

## КОНТРОЛЬ СОДЕРЖАНИЯ ГИСТАМИНА В РЫБЕ И РЫБНОЙ ПРОДУКЦИИ

*Другова Оксана Петровна, руководитель Московской испытательной лаборатории, ФГБУ ЦНМВЛ, аспирант, ФГБОУ ВО МГУПП.*

*Грудев Артем Игоревич, и.о. заместителя руководителя Московской испытательной лаборатории, ФГБУ ЦНМВЛ, аспирант, ФГБОУ ВО МГУПП*

*Шубина Елена Геннадьевна, старший научный сотрудник химико-токсикологического отдела Московской испытательной лаборатории, ФГБУ ЦНМВЛ.*

*Аннотация.* Статья посвящена контролю безопасности рыбы и рыбной продукции, в частности, определению содержания гистамина. Рассмотрены механизм образования гистамина в рыбе и рыбных продуктах, влияние экзогенного гистамина на здоровье человека, нормы содержания гистамина в рыбе и рыбной продукции на территории Таможенного союза, а также методики определения гистамина, аттестованные в Российской Федерации и новейшие методики, разрабатываемые в мире.

*Ключевые слова:* рыба и рыбная продукция, биогенные амины, гистамин, количественное содержание, качество, безопасность, контроль.

Рыба и рыбная продукция очень полезны для человеческого организма и не зря относятся к одним из основных продуктов питания человека. Мясо рыбы отличается высокой биологической ценностью, так как оно является источником полноценного белка, содержащего необходимые аминокислоты в оптимально сбалансированных количествах; жирорастворимых витаминов; полиненасыщенных жирных кислот, а также микро- и макроэлементов. Поэтому рыбные блюда широко используются в повседневном рационе, в детском и диетическом питании. В связи с этим необходим жесткий контроль за качеством и безопасностью рыбы и рыбной продукции.

Различные факторы, такие как плохое качество воды в среде обитания рыбы и несоблюдение температурного режима хранения продукта усиливают рост бактериальной микрофлоры, которая способствует накоплению биогенных аминов (гистаминов, проламинов, кадаверина, путресцина, спермидина, спермина, тирамина и триптамина) и увеличивает общее содержание летучего основного азота (диметиламин, триметиламин и аммиак) в рыбе и рыбной продукции [1]. В частности, гистамин (имидазоллил-2-этиламин) является одним из наиболее важных биогенных аминов. В рыбе, рыбных продуктах и некоторых других продуктах питания с высоким содержанием белка это вещество образующихся из свободного L-гистидина под действием экзогенной декарбоксилазы, продуцируемой метаболизмом некоторых бактерий. После образования гистамина трудно разложить

обычными методами, такими как нагревание и замораживание, из-за его высокой стабильности [2].

Гистамин так же продуцируется в организме человека и животных и является важным медиатором. Это вещество играет значительную роль в возникновении аллергических реакций и других процессах и функциях организма. У здорового человека в сыворотке крови в свободном состоянии находится около 3% гистамина в крайне низких концентрациях (0–1 нг/мл). Остальное количество гистамина депонируется в специальных гранулах тучных клеток, базофильных гранулоцитах, а также в энтерохромаффинных клетках желудочно-кишечного тракта и гистаминергических нейронах. Вне клеток гистамин быстро метаболизируется. В случае повышения уровня гистамина в крови у человека проявляются различные клинические симптомы: при 1–2 нг/мл увеличивается секреция желудочного сока, частота сердечных сокращений; при 3–5 нг/мл регистрируются тахикардия, головная боль, гиперемия, крапивница, кожный зуд; при 6–8 нг/мл наблюдается падение артериального давления, при 7–12 нг/мл – бронхоспазм; если уровень гистамина достигает 100 нг/мл, происходит остановка сердца [3]. Поэтому поступление гистамина большого количества гистамина с пищей может привести к смертельным отравлениям.

Количественное содержание гистамина в пищевой продукции нормируется во всех развитых странах мира и является важнейшим показателем свежести рыбы. Предельно допустимая массовая доля гистамина в рыбе и рыбопродуктах в России, по техническому регламенту Евразийского экономического союза «О безопасности рыбы и рыбной продукции» (ТР ЕАЭС 040/2016) составляет 100 мг/кг для рыб семейств тунцовых, скумбриевых, лососевых и сельдевых (кроме икры, молок, печени и жира пищевого из рыбы), в том числе сушеная продукция. В странах Евросоюза согласно Регламента комиссии (ЕС) № 1441/ 2007 «О микробиологических показателях для пищевых продуктов» к факторам риска по гистамину относятся также семейства корифеновых, луфаревых, анчоусовых, макрелешуковых. (В частности, виды рыб семейств: Scombridae (Скумбриевые), Clupeidae (Сельдевые), Engraulidae (Анчоусовые), Coryfenidae (Корифеновые), Pomatomidae (Луфаревые), Scomberesocidae (Сайровые), а предельно допустимая массовая доля составляет до 100 мг/кг в свежей рыбе и не более 200 мг/кг в соленой рыбе.

Во многих странах организован систематический контроль над содержанием гистамина, включающий методичность отбора проб и лабораторных исследований. На территории РФ для проведения лабораторного исследования на количественное содержание гистамина в рыбе и рыбной продукции пробы отбирают согласно ГОСТ 31339-2006, который пошагово регламентирует весь пробоотборный процесс, включающий в себя составление выборки из партии, объема выборки, технику отбора точечных (мгновенных) проб, составление объединенной и средней пробы и выделение среднего образца, который в дальнейшем

подвергается испытаниям. В странах Евросоюза применяют другие подходы. Испытанию подлежат девять единичных проб, отобранных от партии. Допускается двукратное превышение массовой доли гистамина не более чем в двух пробах, но среднее значение по девяти пробам не должно превышать предельно допустимых уровней (Регламент комиссии (ЕС) № 1441/ 2007).

Для определения содержания гистамина в пищевых продуктах сотрудники научных организаций постоянно разрабатывают и совершенствуют различные методики анализа. На территории Российской Федерации в настоящее время в лабораториях применяют следующие методы определения гистамина:

- Иммуоферментный анализ (МУК 13-7-2/1874 «Методические указания по количественному определению гистамина в рыбе с помощью тест-системы РИДАСКРИН гистамин»).

- Спектрофлуориметрический метод (СанПиН № 4083-86 от 27.03.1986 «Временные гигиенические нормативы и методы определения содержания гистамина в рыбопродуктах», СТ РК 2787-2015 «Продукты пищевые. Метод определения содержания гистамина в рыбопродуктах»).

- ВЭЖХ метод с флуориметрическим детектированием (ГОСТ 31789-2012 «Рыба, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Количественное определение содержания биогенных аминов методом высокоэффективной жидкостной хроматографии»).

В мировой практике активно используется такой метод определения гистамина как ВЭЖХ МС/МС. Этот метод является наиболее точным и селективным [4]. Кроме этого предложен метод одномерного капиллярного изотахофореза в катионной системе разделения [5].

Исходя из вышеизложенного гистамин является опасным для здоровья и жизни человека веществом, которое может образовываться в продуктах питания при их неправильном производстве и хранении. Во всем мире, в том числе Российской Федерации идет процесс усовершенствования методик контроля содержания гистамина в соответствии с современными тенденциями развития науки и техники.

#### **Библиографический список**

1. Heerthana, V.R.; Preetha, R. Biosensors: A potential tool for quality assurance and food safety pertaining to biogenic amines/volatile amines formation in aquaculture systems/products. *Rev. Aquacult.* 2019, 11, 220–233
2. Jingran Bi, Chuan Tian, Gong-Liang Zhang, Hongshun Hao, Hong-Man Hou. Detection of Histamine Based on Gold Nanoparticles with Dual Sensor System of Colorimetric and Fluorescence // *Foods.* 2020. V 9. N. 316. 10 pp.
3. А. Н. Кучер, Н. А. Черевко. Гены гистаминового метаболического пути и многофакторные заболевания человека. // *Генетика.* 2018. Т. 54. № 1. С. 15–32.
4. Hieu Tran Quang, Thanh Tan Nguyen, Kim Phuong Pham. Development of the High Sensitivity and Selectivity Method for the Determination of Histamine

in Fish and Fish Sauce from Vietnam by UPLC-MS/MS. // International Journal of Analytical Chemistry. 2020. 9 pp.

5. Aneta Jastrzebska, Marzanna Kurzawa, Anna Piasta, Edward Szlyk. Determination of Histamine in Some Foods by Isotachophoretic Method with Simple Sample Preparation. // Food Analytical Methods 2011. N. 5(5). P. 1079

УДК 614.9:392/12.388.(092)

**ПРОФЕССОР А.В. ОЗЕРОВ – КРУПНЫЙ УЧЕНЫЙ И  
ТАЛАНТЛИВЫЙ ПЕДАГОГ ТИМИРЯЗЕВСКОЙ АКАДЕМИИ  
(К 135-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)**

*Дюльгер Георгий Петрович, заведующий кафедрой ветеринарной  
медицины, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Латынина Евгения Сергеевна, преподаватель кафедры ветеринарной  
медицины, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Аннотация. В статье приводятся основные материалы о научно-педагогической и организационной деятельности профессора А.В. Озерова, возглавлявшего в 1930-1960 гг. кафедру зоогигиены и ветеринарии Тимирязевской сельскохозяйственной академии.*

*Ключевые слова: Александр Васильевич Озеров, профессор, зоогигиена, Тимирязевская академия.*

Крупный отечественный ученый в области зоогигиены, талантливый педагог и организатор, профессор Александр Васильевич Озеров (1885-1960) внес большой вклад в развитие ветеринарной и зоотехнической науки. Почти 50 лет его жизни отдано служению Тимирязевской академии [3, 4].

Родился А.В. Озеров 4 декабря 1885 г., в городе Боровске Калужской губернии в бедной семье рабочего-кустаря. Несмотря на материальные трудности, получил образование в Московской земледельческой школе. С 1905 г. в течение четырех лет работал землемером и лесным таксатором на Урале. В 1909 г. он поступает в Казанский ветеринарный институт, где наряду с учебной проявляет интерес к исследовательской работе. В трудах института была опубликована его первая научная статья, посвященная изучению действия мускарина и атропина на нервные клетки и на периферические окончания нервных волокон.

В мае 1913 г. А.В. Озеров получил диплом ветеринарного врача с отличием. Желание расширить свои знания в области сельского хозяйства привело молодого специалиста в Московский сельскохозяйственный институт. Обучение он совмещал с практической работой на ферме, а в 1915-1920 гг. служил во Всероссийском земском союзе, на Московских городских бойнях, в Калужском губсовхозе. В марте 1921 г. Александр Васильевич