

УДК 664.95

Профессор В.С. Слободяник, доцент С.А. Сторублевцев

(Воронеж. гос. ун-т инж. технол.) кафедра технологии продуктов животного происхождения, тел. (473) 255-37-51

А.З. Черкесов

(Северо-Осетинский государственный университет, г. Владикавказ)

Использование молок веслоноса в технологии рыбных продуктов

Исследованы химический состав и функционально-технологические свойства мяса толстолобика и молок веслоноса американского. Разработана рецептура и адаптирована технология рыбного паштета с их использованием.

The chemical composition and functional and technological properties of meat of a silver carp and milts of a spoon-billed cat American were investigated. The compounding was developed and the technology of fish paste with their use was adapted.

Ключевые слова: веслонос американский карп, толстолобик, молоки, химический состав, функционально-технологические свойства.

Веслонос в природе достигает значительных размеров тела. Длина тела этой ценной промысловой пресноводной рыбы достигает 2 м, масса - 80 кг. Рыба имеет прогонистое тело, снабженное длинным (до 1/3 общей длины тела) рострумом (носовой частью), напоминающим весло, откуда и произошло ее название, и гетероцеркальный хвост. Спина у рыбы темно-серой окраски, брюшко светлое, рот невыемчатый, перед ртом - два усика длиной по 3-4 мм, у взрослых зубы отсутствуют, у молоди много мелких зубов (рисунок 1).



Рисунок 1 - Внешнее строение тела веслоноса

Эта рыба приспособлена к разным условиям обитания: от водоемов на субтропическом юге до водоемов, расположенных в резко континентальном климате в северных регионах. Веслоносы совершают миграции из рек в озера и обратно, а весной - вверх по течению реки [1].

Веслонос - новая для наших водоемов рыба, завезенная в нашу страну в 1974 г из США. Веслоноса можно выращивать в прудах как отдельно, так и совместно с растительноядными рыбами и буффало. Он обладает большой потенцией роста, которая зависит, в первую очередь, от обеспеченности пищей. Веслонос является единственным представителем осетрообразных, питающихся зоопланктоном, который составляет основу кормовой базы и продуктивности многих российских внутренних водоемов [1].

Рыбы хорошо переносят зимовку в водоемах, длительное время покрытых льдом. Это залог того, что его можно успешно выращивать во многих регионах нашей страны. Мясо веслоноса - вкусное, напоминает мясо белуги, а икра похожа на осетровую, что позволяет отнести его к ценным объектам рыбноводства [3]. Молоки веслоноса являются одним из недостаточно изученных и мало используемых в технологии рыбных продуктов видов сырья.

Поэтому целью настоящей работы была оценка сырьевого потенциала молок у веслоноса и разработка паштета рыбного на основе мяса прудовых рыб и молок веслоноса.

В эксперименте был изучен химический состав и функционально-технологические свойства мышечной ткани и молок веслоноса, мышечной ткани карпа и толстолобика, выловленных в водоеме рыбоводческого хозяйства Воронежской области. Общий химический состав мышечной ткани, фракционный состав

белка, переваримость белков пищеварительными ферментами и функционально-технологические свойства исследовали общепринятыми методами [2]. Уровень микроэлементов – меди, цинка, марганца и железа определяли атомно-абсорбционным методом.

С целью оценки сырьевого потенциала молок провели изучение массового состава внутренних органов исследуемых рыб. Установлено, что среди внутренних органов двухтрехлетних особей рыб массовая доля молок составила: у карпа $30,9 \pm 3,01$ %, у толстолобика $52,4 \pm 2,76$ %, у веслоноса $41,8 \pm 3,61$ %, что подтверждает высокий сырьевой потенциал этого вида разделки веслоноса (рисунок 2).



Рисунок 2 – Вскрытая полость тела веслоноса

Исследованиями установлено, что мышечная ткань веслоноса содержит $66,0 \pm 5,22$ % влаги, $21,2 \pm 2,47$ % белка, отличается высоким содержанием жира $10,6 \pm 0,68$ %, содержит $2,2 \pm 0,42$ % минеральных веществ. По сравнению с прудовой рыбой – карпом и толстолобиком, мясо веслоноса богаче белком и жиром, содержит меньше влаги, по количеству минеральных веществ мясо этих видов рыб достоверно не отличается. Химический состав обуславливает высокую энергетическую ценность мяса веслоноса по сравнению с наиболее распространенной прудовой рыбой – карпом и толстолобиком.

Результаты определения содержания микроэлементов в мясе веслоноса, полученные с использованием атомно-абсорбционной спектрофотометрии, показали, что по содержанию марганца веслонос превосходит прудовых рыб, а именно карпа и толстолобика: содержание этого микроэлемента составляет $0,176 \pm 0,037$ мг на кг свежей мышечной ткани мяса веслоноса против $0,037 \pm 0,015$ мг/кг и $0,042 \pm 0,010$ мг/кг мяса карпа и толстолобика соответственно, но уступает им по уровню меди, цинка и железа, и содержит $0,309 \pm 0,136$ мг/кг меди, $7,55 \pm 1,59$ мг/кг цинка и $3,08 \pm 1,17$ мг/кг железа.

Исследование функционально-технологических свойств мяса прудовых рыб и веслоноса не выявило достоверных отличий по этим показателям, хотя мясо веслоноса характеризовалось более высокими их значениями.

Таким образом, по сравнению с наиболее распространенными видами прудовой аквакультуры (карпом и толстолобиком), мышечная ткань веслоноса отличается более высоким уровнем белка, жира и марганца, но статистически достоверно не отличается по функционально-технологическим свойствам.

Результаты изучения фракционного состава белков мяса веслоноса, карпа и толстолобика представлены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Фракционный состав белков мышечной ткани веслоноса, карпа и толстолобика, %

Вид рыбы	Водорастворимые белки	Солерастворимые белки	Щелочерастворимые белки
Веслонос	$4,3 \pm 0,42$	$6,0 \pm 0,50$	$2,2 \pm 0,55^*$
Карп	$5,6 \pm 0,52$	$6,8 \pm 0,35$	$4,2 \pm 0,62$
Толстолобик	$6,2 \pm 0,43$	$6,8 \pm 0,45$	$4,4 \pm 0,26$

- $p \leq 0,05$ к показателю для карпа

Установлено, что мышечная ткань веслоноса содержит значительно меньше щелочерастворимых белков, представленных соединительнотканскими белками стромальных элементов. Этот показатель свидетельствует о менее развитой соединительной ткани и определяет нежность и мягкую консистенцию мяса веслоноса, характерную для осетровых.

Оценку степени гидролиза белков мяса рыб и молок веслоноса проводили по методу Покровского-Ертанова в системе пищеварительных ферментов пепсин-трипсин. Результаты определения скорости накопления продуктов гидролиза показали высокую переваримость мяса и молок веслоноса по сравнению с карпом и толстолобиком, особенно на стадии внесения трипсина.

Изучение химического состава молок веслоноса проводили в сравнении с молоками карпа. Установлено, что молоки веслоноса богаче жиром, чем молоки карпа (соответственно $19,5 \pm 2,59$ % для веслоноса и $12,4 \pm 1,03$ % для карпа), но содержат более низкий уровень влаги. Энергетическая ценность молок веслоноса составляет $276,33$ ккал на 100 г продукта, что обусловлено высоким содержанием в них жира. Оценка фракционного

состава белков молок веслоноса и карпа не выявила существенных различий. По содержанию микроэлементов в молоках веслонос превосходит карпа по содержанию цинка и меди, но уступает ему по уровню марганца и железа, хотя выявленные отличия оказались статистически недостоверными и могут рассматриваться как тенденциозные. Результаты изучения функционально-технологических свойств молок показывают, что молоки веслоноса отличаются более низкой водосвязывающей и водоудерживающей способностью, но более высокими значениями жиродерживающей и эмульгирующей способности.

С целью разработки рецептуры рыбного паштета на основе мяса толстолобика и молок веслоноса в качестве базового варианта использовали рецептуру рыбного паштета по ГОСТ 7457-2007, где в качестве основного сырья использован фарш мяса толстолобика.

Из пяти вариантов опытных образцов на основе анализа органолептических и функционально-технологических свойств была предложена рецептура, где 25 % фарша из толстолобика заменено на молоки веслоноса. За основу была выбрана традиционная технология производства рыбных паштетов, адаптация которой к производству нового продукта состояла во включении дополнительных этапов по подготовке молок.

Исследование химического состава готового продукта показало, что паштет с молоками веслоноса по сравнению с базовым вариантом содержит более высокий уровень жира и минеральных веществ, но более низкий уровень белка и влаги. Новый продукт обогащен по сравнению с базовым медью, цинком и марганцем за счет высокого содержания их в молоках.

Таким образом, учитывая высокую биологическую ценность рыбьего жира, а также дефицит этих микроэлементов в рационе современного человека, новый продукт можно отнести к продуктам функциональной направленности.

ЛИТЕРАТУРА

1 Абросимова, Н.А. Проблемы современной индустриальной аквакультуры осетровых и пути ее решения [Текст] / Н.А. Абросимова // Сборник научных трудов АзНИИРХ. Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных водоемов Азово-Черноморского бассейна. – 2005. – С. 328-333.

2 Антипова, Л. В. Методы исследования мяса и мясных продуктов [Текст]: учеб-

ник/ Л.В. Антипова, И. А. Глотова, И. А. Рогов. – М.: Колос, 2004. – 571 с.

3 Виноградов, В. Американский веслонос в России [Текст] / В. Виноградов, Л. Ерохина, Е. Мельченков, В. Чертихин // Рыбное хозяйство. – 2005. – № 3. – С. 53-54.

4 Слободяник, В. С. Морфофункциональная характеристика тканей и органов нового объекта аквакультуры – веслоноса американского [Текст] / В.С. Слободяник, С.М. Сулейманов, А.С. Карнишина, Е.В. Колпоносова // Материалы международной научно-практической конференции «Российская аквакультура: состояние, потенциал в развитии АПК». – Воронеж: ВГУИТ, 2012. – С. 159-164.

5 Антипова, Л.В. Побочные продукты переработки рыбы как перспективные источники получения коллагенов и материалов на их основе [Текст] / Л.В. Антипова, С.А. Сторублевцев // Материалы Международной научно-технической конференции «Производство продуктов для здоровья человека как составная часть наук о жизни». – Воронеж: ВГУИТ, 2012. – С. 409-411.

REFERENCES

1 Abrosimova, N.A. Problems of modern industrial sturgeon aquaculture and its solutions [Text] / N.A. Abrosimova // Proceedings AzIRF. The main problems of fisheries and protection of fishery ponds Azov- Black Sea basin. - 2005 . - P. 328-333.

2 Antipova, L.V. Research methods of meat and meat products [Text]: textbook / L.V. Antipova, I.A. Glotova, I.A. Rogov. – M.: Kolos, 2004. – 571 p.

3 Vinogradov, V. American paddlefish in Russia [Text] / V. Vinogradov, L. Erokhina, E. Melchenkov, V. Chertihin // Fisheries. - 2005. - № 3. - P. 53-54.

4 Slobodjanik, V.S. Morphofunctional characteristics of tissues and organs of a new aquaculture facility - American paddlefish [Text] / V.S. Slobodjanik, S.M. Suleymanov, A.S. Karnishina, E.V. Kolponosova // Materials of the international scientific-practical conference "Russian aquaculture state potential in the development of agriculture". – Voronezh: VSUET, 2012. – P. 159-164.

5 Antipova, L.V. By-products from fish as promising sources produce collagen and related materials [Text] / L.V. Antipova, S.A. Storublevtsev // Proceedings of the International Scientific and Technical Conference "Production of human health as an integral part of the life sciences". – Voronezh: VSUET, 2012. – P. 409-411.