

ІХТІОПАТОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ — ВАЖЛИВА СКЛАДОВА БІОМОНІТОРИНГУ ВОДОЙМ

Н.І. Вовк

Національний університет біоресурсів та природокористування України, м. Київ

Наведено дані щодо реакції біоти на навколишнє середовище, зокрема стан водних екосистем, та ролі іхтіопатологічних досліджень у загальній системі біомоніторингу. Розглядається інформативність окремих методологічних підходів, сформованих у цьому напрямі.

Іхтіопатологічний контроль внутрішніх водойм України є складовою частиною загальноекологічного біомоніторингу природних екосистем і спрямований на збереження біорізноманіття та раціональне використання біоресурсів. Відгук живих організмів на вплив абіотичних та біотичних чинників докільця проявляється на різних рівнях організації живої матерії. Система спостережень за реакцією біоти на навколишнє середовище, зокрема стан водних екосистем, — складний процес, пов'язаний з певними труднощами, але окремі методологічні підходи в цьому напрямі вже сформовані.

Чутливим індикатором екологічного стану водних екосистем є паразитофауна риб. У цьому зв'язку її вивчення, аналіз паразитологічної ситуації у водних екосистемах може бути важливим елементом біомоніторингу в числі інших його ланок [1]. Процеси евтрофікації та дистрофікації водойм внаслідок їх забруднення впливають на представників усіх фауністичних комплексів, скорочуючи різноманітність видового складу [2]. На тлі загального збіднення паразитофауни риб може спостерігатися її збагачення у найбільш масових видів — окуня, плітки, ляща. Це, на перший погляд, парадоксальне явище пояснюється загальною бідністю гідрофауни, а мала чисельність кормових об'єктів примушує рибу розширювати спектр живлення, що в свою чергу сприяє збільшенню видового різноманіття її паразитів. Таким чином, відмічається зміна екології риб,

чітко пов'язана з антропогенним фактором [3]. Показником критичного стану популяції, маркером неблагополуччя в районі нафтовидобутку, на думку деяких авторів [4], є значне підвищення інвазованості риб специфічним паразитом, зокрема метацеркаріями трематоди з родини *Opisthorchis*. Не викликає сумніву перспективність та необхідність використання паразитофауни як біоіндикатора у розв'язанні низки проблем екології, проте такий підхід не дає можливості оцінити інтенсивність впливу на організм риби комплексу чинників.

Негативну дію забруднення водойм на чисельність цінних промислових видів риб встановити досить складно через безліч факторів, що впливають на динаміку їх запасів. Одним з найперспективніших методів біоіндикації є патолого-біологічний аналіз риби, патоморфологічний аналіз органів і тканин, що об'єктивно віддзеркалює і екологічний стан водних екосистем та дає досить чітке уявлення про інтегральне довгострокове забруднення водойм. Співвідношення чисельності риб без клінічних ознак та патологічних змін і чисельності особин, які їх мають, пропонується використовувати для якісної характеристики популяції промислової іхтіофауни [5].

Закономірно, що вплив негативних чинників у першу чергу позначається на молекулярному та клітинному рівнях як найбільш чутливих і тільки з часом, за тривалої дії, що перевершує межі компенсаторних механізмів, виявляється у

змінах структури органів, тканин, що у сукупності призводить до порушень їх функціонування, механізмів імунного захисту, репродуктивних процесів, появи новоутворень, клінічних ознак, передлетального стану, ускладнення епізоотичної ситуації. Ці порушення можна віднести до важливих біологічних змінних, що характеризують стан окремих особин як відгук біологічних систем на негативні чинники середовища, зокрема забруднення [6].

У межах проблеми біоіндикації важливе візуальне встановлення змін зовнішніх характеристик органів, що лежить в основі методу експрес-аналізу патологій риб. Найбільше навантаження відмічається на органи детоксикації організму — шкіру, зябра, печінку та нирки [7]. У риб із забруднених водойм спостерігали значні відхилення — депігментацію поверхневих покривів, зниження тургору м'язів, зміна їх кольору, патологічні зміни в нирках (розростання сполучно-тканинних тяжів, наявність конкрементів), печінці (зміна кольору, структури, мозаїчність), гонадах (асинхронний та асиметричний розвиток). При гістологічних дослідженнях виявлено дегенерацію та гіперплазію зяберного епітелію, ділянки некробіозу, вакуольну дистрофію гепатоцитів, крововиливи та стази судин, набряк печінки, значне відкладення гемосидерину в нирках. Зазначені порушення — відгук біологічних систем на негативні чинники середовища. Автори [8] відмічають, що гістологічні дослідження є більш чутливими і вважають, що для надійної оцінки якості водного середовища успішно може використовуватися тільки комплексне застосування патолого-анатомічного та гістологічного досліджень.

Серед численних пухлин риб прісноводних природних водойм звертають увагу випадки масового, епізоотичного характеру поширення новоутворень, переважно у забруднених водоймах. Є всі підстави вважати, що забруднення водного середовища може впливати і на частоту пухлин генетичної та вірусної природи.

Діагностичною системою стану організму риб та оцінним показником біоіндикації водойм є якісні та кількісні характеристики формених елементів крові, оскільки вони дають змогу виявити

зміни, що виникають задовго до появи клінічних ознак різних патологічних порушень, захворювань, токсикозів риб. Інформативність гематологічних показників, доступність використання окремих методик гематологічних досліджень у польових умовах (виготовлення мазків крові, визначення вмісту гемоглобіну) дають підстави запропонувати їх як один з інтегральних показників реакції організму риб на стан водних екосистем. Проте використання такого методу потребує доскональної теоретичної підготовки та науково-практичного досвіду з вивчення картини крові риб різних видів.

Негативна дія забруднювачів водойм на систему імунного захисту риб безперечна. Визначальну роль середовища у формуванні імунітету доведено, але дослідження з вивчення імунофізіологічного стану риб в онтогенезі та за різних умов вирощування при впливі негативних чинників залишаються актуальними. Ускладнює розвиток імунобіологічного напрямку в іхтіопатології те, що більшість імунологічних методик є досить складними і копіткими, вимагають значних затрат часу та матеріального забезпечення, спеціалізованих лабораторій, непридатні до використання в польових та виробничих умовах.

Чутливим індикатором фізіологічного стану, якості живлення, евтрофікації, забруднення промисловими та побутовими водами є мікрофлора риб. Збільшення кількості умовно-патогенних бактерій у водному середовищі може призвести до змін у структурі мікробіоценозу поверхневих покривів, кишкового тракту риб, що в свою чергу зумовлює розвиток патологічних процесів у їхньому організмі, знижує бар'єрні функції тканин, слизу і, як наслідок, може індукувати розвиток генералізованих бактеріальних септицемій.

Таким чином, для оцінки стану організму риб існує достатня кількість показників, але визначення значної їх частини потребує складних та затратних досліджень — біохімічних, імунологічних, гістологічних, електронно-мікроскопічних тощо. Як у польових, так і лабораторних умовах не всі вони є доступними, тому для проведення експрес-аналізу стану водойм з використанням відгуку біоти можна запропонувати такі:

- аналіз епізоотичної ситуації у водоймах (наявність інфекційних та інвазійних хвороб риб, загибель риби);
- стан поверхневих покривів, зябер, внутрішніх органів, шлунково-кишкового тракту, гонад, м'язової тканини, наявність новоутворень;
- оцінка консистенції, структури та кольору тканин і органів риб;
- гематологічні показники, якісні та кількісні характеристики формених елементів крові риб;
- співвідношення чисельності риб, у яких не виявлено змін та порушень, і чисельності особин, які мають патологічні зміни;
- якісні та кількісні характеристики мікробіоти риб — бактерій, паразитофауни.

Проте використання запропонованих показників для оцінки стану екосистем

рибогосподарських ставів проблематично, оскільки на організм об'єктів ставової аквакультури значний вплив має не тільки якість водного середовища, й інтенсифікаційні та профілактичні заходи, якість комбікорму, порушення ветеринарних вимог при перевезенні риби тощо.

ВИСНОВКИ

Іхтіопатологічні дослідження у загальній системі біомоніторингу водойм є однією з основних складових експрес-аналізу стану водних екосистем з використанням відгуку біоти.

Співвідношення чисельності риб без клінічних ознак та патологічних змін в організмі і чисельності особин, які їх мають, можуть бути використані для якісної характеристики популяції промислової іхтіофауни.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Евдокимова Е.Б., Шацкий В.А.* Паразитологические аспекты экологических модификаций и биологический мониторинг // Материалы межд. симп.: Экологические модификации и критерии экологического нормирования, Нальчик 1–12 июня, 1990. — Л.: Гидрометеоздат, 1991. — С. 258–264.
2. *Бознак Е.И., Голикова Е.А., Макарова Л.Р.* Использование структуры паразитарных сообществ и показателей стабильности развития золотого караса для оценки состояния малых водоемов бассейна р. Вычегды // Межд. научн.-практ. конф.: Проблемы иммунологии, патологии и охраны здоровья рыб и других гидробионтов, Борок–Москва, июль 2007. — Борок–Москва, 2007. — С. 118–122.
3. *Румянцев Е.А.* Некоторые аспекты становления фауны паразитов рыб в озерах // Тез докл. VIII съезда Гидробиол. об-ва РАН, сентябрь, 2001 г., Калининград. — Калининград, 2001. — Т. 2. — С. 15.
4. *Жигилева О.Н., Безух Н.И.* Оценка состояния популяции язя из р. Обь в районе нефтедобычи // Межд. научн.-практ. конф.: Проблемы иммунологии, патологии и охраны здоровья рыб и других гидробионтов, Борок–Москва, июль 2007. — Борок–Москва, 2007. — С. 157–161.
5. *Земков В.Г.* Патоморфологические изменения в организме осетровых как отражение современных экологических условий обитания // Тез. докл. Первого конгресса ихтиологов России, сентябрь 1997 г., Астрахань. — М.: Из-во ВНИРО, 1997. — С. 419.
6. *Бурдин К.С.* Основы биологического мониторинга. — М.: Издательство МГУ, 1985. — 157 с.
7. *Коновалов А.Ф.* Морфо-патологические отклонения судака в условиях загрязнения Белого озера // Межд. научн.-практ. конф.: Проблемы иммунологии, патологии и охраны здоровья рыб и других гидробионтов, Борок–Москва, июль 2007. — Борок–Москва, 2007. — С. 360–365.
8. *Королева И.М., Тереньев И.М., Кашулин Н.А.* Характеристика патологических изменений рыб озер северной Фенноскандии // Межд. научн.-практ. конф.: Проблемы иммунологии, патологии и охраны здоровья рыб и других гидробионтов, Борок–Москва, июль 2007. — Борок–Москва, 2007. — С. 186–189.

ИХТИОПАТОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ — ВАЖНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ БИОМОНИТОРИНГА ВОДОЕМОВ

Н.И. Вовк

Представлены данные о реакции биоты на окружающую среду, в частности, состояние водных экосистем и роли ихтиопатологических исследований в общей системе биомониторинга. Рассматривается информативность отдельных методологических подходов, сформированных в данном направлении.

ICHTHYOPATHOLOGICAL STUDIES — AN IMPORTANT COMPONENT OF BIOMONITORING OF WATER BODIES

N. Vovk

There are presented data on reaction of biota on environment, in particular, on the state of aquatic ecosystems and role of ichthyopathological studies in the general system of biomonitoring. There is considered a self-descriptiveness of individual methodological approaches formed at this direction.

УДК 639.31.0531 : 576.25

**ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ
ФОСФОРМОБІЛІЗУЮЧИХ БАКТЕРІАЛЬНИХ
ПРЕПАРАТІВ У РИБОГОСПОДАРСЬКІЙ ГАЛУЗІ****А.В. Базаєва¹, Н.І. Вовк²**¹Інститут рибного господарства УААН, м. Київ²Національний університет природокористування та біоресурсів, м. Київ

Подано перспективи використання фосформобілізуючих бактеріальних препаратів у рибній галузі, їхній механізм дії та характеристика.

Як для сільськогосподарських культур, так і гідробіонтів фосфор має важливе значення. Маючи здатність вступати в зв'язок з різними хімічними елементами, він входить до складу багатьох високомолекулярних сполук — таких, як АТФ, ферменти, вітаміни, нуклеїнові кислоти [1].

Оптимальні концентрації фосфору в ставовій воді забезпечують нормальне живлення бактерій та водоростей, що в свою чергу позитивно впливає на розвиток природної кормової бази водойми. Крім того, він бере участь у формуванні кісткової тканини, роботі м'язової і нервової систем риб. Недостатня кількість мінерального фосфору у водоймах, особливо в перший період постембріонального розвитку риби, коли формуються органи, негативно позначається на її розвитку, особливо на фосфорному обміні. Внаслідок цих порушень у риб виникає зниження загальної резистентності як до впливу несприятливих факторів середовища, так і збудників заразних хвороб [2].

Вміст у водному середовищі фосфору необхідно контролювати та поповнювати, оскільки через свою високу рухомість у природних водах він міститься у дуже

малих концентраціях, беручи участь у кругообігу речовин, його кількість постійно зменшується. У ґрунті водойм площею 1 га міститься близько 100 кг зв'язаного фосфору, тоді як у воді його кількість становить менше 1% загального.

Основним джерелом фосфору в ставах є стічні води з удобрюваних сільськогосподарських угідь та мінеральні добрива. Оскільки ґрунт водойм здатний адсорбувати велику кількість фосфору, мінеральні добрива рекомендується вносити порційно протягом сезону. Після внесення фосфорних мінеральних добрив у стави із доведенням концентрації до оптимальної (0,5 мг/л) через добу у воді залишається тільки 1–2% мінерального фосфору [3].

Мінеральні добрива, що використовуються у технологічному циклі вирощування риби в сучасних умовах, не тільки сприяють підвищенню природної рибопродуктивності та оптимізації гідрохімічних показників, а також мають і негативні наслідки. Так, внесення у рибогосподарські стави більшої дози мінеральних добрив може призвести до задухи, спричиненої активним поглинанням кисню при бурхливому розвитку та відмиранні водоростей; токсикозів