

Функционально-технологические свойства мясных полуфабрикатов с БАД

Анна Т. Васюкова	¹	vasyukova-at@ya.ru	 0000-0002-7374-4145
Ирина У. Кусова	¹	kusovaiu@mgupp.ru	 0000-0001-8022-7229
Ростислав А. Эдварс	¹	rostislave@mail.ru	 0000-0002-9290-8619
Кристина В. Любимова	¹	kristinalyubimova83@ya.ru	 0000-0002-5395-4540
Артем Э. Григорян	¹	araik0798@ya.ru	 0000-0001-8750-8453
Наталья В. Василиевич	²	n.vasilievich@mgutm.ru	 0000-0003-4184-3306

¹ Московский государственный университет пищевых производств, 11, Волоколамское шоссе, Москва, 125080, Россия

² Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского, ул. Земляной вал, 73, г. Москва, 109004, Россия

Аннотация. В статье изложены основные сведения о функционально-технологических свойствах мясных полуфабрикатов с биологически активными добавками порошков растительного происхождения: клетчатка, семена чиа, перец черный молотый. Обоснован выбор биологически активной добавки клетчатки, семян чиа для создания мясного полуфабриката функционального назначения. Определены и проанализированы влагосвязывающая, влагоудерживающая и жирудерживающая способности мясного фарша для производства мясных полуфабрикатов функционального назначения. Определена оптимальная доза внесения биологически активной добавки клетчатки и семян чиа. В качестве ингредиента семян чиа универсальны в любом блюде, способны поглощать жидкость и превращаться в гель. Пищевое волокно проходит через весь пищеварительный тракт практически в неизменном виде. Но это вещество имеет огромное значение для правильного пищеварения и коррекции веса, регулирования сахара и уровня холестерина в крови. Целью разработки новых специализированных продуктов является получение обогащенных мясных композиций для изготовления индустриальным способом полуфабрикатов высокого качества. В статье приведены данные по оптимизации ингредиентного состава мясных кулинарных изделий с учетом технологических свойств сырья и медико-биологических рекомендаций к питанию населения. Научно обоснован перечень ингредиентов, обладающих иммуномодулирующими и антиоксидантными свойствами и возможность их применения при приготовлении специализированных мясных кулинарных изделий. Установлена взаимосвязь между массовой долей белковых, жировых и углеводных компонентов. Влагосвязывающая способность для мясных фаршей с клетчаткой и чиа 80,1–88,1%, влагоудерживающая способность 84,2–86,0% и жиросвязывающая способность 80,1–88,2%.

Ключевые слова: пшеничная клетчатка, пищевые волокна, мясные полуфабрикаты, продукты питания, БАД.

Functional and technological properties of meat semi-finished products with BAA

Anna T. Vasyukova	¹	vasyukova-at@ya.ru	 0000-0002-7374-4145
Irina U. Kusova	¹	kusovaiu@mgupp.ru	 0000-0001-8022-7229
Rostislav A. Edvars	¹	rostislave@mail.ru	 0000-0002-9290-8619
Kristina V. Lyubimova	¹	kristinalyubimova83@ya.ru	 0000-0002-5395-4540
Artem E. Grigoryan	¹	araik0798@ya.ru	 0000-0001-8750-8453
Natalia V. Vasilievich	²	n.vasilievich@mgutm.ru	 0000-0003-4184-3306

¹ Moscow State University of Food Production, 11, Volokolamskoe highway, Moscow, 125080, Russia

² Moscow State University of Technology and Management K.G. Razumovsky, st. Zemlyanoy Val, 73, Moscow, 109004, Russia

Abstract. The article presents the basic information about the functional and technological properties of semi-finished meat products with biologically active additives of vegetable powders: fiber, chia seeds, ground black pepper. The choice of a biologically active fiber supplement, chia seeds, for the creation of a meat semi-finished product for functional purposes is substantiated. The moisture-binding, moisture-retaining and fat-retaining abilities of minced meat for the production of meat semi-finished products for functional purposes have been determined and analyzed. The optimal dose of the biologically active additive of fiber and chia seeds was determined. As an ingredient, chia seeds are versatile in any dish, being able to absorb liquid and turn into a gel. Dietary fiber passes through the entire digestive tract almost unchanged. But this substance is of great importance for proper digestion and weight correction, regulation of sugar and cholesterol levels in the blood. The purpose of developing new specialized products is to obtain enriched meat compositions for the industrial production of high quality semi-finished products. The article presents data on the optimization of the ingredient composition of meat culinary products, considering the technological properties of raw materials and biomedical recommendations for the nutrition of the population. The list of ingredients with immunomodulatory and antioxidant properties and the possibility of their use in the preparation of specialized meat culinary products has been scientifically substantiated. The relationship between the mass fraction of protein, fat and carbohydrate components has been established. Moisture-binding capacity for minced meat with fiber and chia 80.1–88.1%, water-holding capacity 84.2–86.0% and fat-binding capacity 80.1–88.2%.

Keywords: wheat fiber, dietary fiber, semi-finished meat products, food, dietary supplements.

Для цитирования

Васюкова А.Т., Кусова И.У., Эдварс Р.А., Любимова К.В., Григорян А.Э., Василиевич Н.В. Функционально-технологические свойства мясных полуфабрикатов с БАД // Вестник ВГУИТ. 2022. Т. 84. № 2. С. 71–77. doi:10.20914/2310-1202-2022-2-71-77

For citation

Vasyukova A.T., Kusova I.U., Edvars R.A., Lyubimova K.V., Grigoryan A.E., Vasilievich N.V. Functional and technological properties of meat semi-finished products with BAA. Vestnik VGUIT [Proceedings of VSUET]. 2022. vol. 84. no. 2. pp. 71–77. (in Russian). doi:10.20914/2310-1202-2022-2-71-77

Введение

Неполноценное питание – одна из острых проблем человечества. Как минимум одной из форм неполноценного питания (голод, истощение, недостаток питательных микроэлементов, ожирение и пр.) страдает каждый третий человек на планете [1], что может привести к заболеваниям связанным с нарушением развития и нормального функционирования организма, снижению продолжительности здоровых лет жизни и жизни человека в целом.

Одним из вариантов решения данной проблемы стала перестройка продовольственных систем во многих странах. Двигаясь в данном направлении, первоочередными задачами отмечаются – обеспечение доступности пищевых продуктов питания, уменьшение потери продовольствия, сокращение количества пищевых отходов и повышение пищевой ценности продуктов питания [2], что несомненно коррелируется и с законодательными актами и постановлениями, принятыми на территории Российской Федерации [3–5].

Согласно результатам проведенных исследований [6], в Российской Федерации в настоящее время отсутствует угроза недостаточности питания. В целом рационы питания обеспечивают потребности населения в основных питательных веществах и энергии, однако отмечается недостаточность потребления овощей и фруктов, молочных продуктов, избыток потребления соли, сахара, продуктов, содержащих животный жир и транс-изомеры жирных кислот [7]. На фоне представленных данных фиксируется рост распространенности избыточной массы тела, ожирения, дефицита микронутриентов и других факторов риска алиментарных заболеваний.

Проведенные исследования [8], в рамках проекта «Здоровое питание» национального проекта «Демография», показывают заинтересованность потребителей в оздоровлении своего рациона питания продуктами не требующих большие временные затраты на их приготовление и не теряющих биологической ценности и полезности готовых блюд [9, 10].

Все это подтверждает актуальность вопроса о расширении линейки специализированных и функциональных пищевых продуктов, обогащенных продуктов повседневного спроса, о разработке все новых пищевых продуктов с заданными свойствами в виде полуфабрикатов или готовых к употреблению.

Все большее значение в пищевой промышленности стали приобретать пищевые волокна. Согласно представленным данным от Роспотребнадзора [11], у большей части населения планеты суточное потребление пищевых волокон

составляет менее 20 граммов, что недостаточно для полноценного рациона и может привести к развитию сердечно – сосудистых заболеваний, заболеваний желудочно-кишечного тракта (в Российской Федерации рекомендуемый уровень суточного потребления пищевых волокон для взрослого населения составляет 30 граммов). Источниками получения пищевых волокон в промышленном масштабе, как правило, являются вторичные продукты переработки сырья агропромышленного комплекса, что делает их экономически привлекательными для производителей пищевых продуктов.

Пищевые волокна представляют собой сложный комплекс биополимеров линейной и разветвленной структуры с большой молекулярной массой. Пищевые волокна, или клетчатка, – компоненты пищи, не перевариваемые пищеварительными ферментами организма человека, но перерабатываемые полезной микрофлорой кишечника. Клетчатка является разновидностью углеводов, но, в отличие от других веществ группы, она не может быть расщеплена на усваиваемые молекулы глюкозы. Наличие гидроксильных, фенольных и карбоксильных групп обуславливает их способность сорбировать воду и другие полярные молекулы, и ионы, что обеспечивает высокий уровень связывания влаги и жира, ионообменные и другие свойства. Проведенные ранее исследования по внесению различных пищевых волокон в мясные рубленые полуфабрикаты показывают снижение калорийности мясных продуктов, улучшение реологических характеристик фарша [12, 13].

Семена чиа – маленькие «зёрнышки» овальной формы чёрного, серого или белого цветов, длиной 2 мм, шириной от 1 до 1,5 мм и толщиной менее 1 мм. Сегодня семена чиа используют и в кулинарии, и в лечебных целях. Благодаря мягкому ореховому вкусу их используют в качестве добавки в различные блюда и напитки. В чиа много омега-3 жирных кислот, богатых антиоксидантами, семена также содержат клетчатку, железо и кальций.

В рамках, приведенных выше потребностей, была пересмотрена рецептура котлет рубленых № 415 [14], осуществлена замена пшеничного хлеба на клетчатку с семенами чиа и изучены физико-химические показатели созданных модельных фаршевых систем.

Основными задачами проведенной работы стали установление оптимального уровня замены пшеничного хлеба пшеничной клетчаткой с семенами чиа, влияние изменения рецептуры на влагоудерживающую способность модельных фаршевых систем, разработка новой рецептуры мясных полуфабрикатов.

Цель работы – исследование функционально-технических свойств модельных фаршевых систем из говядины, содержащих пшеничную клетчатку с семенами чиа в различных количествах.

Материалы и методы

В качестве замены пшеничного хлеба в рецептуре использовали клетчатку с семенами чиа (клетчатка «Верное средство» с семенами чиа по СТО 67008287.002–2015 от ООО «Сибирская клетчатка», пищевая ценность (г.) в 100 г. продукта: белки – 16,0 г., жиры – 4,0 г., углеводы – 16,0 г., пищевые волокна (среднее значение) – 50 г. Энергетическая ценность в 100 г. продукта: 680 кДж / 160 ккал, состав: оболочка пшеничного зерна, семена чиа).

В качестве мяса – сырья использовался готовый фарш говяжий (Фарш говяжий. Полуфабрикат мясной из говядины рубленый неформованный охлажденный категории Б по ТУ 10.13.14–017–18181321–2016 от ООО «Брянская мясная компания», средние значения пищевой ценности на 100 г. продукта: белки – 12 г., жиры – 35 г. Средние значения энергетической ценности/калорийности на 100 г. продукта: 1500 кДж/360 ккал, состав: говядина).

Приготовление опытных образцов ранее было описано в работе [15], в которой также

были учтены технологические особенности смешивания ингредиентов. Методом подбора компонентов были выявлены наилучшие сочетания ингредиентов для обогащения традиционных рецептур растительными компонентами, а модельные фаршевые системы созданы методом планирования эксперимента. Рецептура опытных образцов представлены в таблице 1.

Все анализы проводили не менее чем в трех параллельных опытах.

Результаты и обсуждение

Разрабатывая новую рецептуру мясных рубленых полуфабрикатов, хлеб пшеничный, составляющий 14% от массы полуфабриката, был заменен пшеничной клетчаткой с семенами чиа и составил следующее количество от массы полуфабриката: 3% (образец № 1), 6% (образец № 2), 9% (образец № 3), 13% (образец № 4). При увеличении вложения клетчатки с семенами чиа уменьшали вложение фарша говяжьего: 65; 60; 55 и 50% соответственно (содержание фарша в контрольном образце (К) составляло 58%). Количество молока при этом увеличивалось при увеличении количества клетчатки с семенами чиа в рецептуре и подбирались эмпирическим путем.

Таблица 1.

Рецептура опытных образцов мясных рубленых полуфабрикатов

Table 1.

Formulation of experimental samples of minced meat semi-finished products

Компоненты Products	Рецептура опытных образцов, г/ Formulation of experimental samples, g/				
	К	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
фарш говяжий ground beef	37	41	38	35	32
молоко milk	12	7	8	9	10
хлеб пшеничный wheat bread	9	-	-	-	-
клетчатка с семенами чиа fiber with chia seeds	-	2	4	6	8
лук репчатый onion	-	4	4	4	4
яйцо куриное chicken egg	-	4	4	4	4
соль salt	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
перец черный молотый ground black pepper	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
панировочные сухари (для панировки) breadcrumbs (for breading)	5	5	5	5	5
масса полуфабриката semi-finished product weight	63,525	63,525	63,525	63,525	63,525
масса готовых изделий weight of finished products	49,8	36,8	38,3	39,6	40,8

Для обоснования сочетаемости мяса с перспективными добавками порошков чиа и клетчатки нами произведен сравнительный анализ пищевой ценности традиционного растительного сырья, входящего в рецептуры обогащенных мясных фаршей и рекомендованного (контрольного, по Сборнику рецептур).

Установлено, что использованное в исследованиях растительное сырье (клетчатка и чиа) в количестве 2–6% обогащают мясной фарш белком, витаминами РР и В₁₂, а также селеном. Это позволило нам получить новый ассортимент мясных обогащенных фаршей для специализированного питания [14–16].

Получено, что мясной продукт, обогащенный пищевыми волокнами, является эффективным протектором в отношении накопления тяжелых металлов. Мясной фарш с пшеничными волокнами снижает уровень свинца в печени, мясной фарш с пшеничными волокнами и животным белком дополнительно влияет на снижение солей тяжелых металлов в организме; при обогащении пищевых волокон витамино-минеральным комплексом уровень свинца снижается, то есть для увеличения сорбционной способности мясного продукта целесообразно использовать комплекс растворимых и нерастворимых пищевых волокон; а также растворимые пищевые волокна способствуют увеличению усвояемости кальция.

Проведение физико-химических исследований модельных фаршевых систем, содержащих пшеничную клетчатку с семенами чиа позволили выявить зависимости, при которых рассматриваемый ассортимент полуфабрикатов из модельных фаршей может быть изготовлен промышленным способом на поточно-механизированной линии «Бегарат» в производственных

условиях предприятия ООО «Альтернатива» г. Ульяновска. Результаты исследований pH-среды (таблица 2), плотности, влагосвязывающей способности для мясных фаршей с клетчаткой и чиа (ВСС), влагоудерживающей способности (ВУС) и жиросвязывающей способности (ЖУС) позволяют установить зависимости между функциональными свойствами компонентов рецептуры.

Таблица 2.

Физико-химические показатели модельных фаршевых систем, содержащих пшеничную клетчатку с семенами чиа

Table 2.

Physico-chemical parameters of model stuffing systems containing wheat fiber with chia seeds

Показатель Indicator	Рецептура опытных образцов Formulation of experimental samples			
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
pH полуфабриката pH semi-finished product	6	6	5,5	6
pH готовых котлет pH ready cutlets	6	6,5	5,5	6
Влагоудерживающая способность (полуфабрикат) Water holding capacity (semi-finished product)	86,3	86	85	84,2
Влагоудерживающая способность (готовая котлета) Water holding capacity (finished cutlet)	71,3	72,5	73,4	74,8
Жироудерживающая способность (готовая котлета) Fat-retaining capacity (ready cutlet)	73,5	82,5	88,6	80,5
Плотность полуфабриката Semi-finished product density	1,24	1,15	1,28	1,22
Плотность готовых котлет Density of finished meatballs	0,55	0,59	0,63	0,75

Анализ полученных данных свидетельствует о незначительных изменениях pH, плотности полуфабрикатов. Тепловая обработка приводит к потере влаги, что частично отражается на уплотнении готового кулинарного изделия. ВСС для мясных фаршей с клетчаткой и чиа находилась в пределах 80,1–88,1%, ВУС была несколько выше в большинстве образцов в концентрации 84,2–86,0% и ЖУС достаточно высокая для рубленых изделий из говяжьего фарша: 80,1–88,2%. Установлено, что по органолептическим и микробиологическим показателям мясные функциональные полуфабрикаты и готовые кулинарные изделия (котлеты) соответствуют ГОСТ Р 55366–2012. Полуфабрикаты мясные рубленые для детского питания.

Заключение

В результате проведенных исследований можно отметить, что оптимизированная рецептура модельных обогащенных мясных фаршей и кулинарных изделий на их основе по ингредиентному составу максимально будет приближаться к эталонному образцу – ГОСТ Р 55366–2012. Полуфабрикаты мясные рубленые для детского питания. Влагосвязывающая способность для мясных фаршей с клетчаткой и чиа 80,1–88,1%, влагоудерживающая способность 84,2–86,0% и жиросвязывающая способность 80,1–88,2%. Показатели pH и плотности полуфабрикатов в зависимости от введенных добавок в оптимальном количестве 4% изменяются незначительно. Тепловая обработка приводит к уплотнению котлет из-за потерь влаги, но не превышает требуемой сочности для данной категории кулинарных изделий.

Литература

- 1 ФАО и ВОЗ. 2020. Устойчивое здоровое питание. Руководящие принципы. Рим, 2020. URL: <https://doi.org/10.4060/ca6640ru>
- 2 Фурман Э. Устойчивый рацион питания способствует достижению всех целей в области устойчивого развития. URL: <https://www.un.org/ru/41628>
- 3 Об основах государственной политики: распоряжение Правительства РФ от 25.10.2010 № 1873-р
- 4 Утверждены правила здорового питания россиян на период до 2020 года // Российская газета. 2010. № 249. URL: <https://rg.ru/2010/11/03/pravila-dok.html>
- 5 Об утверждении Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года: распоряжение Правительства РФ от 29.06.2016 № 1364-р. URL: <http://www.pravo.gov.ru>
- 6 Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации: указ Президента РФ от 21.01.2020 № 20. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202001210021?index=0&rangeSize=1>
- 7 Попова А. Ю., Тутельян В. А., Никитюк Д. Б. О новых (2021) Нормах физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации // Вопросы питания. 2021. Т. 90. №. 4 (536). С. 6-19. doi: 10.33029/0042-8833-2021-90-4-6-19
- 8 Погожева А.В., Смирнова Е.А. К здоровью нации через многоуровневые образовательные программы для населения в области оптимального питания // Вопросы питания. 2020. Т. 89. № 4. С. 262-272. doi: 10.24411/0042-8833-2020-10060.

- 9 Состав потребительской корзины россиян меняется в сторону здорового питания // ФБУЗ Центр гигиены и эпидемиологии в городе Москве. 2022. URL: <https://77.rospotrebnadzor.ru/index.php/press-centr/186-press-centr/10744-sostav-potrebitelskoj-korziny-rossiyan-menyuetsya-v-storonu-zdorovogo-pitaniya-26-04-2022>
- 10 Липатова Л.П. Современные требования и тенденции рынка полуфабрикатов // Пищевая промышленность. 2014. №. 3. С. 48-49.
- 11 Прогноз развития рынка мясных полуфабрикатов. URL: <https://gidmark.ru/cat1/prognoz-rynka-myasnyh-polufabrikatov-v-usloviyah-tekuchego-ekonomicheskogo-krizisa-v-svyazi-s-rasprostraneniem-covid-19-v-rossii>
- 12 Пищевые волокна – важный компонент здорового питания // ФБУЗ Центр гигиены и эпидемиологии в городе Москве. 2021. URL: <https://77.rospotrebnadzor.ru/index.php/doc/infdoc/9031-pishchevye-voлокna-vazhnyj-komponent-zdorovogo-pitaniya>
- 13 Устинова А.В., Беязкина Н.Е., Сурнина А.И., Прянишников В.В. и др. Функционально-технологические и диетические свойства нерастворимых пищевых волокон // Все о мясе. 2008. №. 3. С. 24-28.
- 14 Волощенко Л.В., Карайченцева А.В., Копылова Н.Ю. Использование пшеничной клетчатки в технологии мясных полуфабрикатов // Международный научно – исследовательский журнал. URL: <https://research-journal.org/technical/ispolzovanie-pshenichnoj-kletchatki-v-tehnologii-myasnyh-polufabrikatov/>
- 15 Ананина В.А., Ахиба С.Л., Лапшина В.Т., Мальгина Р.М. и др. Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания. М: Хлебпродинформ, 1996. 255 с.
- 16 Васюкова А.Т., Любимова К.В. Влияние изменения состава мясных рубленых изделий на их жирно-кислотный состав // Электронный сборник тезисов по итогам IV Международного симпозиума «INNOVATIONS IN LIFE SCIENCES». URL: <https://ils2022.bsu.edu.ru/ils2022/>
- 17 Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания. Санкт-Петербург: Профлекс, 2003. 584 с.
- 18 Васюкова А.Т., Першакова Т.В., Фалин Д.Н., Яковлева Т.В. и др. Влияние обогащающих добавок на пищевую ценность мясных и рыбных продуктов // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2011. № 2–3 (320–321). С. 11–13.
- 19 Драчева Л.В., Зайцев Н.К., Жарикова О.А., Васюкова А.Т. Суммарная антиоксидантная активность растительных экстрактов // Пищевая промышленность. 2011. № 9. С. 44–45.
- 20 Першакова Т.В., Васюкова А.Т., Жилина Т.С., Яковлева Т.В. и др. Применение нетрадиционного сырья в рецептурах кулинарных изделий // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2011. № 1 (319). С. 36–37.
- 21 Скурихин И.М., Тутельян В.А. Таблица химического состава и калорийности российских продуктов питания: справочник. Москва: Дели, 2008. 356 с.
- 22 Васюкова А.Т., Богонослова И.А., Баженов Н.С. Рациональное питание организованных коллективов // Прикладные исследования и технологии: сборник трудов. М.: МТИ, 2019. С. 28–31.
- 23 Eskin M., Robinson D.S. Food shelf life stability: chemical, biochemical, and microbiological changes. CRC Press, 2000.
- 24 Froning G. W., McKee S. R. Mechanical separation of poultry meat and its use in products // Poultry meat processing. CRC Press, 2000. P. 253-266.
- 25 Roberfroid M. B. Global view on functional foods: European perspectives // British Journal of Nutrition. 2002. V. 88. №. S2. P. S133-S138. doi: 10.1079/BJN2002677
- 26 Veeman M. Policy development for novel foods: issues and challenges for functional food // Canadian Journal of Agricultural Economics/Revue Canadienne d'agroeconomie. 2002. V. 50. №. 4. P. 527-539. doi: 10.1111/j.1744-7976.2002.tb00353.x
- 27 Jia Z., Xu W. Synthesis and antibacterial activities of quaternary ammonium salt of chitosan // Carbohydrate research. 2001. V. 333. №. 1. P. 1-6. doi: 10.1016/S0008-6215(01)00112-4

References

- 1 FAO and WHO. 2020. Sustainable healthy eating. Guidelines. Rome, 2020. Available at: <https://doi.org/10.4060/ca6640ru> (in Russian).
- 2 Furman E. Sustainable Diet Supports All Sustainable Development Goals. Available at: <https://www.un.org/ru/41628> (in Russian).
- 3 On the fundamentals of state policy: Decree of the Government of the Russian Federation dated October 25, 2010 no. 1873 r. (in Russian).
- 4 The rules of healthy nutrition of Russians for the period up to 2020 have been approved. Rossiyskaya Gazeta. 2010. no. 249. Available at: <https://rg.ru/2010/11/03/pravila-dok.html> (in Russian).
- 5 On approval of the Strategy for improving the quality of food products in the Russian Federation until 2030: Decree of the Government of the Russian Federation dated June 29, 2016 no. 1364 r. Available at: <http://www.pravo.gov.ru> (in Russian).
- 6 On Approval of the Food Security Doctrine of the Russian Federation: Decree of the President of the Russian Federation no. 20 dated January 21, 2020. Available at: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202001210021?index=0&rangeSize=1> (in Russian).
- 7 Popova A. Yu., Tutelyan V. A., Nikityuk D. B. About new (2021) Norms of physiological needs for energy and nutrients for various groups of the population of the Russian Federation. Nutritional Issues. 2021. vol. 90. no. 4 (536). pp. 6-19. doi: 10.33029/0042-8833-2021-90-4-6-19 (in Russian).
- 8 Pogozheva A.V., Smirnova E.A. To the health of the nation through multi-level educational programs for the population in the field of optimal nutrition. Food Issues. 2020. vol. 89. no. 4. pp. 262-272. doi: 10.24411/0042-8833-2020-10060. (in Russian).
- 9 The composition of the consumer basket of Russians is changing towards a healthy diet // FBUZ Center for Hygiene and Epidemiology in Moscow. 2022. Available at: <https://77.rospotrebnadzor.ru/index.php/press-centr/186-press-centr/10744-sostav-potrebitelskoj-korziny-rossiyan-menyuetsya-v-storonu-zdorovogo-pitaniya-26-04-2022> (in Russian).

- 10 Lipatova L.P. Modern requirements and trends in the market of semi-finished products. Food industry. 2014. no. 3. pp. 48-49. (in Russian).
- 11 Forecast of the market development of semi-finished meat products. URL: <https://gidmark.ru/cat1/prognoz-rynka-myasnyh-polufabrikatov-v-usloviyah-tekuchshego-ekonomicheskogo-krizisa-v-svyazi-s-rasprostraneniem-covid-19-v-rossii>
- 12 Dietary fiber is an important component of a healthy diet // FBUZ Center for Hygiene and Epidemiology in Moscow. 2021. Available at: https://77.rospotrebnadzor.ru/index.php/doc/infdoc/9031_pishchevye-volokna-vazhnyj-komponent-zdorovogo-pitaniya (in Russian).
- 13 Ustinova A.V., Belyakina N.E., Surnina A.I., Pryanishnikov V.V. et al. Functional-technological and dietary properties of insoluble food fibers. All about meat. 2008. no. 3. pp. 24-28. (in Russian).
- 14 Voloshchenko L.V., Karaychentseva A.V., Kopylova N.Yu. The use of wheat fiber in the technology of semi-finished meat products. International Scientific and Research Journal. Available at: <https://research-journal.org/technical/ispolzovanie-pshenichnoj-kletchatki-v-tekhnologii-myasnyx-polufabrikatov/> (in Russian).
- 15 Ananina V.A., Ahiba S.L., Lapshina V.T., Malgina R.M. et al. Collection of recipes for dishes and culinary products for public catering establishments. M: Hlebprodinform, 1996. 255 p. (in Russian).
- 16 Vasyukova A.T., Lyubimova K.V. Influence of changes in the composition of minced meat products on their fatty acid composition. Electronic collection of abstracts based on the results of the IV International Symposium "INNOVATIONS IN LIFE SCIENCES". Available at: <https://ils2022.bsu.edu.ru/ils2022/> (in Russian).
- 17 Collection of recipes for dishes and culinary products for public catering establishments. St. Petersburg, Profiks, 2003. 584 p. (in Russian).
- 18 Vasyukova A.T., Pershakova T.V., Falin D.N., Yakovleva T.V. et al. Influence of enriching additives on the nutritional value of meat and fish products. Izvestia of higher educational institutions. Food technology. 2011. no. 2-3 (320-321). pp. 11-13. (in Russian).
- 19 Dracheva L.V., Zaitsev N.K., Zharikova O.A., Vasyukova A.T. Total antioxidant activity of plant extracts. Food industry. 2011. no. 9. pp. 44-45. (in Russian).
- 20 Pershakova T.V., Vasyukova A.T., Zhilina T.S., Yakovleva T.V. et al. The use of non-traditional raw materials in the recipes of culinary products. News of higher educational institutions. Food technology. 2011. no. 1 (319). pp. 36-37. (in Russian).
- 21 Skurikhin I.M., Tutelyan V.A. Table of the chemical composition and caloric content of Russian food products: a reference book. Moscow, Delhi, 2008. 356 p. (in Russian).
- 22 Vasyukova A.T., Bogonosova I.A., Bazhenov N.S. Rational nutrition of organized teams. Applied research and technology: a collection of works. M., MTI, 2019. pp. 28-31. (in Russian).
- 23 Eskin M., Robinson D.S. Food shelf life stability: chemical, biochemical, and microbiological changes. CRC Press, 2000.
- 24 Froning G. W., McKee S. R. Mechanical separation of poultry meat and its use in products. Poultry meat processing. CRC Press, 2000. pp. 253-266.
- 25 Roberfroid M.B. Global view on functional foods: European perspectives. British Journal of Nutrition. 2002. vol. 88. no. S2. pp. S133-S138. doi: 10.1079/BJN2002677
- 26 Veeman M. Policy development for novel foods: issues and challenges for functional food. Canadian Journal of Agricultural Economics/Revue Canadienne d'agroeconomie. 2002. vol. 50. no. 4. pp. 527-539. doi: 10.1111/j.1744-7976.2002.tb00353.x
- 27 Jia Z., Xu W. Synthesis and antibacterial activities of quaternary ammonium salt of chitosan. Carbohydrate research. 2001. vol. 333. no. 1. pp. 1-6. doi: 10.1016/S0008-6215(01)00112-4

Сведения об авторах

Анна Т. Васюкова д.т.н., профессор, кафедра индустрии питания, гостиничного бизнеса и сервиса, Московский государственный университет пищевых производств, Волоколамское шоссе, д. 11, г. Москва, 125080, Россия, vasyukova-at@ya.ru
<https://orcid.org/0000-0002-7374-4145>

Ирина У. Кусова к.т.н., доцент, кафедра индустрии питания, гостиничного бизнеса и сервиса, Московский государственный университет пищевых производств, Волоколамское шоссе, д. 11, г. Москва, 125080, Россия, kusovaiu@mgupp.ru
<https://orcid.org/0000-0001-8022-7229>

Ростислав А. Эдварс аспирант, кафедра индустрии питания, гостиничного бизнеса и сервиса, Московский государственный университет пищевых производств, Волоколамское шоссе, д. 11, г. Москва, 125080, Россия, rostislave@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-9290-8619>

Кристина В. Любимова аспирант, кафедра индустрии питания, гостиничного бизнеса и сервиса, Московский государственный университет пищевых производств, Волоколамское шоссе, д. 11, г. Москва, 125080, Россия, kristinalyubimova83@ya.ru
<https://orcid.org/0000-0002-5395-4540>

Артем Э. Григорян магистр, кафедра индустрии питания, гостиничного бизнеса и сервиса, Московский государственный университет пищевых производств, Волоколамское шоссе, д. 11, г. Москва, 125080, Россия, arai0798@ya.ru
<https://orcid.org/0000-0001-8750-8453>

Information about authors

Anna T. Vasyukova Dr. Sci. (Engin.), professor, food industry, hotel business and service department, Moscow State University of Food Production, Volokolamskoe chose, 11, Moscow, 125080, Russia, vasyukova-at@ya.ru
<https://orcid.org/0000-0002-7374-4145>

Irina U. Kusova Cand. Sci. (Engin.), associate professor, food industry, hotel business and service department, Moscow State University of Food Production, Volokolamskoe chose, 11, Moscow, 125080, Russia, kusovaiu@mgupp.ru
<https://orcid.org/0000-0001-8022-7229>

Rostislav A. Edvars graduate student, food industry, hotel business and service department, Moscow State University of Food Production, Volokolamskoe chose, 11, Moscow, 125080, Russia, rostislave@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-9290-8619>

Kristina V. Lyubimova graduate student, food industry, hotel business and service department, Moscow State University of Food Production, Volokolamskoe chose, 11, Moscow, 125080, Russia, kristinalyubimova83@ya.ru
<https://orcid.org/0000-0002-5395-4540>

Artem E. Grigoryan master student, food industry, hotel business and service department, Moscow State University of Food Production, Volokolamskoe chose, 11, Moscow, 125080, Russia, arai0798@ya.ru
<https://orcid.org/0000-0001-8750-8453>

Наталья В. Василиевич к.х.н., доцент, кафедры цифровой нутрициологии, гостиничного и ресторанного сервиса, Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (ПКУ), ул. Земляной вал, 73, г. Москва, 109004, Россия, n.vasilievich@mgutm.ru
 <https://orcid.org/0000-0003-4184-3306>

Natalia V. Vasilievich Cand. Sci. (Chem.), associate professor, digital nutrition, hotel and restaurant service department, K.G. Razumovsky Moscow State University of Technology and Management (PKU), 73 Zemlyana Val str., Moscow, 109004, Russia, n.vasilievich@mgutm.ru
 <https://orcid.org/0000-0003-4184-3306>

Вклад авторов

Анна Т. Васюкова корректировала выбор и обоснование пищевых добавок
Ирина У. Кусова обзор литературных источников по исследуемой проблеме, провела эксперимент, выполнила расчёты
Ростислав А. Эдварс консультация в ходе исследования
Кристина В. Любимова написала рукопись, корректировала её до подачи в редакцию и несёт ответственность за плагиат
Артём Э. Григорян выполнял моделирование рецептур
Наталья В. Василиевич провела физико-химические исследования

Contribution

Anna T. Vasyukova corrected the choice and justification of food additives
Irina U. Kusova review of the literature on an investigated problem, conducted an experiment, performed computations
Rostislav A. Edvars consultation during the study
Kristina V. Lyubimova wrote the manuscript, correct it before filing in editing and is responsible for plagiarism
Artem E. Grigoryan performed recipe modeling
Natalia V. Vasilievich conducted physical and chemical studies

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Поступила 01/04/2022	После редакции 25/04/2022	Принята в печать 23/05/2022
Received 01/04/2022	Accepted in revised 25/04/2022	Accepted 23/05/2022