



Научная статья

05.18.15 – Технология и товароведение пищевых продуктов функционального и специализированного назначения и общественного питания (технические науки)

УДК 664.681.15

doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2022.01.012

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ САХАРНОГО ПЕЧЕНЬЯ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ С ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТЬЮ К ВОЗРАСТНОЙ МАКУЛЯРНОЙ ДЕГЕНЕРАЦИИ

Мария Владимировна Чубарова¹, Ольга Александровна Орловцева²,
Светлана Николаевна Тефикова³

^{1, 2, 3} ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления им. И.К.Г. Разумовского (ПКУ)», Москва, Россия

¹ chudarovamasha74@mail.ru

² o.orlovtseva@mgutm.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3796-1679>

³ s.tefikova@mgutm.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9086-0781>

Аннотация. Научная статья посвящена вопросам производства продуктов для персонализированного питания, в частности разработке рецептуры и технологии приготовления сахарного печенья для людей с предрасположенностью к возрастной макулярной дегенерации. Данная болезнь развивается у людей пожилого возраста, при этом наблюдается дегенерация макулы – наиболее значимой части сетчатой оболочки, отвечающей за остроту, резкость и уровень центрального предметного зрения. Одной из причин развития заболевания является наследственная предрасположенность. Однако развитие болезни можно приостановить в случае, если в рацион человека входят в достаточном количестве каротиноиды (лютеин и зеаксантин), а также способствующие повышению их усвояемости полиненасыщенные жирные кислоты, витамин Е и микроэлементы (цинк, селен, медь). В работе осуществлен подбор сырья, содержащего данные микронутриенты, и разработана рецептура сахарного печенья, систематическое употребление которого приведет к метилированию генов, ответственных за возникновение возрастной макулярной дегенерации. В работе произведена комплексная оценка полученных продуктов по потребительским свойствам – органолептическим и физико-химическим показателям – на соответствие требованиям национального стандарта. Для выбранного образца, значения показателей качества которого не выходило за нормируемые, произведен расчет пищевой ценности. Полученное сахарное печенье содержит необходимые для людей с предрасположенностью к возрастной макулярной дегенерации нутриенты, а также обладает высокой биологической эффективностью. Регулярное употребление в рационе данного продукта позволит предотвратить развитие заболевания на предсимптомной стадии.

Ключевые слова: возрастная макулярная дегенерация, сахарное печенье, каротиноиды, витамин Е, цинк, селен, медь.

Для цитирования: Чубарова, М. В., Орловцева, О. А., Тефикова, С. Н. Разработка рецептуры сахарного печенья для потребителей с предрасположенностью к возрастной макулярной дегенерации // Ползуновский вестник. 2022. № 1. С. 86–94. doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2022.01.012.

Original article

DEVELOPMENT OF A SUGAR COOKIES FORMULA FOR CONSUMERS WITH A PREDISPOSITION TO AGE-BASED MACULAR DEGENERATION

Maria V. Chubarova ¹, Olga A. Orlovtsseva ², Svetlana N. Tefikova ³

^{1,2,3} K.G. Razumovsky Moscow State University of Technologies and Management (FCU), Moscow, Russia

¹ chubarovamasha74@mail.ru

² o.orlovtsseva@mgutm.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3796-1679>

³ s.tefikova@mgutm.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9086-0781>

Abstract. *The scientific article is devoted to the production of products for personalized nutrition, in particular, the development of a recipe and technology for the preparation of sugar cookies for people with a predisposition to age-related macular degeneration. This disease develops in elderly people, while degeneration of the macula is observed - the most significant part of the retina, which is responsible for the sharpness, sharpness and level of central object vision. One of the reasons for the development of the disease is hereditary predisposition. However, the development of the disease can be stopped if the human diet contains sufficient amounts of carotenoids (lutein and zeaxanthin), as well as polyunsaturated fatty acids, vitamin E and trace elements (zinc, selenium, copper) that increase their digestibility. In the work, the selection of raw materials containing these micronutrients was carried out, and a recipe for sugar cookies was developed, the systematic use of which will lead to methylation of the genes responsible for the occurrence of age-related macular degeneration. In the work, a comprehensive assessment of the obtained products in terms of consumer properties - organoleptic and physico-chemical indicators - was carried out for compliance with the requirements of the national standard. For the selected sample, the values of the quality indicators of which did not go beyond the normalized ones, the nutritional value was calculated. The resulting sugar biscuit contains nutrients necessary for people with a predisposition to age-related macular degeneration, and also has a high biological efficiency. Regular consumption of this product in the diet will prevent the development of the disease at the presymptomatic stage.*

Keywords: *age-related macular degeneration, sugar cookies, carotenoids, vitamin E, zinc, selenium, copper.*

Forcitation: Chubarova, M. V., Orlovtsseva, O. A. & Tefikova, S. N. (2022). Development of a sugar cookies formula for consumers with a predisposition to age-based macular degeneration. *Polzunovskiy vestnik*, (1), 86-94. (In Russ.). doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2022.01.012.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время ассортимент продукции кондитерской индустрии весьма обширен, при этом благодаря устойчивому спросу соответствующий сегмент пищевого рынка демонстрирует стабильный рост и развитие. Способствует этому и научно-технический прогресс, позволяющий сократить издержки, достичь более высоких показателей качества, расширить ассортимент изделий.

Однако, несмотря на многие преимущества, у кондитерской продукции имеются существенные недостатки. Одним из недостат-

ков является то, что кондитерские изделия ввиду большого содержания сахара редко становятся основой для разработки функциональных продуктов, так как сами по себе обычно обладают невысокой пищевой и высокой энергетической ценностью.

При этом и мучные, и кондитерские изделия входят в рацион практически каждого человека, что делает их, несомненно, привлекательными в качестве основы для разработки продуктов с заданными свойствами, в том числе для достижения профилактического эффекта – предотвращения развития различных заболеваний.

Одной из таких проблем современного

общества являются заболеваниями, связанные со зрительной системой человека. Это обусловлено тем, что в настоящее время большинство людей постоянно используют гаджеты: смартфоны или планшеты; все больше видов работ осуществляются с применением программного обеспечения и требуют долгого временипрепровождения перед экраном компьютеров. Ввиду вышеописанного, расширение ассортимента кондитерских изделий функциональным продуктом для людей с проблемой зрительной системы, а именно с возрастной макулярной дегенерацией (ВМД), является актуальным.

В настоящее время проблеме разработки функциональных продуктов питания посвящено несколько государственных программ и стратегий [2, 3]. В частности, технологии и создание персонализированных продуктов является одним из перспективных направлений, входящих в рынок Фуднет НТИ [4].

Цель научного исследования заключается в предотвращении развития возрастной макулярной дегенерации у людей, предрасположенных к данному заболеванию, за счёт введения в рацион богатого каротиноидами продукта. Главная задача исследования – разработка технологии приготовления мучного кондитерского изделия, способного компенсировать недостаток таких нутриентов, действие которых приводит к метилированию генов, ответственных за возникновение данного заболевания.

Возрастная макулярная дегенерация – одно из самых распространенных глазных заболеваний, являющееся основной причиной потери зрения у людей старше 40 лет. По данным Всемирной организации здравоохранения [5], 161 миллион человек в мире страдают заболеваниями глаз, в том числе 25–30 миллионов человек поражены ВМД. В России заболеваемость возрастной макулярной дегенерацией составляет более 15 человек на 1000 населения. ВМД характеризуется необратимым прогрессирующим поражением центральной фотоактивной зоны сетчатки и является одной из нозологических форм, наиболее часто вызывающих потерю зрения среди населения. Соответственно, в связи с увеличением продолжительности жизни проблема ВМД остается актуальной.

Существуют исследования [6], в которых была установлена связь между уровнем потребления жиров с пищей и развитием поздней стадии ВМД. Риск ВМД выше у людей, которые употребляют в пищу больше насыщенных жиров и холестерина, а также при

повышенном индексе массы тела, и ниже у тех, в чьем пищевом рационе имеется достаточное количество омега-3 длинноцепочечных полиненасыщенных жирных кислот.

Для того чтобы предотвратить развитие ВМД, целесообразно включить в рецептуру сахарного печенья каротиноиды, а также селен, цинк и медь.

Каротиноиды – органические вещества, пигменты жёлтого, оранжевого и красного цветов, которые обладают антиоксидантной защитой. В рационе человека их достаточно мало – только 50 видов поступают в организм с пищей, и лишь 10 можно обнаружить в крови в заметном количестве [7]. Наиболее важными для функционирования зрения являются лютеин, зеаксантин и мезозеаксантин. Эти каротиноиды накапливаются в макуле и вместе образуют макулярный пигмент (МП), являющийся мощным антиоксидантом и способный нейтрализовать свободные радикалы. Поскольку известна роль свободных радикалов в развитии ВМД, вполне очевидно, что макулярный пигмент может сыграть определенную роль в защите от этой патологии. Многие проводимые в настоящее время исследования подтверждают этот факт, а заодно и то, что истощение макулярного пигмента приводит к увеличению риска развития ВМД. Соответственно, употребление с пищей лютеина, зеаксантина и мезозеаксантина в значительном количестве поможет предотвратить истощение МП, тем самым предотвратить возникновение ВМД [6].

Для того чтобы усилить действие каротиноидов, необходимо добавить в рецептуру нутриенты, которые будут оказывать синергетическое действие. Таким веществом является витамин Е – антиоксидант первого уровня защиты организма от свободных радикалов, который присутствует в сетчатке в виде клеточных мембран фоторецепторов и ПЭС и предотвращает окислительные процессы.

Для повышения усвояемости каротиноидов и усиления антиоксидантной защиты необходимы также минеральные вещества: медь, селен и цинк. Цинк – антиоксидант, нейтрализующий свободные радикалы. Он входит в состав специального фермента (глутатионпероксидазы), который блокирует выработку веществ, образующихся под действием световых лучей в процессе жизнедеятельности и оказывающих нежелательное действие на организм человека в виде свободных радикалов.

Также, как и цинк, медь и селен являются антиоксидантами. Селен входит в состав белков (селенопротеинов), которые регули-

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ САХАРНОГО ПЕЧЕНЬЯ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ С ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТЬЮ К ВОЗРАСТНОЙ МАКУЛЯРНОЙ ДЕГЕНЕРАЦИИ

руют жизненно важные процессы. При дефиците селена нарушается их выработка, из-за чего страдает работа зрительной системы. Селенопротеины используются сетчаткой глаза в процессах преобразования световых волн в нервный импульс, поэтому их дефицит может сказываться на остроте зрения. Также в совокупности с витамином Е селен обеспечивает антиоксидантный барьер. Медь необходима для процессов созревания коллагена и формирования коллагеновой матрицы сосудистой стенки.

Рассмотрим сырье, которое планируется ввести в качестве источников основных нутриентов – каротиноидов, витамина Е и минеральных веществ (рисунок 1), необходимых в рационе людей с предрасположенностью к ВМД. Исходя из анализа литературных данных [8], в качестве функционального сырья как источника каротиноидов рассматривали тыкву, морковь, сельдерей и фисташки.

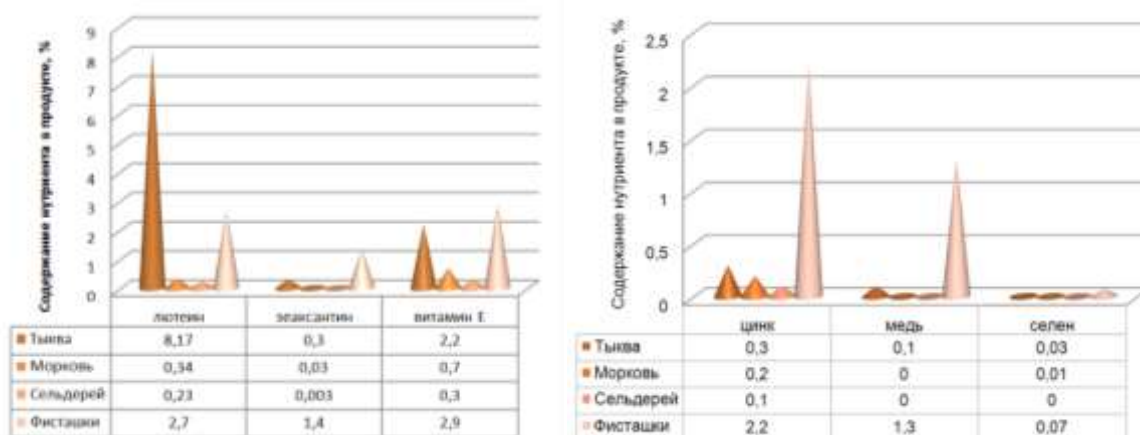


Рисунок 1 – Содержание нутриентов в 100 г исследуемого сырья

Figure 1 - Nutrient content per 100 g of test products

На основе проведенного обзора для реализации поставленной задачи в качестве основного источника сбалансированного комплекса необходимых нутриентов выбрана тыква. Мякоть тыквы содержит в себе лютеин и зеаксантин, которые образуют макулярный пигмент и цинк, являющийся блокатором свободных радикалов.

Тыквенная мука обладает нутриентным составом, необходимым для реализации поставленной задачи, а именно содержит селен, медь и витамин Е.

Каротиноиды хорошо усваиваются в продуктах, которые богаты полиненасыщенными жирными кислотами. Для этого в рецептуру вносятся фисташки – это единственный вид орехов, где присутствуют лютеин и зеаксантин. Фисташки содержат до 45 % жиров, витамин Е, селен, медь и цинк. Благодаря такому химическому составу орех обладает антиоксидантным действием, что оказывает позитивное воздействие на организм людей с предрасположенностью к ВМД и обуславливает необходимость введения его в рецептуру сахарного печенья [9].

Выбранная в качестве дополнительного

сырья брусника содержит в своем составе бета-каротин, который является крайне необходимым для глаз веществом, отвечающим за нормальную работу глаз в сумерки.

МЕТОДЫ

Разработка рецептуры сахарного печенья осуществлялась с учётом концепции оптимального питания Тутельяна В.А. [10] и концепции персонализированного питания [11].

Оценка качества образцов по органолептическим и физико-химическим показателям производилась на соответствие требованиям ГОСТ Р 2490-2014 [12].

В работе был произведен расчет пищевой ценности [13] полученного продукта.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Исходя из вышесказанного, был произведен подбор сырья для производства сахарного печенья: сахар, тыквенная мука, пюре брусники, пюре тыквы, подсолнечное масло и фисташки.

Анализ химического состава дополнительно вносимого сырья (таблица 1) позволил сделать вывод, что необходимое количе-

ство витамина Е может быть обеспечено за счет внесения в рецептуру печенья тыквенной муки, подсолнечного масла и фисташек. Последние два компонента также повысят содержание полиненасыщенных жирных кислот, необходимых для лучшей усвояемости

каротиноидов. Фисташки позволят обогатить продукт необходимыми минеральными веществами. Таким образом, предлагаемое сырье позволит обеспечить необходимый нутриентный состав печенья, предназначенного для потребителей с предрасположенностью к ВМД.

Таблица 1 – Химический состав

Table 1 - Chemical composition

Вещество	Сырьё				
	Тыквенная мука	Пюре брусники	Пюре тыквы	Подсолнечное масло	Фисташки
Жиры	4,0	0,5	0,07	100	45,3
Минеральные вещества (мг)					
Медь	0,537	–	0,1	–	1,3
Цинк	0,003	–	0,2	–	2,2
Селен	0,003	–	0,002	–	0,07
Витамин (мг)					
ВитаминЕ	2,2	1,0	0,8	41,1	2,9
Каротиноиды (мг)					
Лютеин	0,51	1,0	8,17	–	1,55
Зеаксантин	0,23	0,02	0,30	–	1,35

С учетом выбранных компонентов были разработаны рецептуры сахарного печенья и выпечены 3 образца (рисунок 2), которые от-

личаются соотношением внесенных компонентов, а именно тыквенной муки, пюре брусники, фисташек и пюре тыквы (таблица 2).



Рисунок 2 – Внешний вид полученных образцов:
а – образец 1; б – образец 2; в – образец 3

Figure 2 - Appearance of the obtained samples
a - sample 1, b - sample 2, c - sample 3

Таблица 2 – Соотношение функциональных компонентов

Table 2 - The ratio of functional components

Ингредиенты	Образец 1	Образец 2	Образец 3
Тыквенная мука	85 г	100 г	50 г
Пюре брусники	50 г	25 г	10 г
Фисташки	15 г	–	10 г
Пюре тыквы	60 г	50 г	95 г
Подсолнечное масло	15 г	20 г	30 г

В образец 3 внесли полигель D33, применение которого в рецептуре печенья позволит сократить время взбивания, обеспечит стабильную и равномерную структуру теста, высокий объем, а также увеличит срок свежести готового изделия. Кроме того, использование полигеля D33 в сахарном печенье улучшает потребительские свойства продукта – обеспечивает ровную поверхность без вздутий и надрывов.

Полученные образцы (рисунок 2) были проанализированы на соответствие требованиям ГОСТ Р. 24901-2014 по органолептическим (таблица 3) и физико-химическим (таблица 4) показателям.

Таблица 3 – Органолептические показатели

Table 3 - Organoleptic indicators

Наименование показателей	Требования ГОСТ Р 24901	Образец 1	Образец 2	Образец 3
Вкус и запах	Выраженные, свойственные вкусу и запаху компонентов, входящих в рецептуру печенья, без посторонних привкуса и запаха	Выраженный кислый вкус и легкий запах тыквенных семечек	Выраженный вкус и запах тыквенных семечек	Выраженный вкус и запах тыквы, а также послевкусие фисташек
Форма	Плоская, без вмятин, вздутий и повреждений края	Плоская, с вмятинами и поврежденными краями	Плоская, с вмятинами и поврежденными краями	Плоская, с небольшими вмятинами, без вздутий и поврежденных краев
Поверхность	Гладкая, с четким не расплывшимся оттиском рисунка на верхней поверхности	Не гладкая, с нечетким рисунком. Не подгорелая, без вздутий. Нижняя поверхность ровная. Поверхность шероховатая с вкраплениями частиц фисташки и брусники	Не гладкая, с трещинами. Не подгорелая, без вздутий. Нижняя поверхность ровная. Поверхность шероховатая с вкраплениями частиц фисташки и брусники	Не гладкая, с трещинами. Не подгорелая, без вздутий. Нижняя поверхность ровная. Поверхность шероховатая с вкраплениями частиц фисташки
Цвет	Равномерный, от светло-соломенного до темно-коричневого с учетом используемого сырья	Равномерный темно-коричневый	Равномерный темно-коричневый	Равномерный светло-коричневый
Вид в изломе	Пропеченное печенье с равномерной пористой структурой, без пустот и следов непромеса	Пропеченное печенье с равномерной пористой структурой, без пустот и следов непромеса	Пропеченное печенье с равномерной пористой структурой, без пустот и следов непромеса	Пропеченное печенье с равномерной пористой структурой, без пустот и следов непромеса

Таблица 4 – Физико-химические показатели

Table 4 - Physical and chemical indicators

Наименование показателей	Требования ГОСТ Р 24901	Образец 1	Образец 2	Образец 3
Массовая доля влаги, %, не более	10,0	10,3	11,1	9,8
Массовая доля общего сахара (по сахарозе), %, не более	35,0	32,1	36,8	34,0
Массовая доля жира, %, не более	30,0	27,3	29,6	25,3
Кислотность, град., не более	–	2,5	2,0	1,2
Намокаемость, %, не менее	180	182	179	160
Массовая доля золы, не растворимой в растворе соляной кислоты массовой долей 10 %, %, не более	0,10	0,12	0,10	0,03

Из таблиц 3 и 4 можно сделать вывод, что образец 3 соответствует требованиям стандарта по органолептическим показателям, при этом обладает более высокими потребительскими свойствами, в то время как в образцах 1 и 2 наблюдался выход значений

физико-химических показателей за нормируемые пределы.

Каротиноиды усваиваются лучше в присутствии полиненасыщенных жирных кислот, в связи с этим произведен расчет биологической эффективности полученного продукта – образца 3 (таблица 5).

Таблица 5 – Биологическая эффективность

Table 5 - Biological effectiveness

Фракция жирных кислот	Тыквенная мука		Фисташки		Подсолнечное масло		Di	Скор
	на 100 г продукта	на 100 г жиров	на 100 г продукта	на 100 г жиров	на 100 г продукта	на 100 г жиров		
Мононенасыщенные	3,0	30,2	2,4	5,3	7,1	7,1	35	1,1
Насыщенные	1,9	19,0	0,6	1,3	3,4	3,4	20	0,3
Полиненасыщенные	5,1	50,5	1,3	2,8	19,5	19,5	6	12,2

Из таблицы 5 видно, что тыквенная мука и фисташки обладают большим количеством полиненасыщенных жирных кислот, что благоприятно скажется на людях с предрасположенностью к ВМД, так как данные жирные кислоты препятствуют развитию возрастной

макулярной дегенерации, активизируя обменные процессы, которые проходят как внутри, так и снаружи клеток.

Расчет пищевой ценности образца 3 приведен в таблице 6.

Таблица 6 – Пищевая ценность

Table 6 - Nutritional value

Наименование показателей	Содержание в 100 г продукта, г	Нормы потребления, г, по МР 2.3.1.0253-21	Степень удовлетворенности, % от нормы в 100 г продукта
Белки	43,0	55	78
Жиры	46,4	59	78
Углеводы	53,6	250	21
Лютеин	0,011	0,012	90
Зеаксантин	0,0019	0,006	31
Витамин Е	0,0086	0,015	57
Цинк	0,0043	0,012	28
Медь	0,0009	0,001	90
Селен	0,000006	0,000055 (жен.) 0,000070 (муж.)	12 8

Произведенный расчет энергетической ценности исследуемого продукта – образца 3 – показал, что продукт не увеличил значение по сравнению со стандартной рецептурой, и оно составило 416 ккал.

ВЫВОДЫ

Полученная в результате исследований рецептура сахарного печенья с применением тыквенной муки, пюре тыквы, брусники и фисташек позволит обеспечить рацион людей с предрасположенностью к ВМД необходимыми нутриентами (каротиноидами – лютеином)

ПОЛЗУНОВСКИЙ ВЕСТНИК № 1 2022

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ САХАРНОГО ПЕЧЕНЬЯ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ С ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТЬЮ К ВОЗРАСТНОЙ МАКУЛЯРНОЙ ДЕГЕНЕРАЦИИ

зеаксантином, витамином Е, минеральными веществами – цинком, медью и селеном), в значительной степени восполняя их дефицит при употреблении 100 грамм продукта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Всемирная организация здравоохранения официальный сайт. Москва. URL: <https://www.who.int/ru> (Дата обращения 09.11.2021).
2. Министерство науки и высшего образования. Программа «Приоритет-2030». Официальный сайт. Москва. URL : <https://www.minobrnauki.gov.ru/action/priority2030/> (Дата обращения 04.11.2021).
3. Резниченко И.Ю., Чистяков А.М., Щеглов М.С. Анализ конкурентных преимуществ функциональных мучных кондитерских изделий // Ползуновский вестник. 2021. № 3. С. 147–154.
4. Министерство экономического развития Российской Федерации. Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года. Официальный сайт. Москва URL: <https://www.economy.gov.ru> (дата обращения 04.11.2021).
5. Федеральное государственное автономное учреждение национальный медицинский исследовательский центр – межотраслевой научно-технический комплекс. Официальный сайт. – Москва. URL: <https://khvmntk.ru/zabolevaniya/vozzrastnaya-makulyarnaya-degeneracziya-vmd/> (дата обращения 04.11.2021).
6. Егоров Е.А., Романенко И.А. Возрастная макулярная дегенерация. Вопросы патогенеза, диагностики и лечения // РМЖ Клиническая офтальмология. 2009. Т. 10. № 1. С. 42–45.
7. Будзинская М.В., Файзрахманов Р.Р. Макулярные пигменты при дегенеративных процессах сетчатки // Вестник офтальмологии. Т. 134. № 5. 2018. С. 135–140.
8. Скурихин И.М., Тутельян В.А. Химический состав российских пищевых продуктов : Справочник. М. : ДеЛипринт, 2002. 236 с.
9. Кароматов И.Д., Саломова М.Ф. Медицинское значение фисташек // Биология и интерактивная медицина. 2017. № 7. С. 107–117.
10. Тутельян В.А. Здоровое питание для общественного здоровья // Общественное здоровье. Т. 1. № 1. 2021. С. 56–64.
11. Никитин И.А. Научное обоснование методов проектирования продуктов и рационов персонализированного питания, их товароведная оценка : дис... докт. техн. наук. М., 2019. 330 с.
12. ГОСТ 24901-2014. Печенье. Общие технические условия. М., Стандартинформ. 2019. 8 с.
13. Лаптева Н.К., Митькиных Л.В. Пищевая и биологическая ценность новых хлебобулочных и мучных кондитерских изделий // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. № 5 (66). 2018. С. 69–74.

Информация об авторах

М .В. Чубарова – студент 4 курса направления подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» профиль «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий» Московского государственного университета технология и управления им. К.Г. Разумовского (Первый казачий университет).

О. А. Орловцева – кандидат технических наук, доцент кафедры «Биотехнологии продуктов питания из растительного и животного сырья» Московского государственного университета технология и управления им. К.Г. Разумовского (Первый казачий университет).

С. Н. ТEFIKOVA – кандидат технических наук, доцент кафедры «Биотехнологии продуктов питания из растительного и животного сырья» Московского государственного университета технология и управления им. К.Г. Разумовского (Первый казачий университет).

REFERENCES

1. World Health Organization [Official website]. Moscow. Retrieved from <https://www.who.int/ru> (In Russ.).
2. Ministry of Science and Higher Education. Program "Priority-2030" [Official site]. Moscow. Retrieved from <https://www.minobrnauki.gov.ru/action/priority2030/> (In Russ.).
3. Reznichenko, I.Y., Chistyakov, A.M. & Shcheglov, M.S. (2021). Analysis of the competitive advantages of functional flour confectionery products. *Polzunovskiy Vestnik*. (3), 147-154. (In Russ.). doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2021.03.020. (In Russ.).
4. Ministry of Economic Development of the Russian Federation. The strategy of spatial development of the Russian Federation for the period up to 2025 [Official website]. Moscow. Retrieved from <https://www.economy.gov.ru>. (In Russ.).
5. Federal State Autonomous Institution National Medical Research Center - interbranch scientific and technical complex [Official website]. Moscow. Retrieved from <https://khvmntk.ru/zabolevaniya/vozzrastnaya-makulyarnaya-degeneracziya-vmd/>. (In Russ.).
6. Egorov, E.A. & Romanenko, I.A. (2009). Age-old macular degeneration. Questions of pathogenesis, diagnosis and treatment. *BC Clinical ophthalmology*. 10(1), 42-45. (In Russ.).
7. Budzinskaya, M.V. & Fayzrakhmanov, R.R. (2018). Macular pigments in retinal degenerative processes. *Bulletin of Ophthalmology*. 134 (5), 135-140. (In Russ.).
8. Skurikhin, I.M. & Tutelyan, V.A. (2002). Chemical composition of Russian food products: Handbook. Moscow: Delhi print. (In Russ.).

9. Karomatov, I.D. & Salomova, M.F. (2017). The medical significance of pistachios. *Biology and interactive medicine*. №. 7. P. 107-117. (In Russ.).

10. Tutelyan, V.A. (2021). Healthy food for public health. *Public health*.1 (1). 2021. P. 56-64 (In Russ.).

11. Nikitin, I.A. (2019). Scientific substantiation of methods for designing products and rations of personalized nutrition, their product-specific assessment: Dissertation doct. tech. Science. Moscow. (In Russ.).

12. Cookies. General technical conditions (2019) HOST 24901-2014 from 19 November 2014. Moscow, Standard-form. (In Russ.).

13. Lapteva, N.K. & Mitkinykh, L.V. (2018). Food and biological value of new bakery and flour confectionery products. *Agrarian science of Euro-North-East*, 5(66). 69-74. (In Russ.).

Information about the authors

M. V. Chubarova - 4th year student of the training direction 19.03.02 "Food from vegetable raw materials" profile "Technology of bread, confectionery and macaroni products" K.G. Razumovsky Moscow State University of Technologies and Management (First Cossack University).

O. A. Orlovtseva - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Biotechnology of Food Products from Plant and Animal Raw Materials, K.G. Razumovsky Moscow State University of Technologies and Management (First Cossack University).

S. N. Tefikova - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Biotechnology of Food Products from Plant and Animal Raw Materials, K.G. Razumovsky Moscow State University of Technologies and Management (First Cossack University).

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare that there is no conflict of interest.*

Статья поступила в редакцию 23.12.2021; одобрена после рецензирования 21.02.2022; принята к публикации 28.02.2022.

The article was received by the editorial board on 23 Dec 21; approved after reviewing on 21 Feb 22; accepted for publication on 28 Feb 22.