

ВІДГУК

**офіційного опонента на дисертаційну роботу Струс Васи́лини Орестівни
«МОРФОМЕТРИЧНЕ, ФЕНЕТИЧНЕ ТА ГЕНЕТИЧНЕ РІЗНОМАНІТТЯ
ЗЕЛЕНИХ ЖАБ (PELOPORHYNALAX) З РІЗНИХ ПОПУЛЯЦІЙНИХ СИСТЕМ»,
поданої на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук
за спеціальністю 03.00.08 – зоологія**

Актуальність теми роботи визначається слабкою вивченістю популяцій зелених жаб заходу України не тільки морфометричними і фенетичними описами, але й відсутністю оцінки їх генетичного різноманіття. Це фундаментальні дані, які необхідні для порівняння меж мінливості земноводних на території ареалу. Необхідною є інформація про поширення популяційних систем, їхню структуру, мінливість та зв'язок з середовищем проживання.

Наукова новизна дисертаційної роботи визначається тим, що уперше проведено аналіз різноманіття основних морфометричних і фенетичних ознак зелених жаб, які важливі для визначення таксонів, на території що досліджувалася; проведено вперше генетичний аналіз за мікросателітними локусами у зелених жаб Львівської та Волинської областей; зроблено аналіз генетичної структури популяцій жаб певних локалітетів; проведено оцінку сперматогенезу самців озерної жаби цих водойм, різних за класом якості води; здійснено аналіз компонентів різноманіття зелених жаб. Уперше з'ясовано типи популяційних систем, поширених у водоймах із різним рівнем антропогенного навантаження.

Під час виконання роботи автором встановлено поширення популяцій батьківських видів і геміклональних популяційних систем на території Львівської та Волинської областей; поширені фенотипи зелених жаб, відібраних із водойм Львівської та Волинської областей. Визначено, що якість води у водоймі не впливає на стійкість сперматогенезу; що передавання клонального геному в

межах геміклональної популяційної системи не сприяє морфометричному та фенетичному різноманіттю гібридних особин.

Практичне значення одержаних результатів полягає у тому, що результати роботи важливі для вдосконалення сучасних теорій гібридного утворення видів. Результати морфометричного, фенотипного та алельного різноманіття можна використовувати для встановлення видової належності особин зелених жаб.

Дисертаційна робота є самостійним оригінальним дослідженням. Робота апробована на різних конференціях національного та міжнародного рівня.

Основні положення і результати дисертаційної роботи опубліковані в 21 науковій роботі, з яких – 7 статей (5 статей у виданнях, які входять до переліку наукових фахових видань України, 1 стаття у виданні, що входить до наукометричної бази Scopus, 1 стаття, яка додатково відображає наукові результати дисертації) та 14 тез доповідей на наукових конференціях.

Дисертаційна робота містить вступ, 8 розділів, висновки, список використаних джерел і 16 додатків. Повний обсяг роботи – 376 сторінок. Робота ілюстрована 14 таблицями та 70 рисунками. Список використаних джерел містить 368 найменувань, із них 133 латиницею.

Вступ містить всю необхідну для кандидатської дисертації інформацію, у тому числі, актуальність, новизну, об'єкт, предмет, цілі та завдання роботи.

Розділ 1 «Дослідження зелених жаб (*Pelophylax*) в Україні та Європі (літературний огляд)» описує історію досліджень, біологію, екологію, таксономію та класифікацію зелених жаб; відтворення гібридогенних жаб і геміклональну популяційну систему; характерні морфи зелених жаб, як імовірні індикатори забруднення водойм; можливості й використання сучасних генетичних методів у вивченні популяційної генетичної структури зелених жаб Європи.

Розділ 2 «Характеристика території досліджень» окреслює місця, де проводилися польові дослідження: ставки загального користування, хвостосховища сірчаних кар'єрів, канал зі стоками Добротвірської ТЕС, стави риборозплідних господарств та водойми на природоохоронних територіях.

Розділ 3 присвячений методам та матеріалам досліджень, які, в цілому, описані достатньо повно та зрозуміло.

Розділ 4 «Генетичне різноманіття зелених жаб *Pelophylax esculentus complex*» розпочинає опис результатів досліджень.

Показано наявність трьох видоспецифічних локусів: алель 103 п.о. локусу Rrid059A (для жаби ставкової), 123 п.о. локусу RlCA1b5 (для жаби ставкової) та null-алель локусу RlCA18 (для жаби озерної). Уточнення таксономічної належності генетичними методами показало наявність неточностей морфометрично визначених особин видів зелених жаб.

Міжпопуляційна диференціація, здійснена з використанням інструменту Population Assignment макросу GenAlEx 6.503, показує, що у геміклональних популяційних системах є ціла низка перехідних гібридних форм, які генотипно та за морфологією ухиляються в бік батьківських видів. Картина розподілу таксонів і гібридів у вибірках з різних водойм, що досліджувалися, неоднакова і свідчить про їх значну генетичну міжпопуляційну різноманітність.

У Розділі 5 «Морфометричне різноманіття зелених жаб *Pelophylax esculentus complex*» проаналізовано різноманіття 24-х морфометричних промірів зелених жаб. Виявлено, що особини виду жаби озерної є найбільшими. Значно меншими є особини жаби ставкової, а особини жаби їстівної займають проміжне місце між батьківськими видами. Проаналізовано різноманіття 40-ка морфометричних індексів та 23-х стандартизованих індексів. Виявлено значущу різницю середніх значень між самцями та самицями за індексами L.c./L. і D.q./L. На відмінність між таксономічними групами вказують такі індекси як T./L. і D.q./L. За допомогою індексу F./T. можна правильно визначати таксономічну належність у 70 % особин, тому його слід використовувати в комплексі з іншими ознаками.

Розділ 6 «Фенетичне різноманіття зелених жаб *Pelophylax esculentus complex*» аналізує вплив статі, зрілості та таксономічної належності на прояв фенотипних ознак. Стверджується, що таксономічна належність тісно пов'язана з проявом станів кольору очей, кольору резонатора у самців, смугами на морді, забарвленням спини, плямистості верхньої частини тіла, структурою шкіри,

забарвленням горла та черева, наявністю жовтих плям на боках тулуба і стегнах та характером рисунка на задніх кінцівках. Завдяки аналізу фенетичного різноманіття встановлено, що резонатор у 96 % самців жаби озерної має темні відтінки кольору, у 89 % морда зі смугами, а у 77 % очі золотисто-коричневі. Резонатор у самців *P. lessonae* зазвичай білий (50 %) чи сірий (46 %), очі яскраво-жовті (72 %). Особини *P. esculentus* часто мають перехідні стани ознак. Однак, резонатор у більшості самців білого кольору (75 %), морда частіше зі смугами (76 %), очі зазвичай яскраво-жовті (71 %).

У Розділі 7 «Вплив хімічного складу води на прояв фенетичних ознак і стійкість сперматогенезу самців *Pelophylax ridibundus*» встановлено, що плямистість верхньої частини тіла, структура шкіри, забарвлення горла, смуги на морді та рисунок задньої кінцівки – це ознаки, прояв яких залежить від якості води та статі. У самиць зі збільшенням хімічного забруднення води зростає частота трапляння світлого горла, а зі збільшенням хімічного навантаження зменшується кількість самиць без смуг на морді. Встановлено, що тип водойм не впливає на стійкість сперматогенезу, хоча у самців з каналу охолодження Добротвірської ТЕС виявлено значну кількість анеуплоїдних хромосомних пластинок. Для аналізованих класів якості води не виявлено унікальних станів фенетичних ознак жаби озерної, які могли б виконувати діагностичну роль під час встановлення забруднення водойми.

Розділ 8 «Компоненти різноманіття зелених жаб *Pelophylax esculentus* complex» доводить, що на різноманіття особин зелених жаб впливають розташування й особливості оселищ, якість води та склад популяційних систем.

Найбільше різноманіття зелених жаб виявлено на території водойм Розточансько-Опільської ділянки Розточансько-Подільського зоогеографічного району, а найменше – у особин гібридної жаби їстівної у Сіверсько-Донецькому центрі різноманіття, який розташований на території Лісостепового району. Особини жаби озерної та їстівної заходу України значущо відрізняються від таких зі сходу України. Склад популяційної системи (ПС) впливає на різноманіття зелених жаб. Найменше відмінностей виявлено у локалітетах, де наявна ПС E-L-

типу. Найсильніше виражена різниця між жабою озерною та їстівною з ПС R-E-типу Сіверсько-Донецького центру різноманіття зелених жаб.

Кожен розділ роботи закінчується власними висновками. Також сформульовані загальні висновки дисертації.

Загальні висновки дисертації містять 6 пунктів, логічно витікають із поставленої мети та завдань дисертаційної роботи, достатньо грамотно сформульовані, мають узагальнюючий характер і закономірно відображають результати наукового дослідження здобувача.

Достовірність отриманих теоретичних та практичних результатів визначається використанням сучасних методів дослідження, їх достатнім обсягом та коректною статистичною обробкою результатів із застосуванням сучасних математичних методів аналізу.

Рукопис дисертації написаний з використанням фахової термінології. Текст роботи цілісний, речення мають смислову завершеність. Результати дослідження та наукові положення дисертації достатньо повно представлені в публікаціях у фахових виданнях. В цілому, результати і висновки дисертації не викликають серйозних заперечень.

Зміст і структура автореферату відповідають основному змісту дисертаційної роботи.

Однак, як і будь-яка велика праця, дисертаційна робота викликає декілька питань та зауважень.

А саме:

1. Об'єктом дослідження (с. 27 дисертації) вказуються «зелені жаби роду *Pelophylax*», тобто особини. Для дисертації, яка присвячена різноманіттю жаб з різних популяційних систем, об'єктом дослідження, на мій погляд, є популяції.
2. Завданням 5 дослідження (с. 26 дисертації) вказано «Визначити залежність рівня різноманіття жаб...». Термін вважаю невдалим, тому

що залишається невідомим, які ж саме рівні різноманіття маються на увазі.

3. Дивним є твердження автора, що «амфібії ведуть нічний спосіб життя», причому маючи на увазі саме зелених жаб (с. 82 дисертації).
4. У розділі 3, «Методи та матеріали досліджень», автор вказує, що для визначення видової приналежності у польових умовах «також враховували ... запах особини» (с. 82 дисертації). З тексту дисертації незрозуміло, які саме відмінні запахи визначено автором у різних видів зелених жаб роду *Pelophylax*, які досліджували.
5. Слід також розуміти, що для одних водойм гідрохімічний аналіз води робили, вочевидь, у 2011–2017 рр., коли виконувалася робота (до речі, не вказано коли саме), а «дані щодо хімічного складу води Шацького національного природного парку а саме озер Пісочне, Луки та Світязь, використано з літературних джерел» – до 2011 р.
6. Здобувач вказує, що показник структури шкіри: шерехата або гладка залежить від таксономічної належності, статі та зрілості особин (Висновки, пункт 3) та якості води водойми (пункт 5), але залишається невідомим як цю шерехатість визначали під час виконання роботи.
7. У розділі 7 (с. 176 дисертації) здобувач цілком вірно вказує на те, що «зелених жаб часто використовують як індикаторів хімічного забруднення водойм... Перевіряючи вплив хімічного забруднення води на земноводних, описують вміст важких металів у органах тварин..., не описуючи фенетичних ознак, які могли би бути діагностичними». Однак, оцінюючи вплив хімічного складу води на прояв фенетичних ознак зелених жаб, саме важкі метали не досліджувалися.
8. У дисертаційній роботі, зокрема, у розділі 7 та висновку 5 наголошується, «що умови проживання впливають на середню довжину сім'яників: чим чистіша водойма, тим більша середня

довжина сім'яників». Може це і дійсно так, але за відсутності інформації у який саме період сезону активності відбиралися проби у різних водоймах, такий висновок не виглядає беззаперечним тому, що протягом року розміри гонад у зелених жаб закономірно змінюються.

9. Деякі повторення тексту в дисертаційній роботі не завжди, на мою думку, виглядають необхідними. Наприклад, один і той самий текст «...виявлено популяції жаби озерної у смт Нижанковичі, с. Перекалки та смт Івано-Франкове; R-E-тип ГПС наявний у водоймах с. Жовтанці; R-E-Et-тип ГПС наявний у водоймах Коряків яр, заплаві р. Сіверський Донець та Іськів став; L-E-тип виявлено у оз. Світязь; R-E-L-тип наявний у водоймах смт Великий Любінь, оз. Луки, оз. Пісочне та с. Чолгині» повторюється без змін на сторінках 132, 195 та у Висновках (с. 199).
10. Незрозуміло, навіщо у дисертаційній роботі двічі повторювати «Список публікацій здобувача за темою дисертації» – одразу після Анотацій та у Додатку А?
11. Додаток И, рисунки 1-12. Рисунки мають і назву зверху, і підпис знизу, які протирічать один одному. Назва наголошує, що на графіках «середнє $\pm$ довірчий інтервал», а підпис, що це «середнє арифметичне з похибкою та довірчим інтервалом», хоча на графіку вказане щось одне, а ніяк ні два інтервальні показники.
12. Трохи викликає подив використання літери «Й» для позначення Додатку: Додаток Й (с. 364).

У той же час, вказані питання та зауваження не принижують загальної наукової якості дисертаційної роботи.

На підставі опрацювання дисертаційної роботи, автореферату та основних публікацій здобувача вважаю, що кваліфікаційна наукова праця «Морфометричне, фенетичне та генетичне різноманіття зелених жаб (*Pelophylax*) з різних популяційних систем» є оригінальним завершеним дослідженням, яке за змістом, обсягом та оформленням відповідає вимогам пп. 9, 11, 12, 13 «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженому постановою КМУ № 567 від 24.07.2013 р. зі змінами, внесеними згідно з Постановами КМУ № 656 від 19.08.2015 р. та № 1159 від 30.12.2015 р., та Наказу Міністерства освіти і науки України № 40 від 12.01.2017 р. «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації», а її авторка – Струс Васирина Орестівна – заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.08 – зоологія.

Офіційний опонент:

Доцент кафедри зоології та екології
Дніпровського національного університету
імені Олеся Гончара,
канд. біол. наук, доцент



В.Я. Гассо

Перший проректор
Дніпровського національного університету
імені Олеся Гончара,
професор



О.О. Дробахін