

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНУ «ІНСТИТУТ МОДЕРНІЗАЦІЇ ЗМІСТУ ОСВІТИ»
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**



**Всеукраїнська науково-практична конференція
магістрантів і молодих дослідників**

«НАУКОВІ ПОШУКИ МОЛОДІ У ХХІ СТОЛІТТІ»

**ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ТА ОХОРОНА ПРИРОДИ
ЯК ОСНОВА ЗБАЛАНСОВАНОГО РОЗВИТКУ**

30 жовтня 2024 року

Біла Церква
2024

УДК 378-053.6:001"20":502.131.1(063)

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Шуст О.А., д-р екон. наук, ректор.

Варченко О.М., д-р екон. наук.

Недашківський В.М., д-р с.-г. наук.

Димань Т.М., д-р с.-г. наук.

Мельниченко О.М., д-р с.-г. наук.

Олешко В.П., канд. с.-г. наук.

Василенко О.І., д-р філософії.

Юрченко А.І., 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 магістрантів і молодих дослідників. 30 жовтня 2024 р. м. Білоцерківський НАУ 53 с.

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

UDC 639.31:597.551.2:332.2.

HONCHARUK V.V., HULIAIEV O.M., ZABIHAILO O.V., masters students
Scientific supervisor – **SLIUSARENKO A.O.**, candidate of veterinary sciences
Bila Tserkva national agrarian university

THE CULTIVATION OF CARP FISHES ON RENTED WATER BODIES IN CURRENT CONDITIONS

An analysis of the hydrochemical and hydrobiological conditions of reservoirs was carried out, and the cultivation of fish in polyculture on leased reservoirs during a two-year cycle with the use of intensification measures was characterized.

Key words: pond, carp, herbivorous fish, polyculture, fodder base, feeding.

According to FAO, the growth of aquaculture in the world as a whole is determined by the development of freshwater aquaculture, where fish accounts for about 93%, and the rest are crustaceans [1, 5–7]. One of the main periods that had a great influence on its development and gave rise to intensive forms of aquaculture is the development of high-quality protein-balanced feeds. The developed recipes for compound feeds for fish ensure high growth rates [3, 6]. Fish feeding has become the basis of aquaculture, since about 70% of its objects require the introduction of feed for cultivation and only 30% of the total fish production is consumed by organisms of the natural food base. In addition, the advantages of aquaculture include the use of traditional and the introduction of new technologies for growing fish in any available water bodies [2, 3].

It is also necessary to take into account that the efficiency of fish farming is also determined by such a factor as the biological and economic characteristics of individual fish species. The choice of certain fish species for cultivation depends on the climatic characteristics of the region and the direction of fish farming. The main objects of pond fish farming traditionally in the Forest-Steppe zone are carp and Far Eastern herbivorous fish (white and bighead carp and grass carp) [2, 3]. Therefore, the purpose of our research was to analyse the cultivation of commercial fish on the basis of leased reservoirs of the Forest-Steppe zone.

When analysing the hydrochemical regime, it was noted that the average seasonal content of dissolved oxygen in water was typical for pond farms in the region and was within 3.5–4.9 mg/l. The average value of this indicator decreased due to the deterioration of the oxygen regime of the ponds during the summer heat to 1.8–2.1 mg/l. In order to stabilize the oxygen regime, artificial aeration of water was used. Other hydrochemical indicators of the ponds did not significantly exceed the limits of permissible standards and were assessed as favourable for fish farming.

The hydrobiological state of the water bodies generally indicated a satisfactory level of development of the main groups of natural food organisms. The basis of the species diversity of phytoplankton was green, blue-green and diatoms, the average seasonal biomass of which was within 8.1–21.5 g/m³. Zooplankton was formed mainly due to such groups as *Rotifera*, *Copepoda* and *Cladocera* with average seasonal biomass indicators of 2.5–12.4 g/m³. The bottom fauna was represented by a poor species composition, in which soft zoobenthos organisms predominated - *Chironomidae* larvae.

Growing of commercial fish in experimental reservoirs was carried out using polyculture (carp and herbivorous fish) using intensive technology. Preparation of reservoirs began immediately after their fishing in the fall using a full range of intensification measures, including agro-reclamation work, liming of the reservoir bottom, disinfection of hydraulic structures, etc. Before filling the reservoirs, preparatory work was also carried out to form feeding places.

The reservoirs were stocked with 3–4-day-old larvae at a stocking density of 230.5 thousand pieces/ha for the carp-carp hybrid and 24 thousand pieces/ha for silver carp. During the growing season, the yearlings were fed with feed mixtures. Usually, feeding begins in the first

ten days of July. After the start of feeding, control catches were carried out approximately every 10 days.

The winter period of this year was spent in the same reservoirs, which were adapted for wintering. During the wintering period, the output of annuals averaged 78.0% of the number planted for wintering. Analysing the indicators of the output of yearlings after wintering, it was found that silver carp had a higher percentage result (83.0%), and carp was slightly lower - 73%.

The fattening pond was stocked with fish from the second half of April using hybrids of yearlings of carp and two-yearlings of white and bighead carp with a stocking density of carp hybrid of 500 pcs/ha of the pond with an average weight of 63.5 g, hybrid of bighead carp - 150 pcs/ha with an average weight of 237 g.

To stimulate the development of the natural food base and increase the fish productivity of reservoirs, organic and mineral fertilizers were used in the farm. Of the organic fertilizers, humus was added in heaps along the water's edge. Of the mineral fertilizers, ammonium nitrate was added.

Fish were fed at equipped feeding places. To control the consumption of artificial feed by fish, control poles were installed and checked daily 3 hours after feeding. Fish were fed twice a day with granulated compound feed and grain mixture.

The catch of commercial fish began at the end of August, meaning the growing season lasted from 4 to 5.5 months.

Analysing the results of the caught fish, it was established that the share of carp was 71.0%, and silver carp - 29.0%. The yield of carp on average was 84.0%, silver carp - 87.2%, and fish productivity was 620 kg/ha.

Therefore, despite the difficult conditions of the current cultivation of commercial fish, it is advisable, but requires the use of cost-effective and cost-effective technologies to increase fish production.

REFERENCES

1. Hrynevych, N., Zharchynska, V., Svitelskyi, M., Khomyak, O., Sliusarenko, A.A. (2023). Promising aquaculture facility the crustacean *Cherax quadricarinatus* (Von martens, 1868): Biology, technology (Review). Aquatic bioresources and aquaculture. pp. 47–62. DOI:10.32851/wba.2022.1.4 (in Ukrainian)
2. Sharylo, Yu., Vdovenko, N., Fedorenko, M., Gerasymchuk, V., Neboga, G., Haidamaka, L., Oliinyk, O., Matviienko, N., Derenko, O., Zhakun, I. (2016). Modern aquaculture: from theory to practice. Practical guide. K.: "Prostobuk", 119 p. (in Ukrainian).
3. Shekk, P., Burgaz, M. (2022). Aquaculture of freshwater and marine fish, molluscs and invertebrates (reproduction and cultivation, world experience). Part 1: study guide. Odesa: Odesa State Ecological University, 177 p. (in Ukrainian).
4. Golub, G.A., Zavadzka, O.A., Kukharets, V.V. (2019). Development of block diagrams of closed water supply installation for aquaculture production. Scientific horizons. Vol. 5 (78), pp. 105–111. DOI:10.33249/2663-2144-2019-78-5-105-111.
5. Jones, C.M., Valverde, C. (2020). Development of mass production hatchery technology for the red claw crayfish *Cherax quadricarinatus*. Freshwater Crayfish. Vol. 25 (1), pp. 1–6. DOI:10.5869/fc.2020.v25-1.001
6. The state of world fisheries and aquaculture. Measures to improve resilience. FAO. Rome, 2020. 205 p.

УДК 639.3:504.064:597.551

БОНДАРЕНКО М.О., ПАНЧУК М.В., ГОЦ Р.Р., магістранти

Науковий керівник – **СЛЮСАРЕНКО А.О.,** канд. вет. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ВПЛИВ ІНТЕНСИФІКАЦІЙНИХ ЗАХОДІВ НА КОРМНІСТЬ ВОДОЙМ ЗА ВИРОЩУВАННЯ РИБИ

Наведені результати дослідження природної кормової бази ставків за внесення органічних та мінеральних добрив та проведена якісна та кількісна оцінка кормових організмів протягом вирощування риби. Проаналізовані гідрохімічні показники води до та після внесення добрив. Вивчений відсотковий склад вилову риби.

Ключові слова: ставок, біогени, добрива, кормність, зоопланктон, зообентос, риба.

Однією із ефективних форм інтенсифікації вважається проведення удобрення водойм, що значно впливає на збільшення виходу риби за рахунок використання нею природної кормової бази, а також покращення умов її утримання. До складу природної кормової бази відносять планктон, бентос, нейстон, перифітон, які об'єднують у своєму складі бактерії, водорості, безхребетних, вищі водянні рослини та продукти їх розпаду. Споживання рибою природних кормів впливає на ріст, ступінь засвоєння штучних кормів, а також на рівень виживання цюголіток та їх масу [4]. Ці показники забезпечуються наявністю у природних кормах білків, жирів, вуглеводів, мінеральних речовин, мікроелементів, вітамінів тощо, які є необхідними, особливо, на перших етапах розвитку. Оскільки личинки риб харчуються дрібними організмами, а молодь і дороста риба більшими безхребетними організмами [2].

Для проведення стимуляції та підтримки розвитку організмів природної кормової бази застосовують удобрення ставів. Для удобрення водойм використовують мінеральні, органічні, бактеріальні і мікродобрива, враховуючи потребу у біогенах згідно із хімічним аналізом води та ґрунту [3, 1], а також практикують вселення у водойми високопродуктивних форм безхребетних організмів [2, 5]. Тому, метою наших досліджень було проаналізувати вплив мінеральних та органічних добрив на гідрохімічні показники ставків, які використовуються для вирощування риби.

За проведення гідрохімічного аналізу дослідуваних водойм були встановлені відхилення окремих показників нормативних для водойм рибогосподарського значення. Так, вміст амонійного нітрогену до внесення добрив був на рівні 0,22 мг/л, а мінерального фосфору – 0,041 мгР/л, водневий показник мав нейтральну реакцію, уміст розчиненого у воді кисню – 10,5 мг/л, перманганатна окиснюваність була нижче норми 7,2 мГО/л.

За аналізу гідрохімічних показників водойм після внесення органічних добрив водневий показник був нейтральним із незначним зміщенням у лужний бік (7,0–7,2), уміст розчиненого у воді кисню був у межах норми і становив 6,3 мГО/л, а потім відмітили його незначне зниження на 1,5 мг/л, показник перманганатної окиснюваності мав середні показники на рівні 11,3 мГО/л. За дослідження вмісту амонійного нітрогену та мінерального фосфору були встановлені показники нижчі від нормативних. Для стабілізації показників за цими біогенними елементами вносили мінеральні добрива (суперфосфат), в результаті чого водневий показник, вміст кисню, нітрогену, фосфору збільшилися, а перманганатної окиснюваності залишився в межах норми.

За проведення гідробіологічних досліджень було встановлено, що до складу зоопланктону ставу входили переважно представники *Cladocera*, *Rotifera* та *Copepoda*. Із зообентосних організмів були відмічені личинки *Chironomidae*, *Ephemeroptera*, *Plecoptera* та *Bryozoa*. Середньосезонні показники зоопланктонних організмів за чисельністю та їх біомасою були на рівні 264,5 тис. екз./м³ та 12,5 г/м³ відповідно. Характеризуючи розвиток організмів протягом всього періоду було відмічені високі показники у червні місяці за рахунок масового розвитку *Cladocera*, а у наступний місяць чисельність знизилася, хоча за біомасою вони були достатніми для потреб у харчуванні риби. У кінці літа розвиток зоопланктону в ставах був без істотних змін, а у вересні спостерігали незначне зменшення кількісного розвитку зоопланктону, що можна вважати результатом пролонгованої дії органічних добрив.

Що стосується розвитку бентосних організмів відмітили, що переважали личинки двокрилих із родини *Chironomidae*. На початку вегетаційного періоду в ставках зообентос був бідний або взагалі відсутній. Найвищі показники його розвитку спостерігали у першій половині червня, у липні вони були дуже низькими, а у серпні незначно збільшилися. Середньосезонні показники зообентосних організмів у дослідних ставах були на рівні і становили 308,5 екз./м².

Згідно проведених досліджень можна стверджувати, що забезпеченість риби природними кормовими організмами протягом періоду вирощування була доброю прощо свідчили результати облову водойм. Так, у вилові короп становив в середньому 69 %, товстолобик білий 24,5 і амур білий 6,5 % відповідно.

Таким чином, проведені дослідження вказують на необхідність проведення меліоративних заходів у період підготовки водойм до зариблення та протягом всього періоду вирощування риби.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Грішин Б.О., Кражан С.А., Чужма Н.П. Оцінка розвитку природної кормової бази ставів рибного господарства «Меркурій» при вирощуванні рибопосадкового матеріалу коропа. Рибогосподарська наука України. 2015. № 3. С. 34–45.
2. Кражан С.А., Хижняк М.І. Природна кормова база рибогосподарських водойм: навчальний посібник. К.: Аграрна освіта, 2014. 333 с.
3. Олешко М.О., Олешко О.А., Мельниченко О.М., Бытюцький В.С., Гейко Л.М. Формування природної кормової бази за рахунок планктонних угруповань на дослідних ставках ВАТ «Сквираплемрибгосп» за вирощування цьоголіток помісних коропів. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. 2016. № 2. С. 82–88.
4. Тищенко В.І., Божко Н.В. Формування природної кормової бази ставків та її використання рибами різних видів. Суми, 2013. С. 1–7.
5. Тучапська А.Я. Ефективність сумісного застосування органічних добрив та культивованих безхребетних для підвищення рибопродуктивності культивованих ставів. Рибогосподарська наука України. 2014. № 1. С. 25–36.

УДК 639.31:597.551

ГАПТЕНКО В.В., ДЕНИСОВ С.О., НОЩЕНКО С.А., КОРЧАК В.В., магістранти
Науковий керівник – **СЛЮСАРЕНКО А.О.,** канд. вет. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

АНАЛІЗ ВИРОЩУВАННЯ РИБОПОСАДКОВОГО МАТЕРІАЛУ КОРОПОВИХ ВИДІВ В УМОВАХ СЬОГОДЕННЯ

Залежно від ряду факторів сьогодення більшість рибницьких господарств змушені були скоротити витрати на забезпечення своєї діяльності, що спричинило зменшення обсягів вирощування риби, скорочення асортименту та зниження якості товарної продукції. З метою підвищення рибопродуктивності водойм необхідно застосовувати удосконалені рентабельні технології вирощування риби, також враховувати якість рибопосадкового матеріалу.

Ключові слова: ставок, риба, короп, товстолобик, вирощування, годівля, рибопродукція.

Одним із видів сільськогосподарської діяльності, який відносять до швидкозростаючого сектору щодо виробництва харчових продуктів у світі протягом останніх років відносять також аквакультуру [1, 3, 4].

Враховуючи сьогодення нашої країни український сектор аквакультури зазнав значних змін пов'язаних із втратою певних акваторій та окремих господарств, зокрема на тимчасово окупованих та територіях активних бойових дій, а також втрата біологічних активів (рибопосадкового матеріалу, плідників і товарної продукції), що призвело до зменшення виробничих показників у аквакультурі. Основними чинниками, які спричинили зменшення виробництва риби, на думку ряду дослідників, стали збільшення виробничих витрат, дефіцит кормів, загострилась проблема логістики та реалізації рибних продуктів. Все це стало наслідком, на початку воєнної агресії, стрімкого зниження виробництва рибопосадкового матеріалу і, в подальшому, вирощування товарної риби, що підтверджується результатами досліджень Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (ФАО) [2].

Більшість рибницьких господарств, під впливом ряду обмежуючих чинників, була вимушена відмовитись від застосування повного обсягу інтенсифікаційних заходів, і зокрема, від годівлі риби якісними комбікормами, витрати на закупівлю яких не виправдовувались коштами, одержаними від реалізації продукції. Такий мимовільний перехід до низьковитратних форм ведення рибництва додатково ускладнило ситуацію, що відобразилося у зменшенні обсягів вирощування риби, скороченні асортименту, зниженні якості рибопосадкового матеріалу та товарної продукції. Проте, потрібно зазначити що

відповідно до даних Держрибагенства, обсяги виробництва продукції аквакультури, на 2023 рік, в Україні зросли на 4,3 %. Такий показник був забезпечений виробничниками Черкаської, Хмельницької, Львівської, Тернопільської та Сумської областей. Оскільки сектор аквакультури є перспективним і має потенціал щодо розвитку то розробляються програми державної підтримки [5], особливо з питань часткової компенсації на придбання або виробництво рибопосадкового матеріалу, придбання техніки, механізмів та обладнання для виробництва й переробки продукції аквакультури від 30 до 50 % вартості [6].

Оскільки, отримання високої рибопродукції товарної риби залежить від використання зарибка високої якості, то господарства повинні бути забезпечені життєстійким рибопосадковим матеріалом, який відповідав би їх потребам. Тому, метою наших досліджень було проведення аналізу вирощування рибопосадкового матеріалу в умовах сьогодення.

Матеріалом для дослідження слугували личинки, молодь та цьоголітки коропа та білого товстолобиків, які вирощували на базі орендованих водойм.

У даному господарстві 3–4-добових личинок коропа та строкатого товстолобика підрощували у ставках площею від 0,05 до 0,1 га, транспортування яких здійснювали у бідонах. Підрощування проводили у полікультурі протягом 15 діб із постійним щоденним контролем температури води та вмісту розчиненого у воді оксигену. За виявлення значних коливань цих показників від оптимальних значень проводили необхідні заходи. Один раз у 5 днів проводили контрольні лови личинок з метою визначення морфометричних показників. У процесі підрощування застосовували підгодівлю з використанням сухого молока та яєчного жовтка, які вносили в сухому вигляді шляхом розсіювання по поверхні води.

Після підрощування личинку пересаджували у ставки, які використовували як вирощувальні. Їх зариблення проводили у першу та другу декади червня із різною щільністю посадки. За підготовки таких ставів удобрення мінеральними та органічними добривами не застосовували. Вирощування молоді проводили із застосуванням годівлі, яку розпочинали за досягнення нею середньої маси 1,0 г. На початковому етапі годівлю проводили одноразово на добу, за досягнення молоддю маси 5 г – двічі на добу. Кількість корму розраховували виходячи із маси молоді риб від 0,5 % до 10 %.

Найвища виживаність коропа спостерігалася в ставку № 8 (28,0 %), де була застосована найменша щільність його посадки. У інших ставках виживання за коропом мало низькі показники (від 6 до 10 %) за нормативні. У всіх ставках було низьким виживання і цьоголіток товстолобика (10 %, за нормативного - 20 %). На нашу думку, це пов'язано із низькою природною кормністю водойм та слабким споживанням молоддю риб кормів, що були використаними під час вирощування цьоголіток. Середня вага цьоголіток коропа, в цілому, відповідала нормативним показникам (22,5–27,6 г, за нормативної 25 г), товстолобика (21,3–35,3 г). Найвищі показники маси цьоголіток риб відмічали у № 8.

Таким чином, рибопродуктивність за коропом та товстолобиком у дослідних ставках становила в середньому 7,83 ц/га. Низька рибопродуктивність у окремих водоймах, на нашу думку, була спричинена відсутністю повноцінних кормів та відмови господарств від проведення повного обсягу інтенсифікаційних заходів за період вирощування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Зелена книга «Аналіз рибної галузі України» / Г. Башняк та ін. Київ: Офіс ефективного регулювання BRDO, 2020. 228 с. URL:<http://surl.li/jxrsrn>;
2. Рекомендації щодо надання державної підтримки на рибопосадковий матеріал і обладнання для розвитку ринку продукції аквакультури. Рекомендації / Ю.Є. Шарило та ін. К.: НУБіП України, 2024. 42 с. URL:<http://surl.li/jksouj>
3. The State of World Fisheries and Aquaculture 2020. Sustainability in action. Rome: FAO. 2018. 227 с. URL:<http://www.fao.org/3/i9540en/i9540en.pdf>;
4. The State of World Fisheries and Aquaculture 2020. Sustainability in action. Rome: FAO. 2020. 244 p. URL:<http://surl.li/mufuwk>
5. URL:<http://surl.li/omeogq>
6. URL:<http://surl.li/jyupfa>

KLIMOV O.A., KRYZHANIVSKYI R.O., masters students
Scientific supervisor – **KHOMIAK O.A.**, candidate of agricultural sciences
Bila Tserkva national agrarian university

TECHNOLOGICAL APPROACHES OF GROWING CARP IN POLYCULTURE WITH HERBIVOROUS FISH

The technology of growing carp in polyculture with herbivorous fish is briefly explained. Approaches to the application of fertilizers and remedial measures in fish farms are described.

Key words: carp, polyculture, fertilizers, reclamation, herbivorous fish.

In the practice of fish farms, joint cultivation of fish is used - the main object of breeding with additional fish. Additional planting of other types of fish in carp ponds allows for the most complete use of the natural resources of the ponds. Starting from the 60s of the 20th century, together with carp, fish of the Far Eastern complex - white and variegated carp, their hybrids and white carp - were grown in ponds. Herbivorous fish made polyculture a leading factor in intensification. With various combinations of polyculture of carp with herbivorous fish and hybrids of crucian carp, a reduction in feed costs was noted [2-5].

The noted increase in the productivity of feeding ponds at the expense of white chub can be solved both by increasing the planting density and the initial planting mass. When growing carp with crucian carp hybrids, their ratio in polyculture can be 1:1. White grass carp can be especially effectively used in ponds as a biological amelioration agent for the destruction of higher aquatic vegetation. The calculation of planting density is based on obtaining about 90 kg/ha of ichthyomas at the end of the season.

Complex use of mineral and organic fertilizers is important for the formation of the natural fodder base of ponds.

Nitrogen-phosphorus fertilizers are mainly used from mineral fertilizers. Ammonium nitrate with a content of 34-35% of nitrogen in ammonium and nitrate form, ammonium sulfate with a content of 20-21% of nitrogen in ammonium form, and urea (urea) with a content of 46% of nitrogen are most often used as nitrogen fertilizers. Phosphorous fertilizers - simple and double superphosphate, containing 9-18% phosphorus.

Organic fertilizers - rotted manure, chicken droppings - are considered complete fertilizers, they contain all biogenic elements necessary for the ecosystem of ponds [1-3].

For commercial cultivation, in accordance with sanitary requirements, it is necessary to use well-rotted manure that has undergone heat treatment. Cattle manure contains 2% nitrogen, 1% phosphorus, 2.2% potassium, and 1.7% calcium on a dry matter basis. The effectiveness of manure depends on the method of its use. The need for organic fertilizers is determined by the amount of humus in the sludge, the composition of polyculture, and the density of fish planting.

Together with organic fertilizers, lime is applied - 200-300 kg/ha. In May, another 2-4 t/ha of rotted manure is added to shallow areas by water in small piles. Mineral fertilizers begin to be applied at a water temperature of 10-12°C. Frequency of application at the beginning of the season - 7 days (3-4 times), in June-July - once per decade, in August-September - if necessary after liming. In the spring period, when the water contains trace amounts of nitrogen and phosphorus mineral compounds, fertilizers are applied at the rate of 50 kg/ha of ammonium nitrate and 35-45 kg/ha of simple superphosphate or 15-20 kg/ha of double superphosphate. If there are mineral and organic compounds of nitrogen and phosphorus in the water, the amount of fertilizers is calculated taking into account their actual content and bringing them to the recommended concentration: nitrogen - up to 2, phosphorus - up to 0.3 mg/l. To increase the fodder base, organic fertilizers are regularly applied in dissolved form - bird droppings (when its quantity is limited and to reduce the cost of cultivation, it is applied together with manure in a ratio of 1:1). During the period of active growth of fish, when the water temperature reaches 20°C and above, organic fertilizers are applied daily, similarly to artificial feed, at the rate of 3%

of the total weight of the fish. The rates of application of organic fertilizers are adjusted depending on hydrochemical analyses.

In the absence of mineral fertilizers, bird droppings are applied in a dissolved form at the rate of 100 kg/ha in the spring period with a periodicity of 5-7 days.

Pond fertilization is a mandatory element of intensification. The minimum rate of applying organic fertilizers is 5-6 kg, mineral fertilizers - 2-2.5 kg per 1 kg of fish growth.

Autumn stocking of ponds and year-round cultivation of commercial fish will give positive results in increasing the natural feed base, which ensures the continuous development of chironomid larvae, the most valuable in the zoobenthos. At the same time, the fishery effect is expressed in an increase in fish productivity by 0.2-0.3 t/ha.

Cultivation of benthic crustaceans (mysids and gammarids), i.e. live fodder, is an important direction in increasing the natural fodder base of feeding ponds.

REFERENCES

1. Mojer, A.M., Taher, M.M., Al-Tameemi, R.A. (2021). Comparison of Growth for Cultivated Common carp, *Cyprinus carpio* Larvae between Earthen Ponds and Recirculation Aquaculture System. *Basrah Journal of Agricultural Sciences*, 34 (1), pp. 192–205. DOI:10.37077/25200860.2021.34.1.17.
2. Nikolova, L. (2013). Impact of Some Technological Factors on The Growth of Carp Fish *Cyprinidae* Reared in Autochthonous Polyculture. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 19 (6), pp. 1391–1395.
3. Rahman, M.M. (2015). Role of common carp (*Cyprinus carpio*) in aquaculture production systems. *Frontiers in Life Science*, 8 (4), pp. 399–410. DOI:10.1080/21553769.2015.1045629.
4. Ross, L.G., Martinez, Palacios C.A., Morales, E. J. (2008). Developing native fish species for aquaculture: the interacting demands of biodiversity, sustainable aquaculture and livelihoods. *Aquaculture Research*, 39 (7), pp. 675–683.
5. Shava, E. Gunhidzirai, C. (2017). Fish farming as an innovative strategy for promoting food security in drought risk regions of Zimbabwe. *Jamba*, 9 (1), 491 p.

УДК 639.3:727

ВОЙТЕНКО В.І., КУПРИШ А.С., ПЕРЕСАДА А.В., КРИКЛИВИЙ В.С., магістранти
ГРИНЕВИЧ Н.Є., д-р вет. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

АНАЛІЗ ІНДИКАЦІЇ БАКТЕРІОФАГІВ У ВОДІ АКВАРІУМА

Бактеріофаги є біоіндикаторами загальної бактеріальної активності та санітарного стану акваріумної води. Їх присутність може вказувати на забруднення води, що, у свою чергу, може негативно вплинути на якість середовища проживання акваріумних мешканців і наявність мікроорганізмів, для яких бактеріофаги є вірусами.

Ключові слова: бактеріофаги, ізоляти мікроорганізмів, грамнегативні бактерії, мікрофлора, акваріум, вода, мікроорганізми, фаги.

Результати вивчення мікробіологічних властивостей основних ізолятів акваріумів акваріумів у яких утримувалися риби, креветки і червоноклешневі раки опрацьовано при кафедрі іхтіології та зоології Білоцерківського НАУ.

Аналізуючи дані досліджу видно, що для вивчення характеристик ізольованих із води мікроорганізмів здійснювали за морфологічними, культуральними і тинкторіальними властивостями з наступним порівнянням одержаних даних з Визначником мікроорганізмів Берджі (1994). Морфологічні властивості вказують на форму і тип рухливості бактерій. Грам-негативні бактерії забарвлюються в рожевий колір при фарбуванні за Грамом [1,2]. Культуральні властивості включають опис колоній бактерій, які формуються на поживних середовищах. Це включає розмір, форму, текстуру, колір і наявність пігментації. Тинкторіальні властивості використовують для характеристики фарбування бактерій при фарбуванні за Грамом та наявність спор (усі ізольовані бактерії були грам-негативні і не утворювали спор).

Грамнегативні рухливі бактерії, які не утворюють спор і на псевдомонас агарі росли у вигляді великих, гладких, круглих, світло-зеленого кольору колоній з флуоресценцією належать до *Pseudomonas* spp [3].

Грамнегативні рухливі бактерії, які не утворюють спор і на псевдомонас агарі росли у вигляді великих, гладких, сіруватих або зеленуватих колоній належать до *Aeromonas* spp.

Грамнегативні рухливі і навіть нерухомі бактерії, які не утворюють спор і на псевдомонас агарі росли у вигляді маленьких, жовтуватих, слизових, круглих колоній належать до *Flavobacterium* spp [3,4].

Грамнегативні рухливі вигнуті бактерії, які не утворюють спор і на тіосульфат-цитрат-жовч-сахарозному агарі (TCBS) росли у вигляді великих, жовтих і зеленуватих колоній, з яких окремі мали гало належать до *Vibrio* spp.

Результати вивчення наявності бактеріофагів у воді досліджуваних акваріумів вивчали після одержання чистих культур ізолятів мікроорганізмів з наступним нанесенням на їх поверхню нативної і прогрітої до температури 80 °С. За такої температури гинуть усі психротрофні бактерії, а також гинуть бактеріофаги. Про наявність у воді акваріумів бактеріофагів свідчить поява на поверхні поживного середовища з вирослими на ній колоніями мікроорганізмів зон просвітлення (внаслідок лізису бактерій). Прогріта вода слугує контролем наявності у нативному зразку бактеріофагів і нанесення її на поживне середовище не повинно впливати на ріст мікроорганізмів[5].

Отже, проведені дослідження підтвердили можливість ідентифікації та диференціації психротрофних мікроорганізмів, ізольованих з води акваріумів, за допомогою морфологічних, культуральних і тинкторіальних властивостей. Отримані результати дозволяють ефективно класифікувати ізоляти до родів *Pseudomonas*, *Aeromonas*, *Flavobacterium* та *Vibrio* на основі їхніх характерних ознак. Щодо наявності бактеріофагів, дослідження показало, що бактеріофаги у воді акваріумів не були виявлені, оскільки не спостерігалось зон просвітлення на поверхні поживних середовищ, що свідчить про відсутність лізису бактеріальних клітин [6]. Використання прогрітої води підтвердило, що зразки були надійно проконтрольовані для виявлення фагів, однак присутність бактеріофагів не було зафіксовано.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Cárdenas C., Molina R., Flores C., Hernandez C. Control of fish bacterial pathogens through bacteriophage-based treatments. *Journal of Applied Microbiology*. 2020. 129 (3). P. 499–511.
2. Antimicrobial use in aquaculture re-examined: Its relevance to antimicrobial resistance and to animal and human health / F.C. Cabello et al. *Environmental Microbiology*. 2013.15 (7). P. 1917–1942.
3. Global trends in antimicrobial use in aquaculture / D. Schar et al. *Science*. 2020. 367 (6483). P. 510–512.
4. Бактеріофаги як фактори еволюції збудників та засоби лікування та профілактики інфекцій. Епідеміологія та інфекційні хвороби / Л.П. Зуєва та ін. Поточні предмети. 2012. 1. С. 9–13.
5. Salmond G. P., Fineran P. C. A century of the phage: past, present and future. *Nature Reviews Microbiology*. 2015. 13 (12). P. 777–786.
6. Bacteriophage application to control the *Vibrio* spp. infection in aquaculture: a review / J.H. Kim et al. *Aquaculture Research*. 2021. 42 (4). P. 758–771.

УДК 639.3

КУВШИНОВ К.С., ЧОХЛЕНКО М.М., КОЗІК Д.Д., магістранти
ГРИНЕВИЧ Н.Є., д-р вет. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ПРИНЦИПИ ПІДТРИМАННЯ ЗДОРОВ'Я РИБ ЗАДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ

Аквакультура та рибне господарство є важливими галузями, що забезпечують значну частину світових потреб у рибних продуктах. Однак, як і інші види тваринництва, рибництво піддається ризику інфекційних захворювань, зокрема бактеріальних інфекцій, які можуть спричинити значні економічні збитки. Розуміння факторів, що впливають на поширення бактеріальних захворювань, та розробка ефективних методів діагностики є критично важливими для підтримання здоров'я риб і ефективного управління рибними ресурсами

Ключові слова: інфекція, водні ресурси, імунітет, діагностика, профілактика.

Основний механізм передачі більшості бактеріальних захворювань у риб – водний шлях. Забруднена вода, в якій присутні бактеріальні патогени, може швидко поширювати інфекцію серед риб [1,2, 7].

Безпосередній контакт між здоровими та зараженими рибами сприяє передачі патогенів [2, 3].

Інфекція може передаватися через заражені корми або обладнання, яке використовується у водоймах [1, 4].

Поширення бактеріальних захворювань у риб визначається комплексом взаємопов'язаних екологічних, біологічних та управлінських факторів.

Температурний режим води є одним з ключових факторів, що впливають на розвиток бактеріальних інфекцій. Більшість бактеріальних патогенів мають специфічний температурний діапазон, в межах якого вони активно розмножуються. Наприклад, *Aeromonas hydrophila* та інші види аеромонад є більш активними при температурі води вище 25 °С. Підвищення температури води стимулює метаболічну активність бактерій та може прискорити розвиток хвороби [2,5].

Низький рівень розчиненого кисню у воді призводить до гіпоксії, що послаблює імунну систему риб і підвищує їхню сприйнятливість до інфекцій. Гіпоксичні умови також сприяють зростанню анаеробних бактерій, що можуть викликати додаткові ускладнення.

Відхилення рівня рН від оптимальних значень може створювати стресові умови для риб та впливати на патогенність бактерій. Високі концентрації аміаку у воді токсичні для риб і можуть пошкоджувати їхні зябра, відкриваючи шлях для проникнення бактеріальних інфекцій [2,4, 6].

Знижують імунну відповідь та сприяють швидкому поширенню інфекцій тісний контакт між особинами. Перенаселення у водоймах створює стрес для риб, висока щільність посадки також сприяє накопиченню органічних відходів і погіршенню якості води, що додатково підвищує ризик інфекційних захворювань [1,6].

Риби, які зазнають стресу через зміну середовища, транспортування, погане харчування або інші фактори, є більш вразливими до бактеріальних інфекцій. Стресові умови можуть знижувати активність імунної системи риб, роблячи їх більш сприйнятливими до патогенів.

Різні види і навіть популяції риб можуть мати різний рівень природної резистентності до певних патогенів. Генетичні особливості визначають індивідуальну сприйнятливість риб до інфекційних агентів, що потрібно враховувати при розробці стратегій управління здоров'ям у рибному господарстві.

Ефективна діагностика бактеріальних захворювань у риб вимагає використання комплексного підходу, що включає бактеріологічні, молекулярні та серологічні методи. Висока швидкість, точність та чутливість є основними вимогами до сучасних діагностичних методів [5, 7].

З огляду на потенційну загрозу бактеріальних інфекцій для якості та безпечності риби і рибних продуктів, важливо впроваджувати ефективні методи контролю та профілактики на всіх етапах виробництва та обробки риби.

Регулярне очищення та дезінфекція обладнання, робочих поверхонь та транспортних засобів є ключовими заходами для запобігання розповсюдженню патогенних бактерій у рибних господарствах та на переробних підприємствах.

Підтримання високої якості води у рибних господарствах є важливим фактором для запобігання бактеріальним інфекціям у риб. Це включає регулярний моніторинг параметрів води, таких як температура, рН, рівень кисню та наявність забруднювачів.

Вакцинація риб проти деяких бактеріальних патогенів може бути ефективним методом для зниження захворюваності та смертності. Наприклад, вакцини проти *Aeromonas salmonicida* та *Vibrio anguillarum* показали свою ефективність у зменшенні випадків фурункульозу та вібріозу відповідно.

Використання антибіотиків може бути необхідним для лікування бактеріальних інфекцій у риб. Однак, важливо контролювати застосування антибіотиків для запобігання розвитку резистентності у бактерій. Альтернативою антибіотикам можуть бути

пробіотики, які сприяють зміцненню імунної системи риб та запобігають колонізації патогенних бактерій.

Впровадження сучасних технологічних процесів на переробних підприємствах, таких як вакуумна упаковка, заморожування, копчення та термічна обробка, може суттєво знизити ризик бактеріального контамінації рибних продуктів [8, 9].

Таким чином, бактеріальні інфекції у риб є серйозною загрозою для якості та безпечності рибних продуктів. Ефективні методи контролю та профілактики, такі як санація, контроль якості води, вакцинація, використання антибіотиків та пробіотиків, а також сучасні технологічні процеси, можуть суттєво знизити ризик зараження риб та забезпечити високу якість та безпечність рибних продуктів. Систематичний підхід до контролю бактеріальних інфекцій на всіх етапах виробництва та обробки риби є ключовим фактором для досягнення цих цілей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гриневич Н. Є., Димань Т. М., Кухтин М. Д., Семанюк В. І., Слюсаренко А. О. Ідентифікація небезпечних чинників під час вирощування райдужної форелі в умовах замкнутого водопостачання. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького*. Львів, 2017. Т. 19, № 78. С. 48–52.
2. Вовк, Н. І. (2002). *Іхтіопатологічний моніторинг рибогосподарських водойм України* (Doctoral dissertation, спец. 03.00. 16" Екологія"/Н.І. Вовк. Київ, 2002. 36 с).
3. Богатко Н. М., Салата В. З., Семанюк В. І., Власенко В. В., Шах Л. В., Мурза І. Г. Безпечність харчових продуктів, відстеження в харчовому ланцюзі та застосування системи швидкого реагування. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького*. Львів, 2011. Т. 13, № 2 (48), ч. 2. С. 322–329.
4. Вовк Н. І. Мікрофлора риб та деякі аспекти її формування. *Рибне господарство*. 2001. Вип. 59-60. С. 136–141
5. Рубленко, І. О. (2022). Методичні рекомендації з лекційного курсу вивчення дисципліни «Водна мікробіологія».
6. Сіماشко, І. І. (2018). *Ветеринарно-санітарна експертиза прісноводних риб* (Doctoral dissertation, ОДЕКУ).
7. Найдіч, О. В., Хіміч, М. С., & Онищенко, О. В. (2013). Ветсанекспертиза продуктів переробки гідробіонтів: конспект лекцій.
8. Пентиліук, Р. С. (2013). Оцінка якості сировини водного походження: конспект лекцій.
9. Павличенко, А. В. (2023). Санітарно-мікробіологічне дослідження харчових продуктів.

УДК 639.3:727

ОПАРИК М.М., ЮРІН О.А., ОСТАПЮК О.М., РОССОХА В.В., магістранти
ГРИНЕВИЧ Н.Є., д-р вет. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

СТАЛІ ПРАКТИКИ ВЕДЕННЯ АКВАКУЛЬТУРИ, ЩО ВІДПОВІДАЮТЬ СУЧАСНИМ ЕКОЛОГІЧНИМ ТА ЕКОНОМІЧНИМ ВИМОГАМ

Очікувані результати роботи включають покращення мікробіологічної якості води у закритих аквакультурних системах, що сприятиме зниженню захворюваності та підвищенню продуктивності вирощуваних організмів. Крім того, впровадження нових методів контролю дозволить зменшити використання хімічних засобів для боротьби з патогенами, що позитивно вплине на екологічну стійкість та безпечність продукції аквакультури.

Ключові слова: аквакультура, гідробіонти, інтенсивні технології, закриті аквакультурні системи (RAS).

Аквакультура є однією з найдинамічніших галузей сільського господарства, яка забезпечує значну частку світового виробництва риби та інших водних організмів. Сучасні технології дозволяють ефективно вирощувати водних організмів у закритих аквакультурних системах (RAS), що забезпечують високий рівень контролю умов вирощування та зниження екологічного навантаження на природні водні екосистеми. Проте успішне функціонування таких систем значною мірою залежить від якості води, що

використовується у процесі вирощування. Відповідно, мікробіологічний контроль якості води стає важливим елементом управління в RAS [1].

Закриті аквакультурні системи (RAS) відрізняються від традиційних методів вирощування риби тим, що вони використовують рециркуляційні системи для очищення та повторного використання води. Це дозволяє значно зменшити споживання водних ресурсів та знизити негативний вплив на навколишнє середовище. Проте, така організація системи також створює ідеальні умови для розвитку мікроорганізмів, включаючи патогенні бактерії, які можуть спричиняти захворювання серед риб та інших водних організмів. Тому забезпечення належного мікробіологічного контролю якості води є одним із найважливіших завдань в RAS [2,3,5].

Мікробіологічний контроль якості води включає моніторинг та виявлення різних видів бактерій, вірусів, грибів та інших мікроорганізмів, які можуть впливати на здоров'я водних організмів. Традиційні методи мікробіологічного контролю, такі як культуральні методи, мікроскопія та біохімічні тести, є важливими, але мають ряд недоліків, включаючи тривалий час отримання результатів та обмежену чутливість. Сучасні молекулярні методи, такі як полімеразна ланцюгова реакція (PCR) та імуноферментний аналіз (ELISA), дозволяють значно підвищити точність та швидкість виявлення патогенних мікроорганізмів [1,3].

Розробка методів мікробіологічного контролю якості води у закритих аквакультурних системах (RAS) дозволить забезпечити здоров'я водних організмів, знизити ризики інфекційних захворювань, покращити продуктивність аквакультурних господарств та зменшити екологічний вплив на навколишнє середовище, що свідчить про актуальність роботи.

Таким чином, ця робота спрямована на вирішення однієї з ключових проблем у сфері аквакультури – забезпечення високої якості води у закритих системах шляхом ефективного мікробіологічного контролю. Успішна реалізація цього завдання дозволить не лише підвищити ефективність виробництва, але й зробити вагомий внесок у розвиток сталих практик ведення аквакультури, що відповідають сучасним екологічним та економічним вимогам [4,6].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кононенко Р. В., Шевченко П. Г., Кондратюк В. М., Кононенко І. С. (2016). Інтенсивні технології в аквакультурі: навч. посіб. 410.
2. Полтавченко, Т. В., Грицик, О. Б., & Парфенюк, І. О. (2015). Контроль бактеріальних захворювань ставової риби в господарствах Рівненської області. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Гжицького*, (17, № 1 (1)), 143-147.
3. Das, S., Ward, L. R., & Burke, C. (2008). Prospects of using marine actinobacteria as probiotics in aquaculture. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 81(3), 419-429.
4. Austin, B., & Austin, D. A. (2016). *Bacterial fish pathogens: disease of farmed and wild fish*. Springer.
5. Palenzuela, O., Redondo, M. J., & Alvarez-Pellitero, P. (2010). Characterization of monoclonal antibodies against the protozoan parasite *Ichthyophthirius multifiliis*. *Fish & Shellfish Immunology*, 28(2), 320-326.
6. Гриневич Н.С., Хом'як О.А., Слюсаренко А.О., Пукало П.Я., Світельський М.М., Старостенко І.С. Формування професійних компетентностей у здобувачів освітніх програм «Водні біоресурси та аквакультура» в Білоцерківському національному аграрному університеті. *Таврійський науковий вісник*. 2023. №. 133. С. 313–319. <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.133.42>

УДК: 551.583:551.68:504.05

РУДИЧЕВА М.А., студентка

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

Білоцерківський національний аграрний університет

ГЛОБАЛЬНЕ ПОТЕПЛІННЯ АНТАРКТИДИ: ПЕРШОПРИЧИНИ ТА НАСЛІДКИ

Антарктида, колись символізуючи вічну мерзлоту, сьогодні відчуває на собі наслідки глобального потепління: танення льодовиків, зміну клімату та загрозу для багатьох видів тварин.

Ключові слова: Антарктида, глобальне потепління, парниковий ефект, зміни клімату, танення льодовиків.

Антарктида – найсуворіший континент Землі за кліматичними даними: з низькими температурами повітря, туманами, сніговими бурями та сильними вітрами. Причинами жорстких кліматичних умов Антарктиди є, перш за все, її висота над рівнем моря, яка сягає 2500 м (найвищий материк на планеті). Кожні 100 м. підйому температура повітря падає на 0,6, у свою чергу це вказує на те, що Антарктида повинна бути холоднішою за будь-який материк на 6-7. Проте, основою заледеніння материка є географічне положення (навколополюсне), а саме чим більша відстань від екватора до полюса, тим менше тепла отримує земна поверхня. Ще одна, з не менш важливих, причин суворих кліматичних умов даної області є сніжно-крижана поверхня яка поглинає лише 10-20 % сонячного випромінювання, на відміну від звичайного ґрунту, який поглинає 70 % [1, 2].

Однак, кліматичні зміни дістались навіть до найвіддаленішого континенту – Антарктиди. Даний материк став біоіндексатором глобального потепління тому, що саме тут найбільш відчутні зміни клімату. У цілому температура на станції Вернадського за останні 5 років рідко опускаються нижче -10°C , натомість попередні 5 років температура рідко, але була нижче -15°C . Проте, якщо ми повернемося, в історичному плані не так далеко, до 1980-х ми дізнаємося, що тоді взимку температури падали до -30°C . Середньорічна температура з 1950-х років збільшилась на $+3^{\circ}\text{C}$. Тенденція збільшення температури атмосферного повітря в Антарктиді (Рис. 1) Зважаючи на це можемо стверджувати, що потепління – дуже виразне в Антарктиді [3, 4, 5].

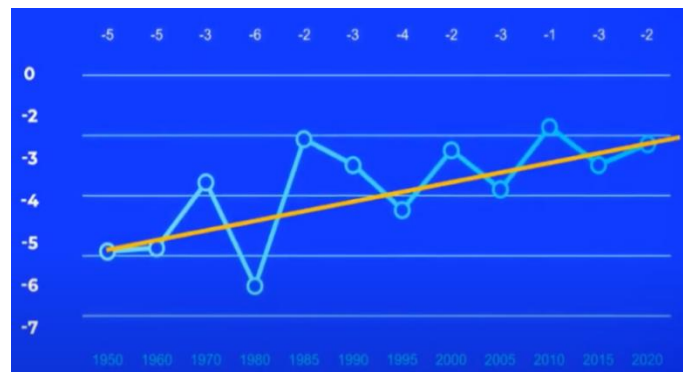


Рис.1. Температура атмосферного повітря на станції Вернадського.

Чому відбувається глобальне потепління в Антарктиді? Основним із факторів зміни клімату є парниковий ефект. Здається, що цей віддалений континент, покритий льодом, не повинен бути великим джерелом парникових газів. Проте, вуглекислий газ, озон, оксиди азоту та метан виробляється в інших частинах світу та розподіляються по всій атмосфері землі. У результаті утворений парниковий ефект над Антарктидою не дає інфрачервоному випромінюванню виходити з поверхні землі, що у свою чергу призводить до нагрівання материка. Тому, незважаючи на те, що Антарктида одна з найвіддаленіших областей Землі концентрація цих газів однаково потрапляє. Крім того, материк поступово втрачає альbedo: Альbedo – це здатність поверхні відбивати сонячне світло. Зменшення площі льодового покриву призводить до зниження альbedo, що спричиняє поглинання більшої кількості сонячного тепла і подальше нагрівання поверхні. До того ж, причинами потепління є: розкладання органічної речовини, вивільнення метану з вічної мерзлоти (з підвищенням температури вивільняється частини метану) та океанічні течії (океан поглинає значну частину вуглекислого газу з атмосфери).

Глобальне потепління має ряд серйозних наслідків як для Антарктиди так і для світу. Через кліматичні зміни льодовики тануть з небувалою швидкістю, що призводить до підвищення рівня Світового океану, а це загрожує затопленням низько розташованих прибережних територій по всьому світу. Також, відбувається дестабілізація шельфових льодовиків: вони стають нестабільними і можуть руйнуватися, що прискорює танення внутрішніх льодовиків. Зміна морських екосистем – ще одна із серйозних проблем. Зменшення площі морського льоду, у результаті глобального потепління, призводить до зменшення популяцій пінгвінів та тюленів. Морський лід слугує домівкою для цих видів

популяцій, тому зменшення льодової площі може призвести до міграції або зникнення багатьох видів тварин. До того ж втрата біорізноманіття можлива не тільки у результаті зменшення льодової площі, а і внаслідок адаптації до нового клімату. Багато видів рослин і тварин, які адаптувалися до холодних умов Антарктики, не можуть швидко пристосуватися до зміни клімату і можуть зникнути. Це може призвести до зникнення видів і порушення харчових ланцюгів, що буде мати катастрофічні наслідки для всієї екосистеми Антарктики. Зміни в Антарктиді мають далекосяжні наслідки для всієї планети. Посилення екстремальних погодних явищ, таких як шторми, хвилі тепла та посухи, пов'язане з таненням льодовиків і зміною океанічних течій. Крім того, зміна атмосферної циркуляції внаслідок потепління в Антарктиді може призвести до зміни кліматичних умов в інших регіонах світу [4, 5, 6].

Підсумовуючи вищесказане: Антарктида – найвіддаленіший материк Землі із суворими кліматичними умовами, але навіть тут помітне глобальне потепління. Танення льодовиків, збільшення рівня Світового океану, втрата біорізноманіття та підвищення середньорічної температури атмосферного повітря – це все є прямими наслідками парникового ефекту. Ці зміни несуть в собі загрозу не лише для унікальної природи Антарктиди, але і мають глобальні наслідки для всієї Землі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Прокоф'єв О.М., Богданова Д.О. Динаміка температурного режиму різних кліматичних зон Антарктиди: зб. матеріалів II міжнар. науково-практичної конференції «Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку», Полтава, Україна, 26 червня, 2020. С. 117–121.
2. Shepherd A. Warm ocean is eroding West Antarctic ice sheet / A. Shepherd, D. Wingham, E. Rignot // *Geophysical Research Letters*. 2004. Vol. 31. No 23. 402 p.
3. Mass balance of the Antarctic ice sheet / D.J. Wingham et al. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*. 2006. Vol. 364. No 1844. P. 1627–1635.
4. Третяк К., Максимчук В.Ю., Бахмутов В.Г. Структура і динаміка геофізичних полів у Західній Антарктиці. В-тво Львівська політехніка, 2017 р.
5. Воциліна Д.С., Прокоф'єв О.М. Дослідження динаміки приземної температури повітря на станції Новолазарівська: тези IX міжнародної антарктичної конференції, присвяченій 60-річчю підписання договору про Антарктиду, м. Київ, 14-16 травня 2019. С. 254–255.
6. Вернадська станція. Антарктида онлайн. URL:<http://uac.gov.ua/vernadsky-station/antarctic-online/> (дата звернення 12.09.2024).

УДК 639.3

СОФІЙЧУК А.Ю., ХАЛАХУР І. В., ЩЕРБИНА В.Г., магістранти

ГРИНЕВИЧ Н.Є., д-р вет. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ЯКІСТЬ ТА БЕЗПЕЧІСТЬ ВОДИ ПІД ЧАС ВИРОЩУВАННЯ ГІБРОБІОНТІВ

Вода повинна відповідати певним хімічним, фізичним і біологічним стандартам для підтримання здоров'я і росту риб, молюсків та інших водних організмів. Основні параметри, на які звертають увагу під час оцінки якості води, включають: рН, температуру, вміст розчиненого кисню, амонію, нітратів, нітритів, концентрацію токсичних речовин (металів, пестицидів), а також наявність патогенних мікроорганізмів.

Ключові слова: якість води, рН, температура, вміст розчиненого кисню, амоній, нітрати, нітрити, концентрацію токсичних речовин.

Якість води є ключовим чинником, від якого залежить стан здоров'я, величина продуктивності і безпечність вирощуваних водних організмів і продуктів, які виготовляються з них [1-5]

Рівень рН впливає на фізіологічні процеси у водних організмів. Більшість видів риби віддають перевагу нейтральному або слабкислому рН (6,5-8,5). Занадто кисла або лужна вода може викликати стрес та знижувати здатність до засвоєння поживних речовин. Одним із найбільш чутливих до зміни рН процесів є регуляція осмотичного балансу у

водних організмів. У нейтральному середовищі (рН близько 7) більшість водних організмів підтримують стабільний осмотичний тиск і обмін речовин. Однак при зниженні або підвищенні рН порушується робота клітинних мембран, що впливає на транспорт іонів, зокрема кальцію та натрію, необхідних для підтримання осмотичної рівноваги [6]. Це може призводити до стресу і навіть до загибелі організмів через порушення водно-сольового балансу. Крім того, зміни рН впливають на дихання водних організмів. Наприклад, при низькому рН (кисле середовище) знижується здатність гемоглобіну зв'язувати кисень, що призводить до гіпоксії. Це особливо критично для риб, які активно дихають через зябра, оскільки кисень у такому середовищі погано розчиняється.

рН води впливає на активність ферментів, що регулюють обмін речовин у водних організмів. У кислому середовищі (рН нижче 6,5) активність ферментів може знижуватися, що призводить до уповільнення метаболічних процесів. У лужному середовищі (рН вище 8,5) ферментативна активність також може порушуватися, що негативно позначається на процесах травлення, росту та розмноження.

Зниження активності ферментів, відповідальних за перетравлення їжі, може знизити здатність організмів ефективно засвоювати поживні речовини, що веде до зниження росту і витривалості. Водночас, надмірно лужне середовище може спричинити надмірне продукування токсичних метаболітів, що негативно впливає на загальний стан здоров'я організмів.

Значний вплив на ріст і розвиток водних організмів має температурний режим води, оскільки він є одним із найважливіших факторів, що впливають на фізіологічні процеси водних організмів та мікрофлору. Температура впливає на всі біологічні процеси, так як вона визначає швидкість хімічних реакцій і рівень метаболічної активності. Для більшості водних організмів існують оптимальні температурні діапазони, в яких вони функціонують найефективніше. Відхилення від цих діапазонів можуть призводити до стресу, порушення функцій організмів та зміни структури мікробних спільнот [5, 7].

Температура безпосередньо впливає на швидкість метаболічних процесів у водних організмів. Як правило, з підвищенням температури швидкість метаболізму зростає, оскільки більшість хімічних реакцій у біологічних системах прискорюються. Це означає, що організми споживають більше кисню і поживних речовин, а також виробляють більше відходів. Однак занадто висока температура може призвести до того, що метаболічні процеси стають надмірно швидкими, що викликає стрес і виснаження енергетичних запасів організму. При зниженні температури метаболічні процеси сповільнюються, що може знижувати активність і здатність організмів до зростання, розмноження та захисту від хвороб. Наприклад, у риб при зниженні температури знижується споживання корму, що впливає на їхній ріст і загальний стан.

Кисень є ключовим елементом аеробного метаболізму, що забезпечує високу ефективність окислювальних процесів, таких як гліколіз, цикл Кребса і окислювальне фосфорилування в мітохондріях. У присутності достатньої кількості кисню водні організми можуть ефективно виробляти енергію для підтримки життєдіяльності. Коли рівень кисню знижується, організми переходять на анаеробний метаболізм, який менш ефективний і призводить до накопичення таких побічних продуктів, як молочна кислота. Це може викликати метаболічний ацидоз і призвести до зниження витривалості, активності та росту [8].

Низький рівень кисню у воді може негативно впливати на розмноження і розвиток водних організмів. Ікра і личинки багатьох риб є особливо чутливими до кисневого голодування. Гіпоксія може знижувати виживаність ікри, затримувати розвиток ембріонів і призводити до виникнення аномалій у розвитку. Крім того, знижений рівень кисню може зменшувати кількість і якість сперми та яйцеклітин, що знижує успішність запліднення і виживання потомства. Це може призвести до скорочення популяцій і негативно вплинути на динаміку чисельності видів.

Достатній рівень кисню є важливим для підтримки імунної системи водних організмів. При гіпоксії імунні процеси порушуються, що робить організми більш вразливими до захворювань. Наприклад, зниження кисню може призводити до зниження активності лейкоцитів і пригнічення фагоцитозу, що послаблює здатність організму

боротися з інфекціями. Також гіпоксія сприяє розвитку стресу, що додатково пригнічує імунну відповідь і збільшує ризик інфекційних захворювань у водних організмів, особливо в умовах інтенсивної аквакультури.

Кисневе голодування також може впливати на поведінку водних організмів. Наприклад, риби при гіпоксії можуть підніматися до поверхні води в пошуках більш насичених киснем шарів, а також змінювати свою активність і харчові звички. Це може вплинути на харчові ланцюги і взаємодії між видами у водних екосистемах [7].

Кисень води впливає і на мікрофлору. Багато бактерій і мікроорганізмів у воді є аеробами, тобто вони залежать від кисню для підтримки своїх метаболічних процесів. Ці мікроорганізми відіграють важливу роль у біогеохімічних циклах, таких як цикл азоту і вуглецю, де вони здійснюють окислення органічних речовин і трансформацію поживних елементів. При зниженні рівня кисню у воді активність аеробних бактерій зменшується, що призводить до сповільнення процесів розкладання органічних речовин. Це може викликати накопичення органічного матеріалу, амонію і токсичних сполук, таких як сірководень. Унаслідок цього якість води погіршується, що негативно впливає на всі рівні екосистеми.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України «Про аквакультуру».
2. Закон України «Про рибне господарство, промислове рибальство та охорону водних біоресурсів».
3. Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 30.01.2013 № 45 «Про затвердження зон аквакультури (рибництва) та рибопродуктивності по регіонах України».
4. Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 11.09.2023 № 1655 «Про затвердження форми звітності у сфері аквакультури та інструкції щодо її заповнення».
5. Смирнюк Н.І., Буряк І.В., Загороднюк А.О., Марценюк Н.О. Сучасний стан рибної галузі України та вітчизняного ринку рибної продукції. Рибне господарство. К.: Аграр. наука, 2005. Вип. 64. С. 143–153.
6. Про Загальнодержавну програму розвитку рибного господарства України на період до 2010 року: Закон України від 19 лютого 2004 р., № 1516–15.
7. Черкащина у цифрах – 2005: Статистичний щорічник. Головне управління статистики у Черкаській області. Черкаси, 2006. 149 с.
8. Уланчук В.С., Мазур Ю.П. Стан та перспективи виробництва товарної риби в спеціалізованих підприємствах Черкащини. Рибогосподарська наука України. 2008. № 2. С. 4–12.

УДК 639.3:727

ТАРАСЕНКО Д.А., ІЗБАШ П.В., НЕСТЕРЕНКО В.Є., магістранти

ГРИНЕВИЧ Н.Є., д-р вет. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

МОНІТОРИНГ І ОЦІНКА ЗДОРОВ'Я ГІДРОБІОНТІВ, ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ПРИРОДНИХ ВОДОЙМ КИЇВЩИНИ

З метою уникнення зариблення внутрішніх водойм дуже часто можна зустріти невідповідність або недостатню кількість видів риб, яких планують вселити у водойму до кормових організмів які в ній переважають.

Саме тому, актуальність роботи полягає в обґрунтуванні попереднього дослідження водойми на наявність кормових об'єктів для подальшого раціонального вселення водних живих ресурсів відповідно до наявної кормової бази.

Ключові слова: зоопланктон, гідробіонти, зообентос, перифітон, планктон, бентос.

Забезпечення потреб людини у харчових білках можливе лише за умов цілеспрямованого збільшення продуктивності водойм, вміння визначити біологічно обґрунтовані норми вселення та вилову риби, цінних безхребетних, ефективного ведення аквакультури.

Ріст риби, а відповідно і рибопродуктивність водойм, залежать від ряду чинників, до найважливіших з яких належать потенційна здатність росту, якісний і кількісний склад природної кормової бази, температурний та гідрохімічний режим тощо.

До природних кормової бази водойм належать різні групи гідробіонтів, які включають нижчі рослини, бактеріальне населення та безхребетних. Особливе місце посідають організми планктону та бентосу.

Дослідження основних показників просторового розподілу у водоймі видового, якісного і кількісного складу фіто-, зоопланктону, зообентосу має практичне значення в процесі відтворення (вселення) водних біоресурсів. Паралельно опрацьовано проведення збору матеріалу щодо показників, які впливають та визначають рівень біопродукційних процесів у водоймі. Природну кормову базу внутрішніх водойм утворюють різні угруповання планктону (фіто-, зоо-), бентосу, нейстону, перифітону, які включають бактеріальне населення, водорості, безхребетних, вищі водяні рослини та продукти їх розпаду. До складу природних кормів входять усі необхідні для живлення риб поживні речовини: білки, жири, вуглеводи, мінеральні речовини, мікроелементи, вітаміни тощо. Забезпечення їх природною їжею впливає на нормальний ріст і фізіологічний розвиток. На перших етапах розвитку личинки більшості видів риб використовують дрібні кормові організми, молодь і старші вікові групи – більші розмірні групи кормових безхребетних. Деякі представники іхтіофауни живляться виключно організмами фітопланктону. Споживання кормових організмів гідробіонтами має структурний характер і на пряму залежить від типу їх живлення.

Розглядаючи програми зариблення внутрішніх водойм дуже часто можна зустріти невідповідність або недостатню кількість видів риб, яких планують вселити у водойму до кормових організмів які в ній переважають.

Саме тому, актуальність роботи полягає в обґрунтуванні попереднього дослідження водойми на наявність кормових об'єктів для подальшого раціонального вселення водних живих ресурсів відповідно до наявної кормової бази.

Саме тому попередній моніторинг гідроекосистем із вивчення кормових організмів має ключове значення під час проведення акліматизаційних, реакліматизаційних робіт, а також робіт метою яких є вселення водних живих ресурсів у водойми для підтримання, поповнення популяції певного виду гідробіонтів;

1. За органолептичними показниками вода водосховищ м. Біла Церква в основному відповідає вимогам ДСТУ 7525:2014, проте у червні спостерігалось незначне перевищення вимог стандарту.

2. У Білоцерківському середньому водосховищі за гідрохімічними показниками вода є якісніша, порівняно із водою Білоцерківського нижнього водосховища, однак внаслідок помірних забруднень води водосховищ органічними речовинами і недостатньої аерації відбувається її «цвітіння» у місцях де мала глибина і повільна течія.

3. У водосховищах м. Біла Церква спостерігаються сезонні коливання у кількості психротрофних мікроорганізмів та мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, що вказує на важливість моніторингу мікрофлори для оцінки здоров'я гідробіонтів і екологічного стану водних ресурсів. Патогенні мікроорганізми у воді досліджуваних водосховищ не виявлялися.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Євтушенко М.Ю., Хижняк М.І. Основні підходи до оцінки стану водойм рибогосподарського призначення на основі біомоніторингу. Гидробиологический журнал. 2012. Т. 48. № 1. С. 57–64.
2. Жадин В.И. Методы гидробиологических исследований. М., 1960. 188 с.
3. Зоопланктон. URL:<http://www.zoolog.com.ua/ru/naiprost15.html>
4. Immunoglobulin Y in the diagnosis of *Aeromonas hydrophila* infection in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) / D.C. Fernandes et al. *Aquaculture*. 2019. Vol. 500. P. 576–585. DOI:10.1016/j.aquaculture.2018.10.045
5. *Aeromonas hydrophila* infection in silver catfish causes hyperlocomotion related to stress / G.B. Junior de Freitas et al. *Microbial pathogenesis*. 2019. Vol. 132. P. 261–265. DOI:10.1016/j.micpath.2019.05.017
6. Oliva-Teles A. Nutrition and health of aquaculture fish. *Journal of fish diseases*. Vol. 35 (2). P. 83–108. DOI:10.1111/j.1365-2761.2011.01333.x.
7. Austin B. Methods for the diagnosis of bacterial fish diseases. *Marine Life Science & Technology*. 2019. P. 1–9. DOI:10.1007/s42995-019-00002-5

САВВА А.А., магістрант

Науковий керівник – БАБАНЬ В.П., канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТАНУ МАЛИХ РІЧОК М. ВІННИЦЯ

Проаналізовано проблему забруднення малих річок м. Вінниці. Виділено джерела забруднення: зокрема промислові, сільськогосподарські та міські стічні стоки, будівництво до урізу води, стихійні сміттєзвалища вздовж берегів. Наведено рекомендації щодо покращення екологічної ситуації та збереження малих річок м. Вінниці.

Ключові слова: малі річки, екологічна оцінка, якість води, м. Вінниця, забруднення.

Малі річки є важливими елементами екосистеми будь-якого міста, включаючи м. Вінницю. Вони виконують численні функції, такі як водозабезпечення, іригація, а також є середовищем для проживання багатьох видів флори і фауни. Проте, з розвитком міської інфраструктури та індустріалізацією, стан малих річок у м. Вінниці потребує особливої уваги та оцінки.

У місті Вінниці протікає щонайменше 64 річки та струмка загальною довжиною близько 72 км [1]. Частина з них навіть не мають назви, але є їй відомі малі річки. Наприклад: Тяжилівка, Дьогтянець, Вишня, Каліча, Вінничка, П'ятничанка, Лісова, Шереметка, Скакунка, Дьогтяничик. Серед малих річок міста Вінниці найбільше вивчені та досліджені Вишня (Вишенька), Тяжилівка, Вінничка (рис. 1) [1-3].



Рис. 1. Мережа малих річок міста Вінниці.

За гідрологічним районуванням місто Вінниця розміщене у Правобережній Дніпровській області достатньої водності. Усі річки м. Вінниці належать до басейну Південного Бугу і є його притоками 1-3-го порядків [1].

Гідрологічна мережа водойм міста Вінниці досить густа – 1,05 км/км². На 1 км² суші припадає 0,77 км річок.

Для більшості малих річок м. Вінниці характерні невеликі глибини – до 1-2 м і така ж ширина – 0,5-4 м, а у пригирловій частині річки Вишня – більша 15-25 м, незначні швидкості течій – 0,2-0,6 м/с. Природні русла малих річок м. Вінниці мають звивистий характер.

Найдовшою, з довжиною 22 км, серед малих річок міста Вінниці є річка Вишня – права притока річки Південний Буг. Другою за довжиною – 14 км, є річка Тяжилів – ліва притока Південного Бугу. Річка Вінничка за довжиною є третьою малою річкою міста Вінниці, має протяжність 13 км і є лівою притокою Південного Бугу.

Малі річки м. Вінниці мають змішане живлення. Вони наповнюються водою переважно дощовими (біля 51 %), талими сніговими (біля 23 %) та підземними (біля 26 %) водами [1].

Велику роль у регулюванні мікроклімату міст відіграють мережі малих річок. У доброму екологічному стані вона здатна підвищувати відносну вологість повітря та знижувати температуру повітря у період спеки.

Дослідження показують, що вода малих річок м. Вінниці забруднена, і це забруднення динамічно змінюється під впливом різноманітних форм антропогенної діяльності, такі як вирубка лісів, зміна рельєфу схилів річкових долин, видобуток корисних копалин у кар'єрах, а також використання річкових вод для комунальних, промислових і сільськогосподарських потреб, поряд із промисловим, гідротехнічним, інженерно-технічним, транспортним і житловим будівництвом на прилеглих територіях, призвели до екологічного виснаження та деградації цих водних об'єктів.

Весною 2023 року Державною екологічною інспекцією м. Вінниці було зафіксовано скидання стічних вод невідомого походження, нехарактерного кольору та неприємного запаху в річку Вінничка в районі заводу «Рошен». Згідно з результатами інструментальних та лабораторних досліджень, відібрані проби містили високі рівні азоту в амонійній формі ($50,0 \text{ мг/дм}^3$) та фосфатів ($12,0 \text{ мг/дм}^3$), характерні для неочищених стічних вод.

На правому притоці Віннички – річці Скакунка – середнє забруднення фіксується від олійно-жирового комбінату до гирла.

Річка Тяжилівка має значне забруднення стічними водами ПрАТ «Вінниця побутхім». Поблизу її русла накопичено 500-700 тисяч тонн фосфогіпсу, що призводить до значного органічного та мінерального забруднення. У районі автостанції «Східна» зафіксовано перевищення гранично допустимих концентрацій (ГДК) свинцю, срібла, нікелю, молібдену, міді, олова, хрому, кадмію та цинку. Крім того, середній рівень забруднення спостерігається вздовж річки Дьогтянець у районі заводу «Термінал» та ПАТ «Поділля» [2, 3, 4].

Через будівництво до урізу води річок Тяжилівка і Дьогтянець, було зафіксовано забруднення побутовими стоками від несанкціонованих вигрібних ям та присадибних ділянок. Також виявлено стихійні сміттєзвалища вздовж берегів малих річок міста Вінниці. Основу сміттєзвалищ становили будівельні матеріали, побутові відходи та сміття залишене після відпочинку туристами [2, 4].

Отже, екологічна оцінка стану малих річок у м. Вінниці є складовою частиною загальної екологічної стратегії міста [5]. Щоб вирішити проблему забруднення річок, потрібно впроваджувати комплексні заходи, які включають посилення контролю за викидами забруднюючих речовин, удосконалення системи очищення стічних вод та підвищення екологічної свідомості серед населення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гавриков Ю. С. Водний фонд Вінницької області: довідник. Вінниця, 2003. 144 с.
2. Басейнове управління водних ресурсів річки Південний Буг. Рекомендації щодо поліпшення стану водних об'єктів в заплаві річки Дьогтянець з прилеглими територіями в межах м. Вінниця. 2022.
3. Послуги у сфері охорони довкілля (Розробка локальної схеми екомережі міста Вінниці). Звіт про науково-дослідну роботу. Вінниця, 2018. 415 с.
4. ГО «Урбан куратори». Результати передпроектних досліджень для розробки концепції розвитку прибережних територій «Алея 12,7 км». 2020.
5. Звіт про стратегічну екологічну оцінку Стратегії збалансованого регіонального розвитку Вінницької області на період до 2027 року. Вінниця, 2019. 44 с.

REVENOK O.O., KOVALENKO A.V., NAUMEIKO V.V., masters students

Scientific supervisor – **HRYNEVYCH N.YE**, doctor of veterinary sciences, **ZHARCHYNSKA V.S.**, PhD

Bila Tserkva national agrarian university

CRUSTACEAN AQUACULTURE: ADVANTAGES, PROSPECTS

Aquaculture crustaceans in Ukraine is one of the sources of valuable food protein. In recent years, domestic aquaculture farms have shown interest in new and improved methods of crayfish cultivation and processing of crayfish. At the same time, in most European countries, this aquaculture business is a profitable and promising activity.

Key words: aquaculture, crustaceans, cultivation technology, export.

Aquaculture is one of the sectors of the agricultural sector that is of key importance for the food industry and is characterised by a unique growth. Fish and other aquatic organisms, including crustaceans, provide an average of about forty calories per day in the human diet on average. Thus, a portion of 150 g of fish provides adults with about 50-60% of their daily proteins [4].

According to the FAO, in 2023, there was an increase in global fisheries and aquaculture by 45 % compared to 2000-2021. According to, the record production of world fisheries and aquaculture was recorded in 2021 - 182 million tonnes (the previous record was 179 million tonnes in 2018) [1]. Today, aquaculture provides 50% of the world's aquatic living resources, however, its share in total production varies considerably across continents. It is worth noting the significant growth of crustaceans (+129%) and diadromous fish (+109%) [2].

The most commercially important of the representatives of the class of higher crayfish are the decapod crustaceans (Decapoda), which number about 15000 species. Their share in the total production of the world aquaculture production is about 24%. A separate object of global 45 species of crustaceans are a separate object of global fishing and aquaculture: shrimps (Caridea) – 26; crabs (Brachyura) – 9; river crayfish (Astacoidea, Parastacoidea) – 7; lobsters (Achelata) – 3. In the total volume of crustacean aquaculture, river crayfish account for 10%, crabs – 15%, shrimps – 75% [3].

Based on the integrated use of the natural resource and social potential of our country, aquaculture activities are aimed at solving important national economic tasks: providing the population with food products of animal origin; increase in employment, reduction of import dependence in food supplies; preservation of aquatic living resources, etc. [1].

The demand of the Ukrainian population for proteins of animal origin is due to the need to maximise the use of raw materials from aquatic organisms for food purposes. The value of crayfish as a food product is characterised by a high content of complete proteins that are well digested fats, minerals, enzymes, carbohydrates, vitamins and water. The relatively constant and high content of nitrogenous substances in crayfish meat, which are mainly represented by proteins mainly represented by proteins, allows us to consider them primarily as a protein food product. The energy value of crayfish depends not only on the chemical composition, but also on the ratio of edible and inedible parts in the body [7].

According to WHO and FAO, high-quality protein should contain not only the full spectrum of essential amino acids, but also have a ratio of essential to nonessential amino acids of more than 60 %, and the ratio of essential to total amino acids should be more than 40% [2].

Studies [5, 6] are devoted to food safety of domestic aquaculture products as a guaranteed prerequisite for entering foreign markets proved that the expansion of the domestic market of aquaculture products, including consumer, export development of the European market is possible due to the participation of small and medium business and its interest in modern aquaculture technologies, cultivation of new aquaculture facilities.

REFERENCES

1. FAO. The State of World Fisheries and Aquaculture 2022. Towards Blue Transformation. Rome, FAO. 2022. [DOI:10.4060/cc0461en](https://doi.org/10.4060/cc0461en)
2. FAO. World Food and Agriculture – Statistical Yearbook 2023. Rome, 2023. 384 p. [DOI:10.4060/cc8166en](https://doi.org/10.4060/cc8166en)
3. A promising object of aquaculture crustacean *Cherax quadricarinatus* (Von Martens, 1868): biology, technology (review) / N.E. Hrynevych et al. Aquatic Biological Resources and Aquaculture. 2022. 1. P. 47–62. [DOI:10.32851/wba.2022.1.4](https://doi.org/10.32851/wba.2022.1.4)
4. Mostenskaya T.L., Kundeeva G.O. Nutrition as a component of food security. Scientific works of the National University of Food Scientific works of the National University of Food Technologies. 2016. Vol. 22. № 3. P. 113–122.
5. Tacon A.G.J., Metian M. Fish matters: importance of aquatic foods in human nutrition and global food supply. Reviews in Fisheries Science, 2013. 21. 1. P. 22–38. [DOI:10.1080/10641262.2012.753405](https://doi.org/10.1080/10641262.2012.753405)
6. Vdovenko N.M. Production and consumption of aquaculture products aquaculture as a sign of the level of economic development of the country. Agrosvit. 2011. № 21. P. 17–23.
7. Yemtsev V.I., Slobodianiuk N.M., Yemtseva G.F. Fisheries of Ukraine: current state and prospects for recovery. Scientific innovations and advanced technologies. 2022. № 9 (11). P. 314–326. [DOI:10.52058/2786-5274-2022-9\(11\)-314-326](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2022-9(11)-314-326)

УДК 574.5:597

РОГОЗОВЕЦЬ Т.В., СОКОЛОВСЬКИЙ М.С., НАЙЧЕНКО В.О., магістранти
Науковий керівник – **ГРИНЕВИЧ Н.Є.**, д-р вет. наук, **ЖАРЧИНСЬКА В.С.**, д-р
філософії
Білоцерківський національний аграрний університет

ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА ДИНАМІКУ ПОПУЛЯЦІЇ АБОРИГЕННИХ ВИДІВ РИБ

Досліджено вплив кліматичних змін на динаміку популяції аборигенних видів риб, які є важливими компонентами гідроекосистем.

Ключові слова: аборигенні види риб, кліматичні зміни, абіотичні фактори, популяція.

Поверхневі води – особливий природний ресурс, що має стратегічне значення для будь-якої країни [2]. Кліматичні зміни є однією з найгостріших екологічних загроз, що постали перед людством. За прогнозами провідних міжнародних наукових центрів, які вивчають клімат, впродовж наступного століття очікується підвищення температури на 3–6°C. Така швидкість глобального потепління призведе до радикальних перетворень у різних екосистемах, в тому числі і водних. Зміна клімату та антропогенна діяльність викликають значні зміни в структурі біорізноманіття іхтіокомплексів [4].

Аборигенна іхтіофауна – це сукупність видів риб, які природно поширені у певній водній екосистемі. Ці види є автохтонними, тобто вони виникли і розвивалися в цій екосистемі впродовж тривалого часу без втручання людини. Аборигенні види адаптовані до місцевих екологічних умов і відіграють важливу роль у підтримці екологічної рівноваги водного середовища [5].

Аборигенний іхтіокомплекс річки Південний Буг та Рось представлений видами: головень європейський (*Squalius cephalus*), бички (*Gobiidae*), тараня (*Rutilus heckelii*), карась сріблястий (*Carassius gibelio*), плітка звичайна (*Rutilus rutilus*), краснопірка звичайна (*Scardinius erythrophthalmus*), щука звичайна (*Esox lucius*), окунь звичайний (*Perca fluviatilis*), лящ (*Abramis brama*), плоскирка (*Blicca bjoerkna*), сом європейський (*Silurus glanis*) [1].

Основними індикаторами, що відображають вплив зміни клімату та динаміку популяцій аборигенних видів у басейнах вищезазначених річок є: коливання температурного, гідрологічного режиму; зміна структури кормових організмів, поява та поширення інвазивних видів, екологічні адаптації [3].

Підвищення температури води призводить до зміщення ареалів поширення багатьох видів риб. Температурні зміни можуть впливати на відтворення іхтіофауни, оскільки багато видів мають специфічні температурні вимоги для нересту.

Зміни в режимах опадів і рівня води, викликані кліматичними змінами, впливають на доступність нерестовищ і місць для розвитку молоді риб. Періодичні посухи або, навпаки, паводки можуть негативно впливати на чисельність популяцій риб.

Кліматичні зміни впливають на структуру кормових організмів, змінюючи популяції фіто-, зоопланктону, бентосу. Це може призвести до зміни раціону риб або зниження їх репродуктивної здатності. Підвищення температури води та інші абіотичні фактори можуть сприяти розширенню ареалу інвазивних видів риб (наприклад сонячний окунь – *Lepomis auritus*), які конкурують з аборигенними видами за кормові ресурси та ареали поширення. Це загрожує зменшенням чисельності аборигенних видів [6].

Щодо екологічних адаптацій, деякі аборигенні види можуть адаптуватися до нових умов середовища, що спричинені кліматичними змінами. Це може відбуватися через зміни в живленні, поведінці або міграційних шляхах. За прогнозами науковців, кліматичні зміни можуть мати ще більш значний вплив на популяції аборигенних видів риб у наступні десятиліття, що потребує постійного моніторингу та розробки заходів для збереження біорізноманіття [4].

Отже, для збереження популяцій аборигенних видів риб необхідно розробляти стратегії адаптації, включаючи створення охоронних зон, відновлення нерестовищ, моніторинг водних ресурсів та контроль інвазивних видів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Коваленко Ю.О., Потрохов О.С., Причеп М.В., Горбатюк Л.О. (2020). Застосування маркерних показників плітки (*Rutilus rutilus* Linnaeus, 1758) для діагностики екологічного стану водойм в умовах надмірного антропогенного забруднення. Рибогосподарська наука України. Вип. 3(53). С. 80-91. <https://doi.org/10.15407/fsu2020.03.080>
2. Коваленко Ю.О., Шлапак О.О., Потрохов О.С., Зінковський О.Г. (2019). Вплив антропогенного забруднення водойм на фізіолого-біохімічні показники риб та склад їхніх паразитоценозів. Рибогосподарська наука України. Вип. 3(49). С. 72-88. <https://doi.org/10.15407/fsu2019.03.072>
3. Кофонов К., Потрохов О.С., Зінковський О.Г. (2020). Вплив хлориду амонію та монофосфату калію на біохімічні показники молоді краснопірки звичайної (*Scardinius erythrophthalmus* Linnaeus, 1758). Рибогосподарська наука України. Вип. 1(51). С. 79-94. <https://doi.org/10.15407/fsu2020.01.079>
4. Причеп М.В. (2019). Вплив антропогенного забруднення водойм на морфо-фізіологічні та біохімічні показники окуня (*Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758) в різні сезони року. Рибогосподарська наука України. Вип. 2(48). С. 52-66. <https://doi.org/10.15407/fsu2019.02.052>
5. Рудь Ю.П., Заліло О.В., Бучацький Л.П., Грициняк І.І. (2020). Вплив зміни клімату на інфекційні захворювання риб (огляд). Рибогосподарська наука України. Вип. 4(54). С. 78-110. <https://doi.org/10.15407/fsu2020.04.078>
6. Koval V., Olczak P., Vdovenko N., Boiko O., Matuszewska D., Mikhno I. (2021). Ecosystem of Environmentally Sustainable Municipal Infrastructure in Ukraine. Sustainability, 13, 10223. <https://doi.org/10.3390/su131810223>

УДК 628.5:504.05:502.174

СИДОРЕНКО С.В., учениця 11- Б класу Білоцерківського ліцею-гімназії 17

Наукові керівники – **ШУЛЬКО О.П.**, канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет,

РОМАНШИНА Т.О., вчитель біології

Білоцерківський ліцей-гімназія 17

ВИКОРИСТАННЯ МИЮЧИХ ЗАСОБІВ ТА ЇХ ЗАМІНА НА ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТІ ЗАСОБИ

Близько 90 % пральних та миючих засобів, якими ми користуємося, виготовлені на основі фосфатів, хлору, цеолітів, аніонних поверхнево-активних речовин, продуктів нафтопереробки та ін. В розвинутих країнах засоби побутової хімії, що містять ці небезпечні для здоров'я людей речовини заборонені [4, 5, 6].

Ключові слова: забруднення, побутова хімія, небезпечні речовини, екологічно чисті засоби.

Побутова хімія займає важливе місце у нашому житті, враховуючи її досить часте використання. Ми щоденно миємо посуд, прибираємо в оселі застосовуючи різноманітні хімічні засоби. Результат нашої роботи – це перш за все чистота. Та чи задумуємося ми про те, що міститься у тих хімічних засобах, які так швидко видаляють бруд, жир... Ні, в більшості випадків нам не цікавий механізм дії побутової хімії – головне результат! Проте інформації про склад побутової хімії дуже мало, ми не знаємо, про якість цих засобів, та їх вплив на живі організми.

Еволюція миючих засобів продовжується і у наш час. Вони зазнають певних змін, що дозволяють поліпшити якість прання і потурбуватися про збереження зовнішнього вигляду тканин і їх міцності. На жаль, не дивлячись на впровадження на Україні нових, більш безпечних рецептур пральних порошків, проблема безпеки все ще остаточно не вирішена [1, 2, 3].

В розвинутих країнах засоби побутової хімії, які містять небезпечні для здоров'я людей речовини заборонені. Нажаль у нашій країні вони дозволені, а ми впевнені, що продукція, яка стоїть на полицях магазинів і рекламується по телевізору, найкраща і не може бути шкідливою, та небезпечною для нас. Якби набрали чинності нові стандарти на пральні порошки і миючі засоби, то 95 % продукції побутової хімії, яка випускається і реалізується в Україні, були б заборонені. Отже, в результаті використання синтетичних миючих засобів у докілья потрапляє велика кількість шкідливих речовин [4, 5].

Європейські виробники розробили і активно пропонують пом'якшувачі води і підсилювачі прання з захистом для пральних машин, які більш ніж на 70 % складаються з фосфатів. На жаль, у нашій країні, а ні в школах ні у ВНЗ не говорять про шкоду різноманітної побутової хімії. Україна входить в десятку країн за частотою алергічних захворювань і кожна десята дитина схильна до алергічних реакцій.

Ми пропонуємо використання органічної продукції, зокрема – компанії Greenway і у Вас з'явиться можливість не використовувати дома побутову хімію і полегшити свою працю. Продукція (серветки) представлена у вигляді мікрОВОлокна, яке складається із ниточок, що тонші за людське волосся у десять разів. На розрізі видно, що тоненькі ниточки завдяки нанотехнологіям розділені на 8 секторів. Береться нитка поліестера, вона виходить як зірочка протягується через рідкий поліамід і отримується складна фігура восьмикутника. Зазори, що утворилися ніколи не злипаються, завдяки цьому збільшується площа всмоктування, розміри зазорів захоплюють мікроорганізми. Волокно для розмочування і всмоктування бруду. Одна поверхня серветки м'яка а інша шершава без використання токсичної хімії. Залежно від використання серветок, використовуються різні плетення.

Отже, підсумовуючи вищесказане, ми розуміємо, що бажано купувати екологічно безпечні миючі засоби [6, 7].

До складу екологічно чистих засобів не входять штучні (синтетичні) ароматизатори, барвники, фосфати, вони безпечні в побуті і не завдають шкоди докілью.

Сучасні зміни правових засад здійснення державного регулювання у сфері поводження із синтетичними миючими засобами та товарами побутової хімії мають важливі позитивні наслідки порівняно з роками, коли більшість порошків, представлених на ринку України, містили максимальну кількість фосфатів.

Враховуючи небезпеку для життя фосфатних миючих засобів, світове співтовариство встановило дуже жорсткі вимоги щодо вмісту фосфатів у стічних водах, питній воді та продуктах харчування. В західних країнах вміст фосфатів у стічних водах не повинен перевищувати 1 мг/л, у питній воді – 0,03 мг/л. Для порівняння: норматив вмісту поліфосфатів у питній воді в Україні становить 3,5 мг/л, і це унормовано державним стандартом.

Використання органічної продукції компанії Greenway має дуже схвальні відгуки серед споживачів. Завдяки спеціальним нанотехнологіям у Вас з'явиться можливість не

використовувати дома побутову хімію і полегшити свою працю, а головне подбати про своє здоров'я.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С., Костіков І.Ю. Основи екології. К.: Либідь, 2005. 414с.
2. Велика енциклопедія народної медицини / укладачі І. Алексєєв, А. Діброва. Київ: ТОВ «Видавництво Глорія», 2016. 704 с.
3. Даценко І.І. Гігієна і екологія людини. Навчальний посібник. Львів, Афіша, 2000. 248 с.
4. ДСТУ 2972:2010. Засоби мийні синтетичні порошкоподібні. Загальні технічні вимоги та методи випробовування. [Чинний від 2011-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2011. 11 с. (Національні стандарти України) URL:http://ksv.do.am/publ/dstu/dstu_2972_2010/3-1-0-1125.
5. Кірпічніков В. Порошок, який нас убиває: фосфатні пральні порошки і їх шкідливий вплив на здоров'я людини та довкілля. Надзвичайна ситуація. 2011. № 5. С.60–61.
6. Обираємо безпечні мийні засоби в Україні. Зелена Хвиля. URL:<http://ecoclubua.com/2010/07/safe-cleaning>
7. Пральний порошок. URL:https://uk.wikipedia.org/wiki/Пральний_порошок2.

УДК 577.4:631.95:636.5

КРАВЧУК В.М., магістрант

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

Білоцерківський національний аграрний університет

БІОГЕННИЙ СИНТЕЗ НАНОЧАСТИНОК СЕЛЕНУ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ ЯК АЛЬТЕРНАТИВА АНТИБІОТИКАМ У ПТАХІВНИЦТВІ

У роботі розглядається біогенний (“зелений”) синтез наночастинок селену як екологічно безпечна альтернатива антибіотикам у птахівництві. Представлено результати впливу наночастинок на здоров'я та продуктивність курчат-бройлерів.

Ключові слова: біогенний синтез, наночастинок селену, птахівництво, антимікробна активність, екологічна безпека, біосумісність.

У сучасних умовах сільськогосподарське виробництво стикається з численними викликами, серед яких – необхідність підвищення продуктивності за умов мінімізації використання хімічних препаратів, що завдають шкоди екосистемам. Антибіотикорезистентність у патогенних мікроорганізмів, зумовлена надмірним і не контрольованим застосуванням антибіотиків у тваринництві та птахівництві, є серйозною загрозою для здоров'я людини і тварин. Ці проблеми викликають потребу у розробці екологічно безпечних технологій. Одним із перспективних напрямів є зелений синтез наночастинок селену та їх застосування як альтернативи антибіотикам у птахівництві [1,2].

Наночастинок селену, завдяки своїм антимікробним властивостям, є перспективним рішенням цієї проблеми. Зелений синтез є екологічно безпечним та економічно ефективним методом отримання наночастинок, що дозволяє знизити ризики, пов'язані з використанням хімічних речовин [3-5].

Метою цього дослідження є розробка та впровадження методу біогенного (“зеленого”) синтезу наночастинок селену, дослідження їх антимікробної активності та впливу на здоров'я і продуктивність курчат-бройлерів. Завданнями дослідження були: проведення літературного огляду методів синтезу наночастинок селену; розробка екологічно безпечного методу зеленого синтезу наночастинок селену з використанням мікроорганізмів та рослинних екстрактів; дослідження антимікробної активності синтезованих наночастинок селену; впливу наночастинок селену на здоров'я і продуктивність курчат-бройлерів. Зелений синтез наночастинок селену проводився з використанням пробіотичних бактерій та рослинних екстрактів, які виступають у ролі як відновників, так і стабілізаторів наночастинок. Для синтезу були використані пробіотичні лактобактерії, екстракти рослин, що містять природні антиоксиданти, такі як поліфеноли,

флавоноїди та органічні кислоти. Характеристика наночастинок проводилася за допомогою таких методів: скануюча електронна мікроскопія (SEM) – для визначення морфології та розміру наночастинок; спектрофотометрія для визначення спектрів поглинання наночастинок селену. Дослідження антимікробної активності проводилося за допомогою методу дифузії в агарі для оцінки зони інгібіції росту патогенних мікроорганізмів.

Результати дослідження. Синтезовані наночастинок селену мали розмір від 50 до 150 нм, що підтверджено методами SEM та спектрофотометрії. Антимікробні тести показали, що наночастинок селену ефективні проти широкого спектру патогенних мікроорганізмів, включаючи грампозитивні та грамнегативні бактерії. Дослідженнями впливу наночастинок селену на продуктивність курчат-бройлерів встановлено: збільшення приросту маси тіла у курчат-бройлерів, які отримували корм із додаванням наночастинок; покращення загального стану здоров'я та зниження рівня окислювального стресу, що підтверджується підвищеною активністю антиоксидантних ферментів. Дослідження показало, що наночастинок селену мають значний потенціал у якості альтернативи антибіотикам у птахівництві. Завдяки своїм антимікробним властивостям, вони здатні знизити рівень захворювань птиці без використання токсичних антибіотиків [6-8]. Крім того, синтезовані наночастинок продемонстрували високу біосумісність та низьку токсичність, що робить їх безпечними для використання у птахівництві. Зелений синтез наночастинок селену є економічно вигідним та екологічно безпечним методом отримання наноматеріалів. Використання пробіотичних бактерій та рослинних екстрактів дозволяє уникнути використання токсичних хімічних речовин, що є важливою перевагою в умовах зростання вимог до екологічної безпеки в аграрному секторі [9]. Одержані результати можуть бути використані для впровадження технології зеленого синтезу наночастинок селену у птахівництві з метою зниження використання антибіотиків та покращення якості продукції [10, 11]. Застосування наночастинок селену сприятиме підвищенню продуктивності птахів, покращенню їхнього здоров'я, а також забезпечує безпечність продукції для споживачів. Це, в свою чергу, дозволить знизити екологічне навантаження на навколишнє середовище та підвищити економічну ефективність аграрного виробництва.

Висновки. Розроблений метод зеленого синтезу наночастинок селену є екологічно безпечним та ефективним. Синтезовані наночастинок селену мають виражені антимікробні властивості та можуть бути використані як альтернатива антибіотикам у птахівництві. Використання наночастинок селену сприяє підвищенню продуктивності курчат-бройлерів, покращенню їхнього загального стану здоров'я та зниженню рівня окислювального стресу. Одержані результати можуть бути впроваджені у практику птахівництва для покращення екологічної безпеки та якості продукції. Подальші дослідження будуть спрямовані на вивчення довгострокового впливу наночастинок селену на здоров'я птахів, а також на оцінку можливості їх використання у інших галузях аграрного виробництва. Особлива увага буде приділена дослідженню потенціалу наночастинок селену у боротьбі з іншими патогенними мікроорганізмами та їх впливу на різні види тварин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Salem S.S., El-Sayyad G.S. Green synthesis of selenium nanoparticles using plant extracts and their applications in biomedicine and environmental remediation. *Journal of Environmental Chemical Engineering*. 2020. 8 (3). 104221.
2. Екологічні біотехнології “зеленого” синтезу наночастинок металів, оксидів металів, металоїдів та їх використання / С.І. Цехмістренко та ін. / за ред. С.І. Цехмістренко. Біла Церква: БНАУ, 2022.
3. Synthesis of functionalized selenium nanoparticles with the participation of flavonoids. In *Multidisciplinary academic notes. Theory, methodology and practice: proceedings of the XVII International Scientific and Practical Conference* / A. Demchenko et al. Tokyo, Japan, 2022. P. 29–35.
4. Green synthesis of selenium nanoparticles using natural extracts: A review of applications and environmental impacts / J.A. Hernández-Díaz et al. *Nanomaterials*, 2021. 11 (9). 2350 p.

5. Eco-friendly biotechnology for biogenic nanoselenium production and its use in combination with probiotics in poultry feeding: innovative feeding concepts / V. Bityutskii et al. 2022.
6. Antimicrobial activity of selenium nanoparticles synthesized using microbial and plant-based methods / M.A. Khudier et al. Applied Microbiology and Biotechnology, 2023. 107 (1). P. 231–243.
7. Verstegen J., Günther K. Selenium nanoparticles: Green synthesis, biological activity, and application as alternative antibiotics in poultry production. Biotechnology Advances, 2023. 61. 107026.
8. Synthesis of selenium nanoparticles using probiotic bacteria and their antioxidant and anticancer properties / N. Khoei et al. Journal of Biological Chemistry. 2017. 292 (45). P. 18559–18570.
9. Microbial synthesis of selenium nanoparticles and their application in agriculture and medicine: A review / X. Nie et al. Biotechnology Reports. 2023. 39. e00736.
10. The effects of selenium nanoparticles on growth performance, antioxidant status, and immune response in broiler chickens / A. Darmawan et al. Poultry Science. 2024. 103 (2). 101212.
11. Comparative study on the effect of nano-selenium and organic selenium on broiler performance and oxidative status / H.A. Alian, et al. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition. 2020. 104 (3). P. 773–780.

УДК 639.3:

КУЗЬМЕНКО Ю.В., магістрант

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

Білоцерківський національний аграрний університет

ОСОБЛИВОСТІ ІНКУБАЦІЇ ІКРИ РОСЛИНОЇДНИХ РИБ В УМОВАХ ТОВ «СКВИРАПЛЕМРИБГОСП»

Забезпечення сприятливих умов інкубації ікри рослиноїдних видів риб в сучасній аквакультури передбачає дотримання певних технологічних процесів

Ключові слова: технологічний процес, рослиноїдні види риб, інкубація, санітаний контроль.

ТОВ «Сквираплемрибгосп» одне з найбільших ставових господарств в Київській області, на території якого побудований інкубаційний цех який забезпечується чистою, профільтрованою водою, що надходить в бак ємністю 3000 л, який оснащений водонагрівачами та терморегулятором марки «Овен 2ТРМ1» [4, с. 4].

Інкубують ікру в спеціальних інкубаційних апаратах вертикального типу «Амур». У період інкубації слід проводити належний моніторинг за подачею води, її температурою, освітленістю та щоденно визначати вміст розчиненого у воді кисню. За нормальних температурних умов масовий викльов ембріонів триває від 1 до 3 год. Одним з основних показників інкубації є кисень не нище 5 мг/л. Реакція середовища нейтральна або близька до неї (рН 6,5-7,5). Дотримання технологічного процесу інкубації дозволить запобігти втраті ікри та максимального виходу постембріонів.

Під час інкубації ікри проводиться постійний моніторинг за її розвитком та умовами середовища. За допомогою сифона відбирають загиблу ікру із верхніх шарів води, де вона концентрується [1, с. 59 – 80].

Температура води впродовж інкубації може коливатися в межах від 20 до 28 °С (оптимальна 22-24 °С). Завантаження 200 л вертикальних апаратів «Амур» становить 1500 ікринок при витраті води 8-10 л/хв. Ембріогенез рослиноїдних видів риб в залежності від температури води триває від 18 до 34 годин, наприклад: за температури води 23-25 °С він триває від 24 до 30 годин [6, с. 61 – 100].

Під час інкубації ікри виникає потреба в профілактичній обробці ікри, що дозволить запобігти виникненню та розповсюдженню гіфів сапролегніозу (*Saprolegniosis*). Профілактичну обробку ікри проводять безпосередньо під час закладання в апарати. Для профілактичної обробки ікри за інкубації можна використовувати наступні розчини: формаліну у концентрації 1 : 2000; хлораміну –1 : 30000 [1, с. 51; 9, с. 28 – 31; 10, с. 157].

Витримування вільних ембріонів в апаратах типу «Амур» триває близько

3-4 діб при щільності посадки до 4 млн. екз. на 200 л, або в лотках розміром 4,5 x 0,7 x 0,5 м, які обладнані фільтрами із капронового сита № 35-70 та №18-25, які встановлюються на водоподачі та водоскиді. Під час залягання личинок рівень води в лотках має становити 4-5 см, згодом його підвищують до 10-12 см. Витримують вільних

ембріонів в одному лотку до 2 млн. екз. За дотримання технологічного процесу вихід личинок від заплідненої ікри має бути не менше 50 % [8, с. 138 – 200].

Отже, дотримання технологічного процесу під час інкубації ікри рослиноїдних видів риб потребує суворого контролю, який забезпечить високий вихід вільних ембріонів та життєстійкої молоді.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сучасна аквакультура: від теорії до практики / Ю.Є. Шарило та ін. Київ, 2016. 119 с.
2. Гринжевський М. В. Інтенсифікація виробництва продукції аквакультури у внутрішніх водоймах України. К.: Світ, 2000. 190 с.
3. Гринжевський М. В., Андрущенко А. І., Третяк О. М., Грициняк І.І. Основи фермерського рибного господарства / за ред. М. В. Гринжевського. К.: Світ, 2000. 340 с.
4. Гриневич Н.Є., Осадча Ю.В. Технологія водопідготовки під час інкубації *Acipenser Ruthenus* в умовах ТОВ «Сквираплемрибгосп». Аграрна освіта та наука: досягнення, роль, фактори росту. Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування: освіта – наука – виробництво: матеріали міжнародної науково-практичної конференції (Біла Церква, 20 жовтня 2022 р.). Біла Церква: БНАУ, 2022. 14 с.
5. Багров А.М. Прісноводна аквакультура країни. Рибне господарство. 2012. № 4. С. 44–46.
6. Власов В.А. Прісноводна аквакультура. К.: Центр учбової літератури, 2015. 383 с.
7. Білько В.П., Кружиліна С.В. Підвищення життєздатності ембріонів і личинок риб під впливом біологічно активних речовин при заводському способі їх відтворення. Рибогосподарська наука України. 2009. 2. С. 70–76.
8. Андрущенко А.І., Вовк Н.І. Індустріальна аквакультура. К.: Наука, 2014. 586 с.
9. Рудь Ю.П., Бучацький Л.П. Молекулярне визначення інфекційних захворювань риб. Тваринництво України. 2016. № 4–5. С. 28–31.
10. Вовк Н.І., Божик В.Й. Іхтіопатологія. Київ, 2014. 308 с.

УДК 662. 767. 2-021. 475.

ГАВРИЛЮК К.О., здобувачка вищої освіти
Науковий керівник – **ОНИЩЕНКО Л.С.**, ст. викладач
Білоцерківський національний аграрний університет

ВИРОБНИЦТВО БІОГАЗУ ТА ПЕРЕВАГИ ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ У ВИРІШЕННІ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ПРОБЛЕМ

Виробництво біогазу – це природний і, по суті, біологічний процес, у якому беруть участь різні типи бактерій, котрі за певний час переробляють органічні речовини. При цьому ми отримуємо метан, супутні гази (їх відсотковий склад різниться залежно від виду використаної органічної речовини) та субстанцію, яка багата на біогенні речовини (біодобриво). Біогазова установка забезпечує господарство енергією та добривами, а це у свою чергу не лише економія ресурсів, а й незалежність від зовнішніх чинників ринку. [4]

Ключові слова: Біоконверсія, ціанобактерії, біогаз, анаеробне бродіння, шлам, Клар-газ.

Проблеми та перспективи виробництва біогазу, як альтернативного джерела енергії вивчають як зарубіжні, так і вітчизняні дослідники. біоенергетика є ефективним, дешевшим, біовідновним джерелом енергії. [1]

Метою нашого дослідження є встановлення переваг використання біогазу, визначення ефективних сфер його застосування. Методика дослідження та матеріали.

Біогаз -це суміш газів: 55-75 % метану, 25-45 % CO₂, незначні домішки водню (H₂) і сірководню (H₂S), азоту, ароматичних вуглеводнів, галогено-ароматичних вуглеводнів. Цей енергоносіє є універсальним серед відновлюваних джерел енергії, оскільки придатний для виробництва електроенергії, теплової енергії. Біогаз виробляється з біомаси. Біомаса – це вторинна продукція, яка залишається після переробки відходів та може бути використана в сільському господарстві як добриво. Одержуваний з відходів життєдіяльності тварин і птахів ,може замінити в Україні 6 млрд метрів кубічних природного газу, однак для його одержання необхідні значні інвестиції.[3]

Перше процес використання біогазу не тільки допомагає зменшити кількість відходів, але й виробляє відновлювану енергію, що замінює викопні палива, скорочуючи викиди парникових газів, подруге сприяє поліпшення якості ґрунтів. Таким чином, біогаз виконує функцію важливого екологічного ресурсу. В якості сировини для виробництва біогазу, використовуються цілі рослини та рослинні рештки, рідка гноївка та твердий гній, а також органічні відходи, як осади стічних вод, харчові продукти та біовідходи. [2]

Біогазове виробництво на сьогоднішній день займає значне місце в енергобалансі країн світу. Особливо гостро та актуально стоїть питання біогазових проєктів в Україні. Абсолютно новим є енергоносієм Клар-газ, який створюють за допомогою методу очищення поверхневих вод водосховищ від ціанобактерій шляхом збору та використання їх концентрованої біомаси, як субстрату. [2]

За допомогою цього метода зберігається належний рівень якості води у каскаді водосховищ при економії енергоресурсів. Використання, як сировини для виробництва біогазу синьозелених водоростей є новітньою та оригінальною розробкою, що не має світових аналогів. Крім, екологічного та енергозберігаючого ефекту даного способу доречно також зазначити його відносну дешевизну та широкі межі регулювання розміру капіталовкладень на початкових етапах впровадження біотехнології (залежно від обраних масштабів виробництва). [3]

Використання біоенергії – це пріоритетне питання енергетичної безпеки за зростаючих світових цін на енергоресурси. Потенціал генерації біометану в Україні становить, що найменше 7,8 млрд метрів кубічних у рік або 25 відсотків від поточного споживання газу. Застосування біогазу дає змогу отримувати теплову та електричну енергію, що особливо привабливим для фермерських господарств. Виробництво біогазу шляхом біоенергетичного використання ресурсів біомаси є інноваційним напрямом енергозбереження в аграрних підприємствах, оскільки дозволяє поряд з прямими ефектами (одержання біогазу і якісних добрив) отримати ряд опосередкованих ефектів, які базуються на економічних показниках. [5]

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. URL: <https://agrobiogas.com.ua/what-is-biogas/>
2. URL: <https://vseosvita.ua/library/prezentatsiia-na-temu-biohaz-635324.html>
3. URL: <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/28007d4b-8e09-425a-8854-b23d7f363c03/content>
4. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/541/1/Тези%20Марчук.Біогазові%20технології.pdf>
5. Капрельянци Л. В. Теоретичні основи біотехнології. Харків, 2020. 291 с.

УДК 639.2:502.7

БРОВКО М.В., ГНАТЕНКО І.П, ПЕТРЕНКО Я.Ю., магістранти

КОНТУШ А.О., здобувачка вищої освіти

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

Білоцерківський національний аграрний університет

ПРОБЛЕМИ НЕЗАКОННОГО ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ

Досліджено основні форми незаконного використання водних біоресурсів, та їх вплив на довкілля і суспільство. Встановлено найбільш поширені види браконьєрства, такі як незаконний вилов риби, використання заборонених знарядь лову та мисливство на рідкісні види. Визначено ефективні шляхи протидії браконьєрству, зокрема посилення контролю за природоохоронним законодавством, підвищення штрафних санкцій та залучення правоохоронних органів до боротьби з організованими групами браконьєрів.

Ключові слова: браконьєрство, заборонені знаряддя лову, водні ресурси, рибальство, правопорушення.

У сучасних умовах браконьєрство є одним із найбільш поширених і небезпечних злочинів, що відбуваються як на внутрішніх водоймах України, так і в її територіальних водах. Цей вид незаконної діяльності становить значну загрозу не лише через характер самого правопорушення, але й через серйозні наслідки, пов'язані зі значною шкодою

водним біологічним ресурсам і негативним впливом на економічні інтереси держави в їхній сфері використання. Браконьєрство, як правило, є лише початковою ланкою в ланцюзі більш складних злочинів, таких як незаконна переробка водних біоресурсів, їх контрабанда та відмивання коштів, отриманих злочинним шляхом [2, 3].

За офіційною статистикою, щорічно в Україні затримується близько 100 тисяч осіб, причетних до рибальського браконьєрства. Під терміном «браконьєрство» розуміється будь-яка діяльність, що порушує закони щодо охорони довкілля. Найпоширенішими прикладами браконьєрства є незаконне полювання та риболовля, які, попри законні форми, дозволені лише в певні періоди року та, у деяких випадках (наприклад, при полюванні), за наявності відповідного дозволу. Проблема браконьєрства стає все актуальнішою через його поширеність на внутрішніх водах та в морських територіях країни [4].

Причини цього явища багатогранні та можуть мати регіональну специфіку, проте головним мотивом для порушників залишається фінансова вигода. Серед основних причин можна виділити такі фактори: високий прибуток, який можна отримати на чорному ринку за деякі частини тіла тварин; недостатній державний контроль за природними ресурсами; низький рівень штрафів і недостатні міри покарання для браконьєрів. Діяльність браконьєрів може бути як індивідуальною, так і організованою в злочинні групи, що діють на заборонених або важкодоступних територіях.

Незважаючи на активну боротьбу з браконьєрством, повної та достовірної інформації про його масштаби не існує. У багатьох випадках браконьєри швидко знищують сліди своєї діяльності, що ускладнює точну оцінку завданих збитків. Проте навіть за орієнтовними даними, наслідки браконьєрської діяльності мають вкрай серйозний характер і суттєво впливають на стан екосистем та економіку країни [1].

Незаконний вилов водних біологічних ресурсів значною мірою обумовлений низкою криміногенних чинників, зокрема правового характеру. Недостатня увага до питань екологічної безпеки призводить до недосконалості кримінально-правових норм, які передбачають відповідальність за такі правопорушення. Невідповідність кримінально-правових конструкцій часто спричиняє помилки у кваліфікації злочинів, ускладнює роботу правоохоронних органів, що перешкоджає встановленню законності у відповідній сфері. Це негативно впливає на ефективність боротьби з незаконним виловом водних біоресурсів та з екологічною злочинністю загалом.

Браконьєрство, будучи однією з форм екологічної злочинності, має специфічні ознаки та показники, що розкривають його суспільну небезпеку, тенденції розвитку та стан кримінально-правової боротьби з ним. Ці ознаки часто збігаються з характеристиками екологічної злочинності в цілому, але також мають певні особливості, зумовлені специфікою злочинів, спрямованих на порушення природоохоронного законодавства, особливо стосовно тваринного світу на регіональному рівні. В окремих випадках браконьєрство набуває масштабів промислової діяльності. Наприклад, вилов риби, крабів та інших морепродуктів часто здійснюється за готівкову валюту прямо в море з передачею незаконного улову іноземним суднам або іноземним підприємцям у портах.

Обсяги незаконного вилову риби в Україні зростають настільки стрімко, що браконьєри можуть незабаром почати отримувати більше прибутків, ніж офіційні рибальські підприємства. За неофіційними даними, масштаби браконьєрського вилову вже майже досягають рівня офіційного вилову, і, за оцінками Асоціації рибалок України, він становить приблизно 4-5 мільярдів гривень щорічно. Однією з головних причин такого стану є недостатньо високі штрафи за незаконний вилов риби. Навіть якщо браконьєра зловлять на місці злочину, він сплачує незначні штрафи, купує нове риболовне обладнання та продовжує свою діяльність. Інша причина полягає в природних умовах України, яка є лідером у Європі за кількістю прісноводних водойм: загальна площа прісних водойм країни становить близько 1,3 мільйона гектарів, серед яких 1 100 водосховищ і понад 40 тисяч ставків.

Використання заборонених знарядь лову, таких як електровудочки, може мати катастрофічні наслідки для водних екосистем. Електровудочки становлять подвійну загрозу: крім масового знищення риби на всіх етапах розвитку, вони також завдають

шкоди риbam, які знаходяться поблизу, позбавляючи їх здатності до розмноження. Для малих водойм такі наслідки можуть бути фатальними, і кілька браконьєрських рейдів можуть перетворити живий рибний ставок на мертве болото.

Отже, залежно від ступеня суспільної небезпеки, браконьєрство може розглядатися як адміністративне правопорушення або кримінальний злочин. Проте, незважаючи на діюче законодавство і заходи контролю, цей вид злочинної діяльності продовжує існувати, що свідчить про необхідність удосконалення правової системи та посилення заходів боротьби з екологічними злочинами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Правила охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами/ постанова Кабінету Міністрів України від 25.03.1999р. із змінами та практика, стор 39–58.
2. Про аквакультуру: Закон України № 5293-УІ від 18.09.2012р. із змінами та доповненнями. URL: <http://zakon4.rada.gov.ua>
3. Водний Кодекс України № 213/95-ВР із змінами та доповненнями. К.: Відомості Верховної Ради України, 1995, № 24. 41 с. URL: <http://zakon.rada.gov.ua>
4. FAO. EIFAC-report of the symposium on fisheries and society. Social, economic and cultural perspectives of inland fisheries held in connection with European Inland Fisheries Advisory Commission twenty-first session.

УДК:639.3:502.

ГАЛЬЧИНСЬКИЙ Д.В, ЗАЙЧЕНКО М.М., КОЛОГОЙДА О.Ю., магістранти
КІБАЛЬНИКОВА Д.О., здобувачка вищої освіти
Науковий керівник – **КУНОВСЬКИЙ Ю.В.,** канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ЗНАЧЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ ЖИВИХ РЕСУРСІВ В УМОВАХ СУЧАСНИХ ГЛОБАЛЬНИХ ВИКЛИКІВ І СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Здійснено аналіз значення водних живих ресурсів як критично важливого компонента глобальної екосистеми та стратегічного ресурсу людства. Досліджено вплив водних біоресурсів на екологічну стабільність, економічний розвиток та продовольчу безпеку в контексті сучасних викликів та перспектив сталого розвитку. Представлено комплексну оцінку ролі водних живих ресурсів у забезпеченні функціонування природних екосистем та життєдіяльності людського суспільства.

Ключові слова: водні живі ресурси, біорізноманіття, екосистемні послуги, аквакультура, сталий розвиток, водні екосистеми.

Водні живі ресурси становлять фундаментальну основу функціонування гідросфери та відіграють вирішальну роль у підтримці глобального екологічного балансу, ресурси охоплюють широкий спектр видів, включаючи рибу, молюсків, ракоподібних, водорості та інших гідробіонтів, які необхідні для функціонування водних екосистем і мають величезне значення для людства. Різноманіття водних живих ресурсів забезпечує стабільність екосистем, підтримуючи біорізноманіття, уможливаючи природні процеси самоочищення у водних об'єктах та беручи участь у кругообігу речовини та енергії в біосфері.

У контексті сучасних глобальних викликів, таких як зміна клімату та зростання населення планети, значення водних живих ресурсів стає особливо помітним. Дослідження показують, що продуктивність глобальних водних екосистем має тенденцію до зниження, що безпосередньо впливає на рибні запаси та біорізноманіття. Згідно з останніми даними ФАО, світове виробництво водних біоресурсів у 2023 році досягло рекордних 214 мільйонів тонн, причому на аквакультуру вперше в історії припадає понад 51 % від загального обсягу [6], що підкреслює зростаючу роль контрольованого вирощування водних організмів у забезпеченні глобальної продовольчої безпеки.

Особливої уваги заслуговує екологічний аспект значення водних живих ресурсів. На основі багаторічних спостережень можна стверджувати, що здорові популяції водних організмів забезпечують природну фільтрацію та очищення водойм, підтримують

кругообіг поживних речовин та енергії в екосистемах. Наприклад, один дорослий двостулковий молюск здатний відфільтрувати до 60 літрів води за добу, а популяції планктонних організмів забезпечують поглинання значної кількості вуглекислого газу з атмосфери, впливаючи таким чином на глобальний вуглецевий цикл [1].

Водні живі ресурси створюють потужний сектор у світовій економіці, що демонструє їх важливість у економічному вимірі. Глобальна риболовецька галузь створює робочі місця для понад 59 млн осіб і генерує щорічний дохід понад 165 млрд доларів США, згідно з даними Світового банку та власними дослідженнями. Якщо це зробити, це може призвести до додаткових доходів у розмірі 400-500 млрд доларів США щорічно для економічних секторів, пов'язаних із цим [3].

Використання водних живих ресурсів в Україні вимагає особливої уваги. Наша держава має величезний потенціал для розвитку галузі через значний водний фонд площею 1,3 млн га та багатовікові традиції рибництва. Аналіз динаміки вилову водних біоресурсів України у 2023 році показує позитивну тенденцію: загальні обсяги зросли на 13% порівняно з попереднім роком до 38,2 тис. тонн. Впровадження нової системи розподілу водних біоресурсів держави за допомогою прозорих аукціонів було важливим етапом розвитку галузі. Це дозволило значно збільшити надходження до державного бюджету, отримавши 95,5 млн грн при стартовій ціні лотів у 7,2 млн грн. Залучення суб'єктів господарювання до легального промислу та ефективність нової системи розподілу ресурсів продемонстровано укладенням 289 договорів за результатами аукціонів.

Аналіз структури вилову водних біоресурсів у 2023 році заслуговує особливої уваги. Таким чином, промислова рибальська діяльність у внутрішніх водоймах і на континентальному шельфі України досягла 11,2 тис. тонн (+11% до 2022 року), незважаючи на значні обмеження, спричинені військовою агресією Росії та катастрофічним екологічним станом на Каховському водосховищі. Вилов спеціальними товарними рибними господарствами 4,3 тис. тонн, що зросла на 27%) і продукція аквакультури 9,7 тис. тонн, зробили значний внесок у загальний обсяг. Промисел водних біоресурсів у водах Антарктики, який було добуто п'ятьма суднами під прапором України, склав 12,9 тис. тонн, що на 34% перевищує показники 2022 року, і забезпечило понад 6 мільйонів гривень надходжень до місцевого бюджету. [3]

Дослідження показують, що водні живі ресурси відіграють ключову роль у забезпеченні продовольчої безпеки. В середньому вони забезпечують 17% світового споживання тваринного білка, а в деяких прибережних та острівних державах цей показник сягає 70%. В Україні споживання риби та морепродуктів становить 13,7 кг на душу населення на рік, що все ще нижче рекомендованої ФАО норми у 20 кг, але демонструє тенденцію до зростання.

Соціально-культурне значення водних живих ресурсів проявляється через підтримку традиційного способу життя прибережних громад, розвиток рекреаційного рибальства та збереження культурної спадщини. За нашими спостереженнями, в Україні понад 3 мільйони людей займаються аматорським рибальством, що свідчить про значну соціальну роль цього виду діяльності. [4]

Науково-дослідний потенціал водних живих ресурсів також важко переоцінити. Сучасні дослідження морських та прісноводних організмів призвели до створення низки інноваційних лікарських препаратів, розвитку біотехнологій та кращого розуміння механізмів адаптації живих організмів до змін навколишнього середовища. Наприклад, вивчення антифризних білків арктичних риб дозволило розробити нові методи кріоконсервації, а дослідження біолюмінесценції глибоководних організмів знайшло застосування в медичній діагностиці.

Збереження та відновлення водних живих ресурсів стає все більш важливим у світлі глобальних кліматичних змін і зростаючого впливу людини на водні екосистеми. Підвищення середньорічних температур, зміна режиму опадів, забруднення водойм промисловими стоками та надмірний вилов риби зменшують біорізноманіття в водних екосистемах [1].

В таких умовах необхідно використовувати екосистемний підхід до управління водними біоресурсами, який враховує зв'язки між різними частинами водних екосистем і гарантує їх стійке використання. Такий метод включає ретельну оцінку стану водойм, спостереження за популяціями промислових видів риб, збереження нерестовищ і місць нагулу молоді, а також відновлення природних місць існування гідробіонтів. Екосистемне управління включає також регулювання промислового навантаження, боротьбу з незаконним виловом, створення природоохоронних акваторій і розвиток аквакультури як альтернативного джерела рибної продукції.

Таким чином, водні живі ресурси мають важливе стратегічне значення, оскільки вони забезпечують соціальний добробут, продовольчу безпеку, економічний зростання та екологічну стабільність. Їх збереження та розумне використання є життєво важливим для сучасного суспільства, щоб досягти цього, науковці, практики та управлінці повинні співпрацювати. Сталий розвиток, впровадження інноваційних технологій і посилення природоохоронних заходів мають стати основою подальшого розвитку галузі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вдовенко Н.М., Шарило Ю.Є. Ризики й невизначеності у рибному господарстві та дії України у боротьбі з ННН-рибальством. Науковий вісник Ужгородського національного університету. Міжнародні економічні відносини та світове господарство. 2018. Вип. 20. Ч. 1. С. 83–87.
2. Федчишин Д.В., Ігнатенко І.В. Органічне виробництво продукції аквакультури в Україні: особливості та перспективи. Право і суспільство. 2021. 6. С. 138–145.
3. Ігнатенко І.В. Перспективи розвитку органічного сільського господарства України у процесі інтеграції в ЄС. Правова позиція. 2021. 3 (32). С. 70–74.
4. Публічний звіт голови Державного агентства рибного господарства України за 2020 рік. URL: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/17-civik-2018/zvit2020/dfishzvit-2020.pdf>
5. 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
6. Food and Agriculture Organization of the United Nations. URL: <https://www.fao.org/countryprofiles/index/ru/?iso3=UKR> (date of access: 22.10.2024).

УДК 637.12: 591.47

ІВАНЮТА С.А., МАТУРЕЛІ Д.А., ТИТАРЕНКО В.О., ШЕЛИФІСТ В.М., магістранти
Науковий керівник – **ОЛЕШКО В.П.,** канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПРІСНОВОДНОЇ КРЕВЕТКИ MACROBRACHIUM ROSENBERGII В УЗВ

Проаналізовано та запропоновано удосконалення технології вирощування гігантської прісноводної креветки *Macrobrachium rosenbergii* в установках замкнутого водообігу (УЗВ).

Ключові слова: аквакультура, *Macrobrachium rosenbergii*, УЗВ, технологія вирощування, оптимізація, автоматизація.

Аквакультура в сучасному світі відіграє все більш важливу роль у забезпеченні населення продуктами харчування. Серед різноманіття об'єктів аквакультури особливе місце займає гігантська прісноводна креветка *Macrobrachium rosenbergii*. Висока ринкова вартість, швидкі темпи росту та відмінні смакові якості роблять цей вид привабливим для аквакультури. Однак, успішне вирощування креветок вимагає глибокого розуміння їх біології та екологічних потреб [1, 2].

Оптимізація технологій вирощування *Macrobrachium rosenbergii* є актуальним завданням для аквакультури. Пошук нових підходів до годівлі, утримання та розмноження креветок дозволить підвищити ефективність виробництва та зменшити витрати [3, 4].

Метою наших досліджень було проаналізувати особливості технології вирощування гігантської прісноводної креветки *Macrobrachium rosenbergii* в умовах УЗВ та запропонувати методи її удосконалення.

Установки замкнутого водопостачання (УЗВ) є технологією, яка дозволяє вирощувати різні види водних організмів, у тому числі і креветок, в контрольованих умовах. Це забезпечує високу виживання молоді, прискорене зростання та стабільну якість продукції.

Основними компонентами схеми УЗВ є басейни для вирощування креветок, системи фільтрації, аерації, дозування та управління.

Основними компонентами схеми УЗВ є басейни для вирощування креветок, системи фільтрації, аерації, дозування та управління.

Басейни для вирощування представлені прямокутними резервуарами розміром 2,2 x 4,5 x 1,0 м, розташованими в три ряди. Кожен басейн оснащений системами аерації, підігріву та охолодження води, що забезпечує оптимальні умови для розвитку креветок.

Система фільтрації складається з механічної та біологічної очистки. Механічна фільтрація здійснюється за допомогою фільтра, який видаляє великі частинки забруднень. Для біологічної фільтрації використовується біозавантаження, яке сприяє розкладанню органічних сполук бактеріями. У літній період додатково використовується напірний фільтр SunSun CPF-12000 з УФ-лампю для дезінфекції води.

Система аерації забезпечується компресорами SunSun ACO-012 та дифузорами, які розподіляють повітря в басейнах. Це необхідно для насичення води киснем і забезпечення оптимального газообміну.

Система дозування використовується для автоматичного введення кормів, вітамінів, мінералів та регулювання рН, соленості та інших параметрів води.

Система управління включає датчики для вимірювання температури, рН, розчиненого кисню, провідності та інших параметрів. Це дозволяє здійснювати постійний моніторинг якості води та вносити необхідні корективи.

Якість води є критичним фактором для успішного вирощування креветок. Оптимальна температура води для прісноводних креветок *Macrobrachium rosenbergii* коливається в межах 25-30°C. Джерелом води в господарстві служить артезіанська свердловина.

Таким чином, схема УЗВ забезпечує створення оптимальних умов для вирощування прісноводних креветок шляхом контролю температури, якості води, аерації та забезпечення необхідними поживними речовинами.

Раціон креветок є збалансованим за вмістом білків, жирів, вуглеводів, вітамінів та мінералів. Кожен з цих компонентів відіграє важливу роль у рості та розвитку креветок. Для годування креветок використовують як натуральні, так і штучні корми.

Удосконалення технології вирощування креветок *Macrobrachium rosenbergii* є надзвичайно важливим завданням. Впровадження інноваційних технологій дозволяє підвищити конкурентоспроможність на ринку, покращити ефективність виробництва, знизити витрати на корм, енергію та робочу силу, що призведе до підвищення прибутковості підприємства, зменшить ризики, пов'язаних зі спалахами захворювань та іншими негативними факторами. Для удосконалення існуючої технології вирощування креветки *Macrobrachium rosenbergii* в господарстві можна застосувати кілька заходів, спрямованих на підвищення ефективності, продуктивності та економічної вигоди.

Заходи з удосконалення існуючої технології вирощування *Macrobrachium rosenbergii* в господарстві:

Оптимізація параметрів води: використання сучасних систем моніторингу і контролю якості води.

Покращення якості кормів: розробка кормів з високим вмістом білків.

Застосування біотехнологій: використання біофлоку для поліпшення якості води і живлення креветок; генетична селекція високопродуктивних ліній креветок.

Автоматизація процесів: використання автоматичних систем годування, аерації, підміни води.

Удосконалення технології вирощування креветок *Macrobrachium rosenbergii* є багатогранним завданням, яке має важливе значення для розвитку аквакультури і забезпечення продовольчої безпеки.

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. New M.V., Valenti W.C. Freshwater prawn culture: the farming of *Macrobrachium rosenbergii*. Oxford, England: Blackwell Science, 2000. 215 p.
3. Шекк П. В., Шевченко В. Ю., Орленко А. М. Марикультура: підручник. Стереотип. вид. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2018. 328 с.
4. Сучасні проблеми раціонального використання водних біоресурсів : V міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, 8-9 листопада 2023 р.: збірник матеріалів. Київ: ПРО ФОРМАТ, 2023. 216 с.

УДК 639.3:338.439.5

ПІЛЬКЕВИЧ М.М, УМАНЕЦЬ А.Р., БІЛИЙ О.І., ПОЛЩУК Я.Г., магістранти
Науковий керівник – **ГЕЙКО Л.М.,** канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СВІТОВОГО ВИРОБНИЦТВА РИБИ

Досліджено основні тенденції розвитку аквакультури та рибальства, які є важливими складовими світової продовольчої системи. Проаналізовано поточні виклики та можливості галузі, включаючи екологічні аспекти, державну політику. Основними факторами майбутнього зростання визначено сталі управління ресурсами, розвиток технологій та покращення генетичних якостей продукції.

Ключові слова: аквакультура, рибний промисел, світове виробництво риби, рибне господарство.

На сучасному етапі розвитку, аквакультура виступає як виробнича система з найшвидшими темпами зростання у світі, оскільки рибна продукція слугує основним джерелом тваринного білка для населення прибережних територій. Світова промисловість продуктів харчування беззаперечно визнає цінність та важливість аквакультури, а рибне господарство – одна із найбільш значущих сфер, яка дозволяє отримати високобілкову продукцію тваринного походження. Поряд із м'ясними продуктами, риба виступає важливим джерелом білка для людського організму, одночасно забезпечуючи надходження важливих мікроелементів. [4]

Ріст населення та підвищення рівня споживання цінної та дешевої рибної продукції, а також ріст середнього прошарку суспільства є основними рушійними силами цього ринку. Орієнтація на стійке виробництво харчової продукції, швидкий економічний розвиток країн, що розвиваються Азійсько-Тихоокеанському регіону, сучасні методики боротьби з хворобами, покращення генетичних якостей продукції, скоріше за все, будуть основними рушійними силами розвитку рибного промислу в майбутньому. Основними завданнями даної галузі промисловості є зменшення впливу на навколишнє середовище, контроль захворювань, пошук ринків збуту, належне постачання харчової продукції та фінансове забезпечення. [1]

Дослідження проведені компанією «Transparency Market Research» виявили, що країни які розвиваються, найбільші в світі виробники морської продукції і дають 92% від загального об'єму продукції аквакультури та 72% продукції рибного промислу. Країни Азії та Тихоокеанського регіону домінують на світовому ринку аквакультури та мають найшвидші темпи розвитку регіональних ринків. Китайська Народна Республіка є найбільшим виробником, експортером, імпортером та переробником продукції аквакультури в світі. Ріст китайського ринку продукції аквакультури в поєднанні з підсиленням державної підтримки агропромислової інфраструктури та податкові пільги

для нових компаній стануть визначальними для формування майбутнього ринку аквакультури в Азійсько-Тихоокеанському регіоні. [4]

Аналізуючи результати досліджень було виявлено основні тенденції на період до 2030 р.. Очікується, що обсяги виробництва, споживання та збуту продукції рибальства та аквакультури у всьому світі зростатимуть, але темпи зростання поступово сповільняться; прогнозується, що обсяги продукції промислового рибальства виростуть лише помірно, оскільки зростуть обсяги виробництва у сегментах сектора, де забезпечено належне управління ресурсами. Виробництво продуктів рибальства і аквакультури виросте до 201 млн. тонн, це на 18% більше в порівнянні з поточним рівнем виробництва в 171 млн. тонн.

Очікується, що, незважаючи на зниження темпів зростання світового виробництва продукції аквакультури, воно дозволить значною мірою усунути розрив між попитом та пропозицією. Пропозиція харчової продукції з водних біоресурсів збільшиться у всіх регіонах, тоді як в Африці, особливо в країнах Африки на південь від Сахари, очікується деяке зниження споживання на душу населення, що викликає занепокоєння з точки зору продовольчої безпеки.

Торгівля продукцією з водних біоресурсів зростатиме повільніше, ніж у минулі 10 років, однак частка продукції рибальства та аквакультури, призначена для експорту, залишиться стабільною. Всі ціни в номінальному вираженні зростуть, але в реальному вираженні очікується їхнє зниження на усі продукти, за винятком продукції аквакультури та продукції, що є предметом торгівлі.

Очікується, що нові реформи та політика в галузі рибальства та аквакультури, які будуть проводитися Китаєм протягом п'ятирічного плану терміном (2021-2025 рр.), нададуть помітний вплив на становище у всьому світі та призведуть до зміни ціни та обсягу у виробництві та споживанні.

Світове виробництво риби продовжить рости протягом наступного десятиліття, незважаючи на те, що кількість промислової риби залишиться на колишньому рівні, а нинішнє стрімке зростання аквакультури сповільниться. [4]

Однак в майбутньому для забезпечення зростання необхідно буде забезпечити подальший прогрес у зміцненні режимів управління рибним господарством, скороченні втрат і відходів, а також вирішенні таких проблем як незаконний промисел, забруднення водного середовища і зміна клімату. [3]

Отже, аквакультура та рибальство продовжують відігравати ключову роль у забезпеченні населення світу високобілковою продукцією тваринного походження, що є важливою складовою раціону людини. Незважаючи на зниження темпів зростання виробництва, ці галузі залишаються критично важливими для продовольчої безпеки, особливо в умовах зростання світового населення та збільшення попиту на харчову продукцію. Майбутнє аквакультури та рибальства значною мірою залежатиме від успішного управління ресурсами, інноваційних технологій, а також заходів щодо скорочення впливу на навколишнє середовище та боротьби з незаконним промислом.

СПИСОК ВИКРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дітріх І.В. Тенденції і перспективи світового ринку риби та морепродуктів. Глобальні та національні проблеми економіки: електронне наукове фахове видання. 2014. Вип. 2. С. 62–65. URL: <http://global-national.in.ua/archive/2-2014/13.pdf>
2. Шекк П.В., Бургаз М.І., Сербов М.Г. Світове рибне господарство: підручник. Херсон: ОЛДИ ПЛЮС, 2020. 296 с.
3. Іванський А.Й., Сухопара М. Міжнародно-правове регулювання захисту світового океану від забруднення. Сучасні питання економіки і права. 2014. № 1. С. 124–129.
4. Губанова Н.Л., Новіцький Р.О. Світове рибне господарство: конспект лекцій. Дніпро: ДДАЕУ, 2023. 120 с.

УДК: 628.517.2:534.6:504.6

ПАВЕЛКО Д.В., ДІДИК І.В., магістранти
Науковий керівник – ВЕРЕД П.І., канд. с.-г. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ШУМОВЕ НАВАНТАЖЕННЯ НА ДОВКІЛЛЯ ТА ЙОГО НАСЛІДКИ

Досліджено джерела, що генерують шумове навантаження у різних локаціях міста Біла Церква Київської області, його негативний вплив та запропоновано шляхи мінімізації такого впливу.

Ключові слова: шум, дБА, звукові хвилі; частота, сила та потужність звуку.

Шум є обов'язковим фактором навантаження на навколишнє природне середовище (НПС) як природного так і антропогенного походження. Особливо це стосується густонаселених урбанізованих територій. Таке навантаження представляє собою сукупність різноманітних акустичних звуків, що досить швидко змінюються за своєю частотою та силою. Виникнення шуму може призводити до погіршення стану здоров'я живих організмів. Він є стрес-фактором, що може викликати погіршення самопочуття, нервові явища, різке зниження рівня продуктивності праці та в деяких обставинах – можливе зростання рівня травматизму як у побутових умовах, так і на робочому місці.

Звукові хвилі, яким властива велика амплітуда зміни звукового тиску сприймаються органами слуху як гучні звуки, а з малою амплітудою – як тихі. Для вимірювання сили й потужності звуку використовують умовну одиницю децибел (дБА).

Частота звуку (f) – показник, що показує кількість коливань джерела за 1 секунду. Одиниці в яких вимірюють частоту звуку називають герц (Гц). Чутний для людського вуха діапазон коливань становить 16-20000 Гц [1, с. 124-125; 3, с. 25-26].

Відомо, що серед усіх живих організмів – людина є найменш стійкою до шумового стресового навантаження, особливо це стосується простору виробничих та житлових приміщень вночі.

Шум у 140 дБА може спричинити розрив барабанних перетинок, а 160 дБА – навіть смерть [1, с. 126].

На прибудинкових територіях нормативи складають:

- з 8:00 до 22:00 – до 55 дБА;
- з 22:00 до 8:00 – до 45 дБА;
- біля торгово-розважальних закладів – до 70 дБА [2].

В умовах міста пріоритетними генеруючими шум джерелами є: об'єкти промисловості, наземні, водні та повітряні види транспорту, торгівельно-розважальні заклади, об'єкти будівництва тощо.

Отже, необхідно зробити все максимально можливе для акустично сприятливого середовища проживання населення на урбанізованих територіях [3, с. 25-26; 4, с. 2-4].

Мета дослідження – встановити рівень шумового навантаження в місті Біла Церква Київської області.

Об'єкт дослідження – найбільш навантажені шумовим забрудненням локації.

Предмет дослідження – сила та потужність звуку.

Для вимірювання показників шумового навантаження ми використовували прилад FLUSET-953 (IEC61672-1class2).

Нами було обрано локації в місті, а саме: урочище «Голендерня»; вулиці Запорізька, Діброва; паркувальний майданчик біля ТРЦ «Гермес» та санаторій профілакторій «Діброва».

Результати досліджень показано в таблиці.

Таблиця – Результати вимірювання показників шумового навантаження

Місце визначення	Показники min/max, дБА (час вимірювання 14:00 – 15:00)
------------------	--

Вулиця Запорізька (район пляжу)	40,8/42,3
Вулиця Діброва	31,2/35,7
Паркувальний майданчик біля ТРЦ «Гермес»	67,1/72,9
Санаторій-профілакторій «Діброва»	32,2/37,8
Площа Волі	54,2/60,4

Результати наших досліджень свідчать про те, що шумове навантаження на паркувальному майданчику біля ТРЦ «Гермес» перевищує гранично припустимі показники як по максимальному так і по мінімальному значеннях, оскільки він безпосередньо межує і з житловими будинками. На площі Волі спостерігали перевищення по максимальному показнику.

На інших локаціях шумове навантаження було в межах норми.

Отже, ми рекомендуємо, за можливістю перебувати тривалий час в місцях транспортних розв'язок та великого скупчення людей.

Окрім того, для мінімізації шумового навантаження необхідно:

- розвантажувати транспортні потоки;
- вздовж автодоріг зводити спеціальні акустичні конструкції;
- ширше запроваджувати використання електротранспорту (як мінімум комунального) та мережі спеціальних зарядних станцій.
- займатись озелененням територій та фасадів будинків.

СПИСОК ВИКРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Залеський І. І., Клименко М. О. Екологія людини: підручник. Київ: Видавничий центр «Академія», 2005. С. 124–126.
2. Про затвердження Державних санітарних норм допустимих рівнів шуму в приміщеннях житлових та громадських будинків і на території житлової забудови: наказ МОЗ України від 22.02.2019 №463. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0281-19#Text>
3. Цигичко С. П. Екологія в архітектурі і містобудуванні. Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Х: ХНАМГ, 2012. С. 25–26.
4. Samokhvalova A.I., Iurchenko V.O., Onyshchenko N.G., Kosenko N.O. Acoustic loading in modern city as negative factor of sustainable development. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering, 2020. Vol. 907. DOI:10.1088/1757-899X/907/1/012085

УДК 574.5: 597.5

РАЦЮК С.Ю., ХІЛОВ Є.В., магістранти, **ГЕМБІК В.О., ГЕМБІК А.О.,** здобувачі вищої освіти

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

Білоцерківський національний аграрний університет

ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИНОЇДНИХ ВИДІВ РИБ В ЯКОСТІ БІОЛОГІЧНОГО МЕЛІОРАТОРА ПОВЕРХНЕВИХ ВОД

Встановлено, що зариблення водойм рослинніми видами риб позитивно впливає на їхній екологічний стан, сприяючи зниженню рівня цвітіння синьо-зелених водоростей та покращенню загальної якості води. Це, у свою чергу, є важливим кроком до екологічної стабільності водних ресурсів і підвищення продуктивності водойм.

Ключові слова: біомеліорація, рослинні риби, цвітіння води, синьо-зелені водорості, фітопланктон.

У період військового стану, дефіциту робочої сили та енергетичної нестабільності населення потребує альтернативних методів очищення води для санітарно-питних потреб та рибництва. Ефективним рішенням у цьому контексті є біомеліорація водойм – комплекс заходів, спрямованих на покращення якості водного середовища за допомогою гідро біонтів [1].

Біомеліорація передбачає зариблення водних об'єктів рослиноїдними видами риб, такими як білий товстолобик та білий амур. Крім того, для стабілізації екосистеми та пригнічення росту синьо-зелених водоростей використовують мікроскопічну водорість хлорелу (*Chlorella vulgaris*), яка пригнічує розвиток синьо-зелених водоростей та сприяє стабілізації екосистеми [2-3].

Метою досліджень було використання біомеліорації як альтернативного методу покращення якості води в умовах військового стану, дефіциту робочої сили та енергетичної нестабільності. Дослідження проводилось на Кам'яногребельському водосховищі, де спостерігались цвітіння синьо-зелених водоростей, зумовлене маловоддям і відсутністю видів риб, які споживають фітопланктон.

Згідно з результатами Державного моніторингу поверхневих вод, щомісяця відбирались проби води в точках водозабору для питних потреб та місцях скиду стічних вод, одним із яких є Кам'яногребельське водосховище.

Під час відбору проб спостерігалось інтенсивне цвітіння синьо-зелених водоростей (Рис 1).



Рис. 1. Стан води Кам'яногребельського водосховища без зариблення (Фото автора).

Однак результати аналізів показали задовільний стан води на водосховищі, без перевищень вмісту шкідливих речовин та важких металів.

Позеленіння води було зумовлене маловоддям і відсутністю рослиноїдних риб, що споживають фітопланктон.

У листопаді 2023 року водосховище було зариблено дволітками білого товстолобика для покращення екологічного стану водойми у наступному році. Попри маловоддя влітку 2024 року, якісний стан води в Кам'яногребельському водосховищі серединою липня залишався задовільним (Рис.2).



Рис. 2. Стан води на Кам'яногребельському водосховищі у липні 2024 року. (Фото автора).

Незначне позеленіння водної поверхні відповідало нормативам, а результати досліджень МОЗМ дніпровських водосховищ не показали перевищень гранично допустимих концентрацій.

Отже, зариблення водойм рослинніми видами риб, такими як білий товстолобик, є ефективним методом біомеліорації, що дозволяє покращити якість води шляхом регуляції росту фітопланктону. На прикладі Кам'яногребельського водосховища продемонстровано позитивний вплив цієї методики: зменшилось цвітіння синьо-зелених водоростей, а загальний стан води покращився навіть за умов маловоддя. Таким чином, біомеліорація може стати важливим інструментом для забезпечення стабільної якості води в умовах, коли традиційні методи очищення води недоступні або недостатньо ефективні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ефективне очищення водойм від синьо-зелених водоростей. URL:<https://rovrosi.gov.ua/efektivne--ochischennja--vodojm-vid-sinozelenih-vodorostej.html>
2. Доцільність зариблення водойм товстолобом. Київський рибоохоронний патруль. URL:https://kv.darg.gov.ua/_dociljnistj_zariblennja_0_0_0_2678_1.html
3. Шевченко П.Г., Пилипенко Ю.В. Спеціальна іхтіологія. 2018. 198 с.

УДК 639.2.052:504.064

МАНУЙЛОВ І.С., ЩУР В.І., ДЕМ'ЯНЧЕНКО О.В., магістранти

Науковий керівник – **ПРИСЯЖНЮК Н.М.,** канд. вет. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

МОНІТОРИНГ СУЧАСНОГО СТАНУ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РИБОГОСПОДАРСЬКОГО ВИКОРИСТАННЯ ІХТІОФАУНИ БАСЕЙНУ РІЧКИ ДНІПРО

Основним фактором, що визначає умови формування іхтіоценозів річки Дніпро, є трансформація її річкового стоку в шість великих рівнинних водосховищ, яка відбувається на фоні значного антропогенного навантаження. Процеси формування іхтіофауни мають специфічний характер. Особливості басейну Дніпра, такі як інтенсивне рибпромислове використання, розвинена гідрографічна мережа, а також його розташування на високоурбанізованій території, суттєво впливають на динаміку та напрями сукцесійних процесів у водній екосистемі. Це, у свою чергу, позначається на кількісних та якісних показниках іхтіофауни.

Ключові слова: іхтіофауна, моніторинг, Дніпро, рибні ресурси, водна екосистема.

Рациональне використання рибних ресурсів залежить від глибокого знання стану популяцій риб [5], їх харчових взаємовідносин на кожному етапі експлуатації водойми, а також розуміння закономірностей змін цих параметрів [1, 2, 3, 4].

У цих умовах комплексні дослідження факторів [4], що обмежують процеси відтворення, формування і використання промислових запасів іхтіофауни з урахуванням життєвих циклів риб і особливостей їхніх харчових взаємин [1], набувають особливої актуальності як з теоретичної, так і з практичної точки зору.

Вилів риби здійснювався як на прибережних, так і відкритих ділянках Київського та Кременчуцького водосховища, включаючи пригирлові зони приток і заток. Для вилову молоді на прибережних мілководних ділянках використовували 50-метрову малькову волокушу (зі спеціальною сіткою з осередком 7 мм у крилах і матні) та частково тканку завдовжки 6 м, виготовлену з капронової сітки. На відкритих і глибоководних ділянках застосовували трал (довжина 21 м, висота 4 м, ширина розкриття 16 м, кінцевий осередок 7 мм). Тралові лови проводилися з судна, і кожен лов тривав 30 хвилин.

За весь період досліджень було здійснено 10 виловів за допомогою волокуші та 10 за допомогою трала. Це дозволило здійснити кількісний облік молоді риб. Весь зібраний матеріал обробляли у лабораторних умовах відповідно до загальноприйнятих методик.

Протягом 2023 – 2024 років нами було виявлено молодь риб (цьоголітки та дволітки) 33 видів, що належать до 8 родин. Серед них були такі родини:

1. Осетрові (*Acipenseridae*) – стерлядь (*Acipenser ruthenus* Linne);
2. Оселедцеві (*Clupeidae*) – тюлька чорноморська (*Clupeonella delicatula delicatula*);

3. Шукові (*Esocidae*) – щука звичайна (*Esox lucius L.*);
4. Коропові (*Cyprinidae*) – плітка (*Rutilus rutilus Linne*), ялець (*Leuciscus leuciscus Linne*), головень (*Leuciscus cephalus Linne*), в'язь (*Leuciscus idus Linne*), краснопірка (*Scardinius erythrophthalmus Linne*), білизна (*Aspius aspius Linne*), вівсянка (*Leucaspis delineatus Heckel*), лин (*Tinca tinca Linne*), підуст дніпровський (*Chondrostoma nasus nasus n. borysthenticum Berg*), пічкур (*Gobio gobio Linne*), верховодка (*Alburnus alburnus Linne*), густера (*Blicca bjoerkna Linne*), лящ (*Abramis brama Linne*), клепець (*Abramis sapa Pallas*), синець (*Abramis ballerus Linne*), рибець (*Vimba vimba vimba n. corinata Pallas*), чехоня (*Pelecus cultratus Linne*), гірчак (*Rhodeus sericeus amarus Bloch*), карась золотий (*Carassius carassius Linne*), сазан (*Cyprinus carpio Linne*);
5. В'юнові (*Cobitidae*) – голець звичайний (*Nemachilus barbatulus Linne*), щиповка (*Cobitis taenia Linne*), в'юн (*Misgurnus fossilis Linne*);
6. Сомові (*Siluridae*) – сом звичайний (*Silurus glanis Linne*);
7. Окуневі (*Percidae*) – судак (*Lucioperca lucioperca Linne*), окунь (*Perca fluviatilis Linne*), йорж (*Acerina cernua Linne*), носар (*Acerina acerina*);
8. Бичкові (*Gobiidae*) – бичок-бабка (*Neogobius fluviatilis Pallas*), бичок-цуцик (*Proterorhinus marmoratus Pallas*).

Аналіз свідчить, що видовий склад молоді риб є досить різноманітним, включаючи представників як лімнофільного, так і реофільного екологічних комплексів. До реофільного комплексу належать 9 видів риб, що становить 28,4 % від загальної кількості, серед яких стерлядь, підуст, головень, білизна, клепець, чехоня, рибець, носар та ялець. Решта видів належать до лімнофільного комплексу.

Серед молоді промислово цінних видів риб (лящ, сазан, судак, щука, в'язь, білизна, чехоня, синець) в уловах спостерігалось 46,5 % від загальної чисельності, молодь малоцінних видів (плітка, густера, краснопірка, ялець, окунь, йорж) складала 37,5 %, а частка смітної риби (вівсянка, гірчак, щиповка, голець та інші) становила 19,3 %. При цьому молодь більшості промислових видів риб зустрічалась в уловах постійно, тоді як стерлядь, рибець, сом та деякі інші види траплялися рідко, поодинокими екземплярами.

Аналіз видового складу цьоголіток риб, уловлених у прибережних мілководних зонах як Київського так і Кременчуцького водосховищ, в осінній період, показав відсутність суттєвих відмінностей у видовому складі молоді.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Horchanok AV., Prysiazhniuk N.M. Features of fish populations in the Kremenchuk and Kakhovka reservoirs: collective monograph. Riga, 2020. Part 1. 772 p.
2. Комплексна оцінка екологічного стану басейну Дніпра / Романенко В. Д. та ін. Київ: Інститут гідробіології НАНУ, 2000. 103 с.
3. Кружиліна С.В., Котовська Г.О. Кормова база риб та потенційні біопродукційні можливості водосховищ Дніпровського каскаду. Вісник Запорізького нац. університету. 2013. № 3. С. 22–31.
4. Моніторингові дослідження іхтіоценозів Кременчуцького водосховища, з оцінкою спрямованості та інтенсивності суцесійних процесів та дії зовнішніх чинників: звіт по НДР (проміжний 2012 р.): № ДР 0111U008328 / ІРГ НААН. Київ, 2012. 50 с.
5. Бузевич І.Ю. Сучасний стан промислу на дніпровських водосховищах. Рибне господарство. 2004. Вип. 63. С. 16–18.

УДК 639.3:577.4

БЛОХА Б.Р., ГОВОРУН А.Д., НЕСЕН П.В., магістранти
Науковий керівник – **ПРИСЯЖНЮК Н.М.**, канд. вет. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

АНАЛІЗ ВПЛИВУ ОКРЕМИХ АБІОТИЧНИХ ФАКТОРІВ ТА ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ НА ПОКАЗНИКИ МОРФОМЕТРІЇ КРОВОТВОРНИХ ОРГАНІВ КОРОПА (*CYPRINUS CARPIO*)

У сучасних умовах забезпечення населення продуктами аквакультури, розробка нових технологій в рибництві можлива лише на основі використання кращих наукових досягнень. Однак, впровадження нових технологій, методів вирощування риби та засобів профілактики, може порушувати гомеостаз в організмі риб

та призводити як до виникнення нових захворювань, так і до нетипового перебігу вже відомих.

Ключові слова: лускатий короп, однорічки, гіпоксія, гіпотермія, індекс органу, показники морфометрії, вегетаційний період.

З метою оптимізації оцінки стану кровотворних органів прісноводних риб у водоймах України, особливо в контексті запровадження інноваційних методів аквакультури [1, 5], актуальним є розроблення стандартизованих діагностичних критеріїв [3]. Ці критерії повинні передбачати моніторинг імунологічного статусу риб, особливо в умовах впливу абіотичних факторів, здатних спричинити імуносупресію, що в свою чергу може значно впливати на продуктивність [4] ставкового рибництва в регіоні. Також, важливо здійснювати систематичний контроль екологічного стану водойм, що використовуються у виробництві, адаптувати діяльність рибних господарств до нових економічних умов і впроваджувати інноваційні технології з урахуванням ветеринарних аспектів.

Недотримання технологічних норм [1, 2, 3] та порушення екологічного балансу в процесі вирощування товарної риби [4] часто призводять до деградації водного середовища та зниження життєздатності популяції риб. Тому під час впровадження нових технологічних прийомів важливо оцінювати не лише вплив біогенних та абіотичних факторів на виробничі показники, але й аналізувати їхній вплив на стресостійкість, життєздатність гідробіонтів, а також на параметри імунної реактивності та стан кровотворних органів.

Для дослідження фізіологічних змін у кровотворних органах лускатого коропа (*Syrpinus carpio*) протягом вегетаційного періоду було проаналізовано дані морфометрії соматичних ознак та органів імуногенезу. Динаміка розвитку органів показала, що, хоча маса та об'єм нирок, печінки і селезінки зростають, інші параметри, такі як щільність та індекс органів, можуть варіюватися і не завжди мають пряму залежність від загальної маси чи лінійних розмірів.

Дослідження виявили, що на фізіологічні параметри селезінки впливають різні фактори, зокрема, стресові умови, які можуть зменшити об'єм селезінки внаслідок викиду формених елементів крові. Сезонні коливання температур, особливо тепловий та холододовий шок, також впливають на цей орган. Водночас кормові фактори більшою мірою впливають на масу печінки, ніж сезонні зміни. При нестачі певних компонентів у раціоні, зокрема фосфору, маса печінки може зменшуватись, а при посиленому харчуванні – збільшуватись.

Протягом вегетаційного періоду спостерігалось зростання варіабельності морфологічних показників, що свідчить про адаптивну реакцію органів кровотворення на зміну умов середовища. Найбільших змін зазнавала маса нирок, що пояснюється їх важливою роллю в підтриманні імунного гомеостазу риб. Печінка також демонструє залежність від кормових умов, що підкреслює необхідність ретельного підбору раціону.

Екзотермні організми, такі як риби, мають обмежену терморегуляцію і змушені адаптуватися до температурних змін середовища, що впливає на їх енергетичний і пластичний обмін. Тому еволюція забезпечила їм адаптивні механізми для виживання в умовах значних температурних коливань. В умовах тимчасової гіпотермії в риб були відзначені зміни у вторинних кровотворних органах, зокрема зменшення розмірів нирок, селезінки та печінки.

Аналіз стану кровотворних органів коропів, які зазнали тижневої гіпотермії, показав значне зниження маси та об'єму цих органів, зокрема селезінки, в порівнянні з контрольною групою. Крім того, спостерігалось зниження індексу органів, що свідчить про адаптивну реакцію організму на умови низької температури.

Таким чином, дослідження показали, що зміни параметрів кровотворних органів у риб можуть мати компенсаторний характер, зважаючи на депонування значної кількості формених елементів крові в тканинах печінки та нирок. Зменшення або збільшення

показників лінійних розмірів, маси та індексу кровотворних органів залежить від впливу гіпоксії та температурного режиму, а також від коригування раціону.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Bogeruk A. Technologies in aquaculture: Theory and practice. Linking Tradition and Technology. Highest Quality for the Consumer – AQUA-2006, Abstracts. Florence, Italy, 2006. 89 p.
2. Наукове обґрунтування раціональної годівлі риб / І.М. Шерман та ін. К.: Вища освіта, 2002. 130 с.
3. Желтов Ю.В., Олексієнко О.О., Грех В.І. Вплив на рибницькі і фізіологічні показники товарного коропа різної густоти посадки при вирощуванні його в ставках без годівлі та з використанням лише природного корму. Таврійський науковий вісник. Херсон, 2011. Вип. 76. С. 220–228.
4. Данильчук Г.А., Ніколаєв М.Є. Товарна якість ставової риби. Вісник Сумського національного аграрного університету. Тваринництво. 2015. Вип. 2. С. 101–103.
5. Гринжевський М.В., Пекарський А.В., Пшеничний Д.Р. Інтенсивне вирощування цьоголіток коропо-сазанових гібридів. Таврійський науковий вісник. Херсон, 2007. Вип. 54. С. 146–154.

УДК 639.3:614.4

ПВКОРЕЦЬ Л.В., ПОЛОНСЬКИЙ С.О., ПУШ Р.А., магістранти

Науковий керівник – **ПРИСЯЖНЮК Н.М.,** канд. вет. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ОРГАНІЗАЦІЯ ВЕТЕРИНАРНО-САНІТАРНИХ ЗАХОДІВ БОРОТЬБИ ТА ПРОФІЛАКТИКИ ОКРЕМИХ ІНВАЗІЙНИХ ХВОРОБ КОРОПА (*CYPRINUS CARPIO*)

Хвороби риб можуть завдавати значних збитків у галузі рибництва, тому для успішного розведення риби та забезпечення високої продуктивності водойм необхідно володіти знаннями щодо найпоширеніших захворювань риб, а також вміти своєчасно їх діагностувати та впроваджувати ефективні профілактичні заходи.

Ключові слова: короп, профілактика, інвазійні хвороби, ветеринарно-санітарні заходи.

Зміна екологічного стану, спричинена неконтрольованою господарською діяльністю людини, суттєво впливає на рибогосподарські водоймища, спричиняючи їх забруднення органічно-мінеральними добривами, стічними водами тваринницьких ферм, промислових і комунально-побутових підприємств, а також пестицидами з сільськогосподарських угідь. Як наслідок, риби втрачають здатність ефективно протистояти впливу несприятливих факторів, зростає поширення як інфекційних так і інвазійних захворювань, а в організмах риб накопичуються токсичні речовини.

На сьогодні попит на рибу та рибопродукти залишається дуже високим, що обумовлено загальним станом світового рибного господарства. Морські, океанічні та внутрішні водні ресурси не можуть повністю задовольнити глобальну потребу в харчовій рибній продукції. Запаси найцінніших і найбільш масових промислових видів перебувають у критичному стані, а попит на рибну продукцію невпинно зростає.

Уся риба, виловлена у прісноводних водоймах України, використовується як для харчових потреб населення, так і для виготовлення рибного борошна та іншої продукції. Більшість населення України відчуває дефіцит поживних речовин у своєму раціоні, що свідчить про дієтичну неповноцінність харчування. Експлуатація природних ресурсів рибних запасів може вважатися пріоритетним способом задоволення зростаючого попиту на рибу, однак через інтенсивний вплив антропогенних факторів, зокрема зарегулювання стоку річок та розвиток промисловості, природне відтворення рибних популяцій скорочується, а чисельність риб у водоймах невпинно зменшується.

Штучне відтворення рибних ресурсів у природних водоймах включає комплекс заходів, спрямованих на збереження, збільшення та покращення якості рибних запасів. До таких заходів належать риборозведення, акліматизація риб та регулювання рибницької діяльності. Короп (*Cyprinus carpio*) є одним із ключових об'єктів рибництва в багатьох

країнах світу, і в Україні на його частку припадає близько 70 % усього рибного виробництва. Популярність вирощування коропа пояснюється його цінними біологічними властивостями, зокрема невибагливістю до умов середовища, всеїдністю, швидким ростом та високими харчовими якостями.

Здоров'я риб, ветеринарний та санітарно-гігієнічний стан водойм значною мірою залежать від гідрохімічного режиму, тому необхідно постійно контролювати його стан, вміст токсичних речовин та інші показники. У товарному рибництві основне завдання полягає в досягненні максимальних обсягів рибної продукції у найкоротші терміни.

Як свідчать дані останніх років, інвазійні захворювання найчастіше виявляють у водоймах, що отримують воду з водосховищ Дніпровського каскаду. Це захворювання завдає значних економічних збитків рибницьким господарствам через втрати приростів маси риби, загибель мальків, сильно уражених паразитами, а також погіршення товарного вигляду риби.

Основний приріст рибопродуктивності у промислових водоймах України може бути досягнутий шляхом інтенсифікації виробництва та проведення ветеринарно-санітарних заходів, спрямованих на мінімізацію наднормативних втрат об'єктів аквакультури та покращення якості рибної продукції [2, 3]. В умовах антропогенного забруднення водойм відбуваються негативні зміни у екологічних взаємозв'язках, що ускладнює епізоотичну ситуацію. Таким чином, боротьба із захворюваннями риб є одним із першочергових завдань рибництва. Втрата продуктивності у господарствах через інфекційні та паразитарні захворювання риб хронічної форми досягає 25-30 %, а в разі гострого перебігу – може сягати 75-90 % [1, 4].

Окрім загибелі риб внаслідок захворювань, значні економічні збитки спричиняються також через зменшення темпів приросту маси, зниження плодючості, подовження періодів вирощування, надмірне споживання кормів, погіршення товарної якості рибної продукції та неможливість її експорту.

Профілактика захворювань риб передбачає проведення обов'язкових лікувально-профілактичних заходів [2, 4]. Важливе значення у профілактиці має дотримання рибоводно-біотехнічних норм, технологічних вимог вирощування риб, а також використання якісних кормів, особливо при вирощуванні риби в садкових та басейнових умовах. Фактори стресу, такі як надмірна щільність посадки, різкі зміни температури води, дефіцит кисню, знижують загальну резистентність організму риб.

Для ефективної профілактики захворювань риб важливу роль відіграє застосування полікультури, зокрема спільне вирощування коропа з такими видами, як білий та чорний амур, білий і строкатий товстолобик. Ці види риб характеризуються вищою стійкістю до захворювань, небезпечних для коропа, і при сумісному розведенні значно покращують екологічний стан водойм. Водночас знижується рівень паразитарних інфекцій, оскільки ці риби живляться зоопланктоном і бентосом, деякі представники яких є проміжними господарями для багатьох ендопаразитів [1, 3, 4].

Отже, питання організації ветеринарно-санітарних заходів з боротьби та профілактики інвазійних захворювань коропа є вкрай актуальними і мають велике наукове та практичне значення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Секретарюк К.В., Данко М.М., Стибель В.В. Ветеринарна санітарія і гігієна в рибництві. Львів, 2002. 177 с.
2. Пукало П.Я., Лобойко Ю.В. Найбільш поширені захворювання ставових риб та їх профілактика. Сільський господар. 2005. № 11/12. С. 36–37.
3. Коба С.А., Григоренко Т.В., Кражан С.А. Живлення та ріст цьоголіток коропа за спрямованого формування природної кормової бази. Рибогосподарська наука України. 2013. № 1. С. 38–44.
4. Jara Z., Chodynieski A. Ichtiopatologia. Wydawnictwo akademii Rolniczej we Wroclawiu. Wroclaw, 2009. P. 356–359.

БАС М.О., ГАЛУШКА М.В., ПЕРЕХРЕСТЕНКО Р.Д., магістранти
Науковий керівник – ПРИСЯЖНЮК Н.М., канд. вет. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

АНАЛІЗ БІОТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЦІННИХ ПРОМИСЛОВИХ ВИДІВ РИБ В УМОВАХ ДП «ІРКЛІВСЬКИЙ РИБОРОЗПЛІДНИК РОСЛИНОЇДНИХ РИБ» ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ

В умовах ринкових економічних відносин особливого значення для ставової аквакультури України набуває пошук технологічних прийомів ведення рибництва, за яких вдається досягти максимального ефекту щодо використання природного біопродукційного потенціалу ставів із розширенням асортименту та підвищенням якості товарної продукції.

Ключові слова: планктофаг, веслоніс, полікультура, рибопродуктивність, аквакультура.

В процесі розвитку ставової аквакультури в Україні значної актуальності набуло застосування ресурсощадних технологій напівінтенсивного та випасного вирощування риби, спрямованих на ефективне освоєння природних кормових ресурсів водойм та раціональне використання штучних кормів [1, 3]. Особливий інтерес при цьому викликає введення у полікультуру планктоноїдних риб, що характеризуються прискореним ростом та високою господарською цінністю. Одним з таких об'єктів риборозведення є завезений у країни Східної Європи представник північноамериканської іхтіофауни, єдиний планктофаг серед осетроподібних риб – веслоніс (*Polyodon spathula*), якого вважають одним з найцінніших прісноводних видів риб [1, 2, 4].

Оскільки сумісне вирощування риб з різним спектром живлення в умовах обмеженого застосування штучної годівлі сприяє істотному підвищенню загальної рибопродуктивності ставів та зменшує собівартість виробленої продукції, вирощування веслоноса доцільно здійснювати у полікультурі [3, 4, 5].

Важливе значення належить удосконаленню нормативно-технологічної бази товарного рибництва, завдяки додатковому введенню в полікультуру веслоноса, в умовах ставових господарств Полісся та Лісостепу, де зосереджена значна частина наявного ставового фонду країни та існують великі потенційні можливості для культивування цього північноамериканського інтродуцента [5].

Водночас слід зауважити, що в роботах більшості дослідників недостатня увага приділялась питанням організації зимівлі посадкового матеріалу веслоноса в ставах та дослідженням особливостей росту і живлення веслоноса у процесі товарного вирощування за дії різних чинників середовища ставів. Зазначені передумови стали підставою для проведення досліджень.

Обов'язковим компонентом полікультури з веслоносом в умовах ДП «Ірклівський риборозплідник рослиноїдних риб» був білий амур, що стримувало розвиток рослинності, насамперед у ставах невеликої площі. Макрофлора ставів формувалась переважно за рахунок ряски, латаття, очерету, осоки, рогузу, елодеї, рдестів, роголистника та нитчастих водоростей. Фітопланктон дослідних ставів був представлений: зеленими, синьо-зеленими, діатомовими та евгленовими водоростями. Середньосезонну біомасу фітопланктону дослідних ставів після внесення органічних добрив можна оцінити як задовільну для ведення ставового рибництва за показників 13,02-20,06 мг/дм. Зоопланктон дослідних ставів був представлений коловертками, гіллястовусими та веслоногими ракоподібними. При цьому середньосезонна біомаса зоопланктону ставів становила 4,93 – 6,89 г/м за загальної чисельності організмів 389,4 – 546,5 тис. екз./м. Середньосезонна біомаса м'якого зообентосу змінювалась у межах 3,7 – 5,8 г/м із домінуванням у видовому складі личинок хірономід та олігохет. Зимівля невеликих цьоголіток веслоноса середньою масою 96,4 г загалом сприяла встановленню рівня зимостійкості цього представника осетроподібних на першому році життя у період тривалої зимівлі у ставах типових

коропових господарств. Густота посадки риб у період зимівлі в господарстві складала 16,5 екз./га. Під час вирощування риби густота посадки однорічок веслоноса становила 60 – 62 екз./га. У загальній рибопродукції ставів кількість веслоноса змінювалась у межах 50,0 – 70,0 кг/га, що становило 4,0 – 7,0 %. Серед вирощених дволіток масу, більшу за 1,5 кг, у середньому мали близько 52,3 % риб. Водночас, цей показник індивідуальної маси, який за використання дрібного посадкового матеріалу доцільно вважати достатнім для реалізації товарної продукції веслоноса, був значно вищим (до 70 %) серед риб, вирощених з більшою середньосезонною біомасою зоопланктону. Серед вирощених дволіток веслоноса максимальні показники маси тіла серед вирощених особин веслоноса наближались до 2,06-2,52 кг із часткою у загальній чисельності риб дволітнього віку не більше 10-13,7 %. Протягом всього періоду вирощування дволіток веслоноса у їх раціоні переважали зоопланктонні кормові організми, частка яких у загальній кількості спожитої їжі в середньому змінювалась у межах 68,6 – 86,0 %. Упродовж періоду досліджень найбільшу роль у живленні веслоноса відігравали гіллястовусі ракоподібні за середньої частки цих кормових об'єктів у загальній кількості зоопланктонної поживи на рівні 65,3 – 86,2 %.

Таким чином, веслоноса можна віднести до найперспективніших видів риб для рибогосподарського освоєння у сучасній аквакультури України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Грудко Н. О. Аналіз росту маси тіла у процесі вирощування цьоголіток веслоноса у ставах. Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології: IX міжнар. іхтіологічна наук.-практ. конф.: тези доп. Одеса, 2016. С. 60–63.
2. Корнієнко В.О., Грудко Н.О. Вирощування цьоголітків веслоноса в залежності від маси посадкового матеріалу. Наукове забезпечення раціонального використання екосистем Півдня України: регіон. наук.-практ. конф. викладачів, молодих вчених, аспірантів та студентів (присвячена 140-річчю Херсонського ДАУ): матер. Херсон, 2014. С. 17–20.
3. Третяк О. М. Рибницько-біологічні основи розведення та вирощування веслоноса *Polyodon spatuhula* (Walbaum) в аквакультури України: автореф. дис. ... д-р с.-г. наук. Київ: ІРГ НААН, 2012. 48 с.
4. З досвіду вирощування товарного веслоноса в ставовій полікультурі лісостепової зони / Ганкевич Б. О. та ін. Рибогосподарська наука України. 2009. № 4. С. 70–76.
5. Третяк О.М. Економічна ефективність ставового рибництва з використанням у полікультурі американського веслоноса. Рибогосподарська наука України. 2010. № 1. С. 112–122.

УДК: 502/504.455

ВОВК М.І., магістрант

Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління

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

Білоцерківський національний аграрний університет

ДЖЕРЕЛА ЗАБРУДНЕННЯ ШТУЧНИХ ВОДОЙМ БАСЕЙНУ ПІВДЕННОГО БУГУ В МЕЖАХ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Однією з характерних рис басейну Південного Бугу, яка відрізняє його від інших великих річок, є надзвичайно висока ступінь зарегульованості. Вінницька область є лідером в Україні за кількістю ставів та водосховищ. Основними джерелами забруднення штучних водойм басейну Південного Бугу в межах Вінницької області є промисловість, комунальне та сільське господарство, а також площинний змив органічних, неорганічних і біогенних речовин. З часом екологічний стан штучних водойм басейну р. Південний Буг у Вінницькій області значно погіршився через замулення, заболочення та забруднення хімічними і органічними речовинами.

Ключові слова: штучні водойми, басейн Південного Бугу, забруднення, став, водосховище.

Річка Південний Буг належить до числа великих річок басейну Чорного моря і є найбільшою, річковий басейн якої повністю розташований у межах України.

Загальна довжина Південного Бугу становить 806 км. Площа водозбору – 63,7 тис. км². Район басейну річки Південний Буг покриває 10,5% території України.

Властивою особливістю басейну Південного Бугу, що вирізняє його з-поміж інших великих річок, є дуже велика його зарегульованість. В басейні створено понад 8 тисяч штучних водойм, сумарний їх обсяг є близьким до 1,5 км³, що маже дорівнює стоку в маловодний рік 95 % забезпеченості.

В басейні розташовано 188 водосховищ, загальною площею водного дзеркала 30,8 тис. га, спільним об'ємом 897 млн. м³. На самій річці Південний Буг створено 16 руслових водосховищ, загальний обсяг яких становить 303 млн. м³. Найбільші водосховища – Ладизинське, Сандрацьке, Сутиське і Дмитренківське [1].

В басейні розташовано 8437 ставків, загальною площею понад 48 тис. га та сукупним об'ємом 618,2 млн. м³. Найбільша кількість ставків побудовано у Вінницькій, Кіровоградській та Черкаській областях [1, 2].

Штучні водойми басейну Південного Бугу мають велике господарське значення для економіки та життєзабезпечення Вінницької області. Основними напрямками їх використання є:

– водопостачання: штучні водойми забезпечують водою населені пункти, промислові об'єкти та сільськогосподарські підприємства;

– сільське господарство: водойми використовуються для зрошення сільськогосподарських угідь, що дозволяє підвищити врожайність на полях і забезпечує стабільне вирощування сільськогосподарських культур, особливо у посушливих районах. Це значно сприяє розвитку аграрного сектора в басейні Південного Бугу;

– рибальство та риборозведення: штучні водойми створюють умови для комерційного та любительського рибальства. У багатьох водоймах розводяться такі види риб, як короп, карась, товстолобик, щука тощо. Це сприяє розвитку місцевого рибного господарства та постачає населення свіжою рибною продукцією;

– енергетика: на деяких водосховищах побудовані гідроелектростанції, які забезпечують електроенергією прилеглі райони. ГЕС є важливими для забезпечення регіону електроенергією.

– рекреація та туризм: багато водойм використовуються як місця для відпочинку, включаючи плавання, прогулянки на човнах, кемпінг та інші види активного відпочинку. Це не тільки покращує якість життя населення, але й сприяє розвитку туристичної індустрії, залучаючи туристів до регіону;

– охолодження промислових об'єктів: у деяких районах вода з водойм використовується для охолодження обладнання на промислових підприємствах, зокрема на електростанціях. Це дозволяє ефективніше використовувати ресурси та знижувати ризик аварій через перегрівання;

– регулювання водного режиму: штучні водойми допомагають контролювати рівень води у річці, що дозволяє запобігати повеням у весняний період і забезпечує сталий рівень води в літню посуху. Водосховища служать як резервуари, що утримують надлишкову воду, знижуючи ризики затоплення прилеглих територій.

У зв'язку з інтенсивним використанням для господарських потреб, водосховища і стави зазнають значного антропогенного навантаження. Основними джерелами забруднення штучних водойм є: скидання стоків у поверхневі води без належної очистки; несанкціонований скид стічних вод; недотримання режиму в прибережних смугах і водоохоронних зонах; розмивання берегів.

За даними Басейнового управління водних ресурсів річки Південний Буг у Вінницькій області у водні об'єкти регіону в 2019 р. було скинуто 59,7 млн.м³ стічних вод, у тому числі комунальним господарством – 27,7 млн.м³; сільським господарством – 26,3 млн.м³; промисловістю – 4,8 млн.м³, іншими галузями – 0,9 млн.м³.

Скид забруднених стічних вод у поверхневі водні об'єкти області надходив від підприємств комунальної галузі: (КП «Іллінціводоканал» м.Іллінці, КП

«Тульчинводоканал» м. Тульчин, КП «Немирівводоканал», КП «Якушинецьке СКЕП «Сількомсервіс» с. Якушинці) [3].

Варто зазначити, що обсяги стічних вод зростають не лише від заявлених комунальних підприємств, а й внаслідок самовільного скидання неочищених стоків з приватного сектору у водосховища та стави. Це призводить до забруднення річки Південний Буг, а також штучних водойм органічними речовинами та сполуками азоту. Як наслідок, у досліджуваних водоймах спостерігається раннє цвітіння води.

Переважну більшість штучних водойм Вінницької області створено поблизу населених пунктів, тваринницьких ферм, масивів орних земель та інших господарських об'єктів. Їх вплив виявляється у надходженні із водозбірної площі завислих частинок, органічних і неорганічних речовин, біогенних елементів, які змиваються з поверхні ґрунту під час дощів та танення снігового покриву. Внаслідок антропогенного забруднення відбувається евтрофування поверхневих вод і накопичення у водоймах мулових відкладів. З часом це призводить до зниження водообміну, заростання неглибоких ставів вищою водяною рослинністю, погіршення якості води та середовища існування гідробіонтів, у т.ч. іхтіофауни.

Отже, основними джерелами забруднення штучних водойм басейну Південного Бугу в межах Вінницької області є промисловість, комунальне та сільське господарство, а також площинний змив органічних, неорганічних і біогенних речовин. Це призводить до погіршення екологічного стану штучних водойм, виникають процеси евтрофікації, замулення та заболочення. Для вирішення цих проблем необхідно впроваджувати заходи з екологічної оптимізації використання штучних водойм на основі раціонального природокористування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Звіт про стратегічну екологічну оцінку проєкту Плану управління річковим басейном Південного Бугу (2025-2030). Київ, 2024. 212 с.
2. Водний фонд Вінницької області: довідник. Вінниця, 2003. 144 с.
3. Доповідь про стан навколишнього природного середовища у Вінницькій області. Вінниця: Державне управління охорони навколишнього природного середовища у Вінницькій області, 2009–2021 рр.

УДК 504.53:546.19

ВОЛИНЕЦЬ І.О., магістрант

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

Білоцерківський національний аграрний університет

АНАЛІЗ АКУМУЛЯЦІЇ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ҐРУНТАХ І РОСЛИННОСТІ ПРОМИСЛОВИХ ЗОН НА ПРИКЛАДІ М. СМІЛА

Вивчено акумуляцію важких металів у ґрунті та ягодах бирючини звичайної в промислових районах м. Сміла. Результати дослідження вказують на локальне перевищення гранично допустимих концентрацій, що свідчить про екологічні ризики для рослинного покриву та можливий антропогенний вплив.

Ключові слова: важкі метали, бирючина звичайна, техногенне забруднення, екологічний моніторинг, накопичення металів, антропогенний вплив.

Актуальність. Проблема накопичення важких металів у ґрунтах промислових зон є однією з основних екологічних загроз для урбанізованих регіонів [1, 4]. У промислово розвинених районах відбувається постійне накопичення таких металів, як кадмій, мідь, цинк, що має серйозний вплив на ґрунтовий покрив та рослинність [2, 3]. Метою цього дослідження було оцінити рівень техногенного забруднення ґрунтів у м. Сміла на основі концентрацій важких металів у ґрунті та в рослинах, зокрема у ягодах бирючини звичайної (*Ligustrum vulgare*).

Методи дослідження: Аналіз проб ґрунту та рослинного матеріалу виконано атомно-абсорбційним спектрофотометричним методом. Зразки відбирали на відстані до 50 м від автодоріг та промислових підприємств, що забезпечує репрезентативну оцінку

техногенного впливу. Проби підготовлювалися згідно з відповідними методиками: висушування, подрібнення та хімічна обробка для спектрального аналізу.

Результати та обговорення. Результати показали, що концентрації кадмію в деяких пробах ґрунту та рослинності перевищують гранично допустимі концентрації (ГДК), що підтверджує техногенний вплив на місцеві екосистеми. Зокрема, у 2023 році концентрація кадмію в ґрунті досягала 0,61 мг/кг, перевищуючи допустимі значення для сільськогосподарських ґрунтів. У 2024 році цей показник збільшився до 0,71 мг/кг, що вказує на поступове накопичення кадмію у зоні дослідження, ймовірно, через викиди транспорту та діяльність промислових підприємств.

Також відмічено зростання концентрацій міді та нікелю. У 2023 році концентрація міді становила 1,85 мг/кг, а у 2024 році підвищилася до 2,37 мг/кг, що наближається до орієнтовно допустимої концентрації (ОДК) і потребує додаткового моніторингу. Концентрація нікелю в окремих точках зросла з 2,45 до 6,45 мг/кг, що свідчить про тенденцію до накопичення цього елемента та потенційне антропогенне забруднення.

Характеристика ґрунтів у зоні дослідження показала їх високу катіонну ємність, що сприяє утриманню як мікро-, так і макроелементів. Проте інтенсивне сільськогосподарське використання цих ґрунтів створює потребу в регулярному підживленні для збереження їхньої родючості. Буферна здатність ґрунтів підтримує стійкість до деяких видів забруднень, однак накопичення важких металів, таких як кадмій, поступово перевищує їх здатність до самоочищення.

Аналіз ягід бирючини звичайної у 2024 році порівняно з 2023 роком виявив підвищення концентрацій заліза, марганцю та міді. У ягодах, в 2023 році вміст заліза становив 13,38 мг/кг, а в 2024 році збільшився до 18,37 мг/кг. Подібна тенденція спостерігається для марганцю (з 7,2 до 7,49 мг/кг) та міді (з 1,93 до 3,07 мг/кг), що свідчить про підвищену здатність рослин накопичувати ці елементи. Найвищі рівні кадмію в рослинних зразках фіксувалися поблизу автомобільних доріг і підприємств, досягаючи 0,15 мг/кг, що може вказувати на значний антропогенний тиск у цих зонах.

Порівняння концентрацій металів у ґрунті та рослинності вказало на певну кореляцію між забрудненням ґрунту та накопиченням металів у рослинах, особливо в місцях з високим рівнем техногенного впливу. Зокрема, у точках із найвищими концентраціями кадмію та нікелю в ґрунті спостерігається активне поглинання цих елементів рослинами, що підтверджує необхідність подальшого екологічного моніторингу для оцінки ризиків накопичення металів у харчових ланцюгах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Жалій О.М., Кузнецова Л.В. Вплив важких металів на рослинність у міських умовах. Екологічний вісник України. 2023. С. 25–32.
2. Легкий А.М., Коваленко Ю.І. Вплив важких металів на рослинний світ. Журнал агрономії. 2021. 15 (3). С. 75–90.
3. Шумигай А.О., Власенко Д.В. Вплив автотранспорту на якість повітря та ґрунтів у міських умовах. Журнал екологічної безпеки. 2023. Т. 7. Вип. 4. С. 83–91.
4. Wan Y., Li H. Heavy Metals in Agricultural Soils: Sources, Influencing Factors, and Remediation Strategies. *Toxics*. 2024. Vol. 12. No. 1. Article 63.

УДК 502/504:543.6:544.03

ГАЮК Н.В., д-р філософії

Білоцерківський національний аграрний університет

МИХАЙЛЕНКО О.В., канд. хім. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ БІОДЕГРАДОВАНОГО МАТЕРІАЛУ

Запропоновано та розроблено методику створення біодеградуючого композитного матеріалу на основі полімеру – полівінілового спирту та доступних нешкідливих природних добавок.

Ключові слова: пакувальний матеріал, біодеградація, крохмаль, полівініловий спирт, жирні кислоти, соєвий білок, апатит, екструзія.

Сучасний рівень глобалізації економіки та розвитку суспільних відносин породив проблему надлишку відходів, більшу частку яких становить папір, поліетилен і його похідні – до 60%. Особливо, це стосується пакувального матеріалу, який після використання, як правило, просто викидається, до того ж у значній кількості. Проблема загострюється тим, що ці відходи повільно розкладаються: папір, наприклад, від 2 до 10 років, поліетилен до 200 років, а використання їх дедалі збільшується. Тому пошук нових швидко деградуючих пакувальних матеріалів є досить актуальним завданням сьогодення.

За основу взято добре вивчений полімер – полівініловий спирт (ПВС) – з огляду на те, що в природному ґрунті існують бактерії *Pseudomonas SP*, які здатні розкласти ПВС та інші полімерні композити на його основі. В якості добавок пропонується використовувати такі природні речовини: крохмаль (вітчизняний, вищий сорт, комерційно доступний); соєвий білок (MDM Group, USA); гідроксиапатит (SIGMA, USA); жирні кислоти (Fluka, Germany).

Ці наповнювачі є природними сполуками, а отже, здатні розкладатися в природних умовах. Тобто, в біосфері існують мікроорганізми, що здатні їх біодеградувати. По-друге, це нешкідливі у своєму використанні речовини, вони не шкодять здоров'ю людини, а продукти їх розкладу не є небезпечними чи токсичними. По-третє, це досить доступні та дешеві наповнювачі, що є ключовим з економічної точки зору.

В процесі розробки біодеградуючого матеріалу за основу береться суміш полівінілового спирту і води. Вона виступає як каркас, з яким працюють і надають бажаних споживчих властивостей.

Вироби із суміші полівінілового спирту і води утворюють тонку, прозору, гнучку плівку, яку, саму по собі, можна використовувати для виготовлення пакувального матеріалу, наприклад, одноразових пакетів. Проте значним її недоліком є втрата форми при контакті з водою, а тому поліпшення споживчих якостей композиту здійснюють додаванням вказаних наповнювачів. Додавши до вихідної суміші гідроксиапатит підвищується міцність матеріалу, а варіюючи його кількість - досягається потрібна міцності.

Додавання, в якості наповнювачів, крохмалю та соєвого білка – для запобігання крихкості вихідного матеріалу, крім того білок і крохмаль пришвидшує його розкладаються мікроорганізмами після використання. Для надання композиту гідрофобності та еластичності, а також, з метою уповільнення біодеградації слід додати жирні кислоти. Існують різні жирні кислоти, проте, використано: діоксистеаринову, лауринову кислоти та натрій лаурилсульфат.

Для дослідження руйнування композиту прискореним методом в автоклаві було виготовлено 20 зразків проб та проаналізовано їх деструкцію внаслідок дії високої температури та вологи на висічки, що виготовлені з цих проб. Контрольним зразком був стандартний пакувальний папір. Послідовність дій включають в себе: приготування висічок кожної з проб в окремому скляному посуді з дистильованою водою об'ємом по 50 мл; витримання зразків з висічками в автоклаві (20 хв при 131°C); оцінка проби за ступенем руйнування.

Огляд результатів дослідження проб на вологонасичення показали, що усі отримані зразки на основі полівінілового спирту виявили значно більше виражену гідрофільність, ніж папір, який слугував контролем. Насичення водою в середньому досягло піку в першу годину витримки висічок у воді і становить до 200% порівняно з контролем, проявляючи незначну динаміку до зниження. Варіюючи вміст лауринової кислоти в деяких зразках, досягнуто подібність гідрофобності виготовленого матеріалу до гідрофобності паперу. Зменшуючи швидкість вологонасичення, можна уповільнити його деградацію.

Огляд результатів дослідження руйнування проб показав, що умови прискореного руйнування (131°C у воді, 20 хв.) виявились недостатніми для руйнування звичайного пакувального паперу (товщина 0,5 мм), який слугував контролем. Також, за даних умов, всі виготовлені зразки зазнали деградації. Варто відзначити, що за даних умов повністю і

майже повністю розклалися зразки, які містять крохмаль, соєвий білок і жирні кислоти. Тобто, з даних матеріалів можна виготовляти пакувальні плівки нетривалого використання. А проби, що містять гідроксилапатит – є більш стійкими до заданих умов деградації. Додаючи гідроксилапатит до вихідної суміші, можна збільшити міцність і стійкість виробів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Biodegradable plant protein composites and related methods: patent No 6,806,353 United States / Zhang et al. October 19. 2004.
2. Biodegradable thermoplastic material Abstract: patent No 6,811,599 United States / Fischer et al. November 2. 2004.
3. Biologically degradable polymer mixture: patent No 6,214,907 United States / Tomka, et al. April 10. 2001.

ЗМІСТ

Honcharuk V.V., Huliaiev O.M., Zabihailo O.V., Sliusarenko A.O. The cultivation of carp fishes on rented water bodies in current conditions.....	3
Бондаренко М.О., Панчук М.В., Гоц Р.Р., Слюсаренко А.О. Вплив інтенсифікаційних заходів на кормність водойм за вирощування риби.....	4
Гаптенко В.В., Денисов С.О., Ношенко С.А., Корчак В.В., Слюсаренко А.О. Аналіз вирощування рибопосадкового матеріалу корошових видів в умовах сьогодення.....	6
Klimov O.A., Kryzhanivskiy R.O., Khomiak O.A. Technological approaches of growing carp in polyculture with herbivorous fish.....	8
Войтенко В.І., Куприш А.С., Пересада А.В., Крикливий В.С., Гриневич Н.Є. Аналіз індикації бактеріофагів у воді акваріума.....	9
Кувшинов К.С., Чохленко М.М., Козік Д.Д., Гриневич Н.Є. Принципи підтримання здоров'я риб задля ефективного управління водними ресурсами.....	10
Опарик М.М., Юрін О.А., Остапюк О.М., Россоха В.В., Гриневич Н.Є. Сталі практики ведення аквакультури, що відповідають сучасним екологічним та економічним вимогам.....	12
Рудичева М.А., Шулько О.П. Глобальне потепління антарктиди: першопричини та наслідки.....	13
Софійчук А.Ю., Халахур І.В., Щербина В.Г., Гриневич Н.Є. Якість та безпечність води під час вирощування гідробіонтів.....	15
Тарасенко Д.А., Ізбаш П.В., Нестеренко В.Є., Гриневич Н.Є. Моніторинг і оцінка здоров'я гідробіонтів, екологічного стану природних водойм кіївщини.....	17
Савва А.А., Бабань В.П. Екологічна оцінка стану малих річок м. Вінниця.....	19
Revenok O.O., Kovalenko A.V., Naumeiko V.V., Hrynevych N.Ye, Zharchynska V.S. Crustacean aquaculture: advantages, prospects.....	21
Рогозовець Т.В., Соколовський М.С., Найченко В.О., Гриневич Н.Є., Жарчинська В.С. Вплив кліматичних змін на динаміку популяції аборигенних видів риб.....	22
Сидоренко С.В., Шулько О.П., Романішина Т.О. Використання миючих засобів та їх заміна на екологічно чисті засоби.....	23
Кравчук В.М., Бітюцький В.С. Біогенний синтез наночастинок селену та їх застосування як альтернатива антибіотикам у птахівництві.....	25
Кузьменко Ю.В., Трофимчук А.М. Особливості інкубації ікри рослиноїдних риб в умовах ТОВ «Сквираплем-рибгосп».....	27
Гаврилюк К.О., Онищенко Л.С. Виробництво біогазу та переваги його використання у вирішенні енергетичних проблем.....	28
Бровко М.В., Гнатенко І.П., Петренко Я.Ю., Контуш А.О., Куновський Ю.В. Проблеми незаконного використання водних біоресурсів.....	29
Гальчинський Д.В., Зайченко М.М., Кологойда О.Ю., Кібальникова Д.О., Куновський Ю.В. Значення та перспективи використання водних живих ресурсів в умовах сучасних глобальних викликів і сталого розвитку.....	31
Іванюта С.А., Матурелі Д.А., Титаренко В.О., Шелифіст В.М., Олешко В.П. Оптимізація технології вирощування прісноводної креветки <i>Macrobrachium rosenbergii</i> в УЗВ.....	33
Пількевич М.М., Уманець А.Р., Білий О.І., Поліщук Я.Г., Гейко Л.М. Перспективи розвитку світового виробництва риби.....	35
Павелко Д.В., Дідик І.В., Веред П.І. Шумове навантаження на довкілля та його наслідки.....	37
Рацюк С.Ю., Хілов Є.В., Гембік В.О., Гембік А.О., Олешко В.П. Використання рослиноїдних видів риб в якості біологічного меліоратора поверхневих вод.....	38
Мануйлов І.С., Щур В.І., Дем'янченко О.В., Присяжнюк Н.М. Моніторинг сучасного стану та перспективи рибогосподарського використання іхтіофауни басейну річки Дніпро.....	40

Блоха Б.Р., Говорун А.Д., Несен П.В., Присяжнюк Н.М. Аналіз впливу окремих абіотичних факторів та технології вирощування на показники морфометрії кровотворних органів коропа (<i>Cyprinus carpio</i>).....	41
Півкорець Л.В., Полонський С.О., Пуш Р.А., Присяжнюк Н.М. Організація ветеринарно-санітарних заходів боротьби та профілактики окремих інвазійних хвороб коропа (<i>Cyprinus carpio</i>).....	43
Бас М.О., Галушка М.В., Перехрестенко Р.Д., Присяжнюк Н.М. Аналіз біотехнології вирощування цінних промислових видів риб в умовах ДП «Іркліівський риборозплідник рослиноідних риб» Черкаської області.....	45
Вовк М.І. Джерела забруднення штучних водойм басейну Південного Бугу в межах Вінницької області.....	46
Волинець І.О., Скиба В.В. Аналіз акумуляції важких металів у ґрунтах ірослинності промислових зон на прикладі м. Сміла.....	48
Гаяк Н.В., Михайленко О.В. Розробка технології біодеградованого матеріалу.....	49