

ВІДЗИВ

офіційного опонента д.б.н.,с.н.с. Потрохова О.С. на дисертаційну роботу Рабченюк Олени Олександрівни «Вплив підвищених концентрацій Феруму у воді на метаболічні процеси в організмі коропа та щуки», подану на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук зі спеціальності 03.00.10 – іхтіологія.

В роботі поставлені дуже важливі питання по проблемах, а саме здатності риб адаптуватися до надмірного антропогенного забруднення водойм.

Актуальність теми полягає в тому, що авторка дослідила закономірності впливу різних концентрацій іонів Феруму на фізіологічні та біохімічні механізми адаптації риб до діючого чинника, зокрема на білково-нуклеїновому та ліпідному рівнях. Крім того встановлений вплив підвищених концентрацій тривалентного Феруму на гематологічні показники коропа та щуки, на їх систему антиоксидантного захисту. За використаними авторкою показниками можливо оцінити токсикологічну ситуацію у водоймі.

Дисертанткою встановлено, що зміни білково-нуклеїнового та ліпідного обміну у тканинах коропа і щуки спрямовані на забезпечення структурно-функціональної активності тканин риб, на зв'язування і екскрецію Феруму та підтримку належного енергетичного статусу організму.

Метою роботи, як зазначено дисертанткою, було з'ясування ролі окремих ланок білково-нуклеїнового та ліпідного обміну в організмі прісноводних риб у процесах їх адаптації до дії підвищених концентрацій іонів Fe^{3+} у водному середовищі. Для досягнення поставленої мети авторка дослідила біонакопичення Феруму у тканинах коропа і щуки за умов підвищених концентрацій іонів Fe^{3+} у воді, вплив підвищених концентрацій іонів Fe^{3+} на вміст нуклеїнових кислот і білків, ліпідний спектр тканин, на гематологічні показники, на систему антиоксидантного захисту в організмі риб, а також зміни показників метаболічної активності під впливом діючого чинника.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у тому, що авторкою вперше встановлено характер впливу підвищених концентрацій іонів Fe^{3+} у воді на перерозподіл Феруму, Мангану і Купруму, співвідношення нейтральних та полярних ліпідів у зябрах, печінці, нирках та м'язах риб. Отримані нові дані щодо зв'язування Феруму трансферином плазми крові коропа та щуки за умов впливу сублетальних концентрацій його іонів. Розширено знання про роль білково-нуклеїнового і ліпідного обміну в формуванні токсикорезистентності організму риб до дії підвищених концентрацій іонів Fe^{3+} у воді та розглянуто можливість використання отриманих результатів для оцінки стану оточуючого водного середовища.

Практичне значення отриманих результатів. Отримані авторкою результати фізіолого-біохімічних досліджень об'єктивно відображають стан водних організмів в конкретних умовах водного середовища. Деякі біохімічні показники можливо використовувати для розробки експрес-методів оцінки забруднення металами водного середовища у ставковому рибництві.

Виходячи із зазначеного дисертанткою досягнуто поставлених теоретичних та практичних завдань, зміст досліджень розкриває проблему, що розглядається, глибина досліджень достатня для обґрунтування гіпотези та формулювання зроблених висновків.

Дисертаційна робота Рабченюк О.О. викладена на 162 сторінках комп'ютерного набору і складається зі вступу, огляду фахової літератури (1 розділ), матеріалів і методів досліджень (1 розділ), 3 розділів власних досліджень, розділу з узагальнення отриманих результатів, висновків, списку використаної літератури. Вона ілюстрована 47 рисунками, 9 таблицями, налічує 271 літературних джерел, включно 188 латиною.

В огляді вітчизняної та зарубіжної фахової літератури (***розділ 1***) дисертантка критично висвітлює наявну у фаховій літературі інформацію, що торкається теми дисертаційної роботи та акцентує увагу на невияснених питаннях. В цьому розділі, зокрема систематизовані сучасні уявлення щодо чинників, які першочергово визначають особливості міграції металів взагалі

та Феруму зокрема. Детально розглянуто основні методи аналізу та контролю Феруму в прісноводних екосистемах. Проаналізовано біологічне значення, особливості біоконцентрування та трансформації Феруму в організмі риби. Показано, що підвищення концентрації металу у воді в певних умовах може супроводжуватись надходженням його в надлишковій кількості в організм риби і викликати токсичні ефекти. Відмічено, що для ефективного контролю якості води актуальною є розробка комплексних, інтегральних методик з використанням фізико-хімічних та біологічних методів. Необхідно зазначити, що інформація, яку наведено в огляді літератури, та її критичний аналіз свідчить про широку ерудицію дисертантки з досліджуваної теми.

Літературний огляд достатньо інформативний і побудований таким чином, що з нього логічно витікають завдання досліджень.

Розділ «Матеріал та методи досліджень» включає детальну характеристику умов, в яких проводилися досліди, об'єктів та методів досліджень. Необхідно відмітити чітко продуманий план проведення досліджень та вдалий підбір об'єктів і методик. Авторкою застосовано перевірені класичні методи гематологічного, біохімічного та іхтіологічного аналізу. Досить важливо, що авторкою запропоновано різноплановий набір проведених біохімічних досліджень, який включає визначення особливостей змін в нуклеїновому, білковому та ліпідному обміні, реакціях риби на рівні антиоксидантної активності та перекисного окиснення ліпідів за дії підвищених концентрацій Феруму. Отримані результати досліджень опрацьовано статистично і їх вірогідність не викликає сумнівів.

Експериментальні результати, подані у **розділі 3 «Особливості накопичення та розподілу окремих металів у тканинах риби за умов підвищеного вмісту іонів Fe^{3+} у водному середовищі»**, стосуються досліджень із визначення ступеню накопичення Феруму в тканинах риби, а також перерозподілу Купруму та Мангану у тканинах риби при підвищенні концентрації Феруму у воді до 0,5 мг/дм³. Авторкою встановлено, що накопичення Феруму є активним і регульованим тканинноспецифічним

процесом та залежить від концентрації металу у воді. Вміст Феруму у зябрах риб зростає у 1,5–2,1 рази за дії 0,5 мг/дм³ іонів Fe³⁺. Проте у нирках риб його вміст знижується, що свідчить про активну участь нирок у регуляції кількості металу в організмі.

Проведені дослідження показали видоспецифічні особливості у перерозподілі Купруму та Мангану в тканинах прісноводних риб за дії підвищених концентрацій іонів Феруму (III). У коропа та щуки функціонують різні механізми підтримання гомеостазу металів у їх організмі.

Розділ 4 «Білково-нуклеїновий обмін в організмі коропа та щуки за дії підвищених концентрацій Феруму (III) у воді» присвячений вивченню впливу підвищених концентрацій Феруму у воді на вміст білка, ДНК та РНК в тканинах коропа та щуки. Окремим підрозділом є дослідження стосовно впливу йонів Феруму на процеси переамінування в тканинах риб.

Відмічені істотні зміни вмісту РНК у м'язах та печінки риб, що дисертантка пов'язує з адаптацією риб до дії підвищеної концентрації іонів Феруму у воді. Крім того, за дії дослідженого чинника змінюється вміст ДНК та співвідношення РНК/ДНК.

Авторка доводить, що зміни співвідношення РНК/ДНК та чисел метаболічної активності за дії іонів Феруму свідчать про посилення біосинтезу білків у досліджуваних тканинах риб.

Особливу увагу дисертантка приділяє реакціям переамінування в тканинах коропа та щуки у відповідь на дії підвищення концентрації іонів Феруму у воді. При чому відмічається як видова, так і тканинна специфічність змін активності АЛАТ та АсАТ, які носять концентраційнозалежний характер.

В цілому за результатами досліджень авторка відмічає, що під впливом іонів Феруму відбувається перебудова метаболізму амінокислот та білків для забезпечення енергетичної та пластичної адаптації до стрес-дії токсиканта.

У розділі 5 «Роль крові риб у їх адаптації до дії підвищених концентрацій Феруму (III) у воді» наведено дані щодо зміни гематологічних

показників та вмісту трансферину за дії підвищених концентрацій тривалентного Феруму у воді.

Авторкою доведено, що під впливом підвищених концентрацій іонів Fe^{3+} зростає вміст гемоглобіну і білка плазми у крові коропа. Напроти, у щуки вміст гемоглобіну знижується. За підвищенням активності лактатдегідрогенази у крові коропа та щуки дисертантка стверджує про активацію анаеробного енергозабезпечення адаптаційний процесів до надмірних концентрацій Феруму у воді. Крім того за дії дослідженого чинника підвищується вміст Феруму в крові, зокрема у складі трансферину. Авторка підкреслює, що досліджені гематологічні показники можуть бути використані як біомаркери інтоксикації організму риб іонами Fe^{3+} .

Розділ 6 «Вплив іонів Феруму (III) на ліпідний обмін та процеси перекисного окиснення ліпідів в тканинах коропа та щуки». В цьому розділі розглядається зміни ліпідного складу тканин щуки та коропа за дії йонів Феруму. Особлива увага приділена процесам перекисного окиснення ліпідів та антиоксидантної активності у тканинах, зокрема активності каталази та супероксиддисмутази.

Дисертантка встановила, що за дії тривалентного Феруму знижується вміст холестеролу та показник відношення холестерол/фосфоліпіди у зябрах риб. Зміни вмісту жирних кислот, моно-, ди- та триацилгліцеролів у клітинах зябер мають різну спрямованість та залежать від концентрації іонів металу у воді і виду риб. У печінці коропа та щуки спостерігається порушення синтезу холестеролу і фосфоліпідів та посилення ліполітичних процесів під впливом діючого чинника, а у нирках риб спостерігається активація катаболічних процесів.

Як доводить авторка, в цілому модуляція спектру ліпідів тканин риб спрямована на забезпечення структурно-функціональної активності біологічних мембран з метою регулювання надходження і виведення Феруму з організму риб.

Що стосується процесів ПОЛ та антиоксидантного захисту в тканинах риб під дією йонів Феруму, то дисертанткою помічена їх відносна збалансованість в організмі риб.

В розділі 7 «Аналіз та узагальнення результатів досліджень» авторка підводить підсумок отриманих результатів, які доволі добре представлені в узагальнюючих схемах.

Висновки інформативні та віддзеркалюють зміст дисертаційної роботи.

Список використаних джерел оформлений згідно існуючих вимог.

Разом з тим до роботи можна висловити окремі зауваження та запитання:

1. В меті роботи запропоновано з'ясування ролі окремих ланок білково-нуклеїнового та ліпідного обміну риб за підвищенням концентрації тривалентного Феруму у воді. Проте зовсім відсутні згадування про інші дослідження, зокрема накопичення Феруму в тканинах, гематологічні показники, перекисне окиснення ліпідів та антиоксидантний захист, переамінування. Вони присутні тільки у завданнях роботи.
2. Авторка не завжди використовує систему СІ.
3. Не зовсім зрозуміло, яким чином проведені дослідження метаболічної активності синтезу білків та нуклеїнових кислот у тканинах? Необхідно більш широко обговорити використані методики. Авторка використовує умовні числа-тести, але отримані результати недостатньо описані. Тому мало зрозуміло, яку фракцію білків нуклеїнових кислот дисертантка має на увазі?
4. Важко стверджувати, що безпосередньо під впливом Феруму порушується обмін нуклеїнових кислот та білків (с. 63), оскільки ці процеси не вивчалися.
5. Не відповідає отриманим даним і назва розділів 4 та 6, авторка досліджувала лише вміст білка, нуклеїнових кислот та ліпідів, а не їх обмін.
6. Хотілось би отримати роз'яснення про що свідчать зміни вмісту ДНК в тканинах риб під дією підвищених концентрацій Феруму.

7. В розділі 4 розглядається вміст нуклеїнових кислот та білків в тканинах. Не зрозуміло як пов'язана з цими показниками активність ферментів трансамінування.

Проте, відмічені зауваження не знижують загальної позитивної оцінки дисертаційної роботи.

Результати роботи адекватно відображені в авторефераті та широко висвітлені у публікаціях авторки у фахових наукових виданнях. Основні положення роботи пройшли апробацію на різноманітних вітчизняних конференціях.

Загалом, дисертаційна робота Рабченюк О.О. є закінченою науковою працею. В ній наведено нові обґрунтовані результати, більшість з яких отримано вперше. Вона має суттєве теоретичне і практичне значення, викладена літературною українською мовою.

Враховуючи викладене вище, вважаю, що дисертаційна робота Рабченюк Олени Олександрівни «Вплив підвищених концентрацій Феруму у воді на метаболічні процеси в організмі коропа та щуки» відповідає вимогам Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 року за номером 567 (із змінами, внесеними згідно з постановами КМ № 656 від 19.08.2015 р. та № 1159 від 30.12.2015 р.), а її авторка заслуговує присвоєння наукового ступеня кандидата біологічних наук зі спеціальності 03.00.10 – іхтіологія.

Завідувач відділу біології відтворення риб
Інституту гідробіології НАН України,
доктор біологічних наук, с. н. с.,

О. С. Потрохов

