

РЕЦЕНЗИЯ

**от доцент д-р Веселина Василева Михнева
към Секция Хидробиология, ИРР - Варна, ССА**

на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен 'доктор'
в област на висше образование 4. Природни науки, математика и биоинформатика,
професионално направление 4.3. Биологически науки
докторска програма "Хидробиология"

Автор: *Йоана Георгиева Георгиева*

Тема: *Оценка и моделиране на запасите от промишлени риби в Черно море като основа на екосистемния подход за управление на морските биоресурси*

Научен ръководител: *Проф. д-р Георги Михайлов Даскалов, ИБЕИ*

Настоящата рецензия е изработена във връзка със заповед на директора на ИБЕИ -БАН (№ 30/20.03.2020). Представеният комплект материали от докторантката е в съответствие с Правилника за прилагане на закона за развитие на академичния състав в ИБЕИ - БАН и включва всички необходими документи.

1. Обща характеристика на дисертационния труд – обем и структура

Дисертационният труд е с обем 276 страници, съдържа 80 фигури, 49 таблици и 4 приложения. Трудът обхваща 11 глави - увод, литературен обзор, описание на изследваните видове, цел и задачи, материал и методи, резултати и обсъждане, заключение, изводи и препоръки, приноси, списък на използваната литература и приложения.

Целта на изследването е добре формулирана - разработване и калибриране на многовидов трофичен модел за оценка състоянието на Черноморската екосистема и промишлените биологични ресурси. За да се постигне целта на изследването са формулирани шест основни задачи – (1) определяне на биологичните параметри на лефера, (2 и 3) изясняване храненето на лефера и сафрида, (4) разработване на трофичен модел "Ecospath with Ecosim" (EwE), включващ основните екологични групи в черноморската екосистема, (5) проследяване на сценарии за установяване ефекта от

промените в риболовното усилие върху промишлените запаси (чрез модел Ecosim), (б) определяне на тенденциите на индекса “улов на единица усилие, CPUE” при риболов на трикона в южната част от българското крайбрежие на Черно море.

В съответствие с поставените задачи са разработени четири основни глави със собствени резултати:

6.1. Хранене и нарастване на лефера в Черно море

6.2. Хранене на сафрида в българския сектор на Черно море

6.3. Трофичен модел “Ecopath with Ecosim” за Черно море

6.4. Анализ на риболовното усилие и улов на единица усилие при триционата

Храненето на лефера и сафрида е подробно анализирано, чрез използване на множество трофични индекси, проследени са сезонните промени, а получените резултати позволяват надграждане на разработения екосистемен модел.

Много детайлно е разработена глава 6.3 (с обем 37 стр.), която касае формирането на трофичен модел “Ecopath with Ecosim” и включва балансиране на модела, характеристика на черноморската екосистема на база на създадения модел, характеристика на биомасите и уловите на различни функционални групи, както и анализ на изведените трофодинамични индекси.

В глава 6.4, подробно се характеризират улова на единица усилие, общите улови и риболовното усилие при триконолова пред южните части на българския бряг и се извежда зависимост между параметрите - “улов за единица риболовно усилие”, обща биомаса и общ български улов на трикона в Черно море. Риболовът на трикона е концентриран в значителна степен в този регион, което увеличава представителността на получените резултати.

Авторефератът към докторската работа е с обем 37 стр. и представлява точно, добре синтезирано и онагледено обобщение на дисертационния труд, в което са изведени основните резултати, изводи/препоръки и научни приноси.

Тематиката на докторския труд е актуална, свързана е с прилагането на екосистемен подход за управление и експлоатация на морските рибни ресурси. Разработването на трофични и динамични модели може да намери приложение при изпълнение на Морската Стратегия (МС) на РБ, тъй като спомага за увеличаване на познанията относно морските хранителни вериги, изведени като Дескриптор 4 в МС, във връзка с постигането на добър статус на морската околна среда.

2. Литературна осведоменост и теоретична подготовка на кандидата;

Списъкът с цитираната литература включва 393 заглавия, от които 76 на кирилица и 317 - на латиница. Доброто познаване на научната литература се вижда в литературния обзор, обхващащ океанографските характеристики, климата и хидрологията на Черно море, екологичните условия и антропогенните фактори, които влияят върху пелагичните и бентосни съобщества. Добрата теоретична подготовка и познаването на литературните източници помагат на докторантката при разработка на собствените резултати, за сравнения и съпоставка с множество литературни данни за Черно и Средиземно морета. Докторантката е добре запозната и работи свободно със специфичната литература в обширна тематична област - екология, ихтиология и морски хранителни вериги, извлича необходимите данни за сравнения и интерпретация на съвременните тенденции.

3. Методичен подход

Една от най-силните страни на дисертационния труд е прилагането на многобройни методи за анализ и моделиране на данни, за формиране на сценарии при различно риболовно усилие и за извеждане на тенденции в цялостното състояние на черноморската екосистема. Докторантката владее свободно класическите методи за анализ на ихтиологични прпби - овъзрастяване, модел на Бергаланфи, линейно - тегловни зависимости и методи за анализ на храненето на рибите. Докторантката работи добре със съвременните трофични модели - Ecospath и Ecosim (Ecospath with Ecosim, 6.5), чрез които характеризира продуктивността и енергийния баланс на черноморската екосистема. Докторантката калибрира и доразработва обширен трофичен модел на Черно море, включващ 32 функционални групи и голям брой трофодинамични и екологични индикатори, които се интерпретират успешно. Допълнително, чрез прилагане на CPUE индекса, докторантката проследява състоянието на запаса от трикона пред българското крайбрежие през 2006-2015 г. и извършва верификация на стойностите на CPUE, общата биомаса на трикона и общия български улов на този вид. Използват се множество статистически методи - t - тест (за сравнение на средни величини), параметричен коефициент на линейна корелация на Pearson и непараметричен коефициент на Spearman - за извеждане на корелационни зависимости, а за изследване на сходство е приложен многомерен статистически анализ. За визуализация на данните е приложен йерархичен клъстерен анализ (чрез PRIMER 6).

Събран е голям брой ихтиологични проби и допълнителни материали, за да се изясни изключително обемната като обхват проблематика, свързана с цялостното функциониране на черноморската хранителна мрежа, с процесите на преулов на морските биоресурси през различни етапи от историята на черноморската екосистема и със съвременното състояние на рибните запаси. Избраните методически подходи са в съответствие с целта на дисертационния труд и позволяват да се разработят адекватно поставените задачи.

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

Сред най-значимите резултати на дисертационния труд може да бъде разгледана симулацията на промените в риболовното усилие при седем различни сценария, засягащи дребните пелагични риби, хищните пелагични и дънните видове риби през периода 1990 - 2140 г. Изведеният модел Ecospath with Ecosim (EwE) за Черно море демонстрира множество директни (износ на биомаса) и индиректни връзки (промени в трофичната база на нецелевите видове) между интензивността на риболова и промишлените рибни запаси. Сценариите са добре аргументирани и показват, че използваният модел EwE е подходящ за изследване функционирането на морските екосистеми и може да служи като инструмент за прилагане на различни риболовни решения при управление на рибните запаси.

Доразработеният модел EwE потвърждава, че процесите на еутрофикация и преулов на биоресурси водят до драстични промени в структурата и функционирането на черноморската екосистема през 20-ти век и понастоящем тя се намира в т.нар. ранен етап на зрялост (т.е има сравнително ниска стабилност и слаба устойчивост спрямо различни въздействия). Получените моделни резултати се съгласуват добре с теорията за хранителните вериги - доразработеният EwE модел за Черно море позволява да се изведат ниските трофични нива (зоопланктон и бентосни ракообразни) като ключови групи в трофичния контрол на екосистемата, със значително влияние върху запасите на риби и безгръбначни с екологично и стопанско значение. Акцентира се върху ролята на дребните пелагични риби, които поради междинното си разположение в трофичната мрежа могат да влияят двупосочно – върху ниските и високи трофични нива. Моделното изследване показва, че групата на дребните пелагични риби, реагира бързо при промени в риболовните практики и следователно може да бъде добре управлявана чрез приемане на подходящи управленски мерки.

Сред важните изводи от извършените симулации е прогнозата, че при непроменено ниво на експлоатация на приоритетните промишлени видове в бъдеще системата ще поддържа средни биомаса и улови на малки пелагични риби и ниски показатели при хищните пелагични и дънни риби. Убедителен е изводът, че при запазване на настоящия режим на експлоатация ще се продължи тенденция на преулов на рибните запаси в Черно море, което налага необходимост от приемане на адекватни управленски решения. В потвърждение на тезата за високите съвременни нива на уловите, са заключенията, че в българските улови от лефер преобладават ювенилни и млади екземпляри, при бавен темп на нарастване на две и тригодишните екземпляри лефер и обща тенденция за намаляване на линейните размери на лефера в Черно море.

Изведени са няколко препоръки с важно практическо приложение - за въвеждане на минимално допустими размери за улов на лефер (minimum landing size, MLS); предприемане на консервационни мерки от страна на компетентните органи на национално и европейско ниво; редуциране на риболовната смъртност на младите индивиди и постигане на MLS от минимум 20 cm TL, както и за необходимостта от прилагане на обща политика на черноморските страни при управление на рибните ресурси; за необходимостта от осъществяване на редовен биологичен мониторинг за оценка на популационното състояние на лефера и за подобряване на комуникацията между научния и рибарския сектори.

Изведена е препоръката за създаване на едновидови и многовидови планове за управление на рибните запаси, във връзка с необходимостта от прилагане на екосистемен подход за управление на рибните ресурси от всички черноморски държави.

Докторската работа е отлично онагледена с множество фигури, таблици и карти, които съответстват на целите и задачите на изследването. В заключение, резултатите са добре аргументирани и обосновани, а интерпретацията е точна и коректна. Получените резултати имат пряко практическо приложение, тъй като дават ясен отговор на въпроса, как се променят нивата на запасите от промишлено важни ресурси при прилагането на различни управленски решения.

5. Критични бележки към дисертационния труд

Единствената ми забележка е, че някои от главите със собствени резултати има смесване на резултати и дискусия, които могат да бъдат по-ясно диференцирани. Бих искала да подчертая, че тези критична бележка не намалява значението и смисъла на

докторската работа, а може само да бъде отчетена при по-нататъшната работа на докторантката.

6. Характер на научните приноси

В докторската работа са изведени 4 научни и 1 приложен приноси. Приносите са оригинални, ясни и добре формулирани.

Приемам изцяло справката за научните приноси на докторантката.

Научните приноси, според мен, могат да се групират в три основни групи:

Оригинални приноси, свързани с получаване на нови данни:

1. Получени са съвременни данни за размерно-възрастовия състав и параметрите на хранене на лефера по българското крайбрежие и установен нисък темп на нарастване на лефера спрямо историческите изследвания. Това е слабо проучен вид за Черно море, а приносът на докторантката е свързан с получаване на оригинални данни относно популационните параметри на лефера през съвременния период.

2. Установен е хранителният спектър на сафрида по българското крайбрежие и е съставен списък на видовия състав на храната на сафрида по сезони. Принос е получаване на нови оригинални данни за храненето на вида, получен чрез продължително тригодишно изследване.

Оригинални приноси, свързани с получаване на нови данни за доработка и калибриране на нов трофичен модел за Черно море:

3. Получаване на нови данни за хранителния спектър на лефер и сафрид, и прилагане на получените данни към модела EwE. Принос с получаване на оригинални съвременни данни и прилагането им при развитие и калибриране на модел EwE.

Оригинален принос за доказване с нови средства на съществени нови страни на съществуващи научни проблеми и теории

4. Извършена е съвременна оценка на запасите на промишлените ресурси в Черно море с помощта на многовидовото екосистемно моделиране (EwE). Принос за доказване чрез нов модел на проблематика, касаещи състоянието на промишлените рибни ресурси в Черно море.

Изведен е един принос с приложен характер, който може да се характеризира като ***оригинален принос за прилагане на калибриран модел в полза на управлението на запасите от промишлени рибни ресурси в Черно море***

1. От съществуващите EwE модели, разработеният от докторантката обхваща най-голям брой трофични групи и представя съвременния период от време, с което

представлява инструмент за разработване и оценка на сценарии на различно риболовно усилие в полза на екосистемния подход при управление на риболова.

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

Представени са три публикувани статии към докторския труд, на които докторантката е първи автор. Две от публикациите са преминали рецензиране и са публикувани на английски език в списание с импакт – фактор (Acta Zoologica Bulgarica). В тези научни публикации се представени изследванията върху храненето на сафрида и лефера. Третата публикация е също на английски език, в издание на международна конференция. Научните публикации се отличават с ясен и точен език, добре подбрани цели и задачи, отлична аргументация при реализация на поставените цели. Научните публикации показват много добра теоретична подготовка и познаване на предходните изследвания в дадена област. Представено е участие с постери в четири международни научни конференции.

В списъка с общия брой на публикуваните статии на докторантката са посочени 12 статии, 12 участия в научни конференции, както и участие в шест международни проекта (финансирани от Европейския съюз), което показва, че докторантката е изграден специалист, с опит в провеждането на научни изследвания и публикуване на научни статии в сферата на морската биология.

8. Мотивиран отговор на въпроса доколко изследванията по дисертацията са предимно лично дело на докторанта

Познавам докторантката от съвместната ни работата по проект Upgrade Black Sea Scene (7 РП на ЕО, 2009-2012). Йоана Георгиева се отличава със самостоятелност и ангажираност в работата си. Участва самостоятелно както при събиране на пробите, така и при обработката им, при анализ и публикуване на научни данни. Изводите на докторската работа са оригинални и приложими в практиката. По темата на дисертационния труд, докторантката представя три научни публикации, на които е първи автор, което допълнително подчертава самостоятелността при подготовката на дисертационния труд.

9. Мотивирано заключение, препоръчващо еднозначно едно от следните предложения

Дисертационният труд *съдържа научни и научно-приложни резултати, които представляват оригинален принос в науката* и отговаря на всички изисквания на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и съответния Правилник на ИБЕИ-БАН. Представените материали и дисертационни резултати напълно съответстват на специфичните изисквания на ИБЕИ - БАН, приети във връзка с Правилника за приложение на ЗРАСРБ.

Дисертационният труд показва, че докторантката Йоана Георгиева притежава задълбочени теоретични знания и професионални умения по научна специалност „Хидробиология“ като демонстрира качества и умения за самостоятелно провеждане на научно изследване.

Поради 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 Йоана Георгиева в област на висше образование: 4. Природни науки, математика и биоинформатика, професионално направление 4.3. Биологически науки, докторска програма „Хидробиология“.

16.04.2020 г.

Рецензент:

Доцент д-р Веселина Михнева