

КОМПЛЕКСНАЯ ПЕРЕРАБОТКА ТОВАРНЫХ ОСЕТРОВЫХ И ВЕСЛОНОСА

О.А. Харченко, канд. техн. наук Е.Н. Чертова –
ФГУП «КаспНИРХ»

В условиях резкого снижения запасов биоресурсов одним из основных стратегических направлений развития рыбной отрасли становится аквакультура, в частности, товарное выращивание осетровых и веслоноса, переработка которых позволит восполнить сложившийся дефицит традиционной деликатесной продукции.

В связи с этим проблема разработки комплексной технологии рационального использования осетровых и веслоноса товарного выращивания является актуальной.

Анализ техникохимических характеристик культивируемых рыб (Харченко, Чертова, Сколков, 1996) позволил выявить наименьшую массу рыбы, при которой она приобретает высокие потребительские свойства, позволяющие использовать ее в живом, охлажденном и мороженом виде в качестве столовой рыбы и для промпереработки. Эта масса имеет следующие значения, кг: для белуги – 2,0; осетра ленского – 1,5; стерляди – 0,4; для гибридов: бестер – 1,3; осетр русско-ленский – 1,2; русский осетр х бестер – 1,5; русский осетр х белуга – 1,5. До достижения указанной массы рыба отличается низким выходом тушки, значительной оводненностью мышечной ткани, низким содержанием белков и липидов.

Разработаны требования к живой и мороженой рыбе, которые изложены в следующих нормативных документах: ТУ 9261-001-34400952–96 «Рыба осетровая живая товарного выращивания. Технические условия»; ТУ 9261-001-00472064–97 «Веслонос живой товарного выращивания. Технические условия»; ТУ 9261-003-00472064–99 «Веслонос мороженный товарного выращивания».

Согласно разработанным техническим условиям масса осетровых товарного выращивания подразделяется на крупную и среднюю в соответствии с требованиями, установленными для каждого вида и гибридной формы (табл. 1).

Подразделение рыб по массе даст возможность регулировать цены на живую

рыбу, что экономически выгодно как для рыбоводного хозяйства, так и для покупателя. Для удобства торгующих организаций и потребителя разработаны и включены в технические условия описания основных отличительных морфологических признаков живых товарных осетровых и веслоноса, идентифицирующих каждый вид и гибридную форму, а также рисунки головы рыбы (описания морфологических признаков и рисунки подготовлены с помощью специалистов лаборатории индустриального осетроводства КаспНИРХа).

Масса живого веслоноса также подразделяется на крупную (более 4,0 кг) и среднюю (2,0–4,0 кг).

По потребительским характеристикам требования разработанных ТУ превосходят требования межгосударственного стандарта ГОСТ 24896–81 «Рыба живая. Технические условия» в части массовых характеристик рыбы, впервые введенных в нормативный документ идентифицированных признаков рыб, требований на упаковку и транспортирование. Вместе с тем в ГОСТ 1368–91 «Рыба всех видов обработки. Длина и масса» минимальная масса живого и охлажденного бестера, наиболее широко распространенного гибрида осетровых, предусматривалась на уровне 0,5–0,7 кг. В соответствии с результатами исследований внесено предложение об увеличении значения минимальной массы бестера до 1,3–1,4 кг. Данное предложение принято и внесено в проект стандарта.

Охлажденную и мороженую рыбу предложено использовать для приготовления традиционных деликатесов: натуральных консервов и копченой продукции.

На производство консервов направляли бестера и веслоноса массой более 1,5 кг с содержанием белка и жира в мясе не менее 17,0 и 4,0 % соответственно. Рыбу тщательно мыли, разделяли на тушку и порционировали по высоте банки.

Учитывая высокую стоимость сырья, рыбу фасовали в банку № 60 вместимостью не более 100 см³ как наиболее удобную для предприятий и экономически це-

лесообразную. Для разнообразия ассортимента консервов использовали натуральные ароматизаторы пряностей. Куски рыбы укладывали в банку, поваренную соль и натуральные ароматизаторы пряностей или их композиции дозировали вручную.

Учитывая нежную и сочную консистенцию выращенной рыбы, разработали более мягкий (в отличие от традиционного) режим стерилизации для натуральных консервов восьми наименований (с ароматом паприки, чеснока, композициями «Пряная» и «Пикантная»).

Проверка использованных ароматизаторов на НВЧ (наиболее вероятное число) показала, что во всех посевах мезофильные анаэробные микроорганизмы не обнаружены. Следовательно, используемые ароматизаторы повлиять на обсемененность консервов спорами анаэробов до стерилизации и на величину процента допустимого микробиологического брака консервов после стерилизации не могут.

В ходе лабораторной проверки режима стерилизации натуральных консервов из бестера с четырьмя видами используемых ароматизаторов мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов не обнаружено, тест-культура также не обнаружена ни в одной банке. После термостатирования консервы сохранили нормальный вид, проверка на соленость и дегустация консервов показали полное их соответствие требованиям разработанных технических условий.

Режим стерилизации согласован Гипрорыбфлотом и утвержден Госкомрыболовством России. Консервы получили положительную оценку на Дегустационном совете в Госкомрыболовстве, утвержден срок хранения продукции в течение 18 мес. Исследования консервов на содержание токсикантов подтвердили их соответствие требованиям СанПиН. Нормативная документация утверждена Госкомрыболовством России. Консервы обладают высокой пищевой ценностью (табл. 2).



Для изготовления продукции горячего копчения целесообразно использовать веслоноса массой 2,0–3,5 кг, в мышечной ткани которого содержится вода на уровне 69,0–71,0 %, а общих липидов – 8,0–11,0 %.

Использовали два вида разделки: рыба потрошенная обезглавленная и кусок. Солили смешанным посолом в помещении с температурой воздуха не выше 10 °С до достижения массовой доли поваренной соли в рыбе от 1,5 до 1,8 %. После промывки от соли и выравнивания рыбу обвязывали, развешивали в клетки и коптили в камерных печах с автоматическим регулированием режима. По результатам опытных работ установлен оптимальный режим копчения (табл. 3).

Копченая рыба имела блестящий кожный покров коричневого цвета. Рыба прокопчена до готовности, мяско проварено, белого цвета, кровь полностью свернувшаяся. Содержание соли в готовой продукции от 1,5 до 3,0 %, воды – 62,0–63,4 %. Выход готовой продукции составил 40,0 % массы целой рыбы.

Готовую продукцию упаковывали, охлаждали и замораживали до температуры в теле рыбы не выше –18 °С или не замораживали. Срок хранения веслоноса горячего копчения – 72 ч при температуре от –2 до +2°С или 48 ч при температуре от 2 до 6 °С. Замороженного веслоноса рекомендовано хранить 30 сут. при температуре не выше –18 °С.

По результатам работы подготовлены ТУ 9263-002-00472064–99 «Веслонос горячего копчения».

В связи с тем что уровень цен при реализации выращенных осетровых и веслоноса достаточно высок (200–240 руб/кг), их переработка может быть экономически оправданной только в случае комплексного, рационального использования сырья.

Известно, что особи веслоноса достигают половой зрелости к 6–8 годам. А товарные двух- и трехлетки имеют гонады I–II стадий зрелости.

Как показали исследования (Чертова, Харченко, Сколков, 1999), незрелые гонады веслоноса содержат жир, состоящий на 98,8 % из запасных липидов – триглицеридов. Доля фосфолипидов – 0,6 %; стеринов – 0,2; углеводов – 0,3 %. Содержание в жире холестерина составляет 170 мг/100 г, витамина А – 270 МЕ/100 г. Липиды гонад отличаются высоким содержанием ненасыщенных жирных кислот – 69,1 %. Содержание биологически активных полиненасыщенных жирных кислот – 14,6 % (табл. 4).

Представляется целесообразной переработка незрелых гонад веслоноса для производства пищевых жиров лечебно-профилактического назначения, оказывающих положительное действие на липидный обмен организма человека, структуру и функции биологических мембран.

Технологическая схема включает в себя следующие операции: размораживание сырья, измельчение и центрифугирование с разделением на три фракции: вода, плотная часть и жир. При выделении липидов получен максимальный выход – 69,35 % массы гонад.

Низкое содержание свободных жирных кислот – 0,2–0,3 мг КОН/г жира и перекисей – 0,0032 ÷ 0,016 % I₂ свидетельствует о высоком качестве жира, выделенного данным способом.

По аналогии с осетровыми промышленного лова коллаген, выстилающий внутреннюю поверхность плавательных пузырей осетровых товарного выращивания, может быть использован для изготовления субстанции (основы) для материалов косметического и медицинского назначения.

Известно, что коллаген, являясь основным белком соединительной ткани, играет ведущую роль в осуществлении всех ее функций, а в особенности важнейшей из них – репаративной. Заживление любой раны – это прежде всего восстановление соединительной ткани. Коллаген, поступающий в рану извне, – это лучшее средство для заживления. Экзогенный коллаген при этом в организме полностью рассасывается, а продукты лизиса включаются в метаболические процессы раневой репарации (Абоянц, 1999).

Эти теоретические предпосылки положены в основу технологии изготовления из плавательных пузырей осетровых сухого коллагена с нативной трехспиральной структурой макромолекулы, сохраняющего все вышеуказанные биологические свойства природного полимера.

Предложена следующая схема изготовления субстанции коллагена: плавательные пузыри размораживали, промы-

вали, разрезали и разворачивали по форме листа. С внутренней стороны пузыри также промывали водой и после стекания подсушивали на воздухе в расправленном состоянии. После этого коллагеновую пленку (клеину) снимали, помещали в раствор поваренной соли, в котором выдерживали для удаления слизи и крови. После тузлукования клеину отмачивали, обезжировали и подсушивали на воздухе.

Органолептические и физические показатели коллагена, которому присвоено наименование «Ихтиокол», отражены в табл. 5.

Наиболее важными физико-химическими показателями, характеризующими молекулярные параметры и структуру макромолекулы коллагена, являются предельное число вязкости (характеристическая вязкость η), которое определяет форму и размеры макромолекул, и оптическая активность растворов коллагена, которая оценивается по величине удельного оптического вращения $[\alpha]_{546}^{20}$ (Истранов, 1999).

Образцы коллагена «Ихтиокол» хорошо растворяются в слабых растворах уксусной кислоты.

Оптическая активность уксуснокислых растворов коллагена при длине волны 576 нм и температуре 20 °С равна 450°, что свидетельствует о сохранении нативной структуры коллагена при принятых приемах предварительной обработки, так как известно, что уровень значения этого показателя больше 360° характеризует коллаген нативной структуры.

Характеристическая вязкость уксуснокислых растворов коллагена «Ихтиокол» находится на уровне 11,4 и также

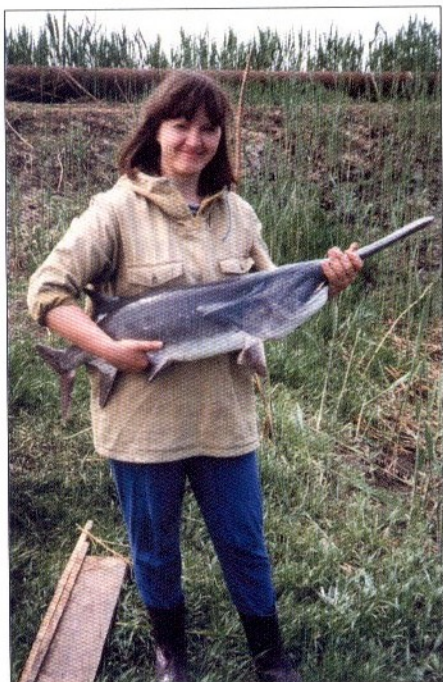


Таблица 1

Подразделение по массе рыб товарного выращивания

Наименование рыбы	Масса, кг	
	Крупная, более	Средняя
Осетр ленский	2,0	1,5–2,0
Белуга	3,0	2,0–3,0
Стерлядь	0,5	0,4–0,5
Осетр русско-ленский	1,5	1,2–1,5
Бестер	2,0	1,3–2,0
Русский осетр х белуга	2,0	1,5–2,0
Осетр русский х бестер	2,0	1,5–2,0

Таблица 2

Пищевая ценность натуральных консервов

Наименование консервов	100 г продукта содержат		Энергетическая ценность, Ккал
	белок, г	жир, г	
Бестер натуральный	17,8	4,9	120,0
Веслонос натуральный	18,3	7,0	141,0

Таблица 3

Режим горячего копчения веслоноса

Вид обработки	Этапы копчения					
	Подсушка		Проварка		Собственно копчение	
	Т,°С	Продолжит., мин.	Т,°С	Продолжит., мин.	Т,°С	Продолжит., мин.
Веслонос потрошенный обезглавленный	60-70	20-30	105-115	45-60	90-100	50-60
Веслонос-кусок	60-70	20-25	105-115	40-50	90-100	50-60

Таблица 4

Жирнокислотный состав липидов, % общего содержания жирных кислот

Наименование жирных кислот	Гонады веслоноса	
Лауриновая	12:2	1,1
Миристиновая	14:0	4,3
Пентадекановая	15:0	0,2
Пальмитиновая	16:0	20,0
Маргариновая	17:0	-
Пальмитолеиновая	16:1	11,5
Стеариновая	18:0	5,1
Олеиновая	18:1	34,9
Линолевая	18:2	3,6
Линоленовая	18:3	-
Нонадециловая	19:0	-
Стеаридоновая	18:4	4,6
Арахидиновая	20:0	0,2
Гадолеиновая	20:1	1,7
Эйкозодиеновая	20:2	0,6
Эйкозатриеновая	20:3	0,4
Арахидоновая	20:4	-
Кетолеиновая	22:1	2,2
Эйкозопентаеновая	20:5	5,1
Клупанодоновая	22:5	1,5
Докозагексаеновая	22:6	3,0

Таблица 5

Органолептические и физико-химические показатели коллагена сухого «Ихтиокол»

Показатель	Характеристика и норма
Внешний вид	Крупные гранулы диаметром 3 мм или крупинки различной формы
Цвет	От светло-кремового до светло-серого
Запах	Свойственный данному виду продукции, без порочащих признаков
Консистенция	Твердая
Массовая доля воды, %, не более	18,0
Массовая доля жира, %, не более	0,5
Массовая доля минеральных веществ, %, не более	1,0
Растворимость в воде при температуре 80 °С, %	99,8
pH раствора	6,0–7,0

близка к вязкости растворов нативного коллагена.

Значения двух последних показателей свидетельствуют о том, что разработанные приемы изготовления сухого коллагена позволяют сохранить трехспиральную структуру коллагеновых волокон.

В результате испытаний ММА им. Сеченова получено заключение о том, что рыбный коллаген рекомендуется в качестве субстанции (основы) для изготовления материалов и изделий медицинского назначения и косметической продукции. Разработаны ТУ 9260-005-00472064–2001 «Коллаген сухой измельченный «Ихтиокол» из плавательных пузырей осетровых рыб и крупного сома. Технические условия».

Таким образом, разработанная схема комплексного использования товарных осетровых и веслоноса позволяет изготавливать не только пищевую деликатесную, но и косметическую продукцию, а также продукцию лечебно-профилактического назначения.

Kharchenko O.A., Chertova Ye.N.
Complex processing of commerce sturgeons and paddle-fish

With sharp decrease of bioresources, one of the main lines of fisheries development is aquaculture, in particular commerce growing of sturgeons and paddle-fish. Processing of these fishes will allow to fill up the existing deficit of dainty production. In this connection, the problem is urgent for developing complex technology of rational use of farmed sturgeons and paddle-fish.

Techno-chemical analysis of cultivated fish made it possible to determine the minimum weight of fish at which it becomes of high consumption quality. That allows to use the live, frozen or chilled fish as table one and for processing.

In the article the requirements prescribed by regulative documents are listed for live and frozen fish.

