

Татьяна Михайловна Владимцева¹, Елена Александровна Козина²✉

^{1,2}Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

¹grits.t@yandex.ru

²kozina.e.a@mail.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕСТНОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ПРИ ХОЛОДНОМ КОПЧЕНИИ РЫБЫ

Цель научного эксперимента – исследование использования местного растительного сырья при холодном копчении рыбы. Задачи: изучить органолептические особенности сельди холодного копчения контрольного и опытных образцов; исследовать химические показатели сельди; изучить микробиологические показатели исследуемых образцов; дать экономическую оценку проведенным исследованиям. Изучали 3 варианта, в которых сельдь коптили с использованием: в контрольном – осинового щепы, в 1-м опытном – рябиновой щепы, а во 2-м – скорлупы кедрового ореха. Во всех вариантах сельдь сохранила вкусовые свойства, приобрела: в контроле насыщенный терпкий аромат, в 1-м – легкий рябиновый аромат, во 2-м – резковатый аромат кедровых орехов. Поверхность рыбы контрольного варианта сухая, опытных – слегка суховатая. Цвет поверхности кожи рыбы имеет окраску: в контрольном варианте – равномерную темно-коричневую с плотной консистенцией, в 1-м опытном варианте – светло-золотистую с нежной плотноватой консистенцией, во 2-м – коричнево-золотистую с плотной консистенцией. Физико-химические исследования показали, что в опытных вариантах массовая доля влаги увеличилась на 7,8 и 4,9 % соответственно по сравнению с контролем; массовая доля жира в 1-м опытном варианте – на 0,2 % ниже, а во 2-м опытном варианте – на 1,1 % ниже, чем в контрольном; белка – снизилась в опытном варианте 2 на 1,1 % по сравнению с контролем и на 1,4 % по сравнению с опытным вариантом 1; содержание поваренной соли в контрольном и опытных вариантах осталось неизменным. Наилучшей степенью окрашивания обладает 1-й вариант, на что указывает больший коэффициент оптической плотности (0,66). Общее количество мезофильных аэробных и факультативно-аэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) в опытных вариантах 1 и 2 снизилось вдвое по сравнению с контролем, а патогенные микроорганизмы не обнаружены. Экономический анализ показал, что более выгодно для холодного копчения сельди использовать щепу рябины.

Ключевые слова: сельдь атлантическая, рыбная продукция, холодное копчение, дым, осиновая щепка, рябиновая щепка, скорлупа кедрового ореха, химические и микробиологические показатели

Для цитирования: Владимцева Т.М., Козина Е.А. Использование местного растительного сырья при холодном копчении рыбы // Вестник КрасГАУ. 2023. № 4. С. 163–171. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-4-163-171.

Tatyana Mikhailovna Vladimtseva¹, Elena Alexandrovna Kozina²✉

^{1,2}Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

¹grits.t@yandex.ru

²kozina.e.a@mail.ru

USING LOCAL PLANT MATERIALS IN FISH COLD SMOKING

The purpose of the scientific experiment is to study the use of local plant materials for cold-smoked fish. Tasks: to study the organoleptic features of cold-smoked herring of control and experimental samples; to investigate the chemical indicators of herring; to study the microbiological parameters of the studied samples; to give an economic assessment of research. In three options under study herring was smoked using: in the control variant – aspen chips, in the 1st experimental variant – rowan wood chips, and in the 2nd – pine nut shells. In all variants, the herring retained its taste properties, acquired: in the control variant, a rich tart aroma, in the 1st variant – a light rowan aroma, in the 2nd variant – a harsh aroma of pine nuts. The surface of the fish of the control variant was dry; the surface of the experimental variants was slightly dry. The color of the fish skin surface was: in the control variant – uniform dark brown with a dense texture, in the 1st experimental variant – light golden with a delicate dense texture, in the 2nd – brown-golden with a dense texture. Physical and chemical studies showed that in the experimental variants, the mass fraction of moisture increased by 7.8 and 4.9 %, respectively, compared with the control; the mass fraction of fat in the 1st experimental variant was 0.2 % lower, and in the 2nd experimental variant it was 1.1 % lower than in the control; protein – decreased in experimental variant 2 – by 1.1 % compared with control one and by 1.4 % compared with experimental variant 1; the content of table salt in the control and experimental variants remained unchanged. Option 1 has the best degree of staining, as indicated by a higher optical density coefficient (0.66). The total number of mesophilic aerobic and facultative aerobic microorganisms (QMAFAnM) in experimental variants 1 and 2 decreased by half compared to the control, and pathogenic microorganisms were not detected. An economic analysis has shown that it is more profitable to use rowan wood chips for cold smoking herring.

Keywords: Atlantic herring, fish products, cold smoking, smoke, aspen chips, rowan wood chips, pine nut shells, chemical and microbiological indicators

For citation: Vladimtseva T.M., Kozina E.A. Using local plant materials in fish cold smoking // Bulliten KrasSAU. 2023;(4): 163–171. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2023-4-163-171.

Введение. По данным Всемирной продовольственной организации ФАО, по объему производства рыбной продукции Россия занимает 3-е место в мире. Рыбная продукция служит человеку источником полноценных белков, легкоусвояемых жиров (включая эссенциальные жирные кислоты), витаминов, прежде всего жирорастворимых А и D, а также хорошо сбалансированного комплекса макро- и микроэлементов [1]. Одним из видов переработки рыбы является копчение. Копчение – это вид тепловой обработки продукта, придающий ему особый аромат, цвет и одновременно оказывающий консервирующее действие. Различают холодное и горячее копчение. Разница между этими процессами состоит не только в температуре, при которой проводится обработка продуктов, но и в различиях в технологическом процессе. Поскольку температура дыма не превышает плюс 30 °С, холодное копчение протекает гораздо медленнее горячего [2].

В течение последних лет отмечается повышенное внимание к изучению состава копильного дыма, значимости его компонентов в процессе копчения и их влияния на вкусовые, пита-

тельные и сохраняющие свойства продукта. Копильный дым, получаемый при неполном сгорании древесины, представляет собой сложную смесь большого числа различных химических веществ, находящихся в газообразном, парообразном, капельно-жидком и твердом (частицы угля, сажи и золы) состояниях, и, конечно, состав дыма зависит от химического состава древесины [3, 4].

Древесина состоит в основном из полиозов (включая пентозаны) и лигнинов. При неполном сгорании древесины ее полиозная фракция подвергается распаду с образованием метилового, этилового и пропилового спиртов, муравьиного (формальдегид), уксусного и пропионового альдегидов, акролеина, фурфурола, ацетона, диацетила, муравьиной, уксусной и пропионовой кислот и других веществ алифатического ряда (всего около 70 различных соединений). Все эти вещества находятся в дыме в виде конденсирующихся газов (паров) [5–7].

Наличие в традиционном дыме, а следовательно, и в готовом продукте канцерогенных веществ, в частности бенз(а)пирена, определило необходимость использования безопасного сы-

рья для копчения. К такому сырью, используемому для дымового копчения, можно отнести: бук, дуб, осину, ясень, яблоню, вишню, грушу, рябину, сливу [3].

Процессу копчения рыбы предшествует процесс посола. Протекающие при этом биохимические процессы характерны для созревания, при котором рыба обезвоживается, особенно с поверхности, в результате уменьшается ее масса и изменяются свойства. Составные части дыма проникают в мышцы, поэтому мясо рыбы уплотняется и частично обезвоживается. Также большое значение при копчении имеют и изменения свойств белков, и перераспределение в тканях жира [8].

Любое рыбоперерабатывающее предприятие стремится к использованию более эффективного и экономически выгодного сырья для проведения копчения. Красноярский край богат разнообразными листовыми породами деревьев, древесину которых можно использовать для дымового копчения, например осиновую или рябиновую щепу, а обильное количество кедрового ореха позволяет также использовать для дымового копчения отходы его переработки – скорлупу [9].

В составе осиновой щепы содержится: белков – 1,1 %; жиров – 0,1; углеводов – 7; клетчатки – 7,5; воды – 84,8; пентозы – 27,3; урановых кислот – 8; целлюлозы – 50,1; лингина – 21,1; гемицеллюлозы – 22,4; экстрактивных веществ – 2,3; золы – 0,26 %, в т. ч.: алюминий, кремний, магний, кальций, хром, титан, железо, кобальт, никель, медь, молибден, цирконий, цинк, стронций, марганец, свинец и барий [10].

Химический состав рябиновой щепы довольно сложен и характеризуется наличием: белков – 1,4 %; жиров – 0,2; углеводов – 6–9; клетчатки – 7,6; воды – 84,8 %; полифенолов – 205,2 мг; органических кислот – 1,08, %; дубильных и красящих веществ – 21; танина – 20,8; углерода – 49,5;

кислорода – 44,2; водорода – 6,3; азота – 0,12; золы – 0,2–1,7 %.

Химический состав скорлупы кедрового ореха составляют: клетчатка – 69 %; целлюлоза – 38,6; лигнины – 23,8; гемицеллюлоза – 7,7; пентозаны – 22,67; жиры и смолы – до 3,4; белки – до 1,8; зола – до 0,9 %; витамин С – 27 мг%, смолистые вещества, водорастворимые – до 3,6 %, содержатся незначительные количества эфирного масла. Скорлупа имеет своеобразный состав макро- и микроэлементов (медь – 0,5 мг/кг; цинк – 3,67; свинец – 0,18; кадмий – 0,008; мышьяк – 0,002; ртуть – 0,0038 мг/кг, а также олово, титан, ванадий и барий). Из аминокислот отмечено повышенное содержание глутаминовой кислоты [6, 8].

Цель исследования – изучение использования местного растительного сырья при холодном копчении рыбы.

Задачи: изучить органолептические особенности сельди холодного копчения контрольного и опытных вариантов; исследовать химические показатели сельди; изучить микробиологические показатели исследуемых вариантов; дать экономическую оценку проведенным исследованиям.

Объекты и методы. Экспериментальная часть работы проводилась в Научно-исследовательском испытательном центре и на кафедре зоотехнии и технологии переработки продуктов животноводства ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет».

Объектом исследования являлась свежемороженая сельдь атлантическая 1-го сорта жирностью 29,1 %, в составе мяса которой содержится белков – 19,24 %, воды – 55 %, углеводы отсутствуют в следовых количествах. Было отобрано 15 шт. образцов сельди средней массой 320 г, средней длиной тела (промысловой длиной) 27 см, средней толщиной тела 3,0 см, средней высотой тела 5,0 см.

Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1

Схема опыта

Показатель	Вариант		
	Контрольный	Опытный 1	Опытный 2
1	2	3	4
Длительность, дни	10	10	10
Сырье для копчения	Щепа осины	Щепа рябины	Скорлупа кедрового ореха
Продолжительность посола, ч	18	18	18
Длительность копчения, ч	–	72	72

Окончание табл. 1

1	2	3	4
Температура копчения, °С	–	32	32
Количество образцов, шт.	5	5	5
Исследуемые показатели	Органолептические, химические, микробиологические, экономические		

Длительность эксперимента составляла 10 сут. Во всех вариантах проводили посол сельди (до 6 % соли), продолжительность которого составила 18 ч. В контрольном варианте для дымового копчения использовали осиновую щепу, в опытном варианте 1 рыбу коптили рябиновой щепой, а в варианте 2 – скорлупой кедрового ореха. При этом процесс холодного копчения продолжался 72 ч при температуре 32 °С. Осиновую и рябиновую щепу приобрели по адресу: г. Красноярск, ул. Калинина 2 в, скорлупу кедрового ореха приобрели в ООО «Дед Алтай», г. Горно-Алтайск.

Исследования проводились стандартными методами. Во всех изучаемых вариантах органолептические показатели оценивала комиссия дегустаторов. Проводили внешний осмотр, оценивали вкус, запах и консистенцию сельди холодного копчения. Химическими методами исследования определяли массовую долю влаги, белка, жира, углеводов, количество полициклических соединений, в том числе потенциально опасных веществ (бенз(а)пирен (3,4-бензпирен)). В каждом варианте определяли микробиологические показатели [11–17].

Внешний вид рыбы холодного копчения оценивали по следующим признакам: равномерность окраски по наличию светлых пятен, которые могут образоваться в результате неполной обработки поверхности дымом, ожогов кожи, загрязнения сажей; налет соли; белково-жировые и жировые натёки; механические повреж-

дения; сбитость чешуи; степень увлажненности поверхности; морщинистость.

Консистенцию рыбы холодного копчения оценивали по следующим признакам: плотность (плотная, уплотненная, мягковатая, мягкая), сочность (сочная, недостаточно сочная, суховатая, сухая) и нежность (очень нежная, нежная, признак нежности отсутствует). Консистенцию рыбы определяли визуально и легким сжатием продукта пальцами в наиболее мясистых частях продукта. А разжевыванием одновременно оценивали вкус.

Запах сельди холодного копчения определяли на поверхности ножа, введенного в тело рыбы за спинным плавником, а также при опробовании запаха в жабрах.

Наиболее достоверным методом определения интенсивности окраски сельди холодного копчения является измерение оптической плотности (мера отражения света непрозрачными объектами) с помощью оптического прибора генситометра (длина волны 430 нм) [18–20].

Микробиологические показатели определяли посевом на питательные среды с последующей окраской по Граму и микропированием [21–24].

Для проведения холодного копчения сельди использовали коптильню на щепе «Дым Дымыч 02М», 30×30×40 см.

Результаты и их обсуждение. Результаты органолептического исследования представлены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты органолептического исследования сельди холодного копчения с применением осиновой, рябиновой щепы и скорлупы кедрового ореха

Показатель	Вариант		
	Контрольный	Опытный 1	Опытный 2
1	2	3	4
Внешний вид	Поверхность рыбы чистая суховатая. Чешуя прилегает плотно	Поверхность рыбы чистая суховатая. Чешуя прилегает плотно	Поверхность рыбы чистая суховатая. Чешуя прилегает плотно
Вкус	Свойственный данному виду рыбы, со слегка кисловатым привкусом	Свойственный данному виду рыбы, с легким вкусом копчености	Свойственный данному виду рыбы, с терпким привкусом

1	2	3	4
Запах	Насыщенный терпкий аромат, с небольшой горчинкой осины	Свойственный данному виду рыбы, с легким запахом рябиновой щепы	Свойственный данному виду рыбы, с резковатым кедровым запахом
Цвет поверхности кожи	Равномерный, темно-коричневый	Равномерный светло-золотистый	Равномерный коричнево-золотистый
Консистенция	Плотная	Нежная, слегка плотноватая	Плотная

Из таблицы 2 можно сделать вывод, что во всех вариантах сельдь холодного копчения приобрела запахи, вкус, свойственные использованному сырью для копчения, т. е. терпкий с незначительной горчинкой в контрольном варианте, легкий рябиновый аромат в опытном варианте 1 и резковатый аромат кедровых орехов в опытном варианте 2.

Известно, что в формировании вкуса и аромата копченой рыбы основную роль выполняют фенольные и нейтральные соединения, органические кислоты, ароматические альдегиды, карбонильные соединения (диацетил, фурфурол и др.), которые постепенно исчезают при хранении продукции. Поверхность рыбы контрольного варианта и 2-го опытного плотная, а 1-го опытного – нежная, слегка плотноватая. Поскольку при холодном

копчении не происходит тепловая денатурация белка, готовый продукт сохраняет вкусовые свойства. В контрольном варианте цвет поверхности кожи рыбы имеет равномерную темно-коричневую окраску. В опытном варианте 1 окраска поверхности копченой рыбы стала светло-золотистой, тогда как в опытном варианте 2 изменилась до коричнево-золотистой. Вероятно, это результат полимеризации фенолов и альдегидов с образованием меланоидинов и биохимического взаимодействия белков и аминокислот с углеводами, кетонами и альдегидами.

Результаты органолептического исследования сельди холодного копчения с применением осинового, рябиновой щепы и скорлупы кедровых орехов в баллах представлены в таблице 3.

Таблица 3

Итоговая оценка рыбопродукции контрольного и опытных вариантов, баллы

Показатель	Вариант		
	Контрольный	Опытный 1	Опытный 2
Цвет	4,4	4,9	4,6
Запах	4,4	5,0	4,8
Внешний вид, консистенция	4,8	4,9	4,8
Аромат	4,5	5,0	4,8
Вкус	4,7	4,9	4,8
Итого	22,8	24,7	23,8

Согласно данным таблицы 3, можно сделать вывод, что по органолептическим показателям опытный вариант 1 превосходит на 1,9 балла контрольный и на 0,9 балла опытный вариант 2,

а опытный вариант 2 превосходит контрольный на 1 балл.

Результаты физико-химических показателей представлены в таблице 4.

Таблица 4

Результаты физико-химических исследований контрольного и опытных вариантов рыбы

Показатель	Вариант		
	Контрольный	Опытный 1	Опытный 2
Массовая доля поваренной соли, %	6	6	6
Массовая доля влаги, %	40,3	48,1	45,2
Массовая доля жира, %	17,3	17,1	16,2
Массовая доля белка, %	20,4	20,7	19,3
Массовая доля углеводов, %	0	0	0
Количество бенз (а) пирен (3,4-бензпирен), не более 0,005 мг/кг для копченой рыбной продукции	0,001	0,001	0,002
Полициклические соединения, мг/кг, не более 1 мкг на 1 кг съедобной части копченого продукта.	0,28	0,2	0,5
Оптическая плотность при 430 нм	0,62	0,66	0,62
Интенсивность окраски	2 (темно-коричневая)	5 (ярко-золотистая)	4 (коричнево-золотистая)

Анализируя таблицу 4, можно сделать вывод, что в опытном варианте 1 и в опытном варианте 2 массовая доля влаги увеличилась на 7,8 и 4,9 % соответственно по сравнению с контролем. Массовая доля белка снизилась в опытном варианте 2 на 1,1 % по сравнению с контролем и на 1,4 % по сравнению с опытным вариантом 1. Содержание массовой доли жира в опытном варианте 1 на 0,2 % ниже, а в опытном варианте 2 на 1,1 % ниже, чем в контрольном варианте. Массовая доля поваренной соли во всех вариантах не

изменилась. Количество бенз(а)пирен (3,4-бензпирен) и полициклических соединений во всех вариантах находится в пределах допустимых ГОСТов, а наилучшей степенью окрашивания обладает вариант копченой сельди с использованием рябиновой щепы, на что указывает больший коэффициент оптической плотности в опытном варианте 1 (0,66). Сельдь копченая в своем составе не содержит углеводов.

Результаты микробиологических показателей представлены в таблице 5.

Таблица 5

Результаты микробиологических исследований контрольного и опытных вариантов сельди атлантической [3]

Показатель	Вариант		
	Контрольный	Опытный 1	Опытный 2
КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	1×10^4	1×10^2	1×10^2
БГКП (колиформы), в 0,1 г	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено
<i>S. aureus</i> , в 1,0 г	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено
Сульфатредуцирующие клостридии в 0,1 г	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено
Патогенные, в т. ч. сальмонеллы и <i>L. monocytogenes</i> , в 25 г	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено

Анализируя таблицу 5, можно сделать вывод, что такие копильные компоненты, как осинная, рябиновая щепка и скорлупа кедрового ореха, угнетающе действуют на микрофлору копченой сельди. Общее количество мезофильных аэробных и факультативно-аэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) в опытных вариантах

1 и 2 снизилось вдвое по сравнению с контролем, а бактерии группы кишечной палочки и патогенные микроорганизмы во всех исследуемых вариантах не обнаружены.

Результаты экономических показателей представлены в таблице 6.

Результаты экономических исследований готовой рыбопродукции

Показатель	Вариант		
	Контрольный	Опытный 1	Опытный 2
Себестоимость продукта, руб.	338	311	351
Цена 1 кг готового продукта, руб.	394	394	394
Прибыль, руб.	56	83	43
Уровень рентабельности, %	16,6	26,6	12,2

Согласно данным таблицы 6, можно сделать вывод, что себестоимость производства сельди холодного копчения с использованием рябиновой щепы на 40 рублей ниже, чем с использованием сырья для копчения скорлупы кедрового ореха, и на 27 рублей ниже, чем в контрольном варианте. При этом уровень рентабельности в опытном варианте 1 на 14,4 % выше, чем в опытном варианте 2, и на 10 %, чем в контроле.

Заключение. Таким образом, использование при холодном копчении сельди рябиновой щепы позволило получить продукцию с лучшими органолептическими, химическими показателями и с более высоким уровнем рентабельности.

Список источников

1. *Владимцева Т.М.* Основы рыбоводства: учеб. пособие / Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2021. 166 с.
2. Технология копчения мясных и рыбных продуктов: учеб.-практ. пособие / *Г.И. Касьянов* [и др.]. 2-е изд., испр. и доп. Ростов н/Д.: МарТ, 2004. 208 с.
3. *Мезенова О.Я., Кочелаба Н.Ю.* Использование растительных компонентов в технологии копченых рыбных продуктов // Рыбное хозяйство. 2003. № 2. С. 57–59.
4. *Мезенова О.Я., Ким И.Н., Бредихина С.А.* Производство копченых пищевых продуктов. М.: Колос, 2001. 189 с.
5. ГОСТ 11482-96. Рыба холодного копчения. Технические условия. Введен 01.01.1998. М.: Стандартинформ, 2007. 12 с.
6. Анализ содержания БАВ в древесине пород ЦЧР как сырья для копчения / *В.Л. Захаров* [и др.] // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2021. № 1. С. 112–119.
7. Технический регламент Евразийского экономического союза. О безопасности рыбы и рыбной продукции: 040/2016. URL: <https://docs.cntd.ru/document/420394425> (дата обращения: 15.12.2022).
8. *Родина Т.Г.* Товароведение и экспертиза рыбных товаров и морепродуктов: учеб. для вузов. М.: Академия, 2007. 400 с.
9. *Ефремов А.А.* Перспективы малотоннажной переработки кедровых орехов в продукты пищевого и технического назначения // Химия растительного сырья. 1998. № 3. С. 83–86.
10. *Дейнеко И.П., Фаустова Н.М.* Элементный и групповой химический состав коры и древесины осины // Химия растительного сырья. 2015. № 1. С. 51–62.
11. ГОСТ Р 54345-2011. Соль поваренная пищевая. Определение массовой доли нерастворимого в воде остатка гравиметрическим методом. Дата введения в действие: 01.07.2012. М.: Стандартинформ, 2019. 10 с.
12. ГОСТ 33319-2015. Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли влаги. Дата введения 2016-07-01. М.: Стандартинформ, 2014. 13 с.
13. ГОСТ 31902-2012. Изделия кондитерские. Методы определения массовой доли жира. Дата введения 2014-01-01. М.: Стандартинформ, 2014. 7 с.
14. ГОСТ 34454-2018. Продукция молочная. Определение массовой доли белка методом Кьельдаля. Дата введения 2019-07-01. М.: Стандартинформ, 2018. 12 с.
15. ГОСТ 31683-2012. Зерновое крахмалосодержащее сырье для производства этилового спирта. Методы определения массовой доли сбраживаемых углеводов. Дата введения в действие: 01.07.2013. М.: Стандартинформ, 2013. 11 с.
16. ГОСТ Р 51650-2000. Продукты пищевые. Методы определения массовой доли бенз(а)пирена. Дата введения в действие: 01.07.2001. М.: Стандартинформ, 2007. 12 с.
17. ГОСТ 31745-2012. Продукты пищевые. Определение содержания полициклических

- ароматических углеводов методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. Дата введения в действие: 01.07.2013. М.: Стандартинформ, 2019. 8 с.
18. ГОСТ Р 8.830-2013. Государственная система обеспечения единства измерений. Оптическая плотность фотоматериалов. Методика измерений. Дата введения 01.07.2015. М.: Стандартинформ, 2019. 8 с.
 19. ГОСТ 17823.4-80. Продукты лесохимические. Методы определения интенсивности окраски. Дата введения 01.07.1982. М.: Стандартинформ 1982. 12 с.
 20. ГОСТ 33536-2015. Изделия кондитерские. Метод определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. Дата введения в действие: 01.01.2017. М.: Стандартинформ, 2019. 14 с.
 21. ГОСТ 31747-2012. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий). Дата введения в действие: 01.07.2013. М.: Стандартинформ, 2013. 13 с.
 22. ГОСТ 31746-2012. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества коагулазоположительных стафилококков и *Staphylococcus aureus*. Дата введения в действие: 01.07.2013. М.: Стандартинформ, 2013. 12 с.
 23. ГОСТ 29185-2014. Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Методы выявления и подсчета сульфитредуцирующих бактерий, растущих в анаэробных условиях. Дата введения в действие: 01.01.2016. М.: Стандартинформ, 2015. 14 с.
 24. ГОСТ 31659-2012. Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода *Salmonella*. Дата введения в действие: 01.07.2013. М.: Стандартинформ, 2014. 13 с.
 3. *Mezenova O.Ya., Kochelaba N.Yu.* Ispol'zovanie rastitel'nyh komponentov v tehnologii kopchenyh rybnyh produktov // *Rybnoe hozyajstvo*. 2003. № 2. S. 57–59.
 4. *Mezenova O.Ya., Kim I.N., Bredihina S.A.* Proizvodstvo kopchenyh pischevyh produktov. М.: Kolos, 2001. 189 s.
 5. GOST 11482-96. Ryba holodnogo kopcheniya. Tehnicheskie usloviya. Vveden 01.01.1998. М.: Standartinform, 2007. 12 s.
 6. Analiz sodержaniya BAV v drevesine porod CChR kak syr'ya dlya kopcheniya / *V.L. Zharov [i dr.]* // *Tehnologii pischevoj i pererabatyvayushej promyshlennosti APK – produkty zdorovogo pitaniya*. 2021. № 1. S. 112–119.
 7. Tehnicheskij reglament Evrazijskogo `ekonomicheskogo soyuza. O bezopasnosti ryby i rybnoj produkcii: 040/2016. URL: <https://docs.cntd.ru/document/420394425> (data obrascheniya: 15.12.2022).
 8. *Rodina T.G.* Tovarovedenie i `ekspertiza rybnyh tovarov i moreproduktov: ucheb. dlya vuzov. М.: Akademiya, 2007. 400 s.
 9. *Efremov A.A.* Perspektivy malotonnazhnoj pererabotki kedrovyh orehov v produkty pischevogo i tehničeskogo naznacheniya // *Himiya rastitel'nogo syr'ya*. 1998. № 3. S. 83–86.
 10. *Dejneko I.P., Faustova N.M.* `Elementnyj i gruppovoj himicheskij sostav kory i drevesiny osiny // *Himiya rastitel'nogo syr'ya*. 2015. № 1. S. 51–62.
 11. GOST R 54345-2011. Sol' povarennaya pischevaya. Opredelenie massovoj doli nerastvorimogo v vode ostatka gravimetricheskim metodom. Data vvedeniya v dejstvie: 01.07.2012. М.: Standartinform, 2019. 10 s.
 12. GOST 33319-2015. Myaso i myasnye produkty. Metod opredeleniya massovoj doli vlagi. Data vvedeniya 2016-07-01. М.: Standartinform, 2014. 13 s.
 13. GOST 31902-2012. Izdeliya konditerskie. Metody opredeleniya massovoj doli zhira. Data vvedeniya 2014-01-01. М.: Standartinform, 2014. 7 s.
 14. GOST 34454-2018. Produkciya molochnaya. Opredelenie massovoj doli belka metodom K'el'dalya. Data vvedeniya 2019-07-01. М.: Standartinform, 2018. 12 s.
 15. GOST 31683-2012. Zernovoe krahmalosoderzashee syr'e dlya proizvodstva `etilovogo spirta. Metody opredeleniya massovoj doli sbrazhivaemyh uglevodov. Data vvedeniya v

References

1. *Vladimceva T.M.* Osnovy rybovodstva: ucheb. posobie / *Krasnoyar. gos. agrar. un-t. Krasnoyarsk*, 2021. 166 s.
2. *Tehnologiya kopcheniya myasnyh i rybnyh produktov: ucheb.-prakt. posobie / G.I. Kas'yanov [i dr.]*. 2-e izd., ispr. i dop. Rostov n/D.: MarT, 2004. 208 s.

- dejstvie: 01.07.2013. M.: Standartinform, 2013. 11 s.
16. GOST R 51650-2000. Produkty pischevye. Metody opredeleniya massovoj doli benz(a)pirena. Data vvedeniya v dejstvie: 01.07.2001. M.: Standartinform, 2007. 12 s.
 17. GOST 31745-2012. Produkty pischevye. Opredelenie sodержaniya policeklicheskih aromaticeskikh uglevodorodov metodom vysoko`effektivnoj zhidkostnoj hromatografii. Data vvedeniya v dejstvie: 01.07.2013. M.: Standartinform, 2019. 8 s.
 18. GOST R 8.830-2013. Gosudarstvennaya sistema obespecheniya edinstva izmerenij. Opticheskaya plotnost' fotomaterialov. Metodika izmerenij. Data vvedeniya 01.07.2015. M.: Standartinform, 2019. 8 s.
 19. GOST 17823.4-80. Produkty lesohimicheskie. Metody opredeleniya intensivnosti okraski. Data vvedeniya 01.07.1982. M.: Standartinform 1982. 12 s.
 20. GOST 33536-2015. Izdeliya konditerskie. Metod opredeleniya kolichestva mezofil'nyh a`erobnyh i fakul'tativno-ana`erobnyh mikroorganizmov. Data vvedeniya v dejstvie: 01.01.2017. M.: Standartinform, 2019. 14 s.
 21. GOST 31747-2012. Produkty pischevye. Metody vyyavleniya i opredeleniya kolichestva bakterij gruppy kischechnyh paloček (koliformnyh bakterij). Data vvedeniya v dejstvie: 01.07.2013. M.: Standartinform, 2013. 13 s.
 22. GOST 31746-2012. Produkty pischevye. Metody vyyavleniya i opredeleniya kolichestva koagulazopolozhitel'nyh stafilokokkov i *Staphylococcus aureus*. Data vvedeniya v dejstvie: 01.07.2013. M.: Standartinform, 2013. 12 s.
 23. GOST 29185-2014. Mikrobiologiya pischevyh produktov i kormov dlya zhivotnyh. Metody vyyavleniya i podscheta sul'fitreduciruyuschie bakterij, rastuschih v ana`erobnyh usloviyah. Data vvedeniya v dejstvie: 01.01.2016. M.: Standartinform, 2015. 14 s.
 24. GOST 31659-2012. Produkty pischevye. Metod vyyavleniya bakterij roda *Salmonella*. Data vvedeniya v dejstvie: 01.07.2013. M.: Standartinform, 2014. 13 s.

Статья принята к публикации 10.03.2023 / The article accepted for publication 10.03.2023.

Информация об авторах:

Татьяна Михайловна Владимцева¹, доцент кафедры зоотехнии и технологии переработки продуктов животноводства, кандидат биологических наук, доцент

Елена Александровна Козина², доцент кафедры зоотехнии и технологии переработки продуктов животноводства, кандидат биологических наук, доцент

Information about the authors:

Tatyana Mikhailovna Vladimtseva¹, Associate Professor at the Department of Animal Science and Technology of Animal Products Processing, Candidate of Biological Sciences, Docent

Elena Alexandrovna Kozina², Associate Professor at the Department of Animal Science and Technology of Animal Products Processing, Candidate of Biological Sciences, Docent

