

УДК 664.951:597.553.1

С.А. Селиванчик, Е.С. ЧупиковаТихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр,
690091, г. Владивосток, пер. Шевченко, 4**ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕХНОХИМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЗОПАСНОСТИ САРДИНЫ ИВАСИ «НОВОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА»**

Исследованы размерно-массовые характеристики сардины иваси «нового воспроизводства», определен выход разделанной рыбы при ручном способе разделки. Установлены зависимость массы рыб от размера и изменение выхода разделанной сардины иваси от массы. Определены структурные элементы норм разделанной рыбы. Исследован химический состав сардины иваси, определены показатели безопасности в соответствии с современными требованиями.

Ключевые слова: сардина иваси, размерно-массовые характеристики, выход разделанной рыбы, химический состав, жир, белок, влага.

S.A. Selivanchik, E.S. Chupikova**RESEARCH TECHNICAL-CHEMICAL CHARACTERISTICS AND INDICATORS SAFETY PERFORMANCE JAPANESE SARDINE «NEW REPRODUCTION»**

Size-and-weight relationships were studied in the Japanese sardine «new reproduction», defined output of product from the processed fish after hand cutting. Was analyzed relationships between fish size and weight in the Japanese sardine, and between the output and size for the processed fish were revealed. The structural elements of the rules split fish. The chemical composition of the Japanese sardine, safety performance determined in accordance with modern requireme.

Key words: Japanese sardine, size-and-weight relationships, the output dressed fish, chemical composition, fat, protein, moisture.

В настоящее время ситуацию по сардине иваси и скумбрии японской можно охарактеризовать как «оживление» воспроизводства и рост запаса, и, как следствие этого, возможность организации их промысла в тихоокеанских водах и в Японском море [1, 2].

В связи с этим одно из важнейших направлений работы в текущей момент – это разработка и совершенствование технологий обработки сардины иваси и скумбрии японской как резервных объектов промысла, возможный вылов которых в ближайшее время прогнозируется в значительных объемах. Вследствие этого актуальным вопросом является исследование по пищевой ценности и безопасности сардины иваси и скумбрии японской «нового воспроизводства».

Таким образом, цель работы заключалась в изучении технохимических характеристик и показателей безопасности сардины иваси «нового воспроизводства».

Объектом исследований служила сардина иваси (*Sardinops melanosticta*), добытая в Южно-Курильской промысловой зоне в период июль – октябрь 2014 и 2015 гг. Определение размерно-массового состава рыбы проводили стандартным методом [3]. Разделку сардины иваси производили в соответствии с требованиями действующего нормативного документа на мороженую рыбу ГОСТ 32366-2013 «Рыба мороженая. ТУ». Определение общего химического состава (содержание воды, общее содержание азотистых веществ, жира, минеральных веществ) мышечной ткани рыбы проводили стандартными методами [4].

Согласно требованиям нормативного документа «Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю)» исследовали содержание токсичных элементов, пестицидов, полихлорированных бифенилов, нитрозаминов и диоксинов, гистамина, радионуклидов и микробио-

логические показатели совместно с сотрудниками ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Приморском крае».

Пробы к беспламенному атомно-абсорбционному анализу ртути готовили методом кислотной минерализации. Концентрацию ртути измеряли на японском анализаторе Hg-1. Содержание гистамина определяли калориметрическим методом на КФК-2, основанным на измерении интенсивности окраски раствора, полученного при взаимодействии с диазореактивом при длине волны, равной 490 нм. Для определения N-нитрозаминов использовали метод, основанный на разделении и количественном определении флуоресцирующих 8-метокси-5-N-(N-диэтиламино) хиолинсульфониламидных производных N-нитрозаминов, которые выделяли из исследуемого образца перегонкой с паром, экстракцией из водного дистиллята хлористым метиленом, денитрозированием бромистым водородом в уксусной кислоте и заключительным алкированием образовавшихся аминов 8-метокси-5-хиолинсульфониллазиридином (КАЭ). Идентификацию нитрозаминов осуществляли сравнением подвижности в тонком слое силикагеля флуоресцирующих КАЭ-производных из образца с подвижностью соответствующих стандартных производных. Пестициды определяли методом газожидкостной хроматографии на приборе Янако G-180. Радионуклиды цезия и стронция исследовали методом радиометрии на приборе РУБ-01П-07. Присутствие полихлорированных бифенилов устанавливали с помощью хромато-масс-спектрометра Agilent 1100 Series LC/MCD.

Микробиологические показатели определяли стандартными методами и в соответствии с инструкцией по санитарно-микробиологическому контролю производства пищевой продукции из рыбы и морских беспозвоночных № 5319-91 (Инструкция ..., 1991) [5].

Статистическая обработка полученных данных (определение средних значений величин и стандартного отклонения) и построение графических изображений осуществлялась с использованием программ Statistica и «Excel» – 2010.

По результатам работ определены размерно-массовые характеристики сардины иваси, которые во многом определяют дальнейшее использование рыбы при производстве пищевой продукции. На рис. 1 представлена зависимость массы сардины иваси от размера рыбы.

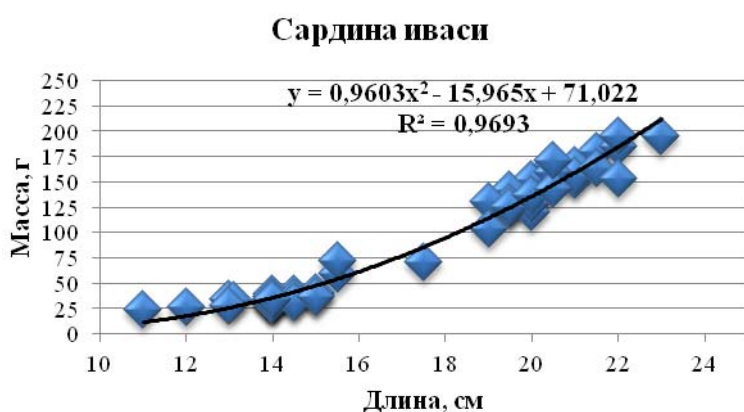
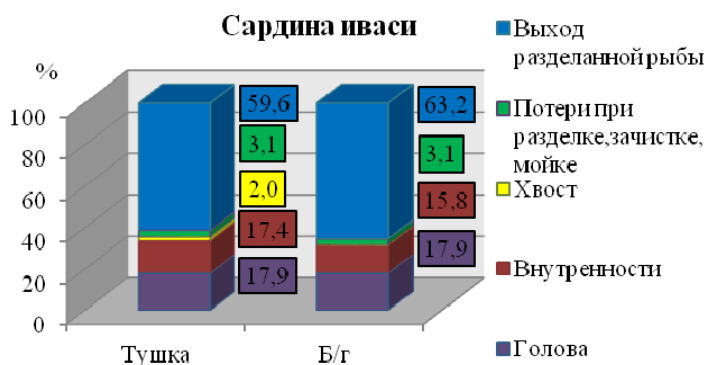


Рис. 1. Изменение массы сардины иваси от размера рыбы
Fig. 1. Changing the weight of sardines iwashi on the size of fish

При производстве любой пищевой продукции важным моментом, кроме качества и безопасности, является её выход. В литературе имеются многочисленные данные по выходу разделанной рыбы из сардины иваси [6, 7]. Однако ввиду длительного отсутствия промысла сардины иваси они значительно устарели и требуют актуализации. Исследования размерно-массового состава показали, что выход обезглавленной сардины иваси изменялся от 58,3 до 68,8 %, выход тушки варьировал от 54,4 до 63,8 %. Отмечено, что выход разделанной сардины иваси на тушку и обезглавленную рыбу мало зависит от размера и массы рыбы.

Процентное соотношение основных структурных элементов норм разделанной рыбы для сардины иваси представлены на рис. 2.

Рис. 2. Основные структурные элементы норм разделанной рыбы для сардины иваси
Fig. 2. The main structural elements of the rules dressed fish for sardines iwashi



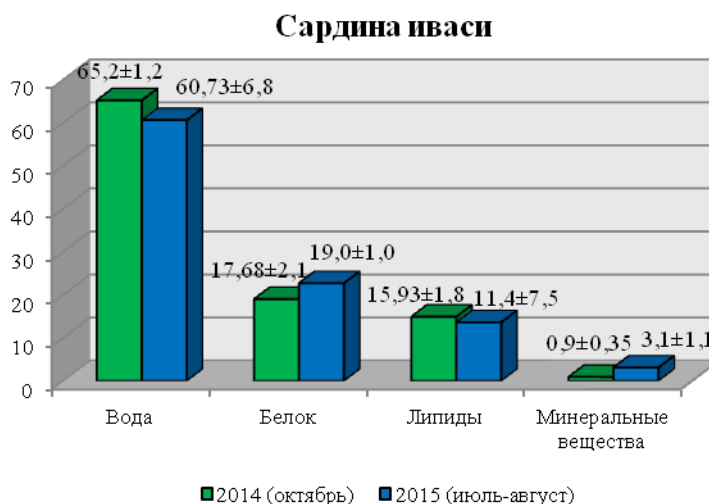
По результатам исследований установлено, что размер и масса сардины иваси сопоставимы с размерно-массовыми характеристиками иваси того же района и периода вылова прошлых лет добычи [8].

Исследования общего химического состава показали, что в образцах неразделанной сардины иваси длиной от 15,5 до 23 см содержание жира изменялось от 4,01 до 23,63 %, белок варьировал от 15,1 до 18,5 %, влага – от 53,1 до 58,6 %. Аналогичные колебания химического состава отмечены в образцах обезглавленной сардины иваси длиной от 7,0 до 10,5 см, жир содержится в количестве от 3,24 до 11,7 %, белок изменялся от 13,5 до 20,56 %, влага варьировала в пределах от 63,6 до 73,22 %.

Установлено, что содержание жира мало зависит от размера сардины иваси, так у особи длиной 20,5 см жир варьировал от 4,01 до 20,3 %. По результатам исследований мышечной ткани сардины иваси следует отметить большую изменчивость химического состава.

Средние значения общего химического состава сардины иваси показаны на диаграмме (рис. 3).

Рис. 3. Химический состав мышечной ткани сардины иваси, %
Fig. 3. The chemical composition of muscle tissue sardines iwashi, %



Сравнительный анализ химического состава сардины иваси «нового поколения» вылова согласуется с данными исследований, проведёнными в прошлые годы [9, 10].

По результатам исследований установлено, что мышечная ткань сардины иваси независимо от периода вылова по показателям безопасности, в том числе токсичным элементам, пестицидам, полихлорированным бифенилам, нитрозаминам и диоксидам, гистамину, радионуклидам не превышало предельных допустимых уровней, установленных требованиями к безопасности пищевой мороженой рыбопродукции.

С санитарно-микробиологической точки зрения сардина иваси имеет низкую микробную обсемененность, что создает благоприятные условия для ее дальнейшего хранения и перера-

ботки на пищевую продукцию. Таким образом, микроорганизмы, составляющие группу санитарно-показательных (мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов и бактерии группы кишечных палочек (колиформы)) и критериев безопасности, не обнаружены и соответствуют гигиеническим нормативам по показателям безопасности пищевых продуктов.

Также исследования показали, что условно-патогенные (*S.aureus* и бактерии рода *Proteus*), парагемолитический вибрион (*V.parahaemolyticus*) и патогенные (сальмонеллы и *Listeria monocytogenes*) микроорганизмы отсутствуют в образцах сардины иваси.

Таким образом, результаты проведенных исследований показали, что сардина иваси «нового воспроизводства» остаётся ценным сырьём для производства пищевой продукции, удовлетворяющим современным требованиям по безопасности, регламентированным в документе «Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю)».

Список литературы

1. Бочаров, Л.Н. Ресурсный потенциал отечественного рыболовства на Дальневосточном бассейна / Л.Н. Бочаров, А.А. Байталюк, И.В. Мельников // Рыб. хоз-во. – 2015. – № 3. – С. 64–69.
2. Ярочкин, А.П. Сардина (иваси) и скумбрия на горизонте / А.П. Ярочкин, В.Н. Акулин, Е.В. Якуш, В.А. Дударев, О.Н. Кручинин, Б.И. Покровский, Н.М. Купина // Рыб. хоз-во. – 2015. – № 6. – С. 78–82.
3. ГОСТ 7631-2008. Рыба, нерыбных объекты и продукция из них. Методы определения органолептических и физических показателей. – М., 2011. – 9 с.
4. ГОСТ 7636-85. Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа. – М., 2010.
5. Инструкция по санитарно-микробиологическому контролю производства пищевой продукции из рыбы и морских беспозвоночных, утвержденная Министерством рыбного хозяйства СССР 18.11.90 и Министерством здравоохранения СССР 22.02.91, № 5319-91.
6. Кизеветтер, И.В. Технохимическая характеристика отдельных видов рыб / И.В. Кизеветтер // Изв. ТИНРО. – 1942. – Т. 21. – С. 98–154.
7. Диденко, А.П. Технохимическая характеристика сельди иваси различных размеров и сезона вылова / А.П. Диденко, Г.А. Боровская, Н.А. Лавров, В.Г. Янчук // Исследования по технологии пелагических рыб и нерыбных объектов. – Владивосток: ТИНРО, 1984. – С. 15–21.
8. Справочник по химическому составу и технологическим свойствам морских и океанических рыб. – М.: Изд-во ВНИРО, 1998. – С. 57–58.
9. Кизеветтер, И.В. Технологическая и химическая характеристика промысловых рыб Тихоокеанского бассейна / И.В. Кизеветтер. – Владивосток: ТИНРО, 1971. – С. 70–78.
10. Диденко, А.П. Технохимическая характеристика сельди иваси (тихоокеанской сардины *Sardinops sagax melanosticta*) Тихого океана и Японского моря / А.П. Диденко, Л.И. Дроздова, В.Г. Янчук // Исследования по технологии рыбных продуктов // Изв. ТИНРО. – 1979. – № 9. – С. 29–35.

Сведения об авторах: Селиванчик Светлана Александровна, инженер, аспирант, e-mail: skorodumova@tinro.ru;

Чупикова Елена Станиславовна, кандидат технических наук, зав. лабораторией, e-mail: chupikova@tinro.ru.