

КОМБІНАЦІЇ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ АКВАКУЛЬТУР У СИСТЕМІ ЗАМКНУТОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ ТЕПЛОВИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

¹ Сумський державний університет, Україна;

² Поліський державний університет, Білорусь;

³ Міжнародний інноваційно-прикладний центр "Водна артерія", Україна

Анотація

Запропонована комбінація біотехнологічних виробництв із залученням аквакультур в системі замкнутого водокористування ТЕС, з метою продукування корисних біопродуктів та рециклінгом стоків ТЕС для зниження техногенного навантаження на довкілля.

Ключові слова: біотехнологія, аквакультура, ТЕС, біопродукти, водні ресурси.

Abstract

The combination of biotechnology production using aquaculture in the system of closed water use of thermal power plants to produce useful bioproducts and recycling wastewater of thermal power plants with the purpose of reducing the technogenic impact on the environment.

Keywords: biotechnology, aquaculture, thermal power plants, bioproducts, water resources.

Вступ

На сьогодні багато регіонів світу знаходяться під негативним впливом енергетичних виробництв з характерними проявами небезпечної екологічної ситуації, такими як зміни в природному стані басейнів рік, що перетворилися в транспортні, енергетичні, меліоративні та каналізаційні системи, забруднення ґрунтових вод стоками ТЕС і теплове забруднення, що призводить до зміни клімату в локальних енергонасичених районах і великих містах [1].

Зважаючи на ситуацію, прослідковуються тенденції росту рівня впровадження біотехнологічних рішень щодо утилізації тепла стічних вод, рециклінгу побічних продуктів, виробництва енергоносіїв та інших корисних біо-основних продуктів. Перспективним методом декарбонізації енергетичної галузі вважаємо біоконверсію аквакультур, оскільки потенціал захоплення вуглецю культурою водоростей збігається і часто перевищує потенціал наземних сільськогосподарських культур, з мінімальними інтенсивними сільськогосподарськими практиками та потребами в поживних речовинах [2].

Екологічна проблематика експлуатації ТЕС пов'язана із процесами її впливу на всі екосистемні компоненти, але особливої уваги потребує врахування під час модернізації теплоенергетичних комплексів чинників негативної дії на водні ресурси. В цьому дослідженні пропонується комбінація біотехнологічних виробництв із продукуванням корисних біопродуктів та рециклінгом стоків ТЕС для зниження техногенного навантаження на довкілля.

Результати дослідження

Реалізація потенційних можливостей зниження техногенного навантаження на водойми пов'язана із спрямованим формуванням іхтіофауни, за якого місцеві малоцінні види риб замінюється комплексом цінних теплолюбних риб (короп, рослиноїдні риби, буфало, каналічний сом, веслоніс, тиліпії тощо), які найбільш повно використовують природну кормову базу водойм та дають досить високі показники росту цінної іхтіомаси.

Узагальнюючи аналіз напрямів комбінації енергетичного використання аквакультур [3,4] в системі замкнутого водокористування ТЕС, розроблена інтегрована технологічна модель, що зображена на рис. 1.

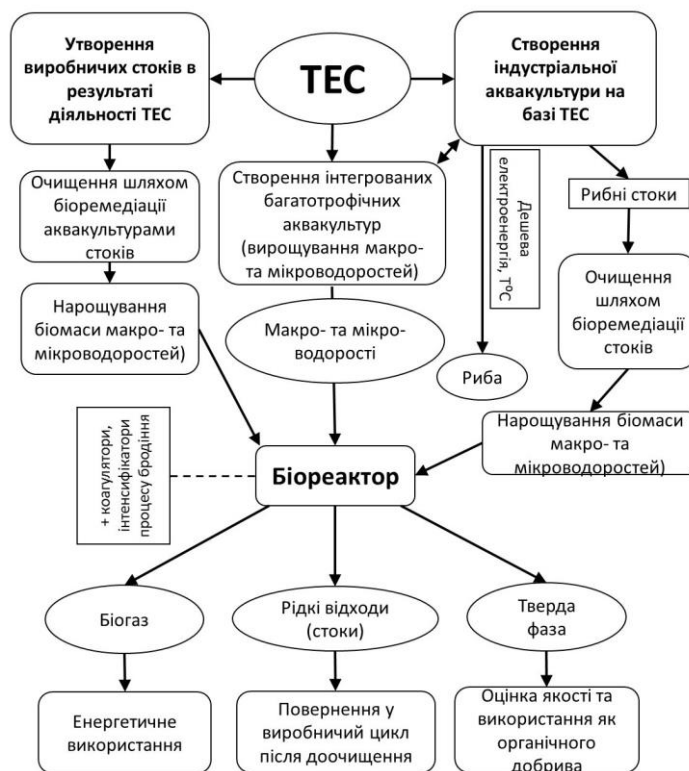


Рисунок 1 – Блок-схема комбінації напрямів енергетичного використання аквакультур в системі замкнутого водокористування ТЕС

Відповідно до технологічної схеми процесу (рис. 1) така комбінація містить максимальну економічну та екологічну вигоду для виробництва. ТЕС здатна забезпечити тепловою та електричною енергією вирощування аквакультури. Оскільки, не потрібно витрачати ресурси на доставку енергії до точки розміщення виробництва, це допоможе знизити ціну на енергію та водночас реалізувати товар для ТЕС. В процесі вирощування аквакультур буде отримано цільовий продукт – рибу, та відходи – рибні стоки. Однак, новітні розробки сьогодні дають можливість вирощування енергетичних видів водоростей для виробництва біогазу, які в свою чергу нарощують власну біомасу паралельно очищуючи утворені стоки [3].

Вирощування енергетичних видів водоростей може бути використано не лише для очищення стоків, а й інтегровано з основною аквакультурою – рибою. Так водорості вирощені у інтегрованих комплексах можуть бути переміщені для очищення стічних вод та подальшого нарощування біомаси, або можуть бути одразу направлені у біореактор.

Процес анаеробного бродіння водоростей у біореакторі дозволяє отримати: біогаз, для енергетичного використання та подальшої реалізації; рідкі стоки, які після очищення повертаються у виробничий цикл; тверду фазу, яку можна використовувати в якості органічних добрив, після перевірки у лабораторії.

Висновки

Таким чином, підвищення ефективності функціонування теплових електростанцій під час залучення аквакультур дозволить знизити викиди парникових газів, зменшуючи вуглецевий слід та виробляти корисні біопродукти. Тож, перевагою вирощування аквакультур на базі ТЕС є можливість очищувати виробничі стоки спеціальними видами водоростей, здатними сорбувати іони важких металів, здійснювати їх конверсію з нарощуванням власної біомаси та подальшою анаеробною переробкою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гуслева А. О. Еколого–технологічні рішення декарбонізації транспортного сектору шляхом застосування біопалива [Електронний ресурс] / А. О. Гуслева // СумДу Кафедра екології та природоохоронних технологій. – 2020 URL: https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/81471/1/Gusleva_mag_2020.pdf.

2. Стратегія низьковуглецевого розвитку України до 2050 року / Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. URL: <https://menr.gov.ua/news/31815.html>

3. Letelier-Gordo C. O., Mancini E., Pedersen P. B., Angelidaki I., Fotidis I. A. Saline fish wastewater in biogas plants - Biomethanation toxicity and safe use. *Journal of Environmental Management*. 2020. Vol. 275, 111233. DOI:10.1016/j.jenvman.2020.111233.

4. Спосіб отримання біогазу із синьо-зелених водоростей: пат. 105896 Україна : МПК С12Р 5/00. № u201509295; заявл. 28.09.2015; опубл. 11.04.2016, Бюл. № 7.

Чубур Вікторія Сергіївна — аспірантка кафедри екології та природоохоронних технологій, факультет технічних систем та енергоефективних технологій, Сумський державний університет, Суми, Україна, e-mail: v.chubur@ecolog.sumdu.edu.ua

Каменський Максим Євгенійович — студент групи ТС-71/1, кафедри екології та природоохоронних технологій, факультет технічних систем та енергоефективних технологій, Сумський державний університет, Суми, Україна, e-mail: makskamenskiy@ukr.net

Черниш Єлизавета Юрїєвна — д-р. техн. наук, доцент кафедри екології та природоохоронних технологій, Сумський державний університет, Суми, Україна

Штепа Володимир Миколайович — д-р. техн. наук, доцент, декан інженерного факультету, Поліський державний університет, Пінськ, Білорусь

Chubur Viktoriia S. — PhD student. Department of Ecology and Environmental Technologies, Sumy State University, Sumy, Ukraine, e-mail: v.chubur@ecolog.sumdu.edu.ua

Kamensky Maxim E. — student. Department of Ecology and Environmental Technologies, Sumy State University, Sumy, Ukraine, e-mail: makskamenskiy@ukr.net

Chernysh Yelizaveta Y. — D. Sc. (Eng), Associate Professor of Department of Ecology and Environmental Technologies, Sumy State University, Head of International Innovation and Applied Center “Aquatic Artery”, Sumy, Ukraine

Shtepa Vladimir N. — D. Sc. (Eng), Associate Professor, Dean of Engineering Faculty, Polissya State University, Pinsk, Belarus. Member of the Coordinating Council of the International Innovation and Applied Center “Aquatic Artery”, Ukraine