

Академия наук Союза ССР
Дальневосточный филиал им. В. Л. Комарова

О. М. МЕЛЬНИКОВА

ОХЛАЖДЕНИЕ И ЗАМОРАЖИВАНИЕ
КАК МЕТОДЫ АККУМУЛИРОВАНИЯ
СКУМБРИИ-СЫРЦА
ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ
СТЕРИЛИЗОВАННЫХ КОНСЕРВОВ

Автореферат диссертации
на соискание ученой степени
кандидата технических наук

ВЛАДИВОСТОК, 1955

Экспериментальные работы и оформление диссертации выполнены в лаборатории технологического отдела Тихоокеанского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии под руководством доктора технических наук профессора И. В. Кизеветтера.

85286.
ЦЕНТРАЛЬНАЯ НАУЧНАЯ
БИБЛИОТЕКА
А. Н. Киргизской ССР

Скумбрия, вылавливаемая в водах Приморья с июня по октябрь, является высокоценным в пищевом отношении сырцом. С учетом технологических свойств этой рыбы, наиболее целесообразно направлять ее для приготовления стерилизованных консервов. Первоочередное направление скумбрии для выработки консервов при резко выраженной сезонности лова и неравномерности уловов этой рыбы, а также отдаленности мест ее лова от консервных заводов требует аккумуляирования этого скоропортящегося сырца.

Целью нашей работы являлось изучение влияния различных условий хранения сырца на изменение физических, химических и органолептических свойств скумбрии в целях установления оптимальных режимов и сроков аккумуляирования скумбрии для последующего приготовления стерилизованных консервов.

Содержание работы и методика

Работа состоит из трех разделов, при чем третий раздел — экспериментальная часть — включает пять самостоятельных глав. В списке использованной литературы приводится 70 отечественных и 32 иностранных источников. В приложениях даны проекты ВТУ на охлажденную скумбрию и протоколы дегустационных оценок.

Раздел первый посвящен обзору литературы по вопросам биологии и технологии скумбрии. Из обзора литературы видно, что скумбрия представляет важный объект мирового промысла и в основном направляется для реализации в охлажденном виде или для изготовления консервов.

Мы обобщили опубликованные данные о химическом составе мяса скумбрии, из которых видно, что наиболее подробно были изучены сезонные колебания содержания жира в мясе этой рыбы. Для мяса скумбрии отмечено значительное количество экстрактивного азота, что предопределяет склонность ее к быстрой порче. О физических свойствах скумбрии сведений в литературе мы не встретили.

По вопросам технологии охлаждения и замораживания скумбрии мы нашли весьма ограниченное количество работ. Однако по этому разделу мы могли воспользоваться работами над другими видами промысловых рыб. Технология изготовления стерилизованных консервов из аккумулярованной холодом рыбы в специальной литературе почти не освещена. Изучение литературы дало нам основание провести настоящие исследования для восполнения пробелов знаний в области технологической характеристики скумбрии.

Во втором разделе излагается краткая характеристика промысла и направления в обработку дальневосточной скумбрии, занявшей в Приморье за последние 7 лет ведущее место среди промысловых рыб. На основании анализа фактических данных установлено два прогрессивных направления в использовании скумбрии: изготовление стерилизованных консервов и изготовление слабосоленых товаров. Доказано, что в промышленных условиях выпуск этих продуктов существенно ограничивается за счет поступления на предприятия сырца пониженного качества в результате несвоевременного применения холода при транспортировке и при хранении рыбы до обработки. Показано, что до настоящего времени на приготовление консервов, например, направляется менее $\frac{1}{3}$ всего улова скумбрии, в то время как в период скумбрийной путины мощность консервных заводов используется на 34—59%.

Третий раздел работы содержит результаты технологических опытов и химических исследований. В начале раздела дается техно-химическая характеристика сырца скумбрии и посмертных изменений, протекающих в тканях тела. Для установления средних длины и веса половозрелой скумбрии были привлечены и обработаны данные ихтиологического отдела ТИНРО (А. П. Веденский, Н. Ф. Пушкарева). Насыпной вес скумбрии определялся в мерных ящиках и бункерах непосредственно на рыбокомбинатах. Весовые соотношения частей тела проверялись как при тщательной, ручной поэкземплярной разделке скумбрии, так и при разделке рыбы в производственных условиях.

Определения теплоемкости и температуры начала замерзания тканей производились общепринятыми методами. Для установления гистологической структуры мышечных тканей и распределения жира в теле скумбрии был применен метод Бромлея.

Наблюдения над ходом посмертных изменений в теле скумбрии производились начиная с момента извлечения живой рыбы из воды. Для определения сроков наступления и продолжительности посмертного окончания был успешно применен консистометр конструкции механика ТИНРО Александровского В. Н. Для характеристики последующих, после стадии окоченения, этапов посмертных изменений была разработана система балловой органолептической оценки. Одновременно с этим определялись химические показатели мяса скумбрии.

Остальные три главы работы посвящены разбору результатов опытов по охлаждению, замораживанию и приготовлению стерилизованных консервов из сырца, аккумулярованного этими способами. Здесь обоб-

щаются результаты опытных работ, проведенных автором в период с 1948 по 1954 г.

В лабораторных и производственных условиях была установлена скорость охлаждения скумбрии в зависимости от характера охлаждающей среды (воздух, морская или подсоленная вода, дробленый лед). В этих же условиях были изучены изменения органолептических и химических показателей при длительном охлажденном хранении разделанной и неразделанной рыбы.

Замораживание скумбрии производилось сухим (воздушным) и мокрым (рассольным) способами. Мороженая скумбрия хранилась в камерах холодильника Востокрыбхолода (производственные партии) и экспериментальной базы ТИНРО (опытные партии) при разных температурных режимах (от минус 8 до минус 50°). Периодически во время хранения определялось качество рыбы. При опытах по хранению было изучено влияние температуры, способа разделки, наличия глазури и ее состава на качество мороженой рыбы. Как для охлажденной, так и для мороженой скумбрии были установлены наиболее характерные качественные показатели, изменение которых определялось условными балловыми оценками.

Кроме подробных технологических исследований, включающих и дегустационную оценку кулинарных блюд из опытных образцов, проводились химические анализы мяса и жира скумбрии. В выполнении химических анализов принимали участие младшие научные сотрудники ТИНРО Н. А. Никонова и Н. М. Халина. Из химических анализов мы остановились на определении кислотности мяса и содержания в нем азота летучих оснований, а при исследовании выделенного из тканей жира определялось кислотное число и число перекиси.

Для характеристики влияния различных условий хранения охлажденной и мороженой скумбрии на ее качество как консервного сырца приготавливались стерилизованные консервы в собственном соку, в бульоне и в масле. Консервы приготавливались по действующим технологическим инструкциям. При установлении качества консервов была применена разработанная нами система балловой оценки. При анализе консервов определялись те же химические показатели, которые определялись при исследовании сырца.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Свойства скумбрии-сырца и особенности его посмертных изменений

Нерестующая скумбрия, вылавливаемая в водах Южного Приморья в июне—июле, имеет среднюю длину 38 см (колебания от 28 до 47 см) и средний вес 750 г (колебания от 300 до 1500 г). В этот период в мясе скумбрии содержится от 4 до 20% жира. Нагульная скумбрия, добываемая в Татарском проливе в августе—октябре месяцах, имеет в среднем такую же длину и вес, но содержание жира в мясе составляет от 14 до 33%.

Жир в теле нерестующей скумбрии сосредотачивается в подкожных слоях и стенках брюшной полости тела. В период нагула жир в тканях тела скумбрии распределяется более равномерно, в том числе в большом количестве жир отлагается в жировых образованиях на внутренних органах. Белка в мясе скумбрии содержится в среднем 20%, минеральных веществ — 1,2%.

Удельный вес неразделанной скумбрии в среднем равен 1,06, насыпной вес колеблется от 0,76 до 0,86 т/м³.

Теплоемкость мяса скумбрии, при содержании в нем около 10% жира и температурном интервале от 3 до 30°, в среднем составляет 0,81 кал/г°. Температура начала замерзания тканевых соков лежит в пределах минус 2—2,2°.

Особенностью мяса безусловно свежей скумбрии является своеобразный кисловатый привкус, создаваемый естественным повышенным содержанием кислот. Значения рН мяса свежей скумбрии колеблются в пределах 6,2—6,4, в то время как у других рыб мясо имеет рН 6,6—7,0. Титруемая кислотность его составляет 6,0—7,5 мг КОН на 1 г мяса, в то время как у целого ряда других промысловых рыб (сельдь, навага и проч.) она не превышает 3,1 мг КОН на 1 г мяса.

Изучая ход посмертных изменений в теле скумбрии, мы установили, что живая, только что извлеченная из воды скумбрия, имеющая температуру тела, близкую к температуре воды (14—19°), засыпает при температуре воздуха 15—20° через 20—35 минут. Окочение тела, распространяясь от головы к хвосту, наступает через 60—100 минут после смерти, а продолжительность его зависит от температуры рыбы и силы механических воздействий на нее. По времени хранения скумбрии при температуре 17° различные периоды посмертных изменений могут характеризоваться следующими средними величинами упругости тканей: свежеснувшая рыба — 450 г, рыба в начале окочения — 630 г, рыба в конце стадии окочения — 550 г и рыба в стадии автолиза — 390 г и ниже. При характеристике хода посмертных изменений по показаниям консистометра было установлено, что продолжительность окочения тела при температуре 21° составляет 4 часа, при 17° — 6 часов, при 2-3° — 21 час и при температуре от 2 до минус 2° — 36 часов.

Вторым фактором, влияющим на сокращение продолжительности периода посмертного окочения, являются механические воздействия: давление верхних слоев рыбы, перевалки и т. п. В частности, выгрузка скумбрии при помощи рыбонасоса дает около 5% брака за счет механических повреждений и приводит сразу к устранению окочения у всей пропущенной через него рыбы. Применение рыбонасоса к живой скумбрии практически не встречается.

Появление признаков гниения у скумбрии, находящейся в стадии автолиза, сопровождается накоплением в мясе азота летучих оснований. Содержание в мясе азота летучих оснований в количестве 38-39 мг% свидетельствует о начале порчи. Дальнейшее увеличение его сопровождается уже появлением гнилостного запаха в мясе.

Кислотность мяса скумбрии во время прохождения всех стадий посмертных изменений закономерно возрастает. Только при явном проявлении гнилостных процессов кислотность мяса резко снижается, причем значения рН достигает 7,0—7,2, а содержание азота летучих оснований — 56—140 мг%.

Кислотность мяса, значения рН и содержание азота летучих оснований в мясе могут служить объективными показателями при оценке качества сырца скумбрии.

Таблица 1

Характеристика скумбрии

Показатели	Безупречно-свежая	С признаками порчи	Испорченная
Содержание азота летучих оснований в мясе (в мг%)	17—32	38—39	56—140
Кислотность мяса (мг КОН на 1 г мяса)	6,2—7,0	8—9	6—4
Значение рН мяса	6,2—6,4	6,2—6,4	7,0—7,2

Упругость тела скумбрии, определяемая при помощи консистометра, может служить показателем пригодности рыбы для изготовления консервов. Если упругость тканей менее 260 г, то рыба имеет легко расслаивающееся по миосептам и легко отделяющееся от костей мясо. В таком состоянии скумбрия, особенно после механических воздействий, становится непригодной для изготовления стерилизованных консервов, хотя рыба может и не иметь признаков гнилостной порчи.

Охлаждение

Охлаждение тела скумбрии до нулевой температуры позволяет удлинить срок ее хранения до наступления признаков гниения по крайней мере в 10 раз, сравнительно с неохлажденным (17—20°) хранением. Это подтверждается как органолептическими показателями, так и накоплением азота летучих оснований в мясе. Однако при охлажденном хранении в мясе рыбы проявляются специфические особенности, зависящие от характера охлаждающей среды. При хранении скумбрии в жидкой среде с увеличением времени хранения снижается кислотность мяса и уменьшается содержание в нем азота летучих оснований, при некотором обводнении (набухании) мяса. При хранении скумбрии с пересыпкой льдом или на воздухе в охлажденном помещении содержание азота летучих оснований закономерно повышается, и в этих условиях набухания мяса не наблюдается.

В процессе хранения скумбрии в охлажденном состоянии происходит окисление и гидролиз тканевого жира. Эти изменения жира отрица-

тельно сказываются на вкусе и запахе вареного и обжаренного мяса и сопровождаются ростом кислотности и величин числа перекиси жира. Гидролиз и окисление жира особенно отчетливо проявляются при хранении охлажденной скумбрии с доступом воздуха.

Если скумбрию подвергнуть охлаждению немедленно после улова, то она может быть сохранена в хорошем состоянии в течение до 6 суток. Такие результаты достигаются при охлаждении рыбы в морской воде, имеющей температуру от нуля до минус 2°, или путем пересыпки дробленым льдом, с последующим хранением при таком же температурном режиме (от 0 до минус 2°). У скумбрии, охлажденной в период автолиза, допускаемые сроки хранения получаются в два раза короче, чем у рыбы, подвергшейся охлаждению немедленно после вылова. Существенное влияние на сохранность качества скумбрии оказывает быстрота ее охлаждения. Установлено, что скумбрия, имеющая температуру тела 17—20°, охлаждается до 2° за следующие сроки: в морской воде, имеющей температуру минус 2°, — за 1 час, в дробленном тающем льде (75—100% к весу рыбы) — за 2-3 часа и на воздухе (0°) — за 10—12 часов. Особенно медленно охлаждается рыба, помещенная в камеры холодильника в ящиках без льда. Даже при температуре воздуха в помещении ниже нуля через сутки рыба в середине ящика охлаждается лишь до 5—8°, и качество ее заметно понижается, хотя экземпляры рыб, расположенные в ящике сверху, к этому времени могут иметь минусовую температуру и даже подмораживаться.

Сроки хранения скумбрии, охлажденной дробленным льдом или в холодной морской воде, практически должны быть ограничены двумя — тремя сутками: в первом случае для того, чтобы избежать проявления нежелательных изменений ее жира, а во втором — чтобы избежать излишнего набухания ее тканей.

Замораживание

Применение замораживания, как метода более длительного аккумулярования скумбрии, прежде всего оказывает влияние на состояние и структуру тканей. Установлено, что наименьшая потеря обратимости замороженных тканей и наиболее полное сохранение целостности клеток было достигнуто при температуре минус 40—50°. Это отчетливо было подтверждено как результатами органолептической оценки, так и результатами гистологического строения тканей скумбрии.

Опыты по хранению мороженой скумбрии при температуре минус 8° показали, что изменение белковых веществ мяса идет очень медленно и только после 5 месяцев хранения содержание азота летучих оснований достигает 40 мг%, а кислотность мяса за этот период хранения практически не изменяется. Однако в мясе мороженой скумбрии значительно раньше (через 1—1,5 месяца хранения) появляются пороки, связанные с гидролизом и окислением жира. Эти пороки были обнаружены по органолептической оценке и по результатам химических анализов жира.

Изучая влияние способа замораживания при одной и той же температуре его (минус 18°) на качество мороженой скумбрии, мы установили, что при хранении продолжительностью до двух месяцев скумбрия раскислого замораживания по органолептическим и химическим показателям сохранялась лучше, чем рыба воздушной морозки. Основное преимущество первой — быстрота замораживания и более светлая поверхность, в то время как у скумбрии воздушного замораживания сразу проявились краснотелые пятна на поверхности от медленного замораживания. Однако после двух месяцев хранения скумбрия воздушного замораживания имела лучшее состояние, чем рыба, замороженная в рассоле. Основное ухудшение качества последней произошло за счет более сильного гидролиза и окисления жира и появления на рыбе «ржавых» пятен, что может быть объяснено каталитическим действием поваренной соли.

Разделка скумбрии перед замораживанием оказывает отрицательное влияние, заключающееся в том, что по местам разреза тканей и особенно в обнаженных стенках брюшной полости гораздо быстрее окисляется жир, чем у целых (неразделанных) экземпляров рыб.

Мороженое филе скумбрии с применением газо- и водонепроницаемой упаковки и фиксирования филе перед замораживанием в 1%-ном растворе аскорбиновой кислоты сохранялось до трех месяцев без существенного ухудшения качества.

Таблица 2

Изменение химических показателей жира мороженой скумбрии по месяцам хранения при температуре минус 8° Ц.

Образцы мороженой скумбрии	Кислотность жира (в мг КОН на 1 г жира)			Числа перекиси жира (в мл нор- мального раствора гипосульфита на 1000 г жира)		
	1 мес.	3 мес.	6 мес.	1 мес.	3 мес.	6 мес.
1. Контрольный (неглазированный)	11,9	19,1	12,4	8,6	73,9	117,9
2. Глазированный водой	8,1	13,1	29,9	9,9	44,8	76,1
3. Глазированный 1 %-ным раствором копиль- ной жидкости	6,8	13,2	27,1	4,7	20,5	44,6
4. То же, 2 %-ным раствором	8,5	13,7	28,7	6,8	5,0	37,4
5. То же, 1 %-ным раствором аскорбиновой кислоты	7,9	11,2	13,0	7,2	2,6	15,1
6. То же, 10 %-ной взвесью белой глины . .	8,7	14,4	29,9	2,9	6,0	46,9
7. То же, 1 %-ным раствором агар-агара . .	7,4	20,2	18,0	9,6	12,2	65,1
8. То же, 1 %-ным раствором агар-агара с добавлением 1 % аскорбиновой кислоты .	9,5	9,6	23,5	15,1	16,9	58,3
Среднее	8,8	14,3	22,8	—	—	—

Применение глазировки мороженой скумбрии, а также введение в состав глазури антиокислителей (0,5—1,0% аскорбиновой кислоты и др.) задерживает окисление жира во время хранения мороженой рыбы, но не предотвращает его гидролиза.

Из таблицы 2, в которой приведены результаты химических анализов жира мороженой скумбрии по срокам хранения при температуре минус 8° видно, что с увеличением продолжительности хранения кислотное число жира растет независимо от наличия и состава глазури, а рост величины числа перекиси жира заметно задерживается ледяной глазурью и особенно в случае введения в состав глазури аскорбиновой кислоты и белой (каолиновой) глины.

Гидролиз и окисление жира мороженой скумбрии заметно задерживаются при понижении температуры хранения до минус 18—20°; однако только применением температур порядка минус 40—50° удалось достигнуть почти полного прекращения процессов гидролиза и окисления тканевого жира: во всяком случае в течение 1,5 месяцев такого хранения кислотное число жира не превысило 2, а число перекиси не превышало 4 единиц.

Изменение жиров, происходящее при хранении мороженой скумбрии, оказывает особенно отрицательное влияние на качество рыбы и существенно сокращает допустимые сроки ее хранения как сырья для изготовления стерилизованных консервов.

Приготовление стерилизованных консервов из охлажденной и мороженой скумбрии

Результаты многочисленных опытов показали, что стерилизация в герметической упаковке охлажденной и мороженой скумбрии резко усиливает отрицательные органолептические признаки, обусловливаемые гидролизом и окислением жира. В стерилизованных консервах отрицательные признаки прогоркания жира проявляются в большей степени, чем при изготовлении из мяса той же рыбы кулинарных блюд.

В натуральных консервах, изготовленных из охлажденной скумбрии, хранившейся с доступом воздуха при нулевой температуре в течение трех суток, а также из мороженой, хранившейся без глазури при температуре минус 8° тот же срок, уже обнаруживается легкий привкус прогорклого жира. В случаях применения предварительной бланшировки мяса скумбрии и растительного масла для заливки в консервы этот порок удается обнаружить в консервах, приготовленных из мороженой рыбы уже 15—20-суточного хранения при температуре минус 8°. Таким образом, применение масляной заливки в консерве несколько ослабляет проявление признаков прогоркания жира, очевидно за счет удаления жира при бланшировке и частичного растворения жира скумбрии в растительном масле.

Увеличение сроков хранения мороженой скумбрии при температуре минус 8° ведет к усилению признаков порчи жира. При хранении продол-

жительностью более месяца в консервах, особенно натуральных, появляется потемнение бульона, на поверхности кусков рыбы — желто-коричневый налет окисленного жира, подкожная жировая ткань приобретает желеобразную консистенцию и коричневую окраску, ощущается резкий запах окислившегося жира и привкус его прогорклости. Применение обычной водяной глазури или глазури с антиокислителями лишь незначительно ослабляет эти пороки, если рыба хранилась до консервирования более месяца. Наличие на мороженой скумбрии мощной защитной оболочки (замораживание рыбы в ледяном блоке) и хранение при температуре минус 18—20° более заметно ослабляет указанные пороки. Полного устранения этих пороков удалось достигнуть при хранении мороженой рыбы при температуре минус 40—50°.

Изучение изменений химических показателей жира мороженой и охлажденной скумбрии при тепловой обработке (стерилизация) показывает, что этот процесс по-разному действует на продукты гидролиза и окисления жира. Как можно видеть из таблицы 3, степень гидролиза жира после стерилизации практически не изменяется: величины кислотного числа жира мороженой скумбрии до и после стерилизации остаются на том же уровне. Величины же числа перекиси жира после стерилизации резко уменьшаются.

Таблица 3
Химические показатели жира мороженой скумбрии до и после стерилизации

Наименование	Кислотность жира (в мг КОН на 1 г жира)		Число перекиси жи- ра (в мл нормального раствора гипосульфита на 1 г жира)	
	до	после	до	после
	стерилизации		стерилизации	
Свежая рыба	1,8	1,5	3,0	1,5
2 суток хранения при — 5°	4,5	3,6	5,0	0,6
1 мес. хранения при — 8°	7,4—11,5	10,5	26,3	1,2
3 мес. хранения при — 8°	14,9	15,4	100,5	3,1
1,5 мес. хранения при — 10°	6,9	6,5	60,5	1,8
То же, в блоке льда	7,9	6,3	12,2	0,9
1,5 мес. хранения при — 40-50°	2,1	1,3	4,0	0,9
То же, глазированная	1,4	1,5	2,2	0,8

Поскольку тепловое воздействие на жир во время стерилизации сопровождается усилением признаков (запах и вкус) прогорклости, то можно предполагать образование при этом оксикислот, альдегидов, летучих низкомолекулярных кислот. Присутствие альдегидов было нами доказано.

Изучение изменений химических показателей мяса представлено в таблице 4.

Таблица 4
Химические показатели мяса скумбрии до и после стерилизации

Наименование	Кислотность мяса (в мг КОН на 1 г мяса)		Содержание в мясе азота летучих осно- ваний (в мг%)	
	до	после	до	после
	стерилизации		стерилизации	
Свежая скумбрия	6,2—7,0	6,7	17,0—32,2	61,6—73,8
Охлажденная, 2 сут. хранения . . .	6,2	6,4	25,6	68,3
Мороженая, 2 сут. хранения при — 8°	6,7	6,5	21,4	65,5
То же, 1 мес. хранения	6,7	7,0	19,8	69,8
То же, 3 мес. хранения	5,9	6,3	38,6	75,6

Кислотность мяса охлажденной и мороженой скумбрии после стерилизации существенно не изменяется, а содержание в мясе азота летучих оснований заметно возрастает, что является естественным для тепловой денатурации белков.

Результаты работ по приготовлению стерилизованных консервов из скумбрии, аккумулярованной путем охлаждения и замораживания, позволяют сделать вывод, что допустимые сроки хранения сырца в основном зависят из степени гидролиза и окисления тканевого жира. Для охлажденной скумбрии, хранящейся с доступом воздуха, сроки хранения приходится ограничивать 2-3 сутками. Применение жидких сред (морская или подсоленная вода), позволяет несколько задержать проявление пороков жира в консервах, но при этом происходит обводнение и просаливаемость тканей, что отрицательно отражается на качестве консервов.

Сроки хранения мороженой скумбрии до консервирования зависят главным образом от температуры. Только применение температуры минус 40° и ниже позволяет сохранить качество скумбрии безупречным для последующего изготовления консервов почти независимо от наличия на рыбе глазури.

ВЫВОДЫ

1. Скумбрия, добываемая в водах Приморья, по своим технологическим свойствам является высокоценным сырцом для приготовления консервов. Съедобная часть тушки (мясо) составляет у нерестующей скумбрии 61% и у нагульной — 67% к весу сырца. Содержание белка в мясе достигает 22%, а содержание жира доходит до 33% (у нагульной). Особенности скумбрии являются обилие крови, повышенная кислотность и нежность ее мяса при отсутствии межмышечных косточек. В процессе автолиза происходит быстрое расслаивание и размягчение тканей. Из всех промысловых рыб скумбрия является наиболее скоропортящимся сырцом.

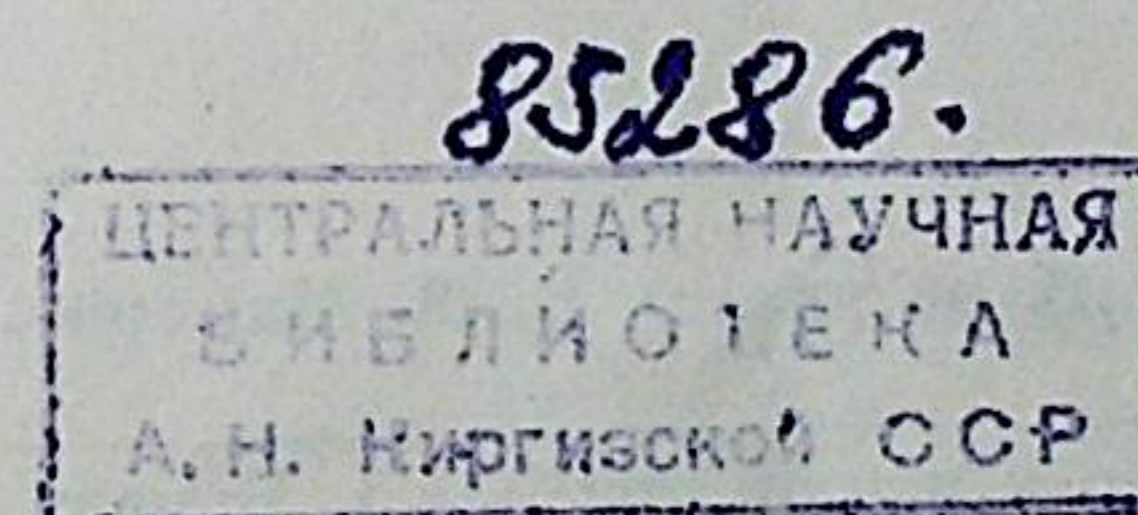
и при температурных условиях ее промысла посмертное окоченение тела завершается в течение 3—6 часов, после чего, под влиянием механических воздействий, она быстро приходит в состояние, непригодное для консервирования. Пригодность скумбрии-сырца для приготовления стерилизованных консервов можно определять по упругости ее мяса при помощи консистометра.

Начало порчи этого сырца характеризуется содержанием в мясе 38-39 мг% азота летучих оснований.

2. При аккумуляровании скумбрии путем охлаждения или замораживания, помимо изменения консистенции ее мяса и накопления в нем азота летучих оснований, решающее влияние на качество скумбрии оказывают изменения тканевого жира. Если при хранении охлажденной или мороженой скумбрии кислотное число жира превышает 5 единиц, а числа перекиси — 7 единиц, то в консервах уже проявляются органолептические качества, связанные с прогорканием жира; при этом они проявляются более заметно, чем при изготовлении кулинарных блюд из такой же рыбы. Характерно, что после стерилизации кислотность жира остается без изменений, а числа перекиси резко уменьшаются. Последнее может быть объяснено переходом неустойчивых перекисей при нагреве во время стерилизации в продукты более глубокого окисления жира: альдегиды, низкомолекулярные кислоты и пр.

3. Охлаждение, как метод сохранения качества сырца скумбрии, является обязательным технологическим приемом при транспортировке и хранении. При условии охлаждения сырца сразу после вылова и поддержании нулевой температуры тела предельный срок хранения скумбрии не должен превышать 3 суток. Охлаждение рыбы может осуществляться путем пересыпки дробленым льдом или в охлажденной до минус 2° морской воде.

4. В случаях необходимости более длительного аккумулярования скумбрии (до 30 суток), можно рекомендовать заморозку ее в ледяных блоках с условием хранения этих блоков при температуре минус 18—20°. Наилучшие результаты сохранения качества мороженой рыбы достигаются при температуре хранения минус 40—50°.



02372

Ответственный за выпуск В. М. Майоров.

ВД 01595. Подписано к печати 26.III-55 г. Бумага 70x92¹/₁₆.
Бум. л. 0,5. Печ. л. 0,7. Тираж 120.
Бесплатно.

Типография № 1 Примкрайполиграфиздата. Владивосток, Ленинская, 43. Заказ 963.