

## ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СВЕЖЕЙ И СОЛЕННОЙ СЕЛЬДИ

*Савостина Дарья Алексеевна, студентка 4 курса факультета ветеринарии, ФГБОУ ВО Южно-Уральский государственный аграрный университет*

*E-mail: Savolita@yandex.ru*

*Савостина Татьяна Владимировна, научный руководитель, к.в.н., доцент кафедры инфекционных болезней и ветеринарно-санитарной экспертизы, ФГБОУ ВО Южно-Уральский государственный аграрный университет*

*E-mail: Savolita@yandex.ru*

**Аннотация:** В сравнительном аспекте приведены результаты содержания отдельных химических элементов в свежей и соленой сельди. Установлено, что в соленой сельди, по сравнению со свежей было на 4% меньше протеина и больше на 34 % золы, на 15 % цинка и 33 % железа. Содержание токсических элементов в свежей и соленой сельди не превышало допустимый уровень, что соответствует требованиям ТР ЕАЭС 040/2016.

**Ключевые слова:** свежая, соленая сельдь, протеин, зола, тяжелые металлы, токсичные элементы.

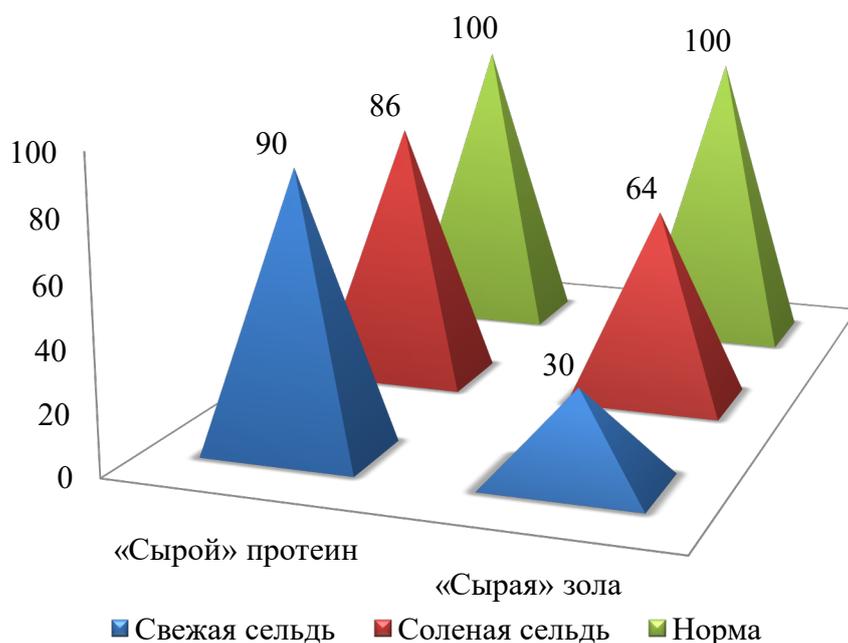
**Введение.** Сельдь является ценным промышленным видом рыбы, она ценится за богатый состав веществ, благодаря которым можно рассчитывать на полезные свойства. Количество жира и белка сильно колеблется в зависимости от возраста, время года, питания и т.д. Содержание белков, в том числе аминокислот, которые не вырабатываются в организме человека в сельди содержится от 16 до 20 %, содержание жира от 2 до 22 %. У сельди имеется определенная взаимосвязь между содержанием жира и воды: чем больше жира, тем меньше воды. Кроме того, сельдь богата жирорастворимыми витаминами А, D, E, K и минеральными веществами: калием, кальцием, кобальтом, фосфором, железом, марганцем, медью, йодом. Поэтому в небольших количествах селедка незаменима в рационе. [1, 2, 5]

**Цель.** Определить химический состав свежей и соленой рыбы, изготавливаемой в условиях рыб перерабатывающего предприятия ИП Мордовец А.В. В задачи исследований входило определить содержание белка, золы, отдельных тяжелых металлов, в том числе токсичных в свежей и соленой рыбе.

**Материалы и методы.** Объекты исследования: свежая (образцы №1, №2, №3) и соленая (образцы №4, №5, №6) сельди, реализуемые рыб перерабатывающим предприятием. Предмет исследований: результаты протоколов исследований по отдельным химическим показателям свежей и соленой рыбы.

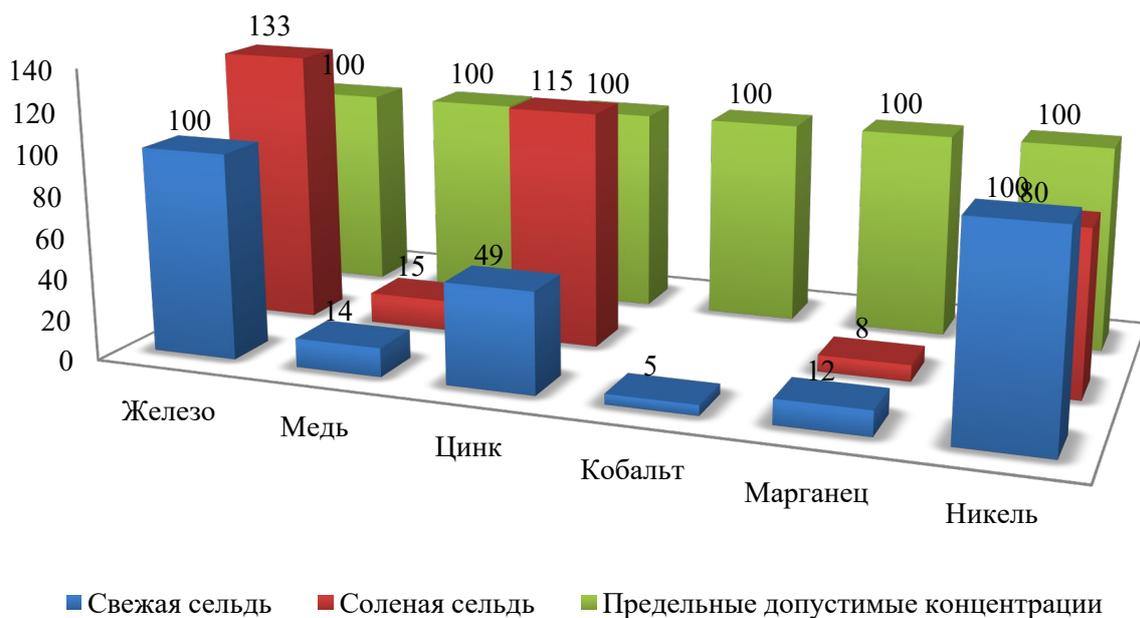
Исследования на содержание тяжелых металлов проводили в межкафедральной лаборатории ФГБОУ ВО Южно-Уральского ГАУ атомно-абсорбционным методом на «AAS-1» («Carl Zeiss», Германия) в пламени смеси ацетилен-воздух. Пробоподготовку проводили методом сухой минерализации согласно МУ 01-19147-11-92. Белок и золу в рыбе определяли методом Кьельдаля по ГОСТ 31795-2012 «Рыба, морепродукты и продукция из них». [2]

**Результаты и их обсуждение.** Все полезные свойства рассматриваемого продукта кроются в химическом составе сельди, который не постоянен и ависит от физиологического состояния, времени года, среды обитания, а также сказывается на ее вкусе. Содержание «сырого» протеина и «сырой» золы в свежей и соленой сельди представлено на рисунке 1.



**Рисунок 1 - Химический состав свежей и соленой сельди, %**

Анализируя химический состав свежей и соленой сельди можно сделать вывод, что содержание сырого протеина и сырой золы находятся в пределах нормы. «Сырой» протеин в свежей и соленой сельди были в пределах от 86 до 91 %; «Сырая» зола от 30 до 64 %. При этом, протеина больше на 4 % было в свежей сельди, тогда как золы на 34 % больше содержалось в соленой рыбе. Возможно, добавленная соль «обогастила» соленую рыбу химическими элементами. В сельди находится около 60 химических элементов. Среди загрязнителей биосферы, представляющих наибольший интерес для различных служб контроля, металлы (в первую очередь тяжелые) относятся к числу важнейших. К ним относятся медь, хром, цинк, молибден, марганец, свинец, кадмий, никель, мышьяк, ртуть. [3, 4] Наблюдаемые пределы колебаний содержания минеральных элементов показаны на рисунке 2. Содержание химических элементов в свежей и соленой сельди показало, что цинк и железо на 15 и 33 % в соленой сельди превышали предельную допустимую концентрацию.



**Рисунок 2 - Содержание химических элементов в свежей и соленой сельди, % от предельно допустимой концентрации**

Высокая концентрация в рыбе цинка приводит к нарушению природного баланса элементов в организме человека, что сказывается на иммунитете, работе и состоянии желудочно-кишечного тракта. Переизбыток железа в организме может вызвать тошноту, боли области живота, потемнение кожи, слабость и хроническую усталость. Другие химические элементы были в пределах допустимой концентраций, что является положительным признаком для употребления рыбы в пищу.

Свинец и кадмий являются еще и токсичными элементами, проявляющимися в негативном воздействии на человеческий организм. Кадмий влияет на органы дыхания и увеличивает возможность развития сердечно-сосудистых заболеваний; свинец, доза, которого если превысит 1 мг, вызывает множество побочных эффектов, а при дозах, свыше 10 мг заканчивается летальным исходом. Анализ токсичных элементов в свежей и соленой сельди показал, что их содержание было в следовых количествах (свинец – 2 %, кадмий – 5% в свежей рыбе и только 7 % кадмий в соленой рыбе от допустимого уровня) и не превышает допустимого уровня, а значит является безопасным для употребления в пищу. Таким образом содержание тяжёлых металлов, кроме цинка и железа в соленой сельди не превышает предельно допустимый уровень, а токсические элементы допустимый уровень, что соответствует требованиям ТР ТС 021/2011 и ТР ЕАЭС 040/2016. Длительное применение соленой рыбы не желательно, так как может привести к отрицательным изменениям в организме.

**Заключение.** Протеина больше на 4% было в свежей сельди, тогда как золы на 34% больше содержалось в соленой рыбе. Содержание тяжелых металлов в свежей рыбе ни превышало предельно допустимую концентрацию, тогда как в соленой рыбе на 15 % и 33 % было превышено содержание цинка и железа. Содержание токсических элементов в свежей и соленой сельди не

превышало допустимый уровень, что соответствует требованиям ТР ТС 021/2011 и ТР ЕАЭС 040/2016.

### Библиографический список

1. Крыгин, В. А. Ветеринарно-санитарная экспертиза и показатели качества и безопасности рыбы при описторхозе / В. А. Крыгин, О. В. Швагер // Аграрная наука: поиск, проблемы, решения : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РФ, доктора сельскохозяйственных наук, профессора В.М. Куликова, Волгоград, 08–10 декабря 2015 года / Главный редактор А.С. Овчинников. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2015. – С. 240-244.

2. Мижевикина А. С. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы: учебное пособие для вузов / А.С. Мижевикина, Т.В. Савостина, И.А. Лыкасова. - Санкт Петербург: Лань, 2021. - 84 с.

3. Неволина, Е. В. Ветеринарно-санитарная оценка и безопасность Ротанов из разных водоемов Челябинской области / Е. В. Неволина, Т. В. Савостина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 4(78). – С. 196-199.

4. Показатели безопасности при лигулезе / Э. Р. Сайфульмулюков, А. С. Мижевикина, Т. В. Савостина, И. А. Мижевикин // Актуальные вопросы науки и практики в инновационном развитии АПК : материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции, пос. Персиановский, 25 декабря 2020 года. – пос. Персиановский: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Донской государственный аграрный университет", 2020. – С. 338-342.

5. Потребительские свойства и безопасность соленой рыбы, реализуемой в с. Николаевка, Варненского района Челябинской области / А. В. Бучель, Т. В. Савостина, Э. Р. Сайфульмулюков, А. С. Мижевикина // Российский электронный научный журнал. – 2015. – № 2(16). – С. 147-155.

### ***Chemical composition of fresh and salted herring***

***Savostina D. A.***, 4th year student of the Faculty of Veterinary Medicine, South Ural State Agrarian University, E-mail: [Savolita@yandex.ru](mailto:Savolita@yandex.ru)

***Savostina T. V.***, Supervisor, Ph.D., Associate Professor, Department of Infectious Diseases and Veterinary and Sanitary Expertise, South Ural State Agrarian University, E-mail: [Savolita@yandex.ru](mailto:Savolita@yandex.ru)

***Abstract:*** In a comparative aspect, the results of the content of individual chemical elements in fresh and salty herring are given. It was found that in salted herring, compared to fresh, there was 4% less protein and 34% more ash, 15% zinc and 33% iron. The content of toxic elements in fresh and salted herring did not exceed the permissible level, which meets the requirements of the EAEU TR 040/2016.

***Keywords:*** fresh, salted herring, protein, ash, heavy metals, toxic elements.