

Відзив

офіційного опонента на дисертаційну роботу Титюк Ольги Василівни „Морфогенез органа нюху окремих костистих риб з різною трофічною спеціалізацією”, представлену до захисту на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.08 – зоологія

Дисертаційна робота О.В.Титюк присвячена вивченню морфогенезу органа нюху костистих риб з різною трофічною спеціалізацією на прикладі в'юна звичайного (*Misgurnus fossilis* (Linnaeus, 1758)) та анциструса звичайного (*Ancistrus dolichopterus* (Kner, 1854)). Вивчення механізмів формування органа нюху у риб актуальне з огляду на його роль у процесах живлення, розмноження, міграцій, соціальної взаємодії. Встановлення термінів закладки його структур важливе для розуміння еволюційних процесів. Дослідити це можна шляхом порівняння філогенетично віддалених видів, що мають подібні екологічні особливості. Саме цим обумовлюється обрання авторкою модельних видів для вивчення розвитку та дефінітивних особливостей органа нюху.

Метою роботи є: з'ясувати морфогенез органа нюху в'юна звичайного та анциструса звичайного в ембріональний та постембріональний період і здійснити їх порівняльний аналіз.

До результатів, що визначають принципову наукову новизну даної роботи, слід віднести: вперше досліджено орган нюху в'юна звичайного та анциструса звичайного на всіх стадіях розвитку; виявлено особливості формування трубчастих передніх ніздрів, які не були описані раніше; досліджено розвиток органа нюху Сомоподібних (*Siluriformes*) на прикладі анциструса звичайного; створено таблицю нормального розвитку анциструса звичайного та узагальнюючу таблицю нормального розвитку в'юна звичайного. Останнє має важливе практичне застосування, оскільки таблиці розвитку можуть бути використані при описі морфогенезу будь-яких систем органів. Окремі розділи дисертаційної роботи можуть бути використані у закладах вищої освіти для викладання ембріології, іхтіології, акваріумістики.

Назва роботи відповідає її змісту, відповідно до нього також сформульована мета дослідження, а відповідно до мети - завдання. Дисертаційна робота чітко структурована. Вона складається зі вступу, шести розділів, висновків, списку використаних літературних джерел (218 найменувань). Містить анотацію українською та англійською мовою, перелік умовних скорочень. Робота викладена на 140 сторінках, проілюстрована 6 таблицями та 39 рисунками.

У вступі О.В.Титюк обґрунтувала актуальність роботи, її зв'язок з науковими програмами Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Чітко сформульована мета та завдання дослідження, окреслена наукова новизна, практичне значення отриманих результатів, виокремлений

особистий внесок здобувача. Робота пройшла апробацію на десяти наукових конференціях. Отримані в результаті дисертаційного дослідження дані лягли в основу 16 наукових публікацій, в т.ч. 6 статей у фахових виданнях, з яких 3 містяться в базі Scopus та Web of Science.

Огляд літератури поданий в розділі 1. Складається з п'яти підрозділів і являє собою повний аналіз сучасної наукової літератури за темою досліджень. Перший підрозділ знайомить читача з історією вивчення нюхового аналізатора риб з кінця XIX сторіччя, і до сучасності. У другому блоці авторка аналізує роботи, які розкривають зв'язок будови органів нюху зі способом життя риб. На основі літературних даних подана коротка екологічна характеристика видів об'єктів дослідження. Підкреслюється, що на даний час немає робіт, присвячених розвитку органа нюху у риб, які належать до різних філогенетичних груп, але мешкають у подібних умовах. Третій підрозділ огляду літератури розкриває особливості будови органів нюху костистих риб на макро- та мікроскопічному рівні. Обсяг проаналізованої літератури дозволяє скласти уяву про відмінності морфологічних структур та гістологічної будови органа нюху у риб різних систематичних груп. Ключовим для розуміння змісту дисертаційної роботи є четвертий підрозділ літературного огляду, що розкриває етапи розвитку органа нюху костистих риб: нюхова плакода, нюхова ямка, нюхова камера з нюховою розеткою. П'ятий підрозділ має важливе значення для розуміння методики дослідження, адже періодизація онтогенезу риб, якій він присвячений, є своєрідною шкалою, на яку наносяться результати дисертаційного дослідження. Внаслідок аналізу літератури встановлено, що є дуже обмежене число робіт, які присвячені комплексному вивченню розвитку всіх структур органа нюху – формуванню нюхової ямки, ніздрів, нюхової розетки, диференціації нюхового епітелію. Більшість досліджень проведені лише на окремих стадіях розвитку риб. Значна кількість робіт присвячена будові дефінітивних органів нюху, проте досліджені лише окремі представники ряду і не охоплюються різні екологічні групи. Авторка вказує на відсутність в літературних джерелах відповідності між етапами морфогенезу органа нюху та стадіями розвитку риб.

Матеріали та методи досліджень (розділі 2). Оскільки в літературі не до кінця з'ясовані межі переходу від одного до іншого періоду розвитку риб, то пропонується виділяти у в'юна: ембріональний, передличинковий, личинковий та мальковий, у анциструса: ембріональний, передличинковий та псевдоличинковий періоди розвитку. Авторка особисто отримала ікру, здійснила штучне запліднення, інкубацію та вирощування молоді риб, для дослідження. Детально описані методи макроморфологічних досліджень, виготовлення препаратів, здійснення світлової та електронної мікроскопії. Загалом досліджено 110 зразків різних стадій розвитку *M. fossilis* та 162 зразки *A. dolichopterus*. Таким чином, набір методів та обсяг опрацьованого матеріалу відповідає завданням, що поставили перед здобувачкою, їх застосування дозволяє одержати достовірні результати.

Розділ 3 «Періодизація онтогенезу *M. fossilis* та *A. dolichopterus*» містить детально розроблені таблиці онтогенезу досліджуваних видів. На основі аналізу літературних джерел авторка стверджує, що неможливо виділити єдині критерії і створити універсальну таблицю для визначення стадії розвитку риб. При розробці таблиці розвитку *M. Fossilis*, опрацьовані та інтегровані напрацювання попередніх дослідників. Велика увага приділялась ембріональному періоду розвитку в'юна, виділено велику кількість стадій нормального розвитку. Чітко відмежовані ембріональний, передличинковий, личинковий та мальковий періоди. Таблиця нормального розвитку *A. dolichopterus* дисертанткою розроблена вперше. Особливістю онтогенезу цього виду є те, що на момент початку зовнішнього живлення, він втрачає личинкові органи. Тому, була виділена стадія псевдоличинки, яка змінюється дорослою стадією.

Через те, що у світовій науковій літературі існує значна неузгодженість термінології структур та періодизації морфогенезу органа нюху риб, постала необхідність її впорядкування. Цю проблему розв'язано у розділі 4. Тут уточнено термінологію, яку слід використовувати при описі дефінітивного органа нюху та критерії для ідентифікації стадій морфогенезу. Приділено увагу як для макроструктур («передня ніздрия», «новосий міст», тощо), так і мікроструктур («сенсорні клітини», «епідермальні клітини з мікрогребенями», тощо). Авторка розділяє етапи нюхової плакоти, нюхової ямки, нюхової камери, як окремі етапи морфогенезу органа нюху риб.

Центральним розділом дисертаційної роботи є розділ 5 «Морфогенез органа нюху *M.fossilis* та *A.dolichopterus* і його порівняльний аналіз». Він складає близько половини обсягу дисертації та поділяється на 3 підрозділи. Детально описаний розвиток органів нюху досліджуваних видів з моменту їх закладки у вигляді нюхових плакод до дефінітивного стану. Опис чудово проілюстрований якісними рисунками. Застосування методів світлової та електронної мікроскопії дозволяє всебічно детально вивчити процес морфогенезу на всіх його етапах: нюхова плакота, нюхова ямка, формування ніздрий. Показані відмінності формування нюхової розетки *M.fossilis* та *A.dolichopterus*. Здійснений порівняльний аналіз розвитку органа нюху досліджуваних видів та різних груп променеперих риб. Результати цього порівняння підсумовані в таблиці темпів розвитку органа нюху у променеперих риб з виділенням п'яти варіантів темпів розвитку. Досліджена диференціація нюхового епітелію. Авторка сформулювала гіпотезу про функціональне значення мікроворсинчастих та війчастих сенсорних клітин анциструса звичайного, висловила припущення, що у в'юна звичайного орган нюху відіграє велику роль у пошуках їжі лише у личинковий період, а для анциструса звичайного – у псевдоличинковий період для соціальної комунікації.

У розділі 6 «Морфологія та порівняльний аналіз дефінітивного органа нюху *M.fossilis* та *A.dolichopterus*». Описана як зовнішня будова органа нюху досліджуваних риб, так і його анатомія. Розділ добре проілюстрований

рисунками. Вказано на відмінності структури нюхових розеток, розподілу сенсорних та несенсорних клітин у нюховому епітелії. Авторка вказує на відсутність криптових клітин в обох видів, наявність пігментних клітин у нюховій камері лише у в'юна звичайного. На основі порівняльного аналізу будови дефінітивного органа нюху різних видів костистих риб зроблене заключення про те, що у видів з однією харчовою спеціалізацією тип нюхової розетки може відрізнятися, але морфологічні особливості нюхових ламел залежать від способу добування їжі.

Висновки випливають з результатів роботи та відповідають завданням дослідження. Вони чітко сформульовані, лаконічні, однозначні. Дисертація є завершеною науковою роботою, в якій отримані обґрунтовані результати.

При ознайомленні з дисертаційною роботою в мене виник ряд запитань та зауважень:

1. Не зовсім коректним є твердження, що обидва досліджувані види є бентофагами. Анциструс звичайний є типовим перифітонофагом.
2. Складання таблиць нормального розвитку є першим завданням дисертаційної роботи. У розділі «Матеріали та методи досліджень» авторка виділяє ембріональний, передличинковий та псевдоличинковий періоди розвитку *A. dolichopterus*. У висновку 1 мова йде про такі **стадії** розвитку анциструса звичайного після вилуплення: органогенез, псевдоличинка та доросла особина. У таблиці 3.2 «Періодизація онтогенезу анциструса звичайного *Ancistrus dolichopterus*» позначено такі **стадії**: зигота, дроблення, гаструляція, органогенез та несправжня личинка. У цьому ж розділі 3 запропоновано ембріональний та передличинковий періоди розділити на **стадії органогенезу**, через відсутність єдиної стадії вилуплення. В той же час у розділі 5.1.2 стверджується про появу першої нюхової ламели на **стадії** розвитку О 10 у личинок розміром 7мм (ст.68). А в підписі до рис. 5.29 застосовуються терміни як личинка, так і передличинка (ст.94).
3. У розділі 5.1 «Розвиток органа нюху досліджуваних видів» має місце певний дисбаланс в ілюстраціях: для в'юна їх 8, для анциструса – 12, причому, фотографії, отримані з застосуванням електронної мікроскопії наводяться лише для анциструса. Явно бракує схеми закладки нюхової розетки у в'юна. Тоді як, для анциструса в дисертації вона наводиться тричі (ст.73, 85 та 106).
4. Недостатньо обґрунтованим, на наш погляд, є твердження, що нюховий аналізатор *A. dolichopterus* на ранніх стадіях розвитку відіграє в першу чергу важливу роль у внутрішньовидовій комунікації, оскільки «формування груп передличинок не відбувається на основі світлових таксисів» (ст.94). Адже, дослідження поведінки риб не передбачене завданнями та не знайшло відображення в розділі «Матеріали та методи дослідження». В той же час, саме на таких твердженнях базується висловлена авторкою гіпотеза про функціональне значення мікрворсинчастих та війчастих сенсорних клітин анциструса.

5. Текст дисертації досить добре вчитаний. Однак, іноді трапляються орфографічні помилки, неузгодженості відмінків. Мають місце помилки з посиланнями на рисунки, яких має в тексті дисертації: рис. 3.20, 3.24 (ст. 89), рис. 3.6 (ст. 92), рис. 3.22 (ст. 104).

Незважаючи на висловлені зауваження та побажання вважаю, що дисертаційна робота Ольги Василівни Титюк виконана на високому науково-методичному рівні, є багатоплановим завершеним дослідженням. Зміст автореферату відповідає основним положенням та змісту дисертаційної роботи. Таким чином, представлена дисертаційна робота за своїм науковим рівнем відповідає вимогам, що висуваються до кандидатських дисертацій, а її авторка заслуговує присудження вченого ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.08 - «зоологія».

Доцент кафедри екології та зоології
Київського національного університету
Імені Тараса Шевченка, канд.біол.наук
22.11.2020р.



А.В. Подобайло

Підпис А.В. Подобайла засвідчую:
Заст. директора ННЦ «Інститут біології та медицини»
Київського національного університету
імені Тараса Шевченка, канд.біол.наук



О.І. Харченко