

ОТХОДЫ РЫБЬЕГО ПРОИЗВОДСТВА КАК СЫРЬЕ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ РЫБЬЕГО ЖИРА

А.В. Тадевосян, Р.Г. Мартиросян

Национальный политехнический университет Армении

Общемировые тенденции показывают, что в связи с ростом спроса на рыбную продукцию доля рыбоводства растет. В Республике Армения 95% спроса на рыбную продукцию обеспечивается за счет рыбоводства. Производственную базу рыбоводства в Армении составляют пресноводные водоемы комплексного назначения площадью более 3 тыс. га.

Рост рыбопереработки сопровождается увеличением образующихся вторичных продуктов разделки и отходов, масса которых может достигать 70% массы рыбы, подвергающейся переработке. Рыбные отходы содержат белковую и липидную фракции, и при их правильной комплексной переработке возможно получить товарную продукцию - рыбную муку и рыбий жир, спрос на которые из года в год увеличивается. Рыбное вторичное сырье, являющееся в настоящее время отходом, обладает ценным биологическим потенциалом и в связи с этим представляет собой хорошее сырье для получения рыбьего жира. Разработка технологии переработки рыбных отходов повысит рентабельность рыбоперерабатывающих предприятий, превратит ранее существующую технологию в безотходное, а также решит вопрос экологии.

В работе предлагается метод переработки рыбных отходов с получением товарных продуктов - рыбьего жира и кормовой муки. Извлечение рыбьего жира зависит от содержания искомого компонента в первоначальном источнике - отходах. Приведены принципиальная схема переработки рыбных отходов и качественные показатели полученного жира, которые соответствуют показателям действующих стандартов. Кормовая мука богата высококачественным белком.

Ключевые слова: рыбоводство, рыбьи отходы, рыбий жир, кормовая мука, технология переработки отходов.

Введение. Неполноценное использование отходов рыбоперерабатывающих производств является насущной проблемой. При переработке рыбных ресурсов образуется огромное количество отходов, которые используются при производстве кормовой муки, но большая их часть выбрасывается на свалки промышленных отходов [1,2].

Отходами производства традиционных видов рыбной продукции являются рыбные головы, части тканей рыбы, кости, кожа, а также

внутренние органы рыб. Мягкие ткани и внутренние органы рыб содержат ценные липидную и белковую фракции, которые в настоящее время остаются крайне недоиспользованными [3].

Жиродержащие части рыб, которые при разделке обычно уходят в отходы, составляют от 26 до 38% их общего веса. Особо богаты жиром внутренности рыб, которые содержат в среднем около 10...15% чистого жира [4].

По химическому составу рыбий жир представляет смесь глицеридов, главным образом олеиновой кислоты, пальмитиновой, полиненасыщенных жирных кислот группы омега-6 и омега-3, а также незначительных количеств стеариновой, уксусной, масляной, валериановой кислот, холестерина (одноатомного спирта $C_{27}H_{45}OH \cdot H_2O$) и других веществ.

Рыбий жир содержит витамины А и Д, а также жирные кислоты омега-3, которые выполняют важную роль в жизни человека. Витамин А выполняет множество биохимических функций в организме человека. При недостатке ухудшается зрение, снижается иммунная функция и замедляется рост. Витамин Д укрепляет кости и мышцы, улучшает состав крови, снижает риск появления и развития онкологических заболеваний и сахарного диабета, повышает иммунитет, налаживает работу сердца, регулирует артериальное давление. Жирные кислоты омега-3 - ненасыщенные. Они не синтезируются в нужных количествах в организме человека. Основным источником омега-3 в пище - рыба. Эти кислоты являются важным строительным материалом клеток и служат для профилактики ряда заболеваний: от болезней сердца до астмы и депрессии [5].

Комплексное использование рыбных отходов позволит существенно снизить затраты на производство рыбной продукции, получить новые продукты, а также решить вопросы экологического характера.

Цель работы и методика исследования. Целью настоящей работы является разработка технологии утилизации рыбных отходов, позволяющих решить экологические, экономические и продовольственные задачи. Рыбные отходы содержат огромное количество полезных веществ - витаминов, углеводов, микроэлементов, азотистых соединений, белка. В целях комплексной переработки рыбных отходов предлагается схема переработки рыбных отходов, которая технологически удобно осуществима и экономически выгодна.

Основные этапы переработки показаны на рисунке.

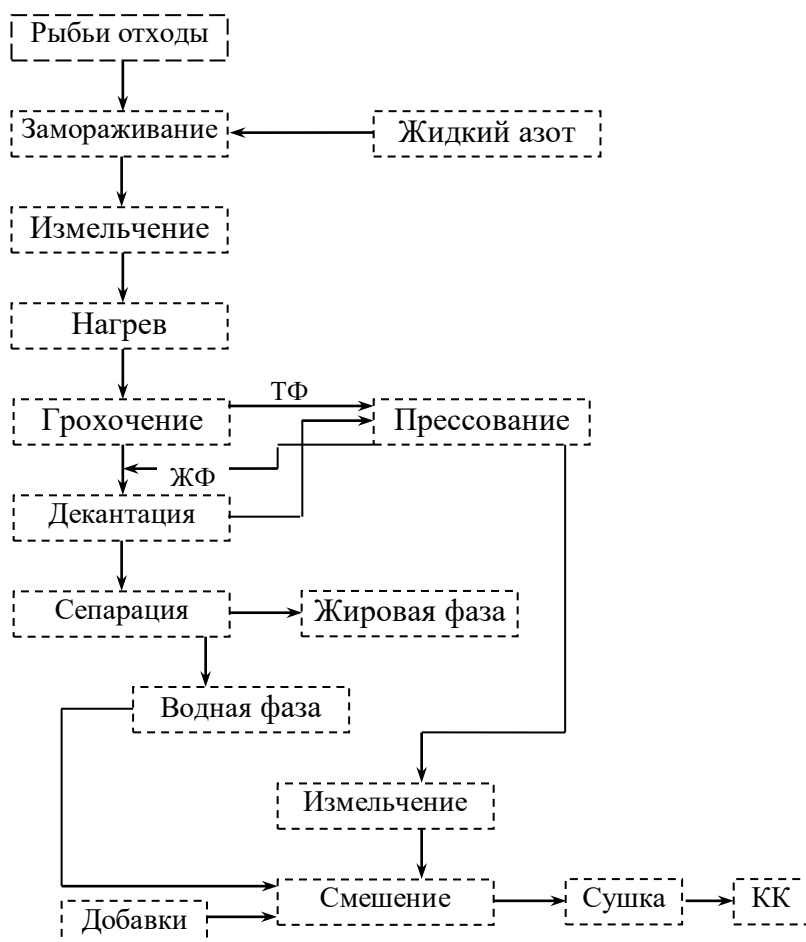


Рис. Схема переработки рыбьих отходов:
 ТФ – твердая фаза, богатая белками,
 ЖФ – жидкая фаза, богатая липидами,
 КК – комбинированный корм для животных

Результаты исследования. В качестве исходного сырья была взята смесь рыбьих отходов – части тканей, кости, кожа и внутренние органы. Исследован выход жира при различных соотношениях: внутренние органы: остальные отходы. Результаты экспериментов приведены в таблице.

Таблица

Количество жира при различных соотношениях исходной смеси

Количество внутренних органов, г	Соотношение внутренние органы: остальные отходы	Количество жировой фазы, мл	Количество жира, мл	Количество твердой фазы, г	Количество твердой фазы после сушки, г
500	-	200	120	100	60
	1 : 1	320	200	400	240
	1 : 2	570	280	700	420

Дана оценка качества полученного рыбьего жира согласно требованиям фармакопии (европейской, американской, британской и российской) - внешний вид, растворимость, подлинность, кислотное и пероксидное значения [6,7].

Внешний вид - светло-желтый раствор, со слабой мутностью.

Растворимость определялась в соответствии с приведенной ниже схемой:

Практически не растворяется в воде, очень хорошо в ацетоне и гептане, слабо – в этаноле	
m _{проба} - 1 г	V _{ацетон} - 1 мл и менее
m _{проба} - 1 г	V _{гептане} - 1 мл и менее
m _{проба} - 1 г	V _{вода} - 10,000 и более
m _{проба} - 1 г	V _{этанол} - 100...1000 мл

Подлинность подтверждена методом газовой хроматографии согласно времени удерживания соответствующих стандартов. Подтверждены подлинности олеиновой, фталевой кислот, октадекановой-9 кислоты, 9-эйкозина.

Методом титрования определены *кислотное и пероксидное числа*, которые соответствуют требованиям:

кислотное число - 0,56 (максимальное 3),

пероксидное число - 2,37 (максимальное 5).

Заключение

1. Разработана технологическая схема переработки рыбьих отходов с получением рыбьего жира и кормовой муки. Данная технология безотходная, экономически выгодная и технологически легко осуществимая.

2. Полученный по предложенной технологии рыбий жир по качеству соответствует показателям действующих стандартов, а мука, богатая высококачественным белком, является отличным кормом.

Литература

1. **Самойлова Д.А., Цибизова М.Е.** Вторичные ресурсы рыбной промышленности, как источник пищевых и биологических активных добавок//Вести Астраханского государственного технического университета. Серия “Рыбное хозяйство”.- 2015.- N2.- С. 129-136.
2. **Абрамова Л.С.** Пути рационального использования сырьевых ресурсов рыбного хозяйства страны // Пищевая промышленность.-2003.-N3.- С. 6-10.
3. **Андрусенко П.И.** Малоотходная и безотходная технология при обработке рыбы.- М.: Агропромиздат, 1988.- 82с.
4. **Куркотило В.Н., Васильева Ж.В.** Ресурсосберегающая технология переработки липидосодержащих отходов рыбной промышленности // Вестник МГТУ.- 2017.- Том 20, N3.- С. 609-618.
5. **Колупаева Е.А., Беляева Л.М.** Современный взгляд на рыбий жир//Медицинские новости.-2013.-N 10.-С.40-41.
6. Гост 26570-65. Норма, комбикормы, комбинированное сырье.-1965.
7. Стандарт на рыбий жир. CODEX STAM 323.-2017.

*Поступила в редакцию 28.10.2021.
Принята к опубликованию 27.12.2021 .*

ՉԿԱՆ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ԹԱՓՈՆՆԵՐԸ ՈՐՊԵՍ ՀՈՒՄՔ ՉԿԱՆ ՅՈՒՂ ՍՏՆԱԼՈՒ ՀԱՄԱՐ

Ա.Վ. Թադևոսյան, Ռ.Գ. Մարտիրոսյան

Համաշխարհային միտումները ցույց են տալիս, որ ձկնամթերքի պահանջարկի աճին զուգընթաց՝ ձկնաբուծության բաժինն աճում է: Հայաստանի Հանրապետության ձկնամթերքի պահանջարկի 95% ապահովում է ձկնաբուծությունը: Հայաստանում ձկնաբուծության արտադրական բազան կազմվում է քաղցրահամ ջրերի համակարգային ջրամբաներից՝ ավելի քան 3 հազ. հեկտար տարածքով:

Ձկնամթերքի վերամշակման աճը ուղեկցվում է երկրորդային արտադրանքի և թափոնների ավելացման առաջացմամբ, որոնց զանգվածը կարող է հասնել վերամշակված ձկան զանգվածի 70%-ին:

Ձկան թափոնները պարունակում են սպիտակուցային և լիպիդային ֆրակցիաներ, և դրանց համակարգային ճիշտ մշակմամբ հնարավոր է ստանալ շուկայական արտադրանք՝ ձկան ալյուր և ձկան յուղ, որոնց պահանջարկը տարեցտարի աճում է:

Ձկան երկրորդային հումք համարվում են թափոնները, որոնք ունեն արժեքավոր կենսաբանական մեծ ներուժ և դրանով պայմանավորված՝ լավ հումք են հանդիսանում

ձկան յուղ ստանալու համար: Ձկների թափոնների վերամշակման տեխնոլոգիայի զարգացումը կբարձրացնի ձկների վերամշակման ձեռնարկությունների եկամտաբերությունը, նախկին տեխնոլոգիան կդարձնի անթափոն և կլուծի նաև բնապահպանական խնդիրը:

Աշխատանքում առաջարկվում է ձկների թափոնների վերամշակման մեթոդ՝ ապրանքային արտադրանք ստանալու համար, այն է՝ ձկան յուղ և կերային ալյուր:

Ձկան յուղի արդյունահանումը կախված է սկզբնական աղբյուրի՝ թափոնների ցանկալի բաղադրիչի պարունակությունից: Ներկայացված են ձկների թափոնների վերամշակման սկզբունքային ուրվագիծը և ստացված յուղի որակի ցուցանիշները:

Առանցքային բառեր. ձկնորսություն, ձկան թափոններ, ձկան յուղ, կերային ալյուր, թափոնների վերամշակման տեխնոլոգիա:

FISH PRODUCTION WASTE AS A RAW MATERIAL FOR OBTAINING FISH OIL

A.V. Tadevosyan, R.G. Martirosyan

Global trends show that, due to the growing demand for fish products, the share of fish farming is growing. In Republic of Armenia, 95% of the demand for fish products is provided by fish farming. The production base of fish farming in Armenia is made up of complex freshwater reservoirs with an area of more than 3 thousand hectares. The growth of fish processing is accompanied by an increase in the formed by-products of cutting and waste, the mass of which can reach 70% of the mass of the fish being processed. Fish waste contains protein and lipid fractions, and with proper complex processing, it is possible to obtain marketable products - fish meal and fish oil, the demand for which is increasing from year to year. Fish, secondary raw materials, which are currently waste, have valuable biological potential and, therefore, are a good raw material for obtaining fish oil. The development of a technology for processing fish waste will increase the profitability of fish processing enterprises, turn the previously existing technology into a waste-free one, and also resolve the issue of ecology. The paper proposes a method for processing fish waste to obtain marketable products - fish oil and feed meal. The extraction of fish oil depends on the content of the desired component in the original source - waste. A schematic diagram of fish waste processing and quality indicators of the obtained fat are presented.

Keywords: fish farming, fish waste, fish oil, fodder flour, waste processing technology.