

РЕЦЕНЗИЯ

от д-р Петя Павлова Иванова - професор в Институт по океанология, БАН

на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен „доктор“

по: област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика,

професионално направление Биологически науки

докторска програма *Молекулярна биология*

Автор: Даринка Каменова Бояджиева-Дойчинова.

Тема: „*Молекулярно таксономично изследване на семейство Clupeidae (Селдови) в българската акватория на Черно море*“

Научен ръководител: доц. д-р Атанас Димов Арнаудов - ПУ „П. Хилендарски“

1. Общо описание на представените материали

Със заповед № РД-22-2040 от 23.10.2025г на ректора на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“ съм определена за член на научното жури за провеждане на процедура по защита на дисертационен труд на тема „*Молекулярно таксономично изследване на семейство Clupeidae (Селдови) в българската акватория на Черно море*“, за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ по: област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.3. Биологически науки, докторска програма *Молекулярна биология*.

Автор на дисертационния труд е Даринка Каменова Бояджиева-Дойчинова – докторантка в редовна форма на обучение към катедра „Молекулярна биология“ на Биологически факултет с научен ръководител доц. д-р Атанас Димов Арнаудов от ПУ „Паисий Хилендарски“.

Представеният от Даринка Каменова Бояджиева-Дойчинова комплект материали е в съответствие с чл. 36. (1) от Правилника за развитие на академичния състав на ПУ, включва следните документи:

- молба до ректора на ПУ за откриване на процедура за защита на дисертационен труд;
- автобиография по европейски формат;
- становище на научния ръководител;

- протокол от катедрения съвет, свързан с решение за допускане на докторанта до защита на дисертационния труд пред научно жури;
- дисертационен труд;
- автореферат;
- списък на научните публикации по темата на дисертацията;
- копия на научните публикации;
- декларация за оригиналност и достоверност на приложените документи;
- декларация за оригиналност на резултатите и приносите;
- справка за изпълнение на минималните национални изисквания за придобиване на ОНС „Доктор”;
- справка за изпълнение на специфичните изисквания на Биологическия факултет за придобиване на ОНС „Доктор“.

Докторантът е приложил пълния текст на три публикации по темата на дисертационния труд.

Представените документи са съобразени с Правилника за развитие на академичния състав на ПУ и са изготвени коректно и прецизно.

2. Кратки биографични данни за докторанта

Даринка Каменова Бояджиева-Дойчинова завършва висшето си образование в ПУ „П. Хилендарски“ през 1999 г. и придобива образователно-квалификационна степен магистър по „Биология и химия“ с професионална квалификация „учител по биология“ и „учител по химия“. От 2000 г. до 2021г. работи като асистент в катедра „Физиология на животните и човека, а от 2021 г. до момента е биолог в същата катедра. През 2018 г. е зачислена в редовна докторантура към катедра „Молекулярна биология“, в Биологическия факултет на ПУ „Паисий Хилендарски“ и отчислена с право на защита със Заповед на Ректора РЗЗ-6344/22.12.2021 г.

3. Актуалност на тематиката и целесъобразност на поставените цели и задачи

Семейство *Clupeidae* има важно стопанско значение както за промишления черноморски риболов на Република България, така и за износа на риба и рибни продукти. То играе съществена роля и за биоразнообразието на ихтиофауната на Черно море. Нещо повече, представителите от род *Alosa* са включени в Червения списък на IUCN като уязвими. Трябва да се отбележи, че морфологичните характеристики на видовете от този род са силно вариабилни и често се припокриват, което не позволява точното им определяне. Таксономичната неси-

гурност, водеща до погрешни идентификации, затруднява ефективното опазване и управление на запасите им. Липсата на съответствие между морфологичните и генетичните характеристики показва сложността на таксономията на род *Alosa* в Черно море. Редица изследвания показват, че определянето на видовата принадлежност на представители на рода чрез различни генетични маркери е сложна и трудоемка задача. Причина за това са вътревидовата фенотипна пластичност и междувидовата хибридизация. Това налага използването на комплекс от молекулярни маркери за прецизиране на таксономичната им принадлежност и установяване на филогенетичните връзки между тях. Друга причина за трудностите при молекулярната идентификация на екземпляри от род *Alosa* е непълнотата на генетичните бази данни, и особено липсата на генетични секвенции за представителите на рода в Черно море. В този смисъл получените резултати в представената дисертация имат съществен принос към обогатяването на генетичните бази данни. Също така прилагането на молекулярни маркери за оценка на популационно-генетичната структура на черноморската трикона, представлява ключов инструмент за диференциран подход в управлението и опазването на запасите на вида в Черно море. Молекулярната идентификация е приложена и за разграничаване на два стопански ценни, морфологично трудно различни вида, като средиземноморската и (*Sardina pilchardus*) и тропическа (*Sardinella aurita*) сардини. Точното установяване на видовете би могло да бъде използвано както за оценка на биорознообразието, така и за контрол на спекулативното им предлагане на пазара. Всичко това подчертава актуалността на дисертацията както в научен, така и в научно-приложен план. Целта на дисертацията е ясно формулирана и логично предопределя конкретните задачи, които както се вижда от получените резултати и формулираните изводи са успешно изпълнени.

4. Познаване на проблема

Представеният от докторантката литературен обзор е структуриран в четири основни части и се базира на проучването на 179 литературни източника. Обширният литературен обзор обхваща характеристика и систематика на видовете от сем. Clupeidae, биоразнообразието на черноморските представители от това семейство и стопанското им значение, както и съвременното развитие на изследванията, чрез прилагане на различни молекулярно-генетични маркери за прецизиране на таксономията на видове от семейство Clupeidae и особено на род *Alosa*. Актуалността на темата е добре очертана и обоснована в увода на дисертацията и литературния обзор. Представеният дисертационен труд ясно демонстрира, че Даринка Каменова Бояджиева-Дойчинова познава в дълбочина научните проблеми, свързани с таксономичната идентификация на видовете от сем. Clupeidae, както в Черно море, така и в световен мащаб. Докторантката показва умело интерпретиране на информацията от

научната литература. Това дава възможност за ясно формулиране на целите на изследването. Правилно подобреният набор от молекулярни маркери позволява постигането на поставените цели и адекватното решаване на формулираните в дисертационния труд задачи.

5. Методика на изследването

В дисертацията са изследвани 155 екземпляра от семейство Clupeidae пред българския бряг на Черно море, като най-голям е техния брой за род *Alosa* и род *Sprattus*. Докторантката е представила детайлно морфологичната идентификация на видовете от семейството, базирани на наличните определители, както и много подробно е описала всички стъпки при молекулярната идентификация. Методите, избрани за изпълнението на дисертационния труд, са научно-обосновани, стандартни и без съмнение позволяват както получаването на коректни научни резултати, така и отговарят на поставените в дисертационния труд цел и задачи.

6. Характеристика и оценка на дисертационния труд

Докторант Даринка Каменова Бояджиева-Дойчинова е представила дисертационен труд в обем от 133 страници, който включва 12 таблици, 33 фигури, както и приложение с допълнителни 5 таблици и 2 фигури. Трудът е структуриран според изискванията в следните основни части: Увод (2 стр.), Литературен обзор (25 стр.), Цел и задачи (1 стр.), Материал и методи (8 стр.), Резултати (44 стр.), Обсъждане (14 стр.), Закljučения (2 стр.), Изводи (1 стр.) и Приноси (1 стр.), Списък на публикациите, във връзка с разработването на дисертационния труд (1 стр.), декларация за оригиналност на резултатите и приносите (1 стр.), Литература (15 стр.) и Приложение (12 стр.). Дисертационният труд е балансиран като обем и съотношение между отделните части. В края на литературния обзор е направено обобщение, чрез което докторантката мотивира изследвания проблем като недобре проучен. Въпреки наличието на публикувани данни за молекулярната таксономия и филогения на семейство Clupeidae, използвайки митохондриалните гени (Cyt b, NADH1 и COX1), сравнително малко са депозирани нуклеотидни последователности за Понто-Каспийските видове, а молекулярни данни за представителите на семейството в българската акватория на Черно море практически липсват, което определя и актуалността на разработваната дисертация. В съответствие с целта на изследването са формулирани шест задачи. Дисертационният труд на Даринка Каменова Бояджиева-Дойчинова се базира на изследване на достатъчен брой екземпляри чрез подходящи методи. Едно от достоинства на дисертацията е мултидисциплинарният подход, включващ както морфологично определяне, така и молекулярни анализи за получаване на по-точна и прецизна видова идентификация. Получените резултати са описани подробно, обобщените данни от филогенетичните изследвания на род *Alosa* и род *Sprattus* са представени чрез таб-

лици и фигури. Направеното от докторантката обсъждане показва добри умения за интерпретиране на научните резултати и съпоставянето им с такива, получени от други автори. Като цяло считам, че формулираните пет извода и приноси са адекватни, представят коректно постигнатите резултати в дисертационната работа и очертават перспективите за тяхното използване.

7. Приноси и значимост на разработката за науката и практиката

Като резултат от проведеното изследване, получените резултати и тяхното обобщаване, могат да бъдат дефинирани следните приноси.

Като приноси с **оригинален научен характер** бих посочила:

- настоящият дисертационен труд е първото изследване, което разкрива генетичното разнообразие на представители от семейство Clupeidae в българската акватория на Черно море чрез анализ на два митохондриални (Cyt b, NADH1) и един ядрен (ITS1) гени и предоставя надеждна основа за оценка на таксономията и филогенетичните връзки между изследваните таксони.
- установени и анотирани са 48 нови последователности на гена NADH1 при представители на род Alosa, които са депозирани в световната базата данни (NCBI), като по този начин допринасят към глобалния генетичен ресурс за този род;
- към методичните приноси се отнасят конструираният набор от ген-специфични праймери, позволяващи амплификацията на пълната секвенция на гена NADH1 (от позиция 1 до 975 bp), както и на фрагменти от гена Cyt b (350 bp) и спейсера ITS1 (300 bp) при изследваните видове, както и конструиране на кладограми (по четири различни метода), които обективно отразяват реалните родствени връзки между изследваните образци.

Приносите с **научно-приложен характер** са свързани с:

- създаване на колекция от 155 ДНК проби на представители на родовете Alosa, Sprattus и Sardinella, което предоставя възможност за бъдещи проучвания;
- настоящото изследване спомага за изясняване на молекулярната таксономия на семейство Clupeidae в Черно море и може да послужи като основа за бъдещи популационно-генетични и консервационни проучвания.

8. Преценка на публикациите по дисертационния труд

Получените резултати са детайлно описани, анализирани и интерпретирани в приложените публикации. Докторантката е представила списък с три публикации, свързани с тематиката на дисертационното изследване, които са отпечатани в индексирани и реферирани списания в световно известни бази данни (WoS и Scopus) с Q4. В трите публикации, свързани

с дисертационното изследване, докторантката е първи автор, което доказва нейния принос в изследването.

9. Лично участие на докторантката

Представената декларация за оригиналност и достоверност доказва, че включените в дисертационното изследване анализи, получените резултати и направените обобщения са с личното участие на Даринка Каменова Бояджиева-Дойчинова.

10. Автореферат

Отпечатаният автореферат е с обем от 32 страници и е структуриран според изискванията, в съответствие с чл. 36 от Правилника за развитие на академичния състав на ПУ, като отразява основните резултати, обобщения, изводи и приноси от дисертационното изследване.

11. Критични забележки и препоръки

Всички представени документи, както и самата дисертация са изготвени и оформени прецизно и коректно.

Забелязах и някои технически и терминологични грешки, като например:

- стр. 22, ред 3 вместо вътрешни транскрибирани спейсъри (ITS) да се използва ITS маркери;

- стр. 35, ред 8 опасните перки бяха „консервирани“ да се замени със „съхранявани“;

- текстът на стр. 39 се повтаря и на стр. 42; текстът на стр. 41 (т.2.2.4) е незавършен, очевидно липсва страница;

- стр. 88 - прецизиране на места на изказа, например на ред 12 е по-подходящо вместо „заемане на нова локация за представителите на този вид“ да се използва „разширяване на ареала на разпространение на вида“;

- стр. 94, ред 4 - северноцентралната част на българското Черноморие, трябва да се замени със „северен район на българското черноморско крайбрежие“;

Тъй като някои от термините, които се използват в дисертацията нямат превод на български език е по-коректно е да бъдат използвани техните названия на английски език.

Наблюдават се и някои размествания и дублиране на таблици и фигури (например на стр. 45, фиг. 9 и фиг.10 са поставени преди посочването им в текста; стр. 76 (ред 12) вместо фиг. 25 А, Г трябва да е фиг. 26 А, Г.; стр. 80 - табл. 10, би следвало да бъде непосредствено след споменаването ѝ в текста на стр. 78, а фиг. 28 да е след текста на стр.79). Дублиране се

забеляза при две таблици, с различно съдържание, номерирани като Таблица 7 (стр. 40 и стр. 52).

Препоръчвам на докторантката да продължи с използването паралелно на морфологични и молекулярни анализи, тъй като при въвеждането на секвенциите в генетичната база данни (NCBI) е много важно всеки екземпляр да е определен коректно до вид на базата на морфологична идентификация, която да кореспондира с генетичната такава. Това ще позволи точна молекулярна диференциация и правилно използване на секвенциите в бъдеще.

Друг много важен аспект е при възможност прилагане и на други методи, като целогеномно секвениране, мощен инструмент, от решаващо значение за разбирането на еволюцията на рибите, биоразнообразието, популационна структура и генетичното разнообразие.

12. Лични впечатления

Моите преки впечатления от работата на докторант Даринка Каменова Бояджиева-Дойчинова са от 2021 г., когато тя се свързва с мен във връзка с таксономичната идентификация на видовете от изследваното от нея семейство морски риби. Оценявам високо стремежа на докторантката да бъде максимално прецизна по отношение както на морфологичната, така и на молекулярната идентификация. Нейният задълбочен интерес и стремеж за адекватно и прецизно тълкуване на получените резултати са качества, които са много важни за всеки научен работник.

13. Препоръки за бъдещо използване на дисертационните приноси и резултати

Разработената дисертация се опитва да даде отговор на нерешени към момента въпроси, свързани със сложната идентификация на видовете от род *Alosa*, но в същото време разкрива и нови научни проблеми по отношение на ДНК баркодирането на тези видове, решаването на които се надявам да са част от бъдещите планове за научно развитие на докторантката.

Отчитайки оригиналния характер на част от приносите в дисертационния труд, бих препоръчала, на докторантката да продължи и разшири изследването на видовете от представеното семейство чрез увеличаване на броя на анализирани екземпляри и включване на допълнителни генетични маркери. Това ще даде възможност за получаване на още по пълна картина на видовото разнообразие при род *Alosa*, предвид на факта, че пред нашия бряг се среща и още един вид *A. fallax*. Установената при анализа на митохондриалните гени нееднородна популация на черноморската трикона, представляваща съвкупност от генетично различни групи е също принос на разработката и потвърждава необходимостта от прилагането на генетични маркери за оценка на запасите на вида.

В тази връзка бих препоръчала получените резултатите от проведеното изследване да бъдат представени пред институциите, взимащи решения, като например МЗХ (ИАРА), МОСВ, за да могат да бъдат взети под внимание при оценка на биоразнообразието, планирането на мониторинговите програми, както и при разработването на стратегии за опазване и управление на тези видове риби.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дисертационният труд съдържа **научни и научно-приложни резултати, които представляват оригинален принос в науката и отговарят на всички изисквания** на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и на съответния Правилник на ПУ „Паисий Хилендарски“.

Дисертационният труд показва, че докторантката Даринка Каменова Бояджиева - Дойчинова **притежава** задълбочени теоретични знания и професионални умения по научна специалност „Молекулярна биология“ като **демонстрира** качества и умения за самостоятелно провеждане на научно изследване.

С оглед гореизложеното, убедено давам своята **положителна оценка** за проведеното изследване, представено от рецензираните по-горе дисертационен труд, автореферат, постигнати резултати и приноси, и **предлагам на почитаемото научно жури да присъди образователната и научна степен „доктор“** на Даринка Каменова Бояджиева-Дойчинова в област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.3. Биологически науки, докторска програма „Молекулярна биология“.

11.12.2025 г.

Рецензент:

(проф. д-р Петя Иванова)