

ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ МЯСНЫХ И РЫБНЫХ ПРОДУКТОВ

A.V. Samoylov, N.M. Suraeva,
T.K. Volodarskaya, N.A. Kireeva

SAFETY ASSESSMENT OF MEAT AND FISH PRODUCTS

Самойлов А.В. – канд. биол. наук, зам. директора по инновациям Всероссийского НИИ технологии консервирования – филиала Федерального научного центра пищевых систем им. В.М. Горбатова РАН, Московская обл., г. Видное. E-mail: molgen@vniitek.ru

Сураева Н.М. – д-р биол. наук, гл. науч. сотр. лаб. качества и безопасности пищевой продукции Всероссийского НИИ технологии консервирования – филиала Федерального научного центра пищевых систем им. В.М. Горбатова РАН, Московская обл., г. Видное. E-mail: nsuraeva@yandex.ru

Володарская Т.К. – ст. науч. сотр. лаб. качества и безопасности пищевой продукции Всероссийского НИИ технологии консервирования – филиала Федерального научного центра пищевых систем им. В.М. Горбатова РАН, Московская обл., г. Видное. E-mail: molgen@vniitek.ru

Киреева Н.А. – мл. науч. сотр. лаб. качества и безопасности пищевой продукции Всероссийского НИИ технологии консервирования – филиала Федерального научного центра пищевых систем им. В.М. Горбатова РАН, Московская обл., г. Видное. E-mail: molgen@vniitek.ru

Samoylov A.V. – Cand. Biol. Sci., Deputy-Director on Innovations, Russia Research Institute of Canning Technology – Branch of V.M. Gorbатов Federal Research Center for Food Systems for RAS, Moscow Region. Vidnoye. E-mail: molgen@vniitek.ru

Suraeva N.M. – Dr. Biol. Sci., Chief Staff Scientist, Lab. of Quality and Safety of Food Products, Russia Research Institute of Canning Technology – Branch of V.M. Gorbатов Federal Research Center for Food Systems for RAS, Moscow Region. Vidnoye. E-mail: nsuraeva@yandex.ru

Volodarskaya T.K. – Senior Staff Scientist, Lab. of Quality and Safety of Food Products, Russia Research Institute of Canning Technology – Branch of V.M. Gorbатов Federal Research Center for Food Systems for RAS, Moscow Region. Vidnoye. E-mail: molgen@vniitek.ru

Kireeva N.A. – Junior Staff Scientist, Lab. of Quality and Safety of Food Products, Russia Research Institute of Canning Technology – Branch of V.M. Gorbатов Federal Research Center for Food Systems for RAS, Moscow Region. Vidnoye. E-mail: molgen@vniitek.ru

Цель исследования – сравнительный анализ регламентированных показателей безопасности мясной и рыбной продукции. Задачи исследования: определить микробиологические и физико-химические показатели безопасности мясной и рыбной продукции, проанализировать вклад этих показателей при оценке объема выявленных несоответствий. Были проведены исследования образцов мясной и рыбной продукции из торговой сети Центрального региона РФ на соответствие требованиям безопас-

ности технических регламентов ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств». Результаты мониторинга мясной и рыбной продукции по определению показателей промышленной стерильности, условно-патогенных и патогенных микроорганизмов не выявили превышений регламентированных норм. Отсутствовали возбудители порчи в мясной продукции. Однако

были обнаружены нарушения по показателям КМАФАНМ и БГКП, больше всего микробной загрязненности была подвержена рыбная продукция – 65 и 38 % соответственно. Эти показатели могут косвенно свидетельствовать о нарушениях в санитарно-гигиенических и технологических условиях при производстве и реализации данной продукции. Мясная и рыбная продукция была протестирована на предмет присутствия широкого спектра химических загрязнителей, таких как тяжелые металлы, остаточные количества антибиотиков и пестицидов, азотистые соединения, превышений выявлено не было (за исключением одной пробы шпика свиного). Этот факт подтверждает безопасность исходного сырья по исследованным показателям. Однако несоблюдение технологических норм производства было подтверждено на основании проб с повышенными концентрациями бензойной и сорбиновой кислот в мясной и рыбной продукции (от 16 до 22 %), но не в продуктах из мяса птицы.

Ключевые слова: показатели безопасности, мясная и рыбная продукция, мониторинг, методы контроля.

The research objective was comparative analysis of regulated indicators of safety of meat and fish production. The research problems were to define microbiological and physical and chemical indicators of safety of meat and fish production, to analyse the contribution of these indicators to the assessment of the volume of revealed discrepancies. The researches of the samples of meat and fish production from distribution network of the Central region of the Russian Federation on compliance to safety requirements of technical regulations of TR TS 021/2011 "On food safety", TR TS 029/2012 "Safety requirements for food additives, flavors and technological aids". The results of monitoring of meat and fish production on the definition of indicators of industrial sterility, opportunistic and pathogenic microorganisms did not reveal prevysheniye of the regulated norms. There were no damage activators in meat production. However, violations in the indicators of CMAFANM and BGKP were found, fish production – 65 and 38 % respectively was subject to most of all microbe impurity. These

indicators can indirectly testify to the violations in sanitary and hygienic and technological conditions by production and realization of this product. Meat and fish production was tested regarding the presence of a wide range of chemical pollutants, such as heavy metals, residual quantities of antibiotics and pesticides, nitrogenous connections, prevysheniye was not revealed (except for one test of salted fat pork). This fact confirms the safety of initial raw materials on studied indicators. However, non-compliance with technological norms of production was confirmed on the basis of tests with the overestimated concentration of benzole and sorbic acids in meat and fish production (from 16 to 22 %), but not in poultry products.

Keywords: safety indicators, meat and fish production, monitoring, control methods.

Введение. На фоне увеличивающегося потребления населением мясных и рыбных продуктов контроль их безопасности приобретает первостепенное значение. Обеспечение безопасности становится все более важным в контексте использования все возрастающего числа пищевых добавок в продуктах переработки и увеличения импорта разнообразных продуктов со всего мира. Актуальными остаются и проблемы загрязнения пищевых продуктов химическими и биологическими контаминантами. Так, источниками поступления в мясное сырье тяжелых металлов, пестицидов, агрохимикатов и даже антибиотиков являются в основном корма. Тогда как микробиологическая чистота продукции зависит от санитарного состояния производственных помещений, наличия холодильного оборудования и его надлежащей работы, технологических условий их переработки, упаковки, хранения, надлежащей организации производственного контроля. Необходимо понимать, что при обнаружении опасных для здоровья человека составляющих продукта необходимо учитывать не только факт немедленного отравления, но и возможность накопительного или синергетического эффекта с другими контаминантами.

Очевидно, что тестирование на безопасность каждой упаковки продукта является дорогостоящим, неэффективным и практически невыполнимой задачей. Поэтому в настоящее время

в Российской Федерации наряду с государственным надзором и контролем пищевых продуктов вводятся системы обеспечения безопасности продовольствия на основе стандартов и производственного контроля ISO, HACCP. Также в технических регламентах Таможенного союза ТР ТС 021 «О безопасности пищевой продукции» и ТР ТС 034 «О безопасности мяса и мясной продукции» внесены подробные требования к организации производства данной продукции и норм его контроля, проведение мониторинга в критических точках, а в приложениях к регламентам обозначены допустимые уровни содержания вредных веществ. Интересно отметить, что в 2002 г. в странах ЕС с целью эффективного обмена информацией об основных угрозах, связанных с продовольствием и кормами для животных, была образована «Система быстрого оповещения для пищевых продуктов и кормов» (RASFF), в которой фиксируются различного рода несоответствия продукции, как от потребителей и контролирующих органов, так и от производителей. Такая система помогает всем участникам рынка в самое ближайшее время и наиболее эффективным способом отреагировать на возникновение возможных рисков. Ежегодные отчеты RASFF содержат обширную систематизированную информацию о видах нарушений, их происхождении, степени опасности и другие данные [1].

На основании вышеизложенного роль комплексного мониторинга представляется важнейшим инструментом контроля безопасности пищевой продукции по всей цепочке от ее производства до торговой точки. С помощью мониторинга возможно оценить не только единовременные наблюдения и их динамику, но и составить представление о причинах их происхождения, выявление закономерностей, прогнозах их дальнейшего развития, мерах противодействия на организационном, методическом, правовых уровнях, при этом сферы использования этого инструмента, как с научной, так и с практической стороны, будут только увеличиваться [2–5].

Цель исследования: провести сравнительный анализ регламентированных показателей безопасности мясной и рыбной продукции.

Задачи исследования: определить микробиологические и физико-химические показатели безопасности мясной и рыбной продукции, проанализировать вклад этих показателей при оценке объема выявленных несоответствий.

Объекты и методы исследования. В работе использовали образцы мясной и рыбной продукции из торговой сети Центрального региона РФ. Работа проводилась в течение 2017–2018 гг. на базе испытательного Центра ВНИИТеК – филиала ФНЦ «Пищевые системы» им. В.М. Горбатова РАН.

Показатели безопасности определялись методами, прописанными в перечне стандартов, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений, необходимые для применения и исполнения требований технического регламента «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011) и «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств» (ТР ТС 029/2012).

Результаты исследования и их обсуждение. Были проведены широкомасштабные микробиологические исследования различных наименований мясной и рыбной продукции по определению показателей санитарно-гигиенического благополучия, промышленной стерильности, наличия/отсутствия условно-патогенных, патогенных микроорганизмов и возбудителей порчи. Как видно из таблицы 1, было проведено 520 исследований образцов продукции без превышения норм по микробиологическим показателям. В этих пробах не было обнаружено патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, которые могли бы вызывать опасные заболевания у потребителей. Возбудители порчи также отсутствовали в мясной, но не в рыбной продукции. Мясные консервы (в том числе из мяса птицы) отвечали требованиям промышленной стерильности, что указывало на выбор оптимальных режимов автоклавирования при их изготовлении.

Объем испытаний без превышения норм по микробиологическим показателям

Показатель	Мясо и мясные продукты		Мясо птицы и продукты его переработки		Рыба и продукты переработки из нее	
	Продукция	Число испытаний	Продукция	Число испытаний	Продукция	Число испытаний
Патогенные микроорганизмы	Колбасные изделия, паштеты, полуфабрикаты мясные, мясосо-державшие продукты, мясо замороженное, готовые мясные изделия, субпродукты мясные	133	Мясо птицы, полуфабрикаты, фарш, колбасные и кулинарные изделия из мяса птицы	78	Кулинарные изделия, пресервы из рыбы и морепродуктов, икра соленая, рыба соленая, холодного копчения, рыбные полуфабрикаты	32
S. aureus	Колбасные изделия, паштеты, мясосо-державшие продукты, готовые мясные изделия	28	Колбасные и кулинарные изделия, паштеты, консервы и полуфабрикаты из мяса птицы	17		38
E. coli	-//-	10	Кулинарные изделия из мяса птицы	1	-	-
Salmonella	Субпродукты мясные	2	Мясо птицы, полуфабрикаты, фарш, колбасные изделия и субпродукты из мяса птицы	20	-	-
L. Monocytogenes	-	-	Мясо птицы, полуфабрикаты, фарш, колбасные и кулинарные изделия и из мяса птицы	75	Кулинарные изделия из рыбы, икра соленая, пресервы из рыбы и морепродуктов, рыбные полуфабрикаты, рыба соленая	17
Сульфит-редуцирующие клостридии	Колбасные изделия, паштеты, мясосо-державшие продукты, готовые мясные изделия	24	Колбасные и кулинарные изделия, паштеты, из мяса птицы	9	Кулинарные изделия из рыбы, икра соленая, пресервы из рыбы и морепродуктов	25
Дрожжи	Готовые мясные изделия	4	-	-	-	-
Плесени	Колбасные изделия, паштеты, мясосо-державшие продукты, готовые мясные изделия	9	Кулинарные изделия из мяса птицы	4	-	-
Промышленная стерильность	Консервы мясные, консервы мясорастительные	29	Консервы из мяса птицы	3	-	-
Итого	-	239	-	207		112

Однако в значительном проценте проб были зафиксированы превышения нормативов в отношении показателей КМАФАнМ и БГКП. Как видно из таблицы 2, на рыбную продукцию приходилась наибольшая доля микробной загрязненности (до 65 % по отдельным показателям), в 3 раза меньше – на мясную продукцию из птицы и в 6 раз меньше – на мясную. Небольшой процент мясной продукции был забракован по показателю *L. Monocytogenes*, а именно, 2 образца из 105 (1,9 %). В рыбной продукции (кули-

нарные изделия из рыбы, икра соленая, пресервы из рыбы и морепродуктов, рыба соленая и холодного копчения, рыбные полуфабрикаты) также были обнаружены микроорганизмы порчи в 4 пробах из 13 (30,8 %) – дрожжи и в 2 из 15 (13,3 %) – плесени. Таким образом, оценка этих показателей позволяет косвенно свидетельствовать как о несоблюдении температурного режима при изготовлении и хранении, так и нарушениях санитарно-гигиенических условий на производстве.

Таблица 2

Нарушения (несоответствия) по санитарно-гигиеническим показателям

Продукция	Число исследованных образцов на наличие					
	БГКП			КМАФАнМ		
	Всего	С нарушениями		Всего	С нарушениями	
		n	%		n	%
Колбасные изделия, паштеты, полуфабрикаты мясные, мясосодержащие продукты, мясо замороженное, готовые мясные изделия, субпродукты мясные	124	8	6,4	120	13	10,8
Мясо птицы, полуфабрикаты, фарш, колбасные и кулинарные изделия, паштеты, субпродукты из мяса птицы	66	9	13,6	87	17	19,5
Кулинарные изделия из рыбы, икра соленая, пресервы из рыбы и морепродуктов, рыба соленая, рыба холодного копчения, рыбные полуфабрикаты	31	12	38,7	29	19	65,5

Анализ присутствия контаминантов химической природы в мясной и рыбной продукции проводился по показателям, представленным в таблицах 3 и 4. Было показано отсутствие превышений нормированных тяжелых металлов (за исключением однообразцасвиного шпика), антибиотиков, остаточных количеств пестицидов, азотистых соединений. Аналогичные данные были опубликованы в период с 2014 по 2016 г. и в других регионах РФ [6, 7]. Данная положительная динамика позволяет надеяться на благополучие ситуации в отношении отсутст-

вия этих химических соединений и свидетельствует о безопасности исходного сырья и соблюдении технологических норм в отношении пищевых добавок (нитратов и нитритов натрия). Хотя вопрос о расширении списка контролируемых наименований пестицидов, используемых в качестве химических средств защиты растений и минеральных удобрений, и антибиотиков в ветеринарии уже давно обсуждается, в настоящее время разработаны различные методы их определения [8].

Таблица 3

Объем испытаний без превышения норм по показателям безопасности химической природы

Показатель (массовая доля)	Мясо и мясные продукты		Мясо птицы и продукты его переработки		Рыба и продукты переработки из нее	
	Продукция	Число испыта- ний	Продукция	Число испы- таний	Продукция	Число испы- таний
Мышьяк	Консервы мясные, консервы мясорастительные, колбасные изделия, паштеты, мясосодержащие продукты, готовые мясные изделия	40	Мясо птицы, кулинарные и колбасные изделия, консервы, полуфабрикаты, субпродукты из мяса птицы	–	Кулинарные изделия из рыбы, икра соленая, морепродукты, рыба соленая, холодного копчения и горячего копчения	6
Ртуть	-//-	38	-//-	–	-//-	6
Свинец	-//-	–	–	46	–	16
Кадмий	–	–	–	43	–	16
Олово	Консервы мясные, консервы мясорастительные	12	–	–	–	–
ГХЦГ	Консервы мясные, консервы мясорастительные, колбасные изделия, паштеты, мясосодержащие продукты, готовые мясные изделия	40	Мясо птицы, кулинарные и колбасные изделия, консервы, полуфабрикаты, субпродукты из мяса птицы	37	Икра соленая, морепродукты, кулинарные изделия из рыбы	3
ДДТ	-//-	40	-//-	37	-//-	3
Нитраты	Консервы мясорастительные	6	–	–	–	–
Нитрит натрия	Колбасные изделия, паштеты	7	Кулинарные и колбасные изделия из мяса птицы	2	–	–
Антибио-тики	Консервы мясные, консервы мясорастительные, паштеты	15	–	–	Рыба соленая, рыба холодного копчения	2
Бензойная кислота и ее соли	–	–	Кулинарные и колбасные изделия из мяса птицы	8	–	–
Сорбиновая кислота и ее соли	–	–	–	8	–	–
Итого	–	198	–	181	–	52

**Удельный вес проб мясных и рыбных продуктов
с превышением норм содержания консервантов**

Продукция	Число исследованных образцов на наличие					
	бензойной кислоты			сорбиновой кислоты		
	Всего	С нарушениями		Всего	С нарушениями	
		n	%		n	%
Колбасные изделия, полуфабрикаты мясные	12	2	16,7	12	2	16,7
Рыба солёно-сушёная, солёная и холодного копчения, кулинарные изделия из рыбы, икра солёная, пресервы из рыбы и морепродуктов	53	10	18,9	54	12	22,2

Однако были отмечены пробы с завышенными концентрациями консервантов, бензойной и сорбиновой кислот. Самый высокий уровень был идентифицирован в рыбной продукции до 22 %. Уже не первый год обсуждается проблема поступления в торговую сеть опасной для здоровья икорной продукции за счет использования производителем метода химического консервирования и до сих пор остается актуальной. Хотя известно, что более целесообразно сохранить качество этого продукта с помощью таких технологий, как пастеризация и замораживание [9]. Также особый контроль необходимо проводить и в отношении фосфоросодержащих пищевых добавок в мясных продуктах. В недавней публикации было показано, что в 21,6 % образцов продуктов переработки мясного сырья из торговой сети Центрального региона РФ содержание добавленных фосфатов превышало регламентированный уровень [10]. Таким образом, согласно физико-химическим показателям самый высокий процент выявленных нарушения безопасности приходился на несоблюдение технологических норм производства.

Заключение. Мониторинг безопасности исследованных образцов мясной и рыбной продукции показал, что большинство исследованных нормированных физико-химических и микробиологических показателей не превышало установленных норм.

При анализе показателей безопасности благополучной представлялась ситуация в отношении отсутствия патогенных и условно-патогенных микроорганизмов и превышения нормативов токсичных загрязнителей (тяжелые металлы, пестициды, антибиотики). Основная доля несоответствий мясной и рыбной продук-

ции приходилась на санитарно-гигиенические показатели и превышение массовых долей консервантов – сорбиновой и бензойной кислот. Максимальный процент данных нарушений был зафиксирован в пробах рыбной продукции.

Литература

1. *Kononiuk A. D., Karwowska M.* Meat and meat products – analysis of the most common threats in the years 2011–2015 in rapid alert system for food and feed (rasff) // *RoczPanstwZaklHig.* – 2017. – Vol. 68. – № 3. – P. 289–296.
2. *Heck J.M.L., van Valenberg H.J.F., Dijkstra J.* et al. Seasonal variation in the Dutch bovine raw milk composition // *J. Dairy Sci.*– 2009. – Vol. 92. – P. 4745–4755.
3. *Самойлов А.В., Колпаков Е.Ю., Сураева Н.М. и др.* Сезонные изменения жирнокислотного состава коровьего молока // *Вестн. КрасГАУ.* – 2017. – № 9. – С. 35–40.
4. *Богданова О.Г.* Состояние и основные аспекты обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов в республике Бурятия // *Вестн. Бурят. гос. ун-та.* – 2013. – № 12. – С. 85–89.
5. *Хвилья С.И., Бурлакова С.С., Пчелкина В.А.* Мониторинг состава отечественных мясных продуктов. // *Мясные технологии.* – 2009. – № 3. – С. 18–21.
6. *Чупракова А.М., Ребезов М.Б.* Анализ результатов мониторинга проб мясных и рыбных продуктов на содержание тяжелых металлов // *Вестн. ЮУрГУ. Сер. Экономика и менеджмент.* – 2015. – Т. 9, № 2. – С. 194–201.

7. Алиева А.К., Дмитриченко М.И., Пеленко В.В. Микробиологическая безопасность и контроль качества продуктов птицеводства реализуемых в торговых сетях Санкт-Петербурга и Ленинградской области // Вестн. ВГУИТ. – 2017 – Т. 79, № 1. – С. 290–296.
8. Wang J., Chow W., Chang J. [et al.]. Ultrahigh performance liquid chromatography electrospray ionization Q-Orbitrap mass spectrometry for the analysis of 451 pesticide residues in fruits and vegetables: method development and validation // J. Agric. Food Chem. – 2014. – V. 62. – № 42. – P. 10375 – 10391.
9. Абрамова Л.С., Копыленко Л.Р. Проблемы качества и безопасности икры лососевых рыб // Рыбпром: технологии и оборудование для переработки водных биоресурсов. – 2009. – № 1. – С. 4–5.
10. Хрупало М.А., Рачкова В.П., Сураева Н.М. et al. Контроль содержания фосфатов в мясной продукции // Контроль качества продукции. – 2018. – № 10. – С. 42–44.
4. Bogdanova O.G. Sostojanie i osnovnye aspekty obespechenija kachestva i bezopasnosti pishhevych produktov v respublike Burjatija // Vestn. Burjat. gos. un-ta. – 2013. – № 12. – С. 85–89.
5. Hvylyja S.I., Burlakova S.S., Pchelkina V.A. Monitoring sostava otechestvennyh mjasnyh produktov. // Mjasnye tehnologii. – 2009. – № 3. – С. 18–21.
6. Chuprakova A.M., Rebezov M.B. Analiz rezul'tatov monitoringa prob mjasnyh i rybnyh produktov na sodержanie tjazhelyh metallov // Vestn. JuUrGU. Ser. Jekonomika i menedzhment. – 2015. – Т. 9, № 2. – С. 194–201.
7. Алиева А.К., Дмитриченко М.И., Пеленко В.В. Микробиологическая безопасность и контроль качества продуктов птицеводства реализуемых в торговых сетях Санкт-Петербурга и Ленинградской области // Вестн. ВГУИТ. – 2017 – Т. 79, № 1. – С. 290–296.
8. Wang J., Chow W., Chang J. [et al.]. Ultrahigh performance liquid chromatography electrospray ionization Q-Orbitrap mass spectrometry for the analysis of 451 pesticide residues in fruits and vegetables: method development and validation // J. Agric. Food Chem. – 2014. – V. 62. – № 42. – P. 10375 – 10391.
9. Abramova L.S., Kopylenko L.R. Problemy kachestva i bezopasnosti ikry lososevyh ryb // Rybprom: tehnologii i oborudovanie dlja pererabotki vodnyh bioresursov. – 2009. – № 1. – С. 4–5.
10. Hrupalo M.A., Rachkova V.P., Suraeva N.M. [et al.]. Kontrol' sodержanija fosfatov v mjasnoj produkcii // Kontrol' kachestva produkcii. – 2018. – № 10. – С. 42–44.

Literatura

1. Kononiuk A. D., Karwowska M. Meat and meat products – analysis of the most common threats in the years 2011–2015 in rapid alert system for food and feed (rasff) // RoczPanstwZaklHig. – 2017. – Vol. 68. – № 3. – P. 289–296.
2. Heck J.M.L., van Valenberg H.J.F., Dijkstra J. et al. Seasonal variation in the Dutch bovine raw milk composition // J. Dairy Sci. – 2009. – Vol. 92. – P. 4745–4755.
3. Samojlov A.V., Kolpakov E.Ju., Suraeva N.M. i dr. Sezonnje izmenenija zhirkislotnogo

