Evidence of antioxidant, anti-inflammatory, microbiota modulation, and cell-protecting effects. *Current Opinion in Food Science*, 42, pp. 167–186. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2021.06.003>.
- Rubel, I. A., Iraporda, C., Manrique, G. D., Genovese, D. B. et al. 2021. Inulin from Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.): From its biosynthesis to its application as bioactive ingredient. *Bioactive Carbohydrates and Dietary Fibre*, 26. Article number: 100281. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bcdf.2021.100281>.

#### Сведения об авторах

**Лобосова Лариса Анатольевна** – ул. Проспект Революции, 19, г. Воронеж, Россия, 394036;  
Воронежский государственный университет инженерных технологий, канд. техн. наук, доцент;  
e-mail: lobosova63@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7147-1297>

**Larisa A. Lobosova** – 19 Prospekt Revolyutsii Str., Voronezh, Russia, 394036;  
Voronezh State University of Engineering Technologies, Cand. Sci. (Engineering), Associate Professor;  
e-mail: lobosova63@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7147-1297>

**Малютина Татьяна Николаевна** – ул. Проспект Революции, 19, г. Воронеж, Россия, 394036;  
Воронежский государственный университет инженерных технологий, канд. техн. наук, доцент;  
e-mail: tmalutina@inbox.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8741-4684>

**Tat'yana N. Maljutina** – 19 Prospekt Revolyutsii Str., Voronezh, Russia, 394036;  
Voronezh State University of Engineering Technologies, Cand. Sci. (Engineering), Associate Professor;  
e-mail: tmalutina@inbox.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8741-4684>

**Желтоухова Екатерина Юрьевна** – ул. Проспект Революции, 19, г. Воронеж, Россия, 394036;  
Воронежский государственный университет инженерных технологий, канд. техн. наук, доцент;  
e-mail: katsturova@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7463-9013>

**Ekatelina Yu. Zheltoukhova** – 19 Prospekt Revolyutsii Str., Voronezh, Russia, 394036;  
Voronezh State University of Engineering Technologies, Cand. Sci. (Engineering), Associate Professor;  
e-mail: katsturova@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7463-9013>

**Феофанова Татьяна Михайловна** – ул. Проспект Революции, 19, г. Воронеж, Россия, 394036;  
Воронежский государственный университет инженерных технологий, магистр;  
e-mail: qvaizer@bk.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-0897-1389>

**Tat'yana M. Feofanova** – 19 Prospekt Revolyutsii Str., Voronezh, Russia, 394036;  
Voronezh State University of Engineering Technologies, Master Student;  
e-mail: qvaizer@bk.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-0897-1389>

**Волкова Виктория Олеговна** – ул. Проспект Революции, 19, г. Воронеж, Россия, 394036;  
Воронежский государственный университет инженерных технологий, магистр;  
e-mail: vovolkova512@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7470-1341>

**Viktoriiia O. Volkova** – 19 Prospekt Revolyutsii Str., Voronezh, Russia, 394036;  
Voronezh State University of Engineering Technologies, Master Student;  
e-mail: vovolkova512@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7470-1341>

## Приложение

## Нормативные документы, использованные в статье

ГОСТ 10114-80	Изделия кондитерские мучные. Метод определения намокаемости. М., 2012.
ГОСТ 24901-2014	Печенье. Общие технические условия. М., 2019.
ГОСТ 26574-2017	Мука пшеничная хлебопекарная. Технические условия. М., 2018.
ГОСТ 27560-87	Мука и отруби. Метод определения крупности. М., 2007.
ГОСТ 31902-2012	Изделия кондитерские. Методы определения массовой доли жира. М., 2014.
ГОСТ 32896-2014	Фрукты сушеные. Общие технические условия. М., 2019.
ГОСТ 33309-2015	Клюква свежая. Технические условия. М., 2019.
ГОСТ 5898-87	Изделия кондитерские. Методы определения кислотности и щелочности. М., 2012.
ГОСТ 5900-73	Изделия кондитерские. Методы определения влаги и сухих веществ. М., 2012.
ГОСТ 5903-89	Изделия кондитерские. Методы определения сахара. М., 2012.
ГОСТ Р 31645-2012	Мука для продуктов детского питания. Технические условия. М., 2019.
ГОСТ Р 59662-2021	Хурма свежая. Технические условия. М., 2021.
ТУ 9293-002-94319966-2010	Мука полбяная. Технические условия. URL: <a href="https://e-ecolog.ru/crc/16.11.08.929.%D0%A2.000284.08.10?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F">https://e-ecolog.ru/crc/16.11.08.929.%D0%A2.000284.08.10?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F</a> .
ТР/ТС 2021	О безопасности пищевой продукции : технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 : утв. Решением Комиссии Таможенного союза от 9 дек. 2011 г. № 880 (с изменениями на 25 ноября 2022 года). URL: <a href="https://docs.cntd.ru/document/902320560?ysclid=lx1gj9dxu0687326720">https://docs.cntd.ru/document/902320560?ysclid=lx1gj9dxu0687326720</a> .