

Приложение 2

АГРАРЕН УНИВЕРСИТЕТ – ПЛОВДИВ

Пловдив 4000; бул. «Менделеев» № 12; тел. +359/32/654 300

Факс +359/32/633 157; www.au-plovdiv.bg



Факултет Растителна защита и агроекология

Утвърждавам:

Декан:

(проф. д-р Вили Харизанова)



ИНДИВИДУАЛЕН УЧЕБЕН ПЛАН

на

Николина Илиева Илиева, Заповед РД – 26-68/ 20.12.2023 година

Област на висшето образование	4. Природни науки, математика и информатика
Професионално направление	4.4. Науки за земята
Научна специалност	Екология и опазване на екосистемите
Форма на обучение	Задочна
Продължителност на обучение	4 години
Тема на дисертационния труд	Паразити и паразитни съобщества на риби от антропогенно повлияната екосистема на комплекс Мандра-Пода
Научен ръководител/и или консултант	Проф. д-р Диана Кирина
Обсъден и приет на КС	Протокол № 5/30.01.2023 г.
Утвърден на заседание на ФС	Протокол № 28/10.02.2023 г.

ОБЩ УЧЕБЕН ПЛАН

Учебна и преподавателска работа на докторанта		
ПЪРВА ГОДИНА		
Дейност	Период	Кредити
Изпит по специалността (Докторантски минимум)	Април, 2023	20
Научноизследователска работа (Теренна и Лабораторна работа)	Май, 2023 - 03.01.2024	15
Годишен отчет	Декември, 2023	10
Сума за I година		45
ВТОРА ГОДИНА		
Дейност	Период	Кредити
Научноизследователска работа (Теренна и Лабораторна работа)	03.01.2024 - 03.01.2025	20
Преподавателска дейност и/или участие в национални и международни форуми	03.01.2024 - 03.01.2025	5
Изготвяне и представяне на 1 научна публикация	03.01.2024 - 03.01.2025	10
Годишен отчет	Декември, 2024	10
Сума за II година		45
ТРЕТА ГОДИНА		
Дейност	Период	Кредити
Научноизследователска работа (Теренна и Лабораторна работа)	03.01.2025 - 03.01.2026	10
Преподавателска дейност и/или участие в национални и международни форуми	03.01.2025 - 03.01.2026	5
Изготвяне и представяне на 2 научни публикации	03.01.2025 - 03.01.2026	20
Годишен отчет	Декември, 2025	10
Сума за III година		45
ЧЕТВЪРТА ГОДИНА		
Дейност	Период	Кредити
Научноизследователска работа (Теренна и Лабораторна работа)	03.01.2026 - 03.01.2027	5
Годишен отчет	2026	10
Предварително обсъждане на дисертацията	2026	50
Сума за IV година		65
Общо за курса:		200
Публична защита		50 точки
Научноизследователска работа на докторанта Докторантска тема: Паразити и паразитни съобщества на риби от антропогенно повлияната екосистема на комплекс Мандра-Пода Анотация Паразитизмът е начин на живот, при който една група организми (паразитите) са зависими от други организми (гостоприемници), в качеството им на място за живеене и източник на храна. Паразитите с техните популации и съобщества са част от екосистемите. Те са и елементи на биологичното разнообразие. В голямата си част, паразитите притежават сложни биологични цикли, свързани с използването на редица междинни гостоприемници, отнасящи се към различни таксономични групи и имащи различен начин на живот. Поради това		

паразитите свидетелстват за много различни аспекти по отношение биологията на гостоприемниците им, хранене и хранителен рацион, миграции, численост, филогения и др. (Willams et al., 1992). Паразитите свидетелстват за динамиката на хранителната мрежа, за биоразнообразието, степента на присъствие и доминиране на свободно живеещите организми, явяващи се техни междинни гостоприемници. Различните паразити имат различни междинни гостоприемници и често зависят от хранителните взаимоотношения за предаване на отделните стадии, така че в пределите на гръбначния гостоприемник могат да бъдат превъзходни индикатори за структурата на хранителните мрежи и за биоразнообразието (Bush et al., 1997; Kennedy, 2009; Maguran, 1988; Marcogliese, 2001; Marcogliese, Cone, 1996, 1998; Margolis et al., 1982). Освен това, паразитите могат да бъдат важни във връзка с регулиране разпространението на близки съвкупности, вследствие отпадане на гостоприемници след тежки инвазии (Anderson, May, 1979; May, Anderson, 1978; Poulin, 2007).

Комплекс Мандра-Пода е част от Бургаските влажни зони. Разположен е южно от индустриалната зона на гр. Бургас. К-с Мандра-Пода е обявен за влажна зона с международна значимост съгласно Рамсарската конвенция. К-с Мандра-Пода е защитена зона по Директивата за местообитанията (Директива 92/43/ЕИО) и Директивата за птиците (79/409/ЕЕС), както и Corine биотоп. Мандренското езеро е най-южното и най-голямото от четирите Бургаски езера, с площ на водната повърхност 1300 ха, дължина 8 км и максимална ширина 1,3 км. Разположено е в речна долина, напречно на морския бряг. Устието и язовирната стена са в непосредствена близост до южния край на гр. Бургас. В езерото се вливат реките: Изворска, Факийска, Средецка и Русокастренска. В северозападната част на езерото, южно от с. Черни връх са обособени рибовъдни басейни. Отличава се с водолюбива растителност по бреговете. По южния бряг са разположени гори, главно от дръжкоцветен дъб, летен дъб и клен. Основните стопански дейности в езерото са свързани с ползване на водите от Лукойл Нефтохим за индустриални нужди. Основните заплахи са свързани със значителен антропогенен натиск - застрояване на участъци от крайбрежието на влажната зона и разрушаване на намиращите се там естествени местообитания (особено влажните ливади), прекомерно водоползване, развитие на околната инфраструктура, замърсяване с химически препарати и твърди битови отпадъци от водосбора, прекомерен улов на риба, браконьерство, значително безпокойство, други. Необходими мерки за опазване са: ограничаване на замърсяването от индустриални и земеделски източници; поддържане на хидротехническите съоръжения; ограничаване на застрояването върху влажни ливади. Мандренското езеро е ключов функционален елемент от миграционния път Via Pontica, като "депо" за поддържане на биоразнообразието, като фактор за местния микроклимат и като предпоставка за развитието на природосъобразни форми на стопанска дейност (напр. екотуризъм, добре регулирано ползване на водните и рибни ресурси). Водоемът е с голям капацитет за улавяне на биогени и замърсители. Формира микроклимат. Поддържа богато видово разнообразие (Национален план за опазване на най-значимите влажни зони в България 2013-2022).

Местността Пода е отделена от Мандренското езеро с дига и международен път Е-87. Пода в миналото е била заета от плитки блатата, почти изцяло покрити с водна растителност. Антропогенната намеса значително е повлияла върху структурата и развитието на влажната зона чрез изграждане на прегради за риболов, изграждане на дига и превръщане на източната част на ез. Мандра в окислително езеро на завода Нефтохим. На съвременния етап, местността Пода е мозайка от плитки стоящи води със сладководен, бракичен и соленоводен характер, както и сухи участъци с крайбрежна растителност, доминирани от формацията на гръстиката (*Phragmites australis*). Пода е ОВМ (1989); Corine биотоп (1994); Рамсарско място (2002; 307 ха); Натура 2000 място. Територията е 100% държавна собственост. През местността Пода преминават два петролопровода, които на този етап не се използват и един водопровод за питейна вода. Водните басейни на Пода се използват за риболов. Заплахи за местността Пода са: нарастващ антропогенен натиск поради близостта на голям град, пристанище, транспортна и друга инфраструктура и свързаното с тях замърсяване, браконьерство за лова и риболов, безпокойство, еутрофикация на влажната зона, разширяване на бургаското пристанище, изграждане на съоръжения за транспортиране на

природен газ, въвеждане на неместни видове риби, прекомерен риболов. Защитените зони по двете директиви нямат разработени планове за управление. На територията на комплекса са обявени и три защитени местности, съгласно Закона за защитените територии (ЗМ „Пода“ (1989); ЗМ „Устието на р. Изворска“ (1990); ЗМ „Узунгерен“ (2005)), обявени за опазване местообитанията на застрашени и редки видове птици. Към ЗМ „Пода“ е изграден Природозащитен център за опазване на защитената територия. Стопанско, културно значение и екосистемни ползи/услуги на ЗМ „Пода“ се основават на високото екосистемно значение като ключов функционален елемент от миграционния път "Виа Понтика", като "депо" за поддържане на биоразнообразието и като фактор за развитието на образователни, природозащитни и природосъобразни стопански дейности. ЗМ „Пода“ има значение като местообитание на рибни видове с ресурсна стойност за промишлен риболов. Обектът има туристическа стойност, най-вече по отношение на специализиран познавателен туризъм. Територията предоставя възможности да се развива екологично образование. ЗМ „Пода“ е най-източната част от комплекса Мандра-Пода (Национален план за опазване на най-значимите влажни зони в България, 2013-2022).

Комплекс Мандра-Пода е местообитание на защитени видове риби, които са включени в Червената книга на РБългария: *Cobitis taenia* и *Rhodeus amarus*. Други видове обект на опазване в комплекса са: *Anguilla anguilla*, *Atherina boyeri*, *Gasterosteus aculeatus*, *Knipowitschia caucasica*, *Liza aurata*, *Liza ramada*, *Liza sallens*. Обитатели на водната екосистема са също: *Rutilus rutilus*, *Abramis brama*, *Carassius gibelio*, *Cyprinus carpio*, *Chalcalburnus halcooides*, *Perca fluviatilis*, *Silurus glanis* и други.

Независимо, че сладководната екосистема е под сериозната антропогенна намеса, комплекс Мандра-Пода има важно значение за опазване на биологичното разнообразие. Изследванията върху паразити и паразитни сообщества на сладководни риби от комплекс Мандра-Пода не са извършвани до настоящия етап. Съществуват единични научни изследвания за химични показатели на замърсяване на водната среда, както и за съдържание на замърсители в мускули на сладководни видове риби (Georgieva et al., 2015; Peycheva et al., 2022).

Цел и задачи

Цел на настоящата работа е да се извършат научни изследвания върху паразитите и паразитните сообщества на риби от антропогенно повлияната екосистема на комплекс Мандра-Пода.

За реализиране на поставената цел ще бъде извършена научноизследователска работа по следните задачи:

1. Изследване на доминиращи видове сладководни риби от к-с Мандра-Пода за паразити.
2. Изследвания върху инфра- и компонентните сообщества на установените видове паразити по гостоприемници.
3. Сравнително разглеждане на биоразнообразието и екологичните показатели на паразитите и паразитните сообщества съобразно вида на гостоприемника, неговият начин на живот и хранене, сезонните изменения в екосистемата, антропогенни натоварвания и др.

Материали и методи на изследване

Материали

Рибите ще бъдат улавяни с въдица и с мрежи, съгласно изискванията на МЗХ и ИАРА (стандарт EN 14011 и FAME методология – www.fame.boku.ac.at и CEN документа; EN 1475:2005; БДС EN 14757:2006 – Качество на водата. Изследване на риба с многобримкови мрежи). Изследването е съобразено и подчинено на изискванията на EU Water Framework Directive (Directive 2000/60/EC). През сезоните пролет, лято и есен ще бъдат събрани проби от сладководни видове риби, имащи различен начин на живот (дънни, обитаващи средните слоеве вода, обитаващи повърхностните водни слоеве) и различен начин на хранене (растителноядни, хищни, бентофаги). Минимален брой на екземплярите риби за изследване –

по 25-30 проби на сезон, от една възрастова група и от всеки вид. За всеки екземпляр риба се определя видовата принадлежност (по Карапеткова, Живков, 2006; FishBase Database, 2018); снимат се метрични данни (максимална дължина на тялото – L; минимална дължина на тялото – l; максимална височина на тялото – H в мм.; тегло – G в гр.). Рибите се отпрепарират в свежо състояние (веднага след улова) и се привеждат до проби, подходящи за последващи лабораторни изследвания (за паразити). Води се дневник на изследването, който отразява: пореден номер на изследваната риба; вид на рибата; дата и място на улов и изследване; посочените метрични данни. Впоследствие данните в дневника се допълват с резултатите от приложените методи за паразитологични изследвания: група, вид, брой екземпляри, локализация на всеки изолиран екземпляр паразит.

Методи

Видовете паразити се изследват по специфични за всяка група методики (Зашев, Маргаритов, 1966; др.). Изолираните паразити от всеки екземпляр риба се фиксират в 70% етилов алкохол за съхранение. Следва изготвянето на временни или трайни микроскопски препарати за видово диференциране на изолираните екземпляри паразити, по специфични методики за всяка група паразити, утвърдени в научната литература. Пробите за временно съхранение на паразитите, както и временните и трайните микроскопски препарати се съпровождат от етикети, съдържащи информация от дневника на изследването: номер и вид на рибата-гостоприемник; таксономична принадлежност на паразита; брой на събраните екземпляри; дата и място на улов и изследване на рибата.

Определят се основни екологични показатели. Анализира се йерархичната структура на паразитните съобщества съгласно критериите на Bush et al (1997); Kennedy (1993). Прилага се статистическа обработка на данните, за целите на което се използват програмни продукти, MS Excel (Microfoft, 2010), BioDiversity Pro (McAlece, 1997), Statistica 10 (StatSoft, Inc., 2011).

Литература

- Белкинова, Д., Г. Гечева, С. Чешмеджиев, И. Димитрова-Дюлгерова, Р. Младенов, М. Маринов, И. Тенева, П. Стоянов, П. Иванов, С. Михов, Л. Пехливанов, Е. Варадинова, Ц. Карагъзова, М. Василев, А. Апостолу, Б. Велков, М. Павлова (2013). Биологичен анализ и екологична оценка на типовете повърхностни води в България. Унив изд «Паисий Хилендарски», 235.
- Зашев, Г., Н. Маргаритов (1966). Болести на рибите. Наука и изкуство, 276.
- Карапеткова, М., М. Живков (2006). Рибите в България. Гей-Либрис, 216.
- Национален план за опазване на най-значимите влажни зони в България, 2013-2022, София, 2012.
- Bush, A. O., Lafferty, K. D., Lotz, J. M. and Shostack, A. W. (1997). Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis *et al.* revisited. *Journal of Parasitology* **83**, 575–583.
- CEN document, 2003; Water quality – Sampling of fish with electricity. CEN/TC 230, Ref. N0. EN 14011:2003, 16.
- EN 14011, Water quality – Sapling of fish with electricity (Качество на водите. Събиране на проби от риби с електрически ток).
- EN 14754, Water quality – Sampling of fish with multy-mesh gillnets (Качество на водите. Събиране на проби от риби с комбинирани хрилни мрежи, с различна големина на „очите“).
- EU Water Framework Directive, 2000. Directive of the European parliament and of the council 2000/60/EC establishing a framework for community action in the field of water policy. Official Journal of the European Communities 22.12.2000 L 327/1.
- FAME Consortium, 2004. Manual for the application of the European Fish Index – EFI. A fish-based method to assess the ecologicalstatus of European rivers in support of the Water Framework Directive. Version 1.1, January 2005. http://fame.boku.ac.at/downloads/manual_Version_Febriar2005pdf.
- FishBase Database (2018). <http://www.fishbase.org>.

- Georgieva G., Stancheva M., Makedonski L., 2015. Persistent Organochlorine Compounds (PcBs, DDTs, HCB & HBDE) in Wils Fish from the Lake Burgas and the Lake Mandra, Bulgaria. *Ecology & Safety*, 9: 515-523. ISSN 1314-7234
- Kennedy C.R. (2009). The ecology of parasites of freshwater fishes: the search for patterns. *Parasitology* 136 (12): <https://doi.org/10.1017/S0031182009005794>
- Maguran A (1988) Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, Princeton
- Margolis L, Esch GW, Holmes JC, Kuris AM, Schad GA (1982) The use of **ecological terms in parasitology** (report Bush et al. Parasite Ecology and Terminology 583 of an adhoc committee of the American Society of Parasitologists). *J Parasitol* 68: 131-133.
- Marcogliese DJ (2001) Implications of climate change for parasitism of animals in the aquatic environment. *Can J Zool*, 79: 1331-1352.
- Marcogliese, DJ, DK Cone (1996). On the distribution and abundance of eel parasites in Nova Scotia: Influence of pH. *Journal of Parasitology*, 82: 389-399.
- Marcogliese, D. J. and Cone, D. K. (1998). Comparison of richness and diversity of macroparasite communities among eels from Nova Scotia, the United Kingdom and Australia. *Parasitology*, 116: 73-83.
- Peycheva K., Panayotova V., Stancheva R., Makedonski L., Merdzhanova A., Parrino V., Nava V., Cicero N., Fazio F., 2022. Risk Assessment of Essential and Toxic Elements in Freshwater Fish Species from Lakes near Black Sea, Bulgaria. *Toxics* 2022, 10, 675. <https://doi.org/10.3390/toxics10110675> и други.

Методичен план

ПЪРВА ГОДИНА

Дейност	Период	Кредити
Изпит по специалността (Докторантски минимум)	Април, 2023	20
Научноизследователска работа:	01.05.2023 - 03.01.2024 г.	15
1). Преглед на литературата по научноизследователската тема за периода 2023-2024 г.	03.01.2023 – 03.01.2024 г.	1
2). Теренна работа:	01.05.2023 - 01.10.2024 г.	9
2.1. Вземане на проби от риби и паразити за сезон пролет	01.05.2023 – 22.06.2023 г.	3
2.2. Вземане на проби от риби и паразити за сезон лято	23.06.2023 – 22.09.2023 г.	3
2.3. Вземане на проби от риби и паразити за сезон есен	23.09.2023 – 01.10.2023 г.	3
3). Лабораторни изследвания:	01.05.2023 – 31.11.2023 г.	5
3.1. Лабораторни изследвания за паразити на пробите от сезон пролет	01.05.2023 – 22.06.2023 г.	1
3.2. Лабораторни изследвания за паразити на пробите от сезон лято	23.06.2023 – 22.09.2023 г.	1
3.3. Лабораторни изследвания за паразити на пробите от сезон есен	23.09.2023 – 31.11.2023 г.	1
3.4. Обработка на получените експериментални резултати за видове паразити и показатели на паразитните популации и съобщества:	01.06.2023 - 03.01.2024 г.	2
3.4.1. Обработка на получените експериментални резултати за сезон пролет	01.05.2023 – 22.06.2023 г.	

3.4.2. Обработка на получените експериментални резултати за сезон лято	23.06.2023 – 22.09.2023 г.		
3.4.3. Обработка на получените експериментални резултати за сезон есен	23.09.2023 – 31.11.2023 г.		
3.4.4. Обобщаване и анализ на експерименталните резултати за първата изследователска година	31.11.2023 – 03.01.2024 г.		
Годишен отчет	Декември, 2023	10	
Сума за I година		45	
ВТОРА ГОДИНА			
Дейност	Период	Кредити	
Научноизследователска работа:	03.01.2024 – 03.01.2025 г.	20	
1). Преглед на литературата по научноизследователската тема за периода 2024-2025 г.	03.01.2024 – 03.01.2025 г.	1	
2). Теренна работа:	01.05.2024 – 01.10.2024 г.	9	
2.1. Вземане на проби от риби и паразити за сезон пролет	01.05.2024 – 22.06.2024 г.	3	
2.2. Вземане на проби от риби и паразити за сезон лято	23.06.2024 – 22.09.2024 г.	3	
2.3. Вземане на проби от риби и паразити за сезон есен	23.09.2024 – 01.10.2024 г.	3	
3). Лабораторни изследвания:	01.05.2024 – 31.11.2024 г.	6	
3.1. Лабораторни изследвания за паразити на пробите от сезон пролет	01.05.2024 – 22.06.2024 г.	2	
3.1. Лабораторни изследвания за паразити на пробите от сезон лято	23.06.2024 – 22.09.2024 г.	2	
3.1. Лабораторни изследвания за паразити на пробите от сезон есен	23.09.2024 – 31.11.2024 г.	2	
4). Обработка, обобщаване и анализ на получените експериментални резултати за видове паразити и показатели на паразитните популации и съобщества:	01.06.2024 – 03.01.2025 г.	4	
4.1. Обработка на получените експериментални резултати за сезон пролет	01.05.2024 – 22.06.2024 г.	1	
4.2. Обработка на получените експериментални резултати за сезон лято	23.06.2024 – 22.09.2024 г.	1	
4.3. Обработка на получените експериментални резултати за сезон есен	23.09.2024 – 31.11.2024 г.	1	
4.4). Обобщаване и анализ на експерименталните резултати за първата изследователска година	31.11.2024 – 03.01.2025 г.	1	
5). Преподавателска дейност и/или участие в национални и международни форуми	03.01.2024 – 03.01.2025 г.	5	
6). Подготовка и публикуване на резултати от изследванията - 1 публикация	03.01.2025 г.	10	

Годишен отчет		Декември, 2024	10
Сума за II година			45
ТРЕТА ГОДИНА			
Дейност	Период	Кредити	
Научноизследователска работа:	03.01.2025 - 03.01.2026 г.	10	
1). Преглед на литературата по научноизследователската тема за периода 2025-2026 г.	03.01.2025 – 03.01.2026 г.	1	
2). Теренна работа:	01.05.2025 - 01.10.2025 г.	6	
2.1. Вземане на проби от риби и паразити за сезон пролет	01.05.2025 – 22.06.2025 г.	2	
2.2. Вземане на проби от риби и паразити за сезон лято	23.06.2025 – 22.09.2025 г.	2	
2.3. Вземане на проби от риби и паразити за сезон есен	23.09.2025 – 01.10.2025 г.	2	
3). Лабораторни изследвания:	01.05.2025 – 31.11.2025 г.	3	
3.1. Лабораторни изследвания за паразити на пробите от сезон пролет	01.05.2025 – 22.06.2025 г.	1	
3.1. Лабораторни изследвания за паразити на пробите от сезон лято	23.06.2025 – 22.09.2025 г.	1	
3.1. Лабораторни изследвания за паразити на пробите от сезон есен	23.09.2025 – 31.11.2025 г.	1	
4). Обработка, обобщаване и анализ на получените експериментални резултати за видове паразити и показатели на паразитните популации и съобщества:	01.06.2025 – 03.01.2026 г.	1	
4.1. Обработка на получените експериментални резултати за сезон пролет	01.05.2025 – 22.06.2025 г.		
4.2. Обработка на получените експериментални резултати за сезон лято	23.06.2025 – 22.09.2025 г.		
4.3. Обработка на получените експериментални резултати за сезон есен	23.09.2025 – 31.11.2025 г.		
4.4. Обобщаване и анализ на експерименталните резултати за първата изследователска година	31.11.2025 – 03.01.2026 г.		
5). Преподавателска дейност и/или участие в национални и международни форуми	03.01.2025 – 03.01.2026 г.	5	
6). Подготовка и публикуване на резултати от изследванията - 2 публикации	03.01.2026 г.	20	
Годишен отчет		Декември, 2025	10
Сума за III година			45
ЧЕТВЪРТА ГОДИНА			
Дейност	Период	Кредити	
Научноизследователска работа	03.01.2026 - 03.01.2027	5	
1). Преглед на литературата по научноизследователската тема за периода 2026 г.	2026 г.	1	

2). Теренна работа: довършителни теренни изследвания	2026 г.	1
3). Лабораторни изследвания: довършителни лабораторни изследвания	2026 г.	1
4). Обработка, обобщаване и анализ на получените резултати	03.01.2026 – 01.06.2026 г.	2
Годишен отчет	2026 г.	10
Предварително обсъждане на дисертацията	2026 г.	50
Сума за IV година		65
Общо за курса		200
Публична защита	2026	50

Научен ръководител:
(проф. д-р Диана Кирин)

Докторант:
(Николина Илиева)