

УДК 664.957

**Ромашко І.С., к.т.н., Мартинюк І.О., к.т.н. ©***Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, м. Львів, Україна***УТИЛИЗАЦІЯ ЖИРОВИХ ВІДХОДІВ ПЕРЕРОБКИ РИБИ**

*Проблема продовольчої кризи щороку привертає увагу все більшої кількості вчених цілого світу. Одним з традиційних шляхів її вирішення є нароцування обсягів виробництва продукції рослинництва і тваринництва, а також такої важливої для України, особливо сьогодні, галузі агропромислового комплексу, як рибництво.*

*Поряд з цим, напрями наукових досліджень у згаданих сферах тісно пов'язані з розробкою нових безвідходних технологій переробки харчової сировини і вдосконаленням відомих технологічних рішень за рахунок реконструкції, модернізації та інтенсифікації існуючих виробництв. Інноваційність такого підходу часто ґрунтується на використанні відходів харчових виробництв як сировини для отримання цілої низки корисних продуктів технічного, кормового, медичного і навіть харчового спрямування.*

**Ключові слова:** *риба, жир, відходи, інновації, гідроліз, білки, ліпіди, кормове борошно, соапстоки, буровий розчин, нафта, біопаливо, біодизель.*

УДК 664.957

**Ромашко І.С., к.т.н., Мартинюк І.О., к.т.н.***Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицкого, г. Львов, Украина***УТИЛИЗАЦИЯ ЖИРОВЫХ ОТХОДОВ ПЕРЕРАБОТКИ РЫБЫ**

*Проблема продовольственного кризиса ежегодно привлекает внимание все большего количества ученых целого мира. Одним из традиционных путей ее решения является наращивание объемов производства продукции растениеводства и животноводства, а также такой важной для Украины, особенно сегодня, отрасли агропромышленного комплекса, как переработка рыбы.*

*Наряду с этим, направления научных исследований в упомянутых сферах тесно связаны с разработкой новых безотходных технологий переработки пищевого сырья и совершенствованием известных технологических решений за счет реконструкции, модернизации и интенсификации существующих производств. Инновационность такого подхода часто основывается на использовании отходов пищевых производств в качестве сырья для получения целого ряда полезных продуктов технического, кормового, медицинского и даже пищевого направления.*

**Ключевые слова:** *рыба, жир, отходы, инновации, гидролиз, белки, липиды, кормовая мука, соапсток, буровой раствор, нефть, биотопливо, биодизель.*

UDC 664.957

**I. Romashko, Ph.D., I. Martyniuk, Ph.D.***Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies  
named after S. Gzhytsky, Lviv, Ukraine***WASTE DISPOSAL FAT FISH PROCESSING**

*The problem of food crisis annually attracts an increasing number of scientists around the world. One of the traditional ways of its solution is to increase the production of crops and livestock, and so important for Ukraine, especially today, the field of agriculture, as fish farming. At the same time, areas of research in these areas is closely associated with the development of new waste recycling technology of food raw materials and improved well-known technology solutions through reconstruction, modernization and intensification of existing production facilities.*

*The innovation of this approach is often based on the use of waste as raw materials for food industry for a number of useful technical products, feed, medical and even food areas.*

**Keywords:** *fish, oil, waste, innovation, hydrolysis, proteins, lipids, coarse flour, soapstock, mud, oil, biofuel, biodiesel.*

**Вступ.** Технологічний процес переробки рибної сировини супроводжується утворенням значної кількості відходів. Щоденно при виробництві рибного філе, консервів, пресервів, фаршів та інших видів рибної продукції з'являються тони відходів, неповноцінне використання яких є актуальною проблемою рибної галузі в Україні.

Досі найбільш розповсюдженою технологією утилізації вторинних рибних ресурсів є отримання кормового борошна та технічного риб'ячого жиру. Прикро визнати, що значна частина відходів опиняється на звалищах промислового сміття (в кращому випадку), а часто безконтрольно захоронюється у непридатних для цього місцях, погіршуючи екологію навколишнього середовища. Тому комплексне вирішення цієї проблеми дозволить не лише зменшити затрати на виробництво традиційної рибної продукції, але і суттєво розширити асортимент товарів різних напрямів використання.

**Метою досліджень** було узагальнення існуючого досвіду з питання утилізації жирових відходів при переробці рибної сировини.

**Результати дослідень.** Відходами, зокрема в харчовій галузі, називають продукт, який не має подальшого застосування, а те, що можна далі переробляти, є сировиною. Склад вторинної сировини, що утворюється при переробці риби (рибні голови, частини тканин риби, відділені під час філетування, кістки, шкіра, внутрішні органи), залежить від виду риби, сезону тощо. Голови і кістки активно переробляються у кісткове борошно за традиційними технологіями, а решта – залишаються і використовуються значно рідше, хоч містять значну кількість цінних білкових та ліпідних компонентів. Для глибокої утилізації такої вторинної сировини доцільно застосувати

комплексний підхід, тобто технологію, яка передбачає розділення білкової та ліпідної фракцій і подальшу їх переробку.

Сьогодні з достатньою ефективністю використовують метод гідролізу, який дозволяє отримати на виході білковий гідролізат і рибний жир. Ця комплексна технологія може базуватися на здійсненні ферментного або хімічного гідролізу [1]. Останній характеризується низкою недоліків (зокрема, вимагає використання агресивних хімічних реагентів), тому перевагу надають ферментативному методу. Варто зауважити, що якість жирової фракції, порівняно з білковою, суттєво нижча, оскільки під час гідролізу ліпіди окиснюються в присутності ліпаз сировини, погіршуючи показники готового рибного жиру. Тому найкращим є застосування комбінованих гідролітичних методів за оптимальних параметрів їх реалізації.

Рибні ізоляти, концентрати і гідролізати характеризуються цінними функціональними властивостями (емульгуючими, піноутворюючими, загущуючими), необхідними для забезпечення якісного виробництва продуктів на основі рибного фаршу. Їх також широко використовують в медицині, мікробіології, харчовій та комбікормовій промисловості.

Якість риб'ячого жиру, отриманого за даною технологією, може бути достатньо високою, однак вона залежить не лише від умов переробки сировини, але і від якості сировини перед початком гідролізу, тобто від її «свіжості». Подальше використання отриманого риб'ячого жиру визначається його органолептичними та фізико-хімічними показниками (запах, смак, колір, прозорість, кислотне та перекисне числа, масова частка вологи і неомілованих речовин), а діапазон напрямків утилізації – від технічного до харчового, наприклад, як біологічно активної добавки.

Всі види відходів рибної промисловості (як свіжі так і заморожені), у тому числі маломірна та нехарчова риба, є сировиною для одержання рибних автолізатів, а ті, в свою чергу, – для приготування живильних та елективних середовищ, які використовуються в бактеріологічних та мікробіологічних дослідженнях, зокрема при діагностиці інфекційних кишкових захворювань, оцінці якості питної води та ін.

Стічні води багатьох рибопереробних підприємств містять помітну кількість жирових включень у вигляді компонентів стійких дрібнодисперсних складних емульсійних систем, руйнування яких вимагає значних затрат економічних, енергетичних та технологічних ресурсів. Очищення таких промислових стоків супроводжується утворенням побічних продуктів, так званих жиро- та піно мас, утилізацією яких здебільшого є захоронення на спеціальних полігонах, що загрожує екологічній безпеці навколишньої території та має збитковий характер. Крім того, на стадії рафінування при виробництві риб'ячого жиру утворюються рідкі відходи – соапстоки, які скидаються в жиропастки, підвищуючи фактор збитковості виробництва через втрату великої кількості цінних компонентів [2].

Одним з можливих шляхів утилізації рибних соапстоків і жиропіномас є їх використання як змащуючих компонентів бурових розчинів при добуванні

нафти і газу. Це продиктовано зокрема підвищенням вимог (згідно європейських та світових стандартів) до екологічної безпеки допоміжних бурових матеріалів, особливо при розробці морських (чи інших водних) родовищ. Основою таких змащуючих середовищ повинні бути природні компоненти: рослинні олії, тваринні жири, жировмісні відходи. Обсяги потреб екологічно безпечних мастил постійно зростають, що вимагає розширення сировинної бази для їх виробництва, наприклад, застосування рибжиру.

Важливим напрямком використання технічного риб'ячого жиру сьогодні є також отримання біодизелю. До складу цього жиру входить понад 60 залишків жирних кислот, більше 80% з яких становлять насичені і ненасичені кислоти C<sub>14</sub> – C<sub>22</sub>. Вивчення можливостей отримання біодизелю на основі риб'ячого жиру активно досліджуються [3]. Прикладом може бути двостадійна лужна переетерифікація з наступним внесенням в систему антиокисників для підвищення стабільності одержаного пального.

Біодизель став реальною альтернативою традиційному дизпаливу; він зменшує залежність від імпорту нафти, підвищує енергетичну безпеку, характеризується позитивним співвідношенням затраченої і отриманої енергії зменшує кількість викидів парникових газів та інших шкідливих речовин, є нетоксичним, відновлюваним та здатним до біорозкладу. У світі існує вже усвідомлення того, що подальша залежність від локальних нафтових ресурсів ставлять під загрозу економічну, енергетичну і суспільну незалежність багатьох держав та перспективу їх розвитку. Ситуація в Україні є, нажаль, дуже яскравим підтвердженням цього і для нас першочерговим буде пошук нових енергоресурсів, одними з яких є переробка біомаси та виробництво біодизелю, у тому числі, можливо, і на основі риб'ячого жиру.

**Висновки.** Значна кількість відходів рибопереробки, що є потенційною сировиною, завершує свій «життєвий цикл» на звалищах з причини некомплексного підходу до їх утилізації. Тому потрібно детально та всебічно вивчати властивості таких відходів, розробляти безвідходні технології та формувати необхідну документальну базу для забезпечення можливостей впровадження їх у масове виробництво. Це також допоможе Україні на шляху здобуття своєї незалежності та у формуванні суспільної гордості кожного її громадянина.

### Література

1. Петрова И. Б. Комплексная переработка отходов рыбоперерабатывающих производств: обзор [Текст] / И. Б. Петрова, А. И. Клименко // Молодой ученый. – 2012. – №9. – С. 61-63.
2. Мотылева Т. А. Исследование триботехнических и поверхностно-активных свойств соапстока производства рыбных жиров [Текст] / Т. А. Мотылева, Б. Ф. Петров // Вестник МГТУ. – Мурманск: МГТУ. – 2006. – №4. – С. 656-659.
3. Фан К. Получение биодизеля из рыбьего жира [Текст] / К. Фан, Р. Бартон, Г. Аустик // Химия и технология топлив и масел. – 2010. – №10. – С. 3-7.

Рецензент – д.с.-г.н., професор Буцук В.І.