

РЕЦЕНЗИЯ

от

професор Мариана Владимирова Филипова-Маринова, доктор на биологическите науки
Природонаучен музей – Варна,

член на Научно жури, определено със Заповед № 118/03.07.2018 г. на Директора на Института по океанология при БАН – Варна за защита на дисертационен труд и придобиване на образователна и научна степен „Доктор“ на ас. **Нина Стойчева Джембекова**, редовен докторант от секция „Биология и екология на морето“ при ИО-БАН на тема: „*Молекулярна таксономия и екология на потенциално токсични фитопланктонни видове в Черно море*“ по област на висше образование шифър 4.: „Природни науки, математика и информатика“, професионално направление шифър 4.3: „Биологически науки“, научна специалност „Хидробиология“

1. Обща характеристика на дисертационния труд – обем и структура

Дисертационният труд на ас. Нина Джембекова е с обем от 193 страници и е структуриран в 10 глави в съответствие с **Правилника на ИО-БАН**, както следва: Увод (2 стр.), Литературен обзор (22 стр.), Цел и задачи на изследването (1 стр.), Материал и методи (19 стр.), Резултати и обсъждане (71 стр.), Обобщени резултати и изводи (2 стр.), Приноси (1 стр.), Библиография (45 стр.), Благодарности (1 стр.) и Приложения (23 стр.). Спазено е изискваното съотношение между обемите на основните раздели, като е акцентирано върху резултатите и тяхното обсъждане. **Прецисно изработените фигури** (35 бр.) и таблици (8 бр. в основния текст и 2 бр., включени като приложения) улесняват представянето и интерпретацията на резултатите. За по-голяма прегледност са представени списък на използваните съкращения и указател на фигурите и таблиците. **Целта на дисертационния труд е формулирана ясно, поставените задачи са конкретни.**

2. Литературна осведоменост и теоретична подготовка на кандидата

Литературната справка е **отлично структурирана и обвързана с предмета и задачите на дисертацията**. Обособена е в пет раздела, свързани с компонентите на дисертационния труд. Направена е кратка физикохимична характеристика на българската крайбрежна акватория на Черно море. Обхванати са основните аспекти на проблемите, свързани с токсичните видове фитопланктон, вредните фитопланктонни цъфтежи, фикотоксините и

видовете отравяния. Описани са токсичните и потенциално токсични фитопланктонни видове, които са разпространени в Черно море. Разгледани са различните молекулярни подходи за изследване на токсични фитопланктонни видове, като е демонстрирана тяхната практическа приложимост при решаване на определени задачи. Направен е обзор на род *Pseudo-nitzschia*, включващ глобалното му разпределение и токсичност, връзката между факторите на средата и развитието и токсичността на рода, молекулярните методи прилагани за изследване на *Pseudo-nitzschia*, както и представителите на рода в Черно море. Впечатление прави освен големия брой използвани литературни източници - 461 (51 на кирилица, 407 на латиница и 3 интернет страници), така и обхватът на цитираните заглавия (от 1886 г. до 2018 г.). Горепосоченото свидетелства за **отлична теоретична подготовка на докторантката.**

3. Методичен подход

Изследователският подход в дисертационния труд е **подчертано иновативен** и съответства на стандартите за провеждане на съвременно научно проучване и осигуряване на надеждни резултати. Формулирана е работна хипотеза, подбрани са адекватни методи и съвременни подходи за решаване на поставените задачи.

За инвентаризация на потенциално токсичните фитопланктонни видове в българската акватория на Черно море и проучване на пространствено-времевата им вариабилност е **анализиран значителен масив от данни** (502 фитопланктонни пробы от 67 станции, събириани в периода 1999 – 2014 година), базиран на класическа морфологична видова идентификация. Това позволява установяването на потенциално токсичните видове в български води, както и честотата на разпространението им (чрез прилагане на индекса на честота на срещане по Soyer). Комбинираният анализ на биологични параметри (численост и биомаса) и физико-химични параметри (температура, соленост, концентрация на биогенни елементи) от 629 пробы с голям времеви и пространствен обхват дава възможност за оценка на зависимостта на качествения и количествен състав на потенциално токсичните видове от род *Pseudo-nitzschia* от изследваните екологични фактори на средата.

Специално внимание трябва да се обърне на приложените **съвременни молекулярно-биологични и генетични методи за таксономична идентификация**. Метагенетиката е мощен иновативен молекулярен подход, имащ потенциал да осигури таксономичната идентификация на фитопланктонната компонента на средата, директно анализирайки ДНК на цялото съобщество без нужда от изолиране, култивиране или клониране.

Методът е изключително актуален, все по-широко използван в съвременните изследвания в световен мащаб, но много слабо прилаган за преби от Черно море. Това демонстрира **високата ценност на дисертационния труд, с който се въвежда научно-приложна иновация**. Това се отнася и за другия използван молекулярен подход – прилагането на родово-специфични праймери за видова идентификация на *Pseudo-nitzschia* в смесени естествени преби. Последният е с доказана ефективност и добра резолюция на видова идентификация в преби от естествени водни басейни, но **досега не е прилаган за преби от Черно море**. И двата метода са подходящи за мониторинг на потенциално токсични видове в естествена среда.

4. Значимост и убедителност на получените резултати, интерпретациите и изводите

Получените резултати са **изложени коректно и са обсъдени задълбочено**. Те са организирани в четири раздела, отговарящи напълно на поставените цел и задачи. Данните са изложени аргументирано и са успешно интерпретирани. Считам, че дисертационният труд на ас. Нина Джембекова представлява **образец** за прецизиране на таксономичната идентификация на потенциално токсични фитопланктонни видове в българската акватория на Черно море и **иновативно проучване** на аутекологичните характеристики на род *Pseudo-nitzschia* в локален мащаб. Проблемът „**потенциално токсичен фитопланктон**“ е **изключително актуален и значим**, предвид възможните негативни ефекти върху човешкото здраве и околната среда. За да може да се оцени реалното видово фитопланктонно биоразнообразие като индикатор за актуалното състояние на екосистемата, както и да се получи **точна информация за представените в съобществото токсични видове с цел предвиждане и управление на нанасящите вреда цъфтежи и минимизиране на негативните ефекти върху околната среда**, е необходим чувствителен и надежден метод за мониторинг. Молекулярните подходи са мощен съвременен инструмент за разрешаване на различни таксономични проблеми, като използването на ДНК секвенции позволява идентификацията дори на видове, трудно различими по морфологични белези. **Изключителната значимост на дисертацията** се определя от една страна от чисто фундаменталния въпрос за прецизиране на фитопланктонното биоразнообразие в Черно море, а от друга е обвързана с **практическата насоченост за подобряване на морските мониторингови програми**, съгласно изискванията на Рамкова Директива за Морска Стратегия, 2008/56/ЕС. Липсата

на подобни изследвания в българската акватория на Черно море и съвсем осъдните данни по отношение на целия басейн определят **оригиналността на разработката**.

5. Критични бележки към дисертационния труд

По същество **нямам критични бележки** към дисертацията. Намирам за уместно да препоръчам следното:

- ✓ Тъй като молекулярните анализи са приложени само върху пробы от една станция за пробовземане (Варненски залив), би било добре докторантката да **разшири броят на станциите в бъдеще**, което може да разкрие присъствието на по-голям брой потенциално токсични видове.
- ✓ Метагенетичният анализ, позволяващ прецизното проследяване на видовия състав на фитопланктонните съобщества и **евентуалното провеждане на ново сезонно изследване** биха прецизирали анализите на сезонната динамика в естествените условия на средата.
- ✓ Получените секвенции са и от фундаментален научен **интерес за евентуално бъдещо сравнение** при ново **идентифициране на фосилни фитопланктонни съобщества** в пробы от Черно море, каквото вече е извършвано в Удсхолския океанографски институт в САЩ.

6. Характер на научните приноси

Приемам напълно справката за научните приноси в дисертацията и ги определям като научни и научно-приложни с оригинален и потвърдителен характер. Фактът, че досега такъв иновативен подход за таксономичен анализ на фитопланктон не е прилаган за пробы от българската акватория на Черно море подчертава **оригиналния характер на дисертацията**. Идентифицирането на нови за Черно море фитопланктонни видове, в това число и потенциално токсични, е **съществен принос към изследването на черноморското биоразнообразие**. Тестването на приложимостта на метагенетичния подход за осъществяване на мониторинг на потенциално токсичен фитопланктон, е **с важен научно-приложен характер за подобряване на съществуващите морски мониторингови програми**.

Най-общо, научните приноси на дисертационния труд на ас. Нина Стойчева Джембекова могат да се обобщят така:

Оригинални научни приноси:

- ✓ За първи път са изследвани потенциално токсичните фитопланктонни видове в българската акватория на Черно море с прилагане на високоефективно секвениране от ново поколение. Извършен е метагенетичен анализ с две двойки праймери и две различни платформи за секвениране. Анализиран е потенциала на този подход за мониторинг на фитопланктона в българската акватория на Черно море.
- ✓ За първи път чрез молекулярна идентификация на видове е анализирано генетичното разнообразие на род *Pseudo-nitzschia* в българската акватория на Черно море, като са установени нови видове, вариетети и риботипове в естествени смесени фитопланктонни пробы чрез използване на родово-специфични праймери и филогенетичен анализ. Установени са три нови вида за българската акватория, и един вид нов за Черно море. Изготвена е карта на разпространението на видовете от род *Pseudo-nitzschia* в Черно море.
- ✓ Получени са оригинални секвенции, депозирани в генетични бази данни, което обогатява наличната информация не само за Черно море, но и в глобален мащаб. Идентифицирани са 143 микроводораслови оперативни таксономични единици, от които 55 фитопланктонни вида не са съобщавани за Черно море. От установените сред тях 12 потенциално токсични вида, 3 са регистрирани за първи път в Черно море.

Оригинални научно-приложни приноси:

- ✓ За първи път е тествана приложимостта на метагенетичния подход за осъществяване на мониторинг на потенциално токсичните видове фитопланктон в българската акватория на Черно море посредством универсални праймери за два различни целеви региона и две платформи за секвениране.
- ✓ Установените нови потенциално токсични фитопланктонни видове в българската акватория на Черно море дават надеждна основа за планиране на дейности, целящи минимизиране на възможни негативни ефекти върху околната среда и човека. Изведена е съвременната тенденция в развитието на потенциално токсичните фитопланктонни видове в българската акватория на Черно море.
- ✓ Установени са концентрации на някои потенциално токсичните микроводорасли в българската акватория на Черно море, които са многократно надвишаващи тези при съобщените случаи на токсичност в други райони на Черно море.

Потвърдителни научно-приложни приноси:

- ✓ Потвърдени са предимствата (приложимостта и високата резолюция) на молекулярната идентификация на род *Pseudo-nitzschia* в естествени проби чрез използване на родово-специфични праймери, като са установени нови видове, които по-рано не са регистрирани в български води.

7. Оценка на качеството на научните трудове, отразяващи изследванията по дисертацията

Докторантката е представила 4 публикации в пълен текст по темата на дисертационния труд, с което **напълно са покрити научно-метричните критерии** за присъждане на образователната и научна степен „доктор“. Докторантката е водещ автор във всички публикации. Една от публикациите е в престижното международно списание с импакт фактор *Harmful Algae* (IF 2017: 4.138), друга е в списание с импакт ранг *Plankton and Benthos Research* (SJR 2017: 0.351), а останалите две са в сборници от конференции – национална (Студентска научна конференция „Екология и околнна среда“) и международна (Международна конференция по морски науки и технологии).

8. Личен принос на докторанта

Участието на докторантката в няколко обучителни курсове, свързани с извършване на лабораторните анализи и водещата ѝ роля във всички публикации свидетелстват за **несъмнения ѝ личен принос в разработването на дисертационния труд** под вешкото научно ръководство на научните ѝ ръководители: проф. д-р Снежана Мончева и доц.д-р Петя Иванова. Личните ми впечатления от докторантката са повече от отлични и ретроспективно датират още от 1999 година, когато същата бе студент по специалността „Екология и опазване на околната среда“ в ТУ-Варна, където съм ѝ преподавала ботаника в I курс. Считам, че днес ас. Нина Стойчева Джембекова притежава всички качества на **образцов съвременен научен работник**: всеотдайна към работата и колегите си, упорита и последователна в усвояването на иновативни методи, с отлична теоретична подготовка и литературна осведоменост, търсеща възможности за финансиране на обучения, с умения за работа в екип по научни проекти и в колаборация с чуждестранни учени. Силно се надявам, че ръководството на ИО-БАН ще продължи да развива научното направление „Молекулярна таксономия“ като се погрижи да поддържа наличните подходящи условия за кариерното развитие на ас. Нина Стойчева Джембекова.

I. Заключение

Представеният дисертационен труд и придружаващите го материали **ОТГОВАРЯТ ИЗЦЯЛО НА ИЗИСКВАНИЯТА** на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), на Правилника за неговото прилагане, както и на специфичните изисквания за присъждане на образователната и научна степен „доктор” в Правилника за приложение на ЗРАСРБ на Института по океанология „Фритьоф Нансен” при БАН - Варна. Предвид гореизложеното и общото ми впечатление, че постигнатите научни приноси са реални и представляват надеждна основа за бъдещи изследвания с практическа насоченост, изразявам своята **ПОЛОЖИТЕЛНА** оценка за дисертационния труд и **ПРЕДЛАГАМ** на членовете на научното жури **ДА ГЛАСУВАТ ЗА ПРИСЪЖДАНЕТО** на образователната и научна степен „доктор” по хидробиология на ас. Нина Стойчева Джембекова от Института по океанология “Фритьоф Нансен” при БАН - Варна.

27.08.2018 год.

Рецензент:

гр. Варна

(проф. дбн Марияна Филипова - Маринова)