

Дуденко Н. В.,
Панікарова Б. О.,
Горбань В. Г.

АНАЛІЗ ХАРЧОВОЇ ТА БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ ВІДХОДІВ ПЕРЕРОБКИ РИБНОЇ СИРОВИНИ

Представлено аналіз стану та напрямків розвитку вітчизняного ринку риби. Встановлено, що розвиток сучасних технологій обробки рибної сировини приводить до накопичення великої кількості білоквмісних відходів. Обґрунтовано перспективність та необхідність використання рибних харчових відходів, зокрема, шкіри риби як джерела білків та низки фізіологічно важливих амінокислот за умови повернення даного виду сировини до технологічного процесу виробництва харчових продуктів.

Ключові слова: риба, рибні харчові відходи, рибна шкіра, хімічний склад, амінокислотний склад.

1. Вступ

Риба як продукт харчування привертає все більшу увагу у зв'язку з тим, що населення багатьох країн відчуває нестачу білку тваринного походження. На сьогоднішній день рибна промисловість знаходиться у складному становищі. Зниження об'ємів вилову риби та нерибних продуктів моря у Світовому океані привело до зменшення запасів біоресурсів і, як наслідок, до росту цін на рибну сировину.

У таких умовах раціональне використання рибної сировини і реалізація комплексного підходу до її переробки з виробництвом харчової та кормової продукції є стратегічно необхідним та актуальним напрямом розвитку рибної промисловості.

2. Аналіз літературних даних та постановка проблеми

Рибопереробний комплекс — важливий постачальник тваринного білку, дефіцит та необхідність якого відомі в усьому світі. Сучасний ринок переробки рибної сировини заснований на впровадженні нових технологій та тенденцій.

Останнім часом спостерігається тенденція щодо попередньої обробки риби і виробництва напівфабрикатів високого ступеня готовності або рибних фаршів [1, 2]. В результаті виникає проблема накопичення білоквмісних відходів, які складають 30...40 % від маси вихідної сировини [2, 3].

До рибних білоквмісних відходів відносять голови, шкіру, плавники, нутрощі та кістки риби, які використовують у харчовій промисловості для виробництва кормового борошна, білкових ізолятів тощо [2, 4]. Однак ці технології не знайшли широкого запровадження та не дозволяють вирішити проблеми накопичення рибних відходів. Переробка даної сировини особливо актуальна, оскільки пов'язана з низкою економічних та екологічних проблем.

Таким чином, можна зробити висновок про необхідність аналізу харчової цінності та можливості переробки рибних харчових відходів для повернення їх в цикл виробництва харчової продукції.

3. Об'єкт, мета та задачі дослідження

Об'єкт дослідження — рибні харчові відходи, шкіра риби.

Метою проведених досліджень була оцінка харчової та біологічної цінності рибних відходів, а також перспектив їх використання для виробництва продуктів харчування.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити наступні основні задачі:

1. Проведення аналізу стану та напрямків розвитку вітчизняного ринку риби.
2. Дослідження та аналіз масових часток, хімічної та біологічної цінності рибних харчових відходів, зокрема, шкіри риби.

4. Результати оцінки харчової та біологічної цінності рибних харчових відходів та перспективи їх переробки

Рибогосподарський комплекс як постачальник цінних продовольчих ресурсів відіграє важливу роль у продовольчому забезпеченні України. Рівень споживання риби та продуктів її переробки є одним із найважливіших показників якості життя населення [5].

Слід зазначити, що характерною тенденцією для рибної галузі України є постійне збільшення обсягів імпорту риби та морепродуктів, що коливається в межах 72...79 % [6, 7].

Біля 60 % від загальних поставок імпортованої сировини складає заморожений оселедець, решта припадає на лососеві, сайду, скумбрію, палтус, осетрові та інші [7, 8]. Серед замороженої рибної продукції виділяють рибу непатрану та патрану, філе (оселедця, скумбрії, минтаю, лососевих) та фарші [4].

Вітчизняний ринок риби представлений карасем, товстолобиком та пелінгасом, на які припадає близько 55 % усього ринку [4, 9].

З огляду на вищевикладений матеріал у якості об'єктів для дослідження було обрано оселедця, сьомгу, карася та пелінгаса.

Результати досліджень масових характеристик основних та вторинних продуктів, а також відходів, які

утворюються під час переробки рибної сировини, надані в табл. 1.

Таблиця 1

Масова частка основної рибної сировини та харчових відходів

Частина тушки	Вид сировини			
	Карась	Товстолобик	Оседець	Сьомга
М'язова тканина, %	55,7±0,9	61,6±0,9	54,5±0,9	54,4±0,9
Шкіра, %	3,3±0,1	3,8±0,1	3,5±0,1	4,2±0,1
Голова, %	19,6±0,5	13,8±0,5	15,1±0,5	17,2±0,5
Кістки, %	5,8±0,2	6,2±0,2	8,2±0,2	5,7±0,2
Нутрощі, %	5,6±0,2	6,3±0,2	5,4±0,2	5,0±0,2

Як видно з даних, наведених в табл. 1, у процесі переробки риби утворюються білоквмісні відходи, які складають 38...57 % від маси вихідної сировини.

Масова частка шкір риб складає 3...7 % від загальної маси відходів. Крім того, на сьогоднішній день існує тенденція накопичення шкіри риби під час випуску такої рибної продукції, як філе та напівфабрикати [1, 2].

Для оцінки потенціальних можливостей основної рибної сировини та рибних білоквмісних відходів, зокрема, шкіри риби необхідно знати їх хімічний склад. Результати дослідження хімічного складу м'язової тканини та шкіри риби наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Хімічний склад основної та вторинної рибної сировини

Об'єкт дослідження	Волога, %	Жир, %	Білок, %	Зола, %
Карась:				
Шкіра	51,5±1,3	3,4±0,3	42,7±0,5	1,6±0,1
М'язова тканина	78,0±1,3	2,7±0,2	18,2±0,5	1,1±0,1
Товстолобик:				
Шкіра	69,9±1,5	0,9±0,1	27,3±0,5	1,5±0,1
М'язова тканина	79,4±1,3	0,9±0,2	18,8±0,5	1,1±0,1
Оседець:				
Шкіра	59,5±1,5	17,7±0,7	18,2±0,7	4,6±0,2
М'язова тканина	67,5±1,5	13,1±0,6	18,4±0,7	1,11±0,05
Сьомга:				
Шкіра	69,2±1,5	10,2±0,5	16,8±0,7	4,9±0,2
М'язова тканина	70,5±1,5	7,1±0,3	21,2±0,9	1,41±0,05

Як видно з даних табл. 2, масова частка вологи складає 51...70 %, що визначає вимоги до їх зберігання та умов переробки. Найменшу кількість вологи містить шкіра. Масова частка білка коливається в межах 12...42 %, зокрема, м'язова тканина та шкіра містить найбільшу кількість білка.

Таким чином, при аналізі хімічного складу шкір риб виявлено високий вміст білка та жиру, що свідчить про високий потенціал даного виду відходів. Крім того, за кількістю основних харчових речовин шкіри риб наближуються за кількістю основних харчових нутрієнтів до м'яса відповідних риб.

Функції білків, як технологічні, так і біологічні, залежать від амінокислотного складу, який в свою чергу,

визначає харчову цінність та дозволяє ідентифікувати та оцінити якість білків. Амінокислотний склад вторинної колагеновмісної сировини на прикладі шкіри різних видів риб надано в табл. 3.

Таблиця 3

Амінокислотний склад шкіри риб

Найменування амінокислоти	Амінокислотний склад шкіри різних видів риби, у % до маси сухих речовин			
	Сьомга	Оседець	Карась	Товстолобик
Валін	2,12±0,05	1,19±0,05	0,76±0,05	0,88±0,05
Ізолейцин	1,62±0,05	0,92±0,05	0,55±0,02	0,38±0,01
Лейцин	3,41±0,05	1,79±0,05	1,07±0,05	0,66±0,02
Лізин	3,08±0,05	1,04±0,05	1,16±0,05	1,16±0,05
Метіонін	0,73±0,03	0,68±0,03	0,30±0,01	0,30±0,01
Треонін	3,05±0,05	1,37±0,05	0,57±0,02	0,90±0,03
Триптофан	—	—	—	—
Фенілаланін	1,70±0,05	0,99±0,05	1,16±0,05	0,84±0,03
Аланін	6,04±0,09	2,10±0,05	0,81±0,03	1,01±0,05
Аргінін	5,34±0,09	1,51±0,05	0,95±0,03	0,94±0,03
Аспарагінова кислота	5,32±0,09	2,35±0,05	1,28±0,05	1,61±0,05
Гістидин	1,85±0,05	0,86±0,03	0,37±0,01	0,41±0,01
Гліцин	7,05±0,09	3,55±0,05	0,79±0,03	1,11±0,05
Глутамінова кислота	7,51±0,09	2,50±0,05	2,91±0,05	3,87±0,05
Пролін	5,22±0,09	1,79±0,05	0,94±0,04	0,98±0,03
Серин	3,34±0,05	1,25±0,05	0,632±0,02	0,88±0,03
Тирозин	0,67±0,03	0,63±0,02	0,35±0,01	0,16±0,01
Цистин	0,53±0,02	0,53±0,02	0,23±0,01	0,23±0,01

Як видно з даних, наведених у табл. 3, у шкірі риб міститься велика кількість аспарагінової (до 5,3 %) та глутамінової кислот (до 7,5 %), а також проліну (до 5,2 %), гліцину (до 8 %) та аланіну (до 6 %). Ці амінокислоти згідно з теорією просторової будови колагену, є його структурними ознаками. Крім того, відомо, що гліцин позитивно впливає на обмін речовин, покращує метаболічні процеси в тканинах мозку [10]. Однак, водночас шкіра риби характеризується низьким вмістом метіоніну (0,3...1 %) та відсутністю триптофану.

Таким чином, амінокислотний склад шкіри риби є неповноцінним та може бути скорегований шляхом поєднання з м'язовою тканиною.

Отримані результати свідчать про перспективність та доцільність використання рибних харчових відходів, зокрема, шкіри риби як джерела білків та низки фізіологічно важливих амінокислот за умови її подальшого використання у технологіях продуктів харчування.

5. Висновки

У результаті проведених досліджень:

1. Виявлено, що харчові відходи рибодобувної та рибпереробної галузей промисловості, зокрема, шкіри риби, можуть служити цінним джерелом білків та жиру, що свідчить про високий потенціал даного виду відходів. Крім того, за кількістю основних харчових

речовин шкіри риб наближуються за кількістю основних харчових нутрієнтів до м'яса відповідних риб.

2. Встановлено, що амінокислотний склад шкіри риби є неповноцінним та може бути скорегований шляхом поєднання з м'язовою тканиною. Крім того, шкіра риби є джерелом колагену, який після відповідної обробки може стати зв'язуючим та гелеутворюючим компонентом фаршевих систем.

Література

1. Lee, C. M. Surimi Manufacturing and Fabrication of Surimi Based Products [Text] / C. M. Lee // Food Technology. — 1986. — № 3 — P. 115–124.
2. Дворянинова, О. П. Новые источники промышленного производства продуктов на основе биоресурсов аквакультуры [Текст] / О. П. Дворянинова // Материалы XLVIII отчетной науч. конф. за 2009 год. — Воронеж: Воронеж. гос. технол. акад., 2010. — Ч. 1. — С. 130–135.
3. Киселев, В. И. Коллагеносодержащее сырье [Текст] / В. И. Киселев // Вопросы питания. — 2002. — № 01 (14). — С. 25–27.
4. Рижова, К. І. Роль і значення рибогосподарського комплексу в системі продовольчої безпеки України [Текст] / К. І. Рижова // Національне господарство України: теорія та практика управління. — 2009. — С. 207–214.
5. Rustad, T. O. Utilisation of marine by-products [Text] / T. O. Rustad // Electronic Journal of Environmental, Agricultural and Food Chemistry. — 2003. — № 2 (4). — P. 458–463.
6. Сумарний обсяг імпорту та експорту окремих груп товарів за кодами УКТЗЕД [Електронний ресурс] // Державна митна служба України. — Режим доступу: \www/URL: <http://sfs.gov.ua/ms/f2a>. — 09.11.2015.
7. В 2012 Україна збільшила імпорт риби з Норвегії [Електронний ресурс]. — 04.03.2013. — Режим доступу: \www/URL: <http://www.anyfoodanyfeed.com/ru/news/id/34521/>. — 09.11.2015.
8. Рыбный импорт нарастает [Электронный ресурс] // РБК Украины. — 05.08.2014. — Режим доступу: \www/URL: <http://pishcheprom.rbc.ua/rus/analytics/rybnyu-import-narastaet-05082014112700>. — 09.11.2015.
9. Українці споживають якісну вітчизняну та імпортовану рибу [Електронний ресурс] // Головне управління охорони водних біоресурсів у м. Києві, Головриввод. — 10.02.2014. — Режим доступу: \www/URL: <http://main.golovrubvod.kiev.ua/2011-07-27-09-19-23/2011-08-03-12-02-16/3209-2014-02-10-13-41-41.html>. — 09.11.2015.
10. Ципріяна, В. І. Гігієна харчування з основами нутриціології [Текст]: навч. посібник / В. І. Ципріяна та ін. — К.: Здоров'я, 1999. — 568 с.

АНАЛИЗ ПИЩЕВОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ ОТХОДОВ ПЕРЕРАБОТКИ РЫБНОГО СЫРЬЯ

Представлен анализ состояния и направлений развития отечественного рынка рыбы. Установлено, что развитие современных технологий обработки рыбного сырья приводит к накоплению большого количества белокосодержащих отходов. Обосновано перспективность и необходимость использования рыбных пищевых отходов, в том числе, шкуры рыбы как источника белков и ряда физиологически важных аминокислот при условии возвращения данного вида сырья в технологический процесс производства пищевых продуктов.

Ключевые слова: рыба, рыбные пищевые отходы, рыбная шкура, химический состав, аминокислотный состав.

Дуденко Ніна Василівна, доктор медичних наук, професор, кафедра хімії, мікробіології та гігієни харчування, Харківський державний університет харчування та торгівлі, Україна.

Панікарова Богдана Олександрівна, кандидат технічних наук, асистент, кафедра хімії, мікробіології та гігієни харчування, Харківський державний університет харчування та торгівлі, Україна, e-mail: panikaromadana@gmail.com.

Горбань Віктор Григорович, кандидат технічних наук, доцент, кафедра хімії, мікробіології та гігієни харчування, Харківський державний університет харчування та торгівлі, Україна.

Дуденко Ніна Васильевна, доктор медицинских наук, профессор, кафедра химии, микробиологии и гигиены питания, Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина.

Паникарова Богдана Александровна, кандидат технических наук, ассистент, кафедра химии, микробиологии и гигиены питания, Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина.

Горбань Виктор Григорьевич, кандидат технических наук, доцент, кафедра химии, микробиологии и гигиены питания, Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина.

Dudenko Nina, Kharkiv State University of Food Technology and Trade, Ukraine.

Panikarova Bogdana, Kharkiv State University of Food Technology and Trade, Ukraine, e-mail: panikaromadana@gmail.com.

Gorban Viktor, Kharkiv State University of Food Technology and Trade, Ukraine