

УДК 664.681.9:641.1

Обоснование применения пант марала для улучшения качественных характеристик сдобного печенья

Канд. техн. наук Н. Г. ИВАНОВА^{1*}, М. Н. БАРСКАЯ², Е. В. ФИТИСКИНА¹

¹Московский государственный университет технологий и управления имени К. Г. Разумовского
(Первый казачий университет)

²Чебоксарский экономико-технологический колледж

*E-mail: n.ivanova@mgutm.ru

Железодефицитные состояния оказывают негативное влияние на обеспечение организма кислородом, что неизбежно приводит к ухудшению состояния здоровья. Высокая доля населения, имеющая дефицит железа в питании, обуславливает необходимость создания продуктов питания с обогащенным минеральным составом, способствующим профилактике развития железодефицитной анемии. Целью проведенной работы стала разработка технологии сдобного печенья, обогащенного железом. В состав сдобного печенья взамен части крахмала кукурузного были введены измельченные панты марала в количестве 6 и 12% к массе готового изделия, что позволяет почти наполовину покрыть суточную потребность в железе мужчин и женщин соответственно. Сдобное печенье с добавлением измельченных пант марала приобретало оригинальный сливочно-шоколадный привкус и запах, имело чуть меньшую массовую долю влаги и большую намокаемость. Также с увеличением дозировки измельченных пант марала наблюдалось повышение значения показателя щелочности, но не выходящее за пределы, рекомендуемые ГОСТ 24901–2014. Изучение процесса хранения печенья показало, что к окончанию 30 суток итоговая убыль массы разработанного печенья была меньше, чем у контрольного, что говорит о вероятно более длительном возможном сроке годности продукта. Для лучшего усвоения железа, содержащегося в разработанном сдобном печенье с добавлением измельченных пант марала была создана начинка, содержащая в своём составе молочную кислоту, повышающую усвояемость железа. В рецептуру разработанной начинки вошли йогурт натуральный, желатин и сахар белый. Начинку использовали сразу после приготовления для прослаивания двух половинок печенья при соотношении начинки и сдобного печенья 36:64. Разработанное сдобное печенье может способствовать расширению ассортимента функциональных мучных кондитерских изделий и рекомендовано для включения в рацион питания лиц с целью профилактики дефицита железа и вызванной им анемии.

Ключевые слова: анемия, дефицит железа, панты марала, сдобное печенье, усвояемость железа, молочная кислота.

Информация о статье:

Поступила в редакцию 15.11.2024, одобрена после рецензирования 20.02.2025, принята к печати 28.02.2025

DOI: 10.17586/1606-4313-2025-24-2-102-109

Язык статьи — русский

Для цитирования:

Иванова Н. Г., Барская М. Н., Фитискина Е. В. Обоснование применения пант марала для улучшения качественных характеристик сдобного печенья. // Вестник Международной академии холода. 2025. № 2. С. 102–109. DOI: 10.17586/1606-4313-2025-24-2-102-109

Rationale for the application of siberian stag antlers to improve the quality characteristics of butter cookies

Ph. D. N. G. IVANOVA^{1*}, M. N. BARSKAYA², E. V. FITISKINA¹

¹K. G. Razumovsky Moscow State University of technologies and management (The First Cossack University)

²Cheboksary Economic and Technological College

*E-mail: n.ivanova@mgutm.ru

Iron deficiency conditions have a negative impact on the body's oxygen supply, which inevitably leads to deterioration in health. A high proportion of the population with iron deficiency in their diet necessitates the creation of food products with enriched mineral composition that helps prevent the development of iron deficiency anemia. The aim of the work was to develop a technology for producing butter cookies enriched with iron. Instead of part of the corn starch, crushed Siberian stag antlers were added to the composition of the butter cookies in the amount of 6 and 12% of the finished product weight, which allows almost half to cover the daily iron requirement of men and women, respectively. Butter cookies with

the addition of crushed Siberian stag antlers acquired an original creamy chocolate flavor and smell, had a slightly lower mass fraction of moisture and greater wettability. Also, with an increase in the dosage of crushed Siberian stag antlers, an increase in the alkalinity indicator was observed, but not going beyond the limits recommended by GOST 24901–2014. A study of the butter cookie storage process showed that by the end of 30 days, the final weight loss of the developed butter cookies was less than that of the control, which indicates a likely longer shelf life of the product. For better digestibility of iron contained in the developed butter cookies with the addition of crushed Siberian stag antlers, a filling was created that contained lactic acid, which increases the digestibility of iron. The recipe for the developed filling included natural yogurt, gelatin and sugar. The filling was used immediately after preparation for sandwiching two halves of the butter cookie with a filling and butter cookie ratio of 36:64. The developed butter cookies can contribute to expanding the range of functional flour confectionery products and are recommended for inclusion in the diet of individuals in order to prevent iron deficiency and the anemia caused by it.

Keywords: anemia, iron deficiency, Siberian stag antlers, butter cookies, iron digestibility, lactic acid.

Article info:

Received 15/11/2024, approved after reviewing 20/02/2025, accepted 28/02/2025

DOI: 10.17586/1606-4313-2025-24-2-102-109

Article in Russian

For citation:

Ivanova N. G., Barskaya M. N., Fitiskina E. V. Rationale for the application of siberian stag antlers to improve the quality characteristics of butter cookies. *Journal of International Academy of Refrigeration*. 2025. No 2. p. 102-109. DOI: 10.17586/1606-4313-2025-24-2-102-109

Введение

Состояния дефицита железа являются основной причиной развития анемий у детей и женщин фертильного возраста. Неблагоприятное воздействие на состояние здоровья обусловлено ухудшением способности крови к переносу кислорода. Во время беременности это отражается на повышении восприимчивости плода и новорожденных к инфекциям, повышению риска ранних родов, послеродовым осложнениям у женщин [1]. Недостаточное поступление железа в период лактации может вызывать задержки в умственном и физическом развитии ребенка, продлевать восстановительный период и усиливать послеродовую депрессию матери [2, 3]. Дефицит железа, сопровождаемый анемией или без нее, наблюдается примерно у 30% детей и трети женщин репродуктивного возраста, а частота проявления анемии во время беременности выявляется у 38–40% женщин [3]–[5].

Способом предупреждения развития начальных этапов латентного дефицита железа, помимо приема элементного железа, которое повышает риск возникновения осложнений терапии и побочных эффектов [6], может быть, введение в рацион обогащенных продуктов питания. В качестве источника железа при разработке мучных кондитерских изделий могут выступать микроводоросли хлорелла, нетрадиционные виды злаковых, масличных и плодовоовощных культур [7]–[9].

Кондитерские изделия имеют большую популярность среди потребителей всех возрастов [10] и часто выступают в качестве перекуса, что позволяет использовать их для обогащения рациона питания эссенциальными нутриентами.

Целью проводимого исследования стала разработка технологии сдобного печенья, обогащенного железом, с использованием измельченных пант марала.

В ходе исследования решали следующие задачи:

- научно обосновать применение измельченных пант марала в технологии сдобного печенья, обогащенного железом;

- исследовать влияние измельченных пант марала на качество сдобного печенья и процесс его хранения;
- расчетным методом определить пищевую ценность нового вида сдобного печенья, обогащенного железом;
- разработать начинку для сдобного печенья, обогащенного железом для повышения усвояемости микроэлемента.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования являлось сдобное печенье с начинкой, изготовленное с добавлением измельченных пант марала.

Все сырье, применяемое при проведении исследования соответствовало требованиям нормативной документации: мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта (ГОСТ 26574), измельченные панты марала (ГОСТ 4227), крахмал кукурузный (ГОСТ 32159), масло сливочное (ГОСТ 32261), сахар белый (ГОСТ 33222), меланж яичный (ГОСТ 30363), сода пищевая (ГОСТ 32802), йогурт натуральный (ГОСТ 31981), желатин (ГОСТ 11293).

Исследования проводились в условиях учебных лабораторий кафедры биотехнологии продуктов питания из растительного и животного сырья МГУТУ им. К. Г. Разумовского (ПКУ) и Чебоксарского экономико-технологического колледжа Министерства образования Чувашской Республики.

Сдобное песочно-отсадное печенье изготавливали по классической технологии с заменой части крахмала кукурузного на измельченные панты марала в количестве 6 и 12% к массе готового изделия. Рецептуры образцов контрольного и опытных представлены в табл. 1.

В качестве начинки для сдобного печенья была использована рецептура студнеобразной начинки на основе натурального йогурта, желатина и сахара белого, предусмотренных рецептурой, приведенной в табл. 2.

Технология приготовления начинки предусматривала нагрев 15–20% от общей массы натурального йогурта, предусмотренного рецептурой вместе с сахаром

Таблица 1

Рецептуры сдобного печенья образцов контрольного и опытных, г на 100 г готового продукта

Table 1

Pastry recipes of control and experimental samples, g per 100 g of finished product

Сырье	Номер образца		
	Контроль	Опыт 1	Опыт 2
Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта	31,12	30,96	30,96
Измельченные панты марала	—	6,00	12,00
Кукурузный крахмал	14,88	10,17	4,17
Масло сливочное	27,06	26,92	26,92
Сахар белый	20,29	20,19	20,19
Меланж яичный	14,88	14,81	14,81
Сода пищевая	0,54	0,54	0,54
Итого	108,77	109,59	109,59
Выход	100,0	100,0	100,0

Таблица 2

Рецептура опытных образцов начинки для сдобного печенья, г на 100 г готового продукта

Table 2

Formulation of experimental samples of pastry filling, g per 100 g of finished product

Сырьё	Номер образца		
	Опыт начинки 1	Опыт начинки 2	Опыт начинки 3
Йогурт натуральный	132,7	131,3	130,7
Желатин	2,5	3,4	4,0
Сахар белый	2,8	3,3	3,3
Итого	138,00	138,0	138,0
Выход	100	100	100

белым и желатином до температуры 40–45 °С при постоянном перемешивании до полного растворения сахара и желатина. Во взбивальной машине оставшееся количество предварительно охлаждённого натурального йогурта и взбивали в течение 5 мин, затем частями вносили разогретую йогуртово-желатиновую массу и взбивали в течение 30 сек после каждого добавления на малых оборотах. Далее взбивали массу в течение 8–10 мин, охлаждали до температуры 5–10 °С и повторно взбивали в течение 5–7 мин до устойчивой и плотной массы. Начинку использовали сразу после приготовления для прослаивания двух половинок печенья. Соотношение начинки и сдобного печенья в готовом изделии — 36:64.

Качество сдобного печенья оценивали по показателям внешнего вида (форма, поверхность), вида в разломе, цвета, вкуса, запаха, а также показателям массовой доли влаги, щелочности и намокаемости.

Качество начинки для сдобного печенья оценивали по органолептическим (цвет, запах, форма и внешний вид) и значению влажности.

Показатель хрупкости печенья оценивали с помощью структурометра СТ-2. Принцип действия прибора основан на измерении механической нагрузки на насадке-инденторе при воздействии его на подготовленную пробу продукта с заданной скоростью. Необходимый индентор крепится на тензобалке, перемещаемой в вертикальном направлении посредством шарико-винтовой пары по заданной программе. Результатом измерений являлись значения предельного усилия нагружения ин-

дентора (г), характеризующие показатель хрупкости печенья.

Изменение свойств печенья в процессе хранения определяли по изменению его хрупкости, а также степени усыхаемости. Для этого были изготовлены контрольный и опытный образцы печенья, которые после охлаждения упаковывали в прочные пластиковые контейнеры и хранили при температуре 20–22 °С в течение 30 сут в темном сухом месте. Каждые 10 сут проводилось контрольное взвешивание исследуемых образцов и оценивали показатель хрупкости.

Результаты исследования и их обсуждение

С целью оценки возможности создания сдобного печенья для профилактики дефицита железа проводился поиск сырья, содержащего в своем составе большое количество железа. В качестве источника железа были выбраны панты марала, широко встречающиеся в составах биологически активных добавок (БАД), но еще не так востребованных в пищевой промышленности.

Панты — это вторичные половые признаки оленей, способные к утрате и быстрой регенерации. Они находятся под контролем половых гормонов мужских особей животных и годовичных циклов освещенности. Наибольший интерес в медицине и фармакологии имеют панты в первые три месяца роста, до начала процесса их кальцификации. Срезают панты у особей оленей в весенне-летний период с последующей их консервацией варкой, жаркой и сушкой в течение двух месяцев [11, 12]. В Ки-

тайской медицине ценнейшими принято считать панты, рост которых определяется несколькими неделями. В последнее время активно ведутся разработки пищевых продуктов с добавлением продуктов переработки пант марала [13, 14, 15].

В табл. 3 приведено содержание некоторых биологически активных веществ в пантах марала [16].

Аминокислотный индекс, определяемый соотношением суммы общих незаменимых аминокислот к сумме общих заменимых аминокислот для пант марала довольно высок и составляет 0,48, что несколько выше данного показателя пант северного оленя (0,40).

Витаминный состав пант марала характеризуется наличием витаминов группы В, отличающихся хорошей термостабильностью, что позволяет им сохраняться при выпечке.

В пантах марала содержится довольно высокое количество железа, а также кальция, калия, магния и фосфора, являющихся эссенциально необходимыми женщинам в период беременности и лактации, причем количество микронутриентов сравнимо с пантами северного оленя.

Проведенный анализ содержания некоторых биологически активных веществ в пантах марала (см. табл. 3) позволяет сделать вывод о перспективности использования измельченных пант марала в производстве сдобного печенья содержание некоторых биологически активных веществ в пантах марала, в том числе, для обогащения его железом.

При проведении исследований готовили два опытных образца сдобного печенья (см. табл. 1). Дозировка измельченных пант марала определялась предварительным расчетным путем исходя из покрытия суточной потребности в железе женщин фертильного возраста на 30 и 50% (опыт 1 и опыт 2, соответственно). Результаты оценки качества образцов сдобного печенья представлены в табл. 4.

Как видно из полученных данных, при оценке показателей качества опыты сдобного печенья с добавлением измельченных пант марала отличались от контрольного образца органолептическими показателями качества,

Таблица 3
Содержание некоторых биологически активных веществ в пантах марала на 100 г продукта

Table 3
The content of some biologically active substances in maral antlers per 100 g of product

Наименование соединений и элементов, ед. изм.	Количество
Незаменимые аминокислоты, мг:	
изолейцин	860
лейцин	4132
лизин	3678
метионин + цистеин	999
фенилаланин + тирозин	3452
триптофан	—
треонин	2061
валин	2909
Витамины, мг:	
B1	9,61
B2	0,09
B5	86,45
B6	1,65
PP	31,6
Минеральные вещества, мг:	
железо	77,99
кальций	11323,3
калий	408,6
магний	237,8
фосфор	5557,7

продукт приобретал оригинальный сливочно-шоколадный привкус и запах. Опытные образцы имели чуть меньшую массовую долю влаги и большую намокаемость. Также с увеличением дозировки измельченных пант марала наблюдалось повышение значения показателя щелочности, но не выходящие за верхние пределы, рекомендуемые ГОСТ 24901–2014, что можно объяснить высоким содержанием натрия в функциональном сырье.

По результатам проведенных исследований для дальнейших исследований был выбран опыт 2, приготовлен-

Влияние измельченных пант марала на показатели качества сдобного печенья

Таблица 4

Table 4

The effect of crushed maral antlers on the quality of sweet biscuits

Наименование показателя	Характеристика показателя		
	Контроль	Опыт 1	Опыт 2
Органолептические показатели			
Поверхность	гладкая		
Форма	круглая, без вмятин и повреждений		
Цвет	равномерный, светло-коричневый, без пятен и пригорелостей	равномерный, светло-коричневый	равномерный, коричневый
Вкус и запах	свойственный сдобному печенью, сливочный	свойственный сдобному печенью с приятным сливочно-шоколадным привкусом	
Физико-химические показатели			
Массовая доля влаги, %	15,5	15,3	15,0
Щелочность, град	1,2	1,5	1,9
Намокаемость, %	177	189	197

ный с добавлением 12% измельченных пант марала к массе готового продукта, как покрывающий суточную потребность в железе женщин примерно на 50%, а мужчин — около 100%.

Поскольку измельченные панты марала могут оказывать влияние на продолжительность хранения сдобного печенья, были проведены исследования по оценке прохождения данного процесса. О поведении сдобного

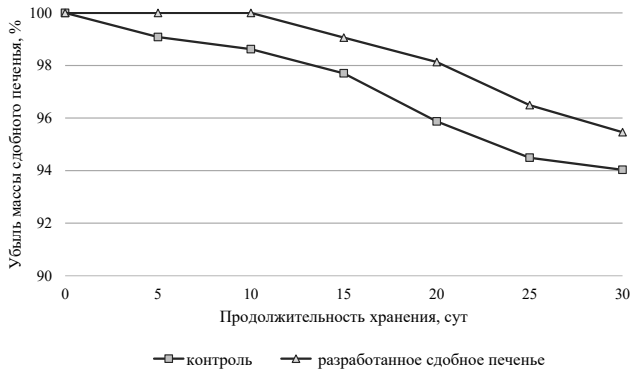


Рис. 1. Убыль массы опытного образца сдобного печенья в сравнении с контрольным образцом в процессе хранения, %

Fig. 1. Weight loss of the test sample of sweet biscuits in comparison with the control sample during storage, %

Таблица 5
Влияние измельченных пант марала на показатели хрупкости сдобного печенья в процессе хранения

Продолжи- тельность хранения, сут	Предельное усилие нагружения индентора, г	
	контрольный образец	разработанное сдобное печенье
0	1020,900	1763,800
7	1308,600	2100,300
14	1490,200	2540,800
21	1603,500	2890,100
30	1769,700	3298,900

печенья в процессе хранения судили по скорости убыли массы весовым методом (рис. 1), а также по изменению хрупкости исследуемых образцов сдобного печенья с помощью прибора Структурометр СТ-2 (табл. 5).

Как показывают полученные данные (рис. 1), в процессе хранения наблюдалось стабильное снижение массы печенья обоих образцов. В течение первых 10 сут у разработанного сдобного печенья масса не изменялась, в последующее время наблюдалось равномерное усыхание, схожее по скорости на усыхание контрольного образца. К окончанию срока хранения (30 сут) итоговая убыль массы разработанного печенья была меньше, чем у контрольного, что говорит о вероятно более длительном возможном сроке хранения продукта.

Как показывают полученные данные, замена крахмала в составе сдобного печенья на измельченные панты марала повышала его прочность. В процессе хранения печенья прочность печенья увеличивалась аналогично контрольному образцу, что говорит, в том числе, о высушении печенья при хранении, и коррелирует с данными, приведенными на рис. 1.

Для разработанного сдобного печенья расчетным путем была определена пищевая ценность. Сравнение степени покрытия суточной потребности при употреблении 100 г продукта проводили в сравнении с нормами физиологических потребностей женщин фертильного возраста 18–29 лет со 2 группой физической активности как потенциально имеющих наибольший риск проявления железодефицитной анемии в последующем в период беременности (МР № 2.3.1.0253–2021). Результаты показаны в табл. 6.

Анализ полученных данных (см. табл. 6) показал, что употребление 100 г разработанного сдобного печенья покрывает больше половины суточной потребности женщины в возрасте 18–29 лет в железе, полностью покрывает потребность в кальции и фосфоре. При этом разработанное сдобное печенье характеризуется в сравнении с контрольным образцом повышенным количеством белка, пищевых волокон, калия, магния и сниженным количеством углеводов.

Внешний вид разработанного образца сдобного печенья и вид в изломе в сравнении с контрольным образцом приведены на рис. 2.

Таблица 6
Сравнение пищевой ценности сдобного печенья опытного образца с контролем

Comparison of the nutritional value of the test pastry with the control					
Химический состав	Норма физиологической потребности	Контрольный образец	Удовлетворение суточной потребности, %	Опытный образец	Удовлетворение суточной потребности, %
Энергетическая ценность, ккал	2200	461	21,0	444	20,2
Белки, г	72,0	5,4	7,5	8,6	12,0
Жиры, г	73,0	24,5	33,5	24,7	33,8
Углеводы, г	314,0	55,5	17,5	46,7	14,9
Пищевые волокна	22,0	1,3	6,1	1,6	7,4
Железо, мг	18,0	0,8	4,5	10,2	56,5
Калий, мг	3500	88,2	2,5	116,6	3,3
Магний, мг	420	сл	сл	28,5	6,8
Кальций, мг	1000	17,2	1,7	1374,0	137,4
Фосфор, мг	700	59,6	8,5	724,1	103,4

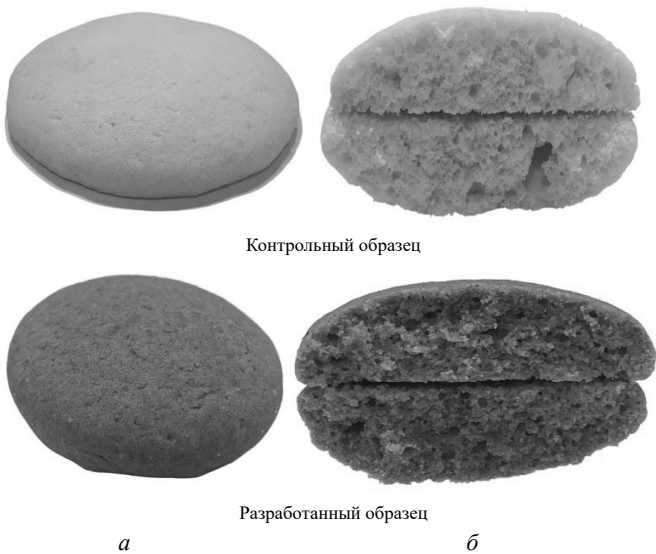


Рис. 2. Внешний вид разработанного образца (а) сдобного печенья и вид в изломе (б) в сравнении с контрольным образцом

Fig. 2. The appearance of the developed pastry sample (a) and the appearance in the fracture (б) in comparison with the control sample

Таблица 7
Показатели качества образцов начинки для сдобного печенья

Table 7
Quality indicators of pastry filling samples

Наименование показателя	Характеристика показателя		
	Опыт начинки 1	Опыт начинки 2	Опыт начинки 3
Органолептические показатели			
Структура	однородная		
Консистенция	жидкая	студнеобразная	стекловидная
Цвет	молочный		
Вкус	кисломолочный		
запах	кисломолочный		
Физико-химические показатели			
Влажность, %	59,0	57,2	55,3

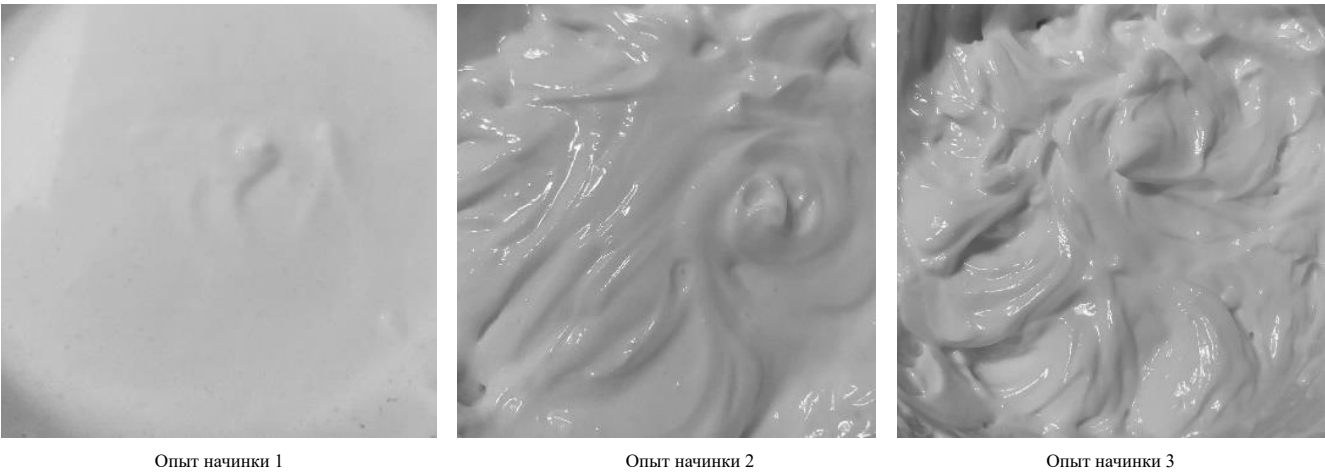


Рис. 3. Внешний вид начинки опытных образцов
Fig. 3. The appearance of the filling of the prototypes



Рис. 4. Внешний вид разработанного сдобного печенья с начинкой и вид в изломе
Fig. 4. The appearance of the designed pastry with filling and the view in the break

Для лучшего усвоения железа, содержащегося в разработанном сдобном печенье с добавлением измельченных пант марала, было принято решение о создании начинки, содержащей в своем составе молочную кислоту и белок, повышающих усвояемость железа [17, 18]. Рецепт опытных образцов начинки приведена в табл. 2. Полученные результаты оценки качества начинки представлены в табл. 7 и на рис. 3.

В ходе проведенных исследований было установлено, что наиболее оптимальной консистенцией для прослаивания сдобного печенья был опыт начинки 2, обладающий также сбалансированным вкусом. На рис. 4 приведен внешний вид печенья с начинкой. При изготов-

лении такого печенья использовалось соотношение печенья и начинки 64:36.

Пересчет пищевой ценности показал, что 100 г разработанного сдобного печенья с начинкой покрывает потребность в железе мужчин — на 65 %, женщин — на 36 %.

Заключение

Разработанное сдобное печенье может способствовать расширению ассортимента функциональных мучных кондитерских изделий и рекомендовано для включения в рацион питания лиц с целью профилактики дефицита железа и вызванной им анемии.

Литература

References

1. Benson C. S., Shah A., Frise M. C., Frise C. J. Iron deficiency anaemia in pregnancy: a contemporary review. // *Obstetric medicine*. 2021. vol. 14. no 2. p. 67–76. DOI: 10.1177/1753495X20932426
2. Korczak A., Wójcik E., Olek E et al. The Long-term Effects of Iron Deficiency in Early Infancy on Neurodevelopment // *Journal of Education, Health and Sport*. 2024. vol. 70. p. 51104–51104. DOI: 10.12775/JEHS. 2024.70.51104
3. Виноградова М. А. Железодефицит у женщин: как снизить распространенность? // *Consilium Medicum*. 2022. Т. 24. № 7. С. 473–476. DOI: 10.26442/20751753.2022.7.201850.
4. Магомедова А. П., Ломова Н. А., Карапетын Т. Э., Амирасланов Э. Ю. Латентный дефицит железа и железодефицитная анемия беременных: последствия для матери и плода, возможные пути решения. // *Медицинский совет*. 2021. № 4. С. 170–173. DOI: 10.21518/2079-701X-2021-4-170-173.
5. Жалилов А. Х., Ачилова Ф. А. Железодефицитная анемия у детей и ее лечение // *E Conference Zone*. 2022. С. 123–127.
6. Романов А. Ю., Солдатова Е. Е., Гаджиева А. Р., Кесова М. И. Профилактика железодефицитной анемии при беременности и лактации // *Медицинский совет*. 2020. № 3. С. 79–83. DOI: 10.21518/2079-701X-2020-3-85-89.
7. Шпенглер Э. В., Чернега О. П. Разработка рецептуры мучного кондитерского изделия, обогащенного железом в составе растительного компонента // *Вестник молодежной науки*. 2020. № 1 (23). С. 18.
8. Струпан Е. А., Тупсина Н. Н., Демиденко Г. А., Михиенко В. В. Разработка нового кондитерского изделия с использованием муки из кукурузы // *Вестник Красноярского государственного аграрного университета*. 2021. № 10 (175). С. 184–188. DOI: 10.36718/1819-4036-2021-10-184-188.
9. Ivanova N. G., Nikitin I. A., Rodionova S. N., Krasnova E. A., Makharov Z. I. Iodine and iron fortified muffin technology // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. P. 12014. DOI: 10.1088 / 1755–1315/848/1/012014.
10. Обзор ВЭД: Мучные кондитерские изделия. [Электронный ресурс]: https://aemcx.ru/wp-content/uploads/2022/02/Обзор-ВЭД_Мучные-кондитерские-изделия_22.02.2022.pdf. Дата обращения 13.10.2024 г.
11. Степанова Э. В. Возможности использования переработки сырья пантового мараловодства // *Актуальные вопросы переработки и формирование качества*. 2021. С. 121–124.
1. Benson C. S., Shah A., Frise M. C., Frise C. J. Iron deficiency anaemia in pregnancy: a contemporary review. *Obstetric medicine*. 2021. vol. 14. no 2. p. 67–76. doi.org/10.1177/1753495X20932426
2. Korczak A., Wójcik E., Olek E et al. The Long-term Effects of Iron Deficiency in Early Infancy on Neurodevelopment. *Journal of Education, Health and Sport*. 2024. vol. 70. p. 51104–51104. DOI: 10.12775/JEHS. 2024.70.51104.
3. Vinogradova M. A. Iron deficiency in women: how to reduce prevalence? *Consilium Medicum*. 2022. Vol. 24. No. 7. P. 473–476. DOI: 10.26442/20751753.2022.7.201850 (in Russian)
4. Magomedova A. P., Lomova N. A., Karapetyan T. E., Amiraslanov E. Yu. Latent iron deficiency and iron deficiency anemia in pregnant women: consequences for the mother and fetus, possible solutions. *Medical Council*. 2021. No. 4. P. 170–173. DOI: 10.21518/2079-701X-2021-4-170-173. (in Russian)
5. Zhalilov A. Kh., Achilova F. A. Iron deficiency anemia in children and its treatment. *E Conference Zone*. 2022. P. 123–127. (in Russian)
6. Romanov A. Yu., Soldatova E. E., Gadzhieva A. R., Kesova M. I. Prevention of iron deficiency anemia during pregnancy and lactation. *Medical Council*. 2020. No. 3. P. 79–83. DOI: 10.21518/2079-701X-2020-3-85-89. (in Russian)
7. Spengler E. V., Chernega O. P. Development of a recipe for a flour confectionery product enriched with iron in the composition of a plant component. *Bulletin of youth science*. 2020. No. 1 (23). P. 18. (in Russian)
8. Strupan E. A., Tipsina N. N., Demidenko G. A., Mikhienko V. V. Development of a new confectionery product using corn flour. *Bulletin of the Krasnoyarsk State Agrarian University*. 2021. No. 10 (175). P. 184–188. DOI: 10.36718/1819-4036-2021-10-184-188. (in Russian)
9. Ivanova N. G., Nikitin I. A., Rodionova S. N., Krasnova E. A., Makharov Z. I. Iodine and iron fortified muffin technology. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. P. 12014. DOI: 10.1088 / 1755–1315/848/1/012014. (in Russian)
10. Review of foreign economic activity: Flour confectionery products. [Electronic resource]: https://aemcx.ru/wp-content/uploads/2022/02/Обзор-ВЭД_Мучный-кондитерские-изделия_22.02.2022.pdf. Date of access 13.10.2024. (in Russian)

12. Казанцев Д. А., Растопшина Л. В., Кыпчаков М. А. Индивидуальные и групповые показатели пантовой продуктивности маралов за период хозяйственного использования // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2021. № 12 (206). С. 71–76. DOI: 10.53083/1996-4277-2021-206-12-71-76.
13. Гришаева И. Н., Кротова М. Г., Неприятель А. А., Королькова А. И., Белозерских И. С. Способ получения биосубстанций из сырья маралов для внесения в плодовоовощную протертую массу // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2023. №. 6 (195). С. 186–192. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-6-186-192.
14. Патент № 2781113 РФ, МПК А23L 29/00, А23L 33/00 Композиция ингредиентов для безалкогольных напитков и пищевых продуктов: № 2021122197, заявл. 26.07.2021: опублик. 05.10.2022/Неприятель А. А., Гришаева И. Н., Кротова М. Г., Белозерских И. С., Мусина, О. Н., Бондаренко Н. И., Усатюк Д. А.; заявитель ФГБНУ ФАНЦА. 11 с.
15. Резниченко И. Ю., Акоюн Г. С. Использование биоактивных пептидов для обеспечения качества и хранимоспособности хлеба // Ползуновский вестник. 2023. № 1. С. 75–83.
16. Патент № 2575623 РФ, МПК А01К 67/00 Способ видового определения порошка из консервированных пантов марала, новозеландского и северного оленей: № 2015103255/10, заявл. 02.02.2015: опублик. 20.02.2016/Луницын В. Г., Неприятель А. А.; заявитель ФГБНУ ВНИИПО. 10 с.
17. Коденцова В. М., Кошелева О. В., Вржесинская О. А., Гусева Г. В., Зотов В. А., Леоненко С. Н., Жилинская Н. В. Влияние обогащения рациона крыс β-глюканами овса на усвоение витаминов группы В, минеральных веществ и липидный обмен // Вопросы питания. 2024. Т. 93. №. 1. С. 73.
18. Успенский Ю. П., Новикова В. П., Барышников Н. В. Дефицит железа и кишечная микробиота // Медицина: теория и практика. 2022. Т. 7. №. 2. С. 3–14. DOI: 10.56871/3792.2022.74.70.001.
11. Stepanova E. V. Possibilities of using and processing raw materials of antler maral breeding. *Actual issues of processing and quality formation*. 2021. P. 121–124. (in Russian)
12. Kazantsev D. A., Rastopshina L. V., Kypchakov M. A. Individual and group indicators of antler productivity of marals over the period of economic use. *Bulletin of the Altai State Agrarian University*. 2021. No. 12 (206). P. 71–76. DOI: 10.53083/1996-4277-2021-206-12-71-76. (in Russian)
13. Grishaeva I. N., Krotova M. G., Nepriyatel A. A., Korolkova A. I., Belozerskikh I. S. Method for obtaining biosubstances from maral raw materials for adding to fruit and vegetable puree. *Bulletin of the Krasnoyarsk State Agrarian University*. 2023. No. 6 (195). P. 186–192. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-6-186-192. (in Russian)
14. Patent No. 2781113 Ros. Federation, IPC A23L 29/00, A23L 33/00 Composition of ingredients for soft drinks and food products: No. 2021122197, declared 26.07.2021: published 05.10.2022/ Nepriyatel A. A., Grishaeva I. N., Krotova M. G., Belozerskikh I. S., Musina O. N., Bondarenko N. I., Usatyuk D. A.; applicant FGBNU FANTSA. 11 p. (in Russian)
15. Reznichenko I. Yu., Akopyan G. S. Use of bioactive peptides to ensure the quality and shelf life of bread. *Polzunovsky Vestnik*. 2023. No. 1. P. 75–83. (in Russian)
16. Patent No. 2575623 Russian Federation, IPC A01K 67/00 Method for species determination of powder from canned antlers of maral, New Zealand and reindeer: No. 2015103255/10, declared 02.02.2015: published 20.02.2016/Lunitsyn V. G., Nepriyatel A. A.; applicant FGBNU VNIPO. 10 p. (in Russian)
17. Kodentsova V. M., Kosheleva O. V., Vrzhesinskaya O. A., Guseva G. V., Zotov V. A., Leonenko S. N., Zhilinskaya N. V. Effect of enrichment of rat diet with oat β-glucans on the absorption of B vitamins, minerals and lipid metabolism. *Nutrition Issues*. 2024. Vol. 93. No. 1. P. 73. (in Russian)
18. Uspensky Yu. P., Novikova V. P., Baryshnikova N. V. Iron deficiency and intestinal microbiota. *Medicine: theory and practice*. 2022. Vol. 7. No. 2. P. 3–14. DOI: 10.56871/3792.2022.74.70.001. (in Russian)

Сведения об авторах

Иванова Наталья Геннадьевна

К. т. н., доцент, доцент кафедры биотехнологии продуктов питания из растительного и животного сырья, Московский государственный университет технологий и управления им. К. Г. Разумовского (Первый казачий университет), 109004, Москва, ул. Земляной Вал, 73. n.ivanova@mgut.ru. ORCID 0000-0003-3878-6355

Барская Марина Николаевна

Преподаватель ГАПОУ «Чебоксарский экономико-технологический колледж» Министерства образования Чувашской Республики. 428020, Чувашская Республика, г. Чебоксары, пр. Ленина, 61, ko_marina80@mail.ru. ORCID: 0009-0000-4960-5981

Фитискина Екатерина Владимировна

Студент кафедры биотехнологии продуктов питания из растительного и животного сырья, Московский государственный университет технологий и управления им. К. Г. Разумовского (Первый казачий университет), 109004, Москва, ул. Земляной Вал, 73. fitiskina.katya@yandex.ru. ORCID: 0009-0003-3419-478X

Information about authors

Ivanova Natalia G.

Ph. D., Associate professor, Associate professor at the department of Biotechnology of Food Products from Plant and Animal Raw Materials, K. G. Razumovsky Moscow State University of technologies and management (The First Cossack University), 73, Zemlyanoi Val st., Moscow, Russia, 109004. n.ivanova@mgut.ru. ORCID 0000-0003-3878-6355

Barskaya Marina N.

Teacher of the State Autonomous Professional Educational Institution «Cheboksary Economic and Technological College» of the Ministry of Education of the Chuvash Republic. bld. 61, av. Lenina, Cheboksary, Chuvash Republic, Russian Federation, 428020. ko_marina80@mail.ru. ORCID: 0009-0000-4960-5981

Fitiskina Ekaterina V.

Student at the department of Biotechnology of Food Products from Plant and Animal Raw Materials, K. G. Razumovsky Moscow State University of technologies and management (The First Cossack University), 73, Zemlyanoi Val st., Moscow, Russia, 109004. fitiskina.katya@yandex.ru. ORCID: 0009-0003-3419-478X

