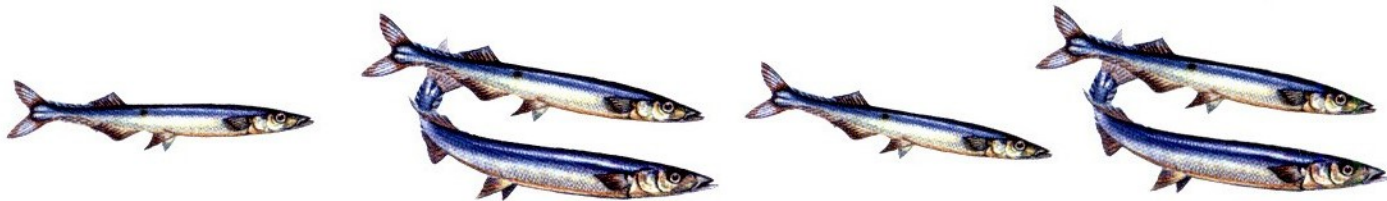


Новые возможности технологии обработки сайры

А.П. Ярочкин, А.Е. Овсянников, Ю.Н. Кузнецов, В.М. Курханова – ТИНРО-Центр



Тихоокеанская сайра – ценная промысловая рыба, являющаяся сырьем для производства широкого ассортимента продукции, в первую очередь – консервов, пользующихся высоким потребительским спросом. В условиях жесткой ценовой политики продовольственного рынка продукция из сайры остается доступным источником как полноценного белка (17–21 %), так и еще более ценного жира, содержание которого в мясе, в зависимости от размеров рыбы, составляет от 4 до 28 % (Мякша, Кизеветтер, 1967).

Продукция из сайры является источником незаменимых полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) серии Омега-3, в первую очередь эйкозапентаеновой (ЭПК) и докозагексаеновой (ДГК). Соотношение изомеров ω -6/ ω -3 ПНЖК в плазме – важные показатели. В России его значение, рекомендуемое для здорового человека – 10, при лечебном питании – от 3 до 5 (Тутельян и др., 1999); в США и Канаде – от 4 до 10 (Sugano, Hirahara, 2000); в Японии – 2 и ниже (Okuyama et al., 1997).

Обычное питание россиян в домашних условиях приводит к значениям ω -6/ ω -3 равным 15,4 (Самсонов и др., 1990); жителей США – 16,3 (Sugano, Hirahara, 2000). Высокое значение данного показателя исследователи связывают с повышением риска сердечно-сосудистых, онкологических, аллергических заболеваний (Okuyama et al., 1997).

В достижении положительного терапевтического эффекта ПНЖК наиболее изучено влияние ЭПК. Даже небольшие дозы кислоты (0,8 г), вводимой достаточно короткое время на фоне гипонатриевой, гипополипидемической диеты, способствуют алиментарной коррекции липидного спектра сыворотки крови и жирнокислотного состава структурных липидов мембран (Самсонов и др., 1990).

В свою очередь, ДГК содержится в значительном количестве в нервной ткани и обеспечивает нормальное протекание умственной деятельности и зрительной функции. Ее потребление особенно важно для растущего организма с формирующейся нервной системой (Brooks et al., 2000).

Рекомендуемый в России уровень потребления ПНЖК серии Омега-3 составляет 1 г в сутки, верхний допустимый – 3 г. Для потребления 1 г суммы ЭПК и ДГК достаточно 22,7 г консервированного продукта «Сайра натуральная» (Акулин и др., 1995). Таким образом, есть все основания считать обычную пищевую продукцию из сайры высокоэффективным и доступным лечебно-профилактическим продуктом.

Как уже сообщалось ранее (Бочаров, Филатов, 2005), российский вылов сайры в 2004 г. достиг рекордной величины за всю историю ее промысла (85,3 тыс. т) и распределился следующим образом:

43,6 тыс. т сданы добывающими судами на плавзаводы и рыбозаводы о. Шикотан для производства консервов;

38,3 тыс. т переработаны плавбазами на мороженую продукцию;

3,4 тыс. т выловлены и заморожены на добывающих модернизированных судах типа СТР.

В последние годы из-за депрессивного состояния минтая владельцы крупнотоннажного флота Дальнего Востока стоят перед решением проблемы использования судов на нетрадиционных для тралового лова объектах. Разработанная кормовая ловушка с ее последующей модификацией дает возможность крупнотоннажным судам ус-

пешно работать на промысле сайры. Начиная с 2001 г. кормовой ловушкой работали суда типа СТР, СТМ и РТМС. Новая технология позволяет добывать до 50 т сайры за 1 судо-сут. и вести промысел в автономном и экспедиционном режимах с одновременным выпуском готовой продукции.

Если раньше основное количество выловленной сайры перерабатывалось непосредственно в районе промысла на плавучих рыбоконсервных заводах, то теперь около 50 % ее замораживается для берега. Доля производства мороженой продукции будет и в дальнейшем расти, в связи с переоборудованием малотоннажных судов для заморозки уловов и организацией вылова сайры крупнотоннажными судами. Основным видом продукции будет как мороженая неразделанная, так и разделанная (полуфабрикат) рыба, рассортированная по размерам на три группы: мелкая, средняя и крупная.

Сдерживающим фактором в увеличении производства мороженой сайры к настоящему времени является технология ее хранения.

Согласно требованиям ГОСТ 20057-96 «Рыба океанического промысла мороженая. Технические условия», срок хранения при температуре минус 18° С глазированной мороженой сайры составляет 2 мес. На этот стандарт ссылаются более чем в 30 нормативных документах при изготовлении из мороженой сайры консервов, пресервов и копченой продукции. Срок хранения такой же сайры, используемой по ГОСТ 7452-97 «Консервы рыбные натуральные», составляет 3 мес.

Таким образом, с одной стороны, наблюдается противоречие по срокам хранения мороженой сайры между двумя стандартами, с другой – короткие сроки хранения не позволяют организовать производство готовой продукции за пределами районов промысла из-за длительности транспортировки до береговых потребителей.

Исходя из этого, в ТИНРО-Центре с 2003 г. вновь приступили к исследованиям по совершенствованию технологий обработки сайры, которые до 1967 г. велись А.Ф. Мякшей и И.В. Кизеветтером. Однако в их работах «все опытные партии мороженой сайры первые 15–20 сут. хранили при температуре от минус 18 до минус 20° С; а в дальнейшем часть мороженой сайры хранилась при температуре минус 8° С; остальная – при минус 12° С». Полученные при этом результаты по продолжительности хранения и легли в основу действующих до настоящего времени стандартов.

Исследования А.Ф. Мякши и И.В. Кизеветтера сохранили свою актуальность, а нижеприводимое наблюдение положено в основу современных исследований по увеличению сроков хранения сайры. «У глазированной мороженой сайры привкус и запах окисленного жира органолептически не улавливаются, если значения перекисного числа жира не превышают 0,2 % J_2/g . Это значение перекисного числа принято за критерий для определения степени окислительной порчи жира. Если жир мороженой сайры имеет перекисное число менее 0,2 % J_2/g , следует считать рыбу безупречной по качеству. Превышение этой нормы всегда сочетается с проявлением отчетливо выраженных органолептических признаков окислительной порчи жира». Значение перекисного числа, равное 0,2 % J_2/g жира, при пересчете в ммоль активного кислорода на килограмм соответствует 10, что согласуется с действующими нормами (СанПиН 2.3.2.1078-01).

Между тем, в стандартах на мороженую сайру не содержится никаких химических показателей, объективно характеризующих их качество. Имеется лишь только органолептическая оценка.

В задачи исследований входило:

- установить величины травмируемости сайры при ее облове кормовыми ловушками;
- определить возможность сортировки сайры по размерным группам;
- установить допустимые сроки хранения мороженой сайры при пониженной температуре;
- вести в нормативный документ химический показатель, характеризующий процесс окисления жира мышечной ткани сайры в процессе хранения.

Новый (2002 – 2003 гг.) цикл исследований по технологии обработки сайры проводили в районе о. Шикотан на РТМС «Багратион» ОАО «ИНТРАПОС» (г. Владивосток) и РТМС «Урания» ОАО «НБАМР» (г. Находка). Авторы выражают искреннюю благодарность членам судозкипажа и руководству компаний.

Исследователи устанавливали возможность сортировки сайры по размерам на штатной сортировочной машине типа BAADER 487. Вручную сайру сортировали на три размерные группы: мелкая (до 24 см), средняя (от 25 до 29) и крупная (свыше 29 см).

Контрольные работы по выходу мороженой сайры проводили в соответствии с методикой, утвержденной Госкомрыболовством РФ.

Образцы мороженой сайры неразделанной и полупотрошенной заготавливали по трем размерным группам блоками по 12 кг с водной глазурью в полиэтиленовом пакете и картонном коробе. Образцы разделанной сайры приготавливали вручную. Хранение мороженых образцов сайры осуществляли при двух температурных режимах: минус 18 и минус 24° С – в холодильнике ОАО «НБАМР».

Качественную оценку мороженой сайры различных сроков и условий хранения и продукции из нее (вареная рыба, консервы, рыба холодного копчения) давали на дегустационных советах ТИНРО-Центра по органолептическим показателям в совокупности с параллельным определением содержания перекисных чисел в жире, экстрагированном из мышечной ткани.

Первичная обработка сайры-сырца на крупнотоннажных судах

Количество травмируемой рыбы при вылове кормовыми ловушками составляет 1,5–5,5 % в зависимости от величины наполнения мешка. Максимальную травмируемость наблюдали при недостаточном заполнении (0,5–1 т) и переполнении (15–17 т). При среднем наполнении мешка на 7–10 т минимальная травмируемость – 1,5 %.

Проведенные опытно-контрольные работы по определению отходов, потерь, выхода готовой продукции и расхода сырья при производстве сайры неразделанной мороженой показали, что выход готовой продукции составил 99,5 %, а коэффициент расхода сырья на единицу готовой продукции – 1,005.

Сайру с наполнением желудка пищей калянусом более 2 баллов изготавливали полупотрошенной, т.е. с удалением желудка с частью кишечника через поперечный разрез у грудных плавников (не более 2 см). По согласованию с потребителем (заказчиком) возможно изготовление сайры мороженой в неразделанном виде при наполнении желудка пищей и более 2 баллов.

Сортировка сайры, находящейся в стадии посмертного окоченения, на штатной сортировочной машине типа BAADER 487 невозможна, так как до 50 % рыбы деформировано – находится в изогнутом состоянии.

При сортировке сайры, вышедшей из окоченения, мелкая рыба (17–24 см), не дойдя до бункера, проваливается на шнек, ведущий к рыбомучной установке. Минимально устанавливаемый зазор между сортировочными ролами недостаточен для этой группы. Для обеспечения необходимой производительности сортировочной машины приходится увеличивать скорость подачи рыбы за счет увеличения угла подачи, что приводит к проскальзыванию мелкой сайры в среднюю и крупную фракции. Зазор между сортировочными ролами для первой фракции должен составлять 8–9 мм, для второй – 14–15 мм, для третьей – 17–20 мм.

Таким образом, учитывая длительные сроки пребывания сайры в посмертном окоченении (7–14 ч) [Мякша, Кизеветтер, 1967] и необходимость ступенчатого регулирования зазоров между ролами, перспективность использования сортировочных машин рассматриваемого типа невелика.

Численность судозкипажа позволяет осуществлять на судах ручную сортировку уловов сайры на три размерные группы, при этом производительность для одного рыбообработчика составляет до 400 кг/ч.

Результаты качественной оценки сайры с различными температурными режимами и сроками хранения для различных размерных групп

Результаты органолептической оценки состояния мороженой сайры хорошо согласуются с результатами химических анализов тканевого жира, представленных в таблице. Жир из сайры мороженой со сроком хранения до 7 мес. включительно имеет перекисное число, не превышающее 0,2 % J_2/g . При его превышении ощущается привкус окисленного жира. На основании этого показатель перекисного числа жира, экстрагированного из мышечной ткани сайры, внесен в новый нормативный документ.

Исследования качественных показателей сайры мороженой с различными температурными режимами и сроками хранения для трех размерных групп показали, что наилучшее качество сайры может быть достигнуто при температуре хранения минус 24° С. Отмечено, что в процессе морозильного хранения качественное состояние рыбы различно между размерными группами.

Установлено, что после 5 мес. хранения мелкой сайры в пробах на варку проявляется привкус окислившегося жира, в то время как у крупной и средней размерной группы аналогичная ситуация наблюдается только после 7 мес. хранения.

Мы определяем допустимый срок хранения при температуре минус 24° С: для сайры крупной и средней – 7 мес., мелкой – 5 мес. При таких условиях и продолжительности хранения в пробах на варку не отмечено присутствие постороннего привкуса и запаха.

Заключение

На основании проделанных работ нами разработана и утверждена нормативная документация на сайру тихоокеанскую мороженую, сортированную по трем размерным группам, неразделанную или разделанную (полупотрошенную), предназначенную для реализации населению на пищевые цели, переработки на предприятиях общественного питания и промышленных предприятиях. Размерные группы: мелкая – 19–24 см; средняя – 24–29; крупная – более 29 см. Сайра морожена полупотрошенная изготавливается из калянусового сырца. Срок хранения сайры в неразделанном и полупотрошенном виде при температуре не выше минус 24° С: для крупной и средней – 7 мес.; для мелкой – 5 мес. Транспортировка при температуре не выше минус 18° С.

В течение всего срока хранения сайры имеет высокие качественные показатели, перекисное число тканевого жира не превышает 0,2 % J_2/g .

Изменение перекисных чисел при хранении сайры мороженой

Наименование образца, температура при хранении, °С	Перекисные числа, % J_2/g			
	2 мес.	4 мес.	5 мес.	7 мес.
Неразделанная				
Крупная, минус 18	0,04	0,12	0,12	0,14
Крупная, минус 24	0,02	0,11	0,08	0,10
Средняя, минус 18	0,07	0,12	0,14	0,14
Средняя, минус 24	0,07	0,10	0,08	0,12
Мелкая, минус 18	0,10	0,15	0,18	0,2
Мелкая, минус 24	0,08	0,12	0,15	0,18
Полупотрошенная				
Крупная, минус 18	Не опр.	0,08	0,09	0,11
Крупная, минус 24	Не опр.	0,08	0,12	0,10
Средняя, минус 18	Не опр.	0,07	0,08	0,14
Средняя, минус 24	Не опр.	0,06	0,06	0,06