



▶ **ДОНСКОВА Людмила Александровна**

Кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент кафедры товароведения
и экспертизы

Уральский государственный
экономический университет
620144, РФ, г. Екатеринбург,
ул. 8 Марта/Народной воли, 62/45
Тел.: (343) 221-17-22
E-mail: кафедра@list.ru

Ключевые слова

ПИЩЕВЫЕ ДОБАВКИ
МЯСО И МЯСНЫЕ ПРОДУКТЫ
КАЧЕСТВО ПРОДУКТА
БЕЗОПАСНОСТЬ
ЗДОРОВЬЕ
РИСКИ И НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ
ОПАСНОСТЬ
ИДЕНТИФИКАЦИЯ
ОЦЕНКА РИСКА

Аннотация

Рассмотрены проблемы мясных продуктов в аспекте обеспечения безопасности продукции, произведенной с использованием пищевых добавок. Проблема рассматривается в контексте риск-анализа.

JEL classification

L66, D81, L15

Пищевые добавки в мясной индустрии: идентификация опасностей и скрининговый анализ риска

В настоящее время проводится всестороннее изучение и уточнение данных, влияющих на здоровье человека, и связанных с ним факторов риска. При этом совместная комиссия Всемирной организации здравоохранения (далее по тексту – ВОЗ) и Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН в рамках Codex Alimentarius рекомендует использовать подход, основанный на проведении анализа риска для здоровья человека, который предусматривает процесс установления вероятности развития и степени выраженности неблагоприятных последствий для здоровья человека, обусловленных воздействием различных факторов среды обитания, включающим потребление пищевых продуктов [18].

Актуальной в контексте данного направления является оценка риска для здоровья человека продовольственных товаров, в том числе мяса и мясных продуктов, связанная с использованием пищевых добавок (далее по тексту – ПД), так как мясная отрасль – один из активных пользователей пищевых добавок при производстве продукции. Использование пищевых добавок в мясной индустрии обусловлено рядом обстоятельств; причин и направлений использования мясной промышленностью пищевых добавок много. Мы не приводим эти данные, так как сведения о классификации, функциональных свойствах добавок достаточно подробно описаны в специальной литературе [10; 12].

Целью наших исследований стало определение нагрузки на организм человека при употреблении мясных продуктов, произведенных с использованием пищевых добавок, в контексте обеспечения безопасности продукции, а также определение рисков и угроз, которые они могут нести.

В обобщенном виде схема риск-анализа пищевых добавок в мясных продуктах представлена в табл. 1. Используя основные положения методологии оценки и управления рисками [11], мы выделили три блока вопросов обеспе-

чения безопасности мясных продуктов, произведенных с использованием пищевых добавок.

Такие понятия, как «опасность», «угроза», связаны прежде всего с информацией о риске для здоровья. В настоящее время именно пищевые добавки вызывают самый большой общественный резонанс в связи с пищевой безопасностью человека.

Пищевые добавки – это химические вещества и природные соединения, специально вводимые в пищевые продукты в процессе их изготовления в целях придания пищевым продуктам определенных свойств и/или сохранения качества пищевых продуктов [14].

Индустрия пищевых добавок динамично развивается, мировой объем продаж составляет около 30 млрд дол. в год, объем российского рынка – составляет примерно 8–10% [2]. Более половины пищевых добавок на российском рынке – зарубежного производства. В производстве и поставках пищевых добавок в Россию участвуют свыше 250 крупных иностранных фирм, из них более 100 имеют свои филиалы и представительства в различных регионах РФ [6]. Число разрешенных к употреблению пищевых добавок достаточно велико, а история использования пищевых добавок насчитывает столетия. Так, например, в США разрешено к употреблению порядка 1600 веществ, в Европе около 400 [2].

По данным А.А. Семеновой [13], из 396 Е-индексов, разрешенных в России, для применения в мясной промышленности нормативными документами допустимы 240. В свою очередь, из них лишь 107 представляют какой-либо технологический интерес для изготовителей продукции. Об устойчивой практике применения ПД в мясной промышленности известно только в отношении порядка 54 Е-индексов, используемых при производстве мясопродуктов по техническим условиям. А в национальных стандартах на мясопродукты предусмотрена возможность использования не более 15 Е-индексов. При этом, указы-

Food Additives in the Meat Industry: Identification of Hazards and Screening Risk Analysis

Таблица 1 – Элементы, содержание и инструменты риск-анализа пищевых добавок

Элемент	Содержание	Инструменты
Информация о риске	Новые пищевые добавки; композиционные добавки; искусственные (синтетические) добавки; запрещенные добавки; непещевые добавки в пищевых продуктах; стехиометрический состав; нарушение технологии использования	Экспериментальные исследования безопасности и воздействия на организм человека; классификация пищевых добавок по степени воздействия на организм
Оценка риска	Идентификация, выявление и количественное определение пищевых добавок и составление профиля риска с целью определения потенциала причинения вреда независимо от количества и на различных этапах жизненного цикла	Наличие спецификации; определение чистоты и токсикологических характеристик добавки; разработка методов идентификации и количественного определения содержания ПД; уровень содержания в продуктах
	Характеристика опасности – установление наиболее важного отрицательного эффекта	Моделирование, наблюдения, анализ заболеваний
	Расчет экспозиции	Количественное и/или качественное установление поступления агента в организм в результате контакта с продукцией. Экспозиция – контакт организма (рецептора) с химическим агентом
	Характеристика риска – имеет цель установления уровней риска (в настоящее время и/или в перспективе)	Интеграция всех данных, полученных в ходе идентификации и характеристики опасности, оценки экспозиции
Управление риском	Мониторинг содержания добавок; определение соответствия санитарным требованиям; выявление фальсификаций	Надзор в обороте

вает А.А. Семенова, практические дозы применения ПД в мясной промышленности значительно ниже законодательно установленных уровней их содержания в продуктах, и применение ПД в мясной промышленности ограничено технологической целесообразностью даже в большей степени, чем медико-биологической безопасностью и гигиеническими регламентами. Таким образом, по мнению А.А. Семеновой и других авторов (в основном имеющих отношение к производству мясных продуктов), опасности, связанные с потреблением мясных продуктов, содержащих в своем составе пищевые добавки, практически отсутствуют [4; 13].

И все же мы считаем необходимым проведение исследований воздействия пищевых добавок на организм человека,

так как существуют и другие точки зрения на этот вопрос. Пищевые добавки – это наиболее массовые ксенобиотики из всех веществ, которые поступают в наш организм из внешней среды и являются посторонними для организма. Следует отметить, что ни в одной стране мира нет официально утвержденной единой системы разделения добавок по уровню вредного воздействия на организм человека.

В связи с этим одним из аспектов применения пищевых добавок является их безопасность и отсутствие негативного воздействия на организм человека. Основными критериями безопасности пищевых добавок являются: острая токсичность, метаболизм и токсикокинетика, генотоксичность, репродуктивная токсичность и тератогенность, субхро-

► **Lyudmila A. DONSKOVA**
Cand. Sc. (Agriculture),
Associate-Prof. of Commodity Science
and Examination Dept.

Urals State University of Economics
620144, RF, Yekaterinburg,
8 Marta/Narodnoy Voli St., 62/45
Phone: (343) 221-17-22
E-mail: кафедра@list.ru

Key words

FOOD ADDITIVES
MEAT AND MEAT PRODUCTS
PRODUCT QUALITY
SAFETY
HEALTH
RISKS AND UNCERTAINTIES
HAZARD
IDENTIFICATION
RISK EVALUATION

Summary

The problems of meat products are considered in terms of safety of foodstuffs manufactured with the use of food additives. The problem is studied in the context of risk analysis.

JEL classification

L66, D81, L15

ническая и хроническая токсичность, канцерогенность [6]. Неблагоприятное действие продуктов, содержащих пищевые добавки, может проявляться в виде острого или хронического отравления, а также мутагенного, канцерогенного или других неблагоприятных отдаленных последствий.

С точки зрения воздействия на организм представляется важным, что они могут оставаться в продуктах полностью или частично в неизменном виде, не исключено возможное синергетическое взаимодействие пищевых добавок с вредными химическими веществами, попадающими в организм человека из окружающей природной среды. В лучшем случае пищевые добавки могут быть биологически инертными, а в худшем – не безразличными для организма человека. Кроме того, идентификация опасностей и рисков для здоровья человека, связанных с использованием пищевых добавок, необходима еще и потому, что возможны нарушения в их качественном и количественном применении, в технологии производства, изменение рецептур. Немногочисленные данные свидетельствуют, что эти факты все же имеют место. Так, на базе лаборатории Нижнетагильского филиала ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» были исследованы 170 проб пищевых продуктов, из которых 8% не соответствовали предъявляемым требованиям. В частности, было установлено заниженное или завышенное содержание консервантов. Использование неразрешенных пищевых добавок либо применение добавок в дозах, превышающих ПДК, существенно повышает риск токсикации [6].

Пищевые добавки играют имитирующую роль и при производстве диетических продуктов, пытаясь компенсировать заметную потерю привлекательности при удалении из них жиров, углеводов и других питательных компонентов. Помимо разрешенного использования, пищевые добавки употребляют часто в связи с выпуском контрафактной продукции, менее качественной, но под марками более дорогих и качественных натуральных продуктов [6].

Особую опасность вызывает использование искусственных (синтетических) добавок и ароматизаторов, идентичных натуральным, которые производятся в значительных объемах. В основе их получения – методы органического синтеза, химико-биологические, ферментативные, микробиологические технологии. Синтетические добавки об-

Состав	Пищевые добавки
Говядина, свинина, шпиг, мясной бульон, вода питьевая, шкура свиная, белок соевый, молоко сухое обезжиренное, крахмал картофельный, растворимый молочный белок, соль поваренная пищевая	Влагодерживающие агенты E450, E452; регуляторы кислотности: E451, уксусная кислота, молочная кислота, E262, специи, экстракты пряностей, декстроза, загустители E412, E410, E415; усилитель вкуса и аромата E621, антиокислители – лимонная кислота, винная кислота, аскорбиновая кислота, E316; натуральный пищевой краситель – красный рисовый, ароматизатор ИН, фиксатор окраски – нитрит натрия

ладают определенными преимуществами в сравнении с натуральными. Но эти пищевые добавки являются продуктами химического синтеза, и для организма они являются чужеродными веществами – ксенобиотиками. Как отмечают исследователи, по этой причине риски, связанные с такими соединениями, распространяются не только на потребителей, но и на рабочих, которые заняты на производстве, так как работа с высококонцентрированными растворами таких добавок, а также их синтез сопряжены с рисками проявления прямых и отложенных (долгосрочных) токсических эффектов [6]. К ним относятся не только воздействие добавок на обонятельные и вкусовые рецепторы, но и нефротоксическое действие, подавление иммунитета и повышение риска онкологических заболеваний. Кроме того, именно наличие синтетических добавок настороженно воспринимается населением при выборе продуктов питания, содержащих нетрадиционные компоненты.

Одной из отличительных черт индустрии пищевых добавок является увеличение выпуска комплексных добавок. Как отмечает В.Е. Зеленский [10], растет уровень сложности разрабатываемых комплексных полифункциональных пищевых добавок: простая «комбинаторика» монодобавок и пищевого сырья – обычная практика начала и середины 2000-х годов – окончательно уходит в прошлое. Комплексные пищевые добавки не всегда детально изучаются до начала их использования, экспериментальные исследования токсичности этих соединений малочисленны, и лишь спустя годы могут появиться данные о том, что эти добавки небезопасны для здоровья человека.

Идентификация опасности представляет собой процесс установления и качественного описания причинной связи между воздействием опасного фактора и развитием вредных эффектов

для здоровья человека. Этап идентификации опасности имеет скрининговый характер [11] и предусматривает выявление всех возможных факторов риска для здоровья, характеристику их потенциальных вредных эффектов и оценку научной доказанности возможности развития этих эффектов у человека; характеристику условий и путей воздействия; характеристику потенциальной группы воздействия [7].

Население, включившее в рацион питания мясные продукты, рассчитывает на то, что употребляет мясо, способствуя тем самым поступлению в организм жизненно необходимых веществ. В реальности оно получает продукт, произведенный зачастую из сырья низкого качества, в котором пищевые добавки играют роль, имитирующую натуральный продукт. В табл. 2 представлен «типичный» состав мясного продукта, изготовленного по Техническим условиям.

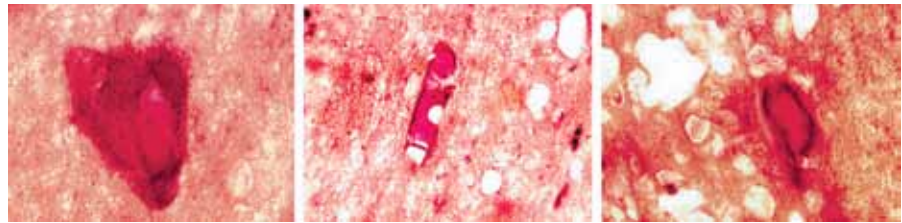
Одной из наиболее распространенных добавок является глутаминовая кислота E620 и ее соли (E621, E622 и др.), без которых сегодня не обходится почти ни одно предприятие мясоперерабатывающей отрасли. Пищевые добавки этой группы не несут какой-либо технологической нагрузки, в силу чего они не являются и необходимыми. Эти вещества способны усиливать вкус продуктов, сделанных из мяса, особенно при использовании низкосортного сырья, вызывая при этом «ощущение удовлетворения». Это свойство получило название «глутаминовый эффект» [1].

Использование глутамата натрия регламентируется для пищевых продуктов ТР ТС 029/2012 и не должно превышать 10 мг/кг [12]. Это действительно низкая концентрация, в отличие от стран Юго-Восточной Азии и Японии, где глутамат натрия используется в количествах до нескольких граммов в расчете на обед или ужин, что в десятки раз выше установленной предельной концентрации [1].

Таблица 2 – Ингредиентный состав мясного продукта – паштет «Сливочный» (изготовлен по ТУ)

Таблица 3 – Пищевые добавки, имеющие технологическое значение в мясной отрасли [10; 12; 13]

Обозначение добавки	Название
E401, E402	Альгинаты натрия и калия
E406	Агар
E407	Каррагинаны
E410, E412, E415, E425	Камеди (рождового дерева, гуаровая, ксантановая, конжак)
E450, E451, E452	Пищевые фосфаты (пиро-, три- и полифосфаты)
E460, E461, E466	Целлюлоза, метилцеллюлоза, карбоксиметилцеллюлоза
E470, E471, E472	Пищевые эмульгаторы на основе жирных кислот (соли жирных кислот, моно- и диглицериды жирных кислот, эфиры глицерина пищевых и жирных кислот)



Каррагинан, идентифицированный гистологическим методом при исследовании вареных колбасных изделий «Докторская» и «Молочная» (собственные исследования)

В последнее время в обществе усилились разговоры о неблагоприятном влиянии глутамата натрия на организм человека. Использование глутамата натрия приводит к развитию «синдрома китайского ресторана» – его употребление может вызывать головную боль, сонливость, повышенное сердцебиение, слабость в мышцах. Существует также возможная связь потребления глутамата натрия с увеличением рисков заболевания глаукомой, болезнью Альцгеймера и др. [1]. Самое опасное воздействие глутамата натрия идет на сетчатку глаза, что способствует развитию близорукости, особенно у детей. Глутамат натрия возбуждает центральную нервную систему и может вызывать пищевую зависимость. И все же следует отметить, что точных данных о его токсическом действии нет. И если в опытах на крысах была установлена связь между потреблением глутамата натрия и развитием катаракты, то для человека достоверные свидетельства такой причинно-следственной связи отсутствуют [1]. Таким образом, в ходе многочисленных обсуждений было установлено, что добавку разрешено использовать в небольших количествах – 1,5 г на 1 кг или на 2 л. Глутаминовая кислота и ее соли, применяемые в качестве пищевых добавок при производстве мясных продуктов в рекомендуемых дозировках, по мнению производителей и некоторых ученых, не представляют опасности для здоровья человека. Но при систематическом употреблении в больших количествах у человека может наблюдаться ряд побочных эффектов, перечисленных выше, и следует учитывать наличие определенных групп людей чувствительных к этой добавке. Кроме того, эта норма нередко нарушается производителями пищевых продуктов.

Еще одна группа пищевых добавок, широко применяемых в мясной отрасли, – добавки для повышения водосвязывающей способности мяса и мясных продуктов. Водосвязывающая способность (ВСС) – одно из наиболее важных технологических свойств мяса, от которого зависят как потребительские характеристики готовых изделий, так и производственные показатели работы предприятия. В тех случаях, когда ВСС мяса оказывается недостаточной из-за большого содержания соединительной и жировой ткани, длительного хранения мяса в замороженном состоянии, в мясную систему вводят различные добавки для ее повышения [10; 12]. Общее

количество добавок этой группы, допустимых для применения в мясной промышленности, составляет 44 Е-индекса, в табл. 3 представлены некоторые добавки этой группы.

Национальные стандарты предусматривают возможность применения только пищевых фосфатов [E450, E451, E452], другие пищевые добавки широко используются только для изготовления мясопродуктов по Техническим условиям. В настоящее время самый востребованный в мясной промышленности полисахарид каррагинан [E407], который получают из различных видов красной морской водоросли *Rhodophyceae*. Экспериментальные данные показывают, что введение каррагинана позволяет улучшать физико-механические характеристики и внешний вид колбасных изделий с менее ценными ингредиентами. Из трех существующих типов в мясной промышленности наибольшее распространение получил kappa-каррагинан [5; 16]. Его применение основано на уникальной способности этого природного загустителя, например, 1 г каррагинана превращает в прочный гель до 120 г воды [5; 17]. Методом гистологического анализа с применением компьютерной системы анализа изображения каррагинан достаточно хорошо идентифицируется (см. рисунок), что позволяет эффективно контролировать состав мясных продуктов [15].

Что же касается вопроса воздействия данной пищевой добавки на организм

человека, вопрос остается открытым. В США и странах ЕЭС каррагинан признан безопасным и полезным компонентом, в Японии его считают «природным продуктом», использование которого не регламентируется правилами по применению пищевых добавок. Экспертный комитет по пищевым добавкам и Рабочая группа Комиссии по пищевому кодексу ВОЗ еще в 1984 г. подтвердили безопасность каррагинана, его полезность для применения в качестве пищевой добавки (не расщепляется в желудочно-кишечном тракте человека, и играет роль пищевых волокон [3; 17]) и признали излишним определять приемлемую дозу потребления этого вещества.

Но в то же время появились данные, указывающие на небезопасность каррагинана при потреблении в больших количествах [6]. Например, информация о том, что каррагинан связан с раком из-за примеси оксида этилена. В литературе также отмечается, что чрезмерное, технологически не обоснованное его количество в рецептурах способно оказать слабительное действие на организм человека, а также ухудшить качество, снизить микробиологическую безопасность (в результате высокого влагосодержания) и экономические показатели продукта. В группе каррагинанов наблюдаются значительные различия в функционально-технологических характеристиках коммерческих форм одноименных добавок, и при их совмест-

ном использовании очень сильно могут проявляться как синергетические, так и антагонистические эффекты. Техническая документация, разрабатываемая на предприятиях, как правило, не отражает особенностей применения добавок этой группы [13]. С критикой применения каррагинана в пище выступили ряд организаций в США. Но в мае 2012 г. все же было рекомендовано сохранение каррагинана в списке одобренных веществ, хотя и с пометкой о возможных проблемах пищевой безопасности.

Таким образом, исследование воздействия пищевых добавок на организм человека показывает, что их использование не связано с опасностями в виде одномоментной острой и хронической токсичности для организма человека, если они используются в количествах, предусмотренных нормативными документами, в условиях соблюдения достаточно жестких нормативов и технологии производства. Но потребление содержащихся в ничтожно малых количествах добавок в мясных продуктах многократно увеличивается, так как и глутамат натрия, и каррагинаны, и другие пищевые добавки активно используются при производстве молочных продуктов, коктейлей, мороженого, кондитерских изделий и других пищевых продуктов. Уже сегодня,

по данным ВОЗ, за год человек съедает 3 кг красителей, ароматизаторов и усилителей вкуса.

Несмотря на отсутствие выраженного риска применения пищевых добавок для здоровья человека, необходим систематический контроль их использования. Эти риски обладают довольно высокой вероятностью, многие из них проявляются с определенной задержкой, часто не имея тяжелых последствий. При определении рисков необходимо учитывать потребление пищевых добавок из других источников, а также воздействие пищевой добавки на определенные группы потребителей (например, потребители, страдающие аллергией).

Однако самым важным в проблеме пищевых добавок является то, что не разработан уровень адекватного и безопасного их потребления человеком. Нормируется лишь содержание пищевых добавок в составе отдельных продуктов питания [14], но при этом никто не считает, какое количество тех или иных пищевых добавок является безвредным и безопасным и сколько пищевых добавок может поступать в организм человека [9]. Мы согласны с мнением Н.В. Зайцевой и др., что любой химический агент в соответствующем количестве способен приводить к воз-

никновению вредного эффекта для здоровья [7]. Кроме того, одно химическое вещество может быть связано с несколькими различными неблагоприятными ответами со стороны здоровья, которые не обязательно проявятся в условиях исследуемого уровня экспозиции.

Требуется расширение работ по оценке риска в питании за счет употребления пищевых добавок, а также разработка методических подходов и документов по их риску. Существующие методические подходы к оценке безопасности продукции следует в практике ВТО и Таможенного союза дополнить оценкой эволюции риска, связанного с воздействием разнородных факторов продукции, в том числе пищевых добавок. Причем в системе оценки рисков, связанных с поступлением в организм человека пищевых добавок, необходимо ориентироваться не только на возникновение и регистрацию каких-либо массовых заболеваний, но и на вероятность нарушения здоровья без вспышек и эпидемий.

Безусловно, здоровье человека – это прежде всего отсутствие болезней и недугов, но это еще и состояние полного физического, духовного и социального благополучия. Даже имеющиеся научные сомнения должны быть истолкованы в пользу потребителя. ■

Источники

1. Багрянцева О.В., Шатров Г.Н. О безопасности использования глутамата натрия в пищевых продуктах // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. 2013. №2. С. 47–50.
2. Баёва Е.А. Рынок пищевых ингредиентов: современные тренды и ориентиры развития // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. 2013. №2. С. 55–57
3. Влияние каррагинана на биологическую ценность и усвояемость белка / Е.К. Байгарин, В.М. Жминченко, И.С. Зилова и др. // Вопросы питания. 2009. №3. С. 33–37.
4. Буханцов Ю.А. О применении гидроколлоидов в производстве мясопродуктов // Мясные технологии. 2011. №4. С. 30–31.
5. Верещагин А.Л., Казакова А.А., Бычин Н.В., Кунец Л.Л. Метод определения каррагинана в вареной колбасе // Пищевые инновации и биотехнологии: материалы Междунар. науч. форума / под общ. ред. А.Ю. Просекова; ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности». Кемерово, 2013. С. 119–124.
6. Евтюгин Г.А., Будников Г.К., Стойкова Е.Е. Проблемы безопасности среды обитания человека. Ч. 2: Безопасность продуктов питания. Казань: Казан. гос. ун-т им. В.И. Ульянова-Ленина, 2007.
7. Зайцева Н.В., Шур П.З. Актуальные вопросы методической поддержки оценки риска для здоровья населения при обеспечении безопасности продукции: мировой зарубежный опыт и практика Таможенного союза // Анализ риска здоровью. 2013. №4. С. 4–17.
8. Зеленский В.Е. Отрасль ингредиентов: итоги десятилетия (результаты и продуктовые тренды) // Пищевая промышленность. 2011. №5. С. 2–4.
9. Лысиков Ю.А. Безопасность пищи и питания // Жизнь без опасностей. Здоровье. Профилактика. Долголетие. 2009. №3. С. 13–19.
10. Потипаева Н.Н., Гуринович Г.В., Патракова И.С., Патшина М.В. Пищевые добавки и белковые препараты для мясной промышленности: учеб. пособие. Кемерово: Кемеров. технол. ин-т пищевой промышленности, 2008.
11. Р 2.1.10.1920-04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду» (утв. гл. сан. врачом РФ 05.03.2004). М., 2004.
12. Сарафанова Л.А. Применение пищевых добавок в переработке мяса и рыбы. СПб.: Профессия, 2007.
13. Семенова А.А. Применение пищевых добавок в мясной промышленности // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. 2011. №1. С. 31–35.
14. Технический регламент Таможенного союза «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств» ТР ТС 029/2012 (решение № 58 от 20 июля 2012 г. Совета Евразийской экономической комиссии).
15. Хвыля С.И., Донскова Л.А., Менухов Н.В. Практическое применение гистологического метода в целях идентификации мясных продуктов // Мясная индустрия. 2006. №12. С. 24–26.
16. Хвыля С.И., Паршенкова Р.В. Применение полисахаридов в мясной промышленности и их выявление. Ч. 1 // Мясные технологии. 2006. №11. С. 42–49.
17. Ayadi M.A., Kechaou A., Makni I., Attia H. Influence of carrageenan addition on turkey meat sausage properties // Journal of Food Engineering. 2009. Vol. 93. № 3. P. 278–283.
18. Principles for the safety assessment of food additives and contaminants in food // Environmental Health Criteria / International Programme On Chemical Safety / WHO. Geneva, 1987. № 70. URL: www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc70.htm.

References

1. Bagryantseva O.V., Shatrov G.N. On the safety of MSG in food. [O bezopasnosti ispol'zovaniya glutamata natriya v pishchevykh produktakh]. *Pishchevye ingredienty. Syrye i dobavki – Food Ingredients. Raw materials and additives*, 2013, no. 2, pp. 47–50.
2. Bayova Ye.A. Food ingredients market: modern trends and development targets. [Rynok pishchevykh ingredientov: sovremennyye trendy i orientiry razvitiya]. *Pishchevye ingredienty. Syrye i dobavki – Food Ingredients. Raw materials and additives*, 2013, no. 2, pp. 55–57
3. Baygarin Ye.K., Zhminchenko V.M., Zilova I.S. et al. Effect of carrageenan on the biological value and digestibility of protein. [Vliyaniye karraginan na biologicheskuyu tsennost' i usvoyaemost' belka]. *Voprosy pitaniya – The Issues of Nutrition*, 2009, no. 3, pp. 33–37.
4. Bukhantsov Yu.A. On the application of hydrocolloids in meat products. [O primenenii gidrokolloidov v proizvodstve myasoproduktov]. *Myasnye tekhnologii – Meat Technologies*, 2011, no. 4, pp. 30–31.
5. Vereshchagin A.L., Kazakova A.A., Bychin N.V., Kunets L.L. [Method for determining carrageenan in cooked sausage]. Proc. of Int. Sci. forum “Food innovations and biotechnologies”. [Materialy Mezhdunar. nauch. foruma “Pishevye innovatsii i biotekhnologii”]. Кемерово, 2013, pp. 119–124.
6. Evtuyugin G.A., Budnikov G.K., Stoykova E.E. Security problems of the human environment. Part 2: Food Safety. [Problemy bezopasnosti sredy obitaniya cheloveka. Ch. 2: Bezopasnost' produktov pitaniya]. Kазan, Kазan. gos. un-t, 2007.
7. Zaytseva N.V., Shur P.Z. Topical issues of methodological support of risk assessment for public health while ensuring the safety of products: global foreign experience and practice of the Customs Union. [Aktualnye voprosy metodicheskoy podderzhki otsenki riska dlya zdorov'ya naseleniya pri obespechenii bezopasnosti produktsii: mirovoy zarubezhnyy opyt i praktika Tamozhennogo soyuza]. *Analiz riska zdorov'yu – Risk Analysis for Health*, 2013, no. 4, pp. 4–17.
8. Zelenskiy V.E. Branch of ingredients: results of the decade (results and product trends). [Otrasl' ingredientov: itogi desyatiletia (rezultaty i produktovye trendy)]. *Pishchevaya promyshlennost' – Food Industry*, 2011, no. 5, pp. 2–4.
9. Lysikov Yu.A. Safety of food and nutrition. [Bezopasnost' pishchi i pitaniya]. *Zhizn' bez opasnostey. Zdorov'e. Profilaktika. Dolgoletie – Life without hazards. Health. Prevention. Longevity*, 2009, no. 3, pp. 13–19.
10. Potipaeva N.N., Gurinovich G.V., Patrakova I.S., Patshina M.V. Food additives and protein preparations for the meat industry. [Pishchevye dobavki i belkovye preparaty dlya myasnoy promyshlennosti]. Кемерово, Кемеров. технол. ин-т пищевой промышленности, 2008.
11. Р 2.1.10.1920-04 “Manual on risk assessment for population's health when affected by chemicals that pollutes environment”. Approved on Merch 5, 2004. Moscow, 2004 (in Russ.).
12. Sarafanova L.A. Using food additives in meat and fish processing. [Primeneniye pishchevykh dobavok v pererabotke myasa i ryby]. S.-Petersburg, Professiya Publ., 2007.
13. Semenova A.A. Using food additives in meat industry. [Primeneniye pishchevykh dobavok v myasnoy promyshlennosti]. *Pishchevye ingredienty. Syrye i dobavki – Food Ingredients. Raw materials and additives*, 2011, no. 1, pp. 31–35.
14. Technical Regulations of the Customs Union “Safety of food additives, flavorings and processing aid means” TR TS 029/2012 (decision of the Council of the Eurasian Economic Commission no. 58 of July 20, 2012) (in Russ.).
15. Khvylya S.I., Donskova L.A., Menukhov N.V. Practical application of the histological method for identification of meat products. [Prakticheskoe primeneniye gistologicheskogo metoda v tselyakh identifikatsii myasnykh produktov]. *Myasnaya industriya – Meat Industry*, 2006, no. 12, pp. 24–26.
16. Khvylya S.I., Parshenkova R.V. Application of polysaccharides in the meat industry and their detection. Part 1. [Primeneniye polisakharidov v myasnoy promyshlennosti i ikh vyavlenie. Ch. 1]. *Myasnye tekhnologii – Meat Technologies*, 2006, no. 11, pp. 42–49.
17. Ayadi M.A., Kechaou A., Makni I., Attia H. Influence of carrageenan addition on turkey meat sausage properties. *Journal of Food Engineering*, 2009, vol. 93, no. 3, pp. 278–283.
18. Principles for the safety assessment of food additives and contaminants in food. Environmental Health Criteria. International Programme On Chemical Safety. WHO. Geneva, 1987. No. 70. Available at: www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc70.htm.