

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу
Марценюка Вадима Миколайовича «Особливості регуляції енергозабезпечення
адаптації риб до дії абіотичних та антропогенних чинників», поданої на
здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук
зі спеціальності 03.00.10 – «Іхтіологія».

Актуальність теми: Проблема фізіолого-біохімічних механізмів адаптації риб до чинників оточуючого водяного середовища в екологічній ситуації сьогодення є надзвичайно актуальною. Адаптація організму забезпечується комплексом перебудов, особливу роль в яких відіграють біохімічні. При зміні умов середовища або переході організму на іншу стадію розвитку виникають нові завдання для вирішення яких необхідно враховувати кількісні і якісні зміни у метаболізмі як окремого органу, так і всього організму. Провідну роль при цьому відіграють реакції обміну речовин, внаслідок яких відбувається генерування енергії у вигляді АТФ. Ці процеси особливо важливі у біохімічній адаптації риб до впливу екологічних чинників, зокрема підвищення температурного фону, зміни мінералізації води та її забруднення токсикантами різної хімічної природи.

У цьому аспекті заслуговує уваги дисертаційна робота Марценюка В. М., яка присвячена вивченню особливостей енергетичного забезпечення тканин коропа звичайного (*Cyprinus carpio* L.), окуня річкового (*Perca fluviatilis* L.) та плітки звичайної (*Rutilus rutilus* L.) в процесі адаптації їх організму до підвищення температурного фону водойм, зміни мінерального складу води та її надмірного антропогенного забруднення. Отримані результати досліджень мають важливе значення не тільки в теоретичному, але і в практичному відношенні. Вони можуть бути використані при прогнозуванні промислових запасів та рибопродуктивності водойм. Також за енергетичними індексами та вмістом аденілових нуклеотидів у тканинах риб можна проводити нормування скидів стічних вод з метою попередження негативного впливу на популяції.

Отримані результати можуть бути використані і в практиці рибництва, оскільки робота тісно пов'язана із державними науковими програмами, які виконувалися в Інституті гідробіології НАН України.

Наукова новизна отриманих результатів полягає у тому, що автором вперше на підставі дослідження фізіолого-біохімічного стану риб встановлено видоспецифічні реакції коропа, окуня та плітки на дію підвищеної мінералізації та температури води, а також при надмірному антропогенному забрудненні водойм. Дисертантом отримано нові дані щодо гормонального та ферментативного регулювання процесів енергетичного обміну у риб за зміни температури та мінералізації води.

Автором вперше оцінено біоенергетичний стан риб за вмістом аденілових нуклеотидів за впливу абіотичних та антропогенних чинників. Дисертантом також встановлено сезонні особливості енергетичного обміну риб за дії різного рівня антропогенного забруднення. Показано, що плітка є найменш пластичним видом, порівняно з коропом та окунем, за змінами вмісту аденілових нуклеотидів під дією абіотичних чинників. Автором підтверджено, що короп на протидію підвищеній температурі води активує процеси циклу трикарбонових кислот у тканинах, а окунь та плітка – анаеробного дихання.

Отримані дисертантам дані можуть бути використані для біоіндикації та моніторингу екологічного стану водойм а також бути використані в навчальному процесі при викладанні дисциплін іхтіологічного, фізіологічного, біохімічного та екологічного змісту на факультетах ВНЗ природничого напрямку.

Виходячи із сказаного, автором роботи досягнуто поставлені теоретичні і практичні завдання, зміст дослідження розкриває проблему, що розглядається, глибина досліджень достатня для обґрунтування гіпотези та формулювання зроблених висновків.

Дисертаційна робота Марценюка В.М. побудована за загальнозживаною схемою і включає вступ, огляд літератури, матеріали та методи досліджень, три розділи власних досліджень, обговорення та узагальнення одержаних результатів, висновки та список використаної літератури, який містить 321 джерело, із них 197 латиною. Робота викладена на 230 сторінках друкованого тексту, містить 70 рисунків та 2 таблиці.

В огляді літератури автором проаналізовано відомості щодо механізмів регулювання основних шляхів генерування енергії у тканинах прісноводних риб за впливу підвищеної температури та мінералізації води, а також за різного забруднення водою токсикантами антропогенного походження. Розглянуто фізіолого-біохімічні особливості адаптації різних видів риб до дії абіотичних та антропогенних чинників.

Проаналізовано закономірності змін активності ферментів енергетичного та йонного обміну, концентрації аденілових нуклеотидів та основних біоенергетичних індексів, а також вміст запасних сполук у тканинах риб за різних умов існування. На підставі розглянутого зазначено, що вивчення на фізіолого-біохімічному рівні механізмів адаптації риб до дії екологічних чинників середовища залишається актуальним, особливо в умовах суттєвих змін клімату в останні роки. Особливо гостро це позначається на змінах біоенергетичного стану тканин риб, а також активності ферментів енергетичного та йонного обміну.

Розділ «Матеріали та методи досліджень» є досить деталізованим і добре інтерпретує всі практичні процедури з постановкою експериментів та лабораторного аналізу. Автором застосовані перевірені класичні методи досліджень. Вірогідність експериментальних висновків достатньо обґрунтована, що свідчить про надійність використаних методик.

Третій розділ присвячений вивченню фізіолого-біохімічних особливостей пристосування риб до дії підвищеної температури води. Автором встановлено, що карп компенсує дію підвищення температури води з 24 °C до 34 °C шляхом сповільнення активності метаболічних реакцій у тканинах за рахунок зменшення вмісту тиреоїдних гормонів в плазмі крові в 1,5–1,9 рази. Водночас плітка значно активує метаболічні процеси, внаслідок чого розвивається стрес-реакція, збільшується вміст тироксину, трийодтироніну та кортизолу у плазмі крові в 3,8, 2,6 та 2,1 рази відповідно. Дисертантом відмічено, що для окуня адаптивні межі за вмістом гормонів знаходяться в діапазоні температури 24-26 °C.

Також автор показав, що за коливань температури у 7–8 °С протягом доби в тканинах плітки значно інгібується аеробне дихання, енергетичний обмін переважно функціонує через гліколіз, що підтверджується суттєвим зниженням активності сукцинатдегідрогенази і цитохромоксидази та підвищенням активності лактатдегідрогенази в зябрах і м'язах. У тканинах коропа та окуня відбувається активація аеробного генерування енергії.

Дисертантом відмічено, що у процесі адаптації до підвищення температури води від 24°C до 34°C та її коливань протягом доби на 2–8 °С, у всіх досліджуваних видів риб енергозатратні процеси домінують над енергогенеруючими, що підтверджується зниженням вмісту АТФ та збільшенням частки АМФ в аденілатному пулі.

У четвертому розділі дисертації розкрито фізіолого-біохімічні особливості пристосування риб до дії підвищеної мінералізації води. Провівши низку біохімічних аналізів, автор встановив, що при підвищенні мінералізації води від 0,5 до 2,0 г/дм³ у зябрах коропа та окуня, на відміну від плітки, значно активуються йонообмінні процеси з вірогідним зростанням АТФ-азної активності. Основним шляхом генерування АТФ у коропа є аеробне дихання при збільшенні активності СДГ та ЦО, у окуня та плітки переважає гліколіз, на що вказує пригнічення активності ферментів аеробного дихання та підвищення активності ЛДГ.

Також дисертант встановив, що плітка виявляє найменший адаптивний потенціал до дії підвищеної мінералізації води, свідченням чого є зниження вмісту АТФ в її м'язах та зябрах у 1,7 і 1,8 раза відповідно, зростання частки АМФ та зменшення величини аденілатного енергетичного заряду за мінералізації води 2,0 г/дм³.

Аналіз основних енергетичних субстратів показав, що при адаптації до підвищення мінералізації води від 0,5 до 2,0 г/дм³ окунь та плітка активно використовують глікоген на забезпечення енергетичних потреб, оскільки його вміст у печінці знижується у 1,6–2,5 раза. Крім того, плітка залучає також білки, що призводить до істотного зменшення їх кількості у тканинах.

У п'ятому розділі дисертації досліджується вплив антропогенного забруднення водойм на енергетичний обмін в організмі риб. Автор встановив, що у відповідь на антропогенне забруднення водойми спостерігається перерозподіл тиреоїдних гормонів та кортизолу у крові окуня та плітки. Підвищення їх вмісту в окремі сезони свідчить про інтенсифікацією генерування енергії в тканинах риб внаслідок підвищення активності окисно-відновних реакцій. В процесі адаптації риб до дії антропогенного забруднення процеси гідролізу АТФ та АДФ у тканинах переважають над їх синтезом. В результаті цього аденілатний пул у тканинах риб переважно представлений низькоенергетичним фосфатом, що підтверджується низькою величиною аденілатного енергетичного заряду порівняно з рибами із умовно чистих водойм. Також дисертант підкреслив, що на надмірне антропогенне забруднення води в комплексі із підвищенням її температури риби реагують збільшенням вмісту глікогену у печінці, що може бути складовою адаптивних механізмів протидії гіпоксичним умовам.

Усі одержані дисертантом дані ґрунтовно проаналізовані, обговорені, пов'язані з літературними посиланнями. Висновки дисертації повністю витікають із експериментальних даних. Заслуговує на увагу опрацювання значної кількості літератури, яка безпосередньо стосується досліджуваної теми. Це свідчить про високу обізнаність та відповідальність автора.

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

1. За своїм змістом дисертаційна робота занадто перенавантажена.
 2. Значна кількість технічних помилок.
 3. Бажано вказати посилання на свої статті, де були опубліковані дані підрозділів.
 4. Більшість використаної літератури застаріла.
 5. Чому для проведення експериментальної роботи були обрані в якості тест – об'єктів – короп, плітка та окунь?
 6. Який із вивчених вами показників найбільш показовий при адаптації риб до дії підвищеної температури та мінералізації води?
-

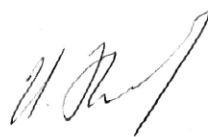
7. Якщо інтерпретувати отримані дані на природні водойми, то який, на вашу думку, чинник буде найбільш критично впливати на регуляцію енергозабезпечення тканин риб?

Проте перераховані зауваження та запитання не применшують значення виконаної дисертації, а лише дають змогу провести цікаву наукову дискусію із зазначеного напрямку дослідження.

Результати рецензованої роботи адекватно відображені в авторефераті та широко висвітлені у публікаціях автора в провідних наукових виданнях. Основні положення роботи пройшли апробацію на різноманітних фахових конференціях. Дисертаційна робота Марценюка В. М. є цілісним, завершеним дослідженням, в якому вирішені поставлені автором теоретичні та практичні завдання.

Враховуючи все сказане, вважаю, що дисертаційна робота Марценюка В. М. «Особливості регуляції енергозабезпечення адаптації риб до дії абіотичних та антропогенних чинників», поданої на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук зі спеціальності 03.00.10 – «Іхтіологія», відповідає вимогам «Порядку присудження наукових ступенів», 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 автор заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата біологічних наук.

Кандидат біологічних наук,
доцент кафедри біології тварин
Національного університету біоресурсів
і природокористування України



І. Курбатова

