

Влияние состава сырья на качество мясоовощных полуфабрикатов для детей

Анна Т. Васюкова	¹	vasyukova-at@yandex.ru	 0000-0002-7374-4145
Ростислав А. Эдварс	¹	rostislave@mail.ru	 0000-0002-9290-8619
Максим В. Васюков	¹	vasyukov-mv@yandex.ru	 0000-0002-6329-3379

¹ Московский государственный университет пищевого производства, 11, Волоколамское шоссе, Москва, 125080, Россия

Аннотация. Изложены основные сведения о качестве мясоовощных функциональных комбинированных фаршах, разработанных на основе широкого ассортимента полуфабрикатов: бифштекс «Детский», шницель «Тотоша», ромштекс «Школьный», крокеты с кабачком, котлеты «Солнечногогорские», палочки с овощами, голубцы ленивые «Школьные», котлеты куриные, фрикадельки «Школьные», биточки «Детские», в которых подобраны сочетания различных видов мяса и птицы с хлебом, крупой, мукой, яйцом, сухим молоком, сухарями, овощами, зеленью петрушки. Такое взаимное дополнение рецептуры различными компонентами позволяет создать продукт, наиболее отвечающий потребностям организма по пищевой ценности и калорийности. Особенно важным обнаруживается введение в рецептуры рубленого мяса различных овощей, являющихся кладовой витаминов, и необходимых для детского организма минеральных веществ. Наиболее ценно для пищеварения растущего организма введение с луком, капустой цветной лактулозы, необходимой для стимуляции роста здоровой микрофлоры. Поэтому подобранные сочетания для различных видов сырья для проектирования продуктов нового поколения, отвечающим физиологическим потребностям растущего организма своевременно, а разработка их актуальна. Цель исследования разработка рецептур и технологии специализированной продукции повышенной пищевой ценности для школьного питания. Применялись маркетинговые исследования, использовались физико-химические, структурно-механические, органолептические, функционально-технологические, микробиологические показатели. Обоснована возможность использования репчатого лука капусты цветной быстрозамороженной, содержащих лактулозу, для производства мясных изделий из котлетной массы, способствующих полноценному функционированию кишечника посредством улучшения микрофлоры. Изучены потребительские предпочтения обучающихся. Предложены технологии замораживания и длительного хранения без изменений показателей качества и безопасности. Выявлены зависимости органолептических, структурно-механических, функционально-технологических показателей от свойств сырья и материалов. Получены новые значения физико-химических, радиологических и микробиологических показателей функциональной продукции по истечению 30 суток хранения. Определена пищевая и энергетическая ценность. Выполнена и апробирована в производственных условиях комбинатов школьного питания нормативно-технологическая документация. Разработаны рационы питания для обучающихся 1–4 классов с включением специализированных мясных блюд.

Ключевые слова: пищевая ценность, мясные изделия, показатели качества, функциональные продукты, полуфабрикаты

The influence of the composition of raw materials on the quality of meat and vegetable semi-finished products for children

Anna T. Vasyukova	¹	vasyukova-at@yandex.ru	 0000-0002-7374-4145
Rostislav A. Edvars	¹	rostislave@mail.ru	 0000-0002-9290-8619
Maxim V. Vasyukov	¹	vasyukov-mv@yandex.ru	 0000-0002-6329-3379

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

Abstract. The basic information about the quality of meat-and-vegetable functional combined minced meat, developed on the basis of a wide range of semi-finished products: "Detsky" steak, "Totosha" schnitzel, "Shkolny" rump steak, croquettes with zucchini, "Solnechnogorsk" cutlets, sticks with vegetables, lazy cabbage rolls "School", chicken cutlets, "School" meatballs, "Children" meatballs, in which combinations of various types of meat and poultry with bread, cereals, flour, eggs, dry milk, breadcrumbs, vegetables, parsley are selected. Such a mutual addition of the recipe with various components allows you to create a product that best meets the needs of the body in terms of nutritional value and calorie content. Particularly important is the introduction of various vegetables into minced meat recipes, which are a storehouse of vitamins and minor substances necessary for the child's body. The most valuable for the digestion of a growing organism is the introduction of cauliflower with onions, cabbage, which is necessary to stimulate the growth of healthy microflora. Therefore, the selected combinations for various types of raw materials for the design of new generation products that meet the physiological needs of a growing organism in a timely manner, and their development is relevant. The purpose of the study is the development of recipes and technologies for specialized products of increased nutritional value for school meals. Marketing research was used, physical and chemical, structural and mechanical, organoleptic, functional and technological, microbiological indicators were used. The possibility of using quick-frozen cauliflower onions containing lactulose for the production of meat products from cutlet mass, contributing to the full functioning of the intestine by improving the microflora, has been substantiated. Studied consumer preferences of students. The technologies of freezing and long-term storage without changes in quality and safety indicators have been proposed. Dependences of organoleptic, structural and mechanical, functional and technological indicators on the properties of raw materials and materials have been revealed. New values of physicochemical, radiological and microbiological indicators of functional products have been obtained after 30 days of storage. The nutritional and energy value has been determined. The regulatory and technological documentation has been completed and tested in the production conditions of school food factories. Developed rations for students in grades 1–4 with the inclusion of specialized meat dishes.

Keywords: nutritional value, meat products, quality indicators, functional products, semi-finished products

Для цитирования

Васюкова А.Т., Эдварс Р.А., Васюков М.В. Влияние состава сырья на качество мясоовощных полуфабрикатов для детей // Вестник ВГУИТ. 2021. Т. 83. № 4. С. 148–153. doi:10.20914/2310-1202-2021-4-148-153

For citation

Vasyukova A.T., Edvars R.A., Vasyukov M.V. The influence of the composition of raw materials on the quality of meat and vegetable semi-finished products for children. *Vestnik VGUIT* [Proceedings of VSUET]. 2021. vol. 83. no. 4. pp. 148–153. (in Russian). doi:10.20914/2310-1202-2021-4-148-153

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License

Введение

Современная пищевая технология на основе принципов индустриализации решает проблему комплексной переработки многих видов сырья, созданию нетрадиционных купажей и структур, наряду с резким сокращением потерь и отходов, и обеспечение функциональными полуфабрикатами длительного промышленного производство пищи в общественном питании [1]. Поэтому, использование индустриального подхода при организации питания в школах, при которой в образовательных организациях основная масса блюд готовится из полуфабрикатов централизованного промышленного производства, позволяет внедрить модель персонализированного питания.

Действующее законодательство обязывает образовательные организации учитывать медицинские показания детей, такие как аллергия, диабет, целиакия, муковисцидоз, фенилкетонурия и т. д., при обеспечении их питанием и разрабатывать индивидуальные меню и рационы питания с учетом мнения медицинских работников и специалистов диетологов. Образовательные организации из-за имеющихся планировочных решений пищеблоков, недостаточности площадей, цехов и оборудования, отсутствия специалистов-диетологов не в состоянии обеспечить индивидуальным питанием значительную часть детей с такими заболеваниями. В итоге указанные категории детей фактически лишены возможности получения горячего питания во время образовательного процесса. При этом не во всех образовательных организациях есть возможность организации питания таких детей блюдами, принесенными из дома.

Кроме того, в современном обществе, в том числе при организации питания школьников, имеется серьезный запрос на индивидуализацию питания, которое будет учитывать не только медицинские показания, но и вкусовые предпочтения учащихся, их умственную и двигательную активность, рационы питания, которые они получают дома вне учебного процесса. На сегодняшний день в образовательных организациях наиболее распространенный вариант питания – это использование стандартного двухнедельного меню. Понятно, что такое меню не может удовлетворить в полном объеме запросы учащихся, кроме того, даже с соблюдением двухнедельного цикла в течение учебного года меню надоедает учащимся, что сказывается на охвате питанием [2].

В Ульяновской области на протяжении 2019–2020 годов в ряде школ использовалась практика приготовления нескольких рационов

на выбор (два варианта завтрака, обеда). Но такой подход потребовал увеличения персонала и оборудования на пищеблоках, что не всегда возможно сделать. А введение бесплатного питания учащихся 1–4 классов значительно увеличило загрузку пищеблоков, что привело к отказу от практики предоставления нескольких рационов.

Единственная возможность решить вышеуказанные проблемы – это использование индустриального подхода с производством полуфабрикатов высокой степени готовности и приготовлением готовых блюд на производственно-логистических комплексах (ПЛК) и комбинатах питания и их дальнейшей доставки в образовательные организации. При таком подходе возможно реализация механизма предварительного заказа учащимися индивидуальных рационов из предложенного списка блюд, их комплектация, приготовление и выдача в образовательных организациях [3–5].

Вместе с тем, для индустриализации рационов, изготовления необходимых для организма ребенка блюд, а наряду с этим, оптимизацией и унификацией производства, расширением линейки специализированных изделий, снижением себестоимости и обеспечения безопасности, является создание уникальных модельных рецептур, на основании которых без дополнительных процессов и материалов появляется возможность выпуска ряда изделий и контроля их качества в больших масштабах.

Цель работы – разработка рецептур и технологии специализированной продукции повышенной пищевой ценности для школьного питания.

Материалы и методы

На основании требований СанПиН 2.3/2.4.3590–20 нами разработано в 2020 г. примерное двухнедельное цикличное меню для организации питания детей в общеобразовательных организациях Ульяновской области, согласовано с руководителем Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия населения Ульяновской области и утверждено Министром Просвещения и воспитания Ульяновской области и генеральным директором АНО «Агентство здорового и социального питания» в которое вошли разработанные нами блюда из комбинированного мясного сырья с овощными добавками: бифштекс «Детский», шницель «Тотоша», ромштекс «Школьный», крокеты с кабачком, котлеты «Солнечногорские», палочки с овощами, голубцы ленивые «Школьные», котлеты куриные, фрикадельки «Школьные».

Используемое сырье и компоненты получали по документации, подтверждающей их безопасность и требования технических регламентов таможенного союза: ТР те 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», ТР те 034/2013 «О безопасности мяса и мясной

продукции», ТР те 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств».

Объектом исследования были разработанные рецептуры, приведенные в таблице 1.

Таблица 1.

Рецептуры экспериментальных образцов специализированных мясных полуфабрикатов

Table 1.

Formulations of experimental samples of specialized meat semi-finished products

Сырье и продукты Raw materials and products	Расход сырья и продуктов на 1 порцию, г, нетто Consumption of raw materials and products per 1 serving, g, net					
	Котлеты «Солнечно- горские» Cutlets "Sunny- mountain"	Котлеты куриные Chicken cutlets	Крокеты с кабачками Croquettes with zucchini	Шницель «Тотоша» Totosha Schnitzel	Ромштекс «Школьный» Romshteks School	Биточки «Детские» Cue balls for Children
Тушка цыплят-бройлеров Carcass of broiler chickens	62,1	46,2	23,94	25,8	25,2	0,00
Свинина Pork	0,00	33,0	18,52	24,0	22,2	0,00
Говядина (котлетное мясо) Beef (cutmeat)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	34,77
Хлеб пшеничный Wheat bread	0,00	5,5	0,00	0,00	0,00	0,00
Морковь Carrot	9,9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Лук очищенный Peeled onion	6,3	8,8	3,99	4,80	3,60	2,85
Крупа манная Semolina	2,7	0,00	1,71	0,00	0,00	0,00
Молоко сухое Milk powder	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Крупа гречневая Buckwheat groats	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,42
Хлеб bread	0,00	5,5	0,00	0,00	5,40	0,00
Кабачки Zucchini	0,00	0,00	8,55		0,00	0,00
Яичный меланж Egg melange	0,00	0,00	0,57	1,20	0,00	0,43
Сухари панировочные Breadcrumbs	8,1	0,00	0,00	4,80	0,00	3,42
Масло подсолнечное Sunflower oil	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,14
Соль поваренная пищевая Salt food	0,72	0,88	0,45	0,48	0,48	0,45
Перец чёрный молотый (экстракт) Black ground pepper (extract)	0,045	0,055	0,05	0,03	0,03	0,05
Вода питьевая Drinking water	0,00	6,05	0,00	0,00	4,5	10,26
Выход: Output:	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Органолептическая оценка выполнялась по разработанной системе дескрипторов. Оценивали поверхность, вид в изломе, вкус, цвет, пористость, рассыпчатость, сохранение формы. Характеристику отдельных продуктов определяли по справочным таблицам. Проба отобрана в соответствии с ГОСТ 31904–2012 «Продукты пищевые», Методы отбора проб для микробиологических испытаний, массовую долю хлеба определяли по ГОСТ 34135–2017 п. 8; массовая доля начинки к массе изделия по ГОСТ 32750–2014, массовая доля влаги по ГОСТ 33319–2015, массовая доля белка по ГОСТ 2501 1–2017, массовая доля жира по ГОСТ 23042–2015, массовая доля общего фосфора по ГОСТ 3309–2013, энергетическая ценность по МУ4237–86. Математическую обработку результатов исследований проводили по программам CurveExpert Ver.

Результаты и обсуждение

В соответствии с рецептурой для изготовления полуфабрикатов используется сырьё и компоненты растительного и животного происхождения, указанное в объектах исследования.

Технологический процесс производства полуфабрикатов рубленых из мяса птицы, говядины и свинины состоял из следующих этапов: контроль и приемка сырья и материалов; подготовка, разделка, обвалка, жиловка, измельчение мясного сырья; подготовка дополнительного сырья (хлеба, круп, муки, яиц, сухого молока, сухарей, овощей, зелени); составление фарша; формование; панирование; замораживание; упаковка и маркировка; контроль качества; хранение и реализация. Для упаковки использовали пакеты из полимерных пленок. Полуфабрикаты фасовали в потребительскую упаковку и укладывали в ящики полимерные с крышками.

Разработка мясных фаршевых изделий включала выявление взаимодополняющих компонентов животного и растительного сырья, позволяющего получить изделие оптимально соответствующее по пищевой и энергетической ценности физиологическим потребностям детей. Однако этого недостаточно для промышленного выпуска полуфабрикатов и готовой продукции на их основе. Необходимо создать соответствующую структуру, позволяющую

порционировать, формовать и панировать полуфабрикаты: вязкость, липкость и пластичность – основные показатели, обеспечивающие технологический процесс изготовления продукции. Немаловажным фактором остается безопасность и безвредность выпускаемой продукции. Это использование компонентов рецептуры, обладающих антиоксидантными свойствами и соблюдение низкотемпературной цепочки.

Для создания продуктов с оптимальными показателями пищевой ценности использовали мясопродукты в соотношении птица: свинина – от 1,4 : 1,0 до 1,1 : 1,0; говядина: свинина – 1,8 : 1,0; мясное сырье: крупяное сырье – 23 : 1,0 – 10,2 : 1,0; мясное сырье: овощи от 10,4 : 1,0 до 3,6 : 1,0.

Введение моркови в рецептуру фарша позволяло не только придать приятный оранжевый оттенок продукту, но и обогатить его β -каротином в количестве 1,2 мг.

Для растущего организма нужны продукты, которые хорошо перевариваются и усваиваются. Этому способствует содержащаяся в репчатом луке и цветной капусте лактулоза, которая является пребиотиком, необходимым для полноценного функционирования органов желудочно-кишечного тракта. Впервые в 1929 году лактулоза была получена Хадсоном и Монтгомери при термообработке лактозы с помощью щелочного раствора. А в 1948 году австрийский педиатр, обеспокоенный частыми случаями дисбактериоза у грудных детей-«искусственников», сделал открытие. Он обнаружил в составе женского молока вещество, способствующее росту полезной микрофлоры кишечника. Этим веществом и оказалась лактулоза. В состав молекулы лактулозы входит галактоза и фруктоза [6].

Введение этих продуктов в рецептуру мясного фарша в количестве 11–20% позволит лучше усваиваться пище и создаст сочность как полуфабрикату, так и готовому изделию.

В рецептуру фарша добавлены кабачки в концентрации 11%. Содержащиеся в кабачках калий, витамины группы В, пищевые волокна и антиоксиданты, которые приносят огромную пользу здоровью. Так, в 100 г. кабачка – 30% дневной нормы витамина С – антиоксиданта, который предупреждает преждевременное старение, благотворно воздействует на кожу, кровеносные сосуды и другие органы, и ткани. Но очень важна его защитная функция организма от простудных заболеваний, угрозы вирусов и бактерий. Подтверждения этому суждению получены в работе Л.М. Житниковой об эффективности применения витаминно-минерального комплекса в «сезон простуд» в качестве профилактики гриппа и острых респираторных вирусных инфекций (ОРВИ) [7].

Пищевые волокна в сочетании с высоким содержанием влаги позволяет при добавлении в фарш из котлетного мяса говядины, содержащей коллаген, создать сочную структуру путем перераспределения жидкости из кабачка к коллагену с образованием глютена.

Пищевые волокна овощей и круп, входящих в создаваемые нами фарши – это комплекс сложных углеводов: клетчатки (целлюлозы), гемицеллюлозы, пектинов, камеди (гумми), слизи, а также не являющегося углеводом лигнина (полимер ароматических спиртов) [8–11], которые на перевариваются в организме человека, а расщепляются лишь частично в толстом кишечнике под влиянием находящейся там микрофлоры. Как утверждает В.В. Прянишников [12], исходя из опыта промышленности по использованию функциональных добавок, была включена в рецептуру пшеничная клетчатка «Витацель», как пищевое волокно и препарат, повышающий функционально-технологические свойства модельных фаршей. Именно она стала первой клетчаткой, используемой в России в мясоперерабатывающей отрасли.

Введение лука, моркови и капусты позволит обогатить котлетное мясо биофлавоноидами. Они принадлежат к группе фенольных соединений [13]. Флавоноиды препятствуют окислению липопротеидов низкой плотности плазмы крови и тормозят развитие атеросклеротических повреждений сосудов, предотвращают окислительное повреждение нуклеиновых кислот и препятствуют развитию процессов канцерогенеза [7].

Таким образом, комплексные лабораторные испытания продукции проведены в соответствии с программой, разработанной – согласно МУК 4.2.1847–04 «Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов».

На основании разработанных мясоовощных фаршей получен ассортимент полуфабрикатов: бифштекс «Детский», биточки «Детские», шницель «Тотоша», ромштекс «Школьный», крокеты с кабачком, котлеты «Солнечногорские», палочки с овощами, голубцы ленивые «Школьные», котлеты куриные, фрикадельки «Школьные».

Для лабораторных испытаний на заявленный срок годности были отобраны образцы полуфабрикатов следующих наименований: шницель «Тотоша» в панировке, котлеты куриные в панировке голубцы ленивые «Школьные» без панировки, ромштекс «Школьный» без панировки, упакованные в пакеты из полимерной пленки от одной даты выработки. Образцы хранились при температуре не выше минус 12 °С и относительной влажности 85–95% в течение 39 суток (с учетом коэффициента резерва -1,3).

Установлено, микробиологические показатели испытанных образцов продукции соответствовали требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», в течение предполагаемых и резервных суток хранения, не было обнаружено несоответствие нормируемых микробиологических показателей установленным требованиям в любой изучаемой контрольной точке испытаний. Органолептические и физико-химические показатели, в том числе кислотность, в процессе хранения были характерны для продукции данного вида вплоть до окончания исследований. Все представленные для исследований образцы характеризовались благополучием и стабильностью.

Продолжительность безопасного хранения образцов составила 30 суток при температуре хранения минус 12° С и относительной влажности 85–95%.

В связи с полученными данными, считаем возможным распространить полученные результаты исследований на полуфабрикаты следующих наименований: крокеты с кабачком без панировки, котлеты «Солнечногорские» в панировке, палочки с овощами в панировке, фрикадельки «Школьные» без панировки.

Заключение

Анализ полученных данных в результате органолептических, физико-химических и микробиологических исследований подтверждает целесообразность сочетания мясных, овощных и крупяных продуктов в одном изделии, а также использования в составе комбинированных фаршей растительных компонентов: лук репчатый свежий, морковь столовая свежая, капуста цветная быстрозамороженная, капуста белокочанная свежая, кабачки свежие, пряно-ароматические растений – зелень петрушки, укропа. Полуфабрикаты из мяса птицы, говядины и свинины рубленые формованные замороженные для питания детей старше 1,5 лет: шницель «Тотоша» в панировке, ромштекс «Школьный» без панировки, крокеты с кабачком без панировки, котлеты «Солнечногорские» в панировке, палочки с овощами в панировке, голубцы ленивые «Школьные» без панировки, котлеты куриные в панировке и фрикадельки «Школьные» соответствуют требованиям ГОСТ Р 55790–2013 и ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

Литература

- 1 Salikhov A.R., Salikhova G.G., Konovalov S.A., Mikolaychik I.N. et al. Meat minced semi-finished products with iodine-containing vegetable components // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. IOP Publishing, 2020. V. 613. № 1. P. 012128.
- 2 Рождественская Л.Н. Организация питания в общеобразовательных учреждениях: проблемы и пути решения // Мир экономики и управления. 2013. Т. 13. № 2. С. 84–94.
- 3 ТУ 10.71.11–004–02068812–2019. Биточки мясные.
- 4 Пат. № 2012103091, RU, A23L 1/317. Композиция мясорастительных полуфабрикатов / Литвинова В.А., Журавко Е.В. № 2012103091/13; Заявл. 31.01.2012; Публ. 27.04.2012, Бюл. № 12.
- 5 Лактулоза. URL: <https://edaplus.info/food-components/lactulose.html>
- 6 Житникова Л.М. Витаминно-минеральные комплексы в профилактике гриппа и ОРВИ у взрослых // Лечебное дело. 2012. № 3. С. 34–43.
- 7 Zhumanova G., Rebezov M., Assenova B., Okuskhanova E. Prospects of using Poultry by-Products in the technology of chopped semi-finished products // International Journal of Engineering and Technology (UAE). 2018. V. 7. № 3.34. P. 495–498.
- 8 Font-i-Furnols M., Guerrero L. Consumer preference, behavior and perception about meat and meat products: An overview // Meat science. 2014. V. 98. № 3. P. 361–371. doi: 10.1016/j.meatsci.2014.06.025
- 9 Бронева И.Н. Пищевые волокна – важная составляющая сбалансированного здорового питания // Медицинские новости. 2015. № 10. С. 2–4.
- 10 Kumar Y., Yadav D.N., Ahmad T., Narsaiah K. Recent trends in the use of natural antioxidants for meat and meat products // Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. 2015. V. 14. № 6. P. 796–812. doi: 10.1111/1541-4337.12156
- 11 Прянишников, В.В. Пищевые волокна в технологии мясных полуфабрикатов // Рациональное питание, пищевые добавки и биостимуляторы. 2016. № 5. С. 25–26.
- 12 Растительные флавоноиды – зачем нужны и в чем содержатся. URL: <https://www.secret-dolgolet.ru/rastitelnye-flavonoidy/29.07.2016>
- 13 Domínguez R., Pateiro M., Gagaoua M., Barba F.J. et al. A comprehensive review on lipid oxidation in meat and meat products // Antioxidants. 2019. V. 8. № 10. P. 429. doi: 10.3390/antiox8100429
- 14 Пат. № 2464817, RU, МПК A23L1/31. Полуфабрикат мясорастительный рубленый / Самченко О.Н., Вершинина А.Г., Каленик Т.К. № 2011113604/13; Заявл. 07.04.2011; Оpubл. 27.10.2012.
- 15 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.
- 16 Драчева Л.В., Зайцев Н.К., Жарикова О.А., Васюкова А.Т. Суммарная антиоксидантная активность растительных экстрактов // Пищевая промышленность. 2011. № 9. С. 44–45.
- 17 Shah M.A., Bosco S.J.D., Mir S.A. Plant extracts as natural antioxidants in meat and meat products // Meat science. 2014. V. 98. № 1. P. 21–33. doi: 10.1016/j.meatsci.2014.03.020
- 18 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.

19 Ribeiro J.S., Santos M.J.M.C., Silva L.K.R., Pereira L.C.L. et al. Natural antioxidants used in meat products: A brief review // Meat science. 2019. V. 148. P. 181-188. doi: 10.1016/j.meatsci.2018.10.016

20 Васюкова А.Т., Богоносова И.А., Баженов Н.С. Рациональное питание организованных коллективов // Прикладные исследования и технологии: сборник трудов. М.: МТИ, 2019. С. 28–31.

References

1 Salikhov A.R., Salikhova G.G., Konovalov S.A., Mikolaychik I.N. et al. Meat minced semi-finished products with iodine-containing vegetable components. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. IOP Publishing, 2020. vol. 613. no. 1. pp. 012128.

2 Rozhdestvensk L.N. Organization of catering in educational institutions: problems and solutions. World of Economics and Management. 2013. vol. 13. no. 2. pp. 84–94. (in Russian).

3 TU 10.71.11–004–02068812–2019. Meat balls. (in Russian).

4 Litvinova V.A., Zhuravko E.V. Composition of meat and vegetable semi-finished products. Patent RF, no. 2012103091, 2012.

5 Lactulose. Available at: <https://edaplus.info/food-components/lactulose.html> (in Russian).

6 Zhitnikova L.M. Vitamin and mineral complexes in the prevention of influenza and acute respiratory viral infections in adults. Medical business. 2012. no. 3. pp. 34–43. (in Russian).

7 Zhumanova G., Rebezov M., Assenova B., Okuskhana E. Prospects of using Poultry by-Products in the technology of chopped semi-finished products. International Journal of Engineering and Technology (UAE). 2018. vol. 7. no. 3.34. pp. 495-498.

8 Font-i-Furnols M., Guerrero L. Consumer preference, behavior and perception about meat and meat products: An overview. Meat science. 2014. vol. 98. no. 3. pp. 361-371. doi: 10.1016/j.meatsci.2014.06.025

9 Bronovets I.N. Dietary fiber is an important component of a balanced healthy diet. Medical News. 2015. no. 10. pp. 2–4. (in Russian).

10 Kumar Y., Yadav D.N., Ahmad T., Narsaiah K. Recent trends in the use of natural antioxidants for meat and meat products. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. 2015. vol. 14. no. 6. pp. 796-812. doi: 10.1111/1541-4337.12156

11 Pryanishnikov V.V. Dietary fiber in the technology of semi-finished meat products. Rational nutrition, food additives and biostimulants. 2016. no. 5. pp. 25–26. (in Russian).

12 Plant flavonoids - why they are needed and what they contain. Available at: <https://www.secret-dolgolet.ru/rastitelnye-flavonoidy/29.07.2016> (in Russian).

13 Domínguez R., Pateiro M., Gagaoua M., Barba F.J. et al. A comprehensive review on lipid oxidation in meat and meat products. Antioxidants. 2019. vol. 8. no. 10. pp. 429. doi: 10.3390/antiox8100429

14 Samchenko O.N., Vershinina A.G., Kalenik T.K. Semi-finished meat and vegetable chopped. Patent RF, no. 2464817, 2011.

15 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. News of higher educational institutions. Food technology. 2011. no. 2-3 (320-321). pp. 11-13. (in Russian).

16 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).

17 Shah M.A., Bosco S.J.D., Mir S.A. Plant extracts as natural antioxidants in meat and meat products. Meat science. 2014. vol. 98. no. 1. pp. 21-33. doi: 10.1016/j.meatsci.2014.03.020

18 Pershakova T.V., Vasyukova A.T., Zhilina T.S., Yakovleva T.V. et al. The use of non-traditional raw materials in recipes for culinary products. News of higher educational institutions. Food technology. 2011. no. 1 (319). pp. 36–37. (in Russian).

19 Ribeiro J.S., Santos M.J.M.C., Silva L.K.R., Pereira L.C.L. et al. Natural antioxidants used in meat products: A brief review. Meat science. 2019. vol. 148. pp. 181-188. doi: 10.1016/j.meatsci.2018.10.016

20 Vasyukova A.T., Bogonosova I.A., Bazhenov N.S. Rational nutrition of organized teams. Applied research and technologies: collection of works. Moscow, MTI, 2019. pp. 28–31. (in Russian).

Сведения об авторах

Анна Т. Васюкова д.т.н., профессор, кафедра технологий продукции и организации общественного питания, Московский государственный университет пищевого производства, Волоколамское шоссе, 11, Москва, 125080, Россия, vasyukova-at@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0002-7374-4145>

Ростислав А. Эдварс аспирант, кафедра технологий продукции и организации общественного питания, Московский государственный университет пищевого производства, Волоколамское шоссе, 11, Москва, 125080, Россия, rostislave@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-9290-8619>

Максим В. Васюков соискатель, кафедра технологий продукции и организации общественного питания, Московский государственный университет пищевого производства, Волоколамское шоссе, 11, Москва, 125080, Россия, vasyukov-mv@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0002-6329-3379>

Information about authors

Anna T. Vasyukova Dr. Sci. (Engin.), professor, technology products and catering services department, Moscow State University of Food Production, 11, Volokolamskoe highway, Moscow, 125080, Russia, vasyukova-at@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0002-7374-4145>

Rostislav A. Edvars graduate student, technology products and catering services department, Moscow State University of Food Production, 11, Volokolamskoe highway, Moscow, 125080, Russia, rostislave@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-9290-8619>

Maxim V. Vasyukov applicant, technology products and catering services department, Moscow State University of Food Production, 11, Volokolamskoe highway, Moscow, 125080, Russia, vasyukov-mv@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0002-6329-3379>

Вклад авторов

Все авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи и несут ответственность за плагиат

Contribution

All authors are equally involved in the writing of the manuscript and are responsible for plagiarism

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Поступила 18/10/2021	После редакции 02/11/2021	Принята в печать 18/11/2021
Received 18/10/2021	Accepted in revised 02/11/2021	Accepted 18/11/2021