

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ДНУ «ІНСТИТУТ МОДЕРНІЗАЦІЇ ЗМІСТУ ОСВІТИ»
ДУ «НАУКОВО-МЕТОДИЧНИЙ ЦЕНТР ВИЩОЇ ТА
ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ»**



**Всеукраїнська науково-практична конференція
здобувачів вищої освіти**

**«МОЛОДЬ – АГРАРНИЙ НАУЦІ
І ВИРОБНИЦТВУ»**

**Екологізація виробництва та охорона природи як основа
збалансованого розвитку**

23 квітня 2025 року

**Білі Церква
2025**

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Шуст О.А., д-р екон. наук, професор, ректор.

Варченко О.М., д-р екон. наук.

Димань Т.М., д-р с.-г. наук.

Філіпова Л.М., канд. с.-г. наук.

Мельниченко О.М., д-р с.-г. наук.

Олешко В.П., канд. с.-г. наук.

Куманська Ю.О., канд. с.-г. наук.

Славінська О.В., начальник редакційно-видавничого відділу.

Відповідальна за випуск – **Славінська О.В.**, начальник редакційно-видавничого відділу

Екологізація виробництва та охорона природи як основа збалансованого розвитку: матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти. 23 квітня 2025 р. Білоцерківський НАУ. – 59 с.

Збірник підготовлено за авторською редакцією доповідей учасників конференції без літературного редагування. Відповідальність за зміст поданих матеріалів та точність наведених даних несуть автори.

Ел. адреса: <http://science.btsau.edu.ua/taxonomy/term/34>

ДОЛНЕНКО Н.В., здобувачка вищої освіти
Науковий керівник – **СЛЮСАРЕНКО А.О.**, канд. вет. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

АНАЛІЗ ЯКОСТІ КОРМІВ ТА ЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ КОМПОНЕНТІВ У ЗБАЛАНСОВАНІЙ ГОДІВЛІ РИБИ

В умовах індустріального вирощування риби основою її харчування є корми, рецептура яких складена на основі сухих борошноподібних складових. Ефективність такого корму залежить від рівня основних поживних речовин та збалансованості його складу.

Ключові слова: корми, риба, протеїн, жир, вуглеводи, індустріальне вирощування.

Для нормального росту та розвитку риби необхідне певна кількість та співвідношення основних поживних речовин. Основні компоненти, такі як протеїн, жир, вуглеводи, мінеральні речовини вітаміни та інші біологічно активні речовини у складі корму повинні бути у співвідношенні відповідному до потреб риби [4]. Однак, необхідно зазначити, що потреба риби змінюється в залежності від віку, розміру, температури води та інших чинників зовнішнього середовища [5]. Метою дослідження було проаналізувати якість кормів та значення основних компонентів у збалансованій годівлі риби.

За проведеного аналізу літературних джерел відмітили, що з моменту встановлення потреби щодо незамінних амінокислот у таких риб як лососеві, карпові та деякі інші види стало можливим оптимізувати склад протеїну у кормах [6]. Науковцями також встановлена і потреба організму риби у ненасичених жирних кислотах. Що стосується вуглеводів, то було встановлене їх менше значення порівняно із іншими теплокровними тваринами. Для риби важливим є відносно широкий спектр мікро- та мікроелементів, вітамінів та інших біологічно активних речовин [4]. Встановлена потреба організму риби у п'ятнадцяти вітамінах та вітаміноподібних речовинах.

У процесі розроблення рецептур кормів виробничники враховували зміни в обміні речовин у організмі риби з віком і розділили їх на дві групи – стартові та продукційні. Відмінності між цими групами кормів полягали у відсотковій різниці їх основних складових. Якщо у стартовому кормі, який розроблявся для молоді риби відсоток протеїну повинен складати 45,0–55,0 %, жиру – до 15,0, мінеральних речовин – 10,0–12,0, вуглеводів – до 30,0 а також обов'язковою складовою є комплекс необхідних вітамінів то у кормі для старших вікових груп та дорослої риби відсотковий склад за протеїном та жиром відрізнявся меншими показниками [2].

До складу кормосумішей, які готували для риби входили різні компоненти, але найчастіше використовують рибне борошно, яловичу селізінку, печінку, макуху, відходи м'ясопродуктового виробництва, продукти мікробіологічного синтезу, різноманітне зерно та відходи зерно обробки, також можуть використовувати борошно із морських ракоподібних, моллюсків, водоростей, фосфатиди, рослинну олію, вітаміни та мікроелементи [1, 9]. Крім того деякі виробничники додають антибіотики. Такі суміші виготовляють за різних технологій і отримують гранульований та пастоподібний види кормів.

На сьогодні виробничники рибоводи для годівлі риби використовують переважно кормікорми, які базуються на сухих порошкоподібних компонентах у вигляді гранул різного розміру. Вважається, що такі корми максимально відповідають сучасному виробництву риби, оскільки передбачений постійний хімічний склад, що гарантує ефективність їх використання. На відміну від такого корму пастоподібний рахується менш ефективним, оскільки його недоліком вважається незбалансованість, особливо це стосується дисбалансу щодо амінокислотного складу. Корма, у рецептурі яких використовують яловичу селізінку або рибний фарш, характеризуються низьким вмістом

протеїну за надлишку жиру [1, 2]. За результатами огляду літературних даних встановлено, що низький рівень протеїну не можливо компенсувати збільшенням відсотку у рецептурі. Дослідниками було встановлено, що за збільшення кількості протеїну у кормі в результаті отримали зворотню залежність до витрат поживних речовин та енергії. За порівняння гранульованого та пастоподібного кормів, було встановлено, що ефективність гранульованого корму, який збалансований за основними елементами, переважає незбалансований пастоподібний корм. Тобто, кормовий коефіцієнт у кормах із зниженим протеїном зріс більше як у 5 разів, а затрати протеїну на 1 кг приросту більше як у двічі. Тоді як кількість протеїну, який риба використала з корму на приріст тіла зменшилася із 33,0 до 7,0 %. Зниження ефективності годівлі риби також пояснюється і незбалансованістю його відносно вітамінів. У риби це проявляється зниженим апетитом, проявом різних захворювань і як наслідок зниження росту та підвищення смертності [8]. Оскільки, до складу компонентів, які включають до рецептів кормів, природних вітамінів недостатньо, тому вводять полівітамінні добавки у вигляді преміксів [4].

Застосування сучасних гранульованих кормів на рибницьких господарствах базується на багаторазовій дозованій роздачі. При цьому оптимальна частота годівлі мала зворотній зв'язок з розміром риби. За ідеальних умов вирощування риби вона повинна отримувати корм безперервно та без значних зусиль з пошуку та заковтування. Проте виконання такої умови на практиці пов'язано із значною втратою корму. Тому, на виробництві застосовують дробну годівлю з максимально можливою частотою, яка є особливо необхідною на початку активного харчування [11]. Однак, це може призвести до виникнення стресів для риби, оскільки застосовуються штучні дієти та режими годівлі, що викликає зміну поведінки, низьку продуктивність і, як наслідок, підвищення захворюваності та загибелі, що є неприйнятним [2, 7, 8, 10, 11].

Для кожного виду та вікової групи риби застосовується різна періодичність годівлі на добу [11]. Для підвищення ефективності годівлі застосовуються автоматизація та механізація виробничих процесів [3].

Таким чином, ретельне збалансування та, особливо, якість компонентів є важливим фактором ефективності кормів. Використання таких кормів має особливо важливе значення за використання їх в умовах індустриальних рибницьких господарств. Оскільки за такого вирощування риби застосовуються технології з використанням високих щільностей посадки риби, що характеризується незначним резервом кисню, який використовуватиметься також і для окиснення продуктів метаболізму, збільшення кількості яких пов'язане із незбалансованістю кормів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Результати заміни рибного борошна на білок комах у кормах для коропа / О.В. Дерень та ін. Рибогосподарська наука України. 2024. 4 (70). С. 145–164 DOI:10.61976/fsu2024.04.145
2. Біологічні основи годівлі риб / С.І. Тарасюк та ін. Дніпро: Адверта, 2015. 180 с.
3. Aisuwarya R., Suhendra E.F. Development of Automatic Fish Feeding System based on Gasping Behavior. International conference on information technology systems and innovation (icitsi). 2018. P. 470–473.
4. (2017) General Evaluation of Fish Feed Production in Turkey / A.Y. Korkut et al Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 17.P. 223–229. URL:https://www.trjfas.org/uploads/pdf_969.pdf
5. (2021) Fish Feed Intake, Feeding Behavior, and the Physiological Response of Apelin to Fasting and Refeeding / D. Assan et al. Frontiers in endocrinology. P. 1–12. URL:file:///C:/Users/Asus/Desktop/fendo-12-798903.pdf
6. Evaluation of barley protein concentrate and fish protein concentrate, made from trimmings, as sustainable ingredients in Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) feeds / J.G. Bell et al. Aquaculture nutrition. 2016. Vol. 22. Issue 2. P. 326–334. Doi:10.1111/anu.12250
7. Dawood M.A.O., Abo-Al-Ela H.G., Hasan M.T. Modulation of transcriptomic profile in aquatic animals: Probiotics, prebiotics and synbiotics scenarios. Fish Shellfish Immunol. 2020. No 97. P. 268–282. DOI:10.1016/j.fsi.2019.12.054
8. Delgado M.J., Cerdá-Reverter J.M., Soengas J.L. Hypothalamic Integration of Metabolic, Endocrine, and Circadian Signals in Fish: Involvement in the Control of Food Intake. Front Neurosci. 2017. 11. 354 p. DOI:10.3389/fnins.2017.00354

9. Dumitrache C., Mihai C., Frincu, M. Yeast - sustainable nutrient source for fish feed – review. Scientific papers-series e-land reclamation earth observation & surveying environmental engineering. 2022. Vol. 11. P. 464–469.

10. Lopez-Olmeda J.F., Noble C., Sanchez-Vazquez F.J. Does feeding time affect fish welfare? Fish physiology and biochemistry. 2012. Vol. 38. Issue 1. P. 143–152. [DOI:10.1007/s10695-011-9523-y](https://doi.org/10.1007/s10695-011-9523-y)

11. Volkoff H. The Neuroendocrine Regulation of Food Intake in Fish: A Review of Current Knowledge. Front Neurosci. 2016. 10. 540 p. DOI:10.3389/fnins.2016.00540

УДК: 639.3:(477)

ШАРОВАР Д.О., ВАРВІНСЬКИЙ Є.В., ЧОРНОМОРЕЦЬО.В., здобувачі вищої освіти
Науковий керівник – **КУНОВСЬКИЙ Ю.В.,** канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ АКВАКУЛЬТУРИ В УКРАЇНІ

Здійснено аналіз, щодо сучасного стану та тенденцій розвитку аквакультури в Україні, як надзвичайно цікавого, перспективного та водночас недооціненого сектору сільського господарства, який за короткі терміни при раціональному використанні водних ресурсів, здатний забезпечити споживачів рибою та рибною продукцією широкого асортименту.

Ключові слова: аквакультура, об'єкти аквакультури, продукція, виробництво, розвиток.

Наша країна має досить потужний сільськогосподарський виробничий сектор національної економіки, який включає в собі аквакультуру, як галузь сільського господарства, що займається штучним розведенням, утриманням та вирощуванням водних організмів у повністю або частково контрольованих умовах, для одержання продукції та її реалізації, яку ми купуємо у рибних відділах супермаркетів чи спеціалізованих магазинах.

Відповідно до даних Держрибагентства, обсяги виробництва продукції аквакультури в Україні помітно зростають. Так у 2024 році діяльність в умовах аквакультури, здійснили понад 3,5 тис. суб'єктів господарювання. Окрім того, загальний обсяг виробництва продукції аквакультури у 2024 році значно збільшився на 4,3% у порівнянні з 2023 роком і склав понад 15,3 тис. тонн.

Найбільшу кількість товарної продукції було вирощено у ставах – 14,8 тис. тонн; установках замкнутого водопостачання - 282 тонни, у резервуарах та басейнах – 185 тонн, у садках – 54 тонни. Також було вироблено понад 3,2 тонни харчової ікри [1].

Традиційними об'єктами аквакультури незмінно залишаються коропові та рослиноїдні види риб, такі як короп звичайний – 7123 тонн, білий товстолоб – 1551 тонна, строкатий товстолоб – 1458 тонн, їх гібриди – 941 тонна, білий амур – 472 тонни. Окрім коропових українські аквафермери вирощують райдужну форель – 305 тонн, кларієвого сома – 192 тонни, щуку – 177 тонн, судака – 580 тонн, стерлядь – 12 тонн, руського осетра – 9 тонн, американського гольця – 86 тонн [1].

Лідерами з виробництва продукції аквакультури є Черкаська (2698 тонн), Хмельницька (1494 тонни), Львівська (1191 тонна), Тернопільська (1005 тонн) та Сумська (961 тонна) області [1,2].

Середнє споживання риби та морепродуктів в Україні на період 2023-2024 року становить приблизно 13,7 кг на душу населення в рік. Це значно більше ніж у попередніх роках, та й загалом цифра останніми роками поступово зростає. Хоча у світі середньорічний показник споживання водних біоресурсів та виробленої з них продукції більший і складає понад 20,4 кг. Відповідно до прогнозів, у 2030 році цей показник має становити вже 21,2 кілограма [3]. Однак Україна все ж таки ще суттєво не дотягує до 20 кг, рекомендованих ФАО – Продовольчою і сільськогосподарською організацією ООН.

В Україні на аквакультуру припадає лише 27%, виробництва рибної продукції, тоді як

у світі – понад 51% [4]. І наразі світова аквакультура виробляє більше половини всіх рибних продуктів, які споживаються у світі і з кожним роком цей показник зростає. Хоча наша країна теж має величезний ресурсний потенціал для розвитку аквакультури, відповідно до світових трендів, на основі якого нам необхідно збільшувати обсяги вирощування та вилову товарної риби, для забезпечення потреб споживачів продукцією вітчизняного виробництва. На відміну від інших країн Центральної та Східної Європи, в нас є значний водогосподарський фонд – понад 1 млн. гектарів площі прісноводних ресурсів (ставки, озера, штучні водойми, каскад дніпровських водосховищ, лимани та інші) придатних для риболовлі й аквакультури, щоправда з них нині використовують лише 15%. Та й розведення риби практикується в нас ще із давніх давен. І цей потенціал потрібно використовувати. При тому що у нас для цього все практично є - водне плесо, переробка рибної продукції, її експорт та доволі широкий асортимент.

За підсумками 2024 року імпорту та споживання риби та морепродуктів в Україні склав 330 000 тонн на загальну вартість 932 млн. дол. США [5]. Україна імпортує з понад 60 країн світу, такі види риб та морепродуктів як: скумбрію, хек, салаку, лосось, кильку, минтай, мойву, сардини, креветки, путасу, мідії, кальмари, сайру, вомер, ставриду, морського окуня, тунця, камбалу, анчоуси, корюшку, тріску та інші. Однак лідером споживання серед продукції імпорту, вже ж таки традиційно залишається оселедець.

Експорт рибної продукції з України склав 6500 тонн на загальну вартість 31,2 млн. дол. США [5]. Традиційним лідером з експорту риби в Україні залишається Норвегія. На другому місці знаходиться Ісландія, а на третьому – США. Далі йдуть Естонія, Латвія, Іспанія, Канада, Великобританія, Китай, В'єтнам і Аргентина.

За цими цифрами стоїть колосальна робота українських компаній. Які незважаючи на всі перешкоди продовжують працювати, експортувати та знаходити нові ринки збуту для своєї продукції.

Тому для розвитку аквакультури в Україні необхідно здійснити низку заходів, що спрямовані на відновлення ресурсного та виробничого потенціалу рибної галузі: створити сприятливе економічне середовище для залучення інвестицій у впровадження новітніх інноваційних технологій інтенсивного вирощування риби у ставках, річках, басейнах та садках; надання пільгових кредитів підприємствам рибної галузі для оновлення основних виробничих засобів та відновлення водних об'єктів, що придатні для вирощування об'єктів аквакультури; встановлення інтеграційних процесів між рибогосподарськими підприємствами та галузями рослинництва, тваринництва та харчової промисловості, які забезпечують сировинними ресурсами розвиток аквакультури в Україні; підготовка висококваліфікованих фахівців зі знанням технології та економіки ефективного ведення рибництва [6].

Реалізація запропонованих заходів сприятиме розвитку виробництва продукції аквакультури в Україні, підвищенню конкурентоспроможності рибних господарств, зниженню залежності від імпорту продовольчого сектору економіки.

Таким чином, завдяки своїм природним ресурсам, людському та освітньому потенціалу Україна має хороші можливості для розвитку аквакультури не лише для забезпечення власного споживання, а й для виходу на зовнішні ринки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. У 2023 році загальний обсяг виробництва продукції аквакультури склав 15,3 тис. тонн URL: https://rv.darg.gov.ua/_u_2023_roci_zagalnij_obsjag_0_0_0_1378_1.html
2. Розвиток аквакультури в Україні: навіщо державі запроваджувати Фонд розвитку рибного господарства? URL: <https://brdo.com.ua/news/rozvytok-akvakultury-v-ukrayini-navishho-derzhavi-zaprova-dzhuvaty-fond-rozvytku-rybnogo-gospodarstva/>
3. У світі зростає попит на морепродукти. Чи є майбутнє в українській аквакультури? Офіс ефективного регулювання URL: <https://brdo.com.ua/analytics/u-sviti-zrostaye-popyt-na-moreprodukty-chy-ye-majbutnye-v-ukrayinskoyi-akvakultury/>
4. Показники аквакультури в Україні далекі від світових — AgroPortal.ua. URL: <https://agroportal.ua/news/zhyvotnovodstvo/pokazniki-akvakultury-v-ukrajini-daleki-vid-svitovih>
5. Огляд рибного ринку України за 2022 та 2023 роки URL: <https://uifsa.ua/news/news-of-ukraine/overview-of-the-fish-market-of-ukraine-for-2022-and-2023>

6. Стан та перспективи розвитку аквакультури в Україні URL:<https://ouci.dntb.gov.ua/en/works/lxnwPA27/>

7. Що потрібно для розвитку української аквакультури – Agro News. URL:<https://agronews.ua/news/tozvytok-akvakultura-potrebuye-sproshchennya-orendy-vodoym-ta-derzhpidtrymky/>

8. Сучасна аквакультура: від теорії до практики: практ. посіб./ Ю.Є. Шарило та ін. К.: «ПростоБук», 2016. 119 с.

УДК: 639.512:(477.71)

СІЛЬЧЕНКО К.К., СУХЕЦЬКИЙ Є. О., ВАСИЛЬЧУК Ю.А., здобувачі вищої освіти
Науковий керівник – **КУНОВСЬКИЙ Ю.В.,** канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ВИРОЩУВАННЯ ПРІСНОВОДНОЇ КРЕВЕТКИ

Здійснено порівняльний аналіз біотехнологічних процесів та методів, які використовуються в при культивування креветки.

Ключові слова: креветка, біотехнологічні процеси, інтенсивні методи, екстенсивні методи .

В теперішній час у світі на креветкових господарствах вирощується понад 65 тис. т креветки. Прісноводі тропічні тепловодні креветки, особливо гігантська креветка (*Macrobrachium rosenbergii*), широко використовуються в аквакультурі для товарного вирощування в багатьох країнах світу, у тому числі і в країнах з помірним кліматом [4].

Культивування креветки здійснюється як екстенсивними та і інтенсивними методами. У деяких країнах практикується також змішаний тип креветкових господарств, коли в штучних умовах отримують молодь креветок, а її подальше підрощування проводять у мілководних, добре прогріваних і захищених бухтах і затоках, а також спеціально підготовлених літоральних зонах [1]. Вирощування креветок за інтенсивною та екстенсивною технологіями, розраховано на високий рівень, виконання біотехнологічного процесу і може проводитись спеціально навченими та підготовленими фахівцями. Особливі труднощі в біотехнічних розробках представляє підбір оптимальних режимів вирощувального середовища, підрощування личинок на різних стадіях метаморфозу, вибір складів природних і штучних кормів, режимів і раціонів годівлі. Численні линяння личинок на основних стадіях метаморфозу (наупліус, протозоа, зоа, міза) вимагають ретельного дотримання норм щільності посадки, оскільки в процесі метаморфозу спостерігається природне зменшення молоді під час линьок, хвороб, за рахунок канібалізму [2, 3].

Метою нашого дослідження було порівняння біотехнологічних процесів вирощування креветок за інтенсивними та екстенсивними методами. У загальному вигляді інтенсивна методика культивування креветки вміщує у собі ряд послідовних етапів: отримання кормових організмів для харчування личинок; підбір штучних кормів для різновікових креветок; підготовка пристроїв для спарювання та захисту особин, які линяють (за необхідності); підрощування личинок до життєстійкої молоді; вирощування молоді до товарних розмірів. Вирощування креветок інтенсивними методами у спеціально підготовлених басейнах із замкнутою системою водопостачання та кормами, збалансованими за вітамінними та мінеральними преміксами, дозволяє отримувати товарних креветок до 20 т з одного гектара водної площі.

Екстенсивний біотехнологічний процес культивування креветки складається з наступних етапів: вилов плідників або вирощування їх у самих господарствах; спарювання плідників; вміст запліднених самок у «нерестових» ємкостях (до вимету яєць); підрощування личинок у спеціальних ємкостях до життєстійкої молоді; вирощування молоді до товарних розмірів у ставках, басейнах, спеціально відібраних природних виростних ділянках; вилов креветок;

Отже можемо зробити наступні висновки. Інтенсивний метод культивування креветки є більш прогресивним та потребує більш високого наукового та технічного рівня з використанням виростних середовищ та замкнутої системи водопостачання. За

екстенсивного методу вирощування креветки контроль за такими технологіями вирощування, як гідрохімічні показники середовища вирощування, контрольованість розвитку посадкового матеріалу в розрізі забезпеченості кормами, та впливу хижаків є мінімальний, так як такий процес зводиться до запуску креветки на виростні площі (рисові чеки, невеликі мілководні водойми та ін.) і до їх вилову через певний час. За екстенсивних умов культивування (підрощування) креветки відбувається в умовах природного середовища, тобто з використанням природної кормової бази. Через такі умови величина одержуваної продукції низькі у порівнянні з продуктивністю господарств, які працюють за інтенсивною технологією.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Волянський Л.С., Туранов В.Ф. Досвід культивування прісноводної креветки на півдні України. Таврійський науковий вісник, випуск 29, Сучасні проблеми аквакультури : (Спеціальний). 2003. С. 44–45.
2. Культивування рибних об'єктів: методичні вказівки для виконання практичних робіт для студентів екологічного факультету за кредитно-модульною системою організації навчального процесу / Ю.В. Куновський та ін. Біла Церква: БНАУ, 2021. 57 с.
3. Шекк П.В. Перспективи розвитку аквакультури вищих ракообразных в условиях Украины. Сучасні проблеми раціонального використання водних біоресурсів: міжнар. наук.-практ. конф.: збірник матер. Київ, 2018. С. 8–12.
4. *Macrobrachium rosenbergii* «Матеріал з Вікіпедії – вільної енциклопедії» [URL:https://uk.wikipedia.org/wiki/Macrobrachium_rosenbergii](https://uk.wikipedia.org/wiki/Macrobrachium_rosenbergii)

УДК: 639:87.002.6:612:577

ШАРОВАР Д.О., ЯКОБЧУК Я.П., НЕЧУХРАНА Н.Ю., здобувачі вищої освіти

Науковий керівник – **ОЛЕШКО В.П.,** канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

МЕТОДИ ТА ТЕХНОЛОГІЯ ПРОВЕДЕННЯ ЗАХОДІВ РИБОГОСПОДАРСЬКОЇ МЕЛІОРАЦІЇ НА ВНУТРІШНІХ ПРИРОДНИХ ВОДОЙМАХ

Здійснено аналіз технологій та методів, які використовуються в рибогосподарській меліорації внутрішніх природних водойм. З'ясовано, що рибогосподарська меліорація є ефективним засобом покращення стану водойм і підвищення їх рибопродуктивності.

Ключові слова: рибогосподарська меліорація, водні об'єкти, гідробіологічний режим, рибопродуктивність, меліоративні роботи, водні біоресурси.

Внутрішні природні водойми України, такі як річки, озера та водосховища, відіграють надзвичайно важливу роль у підтримці біорізноманіття, забезпеченні водопостачання, зрошенні сільськогосподарських угідь та розвитку рибного господарства. Однак, внаслідок антропогенного впливу, кліматичних змін та інших факторів, багато з цих водойм зазнають деградації, що призводить до зниження їх рибопродуктивності та погіршення екологічного стану. Тому, щоб значно покращити екологічний стан водойми та підвищити її біологічну продуктивність, поліпшити умови існування об'єктів аквакультури, їхні кількісні і якісні характеристики, відрегулювати чисельності малоцінних видів для товарного виробництва гідробіонтів. Використовують певні заходи щодо рибогосподарської меліорації.

Поняття рибогосподарська меліорація включає в себе комплекс заходів, які спрямовані на оптимізацію показників гідрологічного, гідрохімічного, гідробіологічного режимів та підвищення біологічної продуктивності водних об'єктів (їх частин), рибогосподарських технологічних водойм, поліпшення умов природного відтворення та якісного складу гідробіонтів з метою їх збереження та раціонального використання [1].

Підґрунтям для планування робіт з рибогосподарської меліорації внутрішніх морів, річок, водосховищ та озер є результати досліджень наукових установ зі стану чисельності та видового складу іхтіофауни даних водойм, харчуванні та збільшенні промислових та

інших видів риб, умов та ефективності їх природного відтворення. Матеріали цих досліджень є основою для визначення головних напрямків та обсягів меліоративних робіт які необхідно проводити на конкретній водоймі[5].

Метою наших досліджень, був аналіз методологічних підходів, що впроваджуються за для рибогосподарської меліорації на внутрішніх природних водоймах – боротьба із заростанням водоймищ, заболочуванням ставків, закисанням та осолоненням ґрунту, ворогами риб, поліпшення кормової бази водоймищ.

Основними завдання рибогосподарської меліорації є: поліпшення умов природного розмноження та нагулу цінних видів риб у водоймах, і покращення умов щодо вилову риби. Меліоративні заходи проводять в трьох напрямках: по відношенню до води, по відношенню до ложа ставу і по відношенню до навколишньої території і виконується за такими основними напрямками[2]:

- серед меліоративних робіт по відношенню до води слід виділити: аерацію води, попередження та боротьбу з отруйними газами, вапнування води, видалення солей заліза, осадження суспензій;

- серед робіт по відношенню до ложа ставу слід відзначити заходи щодо попередження замулювання ставків, боротьбу з надлишком мулових відкладень, літування ставків, видалення зайвої рослинності, вапнування ложа водойми.

- меліоративні заходи по відношенню до навколишньої території, полягають в облагороджування берегів водойм: видаленні пнів, інших предметів, посадці культурних чагарників і дерев, ліквідації сміттєзвалищ.

- проведення днопоглиблювальних робіт та робіт з видалення донних відкладень та зайвої водної рослинності;

- вселення водних біоресурсів, створення штучних нерестовищ та донних ландшафтів з метою поліпшення екологічного стану водного об'єкта та умов природного відтворення водних біоресурсів;

- вилучення хижих і малоцінних видів водних біоресурсів з метою запобігання їх негативного впливу на якісний та кількісний склад об'єктів риборозведення [3].

За видами рибоводна меліорація поділяється на рибоводно-технічну, яка включає заходи щодо боротьби із заростанням водойм вищою водяною рослинністю та їх замулюванням, поліпшення умов водопостачання та аерації води та агрорибоводну, що пов'язана із проведенням таких заходів: вапнування, літування ставів та рибосівозміна[4].

Аерацію води проводять у випадку обмеження доступу кисню у водойму, що обумовлено процесами розкладання накопичених органічних речовин у водоймі, або занадто високий розвитком водяною рослинності, що може спричинити таке явище як замори, тобто масову загибель риб в озерах, ставах рибоводних господарств та інших водойм. Розрізняють технічну або механічну аерацію її здійснюють за допомогою спеціальних пристроїв – аераторів, також дощовими установками і насосами. Біологічна аерація води, проводиться шляхом своєчасного внесення мінеральних добрив у водойму. Хімічний спосіб аерації відбувається шляхом вапнування водойм негашеним вапном. Застосовується для нейтралізації середовища з кислого в нейтральне або слабо лужне, як добриво для дезінфекції ставів, і як профілактичний засіб у боротьбі із хворобами риб. Змінюючи рН середовища до нейтрального або слабокислого, вапно здатне сприяти посиленому розвитку гідробіонтів та прискорювати мінералізацію органічних речовин. Також регулярне вапнування водойм сприяє тимчасовому освітленню води, завдяки осіданню сестону, пригніченню розвитку фітопланктону і бактеріопланктону та запобігає виникненню інфекційних та паразитарних хвороб риб.

За характером і тривалістю дії на водоймище меліоративні заходи підрозділяються на корінні (довготривалі) і поточні (періодичні). Корінні меліоративні заходи приводять до глибоких змін режиму водоймища. Вони вимагають великих витрат і діють протягом

тривалого періоду часу. Поточні меліоративні заходи позитивно діють на водоймище протягом короткого відрізка часу, тому їх систематично повторюють.

За типами меліорація може бути капітальною та поточною. Капітальна меліорація – це роботи з водоустрою великих масштабів та фінансових затрат по створенню природних нерестовищ, штучних піщано-гравійних нерестовищ, спорудження рибогосподарських каналів. До поточної меліорації відносяться роботи з видалення надлишкової водної рослинності, розчищення проток та каналів для проходу плідників до нерестовищ і скату молоді з них, рятуванню молоді риб з відокремлених водойм, встановлення штучних нерестовищ, попередженню явищ задухи.

Проводиться також біологічна меліорація водойм – це комплекс дій, що спрямованих на поліпшення екологічного стану водойм шляхом вселення в них риб або інших водних живих організмів. Наприклад, при боротьбі з надмірною водною рослинністю проводять вселення білого амура, з цвітінням води – товстолобика. Для пригнічення чисельності малоцінних видів риб, які є харчовими конкурентами цінних видів, у водойму вселяють риб хижаків (сома, судака, щуку).

Отже, проведення заходів рибогосподарської меліорації на внутрішніх природних водоймах, є досить важливим інструментом для покращення екологічного стану водойм, підвищення їх рибопродуктивності та запобігання масовій загибелі гідробіонтів. Порядок проведення і контроль за виконанням робіт щодо рибогосподарської меліорації водних об'єктів (їх частин) затверджується та здійснюється територіальними органами рибоохорони. Користувачі водних біоресурсів зокрема рибодобувні організації, відповідно за згодою органів рибоохорони, зобов'язані власними силами та коштами здійснювати меліоративні роботи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Рибогосподарська меліорація. LIGA:ZAKON. URL:<https://ips.ligazakon.net/document/TM045417>
2. Спільне вирощування овочів і риби в замкнених системах / П.А. Апостол та ін. Індустріальне рибництво в замкнених системах: зб. науч. тр. М.: ВНИИПРХ, 1985. Вип. 46. С. 165–166.
3. Значення та види рибогосподарської меліорації. URL:https://dn.darg.gov.ua/znachennja_ta_vidi_0_0_0_875_1.html
4. Рибогосподарська меліорація. URL:https://vn.darg.gov.ua/ribogospodarsjka_melioracija_0_0_0_1127_1.html
5. Рибогосподарська меліорація водойм – fishindustry.com.ua URL:<https://fishindustry.com.ua/ribogospodarska-melioracija-vodojm/>

УДК 574.58:556.51(477.41)

ГЕМБІК В.О., КРАВЧУК М.В., ГОДЖАСЬ І.Р., здобувачі вищої освіти

Науковий керівник – **ОЛЕШКО В.П.,** канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

СЕЗОННА ДИНАМІКА БІОІНДИКАТОРІВ ЕВТРОФІКАЦІЇ У ВОДОЙМАХ КИЇВСЬКОГО РЕГІОНУ

Досліджено сезонну динаміку біоіндикаторів, які відображають розвиток евтрофікаційних процесів у водоймах Київського регіону. Встановлено, що найвищий ступінь евтрофікації фіксується влітку і потребує підвищеної уваги до заходів з управління якістю води в цей період.

Ключові слова: евтрофікація, біоіндикація, фітопланктон, водойми Київського регіону, сапробність.

Процеси евтрофікації характеризуються надмірним накопиченням біогенних елементів, що призводить до масового розвитку фітопланктону, «цвітіння» води, зниження прозорості та кисневого дефіциту. Біоіндикатори – організми, чутливі до змін середовища, – дають змогу відслідковувати ці процеси на ранніх стадіях [1-7].

Дослідження проводили у 2024 році на водоймах Київського регіону (річка Рось,

Київське водосховище, ставки Броварського району). Відбір проб фітопланктону, зоопланктону та бентосу здійснювався сезонно (весна, літо, осінь). Визначали видовий склад, щільність популяцій та індекси сапробності [2,5].

У ході досліджень виявлено чітку сезонну динаміку біоіндикаторних організмів у водоймах Київського регіону, що відображає розвиток процесів евтрофікації упродовж року. Зокрема, у весняний період переважали діатомові водорості *Bacillariophyta* у складі фітопланктону, а також відмічена підвищена чисельність коловерток серед зоопланктону. Ці групи організмів є типовими індикаторами помірного ступеня трофності водойм. Прозорість води у цей час залишається високою, а вміст біогенних елементів, таких як сполуки азоту й фосфору, є відносно низьким. Біоіндикаційні показники свідчать про стабільний екологічний стан водойм із переважанням умов оліготрофії або помірної мезотрофії.

У літній період спостерігалось різке зростання чисельності синьо-зелених водоростей *Cyanobacteria*, серед яких домінують роди *Microcystis* та *Anabaena*. Відмічається також активна поява нитчастих зелених водоростей *Chlorophyta*, що вказує на інтенсивне надходження біогенних речовин у водойми та розвиток евтрофікаційних процесів. У зоопланктоні істотно зростала біомаса гіллястовусих ракоподібних, таких як *Daphnia* та *Bosmina*, які активно реагують на підвищення трофічного рівня середовища. Водночас у придонних шарах води посилюються явища гіпоксії, що обмежує розповсюдження чутливих до дефіциту кисню видів бентосу.

Осінній період характеризується поступовим зменшенням біомаси фітопланктону внаслідок зниження температури води та скорочення тривалості світлового дня. Незважаючи на це, показники сапробності залишалися високими, що свідчить про збереження значної кількості органічних речовин у водному середовищі. У зоопланктоні та бентосі переважали евритермні види, здатні витримувати сезонні зміни параметрів середовища. Біоіндикаційний аналіз демонструє, що осіння фаза характеризується стійкістю сформованих спільнот, однак водночас зберігається ризик накопичення органічних забруднень у донних відкладеннях.

Таким чином, отримані дані свідчать про значні сезонні коливання складу та кількісних характеристик біоіндикаторних груп організмів, що відображає динаміку трофічного стану водойм під впливом природних та антропогенних чинників.

У процесі досліджень встановлено, що серед основних біоіндикаторів евтрофікаційних процесів найбільш чутливими до змін трофічного стану водойм виявилися окремі види фітопланктону, зоопланктону та бентосу.

Серед представників фітопланктону провідну роль відіграють *Microcystis aeruginosa* та *Anabaena* spp. Ці види є типовими індикаторами підвищеної трофності та розвитку гіпертрофних станів у водних об'єктах. Їх масове розмноження в літній період супроводжується «цвітінням» води, зниженням прозорості та підвищенням рівня органічного забруднення.

У складі зоопланктону найбільш чутливими біоіндикаторами виявилися *Brachionus calyciflorus* і *Daphnia magna*. *Brachionus calyciflorus* є типовим евритрофним видом, чисельність якого зростає при посиленні евтрофікації, тоді як *Daphnia magna* є важливим регулятором чисельності фітопланктону, активно реагуючи на зміни якісного складу кормової бази та рівень забруднення води.

Серед бентосних організмів високою чутливістю відзначаються личинки хірономід *Chironomidae*, які добре пристосовані до умов зниженої концентрації кисню та можуть домінувати в умовах гіпоксії, характерної для евтрофних водойм. Їх висока чисельність у донних відкладеннях є показником погіршення кисневого режиму та накопичення органічної речовини.

Отримані результати підтверджують важливість використання даних груп організмів як надійних біоіндикаторів для оцінювання рівня евтрофікації водних об'єктів Київського

регіону. Біоіндикаційний підхід дає змогу оперативно відстежувати динаміку екологічного стану водойм та своєчасно виявляти тенденції до деградації водних екосистем.

Отже, результати проведених досліджень свідчать про наявність чіткої сезонної динаміки біоіндикаторних організмів, яка відображає зміни трофічного стану водойм Київського регіону. Весняний період характеризується переважанням діатомових водоростей і коловороток за помірного рівня евтрофікації. У літній період фіксується інтенсивний розвиток синьо-зелених і зелених водоростей, збільшення біомаси гіллястовусих ракоподібних та ознаки гіпоксії у придонних шарах. Восени спостерігається зниження біомаси фітопланктону при збереженні високої сапробності води.

Найбільш чутливими біоіндикаторами евтрофікаційних процесів виявилися *Microcystis aeruginosa*, *Anabaena* spp. серед фітопланктону, *Brachionus calyciflorus* і *Daphnia magna* серед зоопланктону, а також личинки хірономід серед бентосу. Їх чисельність і домінування дозволяють об'єктивно оцінювати екологічний стан водойм та вчасно виявляти негативні зміни.

Отримані дані зумовлюють необхідність біоіндикаційних досліджень для моніторингу ступеня евтрофікації та розроблення заходів щодо покращення екологічного стану водних об'єктів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гафіяк О., Симочко Л. Грунтова та водна мікробіота як біоіндикатори для оцінки екологічного стану екосистем. *International Journal of Ecosystems and Ecology Science (IJEES)*. 2022. Т. 12. № 1. С. 305–312. DOI:10.31407/ijeess12.136.
2. Клоченко П., Шевченко Т., Барінова С. Оцінка екологічного стану Київського водосховища методом біоіндикації. *Oceanological and Hydrobiological Studies*. 2014. Т. 43. № 3. С. 228–236. DOI: 10.2478/s13545-014-0137-8.
3. Ковальова І.В., Суходольська І.Л. Оцінка якості води річки Стубелка за показниками фітопланктону. *Український журнал природничих наук*. 2023. № 6. С. 118–127. DOI:10.32782/naturaljournal.6.2023.13.
4. Куровська А. Евтрофікація Київського водосховища України: огляд питання. *Біологічні системи: теорія та інновації*. 2024. Т. 15. № 1. С. 61–72. DOI:10.31548/biologiya15(1).2024.005.
5. Новоселова Т., Барінова С., Протасов А. Фітопланктонні індикатори в оцінці екологічного стану двох водосховищ з різним призначенням на півдні України. *Ecologies*. 2022. Т. 3. № 2. С. 96–119. DOI:10.3390/ecologies3020009.
6. Рачинська О., Красота Л. Біоіндикація якості навколишнього середовища Чорного моря за мікрофітобентосом. *Cercetări Marine – Recherches Marines*. 2020. Т. 50. № 1. С. 84–94. DOI:10.55268/CM.2020.50.84.
7. Федюшко М. П., Федюшко Ю. М., Коваленко Д. В. Біоіндикація антропогенного навантаження на агробіорізноманіття північної Азовської області України. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2020. № 33. С. 156–167. DOI:10.26565/1992-4224-2020-33-14.

УДК 574.5:597(477.41-22)

ГЕМБІК А.О., ПРОКОПЧУК В. В., ЯЦЕНКО В.С., здобувачі вищої освіти

Науковий керівник – **ОЛЕШКО В.П.,** канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ВПЛИВ АНТРОПОГЕННИХ ЧИННИКІВ НА БІОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ АБОРИГЕННИХ ВИДІВ РИБ ВЕРХНЬОГО БІЛОЦЕРКІВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

Встановлено, що антропогенне навантаження суттєво змінює біологічні характеристики аборигенних видів риб Верхнього Білоцерківського водосховища, що свідчить про необхідність впровадження заходів з екологічної реабілітації водойми та збереження природних популяцій.

Ключові слова: аборигенні види риб, антропогенне навантаження, Верхнє Білоцерківське водосховище, евтрофікація, біологічні характеристики, іхтіофауна, екологічний стан водойм.

Верхнє Білоцерківське водосховище – штучна водойма, розташована в межах

Київської області України на річці Рось за 10 км на південний захід від верхньої околиці міста Білої Церкви.

Водосховище було створене для цілей водопостачання, рекреації та регулювання стоку. Його площа становить близько 1,1 тис. гектарів, середня глибина – 2-4 метри, максимальна – до 7 метрів. Береги водойми переважно пологі, частково зарослі прибережною рослинністю, що сприяє формуванню різноманітних біотопів.

Верхнє Білоцерківське водосховище розташоване у зоні помірно-континентального клімату. Для регіону характерні тепле літо (середня температура липня +19...+21 °С) та помірно холодна зима (середня температура січня –5...–7 °С). Річна кількість опадів становить близько 550–650 мм, основна їх частина припадає на теплий період року. Кліматичні умови сприяють активному розвитку водної рослинності та сезонним коливанням гідробіологічних процесів у водоймі [1].

Антропогенне навантаження на водні екосистеми призводить до змін гідрологічних, фізико-хімічних і біологічних характеристик середовища існування аборигенних видів риб [2, 4, 5]. Верхнє Білоцерківське водосховище є прикладом антропогенно зміненого об'єкта, де такі процеси проявляються особливо виразно. Регулювання стоку річки Рось, підпір води, зміна природного гідрорежиму, а також надходження забруднюючих речовин з міських і сільськогосподарських територій спричиняють порушення структури біоценозів.

Метою нашої роботи було оцінити вплив антропогенних чинників на біологічні характеристики аборигенних видів риб Верхнього Білоцерківського водосховища.

Дослідження проводили упродовж 2023–2024 рр. методом сезонного відбору проб іхтіофауни. Визначали видовий склад, трофічну структуру, біометричні показники (довжина, маса, вік) та рівень репродуктивної активності. Паралельно фіксували фізико-хімічні параметри води (температура, розчинений кисень, вміст біогенних речовин) [3, 6].

У ході досліджень визначено, що за хімічним складом вода Верхнього Білоцерківського водосховища належить до гідрокарбонатного класу з домінуванням кальцію та магнію. Мінералізація води становить у середньому 300–400 мг/дм³. Показники біогенних речовин, зокрема сполук азоту і фосфору, демонструють тенденцію до підвищення, особливо в літній період, що сприяє розвитку процесів евтрофікації. Кисневий режим характеризується достатньою насиченістю у весняно-осінній період, однак у літні місяці в придонних шарах часто спостерігається зниження концентрації кисню до гіпоксичних значень.

Гідрологічний режим Верхнього Білоцерківського водосховища визначається сезонною динамікою притоку води з річки Рось, з опадами та рівнем водоспоживання. Навесні спостерігаються максимальні рівні води внаслідок паводків, у літній період можливе часткове пересихання прибережних ділянок. Взимку водосховище зазвичай вкривається льодом.

Результати досліджень показали, що основними аборигенними видами є плітка звичайна (*Rutilus rutilus*), краснопірка (*Scardinius erythrophthalmus*), йорж (*Gymnocephalus cernua*) та лин (*Tinca tinca*).

Під впливом антропогенних чинників, зокрема евтрофікації, органічного забруднення та коливань рівня води, спостерігається:

- зменшення середньої тривалості життя та біометричних показників риб, що проявляється у зниженні середньої маси та довжини дорослих особин;
- порушення термінів нересту, зокрема зсув його початку на більш ранні або пізні строки, а також зниження виводимості ікри через погіршення кисневого режиму у нерестовищах;
- збільшення чисельності видів, стійких до зниження якості води, зокрема карася сріблястого (*Carassius gibelio*), при одночасному скороченні популяцій менш толерантних аборигенних видів;
- зміщення структури живлення в бік переважання детриту та фітопланктону через зниження доступності традиційних кормових об'єктів – зоопланктону та донних безхребетних.

Найбільші зміни зафіксовано у молоді риби, що проявляються у зменшенні виживаності та ростових показників.

Також встановлено, що високий рівень евтрофікації сприяє періодичним явищам масового замору риби в літньо-осінній період, що ще більше ускладнює відтворення аборигенних популяцій.

Отже, проведені дослідження підтверджують, що антропогенне навантаження істотно впливає на біологічні характеристики аборигенних видів риби Верхнього Білоцерківського водосховища. Встановлено скорочення тривалості життя, зниження біометричних показників, а також порушення репродуктивного циклу у таких видів, як плітка звичайна, краснопінка, йорж і лин. Виявлено зміни у трофічній структурі популяцій, що проявляються у зростанні частки детритного та фітопланктонного живлення, а також перевагу екологічно пластичних видів.

Отримані результати свідчать про необхідність впровадження заходів щодо покращення якості водного середовища та підтримки екологічної рівноваги для збереження аборигенної іхтіофауни водосховища.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Верхнє Білоцерківське водосховище. URL: <https://rovrosi.gov.ua/verhne-bilocerkevskoe-vodoskhozishe.html>
2. Драбик І.А. Вплив гідротехнічного будівництва на біологічний потенціал аборигенних видів риби. Наукові праці ДДАЕУ. 2021. № 3 (75). С. 45–50.
3. Методичні рекомендації щодо оцінки стану аборигенних видів риби у водоймах різного типу / за ред. І.І. Новіцького. Київ: НУБіП України, 2020. 48 с.
4. Павлуш О.С. Деградація видового складу аборигенних риби під впливом антропогенних чинників. Екологічні науки. 2017. № 2 (8). С. 64–68.
5. Старко М. В. Дослідження зростання масових видів риби для оцінки екологічного стану річки Лопань. Актуальні питання біотехнології, екології та природокористування: матеріали конф. Харків: НДУ УНДІП, 2024. С. 224–228.
6. Халтурін О.В. Іхтіофауна малих водойм комплексного призначення: дис. ... канд. біол. наук. Київ, 2024. 180 с.

УДК: 639:87.002.6:612:575

КАРТЕЛЬ І. В., КАРТЕЛЬ С. О., КРАСНОЖОН О.В., здобувачі вищої освіти
Науковий керівник – **ГЕЙКО Л.М.,** канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

РОСЛИНИ ЯК БІОІНДИКАТОРИ МАЛИХ РІЧОК

Проаналізовано особливості місцевої структурно-функціональної організації гідробіотів біотопу малої річки.

Ключові слова: мала річка, екосистема, гідробіоценоз, гідрологічний режим, фітоценози, цинози макрофітів.

Екологічний стан малої річки на сучасному етапі є надзвичайно гострим та актуальним питанням. В забезпеченні оптимального гідрологічного режиму малих річок важлива роль належить рослинному покриву, це загальновідома істина. Але останні десятиріччя, суспільство своєю господарською діяльністю в басейнах малих річок і особливо в їх долинах грубо порушувало її. Отже, у всій своїй повноті постає проблема відновлення природних заплав, рослинності у долинах та прибережних ділянках малих річок. Ця проблема потребує комплексного підходу і тісно пов'язана з поліпшенням загального екологічного стану малих річок [1].

Макрофіти малих річок формують понад 1000 т сухої речовини в рік. В цілому за показниками індексів сапробності стан водного середовища малих річок, з огляду на її можливість забезпечити прийнятну якість води, слід вважати не задовільною. Структуру

угруповання кормових організмів риб водойми можна вважати оптимально допустимою, а трофічні відносини – у переважній більшості не типовими для водойм подібного класу [3].

Метою нашої роботи було визначення особливостей сучасної структурно-функціональної організації стану фітоценозів малої річки, та проаналізувати його екологічний вплив на біоценози річки.

Загальна картина формування складу рослинного покриву для малих річок Лісостепу України досить однорідна та флористично збіднена. В межах водойми відзначено 16 видів макрофітів - 8 власне водяних і 8 повітряно-водних. Основні масиви рослин зосереджені у заплавах та утворюють суцільну смугу вздовж берегів. Склад заростей утворений за рахунок значного розвитку очеретово-рогозових ценозів (*Phragmites australis* (Sav.) Trin.ex Steud., рідше - *Typha latifolia* L., *T. angustifolia* L.), що утворює своєрідний плавнево-болотний масив. Пояснюють характеризуються зарості середньої та нижньої ділянок водойми. Перший пояс (глибина до 1,0 м) утворюють ценози повітряно-водних рослин (*Phragmites australis*, *Typha latifolia*, *T. angustifolia*, *Glyceria maxima* (C.Hartm.)). Повітряно-водні рослини, розвиваючись і нерівномірно виходячи на основний плес, формують своєрідні напівізолявані затоки-плеса.

Другий пояс (глибина 0,5-1,5 м) - пояс занурених рослин. У водосховищі - це складний зміннодомінантний комплекс, сформований *Potamogeton crispus*

L., *Myriophyllum spicatum* L. та *Potamogeton pectinatus* L. Такі зарості тягнуться практично суцільною смугою вздовж узбережь річки. Загальна частка заростей водяних рослин малої річки становить понад 80% площі. Подекуди все плесо водойми зайнято ценозами макрофітів таких як тілоріз алоєвидний (*Stratiotes aloides*).

Нижні ділянки водойми заростають не менше, так як частка водяної рослинності може сягати близько 70%. Характерне переважання угруповань справжніх водяних рослин над повітряно-водними (25%).

За відносною чисельністю в уловах малої річки домінували малоцінні промислові дрібні види риб особливо такі як верховодка (39,4 % від загального вилову риб), краснопірка – 16,6%, а також окунь – 26,6%. Питома вага ляща в уловах складала 8,6%, карася сріблястого – 4,1%, плітки – 4,7% та інші. Отже, видовий та чисельний склад риб визначається малоцінними видами риб, питома вага яких перевищує 80 %.

Таким чином покращення гідрологічного режиму в умовах малої річки, призведе в свою чергу до відновлення рибопродуктивності, шляхом проведення комплексних меліоративних робіт [2], які будуть спрямовуватись в першу чергу на відновлення проточності русла, шляхом радикальних впливів на гідрофітизацію малої річки. Ця проблема для вирішення потребує комплексного підходу і тісно пов'язана з поліпшенням загального екологічного стану малих річок.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Данильченко О.С. Річка як індикатор ландшафтно-екологічної ситуації (на прикладі р. Сумки). Гідрологія, гідрохімія і гідро екологія. 4. 2011. С. 179–188.
2. Рибогосподарська меліорація. LIGA:ZAKON. URL:<https://ips.ligazakon.net/document/TM045417>
3. Яцик А.В. Водне господарство в Україні / за ред. А.В. Яцика, В.М. Хорева. Київ: Генеза, 2000. 456 с.

УДК: 504.4:574.5(282.247)

МЕНЗА-ПУРЧЕЛА О.О., ОЛЕШКО Б.С., СМОТРИТЕЛЬ Є.Р., здобувачі вищої освіти
Науковий керівник – ШИШКОВСЬКИЙ Є.М., асистент
Білоцерківський національний аграрний університет

ОСОБЛИВОСТІ ЖИТТЄВИХ УМОВ ТА ОСНОВНІ РИСИ НАСЕЛЕННЯ ВОДОСХОВИЩА

Досліджено особливості формування екосистем водосховищ та їх екологічні зміни під впливом антропогенних факторів. Доведено необхідність екологічного моніторингу та раціонального управління для збереження біорізноманіття і забезпечення сталого функціонування водосховищ.

Ключові слова: водосховище, екосистема, евтрофікаційні процеси, біоценози.

Водосховища – це штучні водойми, які створюються з метою регулювання стоку річок, водопостачання, енергетичних потреб, іригації, рибного господарства та інших завдань. Їх поява в природному середовищі викликає глибокі екологічні зміни, які стосуються не лише гідрологічного режиму, а й усієї структури водних екосистем.

На відміну від природних водойм, водосховища мають коротший період формування екосистеми, тому в них часто спостерігаються явища біологічної нестійкості, змінності та активного розвитку евтрофікаційних процесів. Формування спільнот у таких умовах відбувається під значним впливом антропогенних факторів, які можуть порушувати екологічну рівновагу.

Особливої уваги заслуговує дослідження біоценозів водосховищ, їхньої динаміки, стійкості та здатності до саморегуляції. Актуальність теми обумовлена необхідністю раціонального управління водними ресурсами, збереженням біорізноманіття та покращенням екологічного стану водойм. Вивчення умов існування організмів у водосховищах є запорукою ефективного природокористування, що відповідає принципам сталого розвитку [1].

Водосховища формуються на основі природних річкових русел, тому вони мають гібридний гідрологічний режим: з одного боку, вони зберігають риси річок, а з іншого — набувають характеристик стоячих водойм. Це призводить до нерівномірного розподілу швидкості течії, глибини, прозорості води, що створює різні екологічні ніші. Сезонні коливання рівня води, пов'язані з роботою ГЕС або змінами кліматичних умов, впливають на стабільність біоценозів та життєвий цикл гідробіонтів.

Температурна стратифікація у водосховищах залежить від глибини та тривалості періоду спокою води. У теплі місяці виникає термоклін, що поділяє товщу води на верхній прогрітий і нижній холодний шари. Вміст кисню суттєво знижується в придонних зонах, що обмежує поширення аеробних організмів. Часто спостерігаються явища гіпоксії. Крім того, надходження біогенних речовин із сільськогосподарських угідь спричиняє активний розвиток водоростей (евтрофікацію), що також порушує рівновагу в екосистемі [2].

Населення водосховищ зазвичай представлено менш вимогливими до умов існування організмами. Переважають евритермі (що витримують широкий температурний діапазон) і евритопні (стійкі до змін середовища) види. У складі фітопланктону часто домінують синьо-зелені водорості, здатні розмножуватись у великій кількості за рахунок надлишку поживних речовин. Зоопланктон представлений коловертками, гіллястовусими ракоподібними та веслоногими. Їх роль у трофічному ланцюгу полягає у передачі енергії від продуцентів до споживачів вищих рівнів – риб.

Донні угруповання відчують значний тиск через нестачу кисню, змулення та змінність хімічного складу донних відкладів. Часто бентос представлений личинками хірономід, олігохетами, молюсками, які витривалі до умов дефіциту кисню. Їхня чисельність і біомаса можуть бути нижчими, ніж у природних озерах або річках, проте вони є важливою складовою у харчуванні деяких видів риб.

Видовий склад риб у водосховищах залежить від глибини, температури води, рівня кисню, наявності кормової бази та рибогосподарської діяльності. В багатьох випадках спостерігається переважання коропових, судакових, щукових, а також промислово цінних видів, які були інтродуковані для підвищення рибопродуктивності. Водночас, деякі аборигенні види можуть витіснятися або зникати.

Людська діяльність є найпотужнішим фактором впливу на водосховища. Неочищені стічні води, промислове забруднення, надмірне рибальство, спорудження дамб і регулювання течії призводять до деградації екосистем. Знижується якість води, спостерігаються масові «цвітіння» водоростей, зменшується біорізноманіття. Тому управління водосховищами повинно базуватися на екологічному моніторингу та інтегрованому підході [3].

Таким чином, водосховища, хоч і є штучно створеними об'єктами, стали невід'ємною частиною сучасних водних екосистем. Вони відіграють важливу роль у забезпеченні водними ресурсами, але водночас становлять серйозну екологічну проблему через свій

вплив на структуру та функціонування біоценозів. Життєві умови у водосховищах суттєво відрізняються від природних водойм, що вимагає особливого підходу до їх дослідження, планування та використання.

Подальші дослідження спрямовані на вивчення особливостей гідрології, хімічного складу, складу гідробіонтів і впливу антропогенних факторів за для збереження екологічної рівноваги та забезпечення сталого функціонування цих складних систем.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Білявський Г.О., Падалка О. Г. Основи екології. Київ: Лібра, 2020. 320 с.
2. Зенін І.Г. Гідробіологія: підруч. Київ: Либідь, 2019. 384 с.
3. Кучерук Н.В. Екологія водойм. Харків: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2021. 276 с.

УДК 35.877.08(477):005.2'06

МУРГА М.С., СТАДНИК В.І., здобувачі вищої освіти
Науковий керівник – **ГЕРАСИМЕНКО В.Ю.**, канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЯКОСТІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ЗАКРИТИХ ПРИМІЩЕНЬ

У роботі розглянуто проблему забруднення атмосферного повітря в житлових, робочих та тепличних приміщеннях. Акцент зроблено на його вплив на здоров'я людини, продуктивність, когнітивні здібності та економічні показники.

Ключові слова: вуглекислий газ, атмосферне повітря, навколишнє середовище.

Забруднення повітря в приміщеннях — одна з найменш помічених, але надзвичайно важливих проблем безпеки навколишнього середовища. Незважаючи на існуючі стандарти, численні дослідження показують перевищення концентрацій вуглекислого газу (CO_2) у приміщеннях соціального житла навіть за умови дотримання будівельних норм [1].

Сучасна людина еволюційно розвивалася, а тому пристосована до дихання повітрям з концентрацією вуглекислого газу на рівні 200–300 ppm. Нині нормативні показники допускають до 800 – 1000 ppm, згідно міжнародних стандартів, рекомендованих, наприклад, ASHRAE. Однак підвищення до цього рівня вже призводить до погіршення самопочуття, зниження когнітивних функцій та підвищеної втомлюваності [2], [3]. Під час проведення масових заходів, конференцій в громадських місцях, школах, університетах або офісах ці значення можуть перевищувати 1000–1500 ppm [4].

Забруднене леткими органічними сполуками, мікробіологічними забруднювачами, з підвищеним вмістом вуглекислого газу повітря здатне викликати сукупність неспецифічних симптомів, також відомих як синдром хворої будівлі. До симптомів належать головний біль, подразнення очей, носа та горла, сухий кашель, запаморочення, втома та труднощі з концентрацією уваги. Виникають у певних будівлях, переважно в офісах, школах та житлових приміщеннях і зникають після покидання цих приміщень. Існування СХБ офіційно визнають такі організації як Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ), Агентство з охорони навколишнього середовища США (EPA), Міжнародна організація праці (МОП).

Доведено, що зростання концентрації вуглекислого газу в повітрі негативно впливає на якість рішень, що приймаються політичними діячами [5], а також знижує інвестиційну активність на біржах [6]. В офісних працівників, які перебувають у непривітрюваних приміщеннях погіршується здатність до вирішення задач на 12%, продуктивність на 60% через погіршення пам'яті та уваги [7].

Крім впливу на людей, якість повітря в тепличних умовах прямо впливає на ріст і розвиток рослин. Особливо небезпечним є оксид азоту (NO_2), що є поширеним забруднювачем атмосферного повітря у міських та закритих просторах. Глобальне дослідження показало, що навіть невеликі концентрації NO_2 мають повсюдно негативний

вплив на ріст і розвиток рослин, зокрема на правильне формування стебел, що є критичним для життєздатності та врожайності сільськогосподарських культур [8]. Результати свідчать, що якість атмосферного повітря в теплицях і парниках є важливим фактором екологічної, продовольчої та економічної безпеки.

Упровадження простих рішень — регулярне провітрювання, використання фільтрів НЕРА та впровадження вентиляції дозволяє досягти значного покращення здоров'я людей, якості їх життя, збільшити продуктивність праці, знизити економічні втрати та сприяти екологічному балансу приміщень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Case study investigation of indoor air quality in mechanically ventilated and naturally ventilated UK social housing / C. Shrubsole et al. Building and Environment, 2015.
2. Development and application of an indoor carbon dioxide metric / U. Satish et al. Environmental Health Perspectives, 2012.
3. WHO. Air quality deteriorating in many of the world's cities. World Health Organization Report, 2016.
4. Associations of cognitive function scores with carbon dioxide, ventilation and volatile organic compound exposures in office workers: a controlled exposure study / J.G. Allen et al. Environmental Health Perspectives, 2016.
5. Pollution and politicians / A. Heyes et al. Journal of Public Economics, 2016.
6. The effect of air pollution on investor behaviour: evidence from the S&P 500 / T. Loughran et al. Journal of Financial Economics, 2020.
7. Improving productivity in the workplace: lessons learnt and insight from the Whole Life Performance Plus project / N. Ajit et al. BRE, 2017.
8. Globally ubiquitous negative effects of nitrogen dioxide on plant growth / G. Mills et al. Science Advances. 2023. Vol. 9 (23). DOI:10.1126/sciadv.adg5126

УДК 35.877.08(477):005.2'06

СТАДНИК В.І., МУРГА М.С., здобувачі вищої освіти

Науковий керівник – **ГЕРАСИМЕНКО В.Ю.,** канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ВИКОРИСТАННЯ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ОЦІНКИ ЗМІН ВОДНОГО ДЗЕРКАЛА РІЧКИ РОСЬ ЯК ІНДИКАТОРА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

У роботі досліджено зміни водного дзеркала річки Рось на окремій ділянці за допомогою супутникових знімків Sentinel-2 у 2017–2024 рр. Оцінено екологічні ризики, пов'язані зі зменшенням площі водної поверхні.

Ключові слова: річка Рось, ГІС, екологічна безпека, супутниковий моніторинг, водні ресурси.

В умовах кліматичних змін та інтенсивної господарської діяльності проблема деградації малих річок України постає надзвичайно гостро. Втрата водних площ, замулення, заростання та забруднення водотоків є типовими проявами антропогенного навантаження на довкілля. Річка Рось — одна з важливих правих приток Дніпра, що протікає територією Вінницької, Київської та Черкаської областей. Вона забезпечує водопостачання, рекреаційні та екологічні функції. Однак останніми роками спостерігається її обміління на окремих ділянках [1, 2].

Метою цього дослідження є візуалізація змін водного дзеркала річки Рось у межах сіл Городище-Пустоварівське та Щербакі за 2017–2024 рр. з використанням інструментів дистанційного зондування та оцінка екологічних наслідків таких змін.

Об'єктом дослідження є ділянка річки Рось у зазначених межах. Для моніторингу використано знімки супутника Sentinel-2, оброблені через ГІС-платформу Sentinel Hub. Застосовано NDWI (Normalized Difference Water Index) для виділення площі водної поверхні. Порівняльний аналіз проводився для зображень, зроблених у осінній період (жовтень), що дозволило мінімізувати похибки, пов'язані зі зміною сезонного стоку.

Результати дослідження свідчать про суттєве зменшення площі водного дзеркала. На знімках 2017 року найвужча ділянка річки має ширину до 25–30 м, чітко простежуються притоки та розгалуження. У 2024 році водне дзеркало звужується до 10–15 м у найменш широкій ділянці, місцями проглядаються замулені ділянки з рослинністю. Спостерігається

фрагментація потоку, зникнення частини мілководних зон. Зокрема, в районі поблизу цукрового заводу у с. Городище-Пустоварівське видно чіткі ознаки антропогенного впливу [3].

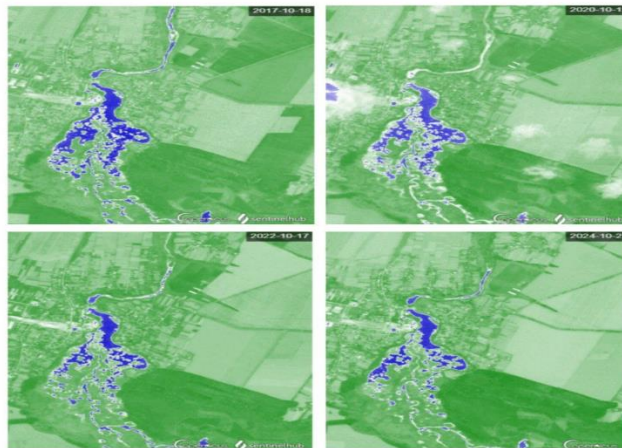


Рис. 1. Супутникові знімки річки Рось у межах с. Городище-Пустоварівське та Щербак (2017 - 2024 рр.)

Отримані результати дають підстави вважати, що причинами зменшення водної поверхні є:

- зниження рівня ґрунтових вод;
- кліматичні фактори (менша кількість опадів, високі температури);
- зарегульованість річки (шлюзи, ставки, забір води);
- вплив діяльності цукрового заводу (скиди стічних вод, використання води для технологічних потреб) [1, 4].

Ці процеси несуть потенційну загрозу екосистемі, можуть сприяти евтрофікації, зменшенню біорізноманіття, зниженню якості води. З огляду на це, використання ГІС-технологій та супутникового моніторингу є ефективним інструментом для своєчасного виявлення таких змін і прийняття екологічно обґрунтованих рішень на рівні громади.

Висновки. Застосування ГІС-аналізу для оцінки динаміки водного дзеркала дозволяє оперативно відслідковувати гідроекологічні процеси. Дослідження показало, що річка Рось у межах сіл Городище-Пустоварівське та Щербак зазнала помітних змін, що свідчить про необхідність розробки заходів з її охорони та сталого управління водними ресурсами. Надалі доцільно інтегрувати супутникові дані у локальні програми екологічного моніторингу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Хільчевський В.К., Курило С.М., Дубняк С.С. Гідроекологічний стан басейну р. Рось. Київ: ВПЦ «Київський університет», 2012. 120 с.
2. Греков Ю.О. Стан водних ресурсів в умовах змін клімату. Екологічна безпека. 2020. № 2. С. 34–39.
3. Sentinel Hub Playground. URL: <https://apps.sentinel-hub.com>
4. Шевченко О.М. Вплив аграрного виробництва на гідрологічний режим малих річок України. Вісник аграрної науки. 2021. № 6. С. 21–26.

УДК 631.95:631.147

МУРГА М.С., здобувач вищої освіти

Науковий керівник – **ДУБОВИЙ В.І.**, д-р с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

АГРОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ ДОСЛІДНОГО ПОЛЯ ПІСЛЯ МЕЛІОРАТИВНОГО ПОКРАЩЕННЯ ТЕРИТОРІЇ

Встановлено, що після проведення меліоративного покращення території (зрізання дерев та чагарників, видалення каміння) та подальший висів і заорювання в ґрунт зеленої маси (сидератів) олійної редьки і гречки,

є важливим джерелом збагачення ґрунту органічною речовиною, сприяє відтворенню родючості ґрунту. Є всі підстави вважати їх ефективними меліоративними культурами щодо боротьби з бур'янами та резервом поповнення родючості ґрунту, які рекомендуємо залучати до III-го біологічного етапу рекультивації земель.

Ключові слова: рекультивація, меліорація, гречка, олійна редька, сидерат.

Відомо, що Рекультивація земель – повне або часткове відновлення земель, порушених попередньою господарською діяльністю; комплекс робіт щодо відновлення продуктивності і господарської цінності земель, поліпшення умов навколишнього середовища [1].

Меліорація і рекультивація ґрунтів є складовими комплексного процесу, що відбувається на ландшафті порушених екосистем. Ці процеси мають вирішальне значення для загального успіху таких робіт та базуються на передумові, що ми можемо маніпулювати процесами розвитку ґрунту та прискорювати їх, змінюючи специфічні властивості ґрунту, що мають сприяти екологічному відновленню та управлінню їх екологічною цілісністю [2]. Екологічна цілісність включає критичний діапазон мінливості біорізноманіття, екологічних процесів і структур, регіонального та історичного контексту та стійких культурних практик.

Порушення ґрунту змінюють фізичні, хімічні та біологічні властивості. Наприклад, забруднення сіллю може збільшити електропровідність ґрунту. Фізичне перемішування горизонтів, яке відбувається під час риття траншей або шахт, що призводить до зміни здатності утримувати воду та поживні речовини. Використання важкого обладнання може ущільнити ґрунт, збільшити його об'ємну щільність і стійкість до проникнення, а також зменшити швидкість інфільтрації та просочування. Багато з цих змін можуть мати серйозні наслідки для розвитку рослин, функціонування мікробіоценозу і стійкості екосистеми в цілому [2].

Розробка проектів рекультивації здійснюється на підставі діючих екологічних, санітарно-гігієнічних, будівельних, водогосподарських, лісгосподарських та інших нормативів і стандартів з обліком регіональних природно кліматичних умов та місця розташування порушеної ділянки [3].

Рекультивація земель зазвичай здійснюється в три етапи: I етап – підготовчий. II етап – технічний. III етап – біологічний [1,2,3]. Ділянка дослідного поля кафедри загальної екології та ектофології площею 1,5 га пройшла усі етапи рекультивації у 2022-2023рр.

У травні і червні 2022 року студентами і аспірантами кафедри під керівництвом професора Дубового В.І. на пустирі колишніх тваринницьких будівель було проведено комплекс підготовчих робіт для здійснення наступного II-го технічного етапу рекультивації. Було зібране сміття та каміння, позначенні місця скупчення великих будівельних уламків і старих фундаментів, які пізніше вилучили за допомогою важкої техніки.

II технічний етап включав, оранку плугом ПН-3-45 в агрегаті із трактором МТЗ-80 верхнього 20см шару ґрунту. Була проведена зяблева оранка, після якої виконали повторний комплекс робіт по видаленню будівельного сміття і каміння.

У квітні 2023 року розпочався III біологічний етап. Після культивування на ділянці майбутнього поля висіяли олійну редьку на сидерат сівалкою СН-1,5 у агрегаті із трактором ДТ-25 із наступним прикочуванням кільчато-шпоровими катками. Після травневих дощів відмічали активний ріст олійної редьки, що подавав ріст бур'янів і проростків кореневищ люцерни. Під час цвітіння зелена маса рослин олійної редьки становила 4,0-5,0 кг/м². У цей період провели заорювання зеленої маси у ґрунт за допомогою оранки і паралельно продовжили видаляти окремі об'ємні будівельні матеріали за допомогою спеціальної техніки. Після місячного терміну відбулися первинні процеси мінералізації органічних решток. У серпні провели повторний висів сидеральної культури гречки. За 40-денний період від посіву до заорювання наземна маса становила 5,0-6,0 кг/м². Слід відмітити що перші китиці квіток на час заорювання цієї маси утворили повноцінне насіння. Продовж періоду цвітіння гречки спостерігалася активна діяльність медоносних комах. Осінню 2023

року завершився III етап рекультивації, в результаті якої дана територія стала придатною для закладання дослідів із різними сільськогосподарськими культурами.

В жовтні 2023 року висіяли 62 сорти озимих зернових культур на ділянках площею по 15м² під урожай 2024 року. Отримані результати досліджень оправдали проведений комплекс меліоративних робіт, так як одержано повноцінне дослідне поле із урожайністю зерна з окремих ділянок відповідних культур від 48,4 до 90,6 ц га.

Таким чином можна зробити висновок, що на основі проведеного комплексу рекультиваційних заходів, які передбачали видалення чагарників, будівельного сміття, вирощування на сидерат олійної редьки і гречки, є важливим заходом в поверненні даної території для сільськогосподарського використання. Є усі підстави вважати, що ці культури є ефективними і екологічно доцільними, які рекомендуємо залучати до III-го біологічного етапу рекультивації земель.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ворошилова Н.В. Рекультивація і охорона земель. Практикум: навч. посіб. Херсон: Олді+, 2022. 164 с.
2. Савосько В.М. Меліорація та фіторекультивація земель: навч. посіб. Кривий Ріг: Діоніс, 2011. 288 с.
3. Панас Р.Н. Рекультивація земель: навч. посіб. Львів: Новий світ, 2003. 244 с.

УДК 577.47

НЕРУБЕНКО І.О., здобувач вищої освіти; **ЛЯШИНСЬКА О. В.**, здобувач ступеня д-ра філософії
Науковий керівник – **ДУБОВИЙ В.І.**, д-р с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

АГРОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МУЛОВИХ МАС СТИЧНИХ ВОД ПРИ ВИРОЩУВАННІ СОЇ У ВЕГЕТАЦІЙНОМУ ДОСЛІДІ

Показана актуальність і доцільність вивчення впливу мулових мас осаду стічних вод, як органо – мінеральне добриво на живлення сільськогосподарських культур, зокрема, сої на продуктивність рослин в умовах вегетаційного дослідю.

Ключові слова: мулові маси стічних вод, соя, вегетаційний майданчик, структурний аналіз урожаю рослин.

Упродовж останніх десятиліть катастрофічно зростають масштаби утворення та накопичення різноманітних відходів, що призводить до відчуження нових територій та забруднення довкілля. Одним з видів таких стрімко зростаючих за кількістю відходів є осади стічних вод, що утворюються на очисних станціях населених пунктів і сьогодні дуже гострою є проблема їх обробки та утилізації. Враховуючи те, що останнім часом тваринництво в Україні практично відсутнє, а органічні добрива фактично не вносять, виникає необхідність у застосуванні високопоживних органічних добрив. Одним з альтернативних видів органічних добрив типу гною є осади стічних вод. Осади стічних вод як добриво використовується в нашій країні дуже мало. Це зумовлено скептицизмом, упередженням та необізнаністю аграріїв [1].

Органічні добрива збагачують ґрунт елементами живлення, а також поліпшують його властивості. Тому перш ніж вносити на сільськогосподарських угіддях осади стічних вод мулових, потрібно проводити попередні дослідження осаду на вміст важких металів, вміст біогенних елементів, визначати санітарно-гігієнічні показники і вже на підставі аналізу цих даних робити висновки про придатність використання конкретних осадів стічних вод як добрива [3, 4].

За кордоном, залежно від регіональних геоecологічних особливостей країн, в агропромисловому виробництві використовують 10–90% накопичених осадів стічних вод, зокрема у країнах ЄС — 30–40%. Численними дослідженнями закордонних та вітчизняних вчених доведено, що при застосуванні органо-мінеральних добрив на основі осаду стічних вод підвищується родючість ґрунту [2].

Досліди проводили за такою схемою: вивчали 4 варіанти внесення мулових мас у

перерахунку на 1 га: 15 т, 30 т і 60 т. Показана суттєва прибавка продуктивності рослин за внесення 30 і 60 т на га в порівнянні з контролем без унесення добрив і при внесенні 15 т на га.

Польові та лабораторні дослідження допомагають визначити ефективність використання орґано – мінеральних добрив на основі мулових мас стічних вод, при вирощуванні сільськогосподарських культур. Для аналізу й оцінки ефективності їх застосування використовується математико-статистичний аналіз і оцінка достовірності отриманих результатів.

У світі простежується стійка тенденція до щорічного зростання показника використання мулових мас стічних вод у сільському господарстві в загальних обсягах утилізації. У різних країнах ці показники дуже різняться. Навіть підходи до використання таких осадів в межах однієї й тієї самої країни можуть значно відрізнятися.

Таким чином, показана актуальність і доцільність вивчення впливу мулових мас осаду стічних вод, як орґано – мінеральне добриво на живлення сільськогосподарських культур, зокрема, сої на продуктивність рослин в умовах вегетаційного досліджу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Крутякова В., Нікіпелова О., Пиляк Н. Застосування добрив на основі осадів стічних вод для додаткового фосфорного живлення рослин. Вісник аграрної науки. 2021. № 11 (824). С. 26–32.
2. Калетнік Г., Гончарук Т. Перспективи використання стічних каналізаційних вод м. Вінниці для підживлення польових культур: вітчизняний та зарубіжний досвід. Збалансоване природокористування. 2016. № 2. С. 42–46.
3. Ковальов М., Супрягіна Н., Медведєва О. Використання осадів стічних вод як орґанічного добрива та шляхи мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище. Наукові записки. 2013. № 13. С. 43–45.
4. Дубовий В.І., Табакаєва М.Г., Шишов Б.О. Використання компостів із осаду стічних вод при вирощуванні сільськогосподарських культур як окремого виду орґанічних добрив. Орґанічне виробництво і продовольча безпека. Житомир, 2018. С. 316–318.

УДК 579.663

ЗІКРАЧ Ю.М., здобувач вищої освіти

Науковий керівник – **ДУБОВИЙ В. І.**, д-р с-г наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ОСОБЛИВОСТІ ВИРОБНИЦТВА БІОГАЗУ З БУРЯКОВОГО ЖОМУ

На прикладі ТОВ «Діоніс Біогаз Енерджі» Україна, Житомирська обл., Житомирський р-н, територіальна громада Квітнева показано технологічний процес переробки жому цукрових буряків в біогаз. Наведено детальний логістичний механізм одержання біогазу та використання продукту після бродіння (дигестат) в якості орґанічного добрива та його внесення під сільськогосподарські культури.

Ключові слова: цукрові буряки, біогаз, біореактори, дигестат, орґанічне добриво.

Як відомо, переробка жому на біогаз є одним із напрямів виробництва відновлювальної енергії. Біогаз, зокрема метан, утворюється в результаті анаеробного бродіння орґанічних матеріалів, таких як жом, в спеціальних біореакторах або метан-танках. Жом — це залишковий продукт після відділення соку з буряків у процесі виробництва цукру. Для цього важливо використовувати правильні технології, щоб ефективно видобувати енергію з цього побічного продукту.

Щоб покращити процес бродіння, жом подрібнюється, іноді при необхідності добавляється вода або орґанічні відходи, що досягти оптимальної вологості в процесі завантаження реакторів. Цей процес добре налагоджений у ТОВ «Діоніс Біогаз Енерджі» Україна, Житомирська обл., Житомирський р-н, територіальна громада Квітнева.

Після підготовки жому до необхідної консистенції його завантажують у біореактор, де в умовах без доступу кисню (анаеробне середовище) відбувається процес бродіння. У

результаті цього процесу утворюється біогаз, що складається переважно з метану і вуглекислого газу.

Біогаз, що утворюється під час бродіння, збирається у відповідні ємкості та може використовуватися як джерело енергії для виробництва електричної енергії або тепла при спалюванні його в котельні, яка обігріває населені пункти. Для виробництва електроенергії використовують спеціальне обладнання, таке як генератори, котли або інші механізми, що дозволяють перетворювати енергію біогазу в електричну.

Після анаеробного бродіння залишається так званий дигестат — це органічний залишок, який використовується як добриво фермерськими господарствами Квітневої територіальної громади [2].

Відомо, що оброблення зерна гороху посівного біоактивним розчином зумовило прискорений ріст проростків (на 2 3 ... 32%), корінців (на 2 2 ... 28%), енергія проростання збільшилась на 23,2% порівняно з контрольним дослідом. Отримані результати свідчать про перспективність використання розчинів збродженої біомаси для стимулювання росту і розвитку зерна посівних культур [1].

Висновки. Отже, метанова ферментація відходу цукрової промисловості бурякового жому, комплексно вирішує питання його утилізації, адже надає можливість ліквідувати цей багатотонажний відхід, одночасно забезпечуючи значний вихід біогазу (370 дм³ з 1 кг сухих речовин бурякового жому) з високим вмістом метану (65... 67%), який використовують для виробництва теплової або електричної енергії.

Також утворюється зброджена анаеробна біомаса, яка є цінним добривом і стимулятором росту та розвитку сільськогосподарських культур, адже суттєво покращує параметри проростання зерна.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бублієнко Н.О., Семенова О.І. Біологічна утилізація бурякового жому з використанням метанової ферментації. Харчова промисловість. 2021. № 30. С. 51–57.
2. Мартинюк А.С., Пастух Г.С. Актуальні напрями утилізації відходів цукрового виробництва. Екологічні науки. 2019. № 2 (25). С. 187–190. DOI:10.32846/2306-9716-2019-2-25-31.

УДК 639.3:

ОРЛИК В.В., здобувач вищої освіти

Науковий керівник – **ТРОФИМЧУК А.М.**, канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ВИСОКОТЕХНОЛОГІЧНІ ПРИМАНКИ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО СПОРТИВНОГО РИБАЛЬСТВА

Проаналізовано використання високотехнологічних приманок у спортивній риболовлі, зокрема екструдованих бойлів, що вирізняються міцністю та ефективністю. Розглянуто прикормки компанії «Puhach Baits», створені на основі натуральних інгредієнтів.

Ключові слова: спортивна риболовля, високотехнологічні приманки – бойли, прикормки фірми «Puhach Baits».

У сучасних умовах зростання інтересу до спортивної риболовлі спостерігається підвищений попит на високоякісні прикормки, здатні не лише приваблювати цільові види риб, але й відповідати екологічним стандартам.

Серед великої кількості виробників прикормок особливої уваги заслуговує компанія «Puhach Baits», яка спеціалізується на виготовленні продукції з використанням натуральних інгредієнтів. Її продукція широко представлена у вигляді міксів, бойлів, стіків, зернових сумішей і рідких екстрактів, які демонструють високу ефективність у польових умовах.

Одним із найпопулярніших компонентів прикормок «Puhach Baits» є тигровий горіх, або чафа (земляний мигдаль). Цей інгредієнт приваблює переважно представників родини корошових, зокрема коропа, і часто використовується на водоймах із великою кількістю небажаних видів риб. Завдяки високому вмісту природних цукрів, крохмалю, клітковини,

масел, вітамінів і мінералів, тигрові горіхи мають високу поживну цінність. Після термічної обробки вони набувають солодкого смаку, що робить їх особливо привабливими для риби. Жорстка структура дозволяє їм тривалий час зберігати привабливість у воді, що є додатковою перевагою під час тривалих сесій риболовлі.

Ще одним важливим інгредієнтом у прикормках є зерна конопель. Пройшовши ретельну термообробку — замочування та повільне варіння — конопляне насіння повністю готове до використання як самостійна прикормка або як складник комбінованих міксів. Конопля є джерелом білків, жирних кислот, клітковини й природних ароматичних речовин, які приваблюють рибу в будь-яку пору року. Особливо ефективною вона є в умовах низьких температур, коли інші прикормки втрачають свою привабливість [1].

Варто також відзначити використання у прикормках перцю чилі — природного подразника, який активно стимулює апетит риби. Цей інгредієнт особливо добре себе зарекомендував у складі бойлів та рідких екстрактів. Перець чилі викликає в риби харчову агресію, змушуючи її активно шукати корм і повертатися до підгодованого місця. У поєднанні з іншими ароматизаторами чилі значно підвищує тривалість ефективної дії прикормки.

Інноваційність прикормок «Puhach Baits» полягає не лише у використанні натуральних інгредієнтів, але й у їх технологічному поєднанні. Компанія застосовує мікрогранули, які створюють кормову хмару у воді, що імітує природні рухи частинок їжі, чим посилює інтерес риби. Крім того, рецептури доповнюються рідкими феромонами, амінокислотами та ферментованими добавками, що стимулюють смакові рецептори риби та сприяють її активному харчуванню.

Експериментальні випробування, проведені на різних типах водойм — як комерційних, так і диких — показали, що використання прикормок «Puhach Baits» з тигровим горіхом, конопляним зерном та чилі забезпечує стабільно високі результати. Зокрема, відзначено зниження кількості покльовок дрібної риби та збільшення трофейних екземплярів. Умови низької температури не знижують ефективність цих прикормок, що підтверджує їх універсальність.

Також спостерігається активний перехід до використання високотехнологічних приманок, зокрема бойлів, виготовлених на екструдерах. Такий метод виробництва дозволяє досягти високої однорідності структури приманки, що забезпечує її міцність та довговічність. Екструдовані бойли демонструють стабільну ефективність як у денний, так і нічний час доби, що розширює можливості для успішного лову протягом усього рибальського періоду. Важливою перевагою таких бойлів є їхня стійкість до механічного впливу — вони не розсипаються при насаджуванні навіть за допомогою товстої голки. Це забезпечує зручність використання в умовах реальної риболовлі, зокрема при швидкому змінюванні оснасток або необхідності точної презентації приманки [2].

Крім того, форма та розміри бойлів адаптовані до найпоширеніших типів риболовних гачків, що використовуються в Україні. Основне призначення таких бойлів — ловля коропа, карася та білого амура. Проте практика показує, що вони можуть бути ефективними й при ловлі осетрових видів риб, за умови підбору індивідуального смакового профілю приманки відповідно до харчових переваг даного виду. Це відкриває нові перспективи для експериментів і вдосконалення рецептури бойлів під потреби різних видів трофейної риби.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ковальчук В.І. Сучасні методи спортивної риболовлі. Київ: Урожай, 2020. 224 с.
2. Бойко С.В. Сучасні прикормки для риболовлі: склад, властивості, ефективність. Рибальство та аквакультура. 2021. № 2. С. 45–52.

БІЛЬКЕВИЧ Б.М., здобувач вищої освіти
Науковий керівник – **РЯБЧЕНКО Г.В.**, викладач-методист
Білоцерківський національний аграрний університет

ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ТА ОХОРОНА ПРИРОДИ ЯК ОСНОВА ЗБАЛАНСОВАНОГО РОЗВИТКУ

Це дослідження присвячено безпеці обслуговування обладнання для штучного охолодження та кондиціонування повітря. У ньому розглядаються характеристики холодоагентів, заходи безпеки праці та правила утилізації. Документ також містить практичні рекомендації з безпечної експлуатації обладнання та перспективи розвитку екологічно безпечних технологій охолодження.

Ключові слова: Безпека обслуговування обладнання, Характеристики холодоагентів Заходи безпеки праці, Утилізація холодоагентів, Екологічна безпека охолодження.

Актуальність дослідження безпеки обслуговування обладнання для штучного охолодження та кондиціонування повітря зумовлена зростаючими вимогами до охорони праці та екологічної безпеки на підприємствах. Неправильна експлуатація та обслуговування холодильного обладнання можуть призвести до серйозних аварій, викидів шкідливих речовин та негативного впливу на навколишнє середовище. Метою даного дослідження є аналіз ключових ризиків, пов'язаних з обслуговуванням такого обладнання, та розробка практичних рекомендацій для їх мінімізації.

В ході дослідження було розглянуто ряд важливих аспектів, включаючи характеристики холодоагентів, вимоги до їх утилізації, заходи безпеки праці та особливості експлуатації обладнання. Аналіз показав, що правильний вибір холодоагентів, дотримання процедур безпеки та регулярне технічне обслуговування є критично важливими для запобігання аваріям та забезпечення ефективної роботи систем охолодження. Крім того, дослідження підкреслює необхідність переходу до екологічно безпечних технологій охолодження та утилізації холодоагентів з метою зменшення негативного впливу на навколишнє середовище.

Результати дослідження інтерпретуються як підтвердження необхідності комплексного підходу до забезпечення безпеки при обслуговуванні холодильного обладнання. Цей підхід повинен включати не тільки технічні аспекти, але й організаційні заходи, такі як навчання персоналу та розробка чітких інструкцій з безпеки.

Узагальнюючий висновок полягає в тому, що дотримання розроблених рекомендацій сприятиме підвищенню рівня безпеки праці, зменшенню екологічних ризиків та забезпеченню надійної експлуатації обладнання для штучного охолодження та кондиціонування повітря.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ISO 5149: Міжнародна організація зі стандартизації (1 та 2 частини): Холодильні системи та теплові насоси – вимоги безпеки та екології. 2009.
2. EN 378: Європейський комітет зі стандартизації (2 частина): Холодильні системи та теплові насоси – безпека та екологічні аспекти. 2012.
3. ASHRAE Standard 15. Safety Standard for refrigeration systems. 2013.
4. International Journal of Refrigeration. Applied Thermal Engineering. 2011–2014. № 74–78.
5. Зеркалов Д. В. Екологічна безпека та охорона довкілля. Черкаси: ЧДТУ, 2012. 168 с.
6. Бредун В.І. Екологічна безпека та управління ризиками: навч. посіб. Полтава: НУПП, 2021. 144 с.
7. Хилько М.І. Екологічна безпека України. Черкаси: ЧДТУ, 2017. 160 с.
8. Бодак М.П., Сирохман І.В. Холодильна технологія та технічні засоби її забезпечення. Львів: ЛНУВМБТ, 2018. 216 с.
9. Гулієнко С.В., Гусарова О.В. Холодильна техніка: конспект лекцій. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. 96 с.
10. Шутюк В.В., Бессараб О.С., Душак О.В., Ємцев В.І. Холодильні технології: навч. посіб. Львів: ЛДУФК, 2022. 188 с.

ВАСИЩЕВА С.Д., ЗЕЛЕНЕЦЬ Д.А., НІЛЬСЕН Н.І., здобувачі вищої освіти
Науковий керівник – ГРИНЕВИЧ Н.С., д-р вет. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ БІОЛОГІЧНОГО СПОЖИВАННЯ КИСНЮ У ВОДІ БІЛОЦЕРКІВСЬКИХ ВОДОСХОВИЩ

Представлено результати досліджень біологічного споживання кисню у воді водосховищ м. Біла Церква. Основну увагу приділено вивченню просторово-часової динаміки рівня БСК як показника органічного забруднення водного середовища. Отримані дані свідчать про значні коливання показників БСК, що корелюють із сезонними змінами температури води, гідрологічними умовами та антропогенним навантаженням.

Ключові слова: водні екосистеми, водосховище, гідрохімічні показники, біологічне споживання кисню, якість води.

Важливим показником води у річці є біологічне споживання у ній кисню, яке вказує на активність та життєздатність водних організмів, зокрема мікроорганізмів, водоростей, риб, інших водних тварин і рослин, які використовують кисень для свого життя і метаболічних процесів. Цей процес є ключовим для функціонування водних екосистем. БСК₅ є показником кількості кисню у міліграмах, яка необхідна для окиснення аеробними бактеріями органічних сполук, які можуть міститися у 1 л води впродовж 5 діб в темноті без доступу повітря [1, 3, 5].

Результати досліджень біологічного споживання кисню у воді білоцерківських водосховищ представлено на рисунку 1.



Рис. 1. Середні дані біологічного споживання кисню у воді білоцерківських водосховищ за антропогенного навантаження впродовж весняно-осіннього періоду 2024 р., мг/дм³

Аналізуючи наведені на рисунку 1 дані видно, що за характером зміни БСК₅ у воді водосховищ у межах м. Біла Церква були подібні за характером до змін дихроматної окиснюваності. Різниця між показниками БСК₅ і дихроматної активності полягала в тому, що біологічне споживання кисню було нижчим за дихроматну активність, що відповідає даними інших дослідників [4]. У весняні місяці БСК₅ було найнижчим і становило у воді Нижнього білоцерківського водосховища 4,0 мг/дм³ і Верхнього білоцерківського водосховища 4,24 мг/дм³. У літні місяці БСК₅ зросло відповідно на 35,5 і 62,7%, порівняно із весняними місяцями, що очевидно пов'язано із потраплянням у воду більшої кількості побутових і вуличних стоків. Восени БСК₅ знизилося, порівняно із літом, проте було вищим, порівняно із весною, і становило у Нижньому білоцерківському водосховищі 4,34 мг/дм³, верхньому – 5,85 мг/дм³.

У Водній рамковій директиві ЄС відмічене, що гідрохімічні показники не повністю

висвітлюють поняття якості води, тому є необхідність оцінювати якості води і за санітарно-мікробіологічними показниками [2, 6].

Отже, якість води за гідрохімічними показниками у білоцерківських водосховищах впродовж весняно-осіннього періоду 2024 р. зростає за антропогенного навантаження. Якість води достатньо висока у весняний період і характеризується задовільним кисневим режимом, невеликою концентрацією біогенних речовин. Вода Верхнього білоцерківського водосховища зазнає помірного забруднення, що призводить до її «цвітіння» на мілководді.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Безсонний В.Л., Пономаренко Р.В., Бородич П.Ю. Підвищення ефективності прогнозування впливу техногенного забруднення на поверхневі водойми. Проблеми надзвичайних ситуацій. 2019. № 1(29). С. 61–78.
2. Біла Т.А., Ляшенко Є.В., Охріменко О.В. Дослідження вмісту фосфатів у поверхневих водах. Водні біоресурси та аквакультура. 2020. Вип. 1. С. 111–118. DOI:10.32851/wba.2020.1.10
3. Біла Т.А., Ляшенко Є.В., Охріменко О.В. Комплексонометричний метод визначення загальної твердості поверхневих вод. Водні біоресурси та аквакультура. 2020. Вип. 1. С. 103–110. DOI:10.32851/wba.2020.1.9
4. Мельниченко С.Г., Бабушкіна Р.О., Маркелюк А.В. Аналіз сучасного стану водних біоресурсів України. Водні біоресурси та аквакультура. 2020. Вип. 2. С. 42–47. DOI:10.32851/wba.2020.2.4
5. Пічура В.І., Потравка Л.О. Методологія просторово-часової оцінки стану екосистеми басейнів річок і організації раціонального природокористування. Водні біоресурси та аквакультура. 2019. Вип. 2. С. 144–174. DOI:10.32851/wba.2019.2.11
6. Шахман І.О. Застосування методики оцінки водних об'єктів рибогосподарського призначення за комплексним показником екологічного стану. Водні біоресурси та аквакультура. 2019. Вип. 2. С. 175–185. DOI:10.32851/wba.2019.2.12

УДК 639.3:628.31

KACHANENKO O.M., PRYSHCHERCHUK I.H., students

Scientific supervisor – **KHOMIAK O.A.**, candidate of agricultural sciences

Bila Tserkva national agrarian university

TECHNOLOGICAL APPROACHES FOR THE USE OF RECIRCULATING AQUASYSTEMS IN AQUACULTURE

The features of the technology of recirculating aquaculture systems (RAS) and the prospects for their use in industrial aquafarms are briefly outlined.

Key words: RAS, temperature, biological filter, pools, aquaculture.

Recirculating Aquaculture Systems (RAS) are a modern way to farm fish and other aquatic creatures in a completely controlled indoor environment. Think of it like a giant, sophisticated aquarium system.

Here's how it works: the water the fish live in is constantly cleaned and reused in a closed loop. This cleaning process involves different types of filters that remove waste and harmful substances. After being purified, the water gets fresh oxygen and is sent back to the fish tanks. This recycling system uses very little new water and lets farmers carefully manage the water quality all the time.

One of the big advantages of RAS is that you can grow fish year-round, no matter the weather outside. This also means you can raise almost any type of aquatic animal, no matter where in the world you are.

The main benefit is the total control over the fish's environment. Farmers can adjust things like water temperature, oxygen levels, lighting, and water chemistry, which are all super important for healthy fish. By keeping these conditions just right, the fish are less stressed, grow faster, and mature quicker for breeding. This leads to a steady supply of young fish and high-quality products.

In Ukraine, the main types of fish raised in these systems are sturgeon, salmon, and catfish.

While the exact setup of a RAS can vary depending on the fish being raised, they all work on the same basic principle. Clean, oxygen-rich water goes into the tanks, and dirty water comes out to be cleaned. How dirty the water gets depends on how much the fish are eating and how many fish are in the tank. The design of the tanks themselves (their size, shape, and how easy they are to clean) is also important for efficient farming. Round tanks are often preferred because they are strong and don't cost too much to build. These tanks might also have alarms for water levels and sensors for oxygen [1-4].

Because fish produce waste, carbon dioxide, and ammonia, the water needs a good cleaning system. First, mechanical filters, like drum filters, take out solid waste. Then, biological filters remove dissolved toxins like ammonia and nitrites. These filters use good bacteria that turn harmful substances into less harmful nitrates. Adding air to these biological filters helps the bacteria grow and do their job better.

RAS are often used for fish that like warmer water, so heaters are used to keep the water at the right temperature. Pumps are also essential to keep the water moving through the whole system. The pumps and heaters are usually located in a special tank that collects all the water from the system.

Besides the main benefits, RAS offers other advantages. Fish are less likely to get sick because there's less chance of diseases coming in. You can also keep a lot of fish in a smaller space, which means you don't need as much land or labor for the amount of fish you produce. Plus, because they use water so efficiently and produce less waste, RAS are a more environmentally friendly way to farm fish [2-4].

Finally, because RAS facilities are compact, they can be built closer to where people buy fish. They also make it safer to raise fish that might be harmful to the local environment if they escaped into the wild.

REFERENCES

1. Pedersen L.F., Pedersen P.B. (2012). Hydrogen Peroxide Application to a Commercial Recirculating Aquaculture System. *Aquacultural Engineering*, 46, pp. 40–46.
2. Pedersen L.F., Pedersen P.B., Nielsen J.L., Nielsen P.H. (2009). Peracetic Acid Degradation and Effects on Nitrification in Recirculating Aquaculture Systems. *Aquaculture*, 296, no. 3-4, pp. 246–254.
3. Mahmudov K., Mahmoud A., Sur S., Cruz F.C., Bilton A.M. (2019). Feasibility of a Wind-Powered Aeration System for Small-Scale Aquaculture in Developing Countries. *Energy for Sustainable Development*, 51, pp. 40–49.
4. Cashion T., Tyedmers P., Parker R.W.R. (2017) Global Reduction Fisheries and Their Products in the Context of Sustainable Limits. *Fish and Fisheries* 18, no. 6, pp. 1026–1037.

УДК 597.2(477):504.5

КИРИЛЕНКО Р.О., КУРМАЗ В.О., БАГАТЬКО В.С., здобувачі вищої освіти

Науковий керівник – **ШВАБ В.С.,** д-р філософії

Білоцерківський національний аграрний університет

ІНВАЗІЙНА ІХТІОФАУНА ЯК ФАКТОР ТРАНСФОРМАЦІЇ ЕКОСИСТЕМ ВНУТРІШНІХ ВОДОЙМ УКРАЇНИ

Розглянуто вплив інвазійної іхтіофауни на екосистеми внутрішніх водойм України. Проаналізовано шляхи проникнення чужорідних (інвазійних) видів риб, їх адаптаційні властивості та здатність до домінування у нових біотопах. Зазначено актуальність комплексного моніторингу та необхідність розробки заходів з метою збереження природного балансу у водних екосистемах.

Ключові слова: іхтіофауна, інвазійний вид, гідробіоценоз, моніторинг, внутрішні водойми.

У сучасних умовах глобалізації та активного впливу людини на довкілля проблема поширення інвазійних видів риб у внутрішніх водоймах України набуває все більшої актуальності [1, 3].

Проникнення чужорідних видів не лише змінює видовий склад аборигенної

іхтіофауни, але й призводить до глибоких трансформацій у структурі водних екосистем. Ці види мають високий адаптаційний потенціал, швидке розмноження та агресивну поведінку, що дозволяє їм витіснити аборигенні види з природного середовища існування. Вони змінюють кормову базу, трофічні зв'язки та навіть фізико-хімічні характеристики води, що ускладнює існування локальної іхтіофауни [5]. Найбільш поширеними є такі інвазійні види риб: сонячний окунь (*Lepomis gibbosus*), чебачок амурський (*Pseudorasbora parva*), ротань-головешка (*Perccottus glenii*) [6].

Особливу загрозу становлять інвазійні риби для рідкісних та ендемічних видів, які не здатні витримати конкуренцію за ресурси. Це призводить до зменшення біорізноманіття, деградації популяцій аборигенних риб, порушення екологічної рівноваги водойм.

Польові дослідження, проведені у різних регіонах України, свідчать про зростання чисельності інвазивних популяцій. Наприклад, у малих річках та ставках Північної і Центральної України частка чужорідних видів у загальному улові може перевищувати 50%, що є тривожним показником деградаційних процесів [2, 4].

Серед ключових трансформаційних наслідків фіксуються зміни у структурі кормових ланцюгів, зміщення трофічних рівнів, зростання біомаси окремих домінантних видів та зменшення ролі природних хижаків. Такі екосистемні зрушення мають довготривалі наслідки для функціонування водних екосистем та збереження біорізноманіття [3].

З метою попередження негативних наслідків необхідно впроваджувати системний моніторинг інвазійних видів, розробляти регіональні програми контролю, включаючи біологічні, технологічні та освітні заходи. Важливо також забезпечити співпрацю науковців, екологів, рибогосподарських підприємств і державних органів [1, 2].

Підсумовуючи, можна стверджувати, що інвазійна іхтіофауна є серйозним викликом для екологічної стабільності внутрішніх водойм України. Її вплив на аборигенну іхтіофауну, біорізноманіття та функціонування екосистем потребує невідкладного вивчення та застосування комплексного підходу до збереження природних гідробіоценозів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бургаз М.І., Бургаз О.А. Перспективні шляхи вирішення проблеми чужорідних видів іхтіофауни в р. Південний Буг на території НПП «Бузький Гард». Водні біоресурси та аквакультура. 2023. Вип. 2. С. 7–18. DOI:10.32782/wba.2023.2.1
2. Маренков О.М., Єсіпова Н.Б., Шагайло М.О. Наукове обґрунтування рибогосподарської діяльності в Запорізькому (Дніпровському) водосховищі. Екологічні науки. № 4 (43). С. 113–120. DOI:10.32846/2306-9716/2022.есо.4-43.18
3. Новіцький Р.О. Інвазії чужорідних видів риб у дніпровські водосховища: монографія. Дніпро, 2021. 280 с.
4. Причепя М.В., Коваленко Ю.О. Структура іхтіофауни та орнітофауни озера Алмазне (м. Київ). Біорізноманіття, екологія та експериментальна біологія. 2021. Т. 23. № 2. С. 77–86. DOI:10.34142/2708-5848.2021.23.2.06
5. Шевченко П.Г., Марценюк Н.О., Базаєва А.В., Халтурин М.Б., Бойко Ю.В. Вплив кліматичних змін на видовий склад і чисельність іхтіофауни дніпровських водосховищ. II Міжнародна науково-практична конференція «Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти», 10–12 квітня 2019 року. С. 410–413.
6. Шекк П.В., Бургаз М.І. Інтродуценти приморських лиманів Північно-Західного причорномор'я. Водні біоресурси та аквакультура. 2022. Вип. 1. С. 32–46. DOI:10.32851/wba.2022.1.3

УДК 639.3:595.36

КОНТУШ А.О., здобувачка вищої освіти

Науковий керівник – **ШВАБ В.С.**, д-р філософії

Білоцерківський національний аграрний університет

АНАЛІЗ ПЕРСПЕКТИВ ВІДТВОРЕННЯ ТА ВИРОЩУВАННЯ РІЗНИХ ВИДІВ РАКІВ В УМОВАХ АКВАКУЛЬТУРИ

Розглянуто перспективи відтворення та вирощування різних видів раків. Проаналізовано ключові

параметри, що визначають життєздатність, ріст, адаптацію та продуктивність раків у штучних водоймах. Визначено найбільш перспективні види для індустріального вирощування з урахуванням ринкових вимог, екологічної безпеки та економічної доцільності.

Ключові слова: аквакультура, вирощування раків, адаптація, відтворення, *Astacus leptodactylus*, *Procambarus virginalis*, *Cherax quadricarinatus*.

Аквакультура є одним із найбільш перспективних напрямків, що дозволяє забезпечувати стабільне виробництво харчових продуктів, мінімізуючи тиск на природні екосистеми [1, 5]. У цьому контексті вирощування раків набуває особливого значення завдяки їх високій ринковій вартості. Однак різні види раків мають відмінності у фізіологічних, екологічних і біологічних особливостях, які впливають на ефективність їх вирощування. Зокрема, такі фактори, як швидкість росту, стійкість до хвороб, вимоги до водного середовища та корму, суттєво визначають рентабельність і ведення аквакультури. Порівняння видів дозволяє обґрунтувати вибір оптимального виду для вирощування залежно від умов регіону та технологічних можливостей [2, 3].

Вирощування раків є популярним напрямом в аквакультури, що включає аналіз їхніх біологічних особливостей, умов утримання та продуктивності. Розуміння переваг і недоліків кожного виду є ключовим для вибору оптимальних підходів до їх відтворення, що дозволяє мінімізувати ризики та підвищити рентабельність. Це питання має як економічні, так і екологічні аспекти, враховуючи вплив на водні екосистеми та можливі проблеми з інвазійними видами [4, 6].

Нами узагальнено ключові аспекти, які допоможуть краще зрозуміти потенціал та виклики, пов'язані з вирощуванням раків різних видів.

Рак вузькопалий (Astacus leptodactylus) – прісноводний вид раків родини *Astacidae*. До переваг відтворення та вирощування слід віднести: високий попит на ринку; можливість вирощування як додаткового об'єкту у ставовому рибництві та аквапоніці. Недоліками є: чутливість до зміни температури та якості води; тугорослий та агресивний вид; високий відхід молоді; труднощі з контролем щільності посадки; погана адаптація до штучних кормів; відсутність оптимальної «робочої» технології вирощування.

В останні роки спостерігається зацікавленість серед українського малого та середнього аквакультурного бізнесу щодо застосування інноваційних напрямів і технологій. Одним із таких перспективних нових об'єктів є *австралійський червоноклешиневий рак (Cherax quadricarinatus)*. Переваги відтворення та вирощування: швидкий ріст; висока плодючість; невибагливий у годівлі; висока резистентність до захворювань; висока адаптація до живих та штучних кормів; адаптація до широкого діапазону температур та гідрохімічних показників; неагресивний вид; привабливе (комерційне) забарвлення; експортний потенціал. Недоліки: чутливий до низьких температур; для вирощування даного виду раків необхідна велика площа; високі витрати на електроенергію для підігріву води.

Мармуровий рак (Procambarus virginalis) – до 2010 року відомий як форма *Procambarus fallax f. virginalis* – партеногенетичний рак, який вперше був знайдений у водоймах Німеччини в 1990 році та був описаний як підвид американського виду *Procambarus fallax*, природний ареал якого охоплює водойми Джорджії та Флориди. Дослідження європейських вчених дозволили виділити мармурових раків у окремий вид десятиногих раків – *Procambarus virginalis*. Переваги: партеногенез; популярний представник декоративної аквакультури; висока плодючість; проста технологія вирощування; толерантність до умов зовнішнього середовища. Недоліки: неконкурентоспроможний вид; ризик деградації генетичного матеріалу; потенційна загроза для природних гідроекосистем.

Отже, австралійський рак, є перспективним об'єктом аквакультури завдяки своїм біологічним, екологічним та економічним характеристикам. *Cherax quadricarinatus* має високу швидкість росту. У сприятливих умовах він швидко досягає товарного розміру, що

дозволяє фермерам скоротити періоди вирощування і, як результат, підвищити рентабельність виробництва. Це, у поєднанні з високою плодючістю раків, забезпечує стабільне вирощування, що важливо для комерційної аквакультури. Також, австралійський рак здатний добре адаптуватися до різних умов середовища.

Слід також врахувати високу ринкову вартість австралійського рака. Його м'ясо користується попитом завдяки своїм смаковим якостям, високому вмісту білка та низькому вмісту жиру. Це робить його привабливим продуктом для гурманів і сприяє розширенню ринку збуту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вдовенко Н.М. Глобальні пріоритети сталого виробництва сільськогосподарської продукції. *Innovative solutions in modern science*. 2016. № 4 (4). С. 3–17.
2. Перспективний об'єкт аквакультури ракоподібних *Cherax quadricarinatus* (Von Martens, 1868): біологія, технологія (огляд) / Н.Є. Гриневич та ін. Водні біоресурси та аквакультура. 2022. Вип. 1. С. 47–62. DOI:10.32851/wba.2022.1.4
3. Сучасний стан та тенденції розвитку аквакультури ракоподібних / О.В. Іщук та ін. *Український журнал природничих наук*. 2024. № 7. С. 18–24. DOI:10.32782/naturaljournal.7.2024.2
4. Мельниченко С.Г., Богадьорова Л.М. Рибне господарство України: тенденції розвитку, проблеми та шляхи вирішення. *Таврійський науковий вісник*. 2023. Вип. 133. С. 362–367. DOI:10.32782/2226-0099.2023.133.48
5. Шекк П.В., Бургаз М.І. Аквакультура прісноводних і морських риб, моллюсків і безхребетних (відтворення і вирощування, світовий досвід): навч. посіб. Ч. 2. Одеса, 2023. 177 с.
6. Publisher correction: the chromosome-level genome of *Cherax quadricarinatus* / Н. Chen et al. *Scientific Data*. 2023. 10 (1). 313 p. DOI:10.1038/s41597-023-02186-z

УДК: 504.5:342.78

КОТЛЯРЕНКО О.І., здобувачка вищої освіти

Науковий керівник – **ПОЛІЩУК С.А.**, канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ЗАБРУДНЕННЯ ЕКОСИСТЕМИ ВНАСЛІДОК ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ

Військові дії, завдають значної шкоди екології, особливо ґрунтам. Вибухи боєприпасів, хімічне забруднення та руйнування природних екосистем спричиняють деградацію земель, знищення мікрофлори та мікрофауни, а також погіршення фізико-хімічних властивостей ґрунтів, що несе загрозу для рослин, тварин і людей.

Ключові слова: токсичні речовини, ґрунти, важкі метали, наслідки війни в екосистемі.

Вплив російського вторгнення на екологію України складний і різноманітний. Окопи в Рудому лісі, обстріли на території АЕС, влучання ракет у хімічні підприємства, мінування та затоплення шахт призводить до знищення флори і фауни. Впливаючи на структуру екосистеми, спостерігаються наслідки хімічного ураження: знищення мікрофлори та мікрофауни, погіршення фізико-хімічних властивостей, засолення та закислення ґрунтів, накопичення токсичних речовин та міграція забруднень. Внаслідок окиснення вибухівки у навколишнє середовище потрапляють сульфур та нітроген [1,с.7]. Сульфур є найбільш небезпечним для ґрунтів, внаслідок контакту з опадами перетворюється на сірчану кислоту, яка вбиває корисних мікроорганізмів, порушуючи формування покривного шару ґрунту. Внаслідок руху та пошкоджень сухопутної військової техніки відбувається забруднення паливно-мастильними матеріалами та іншими нафтопродуктами.

Вибух кожного снаряду — це хімічна реакція, продуктами розпаду якого є шкідливі та токсичні речовини, що потрапляють у довкілля. Ґрунти, ґрунтові і підземні води забруднюються великими кількостями токсичних металів та інших хімічних сполук. Внаслідок міграцій забруднень вони потрапляють до харчових ланцюгів, впливаючи на всіх особин циклу живлення. Доведено, що на території бойових дій кількість важких металів,

таких як хром (Cr), миш'як (As), ртуть (Hg), нікель (Ni), цинк (Zn), кадмій (Cd), свинець (Pb) у рази більше. Внаслідок цього у ґрунтах знижується водопроникність, витісняється кисень, порушуються біохімічні та мікробіологічні процеси [2, с.12]. Спостерігається погіршення водного, повітряного режиму та обіг поживних речовин, порушується кореневе живлення рослин, гальмується їх ріст і розвиток, а це в свою чергу призводить до зниження кількості та якості корму для травоядних тварин, впливаючи на всю екосистему. Рослини, що ростуть на таких територіях, візуально відрізняються пригніченням та мають ознаки водного дефіциту, спричинені переущільненням. На даний час Державною екологічною інспекцією України зафіксовано забруднення внаслідок збройної агресії 342,9 тис м² земель. Площа засміченого ґрунту — 15 995,8 тис м².

Надлишок металів негативно впливає на флору навколишнього середовища.

- Залізо призводить до передчасного опадання листя, зменшення цвітіння та росту пагонів.

- Манган у надмірних кількостях призводить до скручування листків, пригнічення кореневої системи, та рослини стають більш вразливими до хвороб.

- Надмірна кількість нікелю спричиняє хлорозні плями на рослинах, відставання в рості та загибель [3,с.9].

Під час вибуху всі речовини проходять повне окиснення, а продукти хімічної реакції вивільняються в атмосферу. Основні з них вуглекислий газ і водяна пара — які є не токсичними, але шкідливі в контексті зміни клімату, оскільки обидва є парниковими газами. В атмосфері оксиди сірки (SO₂) і азоту (NO₂) можуть спричинити кислотні дощі, які змінюють рН ґрунту та викликають опіки рослин [4,с.25]. Хімічні речовини в ґрунті швидко розповсюджуючись, потрапляють у ґрунтові та поверхневі води. У місцях бойових дій важкі метали подекуди перевищують фонові значення у 30 разів.

Важкі метали в нормі у малих дозах є необхідними для живих організмів, проте у надлишку є шкідливими та токсичними речовинами. Цинк активізує гормони передньої частини гіпофізу, підшлункової залози. Відіграє важливу роль у процесах запліднення і відтворення, та бере участь у процесах клітинного дихання. При надлишковому надходженні до організму впливає на серцево-судинну систему, кров та інші органи. Свинець має невисоку фіто токсичність, проникає у кореневу систему, затримується у коренях рослин. Високі концентрації Pb пригнічують ріст рослин, викликають хлороз. У людей при отруєнні спостерігається втома, біль у м'язах, втрата апетиту, порушення пам'яті та уваги, анемія, та хвороби нирок [5, с.34].

Кадмій, маючи надзвичайно високу токсичність, легко пересувається в ґрунтах, швидко засвоюється і накопичується у рослинах. Внаслідок значної акумуляції у них спостерігається почервоніння і хлороз листків, стебел. Фітотоксичність кадмію пояснюється заміщенням Zn у багатьох біохімічних процесах, порушуючи роботу ферментів, що призводять до цинкової недостатності, як наслідок, пригнічення росту рослини та її гибель. Також заміщається цинк в ензиматичних системах, необхідних для формування кісткової тканини, що супроводжується важкими захворюваннями. Знижує опірність організму. Має мутагенні і канцерогенні властивості, негативно впливає на спадковість, руйнує клітини крові, викликає ряд захворювань [6, с.17].

Отже, війна спричиняє екологічну катастрофу, наслідки якої можуть відчуватися десятиліттями. Зміна кислотності ґрунту, забруднення токсичними речовинами та знищення родючого шару ґрунту можуть мати довготривалі наслідки для сільського господарства і природних екосистем. Відновлення таких територій потребує значних зусиль та комплексних заходів для розмінування, рекультивації ґрунтів і моніторингу екологічного стану.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Екодія. URL: <https://ecoaction.org.ua/zapobihannia-pozhezham-na-torfovnyshchakh.html>
2. Позняк Е.В. Правові засади здійснення моніторингу об'єктів підвищеної небезпеки. Актуальні проблеми становлення і розвитку права екологічної безпеки в Україні: матеріали наук.-практ. круглого столу, 28 березня 2014 р., м. Київ / ред. кол. М. В. Краснова. Київський нац. ун-т ім. Т. Шевченка. Чернівці: Кондратьєв А.В., 2014. С. 65–68.

3. Overstreet R., Jacobson L., The Absorption by Roots of Rubidium and Phosphate Ions at Extremely Small Concentration as Revealed by Experiments with Rb-86 and P-32 Prepared without Inert Carrier. Amer. J. Bot., 2006. Vol. 32. No 2. P. 107–112.
4. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища. Київ: Знання, 2002. 214 с.
5. Гамкало З.Г. Екологічна якість ґрунту: Навчальний посібник. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. 232 с.
6. Екологічні наслідки війни. Пів року болю України URL:<https://eco.rayon.in.ua/blogs/536709-ekologichninaslidki-viyni-piv-rokubolyu-ukraini>.

УДК 556.53:543.3(282.247.351)

ЛАВРЕНЮК Є.І., МАТІЙЧУК М.В., НАССИБУЛІНА А.Р., здобувачі вищої освіти
Науковий керівник – **ГРИНЕВИЧ Н.Є.,** д-р вет. наук, професор
Білоцерківський національний аграрний університет

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ВОДНЕВОГО ПОКАЗНИКА ВОДИ РІЧКИ СКВИРКА В МЕЖАХ МІСТА СКВИРА

Проведено дослідження рівня водневого показника річки Сквирка у межах м. Сквирка з метою оцінки якості водного середовища. Результати дослідження свідчать про наявність антропогенного впливу на водневий показник річки, що може бути пов'язано з господарською діяльністю в межах міста.

Ключові слова: моніторинг, гідрохімічний режим, водний об'єкт, антропогенне навантаження.

Контроль та моніторинг гідрохімічного і мікробіологічного складу води р. Сквирка в межах м. Сквирка є важливими для виявлення і зменшення антропогенного забруднення та забезпечення якості води, у тому числі збереження водних екосистем [1, 4]. Оцінка гідрохімічного складу води включає визначення складу різних хімічних речовин та іонів, які розчинені в воді в природних водних об'єктах, у тому числі і річках. Гідрохімічний аналіз дозволяє визначити, наскільки вода чиста і безпечна для використання. Наявність у ній окремих хімічних речовин, таких як важкі метали або пестициди, може свідчити про забруднення води внаслідок людської діяльності. Крім цього, гідрохімічний аналіз дозволяє визначити джерела забруднення води, що допомагає ідентифікувати джерела викидів забруднюючих речовин у річку, а також допомагає забезпечити безпеку водних ресурсів, розробити стратегії з охорони довкілля та забезпечити якість води для різних цілей [2, 3].

Результати дослідження водневого показника (рН) води р. Сквирка. Аналіз результатів досліджень змін рівня водневого показника води в річці Сквирка за антропогенного навантаження впродовж весняно-осіннього періоду показав, що він залежить як від факторів, пов'язаних з людською діяльністю, так і сезоном року, з яким змінюється величина і час сонячної активності, а також вплив талих і дощових вод. Аналіз результатів дослідження величини водневого показника води р. Сквирка в межах м. Сквирка за антропогенного навантаження, показав, що впродовж всього періоду досліджень він знаходився в межах від 7,6 до 8,4 і не перевищував норми, яка, відповідно до вимог ДСанПіН 2.2.4-171-10, становить від 6,5 до 8,5 од.

У весняний період, який захоплює період сходження снігу і весняних повеней, середнє значення рН становило у воді р. Сквирка у верхній межі міста Сквирка 8,1 і у воді на витоку з міста 8,3, що є вище за показник рН води, на входженні річки на територію міста, на 2,5 % і вказує на її слабке підлугування.

У пробах відібраних у літні місяці рН води знижувалося, порівняно із весною, на 6,2 % у воді р. Сквирка у верхній межі міста Сквирка і на 4,9 % у воді на витоку з міста. Така невелика різниця у величині водневого показника свідчить про незначне потрапляння у воду р. Сквирка за протікання її територією району лужних карбонатів, гідроксидів металів, які змінюють рівновагу між концентрацією у воді вільної вуглекислоти та іонів

гідрокарбонатів.

В осінні місяці відмічене збільшення рН у воді річки, порівняно із літніми місяцями. Так, у воді р. Сквирка у верхній межі міста Сквир, порівняно із весною, лужність води зросла на 5,3 %, а на витоку з міста на 6,3 %.

Свідченням про антропогенне забруднення води у річці впродовж весняно-осіннього періоду є зростання рН у воді р. Сквирка за протікання її територією міста [5].

Отже, впродовж весняно-осіннього періоду у воді р. Сквирка у верхній межі міста Сквир водневий показник зростає і в осінні місяці є найвищим і становить відповідно 8 і 8,4 од., що свідчить про антропогенне забруднення води у річці.

Зміни рН води в річках можуть впливати на водні екосистеми та якість води для пиття та інших цілей [6]. Тому важливо проводити моніторинг рівня рН та інших гідрохімічних параметрів води для виявлення негативних впливів та розробки заходів для зменшення антропогенного навантаження на водні об'єкти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Басюк Т.О., Гопчак І.В. Оцінка впливу господарської діяльності на гідроекологічний стан басейну річки Рось. Актуальні проблеми та перспективи розвитку регіонів: матер. Всеукр. наук.-практ. конф. РВЦ МЕНУ ім. акад. С. Дем'янука. Рівне, 2020. С. 83–86.
2. Оцінка екологічного стану річки Рось у межах Білоцерківського району / Т.О. Грабовська та ін. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. 2021. № 2 (166). С. 78–85. [DOI:10.33245/2310-9289-2021-166-2-78-85](https://doi.org/10.33245/2310-9289-2021-166-2-78-85)
3. Екобіологічний захист та санітарний контроль води і ґрунту у нерестових корокових ставках / Н.Є. Гриневич та ін. Таврійський науковий вісник. 2023. Вип. 129. С. 277–284. [DOI:10.32851/2226-0099.2023.129.36](https://doi.org/10.32851/2226-0099.2023.129.36)
4. Драган Л.П., Берсан Т.О., Михайленко Н.Г. Оцінка екологічного стану водойм рибогосподарського призначення. Рибогосподарська наука України. 2022. № 3 (61). С. 17–30. [DOI:10.15407/fsu2022.03.017](https://doi.org/10.15407/fsu2022.03.017)
5. Драган Л.П., Михайленко Н.Г., Берсан Т.О. Оцінка сучасного гідрохімічного стану деяких рибогосподарських ставків Київщини. Рибогосподарська наука України. 2023. № 3 (65). С. 3–19. <https://doi.org/10.15407/fsu2023.03.003>
6. Коваленко Ю.О., Шлапак О.О., Потрохов О.С., Зінковський О.Г. Вплив антропогенного забруднення водойм на фізіолого-біохімічні показники риб та склад їхніх паразитоценозів. Рибогосподарська наука України. 2019. № 3 (49). С. 72–88. [DOI:10.15407/fsu2019.03.072](https://doi.org/10.15407/fsu2019.03.072)

УДК 628.4.032:504

ЛИЖЕНКО О.П., здобувачка вищої освіти

Науковий керівник – **ШУЛЬКО О.П.**, канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ПРОБЛЕМИ ПЕРЕРОБКИ ТА СОРТУВАННЯ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

Вартість переробки та сортування сміття досить висока. Однак ми можемо отримати високий дохід від продуктів, вироблених з вторинної сировини. Екологічна користь полягає у чистішому повітрі, поліпшується якість води, знижується загальний рівень забруднення.

Ключові слова: побутові відходи, переробка, сортування, забруднення, екологічні наслідки.

Побутові відходи – змішані або роздільно зібрані відходи від домогосподарств, включаючи відходи паперу, картону, скла, пластику, деревини, текстилю, упаковки, біовідходи, металобрухт, відходи електричного та електронного обладнання, відходи батарей та акумуляторів, медичні та небезпечні відходи у складі побутових, великогабаритні та ремонтні відходи [1].

Закон України «Про відходи» регламентує сферу поводження з твердими та рідкими відходами, які безпосередньо відносяться до побутових відходів. Тверді відходи – залишки речовин, матеріалів, предметів, виробів, товарів, продукції, що не можуть у подальшому використовуватися за призначенням. До твердих побутових відходів можуть відноситись великогабаритні відходи, відходи будівництва та знесення, ремонтні відходи, біовідходи,

відходи харчових продуктів та інші специфічні види відходів. Рідкі відходи – побутові відходи, що утворюються у будинку за відсутності централізованого водопостачання та каналізації і зберігаються у вигрібних ямах. До рідких побутових відходів відносять: стічні побутові стоки від населених пунктів та приватних господарств

На сьогодні дані види відходів виділені як пріоритетні «Національною стратегією управління відходами в Україні до 2030 року», що потребують визначення напрямів державного регулювання у сфері поводження з відходами на найближче десятиліття з урахуванням європейських підходів з питань управління відходами [2].

Переробка відходів являє собою проактивний підхід до сталого життя та збереження навколишнього середовища шляхом зменшення відходів і мінімізації навантаження на природні ресурси. Це продукти, що є похідними різноманітних відходів, наприклад, папір з опалого листя чи макулатури; цементні композити та цінні хімікати з пластикових відходів; біопаливо й біополімери з відходів сільського господарства; паливо, енергія та інші продукти зі стічних вод та побутових відходів.

Це папір, алюміній, асфальт, залізо, тканини та різних видів пластику.

Також з високою ефективністю переробляють органічні відходи – відходи сільського господарства, харчові та інші, для виробництва біопалива, біополімерів й біопластику, добрив та інших цінних продуктів, таких як папір з опалого листя [3, 4].

Методи переробки відходів залежать від їх складу, і включають механічні, хімічні, термічні, біотехнологічні, фізичні та комбіновані методи переробки.

Сортування відходів – розділення їх на різні групи для переробки. Здійснюється вручну в побуті за допомогою схеми роздільного збору до сміткових контейнерів, або автоматично в місцях відновлення матеріалів або системах механічного біологічного очищення, у місцях переробки сміття.

Сортування уможливорюється виконанням двох умов: маркування упаковки виробниками (на тарі мають бути вказані коди переробки) та наявності інфраструктури прийому, транспортування та переробки сортованого сміття (смітєві баки, робота комунальних служб, лінії переробки, смітєпереробні заводи). Чистими (вимитими від залишків їжі, жиру) та сухими.

Якість поділу сміття залежить від активності і свідомості учасників процесу на всіх етапах. Поділ сміття є відповідальністю всіх свідомих громадян і громадянок країни. Щоб система вибіркового збору сміття була ефективною, необхідна активна участь кожної людини, що викидає сміття. Без цього дії місцевих органів влади неефективні. Поділ сміття також вимагає часу і зусиль для навчання громади. Сортування передбачає наявність відповідних контейнерів для кожного виду сміття на спеціально виділеному майданчику-стоянці і регулярний розподіл побутових відходів.

В Україні з 1 жовтня 2019 року стало обов'язковим влаштування сучасних систем роздільного сортування сміття. Це стосується проектування нових чи реконструкції готелів, що існують.

Вартість сортування сміття і його переробки досить висока, однак її компенсують численні переваги – чистіше повітря, поліпшується якість води, знижується загальний рівень забруднення.

Закон України «Про відходи» не забезпечує ефективної системи поводження з ними тому, що не передбачає чіткого механізму вирішення проблеми ТПВ, зокрема шляхом впровадження сучасних ефективних технологій поводження з ТПВ. Крім того, органи влади на місцях не в повній мірі його виконують [5].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Проект Закону про управління відходами. Електронний ресурс: URL:http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=69033
2. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 8 листопада 2017 р. № 820-р «Про схвалення Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року». URL:<http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-%D1%80/page>.
3. Циркулярна політика управління відходами: підручник / А. І. Крисоватий, Р. Є. Зварич, І. Я. Зварич. Тернопіль : ЗУНУ, 2023. 458 с. ISBN 978-966-654-685-5

4. Кращі європейські практики управління відходами (посібник) / А. Войціховська, О. Кравченко, О. Мелень-Забрамна, М. Панькевич / за заг. ред. О. Кравченко. Видавництво «Компанія „Манускрипт“». Львів, 2019. 64 с. ISBN 978-966-2400-74-8

5. Закон України “Про відходи” № 187/98-ВР від 5 березня 1998 року, зі змінами від 18.12.17 року. URL:<http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/187/98-%D0%B2%D1%80>

УДК 628.162.42:577.22:579.2

МАРКИТАНЧУК Д.О., здобувач вищої освіти
Науковий керівник – **БІТЮЦЬКИЙ В.С.**, д-р с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ІНТЕГРОВАНЕ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД ЗА ДОПОМОГОЮ СИСТЕМ МІКРОВОДОРОСТЕЙ ТА БАКТЕРІЙ: ВПЛИВ НА ДОВКІЛЛЯ ТА ВІДНОВЛЕННЯ РЕСУРСІВ

Інтегровані біотехнологічні системи очищення стічних вод на основі мікроводоростей та бактеріальних консорціумів демонструють високу ефективність у видаленні органічних і неорганічних забруднень із одночасною фіксацією CO₂.

Ключові слова: очищення стічних вод, мікроводорості, бактеріальні консорціуми, фіксація CO₂, біомаса, циркулярна економіка.

Актуальність досліджень. Накопичення стічних вод із високим вмістом органічних забруднень, біогенних елементів (N, P) та CO₂, зростання енерговитрат на традиційні технології очищення та обмежена можливість відновлення ресурсів створюють серйозні екологічні й соціальні виклики [1,с.41;3,с.1304]. Використання інтегрованих біотехнологічних систем із мікроводоростей та бактеріальних консорціумів відповідає принципам циркулярної економіки й є перспективним напрямом для сталого управління водними ресурсами[2,с.2354; 6,с.59].

Мета дослідження. Оцінити ефективність інтегрованих систем очищення стічних вод із використанням мікроводоростей та бактеріальних консорціумів щодо одночасного видалення органічних забруднень, біогенних елементів та фіксації CO₂ із подальшим відновленням цінних біоресурсів.

Основні результати та їх інтерпретація. Мікроводорості можуть фіксувати до 450 т CO₂, 25 т N і 2,5 т P на гектар на рік та продукувати близько 200 т біомаси[4,с.131;5,с.14]. Використання відпрацьованих газів і стічних вод як джерел поживних речовин знижує операційні витрати та сприяє кліматичній стабілізації. Консорціуми мікроводоростей і бактерій підвищують ефективність відновлення поживних елементів і знижують хімічну потребу у кисні завдяки симбіозу: водорості постачають O₂ для бактерій, а бактерії – CO₂ для водоростей[7,с.32;8,с.264]. Симбіотичні системи забезпечують більшу стабільність та продуктивність біопроцесів порівняно з моно-культурами. Основним обмеженням є необхідність великої фотосинтетичної поверхні (в 30–50 разів більше, ніж у традиційних біореакторах[10, с. 9013]. Впровадження наночастинок для оптимізації освітлення та масообміну може знизити вимоги до площі культивування та підвищити економічну привабливість[11,с.31].

Мікроводорості та консорціуми мікроводоростей і бактерій мають широкі перспективи у фіксації CO₂, видаленні поживних речовин і використанні ресурсів. Оскільки певні штами мікроводоростей містять високоцінні продукти, бажані для збирання, більшість культур водоростей наразі вирощують як монокультури. Навпаки, змішаний консорціум мікроводоростей і мікроводоростей-бактерій може зменшити екологічний ризик, отримати високу біомасу та підвищити ефективність видалення поживних речовин. Встановлені механізми видалення поживних речовин і фіксації CO₂ мікроводоростями та консорціумами мікроводоростей і бактерій, а також доведено важливість мікроводоростей. Незважаючи на численні переваги культивування консорціуму мікроводоростей-бактерій за допомогою відпрацьованих газів-стічних вод, їх

індустріалізація та комерціалізація все ще стикаються з деякими перешкодами.

Висновки. Інтегровані системи очищення стічних вод із мікроводоростей та бактеріальних консорціумів забезпечують комплексне видалення органічних і неорганічних забруднень, фіксацію CO₂ та відновлення N, P і біомаси в замкненому циклі. Основним викликом залишається висока потреба в площі культивування, проте застосування нанотехнологічних доповнень і змішаних культур може сприяти подоланню цього бар'єра та комерціалізації технології.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Global and regional potential of wastewater as a water, nutrient and energy source / M. Qadir et al. Nat. Resour. Forum. 2020. Vol. 44. No. 1. P. 40–51. DOI:10.1111/1477-8947.12187.
2. Abd-Elaty I., Kuriqi A., Shahawy A.El. Environmental rethinking of wastewater drains to manage environmental pollution and alleviate water scarcity. Nat. Hazards. 2022. Vol. 110, no. 3. P. 2353–2380. DOI:10.1007/S11069-021-05040-W.
3. Insight into greenhouse gases emissions from the two popular treatment technologies in municipal wastewater treatment processes / T.K.L. Nguyen et al. Sci. Total Environ. 2019. Vol. 671. P. 1302–1313. DOI:10.1016/J.SCITOTENV.2019.03.386.
4. Yadav G., Dash S.K., Sen R. A biorefinery for valorization of industrial waste-water and flue gas by microalgae for waste mitigation, carbon-dioxide sequestration and algal biomass production. Sci. Total Environ. 2019. Vol. 688. P. 129–135. DOI:10.1016/j.scitotenv.2019.06.024.
5. Zeinab A.S., Fereidun E., Dariush M. Integrated CO₂ capture, nutrients removal and biodiesel production using *Chlorella vulgaris*. J. Environ. Chem. Eng. 2021. Vol. 9. No. 1.
6. Fernandez F.G.A., Gómez-Serrano C., Fernández-Sevilla J.M. Recovery of nutrients from wastewaters using microalgae. Front. Sustain. Food Syst. 2018. Vol. 2. DOI:10.3389/fsufs.2018.00059.
7. Progress on microalgae cultivation in wastewater for bioremediation and circular bioeconomy / A.D. Maysarah Satya et al. Environ. Res. 2023. Vol. 218. DOI:10.1016/j.envres.2022.114948.
8. Shiong Khoo K., Yi Chia W., Wayne Chew K., Loke Show P. Microalgal-bacterial consortia as future prospect in wastewater bioremediation, environmental management and bioenergy production. Indian J. Microbiol. 2021. Vol. 61. P. 262–269. DOI:10.1007/s12088-021-00924-8.
9. Interactions of microalgae-bacteria consortia for nutrient removal from wastewater: a review / A. Fallahi et al. Chemosphere. 2021. Vol. 272. DOI:10.1016/j.chemosphere.2021.129878.
10. Wastewater treatment using microalgae: how realistic a contribution might it be to significant urban wastewater treatment? / F.G. Acién et al. Appl. Microbiol. Biotechnol. 2016. Vol. 100. No. 21. P. 9013–9022. DOI:10.1007/s00253-016-7835-7.
11. Екологічні біотехнології “зеленого” синтезу наночастинок металів, оксидів металів, металоїдів та їх використання / С.І. Цехмістренко; за ред. С.І. Цехмістренко. Біла Церква: Видавництво, 2022. 270 с.

УДК: 581:502

МОСІЙЧУК М.М., здобувач вищої освіти

Науковий керівник – **МАЦКЕВИЧ В.В.**, д-р с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ТРОФІЧНА ДЕТЕРМІНАЦІЯ РИЗОГЕНЕЗУ ОЖИНИ *IN VITRO*

Анотація досліджено особливості утворення адентивних коренів ожини сорту Дельнива на різних штучних живильних середовищах в ізолюваних умовах за асептичного культивування. Розроблено власну модифікація штучного живильного середовища.

Ключові слова: мікроклональне розмноження; адентивне коренеутворення; ожина; закони живлення; нітроген; залізо.

Культивування ізолювано в асептичних умовах рослинних об'єктів дозволяє виокремити й дослідити вплив факторів навколишнього середовища. Також одночасне з мікроклональним розмноженням оздоровлення рослин зменшує пестицидне навантаження в агрофітоценозах.

Одним з найскладніших в мікроклональному розмноженні є постасептична аклімация регенерантів *in vitro*. Її успіх залежить в значній мірі від детермінації процесів ризогенезу. Основними детермінантами цих процесів є гормони ауксинової групи (індолілоцтова кислота), але їх ефективність може посилюватись або інгібуватись в поєднанні з

трофічними детермінантами, зокрема елементами мінерального живлення [1].

Для виявлення впливу різних комбінацій мінеральних елементів на утворення адвентивних коренів нами висаджувалися двовузлові живці ожини сорту ожини на модифіковані мінеральні середовища які відрізняються мінеральною частиною (таб. 1), решта згідно принципу єдиної логічної відміни було константним. Синтетичний ауксин в усіх варіантах додавався в кількості 1,0 мг/л; синтетичний цитокінін бензиламінопурин - 0,25 мг/л; сахароза 30 г/л; вітамін В₁ - 1,6 мг/л; вітамін В₆ - 1,0 мг/л; вітамін С 2,0 мг/л; амінокислота гліцин 1 мг/л.

Таблиця 1– Мінеральна частина живильних середовищ

Компонент, мг/л	MS	B5	Hi	NAM	KB
Солі макроелементів					
NH ₄ NO ₃	1650	-	1250	900	417
KNO ₃	1900	2500	1100	250	367
KH ₂ PO ₄	170	-	970	1550	324
MgSO ₄ x 7H ₂ O	370	252	770	2050	257
(NH ₄) ₂ SO ₄	-	134,0	-	-	-
NaH ₂ PO ₄ б/в	-	130,5	-	-	-
Солі кальцію					
Ca(NO ₃) ₂ x 4H ₂ O	-	-	440	1050	239
CaCl ₂ x 2H ₂ O	440	150	-	45	-
Хелат заліза					
NaЕДЕТА	37,25				
FeSO ₄ x 7H ₂ O	27,85				
Солі мікроелементів					
H ₃ BO ₃	6,2	3,0	6,2	11,0	6,2
MnSO ₄ x 4H ₂ O	22,3	18,28	22,3	6,0	22,3
CoCl ₂ x 6H ₂ O	0,025	0,025	0,025	-	0,025
CuSO ₄ x 5H ₂ O	0.025	0,025	0.025	3,2	0.025
ZnSO ₄ x 7H ₂ O	8,6	2,0	8,6	11,0	8,6
NaMoO ₄ x 2H ₂ O	0,25	0.25	0,25	0,1	0,25
KJ	0,83	0,75	0,83	-	0,83

Мінеральні частини з різних прописів середовищ відрізнялись за вмістом мікро, мезо- та макроелементів й були розроблені авторами для окремих культур. MS універсальне середовище яке придатне для культивування багатьох культур із інтенсивним

метаболізмом. Середовище B5 (Гамборга) за виключенням нітрату калію містить менші кількості мінеральних елементів [2]. Середовище Ні розроблене в Інституті картоплярства НААНУ містить також високі концентрації елементів живлення, але порівняно із MS менша кількість амонійного азоту та більше калію і магнію [3]. Середовищу NAM властиві високі концентрації калію, магнію, кальцію та міді [4]. Середовище KB розроблене для кві й містило порівняно не високі концентрації елементів живлення [2].

Неоднакові концентрації мінеральних елементів визначали різні біометричні показники регенерантів (таб. 2).

Таблиця 2 – Особливості регенерації стеблевих експлантів ожини на середовищах з різним ти вмістом мінеральних елементів

Біометричні показники регенерантів на 45 день культивування <i>in vitro</i>	MS	B5	Ні	NAM	KB
Висота пагона, мм	66,8	61,5	93	38	72,6
Діаметр листка, мм	3,9	3,7	6,6	3,2	4,9
Довжина кореневої системи, мм	4,8	7,1	5,9	3,9	5,7
Початок коренеутворення, діб	40,4	28,6	39,2	34,2	31,9

Біометричні показники регенерантів ожини на 45-й день культивування *in vitro* на різних поживних середовищах. Найбільшу висоту пагонів (93 мм) було зафіксовано на середовищі Ні, що свідчить про його сприятливий вплив на вертикальний ріст рослин. Середовище NAM навпаки дало найнижчі показники висоти (38 мм).

Найбільший діаметр листка (6,6 мм) також був на середовищі Ні, а найменший — на NAM

(3,2 мм).

Щодо довжини кореневої системи, то найкращі результати спостерігались на середовищі B5 (7,1 мм), тоді як на NAM ця

характеристика була найменш вираженою

(3,9 мм).

Найшвидше коренеутворення відбувалось також на середовищі B5 (28 діб), що вказує на його ефективність у стимулюванні формування коренів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Peculiarities of determining the morphogenesis of plants *Corylus avellana* L. and *Prunus dulcis* (Mill.) D.A.Webb in vitro culture / V. Matskevych et al. Folia Forestalia Polonica. Vol. 65. No. 1. 2023. P. 1–14. DOI:10.2478/ffp-2023-0001
2. Кушнір Г.П., Сарнацька В.В. Мікроклональне розмноження рослин. Теорія і практика. Київ: Наук. думка, 2005. 270 с
3. Мікроклональне розмноження рослин: навч.-метод. посіб. / В.В. Мацкевич та ін. Сумський національний аграрний університет. Суми: Ред.-вид. від. СНАУ, 2023. 215 с.

4. Nas M.N., Yüksel B, Nevzat S. Shortcut to long-distance developing of a tissue culture medium: micropropagation of mature almond cultivars as a case study. Turkish Journal of Botany, 2013. Vol. 37. No. 6. DOI:10.3906/bot-1302-49

УДК 581. 526. 632.51. 911.2 (477.41)

ПОТІХА Д.І., ШЕВЧЕНКО В.В., здобувачі вищої освіти

Науковий керівник – **СКИБА В.В.,** канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ФІТОІНДИКАЦІЙНИЙ АНАЛІЗ ПОШИРЕННЯ АМБРОЗІЇ ПОЛИНОЛИСТОЇ (AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA) В МЕЖАХ БІЛОЦЕРКІВСЬКОЇ ГРОМАДИ

У роботі досліджено проблему поширення адвентивного виду *Ambrosia artemisiifolia* (L.) на території Білоцерківської міської територіальної громади Київської області. Проаналізовано екологічні наслідки її інвазії, включаючи вплив на біорізноманіття та стан ґрунтів, а також медико-соціальний аспект, пов'язаний зі зростанням алергічних захворювань серед населення. Запропоновано комплекс заходів щодо мінімізації негативного впливу амброзії полинолистої.

Ключові слова: амброзія полинолиста, інвазійний вид, фітоіндикація.

Ambrosia artemisiifolia (L.), батьківщиною якої є Північна Америка, набула значного поширення у світі як злісний бур'ян, зокрема у посівах багаторічних трав [1]. Перші згадки про інтродукцію виду датуються 1873 р., а в Україні перше фіксування відбулося у 1914 р., де її спочатку використовували у лікарських цілях. У 1925 р. *A. artemisiifolia* була виявлена на території Київської області [2]. На сьогоднішній день вид є одним з найпоширеніших бур'янів, що негативно впливає на агроєкосистеми та здоров'я населення.

У 2023–2024 роках у межах Білоцерківської міської територіальної громади на відкритих ділянках з різним антропогенним навантаженням досліджувався екологічний вплив *A. artemisiifolia* комплексом геоботанічних та фітоіндикаційних методів. На репрезентативних ділянках (1×1 м) проводився опис видового складу, визначалися щільність, життєві форми та фенофази домінантів. Екологічні умови оцінювалися за допомогою адаптованих до України фітоіндикаційних шкал Еленберга [3] та Ландольта [4] (вологість, освітленість, рН, засоленість, гранулометричний склад).

Проведені на території Білоцерківської міської територіальної громади дослідження виявили чітку залежність між поширенням *Ambrosia artemisiifolia* та деградацією екологічних показників досліджуваних ділянок. Зокрема, на територіях з високою щільністю популяцій амброзії спостерігалось зниження вмісту органічної речовини в ґрунті до 1,0–1,5%, що є значно нижчим за середні показники для зональних ґрунтів Київської області. Одночасно фіксувалося збільшення щільності ґрунту до 1,7 г/см³, що може свідчити про погіршення його аерації та водно-фізичних властивостей, ускладнюючи розвиток інших видів рослин.

Оцінка біорізноманіття досліджуваних ділянок у Білоцерківській громаді показала значне зниження видового багатства рослинних угруповань на територіях, де домінує *A. artemisiifolia*. Кількість видів судинних рослин на таких ділянках була в середньому на 30–40% нижчою порівняно з контролем (ділянками без або з незначною присутністю амброзії). Це підтверджує високу конкурентну здатність *A. artemisiifolia* та її здатність витіснити місцеві види.

Фітоіндикаційний аналіз рослин-супутників *A. artemisiifolia* у Білоцерківській громаді підтвердив її переважне поширення в умовах значного антропогенного впливу. Виявлено домінування видів, що характеризуються високою екологічною пластичністю та здатністю до зростання на порушених ґрунтах з низьким вмістом поживних речовин. Середні значення фітоіндикаційних шкал Еленберга для ділянок з домінуванням амброзії вказували

на підвищену освітленість, низьку зволоженість та помірно кислі реакції ґрунтового розчину, що узгоджується з екологічними вимогами виду.

Аналіз медико-екологічної ситуації в Білоцерківській громаді виявив статистично значущу кореляцію між періодом цвітіння *A. artemisiifolia* (серпень–жовтень) та зростанням кількості первинних звернень до місцевих медичних установ з симптомами алергічного риніту, кон'юнктивіту та бронхіальної астми. Пік звернень припадав на середину вересня, що збігається з періодом максимальної концентрації пилку амброзії в повітрі. Кількість таких звернень у період цвітіння амброзії зростала в середньому на 25-30% порівняно з попередніми та наступними місяцями.

Таким чином, результати досліджень, проведених у Білоцерківській міській територіальній громаді, підтверджують значний негативний вплив *Ambrosia artemisiifolia* як на стан природних екосистем, так і на здоров'я населення. Це узгоджується з даними інших науковців, які також засвідчують подібні тенденції щодо впливу інвазії амброзії на ґрунти, біорізноманіття та рівень алергічних захворювань, що підкреслює актуальність розробки та впровадження ефективних стратегій контролю та управління поширенням цього інвазійного виду.

Інвазія *Ambrosia artemisiifolia* є комплексною екологічною та медико-соціальною проблемою для Білоцерківської міської територіальної громади. Поширення цього адвентивного виду призводить до деградації природних екосистем, зниження біорізноманіття та суттєвого зростання рівня алергічних захворювань серед населення. Отримані результати свідчать про необхідність розробки та впровадження комплексних заходів контролю та регулювання чисельності *A. Artemisiifolia*.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Неїлик М.М., Цицюра Я.Г. Амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia* L.): систематика, біологія, адаптивний потенціал та стратегія контролю: монографія. Вінницький національний аграрний університет. Вінниця: ТОВ «Друк плюс», 2020, 700 с.
2. Сторчоус І.М. Бур'яни-алергени – це стосується всіх!. Карантин і захист рослин. 2016. С. 23–24.
3. Ellenberg H. Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer. Aufl. Ulmer, Stuttgart., 2016. Sicht. 5. 1096 p.
4. Landolt E. Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. Veröff. Geobot. Inst. der Eidgen. Techn. Hochschule in Zurich. 2017. Vol. 64. P. 1–208.

УДК 504:054(479.22)

ПРИХОДЬКО В.М., здобувач вищої освіти

Науковий керівник – **БОНДАРЧУК С.П.**, канд. с.-г. наук

Луцький національний технічний університет

ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ ВОДОЗБІРНОЇ ТЕРИТОРІЇ НА ГІДРОЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ВОДОЙМ-ПРИТОК Р. ПРИП'ЯТЬ У ВОЛИНСЬКІЙ ОБЛАСТІ

У сучасних умовах спостерігається високий рівень забруднення водних ресурсів, що призводить до погіршення їх якості. Встановлення причин поширення таких забруднень є важливим для розробки ефективних заходів щодо покращення екологічної ситуації.

Ключові слова: якість вод, антропогенне навантаження, водозбірна територія, річковий басейн, екологічна оцінка.

Мета дослідження – з'ясувати, як водозбірні території впливають на гідроекологічний стан водойм на прикладі приток річки Прип'ять у Волинській області, з метою визначення шляхів покращення ситуації.

Об'єкт дослідження – річки-притоки Прип'яті та їхні водозбірні території у Волинській області.

Предмет дослідження – оцінка кількісного і якісного стану водозборів річок-приток р. Прип'ять.

Завдання дослідження:

- проаналізувати наукові джерела щодо антропогенного впливу на водозбірні території та його наслідки для водних об'єктів;
- охарактеризувати сучасний стан водозборів та річкової мережі Прип'яті в межах Волинської області;
- оцінити рівень антропогенного навантаження та трансформації водозбірної території;
- виявити зв'язок між екологічним станом території та змінами у гідрологічному режимі і якості води приток Прип'яті.

Згідно з басейновим принципом управління водними ресурсами, що діє в Україні, річка Прип'ять — одна з найбільших приток Дніпра за площею водозбору, довжиною та об'ємом води [1, с.38]. Її басейн охоплює сім областей, а сама річка частково проходить територією Білорусі. Притоки Прип'яті – це переважно середні та малі річки.

У процесі господарського освоєння водозбірних територій річок басейну Прип'яті відбулися суттєві зміни природних ландшафтів, що, в свою чергу, вплинуло на гідрологічний режим водних екосистем. На досліджуваній території основними чинниками трансформації ландшафтної структури стали осушувальні меліорації (зокрема осушення боліт) та масова вирубка лісів [2, с.152]. Сільське господарство залишається провідною галуззю економіки регіону та становить основу місцевого господарського комплексу.

Геологічна будова водозбору Прип'яті включає як силікатні, так і органогенні породи (особливо в поліських районах, де поширені торфи). Значна частина цієї території перебуває під охороною як національні парки й природні заповідники.

З метою вивчення екологічного стану водозбірної території та рівня антропогенного впливу на басейни річок Стохід, Турія та Стир, було використано методику ІКАН (інтегральна кількісна аналітична оцінка). Результати показали, що найбільш задовільний стан має басейн річки Стохід (+0,2), у той час як Турія та Стир отримали негативні оцінки, найгіршу з яких зафіксовано в Стиру (-0,8).

Поглиблений аналіз проводився за трьома підсистемами:

Використання земель – для всіх територій оцінка «незадовільна» через інтенсивне сільськогосподарське освоєння.

Використання річкової мережі — найбільше навантаження виявлено в басейні Турії.

Показники якості води – найгірші в Стиру, де води «помірно забруднені», на відміну від «чистих» і «досить чистих» вод Стоходу та Турії.

Результати оцінки збігаються з узагальненими характеристиками річок басейну Дніпра. Наша оцінка якості води досліджуваних приток річки Прип'ять узгоджується з узагальненими результатами оцінки вод річок басейну Дніпра, проведеної у 2019 році під час розробки плану управління водними ресурсами цього басейну в Україні. Зокрема, якість води Стоходу за токсичністю є найкращою.

Для підтвердження висновків було проведено аналіз якості води (2010–2020 рр.) за БСК₅ та вмістом азотистих сполук. У пункті на р. Вижівка виявлено перевищення ГДК у 70% спостережень, на р. Стохід – у 53%. В р. Прип'ять поблизу м. Ратне – знову 70%, а в с. Люб'язь – 76%. Найвища кількість перевищень за амоній-іонами зафіксована в с. Сенчиці.

У даній роботі проведено аналіз і узагальнення наукових досліджень щодо оцінки антропогенного впливу на водозбірні території водних об'єктів, а також наслідків цього впливу для самих водойм. Визначено основні характеристики сучасного стану водозбірної території та річкової мережі річки Прип'ять у межах Волинської області. Проведено оцінку рівня антропогенного навантаження та змін, що відбулися у водозбірній території досліджуваного регіону. Встановлено вплив екологічного стану території на зміну гідрологічного режиму водойм і якість води приток річки Прип'ять у межах Волинської області.

Основне забруднення приток річки Прип'ять спричиняється надходженням органічних речовин та сполук азоту з неочищених стічних вод, господарсько-побутових джерел та сільськогосподарських угідь [3, с.40]. У місцях із найбільшим антропогенним

навантаженням показники забруднення перевищували допустимі норми найчастіше.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бондарчук С.П., Бондарчук Л.Ф. Характеристика гідроекологічного стану водних ресурсів верхів'я р. Прип'ять у межах Волинської області: зб. тез XI міжнар. наук.-практ. онлайн-конференції «Прискорення змін для подолання водної кризи в Україні». Київ: Інститут водних проблем і меліорації НААН, 2023. С. 37–39.
2. Бондарчук С.П., Тумік В.В. Позитивні і негативні аспекти застосування гідровідновлюваних робіт на р. Прип'ять у Камінь-Каширському районі Волинської області: тези III студентської науково-технічної конференції «Сучасні технології у агровиробництві та природокористуванні». Луцьк: Факультет аграрних технологій та екології, Луцький НТУ. 2023. С. 151–153
3. Особливості забруднення поверхневих водойм Волинської області сполуками азоту та шляхи покращення ситуації / С.П. Бондарчук та ін. Вісник НУВГП. Сільськогосподарські науки: зб. наук. праць. Рівне: НУВГП, 2022. Вип. 4 (100). С. 38–48.

УДК: 502/504:621.311.243

РУДИЧЕВА М.А., здобувачка вищої освіти

Науковий керівник – **ОНИЩЕНКО Л.С.**, старш. викладач

Білоцерківський національний аграрний університет

ЕКОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТ ВИКОРИСТАННЯ СОНЯЧНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

Використання сонячних електростанцій є важливим кроком до сталого розвитку, забезпечуючи виробництво електроенергії без викидів парникових газів. Однак, для повної оцінки екологічного аспекту необхідно враховувати весь життєвий цикл СЕС, від виробництва компонентів до їхньої утилізації, з метою мінімізації негативного впливу на довкілля.

Ключові слова: Сонячні електростанції (СЕС), екологічний аспект, відновлювана енергія, виробництво панелей, утилізація відходів.

Використання сонячних електростанцій є не лише кроком до сталого розвитку, але й стратегічно важливим напрямком для забезпечення енергетичної безпеки та зменшення залежності від викопних видів палива. Сонячна енергія, як відновлюваний ресурс, має величезний потенціал для задоволення зростаючих потреб людства в електроенергії, водночас мінімізуючи негативний вплив на довкілля. На відміну від традиційних електростанцій, СЕС не викидають парникові гази, що є ключовим фактором у боротьбі зі зміною клімату. Однак, для повної оцінки екологічного аспекту використання СЕС необхідно враховувати весь життєвий цикл технології, від виробництва компонентів до їхньої утилізації. [2,4]

Саме виробництво сонячних панелей – складний процес, що вимагає використання різноманітних видів матеріалів, включаючи кремній, метали та рідкоземельні елементи. Видобуток цих матеріалів може мати значний вплив на навколишнє природне середовище, включаючи руйнування екосистем та забруднення ґрунтових вод. Саме через це, важливо впроваджувати екологічно відповідальні методи видобутку та переробки сировини. Крім того, виробництво сонячних панелей потребує значних енергетичних витрат, що також може призвести до викидів парникових газів, якщо використовується енергія з викопних джерел. Щоб мінімізувати цей вплив, необхідно переходити на використання відновлюваних джерел енергії у виробничому процесі. [1]

Транспортування компонентів СЕС, особливо на значних та великих відстанях, може мати екологічні наслідки через викиди від транспортних засобів. Однак, розвиток логістичних технологій та використання екологічно чистих видів транспорту може значно зменшити цей вплив. Важливим аспектом є також вибір місця розташування СЕС. Великі сонячні електростанції можуть займати значні площі, що може призвести до зміни ландшафту та втрати біорізноманіття. Тому необхідно проводити ретельні екологічні оцінки перед будівництвом СЕС та вибирати оптимальні місця розташування, враховуючи екологічні та соціальні фактори. [5]

Утилізація відпрацьованих сонячних панелей – ще один важливий аспект екологічної

стійкості СЕС. Сонячні панелі містять різноманітні матеріали, включаючи важкі метали, які можуть бути шкідливими для довкілля, якщо не утилізуються належним чином. Тому необхідно розробляти ефективні технології переробки та утилізації сонячних панелей, щоб мінімізувати їхній негативний вплив на довкілля.[2,4]

Крім того, важливо враховувати вплив СЕС на місцевий клімат. Великі сонячні електростанції можуть змінювати альбедо (відбиття сонячного випромінювання) та температуру поверхні, що може впливати на місцеві екосистеми. Однак, цей вплив, як правило, є локальним та незначним.

Загалом, використання сонячних електростанцій має значні екологічні переваги, але необхідно враховувати всі аспекти життєвого циклу технології, щоб мінімізувати її негативний вплив на довкілля. Подальші дослідження та розробки в галузі сонячної енергетики повинні бути спрямовані на створення більш екологічно чистих та ефективних технологій, а також на розробку стратегій сталого використання СЕС. [3]

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Шапар А.Г., Ємець М.А., Копач П.І. Перспективи використання альтернативних джерел енергії в умовах техногенно змінених ландшафтів у гірничодобувних регіонах. Екологія і природокористування. 2015. 19. С. 20–30.
2. Рюміна К., Тінькова Л. Використання сонячної енергії. Юний дослідник. 1 (2). 2024.
3. Нестеренко Є.І. Проблеми використання потужних сонячних електростанцій в енергетичному секторі України. 2022.
4. Рожелюк М. Перспективи використання сонячних електростанцій для потреб домогосподарств. 2023.
5. "Аспекти впровадження сонячних електростанцій в умовах гірничорудних підприємств / О.М. Сінчук та ін. 2020.

УДК 639.3:

ГРИЦАЮК Б.С., здобувачка вищої освіти

Науковий керівник – **ТРОФИМЧУК А.М.**, канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА ЕКОЛОГІЧНІСТЬ АКВАПОННИХ СИСТЕМ У РОЗВЕДЕННІ РИБИ

Розглянуто переваги використання стічних вод рибництва як поживного середовища для вирощування рослин, що сприяє зменшенню обсягу скидів та запобіганню забрудненню навколишнього середовища. Представлено опис усіх етапів виробничого циклу, включаючи підготовку маточного поголів'я, інкубацію живого корму, утримання риби в рециркуляційних системах та фінальну утилізацію води у штучному ставку з елементами біологічного очищення.

Ключові слова: інтегровані технології аквапоніки, гідропоніки, евтрофікація, зоопланктон, пилідики риб.

Першим етапом у розведенні риби є отримання маточного поголів'я. Після доставки риб їх розміщують в акваріумах для акліматизації протягом 1-2 днів. Потім розпочинається підготовка до розмноження, що включає гормональну стимуляцію (за допомогою природного гормону гіпофіза коропа), регулювання температури та освітлення. Нерест відбувається поза аквапонною системою. Це важливо, оскільки дозволяє застосовувати хімічні засоби захисту рослин за потреби та запобігти загибелі риби.

Аквапонні та гідропонні системи. Системи аквапоніки та гідропоніки ефективні для вирощування різноманітних салатних культур, зелені, листових овочів, перцю, томатів, а також суниці садової. Аквапонні системи я використовують стічні води з рибних резервуарів. Органічні речовини, розчинені у воді, поглинаються рослинами, а вода частково випаровується, що зменшує обсяг стічних вод. Такий підхід запобігає потраплянню забрудненої води до природних водойм і знижує ризик евтрофікації. Отже,

аквапоніка дозволяє отримати не лише рибу, але й корисний побічний продукт – збагачену поживними речовинами воду для рослин [1,2]. За потреби, до води можуть додаватися необхідні мікро- та макроеlementи у вигляді добрив і поживних розчинів. Використання відокремлених аквапонних систем, де риба не контактує безпосередньо з рослинами, є важливим для можливості застосування хімічного захисту рослин без шкоди для риби [3].

Інкубатор артемії. У інтенсивних рибницьких системах початкове годування мальків здійснюється зоопланктоном, оскільки його природна концентрація у воді недостатня. Молоді риби поглинають залишковий жовтковий мішок і починають активно харчуватися. На цьому етапі їхні потреби задовольняються наупліями артемії розміром 200-300 мікрон. Інкубація цист артемії відбувається у 19-літрових циліндрах протягом 24-36 годин у солоній воді (30‰) при температурі 28°C та щільності 3 г цист на літр. Вилуплених науплій відокремлюють від оболонок цист і використовують для годування протягом 24 годин за умови належної аерації.

Рибні резервуари. Рибу утримують у 350-літрових резервуарах. В процесі життєдіяльності риби виділяють аміак через зябра, а також неперетравлені залишки корму, що погіршує якість води. Вода з високим вмістом органічних речовин спочатку проходить механічну фільтрацію для видалення видимих твердих частинок. Потім здійснюється біологічна фільтрація за допомогою біофільтра, на поверхні якого розвиваються нітрифікуючі бактерії. Ці бактерії відповідають за розщеплення токсичних для риб аміаку та нітритів.

Напівкомерційна система Халасатор. Ця система має напівкомерційний масштаб і включає 7 басейнів об'ємом 12 кубічних метрів кожен. Принцип рециркуляції води аналогічний внутрішній системі, але відрізняється більшими розмірами [4].

Ставок. Ставок є кінцевим пунктом скидання води з усіх систем, яку більше не можна використовувати для наповнення акваріумів. Спеціально створений ставок з ізолюваним дном призначений для утримання цих стічних вод. Органічні речовини у воді утилізуються водоростями, які, в свою чергу, слугують кормом для різноманітного планктону – важливого джерела поживних речовин для риб, що можуть утримуватися у ставку. Прибережна рослинність також сприяє видаленню органічних речовин з води, зменшуючи її об'єм. Вода випаровується зі ставка, запобігаючи інфільтрації в ґрунтові води, що дозволяє повернути її в навколишнє середовище екологічно безпечним способом [5].

Представлені технології розведення та вирощування риб знаходять все більше поширення в країнах ЄС.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Чорний І.І., Коваленко С.О. Технології аквакультури та аквапоніки. Київ: Агроосвіта, 2020.
2. Клименко М.О., Жданов С.І. Біотехнології в рибництві. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2021.
3. Гнатенко І.А. Сучасні системи утримання риб: екологічні аспекти. Харків: УкрДНТЦ, 2019.
4. Aquaponics food production systems: combined aquaculture and hydroponic production technologies for the future / S. Goddek Joyce et al. Springer. 2019.
5. European Commission. Erasmus+ ProgrammeGuide. 2023. URL:<https://erasmus-plus.ec.europa.eu>

УДК: 661.18:349.6

ДІДИК О.В., здобувач вищої освіти

Науковий керівник – **ВЕРЕД П.І.**, канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ДЕРЖАВНЕ РЕГУЛЮВАННЯ ВИРОБНИЦТВА ТА ЗАСТОСУВАННЯ МИЙНИХ ЗАСОБІВ ІЗ ВМІСТОМ ФОСФАТІВ

Розглянуто ризики впливу сучасних мийних засобів з різним вмістом фосфатів, що використовуються в

Україні на водні екосистеми та здоров'я людей.

Ключові слова: мийні засоби, фосфати, водні екосистеми, стічні води, екологічний стан.

В середині ХХ-го століття було одержано ефективні мийні засоби на основі лужних фосфатів, що стало початком їх широкого застосовування з метою прання речей, миття посуду тощо. Спочатку відношення до таких «неймовірних» засобів побутової хімії було навіть ейфорійним. Виробництво та застосування таких мийних засобів для народногосподарських потреб є беззаперечним досягненням сучасної людини. Науково технічний прогрес призвів до появи значного асортименту різноманітних корисних товарів побутової хімії, але при цьому, ми часто недооцінюємо потенційні екотоксичні наслідки, які вони можуть завдавати після застосування. Значна частина мийних засобів містить у своєму складі поліфосфати, які є небезпечними для навколишнього природного середовища (НПС) та згубно діють на здоров'я як гідробіонтів так і людини.

Потрапляючи в загальний потік стічних вод, такі мийні засоби можуть викликати далекосяжні наслідки для НПС [1, с. 122; 2, с. 52, 53].

Орієнтовно через десять років після початку масштабного виробництва та застосування перші тривожні сигнали пролунали з-за кордону. Лікарі констатували незвичайну прогресію зростання випадків захворювань серцево-судинної системи та опорно-рухового апарату, а ще різко зростала статистика алергічних реакцій та патологій, що виникали на їх основі. Водночас, екологи відмічали масові явища евтрофікації «цвітіння» водойм та, як наслідок – трансформацію невеликих водних об'єктів на болота.

Співставлення цих фактів довело, що етіологія їх криється у використанні фосфатів [2, с. 53; 3, с. 151].

Доведено, що при пранні фосфати поділяються на дві частини. Перша – адсорбується на поверхні речей та залишається навіть за 10-ти кратного полоскання. В подальшому при контакті з шкірою такі компоненти розчиняються в пото-жировій секретії та надходять у кров'яне русло. Як наслідок – зменшується вміст гемоглобіну, порушується мінеральний обмін, гіпертонічні кризи, алергічні реакції тощо.

Друга частина – надходить зі стічними водами у водні об'єкти. За високих температур «стимульовані» фосфатами мікроводорості здатні подвоювати свою масу протягом 2-х годин. Це явище ще називають «біологічним вибухом». У водоймі при цьому, особливо при сонячній активності, миттєво розвиваються процеси біодеградації, з утворенням екотоксичних речовин. Це прямий шлях до «заморів» риби та інших гідробіонтів. Доведено, що 1 г фосфатів стимулює приріст близько 10 кг мікроводоростей та можливе подальше заболочування [2, с. 53].

Такі екотоксиканти можуть суттєво порушувати метаболічні процеси та репродуктивну функцію гідробіонтів; адаптивні реакції в їх організмі, викликані іншими абіотичними факторами, ускладнюючи цим адаптацію та розвиток компенсаторних механізмів до мінливості НПС [3, с. 123].

Мета роботи – вивчити ситуацію щодо державного регулювання виробництва та застосування мийних засобів із вмістом фосфатів. За одержаними результатами нам необхідно зробити висновки та запропонувати шляхи для покращення ситуації, що склалася.

Держпродспоживслужба України інформує, що з метою забезпечення екологічної безпеки НПС та здоров'я громадян в Україні поетапно обмежується допустимий вміст фосфатів та інших сполук фосфору в мийних засобах. Так, з 31 грудня 2023 року набули чинності зміни до Технічного регламенту мийних засобів, затверджені постановою Кабінету Міністрів України від 2 червня 2021 року № 575, якими передбачено зменшення допустимого рівня використання таких екотоксичних речовин в мийних засобах.

Зокрема, в мийних засобах для прання в побутових пральних машинах загальний вміст фосфору не має становити чи перевищувати 0,2 грама в рекомендованій кількості та/або дозуванні мийного засобу для використання в основному циклі процесу прання у

жорсткій воді для стандартного завантаження пральної машини. Ця норма діє з 31 грудня 2023 року. Окрім того, в мийних засобах для прання в промислових пральних машинах масова частка загального фосфору не має становити або перевищувати 0,05 % починаючи з 31 грудня 2026 року [4, 5].

Зараз всі цивілізовані країни переходять, або вже перейшли на заміну фосфатних мийних засобів безфосфатними. А тому важливим є завданням з'ясувати вплив таких засобів на НПС порівняно з фосфатними [1, с. 123].

Еколого-токсикологічна оцінка мийних засобів застосовуючи метод біотестування на тест об'єкті *Daphnia magna* доводить безпечність альтернативних мийних безфосфатних засобів. Такі біоіндикатори є достатньо інформативними для визначення токсичності мийних засобів. Виробництво та застосування сучасних безфосфатних мийних засобів, що містять комплексоутворювачі: тринатрієву сіль метилгліцинедіоцтової кислоти, глюконат натрію, сесквікарбонат натрію, полікарбоксилат, що ефективно знижують концентрацію мінералів у воді є перспективним шляхом мінімізації антропогенного впливу на НПС та досягнення екологічної безпеки [1, с. 127-128].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Білик Т. І., Веренікін О.М., Леонтьєва Т.О. Вплив сучасних мийних засобів на гідробіонти-фільтратори водних екосистем. Екологічні науки: науково-практичний журнал / головн. ред. О.І. Бондар. К.: Видавничий дім «Гельветика», 2021. № 7 (34). С. 122–128. DOI:[10.32846/2306-9716/2021.eco.7-34.21](https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.eco.7-34.21)
2. Волкова С.А., Пилипчук Л.Л. Як зупинити «фосфатну загрозу» стану довкілля та здоров'я людей України. Сучасні хімічні технології: екологічність, інновації, ефективність: матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. (7-8 жовтня 2021 р., м. Херсон). Херсон: Книжкове вид-во ФОП Вишемирський В.С., 2021. С. 52–55.
3. Волкова С.А., Пилипчук Л.Л., Попович Т.А. Фосфатовмісні миючі засоби як причина відсутності доступу до якісної питної води. Дорожня карта реалізації Закону України «Про управління відходами»: збірка матеріалів Національного форуму «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології» (м. Київ, 24–25 листопада 2022 р.). К.: Центр екологічної освіти та інформації, 2022. С. 150–152.
4. Офіційний сайт Головного управління Держпродспоживслужби в Хмельницькій області. URL:<https://consumerhm.gov.ua/3114-v-ukrajini-obmezhat-vmist-fosfativ-u-mijnikh-zasobakh> (Дата звернення 15.04.2025).
5. Офіційний сайт Головного управління Держпродспоживслужби в Чернівецькій області. URL:<https://consumer-cv.gov.ua/blog/2023/04/20/z-2024-roku-fosfaty-u-myjnyh-zasobah-obmezheni/> (Дата звернення 15.04.2025).

УДК 159.955.1

ХОМЧУК О.П., канд. психол. наук; **ПАВЛЕНКО О.А.**, асистент

Білоцерківський національний аграрний університет

ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ СВІДОМОСТІ МОЛОДІ

Розглянуто поняття екологічної свідомості, засоби і рівні її формування у дітей та молоді. Розвиток екологічної свідомості сприяє розширенню ідентичності молоді, усвідомленні нею себе як частини природи.

Ключові слова: екологічна свідомість, суспільна свідомість, екологічна обізнаність, формування ідентичності, цінності особистості.

Збільшення використання природних ресурсів, пов'язане з поточною моделлю виробництва та споживання, має багато негативних наслідків для навколишнього середовища. Технологічний розвиток, масове виробництво сприяють до постійно зростаючого використання природних ресурсів і, як наслідок, до деградації навколишнього природного середовища. Розвиток світової економіки та зростання виробництва означають величезний тиск на природні ресурси Землі [2].

Досягнення сталого розвитку зумовлено змінами в поведінці як виробників, так і споживачів. Високий рівень екологічної свідомості суспільства сприяє зменшенню негативного впливу на довкілля.

Поняття екологічної свідомості в сучасній науковій літературі визначається як

здатність людини розуміти свою спільність із природою та вміти узгоджувати свої дії з її ритмами. Деякі дослідники вважають, що екологічна свідомість – це самостійна форма суспільної свідомості поряд з такими формами, як моральна свідомість, соціальна, політична і т.д. Існує протилежна думка, згідно з якою екологічна свідомість органічно включена у всі сфери суспільної свідомості і не слід її виділяти як особливий спосіб пізнання світу. Екологічна свідомість не виступає в якості специфічної окремої форми свідомості, але служить неминучим аспектом всіх основних форм свідомості, пронизує і просочує їх, об'єднує різні форми свідомості суспільства, всього духовного життя людей. Екологічна свідомість – це самостійний вибір людини, у якому відбивається ступінь її відповідальності за світ довкола себе [1, 3].

Екологічна свідомість людини формується під впливом різних факторів на її структурні елементи – поведінковий, емоційний, когнітивний. На екологічну свідомість впливають культура, традиції, особисті потреби і досвід, цінності середовища, у якому зростає та перебуває людина тощо. Джерела впливу на екологічну свідомість можна розділити на внутрішні (самоосвіта, сімейне виховання, особистий досвід людини тощо) та зовнішні (вплив державних заходів, неурядових природоохоронних, релігійних організацій, ЗМІ, суспільні цінності тощо) [3].

Дослідники переконані у необхідності формування екологічної обізнаності з дитинства, підкреслюючи соціальні переваги, інтеграцію знань про себе як частину природи у розвитку ідентичності особистості. [4].

Дослідження показали, що в міру того, як знання дітей про навколишнє середовище розширюються, їх особисте ставлення змінюється на більш екологічне. Екологічна свідомість також може допомогти дітям розвинути почуття ідентичності, яке виходить за межі особистості і охоплює те, як вони бачать себе частиною природи. Діти можуть розпізнавати цю взаємозалежність і розвивати стосунки з іншими людьми в навколишньому середовищі через спеціально розроблені програми починаючи з дитячого садка. Це дозволяє їм поважати себе як людей та пам'ятати про потреби інших суб'єктів у навколишньому середовищі, необхідність існувати взаємозалежно [5].

Отже, поглиблення екологічної обізнаності, бачення себе частиною навколишнього середовища, стимулює молодь брати участь у прийнятті рішень і ініціативності щодо збереження та підтримки навколишнього природного середовища.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрєєв, А.С. Психологічні аспекти екологічних проблем й екопсихологічні тренінги. Екологічна психологія: зб. наук. праць інституту психології ім. Г.С. Костюка АПН України. 7 (19). 2009. С. 18–23.
2. Набочук О.Ю. Програма психологічного тренінгу «Розвиток екологічної свідомості старшокласників». Рівне: АСТ. 2013. 156 с.
3. Саунова Ю.О. Формування екологічної свідомості студентів природничих факультетів у процесі навчально-виробничої практики: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Кіровоград: Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка. 2007. 309 с.
4. Chawla L. Learning to Love the natural world enough to protect it. Barn. 2 (2). 2006. P. 57–78.
5. Clayton S., Opatow S. Introduction: Identity and the natural environment. Identity and the natural environment: the psychological significance of nature. Cambridge, MA, US: MIT Press. 2003. P. 1–24.

УДК: 504.06(477.46)

ШТЕЙН А.В., здобувачка вищої освіти

Науковий керівник – **ШУЛЬКО О.П.**, канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА ЇХ НАСЛІДКИ

Основними екологічними проблемами області є: забруднення атмосферного повітря викидами забруднюючих речовин від підприємств та автотранспорту; забруднення водних об'єктів скидами забруднюючих речовин, порушення гідрологічного та гідрохімічного режиму водойм, зниження ефективності

роботи очисних споруд області; зберігання та переробка хімічних засобів захисту рослин та інших небезпечних відходів; перезавантаження місцевих полігонів. Локальні екологічні проблеми – підтоплення та деградація земельних ресурсів [1, 2, 3].

Ключові слова: екологічні проблеми, забруднення, шкідливі речовини, атмосферне повітря, ґрунт, поверхневі води, відходи.

За попередніми даними Головного управління статистики у Черкаській області викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел викидів у 2022 році становили 47,0 тис. т.

Основними забруднювачами Черкаської області є три підприємства – ПрАТ „Черкаське хімволокно“, ПрАТ „Миронівська птахофабрика“ та ПрАТ „Азот“ [4, 5].

За 2022 рік по Черкаській області викинуто 2038,192 тис. т діоксиду вуглецю, який є основним парниковим газом та безпосередньо впливає на клімат.

Інтенсивне забруднення атмосферного повітря викидами забруднюючих речовин є суттєвим фактором ризику виникнення та ускладнення перебігу у населення гострих та хронічних захворювань дихальних шляхів, бронхолегеневої системи, алергічних станів, тощо.

Негативно впливає на стан здоров'я людей смог, що утворюється в повітрі міст в результаті фотохімічних реакцій забруднюючих речовин, спричинених викидами підприємств та автотранспорту.

У ґрунтовому покриві області переважають чорноземи типові та чорноземи сильно реградовані, які займають 53,7 %. Темно-сірі опідзолені і реградовані ґрунти та чорноземи опідзолені і слабо реградовані займають 28,9 %, а світло-сірі і сірі опідзолені ґрунти – 7,3 %.

Внаслідок нераціонального використання ґрунтів відбувається збіднення їх природної родючості, що призводить до погіршення якісного стану ґрунтів.

Основні втрати родючості ґрунтів пов'язані з високим ступенем розораності земель і посиленням ерозійних процесів; порушенням структури сівозміни; зростанням дефіциту балансу елементів живлення і органічної речовини, а тому і збідненням їх запасів у ґрунті; послабленням мікробіологічної активності ґрунту; наявністю площ кислих ґрунтів; зростанням щільності ґрунту та падінням його водоутримуючої здатності; повільним впровадженням сучасних ґрунтозахисних технологій обробітку.

В області нараховується 361,8 тис. га деградованих та 108,8 тис. га малопродуктивних земель.

Потрібно впроваджувати раціональну систему землекористування для запобігання таких тяжких екологічних наслідків деградації земель як ерозія, техногенне забруднення, вторинне осолонцювання, підтоплення та зсуви ґрунтів.

У 2022 році в поверхневій водній об'єкти скинуто 68,75 млн м³ зворотних (стічних) вод. Найбільший потенційний вплив в напрямку забруднення поверхневих водних об'єктів мають: КП „ВодГео“ м. Сміла, КП „Міський водоканал“ м. Золотоноша та Ватутінське КВП „Водоканал“.

Враховуючи вище сказане, необхідно будувати та проводити реконструкцію очисних споруд, водогонів, каналізаційних систем, що будуть здійснювати скиди зворотних вод у поверхневі водні об'єкти. Необхідно визначати гранично допустимі скиди з метою невиснажливого та безпечного використання водних ресурсів. Необхідно запроваджувати заходи щодо відновлення і підтримання сприятливого гідрологічного режиму та санітарного стану водних об'єктів.

За даними Головного управління статистики у Черкаській області у 2022 році в області утворилось 1330,031 тис. т відходів I – IV класів небезпеки, з них: 1259,075 тис. т від економічної діяльності підприємств і організацій та 70,956 тис. т відходів від домогосподарств [3, 4, 5].

Із загальної кількості утворених відходів 0,06 % складають відходи I – III класів

небезпеки (0,782 тис. т), 99,94 % – відходи IV класу небезпеки (1329,249 тис. т).

До основних видів відходів, що утворюються в області відносяться: екскременти, сечовина та гній від худоби; послід пташиний; барда зернова; сироватка; залишки зернові від очищення зерна тощо.

Основними утворювачами відходів у 2022 році були підприємства сільського господарства та пов'язаних з ним послуг, відходи яких становили 85,7 % від загальних обсягів утворених відходів в області. Із загального обсягу утворених відходів найбільшу кількість склали тваринні екскременти та послід пташиний, що становить 1058,668 тис. т (84,08 %).

Згідно статистичних даних в Черкаській області обліковується 477 місць видалення твердих побутових відходів – 456 сміттєзвалищ та 21 міський полігон ТПВ.

Відомо, що сміттєзвалища призводять до забруднення ґрунтів, атмосфери, підземних і поверхневих вод. Саме тому, актуальним залишається питання впровадження у населених пунктах системи роздільного збирання відходів, комплексної переробки та утилізації корисних компонентів побутових відходів, реконструкції діючих полігонів ТПВ, будівництва сміттепереробних заводів та сортувальних ліній.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Соломенко Л.І., Боголюбов В.М.Волох А.М. Загальна екологія підручник, 3-є видання, випр. і доп. /в-во Гельветика. 2020. 346 с.
2. Екологічний паспорт Черкаської області. 2023.
3. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища Черкаської області. 2023.
4. Звіт про стратегічну екологічну оцінку. Програми економічного і соціального розвитку Черкаської області на 2024 рік.
5. Обласна програма охорони навколишнього природного середовища на 2021–2027 роки.

УДК 502.74

АЛЯНКІНА Г.В., здобувачка вищої освіти

Науковий керівник – **КЛИМЧУК О.О.**, канд. с.-г. наук

Поліський національний університет

ЧЕРВОНОКНИЖНІ ВИДИ ФЛОРИ І ФАУНИ ПОЛІСЬКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА

У статті розглянуто значення Поліського природного заповідника як унікального осередку збереження біорізноманіття Полісся. Особливу увагу приділено червонокнижним видам флори та фауни, які перебувають під загрозою зникнення через антропогенний вплив та кліматичні зміни.

Ключові слова: Поліський природний заповідник, Червона книга України, флора, фауна, біорізноманіття, екосистеми, тайгова фауна, екологічний моніторинг.

Поліський природний заповідник належить до найцінніших природоохоронних територій України, адже зберігає унікальні екосистеми Полісся. Його ландшафти включають незаймані ліси, болота та водно-болотні угіддя, що слугують прихистком для численних рідкісних і зникаючих видів флори і фауни.

Сучасні екологічні проблеми, такі, як вирубування лісів, осушення боліт та кліматичні зміни, становлять серйозну загрозу біорізноманіттю цього регіону. Тому дослідження та охорона червонокнижних видів рослин і тварин Поліського природного заповідника є ключовими завданнями для збереження екологічної рівноваги та природного багатства України.

На території Поліського природного заповідника виявлено понад 700 видів вищих судинних рослин, з яких 40 видів занесено до Червоної книги України. Серед них особливе місце займають представники родини орхідних, такі як любка дволиста (*Platanthera bifolia* (L.) Rich.) та зозульки (пальчатокорінник) Фукса (*Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soo). Також охороняються плауни, зокрема зелениця сплюснута (*Diphasiastrum complanatum* (L.) Holub)

та плаун колючий (*Lycopodium annotinum* L.), а також рідкісні папороті, такі як страусове перо (*Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod.) та щитник чоловічий (*Dryopteris filix-mas* (L.) Schott.). Ще зустрічається реліктовий вид родини плакунових – водяний горіх (*Trapa natans* L.) [1].

Флора мохоподібних заповідника налічує 161 вид, серед яких три види занесені до Червоної книги України: псевдобрій цінклідеподібний (*Pseudobryum cinclidioides* (Huebener) T. J. Кор.), сфагнум тоненький (*Sphagnum tenellum* (Brid.) Pers. ex Brid.) і сфагнум м'який (*Sphagnum molle* Sull.) (Рис.2) [2].



Рис. 2. Сфагнум м'який (*Sphagnum molle* Sull.). Фото Алянкіної Г.В., 2025р.

У Поліському природному заповіднику виявлено 137 видів лишайників, серед яких *Cladonia stellaris* занесений до Червоної книги України [2].

Серед птахів, занесених до Червоної книги України, в заповіднику зустрічаються тетерук (*Lyrurus tetrix* L.) (Рис.3), глушець (*Tetrao urogallus* L.), сова бородата (*Strix nebulosa* F.), дятел трипалий (*Picoides tridactylus* L.).



Рис. 3. Тетерук *Lyrurus tetrix* L. Фото Алянкіної Г.В.

Також на території заповідника мешкають такі рідкісні види тварин як рись (*Lynx lynx* L.) та лось (*Alces alces* L.) (Рис. 4), які є типовими представниками тайгової фауни [3].



Рис. 4. Лось (*Alces alces* L.). Фото Алянкіна Г.В., 2025 р.

Загалом, фауна Поліського природного заповідника налічує приблизно 2000 видів тварин, з яких 83 види занесені до Червоної книги України [3].

Збереження цих рідкісних видів є пріоритетним завданням Поліського природного заповідника, що сприяє підтримці екологічної рівноваги та біорізноманіття регіону.

Поліський природний заповідник відіграє важливу роль у збереженні рідкісних і зникаючих видів рослин і тварин, багато з яких включені до Червоної книги України. Його територія є унікальним природним середовищем, де гармонійно поєднуються представники тайгової та європейської флори і фауни.

Завдяки суворим заходам охорони в заповіднику вдається зберегти цінні екосистеми, які мають вирішальне значення для збереження екологічного балансу Полісся. Саме тут захищаються рідкісні види, що страждають від негативного впливу людської діяльності за межами заповідної зони.

Для забезпечення стійкості природних комплексів заповідника та збереження його унікального біорізноманіття першочерговими завданнями залишаються подальші кроки з охорони природи, екологічний моніторинг та просвітницька діяльність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Zhytomyr-day.com – інформаційний портал про природу Житомирщини. URL:<https://zhytomyr-day.com>
2. Поліський природний заповідник – офіційний сайт. URL:<http://zapovidnukuukr.ucoz.ua>
3. Департамент екології та природних ресурсів Житомирської ОДА. URL:<https://eprdep.zht.gov.ua>
4. Жила С. Свята Земля Дерев. Путівник по Поліському природному заповіднику. Новоград-Волинський, 2008. 383 с.
5. Таргонський П.Н., Бумар Г.Й. Зелений дивосвіт Полісся. Новоград-Волинськ: НВОград, 2007. 224 с.
6. Червона книга України. Тваринний світ / за ред. І. А. Акімова. Київ: Глобалконсалтинг, 2009. 600 с.
7. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я. П. Дідуха. Київ: Глобалконсалтинг, 2009. 900 с.

УДК: 502/504

ВОВЧУК В.В., АНДРЕЙКО Р.Л., ЕРЛЕЦКИ С.Д., здобувачі освіти

Науковий керівник – **ХАРЧИШИН В.М.,** канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

МОДЕЛЮВАННЯ І ПРОГНОЗУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ РІЧКИ РОСЬ ЗА ІНТЕНСИВНОГО АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ

Оцінено значення екологічного моделювання і прогнозування при дослідженні складних екологічних процесів у водних об'єктах за антропогенного впливу. Встановлено джерела надходження забруднювальних речовин у водні об'єкти. На основі створеної екологічної моделі поведінки поллютантів зроблено прогноз щодо динаміки їх концентрації на відстані від джерела надходження.

Ключові слова: екологія, моделювання і прогнозування стану довкілля, раціональне управління водними ресурсами, мінімізація забруднення навколишнього природного середовища.

Моделювання та прогнозування екологічного стану водних об'єктів - це важливі інструменти, які допомагають розуміти та прогнозувати зміни в цих системах, оцінювати вплив антропогенних та природних факторів, а також розробляти стратегії для збереження та відновлення екологічного балансу [1].

Моделювання допомагає оцінити поточний екологічний стан водної системи, виявити проблеми та зони ризику [2,3].

Екологічні моделі дозволяють вивчити складні взаємодії між різними факторами (погода, забруднення, гідрологія, біологічні процеси) у водній екосистемі та можуть

використовуватися для оптимізації управління водними ресурсами при виборі оптимальних схем регулювання водозабору або пом'якшення впливу промислових підприємств.

Прогнозування дозволяє передбачити можливі зміни в екологічному стані водних об'єктів під впливом різних факторів, наприклад, зміни клімату або антропогенного забруднення.

На основі прогнозування можна розробляти стратегії для пом'якшення негативних наслідків та забезпечення сталого розвитку. Прогнозування допомагає прийняти більш обґрунтовані рішення щодо управління водними ресурсами, підвищуючи ефективність заходів з охорони довкілля.

Інтенсивний антропогенний вплив призводить до низки екологічних проблем водних об'єктів, таких як забруднення, зміна температурного режиму, а також порушення видового складу біорізноманіття [3-5].

З огляду на вищевказане за мету нашої роботи було вивчити ефективність математичного моделювання за прогнозування екологічного стану річки Рось.

Результати аналітичного пошуку вказують на те, що річка Рось має вагоме значення для водопостачання багатьох населених пунктів та підприємств, а її водні ресурси використовуються для забезпечення потреб населення та економіки. Зокрема, на річці Рось розташовані 4 водозабори питного водопостачання: Білоцерківський, Богуславський, Миронівський і Корсунь-Шевченківський.

Сільське господарство у басейні річки Рось значно впливає на якість води у водному об'єкті. Основні джерела забруднення від сільського господарства - це залишки добрив, пестицидів та іншої хімічної продукції, які потрапляють у водойми під час поливу, змивання з полів і стоків. Також, забруднення води може бути спричинене відходами тваринництва та використанням великої кількості води для зрошення [6-8].

Інтенсивне використання синтетичних добрив та пестицидів у сільському господарстві призводить до їх накопичення в ґрунті та подальшого потрапляння у підземні та поверхневі води. Це призводить до евтрофікації (перевищення концентрації поживних речовин) у водоймах, що негативно впливає на водну рослинність та рибу.

Комунальне господарство значною мірою впливає на якість води у водних об'єктах, як негативно, так і позитивно. З одного боку, комунальні очисні споруди очищують воду та створюють умови для належної якості, а з іншого, не належне водовідведення та неконтрольовані викиди можуть негативно впливати на водні ресурси.

Головний негативний фактор - це відведення побутових стоків, які містять велику кількість органічних речовин, азоту, фосфору та інших забруднюючих речовин. Значно впливають на погіршення якості води у річці Рось забруднені дощові і талі води з урбанізованих територій – міст, полігонів відходів, звалищ, сільгоспугідь, інших об'єктів, що знаходяться на неканалізованих територіях [рис.1].



Рис.1. Потрапляння стічних вод у річку із зливних каналізацій.

За результати створеної математичної моделі поведінки забруднюючих речовин та їх прогнозованої концентрації нижче джерела потрапляння у водний об'єкт ми рекомендуємо для зменшення їх негативного впливу на поверхневі води річки Рось облаштувати локальні очисні споруди мережі зливової каналізації та запровадити системне прибирання від бруду доріг та шляхопроводів.

Отже, з огляду на те, що дощові стоки з 22 колекторів зливової каналізації міста Біла Церква в кількості 1,5 млн. м³ потрапляють у водні об'єкти без очистки це призводить до сезонного коливання ГДК політантів впродовж року.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Харчишин В.М., Бітюцький В.С., Мельниченко О.М., Веред П.. Моделювання і прогнозування стану довкілля: методичні вказівки для виконання практичних робіт здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 101 «Екологія». Біла Церква: БНАУ, 2021. 27 с. URL:<http://rep.btsau.edu.ua/handle/BNAU/7090>
2. Харчишин В.М., Бітюцький В.С., Мельниченко О.М. Моделювання і прогнозування стану довкілля: методичні вказівки до виконання самостійних робіт здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 101 «Екологія». Біла Церква: БНАУ, 2021. 15 с. URL:<http://rep.btsau.edu.ua/handle/BNAU/7128>
3. Оцінка екологічного стану річки Рось у межах Білоцерківського району / Т.О. Грабовська та ін. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва: збірник наукових праць. Біла Церква: БНАУ, 2021. № 2 (166). С. 78–85. DOI:10.33245/2310-9289-2021-166-2-78-85
4. Бабій П.О., Вишневецький В.І., Шевчук С.А. Річка Рось та її використання. К.: Інтерпрес Лтд, 2016. 128 с.
5. Характеристика водних ресурсів басейну річки Рось. URL:<https://rovttrosi.gov.ua/vodni-resursi-v-basejni-richki-ros.html>
6. Екологічні та економічні основи маловідходних і біоконверсних технологій поводження з органічними відходами сільськогосподарського виробництва/ В.М. Харчишин та ін. Application of knowledge for the development of science: proceedings of the VII International Scientific and Practical Conference (Sweden, February 21–24, 2023). Stockholm: International Science Group, 2023 P. 16–23. DOI:10.46299/ISG.2023.1.7
7. Товстоноженко Н.Ю., Джирма О.І., Харчишин В.М. Вермикюльтивування: біологічні особливості, екологічне значення та ефективність переробки різних органічних відходів. Молодь – аграрній науці і виробництву. Екологізація виробництва та охорона природи як основа збалансованого розвитку: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти (Білоцерківський НАУ, 14 квітня 2023 р.). Біла Церква: БНАУ, 2023. С. 26–29. URL:<http://rep.btsau.edu.ua/handle/BNAU/8691>
8. Альтернативні шляхи поводження із органічними відходами сільськогосподарського виробництва: еколого-економічна оцінка / В.М. Харчишин та ін. Current issues of science and integrated technologies: proceedings of the I International Scientific and Practical Conference (Italy, January 10–13, 2023). Milan: International Science Group, 2023. P. 22–30. DOI:10.46299/ISG.2023.1.1

УДК: 502/504

УСТИМЕНКО В.В., НЕТЕКА О.П., здобувачі вищої освіти

Науковий керівник – **ХАРЧИШИН В.М.,** канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ШЛЯХИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У ТОВ «БІЛОЦЕРКІВВОДА»

Охарактеризовано вплив господарської діяльності ТОВ «Білоцерківвода» Київської області на довкілля. Оцінено обсяги застосування прісної води та об'єми скиду стічних вод у річку Рось. Визначено головні екологічні проблеми, що виникають під час роботи підприємства. Запропоновано новітні підходи щодо мінімізації впливу виробничої діяльності на навколишнє середовище, які підвищать її екологічну ефективність та відповідатимуть вимогам збалансованого природокористування.

Ключові слова: екологія, прісна вода, водопостачання та водовідведення, раціональне управління водними ресурсами, екологізація виробництва.

Вода відіграє ключову екологічну роль, забезпечуючи життя на планеті та підтримуючи баланс екосистем. Воді належить особлива роль у регуляції компонентів біоценозу та їхнього абіотичного оточення. Саме у водному середовищі відбувається більшість обмінних процесів в екосистемах, де вода – це найголовніший складник живих організмів і розчинених органічних та мінеральних сполук, що надходять до органів рослин, тварин та людини. Вода має унікальні фізичні й хімічні властивості, вирівнює рельєф і врівноважує клімат, бере участь в утворенні родовищ корисних копалин і ґрунту та перетворює атмосферу і літосферу [1].

Лише 2,5 % води є прісною та придатною для життя. Близько 69 % від цієї кількості знаходиться в шапках полярного льоду і гірських льодовиках або в підземних водоносних горизонтах, надто глибоких для того, щоб відкачувати її при сучасній технології (рис.1). Прісна вода є життєво важливою для сільського господарства, промисловості та побутових потреб [2,3].

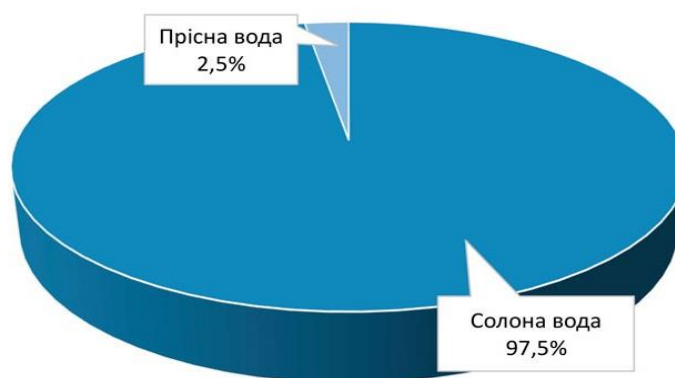


Рис 1. Розподіл прісної і солоної води на планеті Земля.

З огляду на те, що прісна вода - це найбільше національне багатство будь-якої країни, найважливіший ресурс та основа існування всього живого на Землі, за мету нашої роботи було вивчити шляхи екологізації виробничої діяльності головного водокористувача прісної води у м. Біла Церква.

Результати аналітичного пошуку вказують на те, що актуальною проблемою на території міської територіальної громади залишається забруднення поверхневих вод. Забруднюючі речовини надходять у водні об'єкти зі стічними водами, поверхневим стоком з території міста, підприємств та сільськогосподарських угідь, а також з атмосферними опадами [4]. Найбільшими джерелами забруднення водних ресурсів є комунальні, сільськогосподарські та промислові підприємства [5-10].

Надмірне використання водних ресурсів малих річок для потреб сільського господарства та риборозведення, самовільне водокористування та гідрологічно необґрунтоване створення штучних водойм на руслах малих річок порушують природний водний та гідробіологічний режим річок, збільшують заростання та утворення донних відкладень [4].

У результаті проведеного аналізу встановлено, що ТОВ «Білоцерківвода» проводить забір води із річки Рось та надає послуги з водопостачання споживачам міста; проводить експлуатацію та ремонт водопровідної мережі і споруд на ній; проводить прийом та перекачку каналізаційних стоків; проводить експлуатацію та ремонт каналізаційної мережі і споруд на очисних спорудах [11].

Нами встановлено, що на потреби міста Біла Церква і міста Умань у травні 2024 р. було подано 1204,6 тис.м³ питної води. Середньодобова подача питної води складала 38,7 тис.м³. При цьому кількість очищеної стічної води складала 913,0 тис. м³. Що у середньому

за добу становило 29,4 тис. м³ [11].

До централізованого водовідведення приймаються стічні води споживачів, які не призводять до порушення роботи каналізаційних мереж, споруд на них та очисних споруд, забезпечують безпеку їх експлуатації та можуть бути очищені. Однак, гострою проблемою на території міста Біла Церква залишається забруднення поверхневих вод. Забруднюючі речовини надходять у водні об'єкти несанкціоновано зі стічними водами, поверхневим стоком з території міста, підприємств та сільськогосподарських угідь, а також з атмосферними опадами [11].

Водночас у ТОВ «Білоцерківвода» розроблено інноваційний проєкт. Він передбачає здійснення реконструкції та модернізації систем водопостачання і водовідведення відповідно європейським нормам щодо очищення стоків та скиду їх до водних об'єктів, приведення системи очистки та подачі споживачам питної води до європейських стандартів.

Крім того, проєктом передбачено впровадження системи отримання біогазу з осаду стічних вод каналізаційних очисних споруд.

Це дозволить використовувати біогаз для отримання електричної та теплової енергії, відмовитися від діючих полів фільтрації осаду стічних вод, зменшити витрати на утилізацію осаду стічних вод, знезаражувати осад за рахунок високих температур в технологічному процесі, повністю виключити негативний вплив на навколишнє середовище [11].

Отже, у своїй діяльності ТОВ «Білоцерківвода» прагне до постійного удосконалення Системи менеджменту якості з урахуванням вимог міжнародних стандартів серії ISO; до розробки та впровадження заходів щодо запобігання небезпек і ризиків; впровадження екологічно безпечних технологічних процесів; зниження негативного впливу на навколишнє природне середовище та попередження забруднення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бабій П.О., Вишневецький В.І., Шевчук С.А. Річка Рось та її використання. К.: Інтерпрес Лтд, 2016. 128 с.
2. Характеристика водних ресурсів басейну річки Рось. URL:<https://rovtrrosi.gov.ua/vodni-resursi-v-basejni-richki-ros.html>
3. Оцінка екологічного стану річки Рось у межах Білоцерківського району / Т.О. Грабовська та ін. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва: зб. наук. праць. Біла Церква: БНАУ, 2021 . № 2 (166). С. 78–85. DOI:10.33245/2310-9289-2021-166-2-78-85
4. Програма охорони довкілля в Білоцерківській міській територіальній громаді на 2024–2026 роки. Біла Церква, 2023. 19 с.
5. Організація та управління в природоохоронній діяльності / В.М. Харчишин та ін. Innovative scientific research: theory and practice: proceedings of the X International Scientific and Practical Conference (Sweden, November 21-24, 2023). Stockholm: International Science Group, 2023. P. 23–28. DOI:10.46299/ISG.2023.2.10
6. Сенчук М.М., Харчишин В.М. Розробка комплексної технології для утилізації органічних відходів тваринницької ферми вермикультивуванням. Збірник наукових праць «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». 2023. № 1. С. 168–177. DOI:10.33245/2310-9289-2023-178-1-168-177
7. Харчишин В.М. Перспективи впровадження екологічного менеджменту на сільськогосподарських підприємствах. Аграрна освіта та наука: досягнення, роль, фактори росту. Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування: освіта – наука – виробництво: матер. міжнар. наук.-практ. конф. (Білоцерківський НАУ, 21 жовтня 2021 р.). Біла Церква: БНАУ, 2021. С. 17–18. URL:<http://rep.btsau.edu.ua/handle/BNAU/6923>
8. Харчишин В.М., Злочевський М.В., Веред П.І. Онищенко Л.С. Ефективність впровадження системи екологічного менеджменту при поводженні з органічними відходами та мінімізації забруднення навколишнього природного середовища. Scientific forum: theory and practice of research. Collection of scientific papers «SCIENTIA» with Proceedings of the I International Scientific and Theoretical Conference (Kingdom of Spain, June 18, 2021). Valencia, 2021. Vol. 1. P. 121–123. DOI:10.36074/scientia-18.06.2021
9. Харчишин В. М., Злочевський М. В., П'ятецький В. М., Шишковський Є. М., Ходоровський В. С. Вплив антропогенного навантаження на якість води у річці Рось / В.М. Харчишин та ін. New integrations of modern education in universities: proceedings of the XII International Scientific and Practical Conference

(Netherlands, December 05-08, 2023). Amsterdam: International Science Group, 2023. P. 21–24. DOI: 10.46299/ISG.2023.2.12

10. Ways of balanced use of vermiculture biotechnology in the conditions of anthropogenic load on the environment / V. Kharchyshyn et al. *Animal Husbandry Products Production and Processing*. 2023. No 2. P. 108–115. DOI:10.33245/2310-9289-2023-182-2-108-115

11. URL:<https://bcvoda.com.ua/aktualna-informatsiya>

ЗМІСТ

Доліненко Н.В., Слюсаренко А.О. Аналіз якості кормів та значення основних компонентів у збалансованій годівлі риби.....	3
Шаровар Д.О., Варвінський Є.В., Чорноморець О.В., Куновський Ю.В. Перспективи розвитку аквакультури в Україні.....	5
Сільченко К.К., Сухецький Є.О., Васильчук Ю.А., Куновський Ю.В. Організація процесу розмноження та відтворення прісноводної креветки.....	7
Шаровар Д.О., Якобчук Я.П., Нечухрана Н.Ю., Олешко В.П. Методи та технологія проведення заходів рибогосподарської меліорації на внутрішніх природних водоймах.....	8
Гембік В.О., Кравчук М.В., Годжаєв І.Р., Олешко В.П. Сезонна динаміка біоіндикаторів евтрофікації у водоймах Київського регіону.....	11
Гембік А.О., Прокопчук В.В., Яценко В.С., Олешко В.П. Вплив антропогенних чинників на біологічні характеристики аборигенних видів риб, Верхнього Білоцерківського водосховища.....	13
Картель І.В., Картель С.О., Красножон О.В., Гейко Л.М. Рослини, як біоіндикатори малих річок.....	15
Менза-Пурчела О.О., Олешко Б.С., Смотритель Є.Р., Шишковський Є.М. Особливості життєвих умов та основні риси населення водосховища.....	16
Мурга М.С., Стадник В.І., Герасименко В.Ю. Екологічні аспекти якості атмосферного повітря закритих приміщень.....	17
Стадник В.І., Мурга М.С., Герасименко В.Ю. Використання ГІС-технологій для оцінки змін водного дзеркала річки Рось як індикатора екологічної безпеки.....	18
Мурга М.С., Дубовий В.І. Агроєкологічні особливості створення дослідного поля після меліоративного покращення території.....	19
Нерубенко І.О., Ляшинська О.В., Дубовий В.І. Агроєкологічні особливості використання мулових мас стічних вод при вирощуванні сої у вегетаційному досліді.....	21
Зікрач Ю.М., Дубовий В.І. Особливості виробництва біогазу з бурякового жому.....	22
Орлик В.В., Трофимчук А.М. Високотехнологічні приманки для ефективного спортивного рибальства.....	23
Бількевич Б.М., Рябченко Г.В. Екологізація виробництва та охорона природи як основа збалансованого розвитку.....	25
Васищева С.Д., Зеленець Д.А., Нільсен Н.І., Гриневич Н.Є. Результати досліджень біологічного споживання кисню у воді білоцерківських водосховищ.....	26
Kachanenko O.M., Pryshchepchuk I.H., Khomiak O.A. Technological approaches for the use of recirculating aquasystems in aquaculture.....	27
Кириленко Р.О., Курмаз В.О., Багатько В.С., Шваб В.С. Інвазійна іхтіофауна як фактор трансформації екосистем внутрішніх водойм України.....	28
Контущ А.О., Шваб В.С. Аналіз перспектив відтворення та вирощування різних видів раків в умовах аквакультури.....	29
Котляренко О.І., Поліщук С.А. Забруднення екосистеми внаслідок військових дій.....	31
Лавренюк Є.І., Матійчук М.В., Нассибуліна А.Р., Гриневич Н.Є. Результати дослідження водного показника води річки Сквирка в межах міста Сквир.....	33
Лиженко О.П., Шулько О.П. Проблеми переробки та сортування побутових відходів.....	34
Маркитанчук Д.О., Бітюцький В.С. Інтегроване очищення стічних вод за допомогою систем мікроводоростей та бактерій: вплив на довкілля та відновлення ресурсів.....	36
Мосійчук М.М., Мацкевич В.В. Трофічна детермінація ризогенезу ожини <i>in vitro</i>	37
Потіха Д.І., Шевченко В.В., Скиба В.В. Фітоіндикаційний аналіз поширення амброзії полинолистної (<i>Ambrosia artemisiifolia</i>) в межах Білоцерківської громади.....	40
Приходько В.М., Бондарчук С.П. Особливості впливу водозбірної території на гідроекологічний стан водойм-приток р. Прип'ять у Волинській області.....	41

Рудичева М.А., Онищенко Л.С. Екологічний аспект використання сонячних електростанцій.....	43
Грицаюк Б.С., Трофимчук А.М. Ефективність та екологічність аквапонних систем у розведенні риби.....	44
Дідик О.В., Веред П.І. Державне регулювання виробництва та застосування мийних засобів із вмістом фосфатів.....	45
Хомчук О.П., Павленко О.А. Формування екологічної свідомості молоді.....	47
Штейн А.В., Шулько О.П. Екологічні проблеми Черкаської області та їх наслідки.....	48
Алянкіна Г.В., Климчук О.О. Червонокнижні види флори і фауни Поліського природного заповідника.....	50
Вовчук В.В., Андрейко Р.Л., Ерлецьки С.Д., Харчишин В.М. Моделювання і прогнозування екологічного стану річки рось за інтенсивного антропогенного впливу.....	52
Устименко В.В., Нетека О.П., Харчишин В.М. Шляхи екологізації господарської діяльності у ТОВ «Білоцерківвода».....	54