

УДК 664.951.2:664.8.035.72

**Т. Д. ПРАКТИКА**, выпускник 2021 г. учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» по специальности 1-54 01 03 «Физико-химические методы и приборы контроля качества продукции», специализации 1-54 01 03 02 «Сертификация продовольственных товаров».

**З. Е. ЕГОРОВА**, доцент кафедры физико-химических методов сертификации продукции учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет», кандидат технических наук, доцент.

# ИЗМЕНЕНИЕ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРЕСЕРВОВ ИЗ РЫБЫ В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ

Спрос на пищевую продукцию обусловлен многими факторами, среди которых немаловажное значение принадлежит стабильности органолептических характеристик в процессе хранения. При хранении пищевых продуктов происходят разнообразные химические, биохимические и микробиологические процессы, приводящие к изменению сенсорных свойств, а затем и к порче. Для пресервов из рыбы это особенно актуально, так как данная продукция не подвергается тепловой обработке, а ее безопасность обеспечивается такими консервирующими веществами, как поваренная соль, бензоат натрия и сорбат калия. Поэтому исследования, направленные на установление периода хранения рыбных пресервов, в течение которого их сенсорные характеристики остаются практически неизменными, имеют научное и практическое значение.

## SUMMARY

**T.D.Practica, Z.E.Yegorova**

The demand for food products is due to many factors, among which the stability of organoleptic characteristics during storage is of great importance. Various chemical, biochemical and microbiological processes occur during the storage of food and lead to a change in their sensory properties, and then to spoilage. This is especially true for preserves from fish, because these products are not heat treated, and their safety is ensured by such preservatives as table salt, sodium benzoate and potassium sorbate. Therefore, studies aimed at establishing the storage period of fish preserves, during which their sensory characteristics remain practically unchanged, are of scientific and practical importance.

**Ключевые слова:** *рыбные пресервы, хранение, органолептические и физико-химические показатели, пищевая продукция, сенсорные характеристики.*

Товарный рынок рыбной продукции Беларуси представлен продуктами премиум-класса из рыб ценных пород высокого ценового сегмента и экономкласса для потребителей сред-

него уровня доходов. Пищевые предпочтения населения Республики Беларусь определяются как общим уровнем культуры питания, так и национальными традициями и приоритетами. Ежегодная потребность внутреннего рынка в рыбной продукции, включая мороженую, сушеную, соленую, копченую рыбу и филе, а также консервы и пресервы из рыбы и морепродуктов, составляет от 120 до 150 тыс. т или от 13 до 16 кг на человека, при медицинской норме от 16 до 24 кг. В торговой сети представлен достаточный ассортимент продукции как отечественного, так и зарубежного производства. Так, в магазинах крупного торгового формата реализуется до 50 наименований мороженой рыбы и филе; 100 – сушеной, соленой, копченой; 200 – консервов и пресервов; 60 – готовых и консервированных ракообразных [1–5].

Производственные мощности рыбоперерабатывающих организаций Республики Беларусь в настоящее время составляют в среднем 82–83 тыс. т в год. Основные объемы производства (85,4 %) товарной пищевой продукции сосредоточены в частных компаниях. Основным сырьем для промышленной переработки являются импортируемые океаническая рыба и морепродукты (сельдь, килька, салака, скумбрия, рыба семейства лососевых, осетровых, морская капуста и др.). Переработкой рыбы и рыбных продуктов в республике занимаются более 60 предприятий, крупнейшие из них: СП «Санта Бремор» ООО, ООО «Баренцево», ОАО «Белрыба», ИП «Вкус Рыбы Плюс», ОДО «Витебскрыба», «ПТЦ г. Браслав» [5–9].

Одним из видов рыбной продукции, пользующейся неизменным спросом у потребителя, являются пресервы из рыбы и морепродуктов. При производстве пресервов рыбоперерабатывающие предприятия применяют порядка 20 видов рыб, традиционно используемых для про-

изводства этого вида продукции: сельдь, сардины, салака, сардинелла, мойва, килька, путассу и др. Самым популярным и массовым видом рыбы, являющимся для 95 % предприятий основным сырьем, является сельдь. Основную долю общего объема отечественного производства рыбных пресервов занимают пресервы рыбные из разделанной рыбы в различных заливках (73 %), пресервы рыбные пряного посола (17,5 %), пресервы специального посола (7,5 %). Ассортимент пресервов постоянно растет и обогащается новыми видами продукции за счет расширения видового состава рыбного сырья, ранее не используемого в производстве пресервов; нетрадиционных видов овощного и растительного сырья (в качестве гарниров); многообразия заливок и соусов [10–12].

Пресервы, согласно определению технического регламента Евразийского экономического союза «О безопасности рыбы и рыбной продукции» (ТР ЕАЭС 040/2016), – это соленая пищевая рыбная продукция, содержание которой от массы нетто составляет не менее 65 % для рыбы, 55 % – для водных беспозвоночных, икры, водных млекопитающих и других водных животных, а также водорослей и других водных растений, с массовой долей поваренной соли не более 8 %, с добавлением или без добавления пищевых добавок, гарниров, соусов, заливок, в плотно и (или) герметично укупоренной потребительской упаковке, подлежащая хранению в соответствии с условиями, установленными изготовителем. Данный продукт проходит стадию обработки солью с добавлением сахара и пряностей, затем он выдерживается до созревания во время дальнейшего хранения. В отличие от стерилизованных рыбных консервов пресервы не подвергаются тепловой обработке, поэтому они являются нестерильными и сравнительно малостойкими продуктами, особенно при хранении в условиях комнатной температу-

ры. С целью повышения их стойкости в потребительскую упаковку с рыбой добавляют бензоат натрия и сорбат калия из расчета не более 2 г на 1 кг продукта, а хранение пресервов осуществляют при пониженных температурах, близких к 0 °С [10–12].

Известно, что безопасность продукции и ее качество зависят от разных факторов, в том числе от составляющих ее компонентов, вида технологической обработки и упаковки, продолжительности и условий хранения. Одним из способов определения стабильности качественных показателей является исследование «дрейфа» продукта, т. е. изменений его органолептических свойств, происходящих при хранении под действием физических, биохимических и микробиологических процессов. Для того чтобы продукция пользовалась спросом, важно сохранить ее исходные качественные показатели, в частности органолептические, как можно дольше. Поэтому, чтобы не потерять своих потребителей и обеспечить узнаваемость про-

дукции по присущим ей органолептическим показателям, перерабатывающим предприятиям важно знать временной период, в течение которого сенсорные характеристики продукта остаются практически неизменными.

Таким образом, цель данной работы заключалась в исследовании изменений органолептических и физико-химических показателей пресервов из рыбы в процессе хранения при температуре окружающего воздуха от минус 3 до плюс 5 °С и относительной влажности не более 75 % для установления временного периода, в течение которого органолептические показатели практически не изменяются по сравнению с таковыми свежеизготовленных пресервов.

#### ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

Объектами исследований были выбраны образцы пресервов из филе сельди, а именно:

- филе с кожей сельди атлантической слабо-соленое в масле (образец № 1);

Таблица 1 – Идентификационные признаки исследуемых образцов пресервов из филе сельди

Номер образца	Дата изготовления/ срок годности	Номер партии	Вид упаковки	Состав
1	2	3	4	5
1	05.07.2020/02.11.2020	П–3603	Полимерная пленка	Филе сельди, масло подсолнечное (С), соль, регуляторы кислотности (винная и лимонная кислоты), усилитель вкуса и аромата глутамат натрия, консерванты (бензоат натрия, сорбат калия)
2	06.07.2020/03.11.2020	П–3708	Полимерная пленка	Филе сельди, масло подсолнечное (С), соль, регулятор кислотности лимонная кислота, консерванты (бензоат натрия, сорбат калия)
3	07.07.2020/04.11.2020	П–3811	Полимерная пленка	Филе сельди, масло растительное, соль, сахар, консерванты (бензоат натрия, сорбат калия)

Таблица 2 – Физико-химические показатели (по ТУ ВУ 200656098.087-2017)

Наименование показателя	Значение
Массовая доля хлористого натрия в мясе рыбы, % (слабосоленая)	3,5–7,0
Общая кислотность (в пересчете на уксусную кислоту), %	0,1–0,8
Содержание бензоата натрия и сорбата калия, г/кг, не более	2

Таблица 3– Шкала органолептической оценки пресервов из филе сельди

Показатель	Количество баллов, характеристика показателей				
	5	4	3	2	1
1	2	3	4	5	6
Запах	Свойственный созревшей сельди	Приятный запах созревшей сельди	Слегка неприятный запах окислившегося жира	Порочащий	Неприятный резкий, кислый
Цвет	Свойственный созревшей сельди, светло-бежевый	Бежевый	Бежевый с незначительными пожелтениями	Желтоватый	Выраженное пожелтение
Консистенция	Нежная, сочная, не дряблая	Умеренно мягкая	Слегка ослабленная	Слабая	Мазеобразная
Вкус	Приятный, свойственный созревшей сельди	Свойственный созревшей сельди	Кисловатый	Неприятный кислый	Прогорклый, свойственный старой рыбе, кислый

– филе сельди атлантической слабосоленое в масле (образец № 2);

– филе сельди атлантической слабосоленое (образец № 3).

Идентификационные признаки исследуемых образцов пресервов из филе сельди приведены в таблице 1, нормируемые физико-химические показатели – в таблице 2.

Образцы находились на ответственном хранении в холодильной камере при температуре от минус 3 до плюс 5 °С и относительной влажности не более 75 % в течение 144 сут. Выбор данного временного периода был обусловлен следующими соображениями. Представляло интерес определить продолжительность хранения, после которой величина общей кислотности пресервов превысит максимальное нормируемое значение, т. е. 0,8 % (таблица 2), а также исследовать интенсивность изменения данного показателя в течение и после окончания срока годности (120 сут). Отбор проб осуществлялся каждые 24 сут, т. е. в день изготовления, а затем через 24, 48, 72, 96, 120 и 144 суток. Каждый образец пресервов состоял из семи потребительских упаковок. Предметом исследования были органолептические (цвет, вкус, запах,

консистенция) и физико-химические показатели (массовая доля хлористого натрия, общая кислотность, содержание бензоата натрия и сорбата калия в комбинации) пресервов из филе сельди.

Органолептические показатели определяли в соответствии с требованиями ГОСТ 26664 [13] по пятибалльной шкале (таблица 3) в следующей последовательности: запах, цвет, консистенция и вкус.

В эксперименте участвовали отобранные испытатели, т. е. прошедшие проверку сенсорной чувствительности по ГОСТ ISO 8586 [14], в количестве 5 человек в условиях аккредитованной сенсорной лаборатории одного из рыбоперерабатывающих заводов Беларуси. Запах пресервов определяли после выкладывания основного продукта на тарелку, оценивая характерный аромат и гармонию запахов (так называемый букет), а также устанавливая наличие посторонних запахов. При оценке цвета основного продукта устанавливали различные отклонения от цвета, характерного для данного вида продукта. Консистенцию основного продукта определяли опробованием или приложением усилий (с помощью столо-

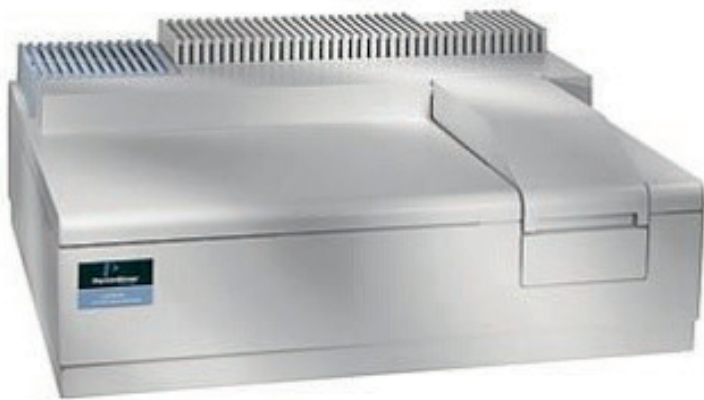


Рисунок 1 – Спектрофотометр Lambda модели 25

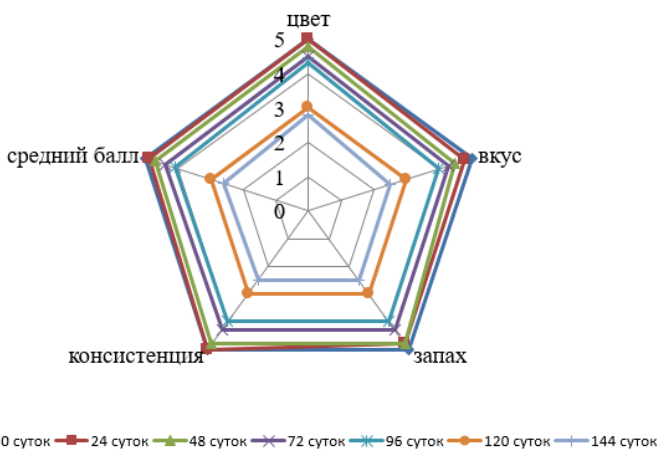


Рисунок 2 – Профилограмма органолептической оценки образца № 1 в процессе хранения

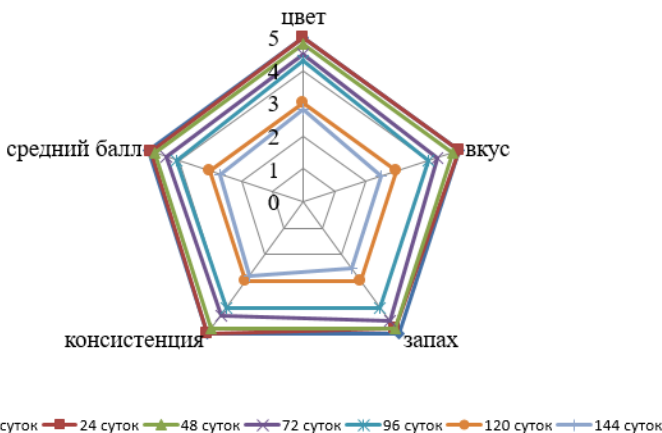


Рисунок 3 – Профилограмма органолептической оценки образца № 2 в процессе хранения

вых приборов): нажатием, надавливанием, растиранием, размазыванием. В зависимости от вида пресервов определяли характерные признаки: нежность, плотность, однородность и др. Вкус пресервов определяли последовательным опробованием основного продукта, среды, гарнира и добавок. Определяли характерность, приятность вкуса для данного вида продукта, устанавливали наличие посторонних привкусов. Результаты органолептических испытаний представляли в виде диаграммы.

Массовую долю хлористого натрия определяли методом титрования хлоридов в нейтральной среде раствором азотнокислого серебра в присутствии индикатора хромовокислого калия [15]. Для определения общей кислотности использовали метод титрования раствором гидроксида натрия водорастворимых кислот, находящихся в продукте, в присутствии индикатора фенолфталеина [16]. Для определения содержания консервантов использовали спектрофотометр Lambda модели 25 (рисунок 1). Метод основан на извлечении бензойной и сорбиновой кислот этиловым эфиром из безбелковой водной вытяжки, хроматографическом разделении в тонком слое сорбента и спектрофотометрическом определении содержания бензойной и сорбиновой кислот из элюата [17].

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Обобщенные результаты изменения органолептических показателей пресервов из филе сельди в процессе хранения представлены на рисунках 2–4.

Как видно из рисунков 2–4, изменения во вкусе, запахе, цвете и консистенции исследуемых образцов пресервов до 48 сут хранения

незначительны, а затем проявлялось ухудшение вкуса, цвета и консистенции. На момент окончания срока годности пресервов, т. е. на 120 сут хранения, отмечалось пожелтение сельди, ослабление ее консистенции, кислый привкус и слегка неприятный запах. Анализ профилограмм органолептической оценки свидетельствует об одинаковом характере изменений сенсорных характеристик образцов пресервов из филе сельди, независимо от их рецептуры. Для объяснения причины изме-

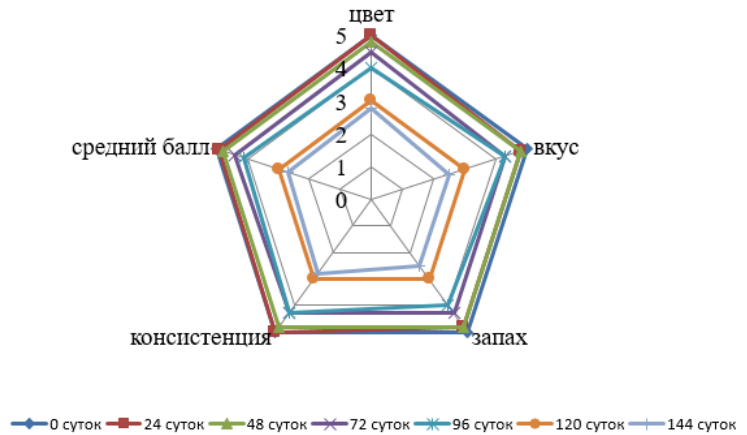


Рисунок 4 – Профилограмма органолептической оценки образца № 3 в процессе хранения

Таблица 4 – Результаты исследования физико-химических показателей пресервов из филе сельди в процессе хранения

Номер образца	Продолжительность хранения, сут	Изменение общей кислотности к исходному содержанию, %	Показатель	
			Массовая доля хлористого натрия в мясе рыбы, %	Содержание бензоата натрия и сорбата калия, г/кг, не более
1	0	–	4,2	2
	24	1,3		
	48	2,5		
	72	12,5		
	96	28,1		
	120	35,6		
	144	45,6		
2	0	–	4,3	2
	24	2,5		
	48	7,5		
	72	16,7		
	96	27,5		
	120	45,8		
	144	61,6		
3	0	–	4,5	2
	24	5,0		
	48	6,7		
	72	25,0		
	96	38,3		
	120	49,2		
	144	62,5		

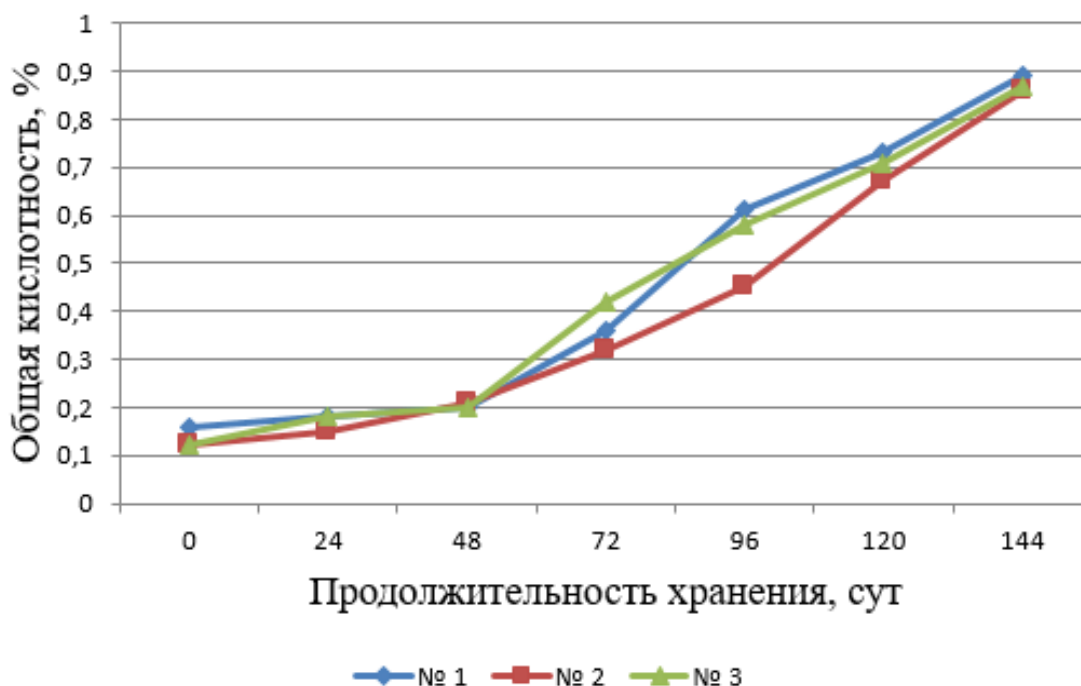


Рисунок 5 – Изменение общей кислотности образцов пресервов из рыбы в процессе хранения

нений органолептических показателей образцов пресервов из сельди в процессе хранения нами были проведены исследования их физико-химических показателей. Результаты представлены на рисунке 5 и в таблице 4.

Как видно из графика (рисунок 5), в первые 1,5 мес. хранения общая кислотность увеличилась на 2,5–7,5% в зависимости от вида пресервов (таблица 4). К трем месяцам хранения кислотность исследуемых образцов увеличилась на 27,5–38,3% (таблица 4), однако максимально установленного предела (0,8%) не достигла. При этом органолептические характеристики объектов исследования ухудшились в среднем на 1 балл. Несоответствие исследуемых образцов пресервов из сельди установленным требованиям (таблица 2) по показателю «общая кислотность» было выявлено через 12–15 сут после окончания срока годности (рисунок 5), при этом общая сенсорная оценка составляла 2,6–2,7 балла (рисунки 2–4). Также следует добавить, что интенсивность изменения общей кислотности пресервов в среднем

на 0,15–0,20% установилась после 72 сут хранения и после окончания срока годности не увеличилась (рисунок 5). Вместе с тем в процессе хранения пресервов из сельди массовые доли хлоридов и консервантов (бензоата натрия и сорбата калия) оставались неизменными (таблица 4), т. е. изменение органолептических свойств продукции происходило за счет окислительных процессов.

### ВЫВОДЫ

Анализ полученных результатов исследований позволяет сделать следующие выводы:

- хранение пресервов в регламентируемых технических нормативных правовых актов условиях в течение срока годности (не более 120 сут) сопровождалось изменениями органолептических показателей и общей кислотности с разной интенсивностью, при этом другие исследуемые физико-химические показатели оставались неизменными;

– в течение 48 сут хранения характеристики вкуса, запаха, цвета и консистенции изменялись незначительно (от 5 до 4,7 баллов), что потребителем может быть и не обнаружено;

– хранение пресервов в течение трех месяцев приводило к ухудшению сенсорных характеристик (средний балл составил 4,1) и увеличению общей кислотности на 27–38 %;

– явные признаки отрицательных изменений вкуса, запаха, цвета и консистенции регистрировались после четырех месяцев хранения,

а общая кислотность составила 0,7–0,75 %, т. е. приблизилась к верхнему установленному уровню (таблица 2).

Таким образом, как видно из исследования, в течение 48 сут сенсорные характеристики свежееизготовленных пресервов из рыбы практически не изменялись. Перерабатывающим предприятиям следует учитывать этот временной период с точки зрения обеспечения стабильности вкуса и узнаваемости продукции.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Инвестирование в Республике Беларусь [Электронный ресурс] / Рыбная промышленность Респ. Беларусь. – Минск, 2020. – Режим доступа: <http://investinbelarus.by>. – Дата доступа: 17.12.2020.
2. Рыбохозяйственная деятельность в Республике Беларусь [Электронный ресурс] / Рыба. – Минск, 2020. – Режим доступа: <https://knowledge.by>. – Дата доступа: 17.12.2020.
3. О Концепции развития рыболовного хозяйства в Республике Беларусь [Электронный ресурс] / Ваш гид в законодательстве Республики Беларусь. – Минск, 2020. – Режим доступа: [http://kodeksy-by.com/norm\\_akt/sourceCM%20РБ](http://kodeksy-by.com/norm_akt/sourceCM%20РБ). – Дата доступа: 17.12.2020.
4. Об утверждении Государственной программы развития рыбохозяйственной деятельности на 2016–2020 гг. [Электронный ресурс] / Белорусский Посейдон. – Минск, 2020. – Режим доступа: <http://www.poseidon.by>. – Дата доступа: 14.12.2020.
5. Пилипчук, А. В. Потенциал развития рыбной отрасли Беларуси в контексте мировых тенденций / А. В. Пилипчук // Аграрная экономика : ежемес. научн. журнал. – 2020. – № 1. – С. 61–62.
6. Пилипчук, А. В. Потенциал развития рыбной отрасли Беларуси в контексте мировых тенденций / А. В. Пилипчук // Аграрная экономика : ежемес. научн. журнал. – 2020. – № 3. – С. 13–14.
7. Пилипчук, А. В. Потенциал развития рыбной отрасли Беларуси в контексте мировых тенденций / А. В. Пилипчук // Аграрная экономика : ежемес. научн. журнал. – 2020. – № 4. – С. 48–51.
8. О развитии рыболовного хозяйства в Республике Беларусь [Электронный ресурс] / Рыболовство. – Минск, 2020. – Режим доступа: <http://gidby.com/normakt/sourceCM%24РБ>. – Дата доступа: 16.12.2020.
9. Konchits V.V. Analysis of the status of fish farming and fishing in the Republic of Belarus / V.V. Konchits – Minsk: Fish farming, 2019. – 108 с.
10. Википедия [Электронный ресурс] / Пресервы. – Минск, 2020. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki>. – Дата доступа: 16.12.2020.
11. Макарецв, Н. Г. Технология производства и переработки животно-водческой продукции / Н. Г. Макарецв. – Калуга : Манускрипт, 2019. – 688 с.
12. Маркевич, Р. М. Основные пищевые производства : учебн. пособие для студентов специальностей «Биотехнология», «Физико-химические методы и приборы контроля качества продукции» / Р. М. Маркевич. – Минск : БГТУ, 2008. – 424 с.
13. ГОСТ ISO 8586-2015 Органолептический анализ. Общие руководящие указания по отбору, обучению и контролю за работой отобранных испытателей и экспертов-испытателей. – М. : Стандартиформ, 2015. – 32 с.
14. ГОСТ 26664-85 Консервы и пресервы из рыбы и морепродуктов. Методы определения органолептических показателей, массы нетто и массовой доли составных частей. – М. : Стандартиформ, 1985. – 8 с.
15. ГОСТ 27207-87 Консервы и пресервы из рыбы и морепродуктов. Метод определения поваренной соли. – М. : Стандартиформ, 1987. – 10 с.
16. ГОСТ 27082-2014 Консервы и пресервы из рыбы, водных беспозвоночных, водных млекопитающих и водорослей. Методы определения общей кислотности. – М. : Стандартиформ, 2014. – 8 с.
17. ГОСТ 27001-86 Икра и пресервы из рыбы и морепродуктов. Методы определения консервантов. – М. : Стандартиформ, 1986. – 12 с.

Поступила в редакцию: 15.06.2021.