
ТЕХНОЛОГИЯ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

УДК 664.951

Анна Лобсановна Блинова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, старший преподаватель кафедры «Управление техническими системами», Россия, Владивосток, e-mail: blinova.al@dgtru.ru

Лидия Анатольевна Доскач

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, студент кафедры «Управление техническими системами», Россия, Владивосток, e-mail: doskachlida724@gmail.com

Виктория Александровна Кизилова

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, старший преподаватель кафедры «Управление техническими системами», Россия, Владивосток, e-mail: vikylisha00@mail.ru

**Анализ нормативной документации, устанавливающей требования
к безопасности копченой рыбной продукции**

Аннотация. Установлено, что имеющаяся отечественная нормативная документация, регламентирующая требования безопасности к копченой рыбной продукции, не включает в себя контроль за значениями показателей полициклических ароматических углеводородов помимо бензпирена. На результатах данной работы и исследованиях И.Н. Кима, Г.Н. Кима, Л.В. Кривошеевой, И.А. Хитровой доказана необходимость совершенствования нормативной документации на копченую рыбную продукцию, а также внедрение в отечественное производство исследуемой продукции безопасных методов копчения и оборудования, разработанных другими странами.

Ключевые слова: копченая рыбная продукция, требования безопасности, нормативная документация, полициклические ароматические углеводороды.

Anna L. Blinova

Far Eastern State Technical Fisheries University, senior lecturer of the department of technical systems management, Russia, Vladivostok, e-mail: blinova.al@dgtru.ru

Lidia A. Doskach

Far Eastern State Technical Fisheries University, student of the department of technical systems management, Russia, Vladivostok, e-mail: doskachlida724@gmail.com

Victoria A. Kizilova

Far Eastern State Technical Fisheries University, senior lecturer of the department of technical systems management, Russia, Vladivostok, e-mail: vikylisha00@mail.ru

Analysis of regulatory documents establishing requirements for the safety of smoked fish products

Abstract. It has been established that the existing domestic regulatory documentation establishing safety requirements for smoked fish products does not include control over the values of indicators of polycyclic aromatic hydrocarbons in addition to benzpyrene. Based on the results of this work and the research of I. N. Kim, G. N. Kim, L. V. Krivosheeva, I. Khitrova, the need to improve the system of regulatory documentation has been proved, as well as the introduction of safe methods of smoking and dressing into the domestic production of smoked fish products, developed by other countries.

Keywords: smoked fish products, safety requirements, regulatory documents, polycyclic aromatic hydrocarbons.

Введение

Рыба всегда являлась тем продуктом, который был привлекателен для потребителей многими факторами, а именно, высокой полезностью при относительно невысокой цене. Заинтересованность в данном продукте стимулировала людей на создание различных способов приготовления рыбы. На данный момент ассортимент рыбных продуктов велик и разнообразен.

Копчение рыбы является одним из самых популярных способов ее приготовления. Копченая рыба обладает рядом достоинств. Во-первых, это сохранение многих полезных веществ после температурной обработки, например, фосфора, кальция, магния, йода, витаминов А, В, С, D, омега-3 и т.д. Во-вторых, копчение продлевает срок годности рыбы. В-третьих, копченая рыба имеет пикантный вкус и аромат, что привлекает потребителей к данному виду рыбного продукта.

Но стоит отметить, что копченая рыба помимо перечисленных достоинств имеет весьма существенные недостатки. Большое содержание соли в готовом продукте повышает нагрузку на выделительную систему человека, излишки соли формируют отложения на стенках сосудов, данный факт способствует появлению холестериновых бляшек и камней в почках. Копчение вызывает появление канцерогенов из-за наличия бензпирена в дыме. Канцерогенные вещества способствуют развитию раковых заболеваний. Содержание карагинана (пищевая добавка Е-407) помогает производителям увеличить выход готовой рыбной продукции без увеличения расходов на производство. Данная добавка поглощает воду, увеличивая массу продукта. При регулярном попадании Е-407 в организм человека наблюдается появление язвенной болезни. И это лишь основные последствия после употребления копченой рыбы.

Для контроля безопасности копченой рыбной продукции существует ряд нормативных документов, устанавливающих гигиенические нормативы содержания в ней вредных элементов, которые обязаны соблюдать производители. Но все ли виды показателей безопасности учтены в разработанной действующей документации? Существуют ли другие опасные для здоровья человека вещества, которые не регламентирует нормативный документ на копченую рыбную продукцию?

Анализ нормативной документации, устанавливающей требования к безопасности копченой рыбной продукции, позволит определить, насколько безопасна продукция, производимая по существующей документации. Актуальность выбранной темы не вызывает сомнений.

Целью настоящих исследований является анализ нормативной документации, устанавливающей требования к безопасности копченой рыбной продукции на предмет содержания в ней всех необходимых показателей. Для достижения поставленной цели необходимо:

- провести поиск нормативной документации, устанавливающей требования к безопасности копченой рыбной продукции;

- выявить существенные недостатки нормативных документов, выяснить причину появления и важность их устранения;
- разработать ряд мер по решению и устранению выявленных недостатков исследуемой нормативной документации.

Объекты и методы исследований

Объектом исследования данной работы является нормативная документация, устанавливающая требования к безопасности копченой рыбной продукции.

Предметом исследования является несовершенство нормативной документации, устанавливающей требования к безопасности копченой рыбной продукции.

Методы исследования, применимые в работе:

- 1) системный подход (рассмотрение объекта как целостного комплекса взаимосвязанных элементов);
- 2) анализ данных (научной литературы, статей по выбранной теме работы);
- 3) синтез данных (определение взаимосвязей и объединение различных элементов в единое целое).

Информацию, которую получили при масштабном анализе, необходимо синтезировать, т.е. выбрать ту информацию, которая касается области работы.

Использование совокупности вышеперечисленных методов, применяемых в ходе научного исследования, позволило достичь цели исследования и решить все поставленные задачи.

Результаты и их обсуждение

Для решения первой задачи необходимо осуществить поиск нормативной документации, относящейся к копченой рыбной продукции. Результаты данного поиска представлены в табл. 1.

Таблица 1

Нормативная документация, устанавливающая требования безопасности копченой рыбной продукции

Table 1

Regulatory documentation establishing safety requirements for smoked fish products

Обозначение нормативного документа	Название нормативного документа	Содержание
1	2	3
Технический регламент Таможенного союза 021/2011	О безопасности пищевой продукции	Технический регламент устанавливает обязательные для применения и исполнения на таможенной территории Таможенного союза требования безопасности к объектам технического регулирования
Технический регламент ЕАЭС 040/2016	О безопасности рыбы и рыбной продукции	Настоящий технический регламент устанавливает обязательные для применения и исполнения на территории Евразийского экономического союза требования безопасности пищевой рыбной продукции
ГОСТ 7447-2015	Рыба горячего копчения. Технические условия (переиздание)	Настоящий стандарт распространяется на рыбу горячего копчения всех семейств и видов, предназначенную для пищевых целей
ГОСТ 11482-96	Рыба холодного копчения. Технические условия	Настоящий стандарт распространяется на рыбу холодного копчения

Окончание табл. 1

1	2	3
ГОСТ Р 51650-2000	Продукты пищевые. Методы определения массовой доли бенз(а)пирена	Настоящий стандарт распространяется на продовольственное сырье, пищевые продукты, пищевые и вкусовые добавки и устанавливает методы определения массовой доли бенз(а)пирена с применением спектрофлуориметрии при низкой и комнатной температуре и высокоэффективной жидкостной хроматографии
ТУ 9263-039-46973989-09	Рыба и продукты рыбные горячего копчения	Технические условия распространяются на рыбу горячего копчения всех семейств и видов, предназначенную для пищевых целей
ТУ 9260-049-46973989-2013	Рыба и продукты рыбные холодного копчения	Технические условия распространяются на рыбу холодного копчения

Все вышеперечисленные документы содержат требования безопасности и качества копченых рыбных продуктов.

Для выявления недостатков в системе требований к копченой рыбе необходимо провести анализ контролируемых показателей. В результате анализа данной документации были выявлены основные показатели безопасности и качества, указанные в табл. 2 [1, 2, 3].

Таблица 2

Анализ нормативно-технической документации

Table 2

Analysis of regulatory and technical documentation

Наименование показателя	Характеристика и норма показателя
1	2
Показатели безопасности по ТР ТС 021/2011 и ТР ЕАЭС 040/2016	
<i>Микробиологические нормативы безопасности</i>	
Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы	25 г
<i>Listeria monocytogenes</i>	25 г
Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов	Не более 1×10^4 КОЕ/г
Бактерии группы кишечных палочек (колиформы)	Рыбная продукция горячего копчения: 1,0 г Рыбная продукция холодного копчения: 0,1 г
<i>S. aureus</i>	1,0 г
<i>V. parahaemolyticus</i>	Рыбная продукция холодного копчения: не более 10 КОЕ/г
Сульфитредуцирующие клостридии	0,1 г
<i>Гигиенические требования безопасности к пищевой продукции</i>	
Токсичные элементы:	
свинец	Не более 1,0 мг/кг
мышьяк	Не более 1,0 мг/кг пресноводная и 5,0 мг/кг морская
кадмий	Не более 0,2 мг/кг
ртуть	Не более 1,0 мг/кг
Нитрозамины (сумма НДМА и НДЭА)	Не более 0,003 мг/кг

Продолжение табл. 2

1	2
Диоксины	Не более 0,000004 мг/кг
ГХЦГ (α -, β -, γ -изомеры)	Пресноводная рыбная продукция: не более 0,3 мг/кг Морская рыбная продукция: не более 0,2 мг/кг
ДДТ и его метаболиты	Пресноводная рыбная продукция: не более 0,03 мг/кг Морская рыбная продукция: не более 0,2 мг/кг
Полихлорированные бифенилы	Не более 2,0 мг/кг
Бен(а)пирен	Не более 0,005 мг/кг
<i>Паразитологические показатели и допустимые уровни содержания личинок паразитов в живом виде</i>	
Трематоды	Не допускаются
Цестоды	Не допускаются
Нематоды	Не допускаются
Скребни	Не допускаются
Показатели качества по ГОСТ 7447-2015	
<i>Органолептические показатели</i>	
Готовность продукта	Мясо, икра или молоки проварены; мясо легко отделяется от позвоночной кости; кровь полностью свернулась
Внешний вид	Поверхность рыбы чистая, невлажная. У рулетов и рыбы «Ароматная» – наличие на поверхности измельченного чеснока (при использовании) и пряностей. Допускаются: незначительная увлажненность; незначительные белково-жировые натёки на поверхности; незначительные ожоги; отпечатки сетки или прутков на поверхности (без загрязнения сажей); небольшая вздутость кожи; незначительное подкожное пожелтение, не связанное с окислением жира у кабан-рыбы, луфаря, масляной рыбы, нигриты, пелакиды, сабли-рыбы, сардинеллы, сардинопса, сардины, сериолеллы, сериолы, скумбрии, ставриды и угря; расслоение мяса на срезе у макрели, мраморной нототении, скумбрии, а также ставриды «Ароматная»
Наружные повреждения	Рыба без наружных повреждений, кожный покров целый. Допускаются: проколы мяса от прутков в головной или хвостовой части рыб; порезы кожи длиной не более 1 см; срывы кожи площадью не более 1 см ² ; надлом рыб; лопнувшее брюшко; поломанные жаберные крышки и плавники; отломанные головы; не более трех повреждений у одного экземпляра рыбы в одной упаковочной единице, % рыб (по счету), не более: 2 – для бычка и ельца, 20 – для мойвы, 10 – для рыб остальных видов
Цвет кожного покрова	От светло-золотистого до коричневого. Равномерный. Допускаются светлые пятна: от соприкосновения с сеткой (решеткой); в местах обвязки; не охваченные копильной средой (площадь не более 2 см ²)
Консистенция	Плотная или мягкая, сочная, некрошащаяся. Допускается: суховатая; незначительно крошащаяся (при разрезе)
Вкус и запах	Свойственные рыбе горячего копчения данного вида без постороннего привкуса и запаха; для рулетов и рыбы «Ароматная» – с ароматом чеснока (при использовании) и пряностей. Допускаются: слабовыраженный илистый запах для пресноводных рыб; слабовыраженный йодистый запах, а также специфический кисловатый привкус, свойственные морской рыбе некоторых видов

Окончание табл. 2

1	2
Физико-химические показатели	
Наличие посторонних примесей (в потребительской упаковке)	Не допускается
Массовая доля поваренной соли, %:	
- для рыбы «Ароматная»	2,5–4,0
- другой продукции	1,5–3,0
Массовая доля жира, %, не менее:	
- для жирной мойвы	4,5
- курильской скумбрии	12,0

Примечания. 1. С 1 мая по 1 октября включительно для рыбы горячего копчения с массовой долей жира в мясе не менее 2,0 %, а также в рулетах, которые приготавливаются в течение всего года из слабосоленой теши зубатки и мраморной нототении, массовая доля поваренной соли может быть не более 4,0 %.

2. Качество замороженной рыбы горячего копчения оценивают после размораживания.

Таким образом, на копченую рыбную продукцию имеется большая база нормативных документов, согласно которым возможно оценить качество и безопасность выпускаемой продукции для потребителя.

Как было сказано выше, большую опасность представляют собой канцерогенные вещества в копченой рыбе, как правило, образующиеся в коже готовой продукции.

По статистике ежегодно в Российской Федерации производится и реализуется примерно около 260 тыс. т рыбы горячего и холодного копчения. На регулирование значений содержания канцерогенных веществ и стоит обратить внимание в нормативной документации.

На данный момент существует большое количество российских и зарубежных исследований копченой рыбной продукции на предмет содержания полиароматических углеводородов (ПАУ). Все они доказывают, что копченая продукция обладает широким списком ПАУ. Полициклические ароматические углеводороды – это устойчивые органические загрязнители. У них ярко выражены канцерогенные характеристики.

На сегодняшний день известно 17 соединений ПАУ, которые являются приоритетными по степени канцерогенной и мутагенной опасности для человека. К сожалению, по действующему законодательству нормируется содержание только бензпирена в копченой рыбной продукции, который не должен превышать 0,005 мг/кг. Данный показатель зафиксирован в Техническом регламенте Евразийского экономического союза «О безопасности рыбы и рыбной продукции» (см. табл. 2). Для сравнения: в США и ряде стран Азии реализуется контроль как минимум 16 ПАУ, в Европе – 4. На данный момент это является проблемой, так как в копченой рыбной продукции помимо бензпирена присутствуют как минимум еще 16 ПАУ – соединений в концентрациях, в несколько раз превышающих концентрацию самого бензпирена.

На практике, во время проведения исследования содержания ПАУ в мясе сельди и терпуга, изготовленных в промышленных условиях, было подтверждено коллективом, состоящим из ученых И.Н. Кима, Г.Н. Кима, Л.В. Кривошеевой, И.А. Хитровой, что кроме бензпирена, в копченой рыбе содержится еще 16 ПАУ. Результат исследования представлен в табл. 3 [4].

Таблица 3

Содержание полиароматических углеводородов (нг/кг) в копченой рыбе

Table 3

Content of polyaromatic hydrocarbons (ng/kg) in smoked fish

Соединения ПАУ	Рыба холодного копчения				Рыба горячего копчения			
	Сельдь		Терпуг		Сельдь		Терпуг	
	ВРК	УРЗ	ВРК	УРЗ	ВРК	УРЗ	ВРК	УРЗ
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Фенантрен	6880	7050	8355	9362	7570	6326	9637	7467
Пирен	3760	2587	3152	2166	4724	1889	3806	3070
Хризен	32	279	57	667	51	321	109	447
Флуорантен	1025	5184	1143	8721	1520	5797	2541	8286
Бенз(а)антрацен	273	95	307	144	184	230	248	354
Бенз(б)флуорантен	1040	1406	968	3360	1270	1764	1259	4000
Бенз(к)флуорантен	30	43	51	57	55	37	128	39
Перилен	116	112	208	181	178	68	315	68
Бенз(а)пирен	289	183	519	250	291	255	678	271
Бенз(е)пирен	215	786	286	3670	235	903	348	2445
Бенз(г,и)перилен	354	439	530	673	348	1350	611	2391
Дибенз(а,с)антрацен	31	95	56	267	63	129	147	353
Дибенз(а,и)антрацен	248	291	345	807	393	285	416	487
Дибенз(а,е)пирен	51	49	91	67	48	28	112	33
Дибенз(а,е)пирен	415	360	344	492	559	514	702	568
Дибенз(а,и)пирен	154	180	237	147	158	149	168	185
Коронен	132	126	204	309	126	397	294	422

В табл. 3 представлено содержание ПАУ в сельди и терпуге горячего и холодного копчения, изготовленных на Владивостокском рыбокомбинате (ВРК) и Уссурийском рыбзаводе (УРЗ). Из таблицы видно, что бензпирен не превышает предельно допустимую концентрацию, но есть некоторое количество ПАУ, которые содержатся в гораздо большем количестве в копченой рыбе. При этом стоит учитывать и суммарное значение ПАУ в продукте, ведь организм человека получает большую концентрацию ПАУ за один раз. Отсюда можно сделать вывод, что необходимо законодательно регулировать предельно допустимую концентрацию и других ПАУ, а не только бензпирена. Это позволит значительно сократить количество употребляемых человеком вредных для здоровья полиароматических углеводородов.

Заключение

В результате исследования можно сделать вывод, что России в рамках Евразийского экономического союза необходимо улучшить контроль за содержанием ПАУ в копченой рыбной продукции, так как контроль содержания только одного бензпирена не может обеспечить безопасность копченой рыбной продукции. Доказано, что помимо бензпирена в данной продукции находится как минимум еще 16 ПАУ, содержание которых никак не регламентируется в действующей нормативной документации. Начинать контроль содержания вредных ПАУ необходимо с введения их предельно допустимых концентраций в гигиенические показатели безопасности рыбы копченой, соответственно, в ТР ТС 021/2011 и ТР ЕАЭС 040/2016. Также необходимо разработать стандарты на методы определения содержания этих ПАУ.

Возможными решениями данной проблемы может являться внесение изменений в вышеуказанные технические регламенты, а также разработка необходимых нормативных доку-

ментов на методы испытаний с учетом опыта зарубежных стран в данной сфере. Это может быть гармонизация нормативной документации, действующей в Евразийском экономическом союзе с документацией стран Европы, Азии и Америки. Особенно следует обратить внимание на Германию, которая помимо методов контроля канцерогенных веществ располагает более безопасными способами копчения рыбы, в том числе с применением безопасного оборудования. Это позволит совершенствовать отечественные рыбные производства, обеспечив, таким образом, выпуск более безопасной копченой рыбной продукции и повысив тем самым не только уровень конкурентоспособности на уровне страны, но и на мировом рынке.

К сожалению, онкологические заболевания – это сложные в лечении болезни, которые часто приводят к летальным исходам. Развитие опухолей зависит от целого ряда факторов экзогенной и эндогенной природы, которые получили название канцерогенов. Вред канцерогенов доказан целым рядом лабораторных исследований гастроэнтерологов, диетологов и онкологов. Канцерогены – главная причина и катализатор возникновения злокачественных опухолей. Контроль потребления канцерогенов человеком через пищу является одним из приоритетных направлений, требующим внимания мировой общественности. В ходе проведения исследовательской работы были выявлены недостатки в данном направлении. Анализ показал, что действующая база нормативных документов, которые устанавливают требования к качеству и безопасности копченой рыбной продукции, не обеспечивает полный контроль содержания полиароматических углеводородов, которые несут серьезный вред здоровью человека. Нормирование установлено только по одному показателю – наличию в продукте бензпирена.

Список литературы

1. О безопасности пищевой продукции: Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 от 09 декабря 2011 г. Принят Комиссией Таможенного союза 09 декабря 2011 г. // Официальный сайт Комиссии Таможенного союза. <http://www.eurasiancommission.org> (дата обращения: 27.03.2020).
2. О безопасности рыбы и рыбной продукции: Технический регламент Евразийского экономического союза ТР ЕАЭС 040/2016 от 18 октября 2016 г. Принят Советом Евразийской экономической комиссии 18 октября 2016 г. // Официальный сайт Комиссии Таможенного союза. <http://www.eurasiancommission.org> (дата обращения: 27.03.2020).
3. ГОСТ 7447-2015. Рыба горячего копчения. Технические условия. Введ. 2017.01.01. М.: Стандартинформ, 2019. 16 с.
4. Ким И.Н., Бредихин С.А., Ким Г.Н. Технология производства копченой продукции из водных биоресурсов. Экологические аспекты: учеб. пособие для СПО / под ред. И.Н. Кима. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Юрайт, 2020. 199 с.
5. ГОСТ 11482-96. Рыба холодного копчения. Технические условия. Введ. 1998.01.01. М.: ИПК «Издательство стандартов», 1998. 14 с.
6. ГОСТ Р 51650-2000. Продукты пищевые. Методы определения массовой доли бенз(а)пирена. Введ. 2001.07.01. М.: ИПК «Издательство стандартов», 2000. 19 с.

© Блинова А.Л., Доскач Л.А., Кизилова В.А., 2020.

Для цитирования: Блинова А.Л., Доскач Л.А., Кизилова В.А. Анализ нормативной документации, устанавливающей требования к безопасности копченой рыбной продукции // Научные труды Дальрыбвтуза. 2020. Т. 54, № 4. С. 72–79.

Статья поступила в редакцию 20.11.2020, принята к публикации 27.11.2020.