

Методология нормирования естественной убыли мороженой рыбы при хранении

DOI

Доктор технических наук, доцент
Е.Н. Харенко – главный научный сотрудник отдела нормирования;

Кандидат технических наук
Н.Н. Яричевская – начальник отдела нормирования;

Кандидат технических наук
Е.С. Коноваленко – ведущий научный сотрудник отдела нормирования;

Кандидат технических наук
Л.О. Архипов – ведущий научный сотрудник отдела нормирования;

Кандидат технических наук
А.В. Межонов – заместитель директора по научной работе;

Кандидат технических наук, доцент **М.В. Сытова** – Ученый секретарь – ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» (ФГБНУ «ВНИРО»), г. Москва

@ harenko@vniro.ru;
yarichevskaya@vniro.ru;
elena_kon17@mail.ru;
arkhipov@vniro.ru;
mezhonov@vniro.ru;
nauka@vniro.ru

METHODOLOGY OF RATIONING OF NATURAL LOSS OF FROZEN FISH DURING STORAGE

Doctor of Technical Sciences, Associate Professor **E.N. Kharenko** – Chief Researcher of the Rationing Department;
Candidate of Technical Sciences **N.N. Yarichevskaya** – Head of the Rationing Department;
Candidate of Technical Sciences **E.S. Konovalenko** – Leading Researcher of the Rationing Department;
Candidate of Technical Sciences **L.O. Arkhipov** – Leading Researcher of the Rationing Department;
Candidate of Technical Sciences **A.V. Mezhonov** – Deputy Director for Scientific Work;
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor **M.V. Sytova** – Scientific Secretary – All-Russian Scientific Research Institute of Fisheries and Oceanography (VNIRO), Moscow

When storing frozen fish products, objective biological, physico-chemical and biochemical changes occur, which lead to natural loss in cold storage conditions [1; 2; 3].

Introduction of the Technical Regulations of the Eurasian Economic Union "On the Safety of Fish and Fish Products" of the EAEU TR 040/2016, Decision No. 162 of the Council of the Eurasian Economic Commission of October 18, 2016 was adopted. It defined the purpose of research to update the provisions of the "Methodology for determining the norms of natural loss of frozen products from hydrobionts during cold storage", developed by specialists of VNIRO in 2004.

Ключевые слова:

естественная убыль, нормы, мороженая неглазированная рыба, методика, хранение

Keywords:

natural loss, norms, frozen unglazed fish, methodology, storage

ВВЕДЕНИЕ

При хранении мороженой неглазированной рыбы происходят объективные биологические, физико-химические и биохимические изменения.

К биологическим изменениям относится подавление жизнедеятельности микроорганизмов, как на поверхности, так и внутри рыбы, а также – снижение их количества.

Основные физико-химические изменения, в процессе замораживания и хранения мороженой рыбы, характеризуются превращением в лед большей части капельножидкой влаги, содержащейся в ней, связанные с преобразованиями тканевого сока [1; 3].

При хранении мороженой рыбы всегда существует разность давлений водяного пара над поверхностью рыбы и окружающей воздушной среды холодильного помещения. Разность давлений обуславливает испарение влаги с поверхности рыбы и, как следствие этого, перемещение ее из внутренних слоев к поверхности рыбы, т.е. внутреннюю диффузию. Эта разность может быть уменьшена путем понижения температуры хранения и увеличения относительной влажности воздуха [1; 2].

В результате испарения влаги происходит усушка рыбы, зависящая от ее вида и химического состава, свойств и размера, вида упаковки, температуры и продолжительности хранения, способа укладки и расположения в камере или трюме, системы охлаждения, холодильного помещения, степени его загрузки, величины теплопритоков и других факторов. Усушке подвергаются в основном поверхность рыбы и близлежащие слои мышечной ткани.

Степень биохимических изменений обусловлена химическим составом и свойствами мороженой рыбы, температурой, длительностью холодильного хранения. Чем ниже температура хранения, тем медленнее протекают денатурационные и ферментативные процессы. Для мороженой рыбы с высоким содержанием жира более характерны изменения в результате гидролитических и окислительных процессов в жире, а для тощей рыбы – денатурационные изменения в белковой системе сырья [7; 13; 14].

Уменьшение способности к набуханию, удержанию тканевого сока, растворимости связано с изменением белков, в основном миозина, актина и актомиозина, количественно преобладающих в тканях. В результате взаимодействия актина и миозина проявляется диссоциирующее действие аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ) и других нуклеозидтрифосфатов на актомиозин, а состояние актомиозинового комплекса оказывает большое влияние на свойства тканей. Мышечные волокна сохраняют эластичность только в присутствии достаточного количества АТФ. В свою очередь концентрация АТФ зависит от температуры: чем ниже температура в толще продукта, тем медленнее происходит распад АТФ. Все это приводит к ухудшению качества рыбы как пищевого продукта – мясо становится сухим и жестким, теряет некоторые свойства, необходимые для осуществле-

При хранении мороженой рыбной продукции происходят объективные биологические, физико-химические и биохимические изменения, которые приводят к естественной убыли в условиях холодильного хранения [1; 2; 3].

Введение в действие Технического регламента Евразийского экономического союза «О безопасности рыбы и рыбной продукции» ТР ЕАЭС 040/2016, принято Решение Совета Евразийской экономической комиссии от 18 октября 2016 г. № 162, оно определило цель исследований по актуализации положений «Методики определения норм естественной убыли мороженой продукции из гидробионтов при холодильном хранении», разработанной специалистами ФГБНУ «ВНИРО» в 2004 года.

ния дальнейшей переработки рыбы, например, для изготовления из нее консервов и пресервов, соленой, копченой, вяленой и прочей продукции [1; 3; 14].

Липиды мышечной ткани рыбы – одни из важных лимитирующих компонентов, определяющих уровень качества и сроки хранения продукции. Глубина и скорость изменения состава и свойств липидов при гидролизе и окислении играют первостепенную роль в формировании таких важных качественных показателей рыбной продукции как цвет (пожелтение, ржавые пятна), запах и вкус (окисленного жира). Степень гидролиза и окисления липидов и их интенсивность зависят от вида рыбы, температуры и длительности хранения. Данные процессы сопровождаются образованием первичных продуктов перекисей, увеличением содержания свободных жирных кислот, а также высокой вероятностью образования вторичных продуктов окисления – эпоксисоединений, карбонильных соединений (альдегиды, кетоны, альдегидо- и кетокислоты), соединений с оксигруппами (спирты, оксикислоты), кислот. Учитывая высокое содержание в липидах рыб высоконенасыщенных жирных кислот, интенсивно подвергающихся расщеплению и влияющих на растворимость белков мышечной ткани рыб, усушка и, как следствие, убыль мороженой неглазированной рыбы при хранении, несомненно, является одним из важных техноэкономических показателей [5].

МЕТОДЫ

В рыбной отрасли работы по созданию методической базы и установлению норм естественной убыли были возобновлены в 2004 г., после выхода постановления Правительства Российской Федерации от 12.11.2002 г. № 814 «О порядке утверждения норм естественной убыли при хранении и транспортировке материально-производственных запасов».

В частности, в 2004 г. была разработана «Методика определения норм естественной убыли мороженой продукции из гидробионтов при холодильном хранении» (далее – Методика) [8; 9; 11; 12]. В основу разработки Методики были положены Методические рекомендации по разра-

ботке норм естественной убыли, утвержденные приказом Минэкономразвития России от 31 марта 2003 г. № 95 [4], а также – методические материалы и инструкции, действовавшие в рыбной отрасли до 1989 г., с учетом современных условий хозяйствования.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В настоящее время в рыбной отрасли действуют нормы естественной убыли массы мороженой неглазированной продукции из рыбы, при хранении на холодильниках с естественной циркуляцией воздуха, и нормы естественной убыли массы мороженой неглазированной продукции из рыбы, при хранении на холодильниках с принудительной циркуляцией воздуха (Приказ Росрыболовства от 31.07.2009 г. № 676).

Действующие нормы естественной убыли распространяются на мороженую рыбу, выпускаемую в неглазированном виде. На мороженую рыбу, выпускаемую в глазированном виде, а также упакованную в антиадгезионную бумагу и полимерные материалы естественная убыль не начисляется.

Введение в действие Технического регламента Евразийского экономического союза «О безопасности рыбы и рыбной продукции» ТР ЕАЭС 040/2016, принятого Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 18 октября 2016 г. № 162, обусловило необходимость актуализации положений Методики, с учетом его требований, предъявляемых к безопасности рыбной продукции при хранении в современных условиях.

Учитывая целеполагание настоящего исследования, специалистами ФГБНУ «ВНИРО» проведен анализ ранее действующей Методики и доработка подходов к определению норм естественной убыли рыбной продукции в условиях холодильного хранения, на основе современных знаний о биологических, физико-химических и биохимических процессах, а также – установления требований к условиям проведения экспериментальных работ и статистической обработке получаемых данных [9; 12].

Разработка норм естественной убыли мороженой рыбы при холодильном хранении базируется на опытном методе, основанном на проведении опытно-контрольных работ в производственных или лабораторных условиях, для уточнения действующих и разработки новых норм.

Проведение опытно-контрольных работ и обобщение полученных результатов осуществляют представители предприятий и организаций всех форм собственности, в том числе специалисты научно-исследовательских институтов. С этой целью приказом или распоряжением по предприятию (организации) назначается комиссия из трех человек и более, в состав которой должны входить представители технологических служб предприятия (организации), а при необходимости – вышестоящей технологической структуры [6; 10; 11].

Опытно-контрольные работы проводят, как правило, не менее шести раз в течение одного года, из которых три работы проводят в холодный

период года (с 1 октября по 31 марта) и три работы – в теплый (с 1 апреля по 30 сентября), а результаты определяют по средним данным.

В ходе проведения опытно-контрольных работ для одной опытно-контрольной работы отбирают партию мороженой рыбы одного вида, одной даты изготовления, одной группы по длине или массе, одного вида разделки, способа первоначальной обработки, при этом условия и сроки хранения опытно-контрольных партий мороженой рыбы должны соответствовать требованиям действующих документов по стандартизации на данный вид мороженой рыбы. Заготовку и хранение опытно-контрольных партий осуществляют одновременно с производственной партией, вместе с тем, допускается заготовка и хранение опытно-контрольной партии мороженой рыбы в лабораторных условиях, с учетом строгого соблюдения температурных режимов.

В результате опытно-контрольных работ методом взвешивания определяют потери массы нетто мороженой рыбы при холодильном хранении. С этой целью используют только прошедшие клеймение и поверку государственными органами стандартизации, исправные и точно установленные, в соответствии с инструкцией по эксплуатации, весы с пределом допустимой погрешности, не превышающей 0,1% от массы взвешиваемой мороженой рыбы, и гири допустимого срока клеймения.

Периодичность контрольных взвешиваний мороженой рыбы в процессе хранения проводят с учетом допустимого срока хранения, в соответствии с требованиями действующих нормативных и технических документов, через один месяц хранения, далее – в любой месяц хранения, но не менее 3-х раз в холодный период года и 3-х раз в теплый период года.

Основными контрольными единицами для учета изменения массы являются масса брутто, масса нетто одного контрольного тарного места или отдельных контрольных экземпляров мороженой рыбы опытно-контрольной партии. Каждое контрольное тарное место взвешивают с точностью до 0,01 кг для определения массы брутто, массы тары и массы нетто.

Для определения массы брутто мороженую рыбу взвешивают вместе с тарой (в упаковке), массу тары (упаковки) определяют путем взвешивания тары после её освобождения от мороженой рыбы, после чего списывают в установленном порядке.

Массу нетто определяют путем взвешивания мороженой рыбы, выложенной из тары, или по разности между массой брутто и массой тары, при этом установленная масса нетто мороженой рыбы распространяется на всю опытно-контрольную партию, заложенную на хранение.

При наличии на поверхности мороженой рыбы снегового покрова, массу снега вычитают из фактической массы нетто мороженой рыбы. Массу снега определяют по разности массы мороженой рыбы до и после удаления снега, для чего из трех контрольных тарных мест отбирают по 3 экземпляра или по одному блоку мороженой рыбы (с наи-

большим, средним и наименьшим снеговым покровом), определяют массу снега (в %) и распространяют на всю опытно-контрольную партию.

После определения исходной массы нетто, мороженая рыба, взятая для контрольного взвешивания, подлежит списанию в установленном порядке.

Нормы естественной убыли мороженой рыбы при холодильном хранении определяют по разнице масс нетто мороженой рыбы, принятой на хранение, и мороженой рыбы по окончании фактического срока холодильного хранения, и рассчитывают в процентах к исходной массе нетто мороженой рыбы, принятой на хранение по формуле (1):

$$П = \frac{M_0 - M_n}{M_0 \times 100} \quad (1)$$

где:

П – нормы потерь (естественной убыли) к исходной массе нетто мороженой рыбы, заложенной на холодильное хранение, %;

M_n – масса нетто мороженой рыбы в n-ый месяц хранения, кг, где n=1,2,3... и т.д.;

M₀ – исходная масса нетто мороженой рыбы, заложенной на хранение, кг.

В результате проведенной научной работы, в актуализированной методике определения норм естественной убыли мороженой рыбной продукции в условиях холодильного хранения уточнен перечень нормативных и технических документов, положенных в основу ее разработки; пересмотрен понятийный аппарат; установлены требования к разработке норм естественной убыли, объектам нормирования, правилам применения данных норм; актуализирован алгоритм определения норм естественной убыли; доработаны табличные формы регистрации результатов опытно-контрольных работ и подготовки сводных данных по нормам естественной убыли.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Актуализированная методика определения норм естественной убыли мороженой рыбы при холодильном хранении предназначена для практического применения предприятиями, осуществляющими холодильное хранение мороженой рыбной продукции, с целью установления величины естественных потерь массы нетто во время хранения, которые приравниваются к материальным расходам для целей налогообложения при исчислении и уплате налога на прибыль. В 2021 г. данная методика, в рамках договорных отношений, была передана в ФГБУ НИИПХ Росрезерва в качестве актуальной информации о нормировании естественной убыли мороженой рыбы при холодильном хранении для проведения опытно-контрольных работ по установлению норм естественной убыли мороженой рыбы при длительном хранении. Рекомендованные в межгосударственных и национальных стандартах на мороженую рыбу сроки годности не требуют подтверждения. Однако при необходимости пролонгирования сроков

годности пищевой продукции действует установленный порядок.

В соответствии со ст. 4 ТР ТС 021/2011, срок годности пищевой продукции определяется как период времени, в течение которого пищевая продукция должна полностью соответствовать предъявляемым к ней требованиям безопасности, установленным техническим регламентом и (или) техническими регламентами Таможенного союза на отдельные виды пищевой продукции. Пищевая продукция должна сохранять свои потребительские свойства, заявленные в маркировке, учитывая, что по истечении указанного срока она не пригодна для использования по назначению.

Согласно действующему законодательству, в частности п. 6 ст. 7 ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», п.1 ст.16 Федерального закона «О качестве и безопасности пищевых продуктов» № 29-ФЗ, п.4 ст.5 Закона РФ «О защите прав потребителей» № 2300-1, срок годности пищевой продукции и условия хранения устанавливает изготовитель.

Порядок проведения и методология санитарно-эпидемиологической экспертизы сроков годности и условий хранения пищевых продуктов установлены методическими указаниями МУК 4.2.1847-04 «Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов».

Согласно п. 3.3, 4.1 и 4.2 МУК 4.2.1847-04, санитарно-эпидемиологические исследования, для обоснования сроков годности пищевых продуктов, проводятся лабораториями, имеющими аккредитацию Роспотребнадзора на выполнение данных работ.

После проведения соответствующих исследований, подтверждающих безопасность продукции, предприятие получает заключение об обосновании (продолжении) срока годности продукции. Полученное заключение является основанием для выпуска в обращение пищевой продукции с подтвержденным (продолженным) сроком годности, а также – для внесения изменений в документы по стандартизации или при разработке новых.

Таким образом, методология определения норм естественной убыли мороженой рыбной продукции при холодильном хранении позволяет установить объективные длительные сроки годности при сохранении качества и безопасности, что является особенно актуальным в условиях функционирования Росрезерва.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ / REFERENCES AND SOURCES

1. Быков В.П. Изменения мяса рыбы при холодильной обработке: Автолитические и бактериальные процессы. – М.: ВО «Агропромиздат». – 1987. – 221 с.
1. Bykov V.P. Changes in fish meat during refrigeration: Autolytic and bacterial processes. – М.: VO "Agropromizdat". – 1987. – 221 p.
2. Головкин Н. А. Холодильная технология пищевых продуктов / Н. А. Головкин. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 240 с.
2. Golovkin N. A. Refrigerating technology of food products / N. A. Golovkin. – М.: Light and food industry, 1984. – 240 p.

3. Кизеветтер И.В. Биохимия сырья водного происхождения. – М.: Пищевая промышленность, 1973. – 424 с.
3. Kizevetter I.V. Biochemistry of raw materials of water origin. – M.: Food industry, 1973. – 424 p.
4. Приказ Минэкономразвития России «Об утверждении методических рекомендаций по разработке норм естественной убыли» от 31 марта 2003 г. № 95// [Режим доступа: <https://base.garant.ru/12130973/>].
4. Order of the Ministry of Economic Development of the Russian Federation "On approval of methodological recommendations for the development of norms of natural loss" dated March 31, 2003 No. 95// [Access mode: <https://base.garant.ru/12130973/>].
5. Ржавская Ф. М. Жиры рыб и морских млекопитающих. – Изд-во "Пищевая промышленность", 1976. – 475 с.
5. Rzhavskaya F. M. Fats of fish and marine mammals. – Publishing house "Food industry", 1976. – 475 p.
6. Сопина А.В. Использование норм выхода продукции из водных биоресурсов для сохранения промысловых запасов / А.В. Сопина, Е.Н. Харенко // Известия КГТУ. – 2012. – №. 24. – С. 214-219.
6. Sopina A.V. The use of norms for the output of products from aquatic biological resources for the conservation of commercial stocks / A.V. Sopina, E.N. Kharenko // Izvestiya KSTU. – 2012. – no. 24. – Pp. 214-219.
7. Сукрутов Н.И. Замораживание и хранение рыбы и беспозвоночных. – Калининград: АтлантНИРО, 1969. – 50 с.
7. Sukrutov N.I. Freezing and storage of fish and invertebrates. – Kaliningrad: AtlantNIRO, 1969. – 50 p.
8. Сытова М.В. Нормирование естественной убыли живой товарной рыбы при хранении и транспортировании / М. В. Сытова, Т.А. Фонарева, Л.К. Петриченко // Изд-во ВНИРО/VNIRO Publishing, 2006.
8. Sytova M.V. Rationing of the natural loss of live commercial fish during storage and transportation / M.V. Sytova, T.A. Fonareva, L.K. Petrichenko // VNIRO Publishing House/VNIRO Publishing, 2006.
9. Фонарева Т.А. Факторы, влияющие на нормы расхода сырья при производстве мороженой рыбной продукции и естественной убыли при ее хранении / Т.А. Фонарева, М.В. Сытова, Е.Г. Ионова // РЫБПРОМ, 2010, № 4. – С.35-39.
9. Fonareva T.A. Factors affecting the consumption rates of raw materials in the production of frozen fish products and natural loss at its storage / T.A. Fonareva, M.V. Sytova, E.G. Ionova // RYBPROM, 2010, No. 4. – Pp.35-39.
10. Харенко Е.Н. Методика определения норм естественной убыли мороженой продукции из гидробионтов при холодильном хранении / Е.Н. Харенко, Т.А. Фонарева, М.Ю. Помельников, Л.А. Косвина и другие // Москва, Изд-во ВНИРО, 2004. – 11 с.
10. Harenko E.N. Methodology for determining the norms of natural loss of frozen products from hydrobionts during cold storage / E.N. Harenko, T.A. Fonareva, M.Yu. Pomelnikov, L.A. Oblokina and others // Moscow, VNIRO Publishing House, 2004. – 11 p.
11. Харенко Е.Н. Методики определения норм естественной убыли продукции из рыбы и нерыбных объектов при хранении и транспортировании / Е.Н. Харенко, Н.Н. Яричевская, Т.А. Фонарева, М.В. Сытова, Р.В. Артемов // М.: 2009. – ВНИРО. – Выпуск 3. – 52 с.
11. Harenko E.N. Methods for determining the norms of natural loss of products from fish and non-fish objects during storage and transportation / E.N. Harenko, N.N. Yarichevskaya, T.A. Fonareva, M.V. Sytova, R.V. Artemov // M.: 2009. - VNIRO. – Issue 3. – 52 p.
12. Харенко Е.Н. Некоторые аспекты решения проблемы установления норм естественной убыли продукции из гидробионтов при хранении и транспортировке / Е.Н. Харенко, Т.А. Фонарева // Труды ВНИРО, том 143, 2004. – С.180-181.
12. Harenko E.N. Some aspects of solving the problem of establishing norms of natural loss of products from hydrobionts during storage and transportation / E.N. Harenko, T.A. Fonareva // Proceedings of VNIRO, volume 143, 2004. – Pp.180-181.
13. Чижев Г.Б. Теплофизические процессы в холодильной технологии пищевых продуктов. 2-е изд., перераб. – М.: Пищевая промышленность, 1979. – 270 с.
13. Chizhov G.B. Thermophysical processes in food refrigeration technology. 2nd ed., reprint – M.: Food industry, 1979. – 270 p.
14. Шаробайко В. И. Биохимия продуктов холодильного консервирования //М.: Агропромиздат. – 1991. – Т. 255.
14. Sharobayko V. I. Biochemistry of cold-storage products // Moscow: Agropromizdat. – 1991. – Vol. 255.

