

КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ МЯСА РЫБЫ QUALITY AND SAFETY OF FISH MEAT

Ш. М. Охунзода, студент

Н. Л. Лопаева, кандидат биологических наук, доцент

Уральский государственный аграрный университет

(Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42)

Рецензент: О. В. Горелик, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Аннотация

Имея более 30 000 известных видов, рыба образует самую большую группу в животном царстве, которая используется для производства продуктов питания животного происхождения. Только около 1000 из этих видов являются объектом коммерческого вылова и используются для производства продуктов питания. Кроме того, около 100 видов ракообразных и 100 видов моллюсков (например, мидии, улитки и головоногие моллюски) используются в пищу человеком. Рыба составляет основную часть потребления животного белка во многих частях мира. Рыба потребляется в свежем виде или в виде замороженных, соленых, сушеных, копченых или консервированных продуктов.

Ключевые слова: Рыба, рыбные продукты, качество, транспортировка, порча.

Summary

With over 30,000 known species, fish form the largest group in the animal kingdom that is used for animal food production. Only about 1,000 of these species are commercially caught and used for food production. In addition, about 100 species of crustaceans and 100 species of mollusks (e.g., mussels, snails, and cephalopod mollusks) are used for human consumption. Fish constitute the bulk of animal protein intake in many parts of the world. Fish is consumed fresh or as frozen, salted, dried, smoked, or canned foods.

Keywords: Fish, fish products, quality, transportation, spoilage.

Строение и органолептические свойства

По сравнению с наземными животными строение мышц рыбы очень простое. Она состоит из большой боковой мышцы, как правило, от белого до белесого цвета, расположенной по обеим сторонам тела. Однако существуют некоторые цветные рыбы, например, лососевые (рыбы красного цвета). Мышцы этих видов окрашены из-за разложения каротиноидов. Мышцы рыб отличаются от мышц высших позвоночных. В основном можно выделить две формы: анаэробная белая мышечная ткань и аэробная красная мышечная ткань. Все мышечные ткани составляют около 60 % тела рыбы. Оба типа можно различать по химическому составу, физиологическому значению и пищевой ценности. У большинства видов рыб светлых мышц больше, чем темных.

Мышцы рыб также отличаются от мышц других позвоночных тем, что у некоторых видов есть сотни мелких костей, и обычно они не нравятся потребителям. Такую рыбу невозможно разделить на филе, однако она часто бывает вкусной.

Другой важной проблемой качества рыбного мяса являются посторонние привкусы. Привкус - это наличие неприятных вкусов и/или запахов в пищевых продуктах [1]. К сожалению, выращенная рыба имеет различные привкусы, которые воспринимаются потребителями как неприемлемые. Причиной появления неприятного привкуса у выращенной рыбы соленого

или пресноводного происхождения могут быть ингредиенты корма или натуральные продукты питания, посмертное окислительное прогоркание или пахучие соединения, поглощенные из окружающей среды.

Питательный состав

Рыба представляет собой ценный источник белков и других питательных веществ в рационе питания многих стран. Как и многие продукты животного происхождения, рыба и рыбопродукты содержат воду, белки и другие азотистые соединения, липиды, углеводы, минералы и витамины. Однако химический состав рыбы сильно варьируется у разных видов и отдельных рыб в зависимости от возраста, пола, окружающей среды и сезона. Белки и липиды являются основными компонентами, тогда как углеводы обнаруживаются в очень ограниченном количестве (менее 0,5%).

В зависимости от содержания липидов, которое сильно варьируется от 0,2% до 25%, рыбу классифицируют как постную, полужирную или жирную. Липиды рыбы значительно отличаются от липидов млекопитающих тем, что включают до 40 процентов длинноцепочечных жирных кислот высокой ненасыщенности, содержащих пять или шесть двойных связей. Это отличие влечет за собой как медицинские (антитромботическая активность полиненасыщенных жирных кислот), так и технологические (быстрое развитие прогоркания) последствия. В питании человека такие жирные кислоты, как линолевая и линоленовая, считаются незаменимыми, поскольку они не могут быть синтезированы организмом. В морской рыбе эти жирные кислоты составляют всего около двух процентов от общего количества липидов - небольшой процент по сравнению со многими растительными маслами. Однако рыбий жир содержит и другие "незаменимые" полиненасыщенные жирные кислоты, которые действуют так же, как линолевая и арахидоновая кислоты. Будучи представителями семейства линоленовых кислот (первая двойная связь в третьем положении, отсчитывается от терминальной метильной группы), они также обладают неврологическими преимуществами для растущих детей. Одна из этих жирных кислот, эйкозапентаеновая, привлекла к себе большое внимание после того, как датские ученые обнаружили ее значительное присутствие в рационе группы гренландских эскимосов, которые оказались практически свободными от атеросклероза.

Кроме того, мясо рыбы, как правило, является хорошим источником витаминов группы В, а в случае жирных видов - витаминов А и D [2]. Витамины можно разделить на две группы: растворимые в жире, такие как витамины А, D, Е и К, и растворимые в воде, такие как витамины В и С. Все витамины, необходимые для хорошего здоровья человека и домашних животных, в той или иной степени присутствуют в рыбе, но их количество сильно варьируется от вида к виду и в течение года. Некоторые пресноводные виды, такие как карп, обладают высокой активностью тиаминазы, поэтому содержание тиамина в этих видах обычно низкое.

Влияние хранения на качество мякоти рыбы

Расчетные результаты показывают, что от 10 до 50 % всех произведенных продуктов питания приходится отбраковывать из-за послеуборочной или послеубойной порчи. Хранение может привести к снижению качества мяса, болезням или постороннему привкусу в результате роста микроорганизмов и окислительного эффекта для деградации тканей рыбы.

После смерти рыбы начинается ряд биохимических реакций, которые имеют первостепенное значение для качества и срока хранения продукции. Эти реакции зависят от нескольких различных факторов: вида рыбы, физиологического состояния рыбы, а также от влияния окружающей среды (температура воды, соленость). Кроме того, методы ловли и добычи, процедуры убоя оказывают большое влияние на биохимические соотношения, связанные с распадом рыбного филе [3].

Как известно, деградация рыбы начинается с ферментативных и химических реакций автолиза. Замораживание рыбного филе непосредственно после вылова более или менее останавливает большинство ферментативных реакций, в зависимости от температуры замороженной рыбы. Однако при последующем оттаивании, охлажденном хранении или дальнейшей обработке рыбы все биохимические реакции продолжают и могут привести к потере качества. Сразу после вылова мышечная ткань здоровой рыбы свободна от бактерий, но не жабры, кожа и кишечник. Бактерии проникают в филе в процессе хранения и обработки, что сопровождается изменением состава бактериальной флоры. Грамотрицательные психротропные палочки являются важными бактериями порчи. Бактерии также ответственны за образование биогенных аминов из аминокислот-предшественников при декарбоксилировании испорченной рыбы. Гистамин образуется из гистидина, кадаверин из лизина, путресцин из орнитина, триптамин из триптофана, тирамин из тирозина и агматин из аргинина.

Уровень деградации следует характеризовать путем определения содержания общего летучего основного азота, который находится в тесной связи с порчей рыбы. Например, короткоцепочечные спирты, карбонилы и эфиры, триметиламин, сероводород, метилмеркаптан, диметилдисульфид и диметилтрисульфид являются одними из наиболее летучих соединений, образующихся в деградирующих тканях и способных вызвать порчу рыбного филе и рыбных продуктов.

Липиды рыбы не стабильны при хранении при любой температуре. В охлажденной или замороженной рыбе может происходить липолиз и окисление липидов, что приводит к появлению неприятных ароматов и привкусов, вызванных карбонильными соединениями и короткоцепочечными карбоновыми кислотами. Связывание свободных жирных кислот с белками мышц рыбы может привести к ухудшению текстуры. Скорость и степень липолиза и окисления ненасыщенных жирных кислот выше в темных мышцах, чем в белых. Во время хранения в замороженном состоянии деградация липидов не прекращается полностью, а продолжается с меньшей скоростью, что приводит к увеличению концентрации свободных жирных кислот, которые могут быть использованы в качестве индикаторов качества.

Качество мяса рыбы и микроэлементы

Биоаккумуляция некоторых тяжелых металлов по пищевой цепи является хорошо известным процессом. Существенность и токсичность микроэлементов в организмах зависит от концентрации металла; ниже определенного уровня они могут рассматриваться как необходимые для биохимических процессов, но в случае высокого накопления в организмах может произойти интоксикация [4]. Пресноводные рыбы могут регулировать уровни основных элементов: меди, хрома, молибдена и цинка в диапазоне концентраций окружающей среды, также может происходить некоторое регулирование неосновных металлов, таких как кадмий и ртуть. Некоторые из результатов показали, что существуют различия в концентрациях микро- и макроэлементов у рыб, собранных из разных районов, в зависимости от питания, качества воды и географических свойств местности. Наше исследование также показало, что уровень микро- и макроэлементов в рыбе зависит также от возраста, размера тела рыбы, привычек питания, сезона и температуры воды, а также других факторов, влияющих на скорость метаболизма рыбы.

Польза и вред от употребления рыбы

Мясо рыбы хорошо подходит для питания человека, поскольку содержит легкоусвояемые белки, витамины и минералы.

Среди преимуществ потребления рыбьего мяса можно выделить содержание полиненасыщенных жирных кислот омега-3. Роль омега-3 жирных кислот в метаболизме человека в

построении клеточных мембран и рецепторных структур однозначно доказана. Функция этих жирных кислот в зрении, репродукции, пренатальном и постнатальном развитии человеческого мозга также хорошо документирована.

Кроме того, мясо рыбы очень питательно, вкусно, и из мяса почти 1000 видов рыб можно приготовить несколько видов вкусных продуктов и блюд [5].

Загрязнение, как правило, негативно влияет на качество продуктов питания и может представлять риск для здоровья человека. По результатам нескольких исследований был сделан вывод, что уровни содержания различных неорганических и органических химических веществ в рыбе, предназначенной для потребления человеком, низки и, вероятно, ниже уровней, способных повлиять на здоровье человека. Тем не менее, они могут представлять потенциальную опасность для населения, для которого рыба составляет большую часть рациона, а также для беременных и кормящих женщин и маленьких детей, которые потребляют значительное количество жирной рыбы.

Библиографический список

1. Макарова Г. П., Лыкасова И. А., Мухамедьярова З. П. Влияние кремнийсодержащего препарата «Набикат» на показатели мяса двухлеток карпа [Электронный ресурс] // Вестник ОмГАУ. 2019. № 3 (35). Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-kremniysoderzhashego-preparata-nabikat-na-pokazateli-myasa-dvuhletok-karpa> (дата обращения: 19.11.2022).

2. Давлетишина Т. А., Шульгина Л. В., Солодова Е. А., Долбнина Н. В., Загородная Г. И. Гибриды осетровых рыб искусственного разведения, размерно-массовая характеристика, пищевая ценность и перспективы использования в технологии консервов [Электронный ресурс] // Известия ТИНРО. 2009. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/gibridy-osetrovyh-ryb-iskusstvennogo-razvedeniya-razmerno-massovaya-harakteristika-pischevaya-tsennost-i-perspektivy-ispolzovaniya-v> (дата обращения: 19.11.2022).

3. Кеулимжаев С. К. Оценка качества и безопасности пищевых продуктов, питания населения в современных условиях [Электронный ресурс] // АМЖ. 2020. № 3. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-kachestva-i-bezopasnosti-pischevyh-produktov-pitaniya-naseleniya-v-sovremennyh-usloviyah> (дата обращения: 19.11.2022).

4. Егорова В. И., Наумова В. В., Кирьянов Д. А., Свешикова Е. В., Смирнова А. Н. Ветеринарно-санитарная оценка качества и безопасности товарной стерляди, выращенной с использованием рециркуляционных технологий [Электронный ресурс] // Вестник АГТУ. Серия: Рыбное хозяйство. 2018. № 4. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/veterinarno-sanitarnaya-otsenka-kachestva-i-bezopasnosti-tovarnoy-sterlyadi-vyraschennoy-s-ispolzovaniem-retsirkulyatsionnyh> (дата обращения: 19.11.2022).

5. Наумова В. В., Кирьянов Д. А., Свешикова Е. В. Безопасность стерляди, выращенной в условиях УЗВ [Электронный ресурс] // Вестник Ульяновской ГСХА. 2017. № 4 (40). Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/bezopasnost-sterlyadi-vyraschennoy-v-usloviyah-uzv> (дата обращения: 19.11.2022).