

СПРАВКА ЗА ПРИНОСИ

на гл.ас. д-р Виолета Георгиева Тюфекчиева

Кандидат в конкурс за заемане на академичната длъжност „доцент“ по професионално направление 4.3. Биологически науки, научна специалност „Хидробиология“, обявен в Държавен вестник, бр. №48 /07.06.2024 г.

Справка за приносите в научните публикации по показател В4 (Хабилитационна справка)

При описание на приносите, в скоби са посочени номерата на научните трудове, представени в списъка с публикацииите.

В хабилитационната справка са включени общо 9 статии [В4.1–В4.9] в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни Web of Science и Scopus, приравняващи се на хабилитационен труд. Те обхващат различни аспекти на таксономията, фаунистиката, зоогеографията, екологичните изисквания и консервационната значимост на перлите и определят основното научно направление на кандидата: **Таксономия, фаунистика, зоогеография, екология и природозащитен статус на разред Plecoptera (Insecta)**

С цел избягване на повторение, в дадените по-долу хабилитационни приноси са включени и публикации от показател „Г“.

Разред Plecoptera е моделен обект на *алфа-разнообразието* на речните дънни съобщества (макрозообентос) и обективен индикатор за екологичното състояние на водните екосистеми. В тази връзка плекоптерната фауна (Plecoptera:Insecta) е проучена от почти цялата речна мрежа в България. [В4.1; В4.2; В4.3; В4.4; В4.6; В4.7; В4.8; В4.9; Г7.1; Г7.3; Г7.4; Г7.6; Г7.10; Г8.1; Г8.2; Г8.3; Г8.6; Г8.7; Г8.8].

Представените научно-теоретични и научно-приложни приноси са обобщени в следните области на изследване:

Таксономични и фаунистични изследвания

1. В резултат на таксономични проучвания и ревизии са установени 109 вида перли за българската фауна. Уточнен е таксономичният статус на 2 рода, 6 вида и 3 подвида перли. Род *Euleuctra* Illies, 1954 е изключен от чек листа на българската плекоптерна фауна, а 9 таксона са поставени под съмнение поради таксономични и зоогеографски причини. Дефинирана е позицията на един вид (*Capnia bifrons* (Newman, 1838)) и е отнесена към род *Zwicknia* Murányi 2014. Променен е статусът на 3 подвида във видов. *Brachyptera beali beali* (Navás, 1923) (публикуван след дисертацията), *Protonemura rauschi* Theischinger, 1975 и *Isoperla chius* Zwick, 1978 са установени като нови за

фауната на България. За някои видове са включени таксономични и номенклатурни бележки. [B4.1]

Нови таксони за България:

- *Brachyptera beali beali* (Navás, 1923)
- *Protonemura rauschi* Theischinger, 1975
- *Isoperla chius* Zwick, 1978

Уточнен таксономичен статус за България:

- Род *Euleuctra* Illies, 1954
- Род *Zwicknia* Murányi 2014
- *Zwicknia bifrons* (Newman, 1838)
- *Capnopsis schilleri balcanica* Zwick, 1984
- *Nemoura cinerea cinerea* (Retzius, 1783)
- *Nemoura uncinata* Despax, 1934
- *Arcynopteryx dichroa* (McLachlan, 1872)
- *Besdolus ventralis* (Pictet, 1841)
- *Isoperla tripartita tripartita* Illies, 1954
- *Siphonoperla neglecta* (Rostock, 1881)
- *Siphonoperla transsylvanica* (Kis, 1963)

2. Актуализирани са таксономичните списъци на разред Plecoptera и са допълнени нови оригинални фаунистични данни за над 30 таксона перли от водосборите на 5 български реки, карстови извори, глациални потоци и езера, разположени на територията на Източнобеломорски, Западнобеломорски, Черноморски и Дунавски райони за басейново управление на водите и за 4 таксона от Република Северна Македония [B4.1; B4.2; B4.3; B4.4; B4.5; B4.6; B4.7; Г7.4; Г7.6; Г7.10; Г8.1; Г8.2; Г8.3; Г8.6; Г8.7], както следва:

➤ За 7 вида перли (*Arcynopteryx dichroa*; *Besdolus ventralis*; *Chloroperla neglecta*; *Leuctra cingulata*; *Leuctra hirsuta*; *Protonemura rauschi* и *Isoperla chius*) от водосборите на реките Искър, Струма, Места, Марица и Арда; [B4.1]

➤ При проучване на 38 планински и полупланински речни пункта в България и Република Северна Македония са установени 27 таксона от разред Plecoptera, принадлежащи към 12 рода и шест семейства. За 7 вида перли (*Leuctra hippopus*; *Taeniopteryx schoenemundi*; *Amphinemura triangularis*; *Perla marginata*; *Dinocras megacephala*; *Perlodes intricatus* и *Nemoura flexuosa*) са установени нови фаунистични данни, които разширяват ареалите им в 14 български реки. За разпространението на 4 таксона (*Amphinemura sulcicollis*, *Isoperla pesici*, *Brachyptera beali beali* и *Taeniopteryx hubaulti*) са допълнени нови фаунистични данни за РСеверна Македония; [B4.2; B4.5]

➤ Обобщена е наличната информация за разнообразието и географското разпространение на разредите Ephemeroptera, Plecoptera и Trichoptera (ЕПТ) в осем планински притока на река Струма. Доминират таксоните от семейство Neptageniidae

(Ephemeroptera), Nemouridae (Plecoptera) и Limnephilidae (Trichoptera). Бентосната фауна е проучена за първи път в реките Отовица и Мочура, като от разред Plecoptera са допълнени нови фаунистични данни за 11 таксона от двата притока [B4.3]. При отделно проучване на р. Луда от същия водосбор са установени 26 таксона от разред Plecoptera, като за първи път за Пирин планина се съобщават 4 вида перли: *Leuctra prima*; *Protonemura auberti*; *Nemoura flexuosa* и *N. marginata*; [B4.4]

➤ Изследвано е таксономичното разнообразие и структурата на дънните съобщества от 7 реки принадлежащи към речен тип R15 (Карстови извори и други изворни съобщества) в България. От представителите на разред Plecoptera е установен вида *Leuctra albida*. Понастоящем данни за този таксон са били налични единствено от планински реки тип R2 и R3; [B4.6]

➤ Допълнени и разширени са данните за разред Plecoptera на 20 пункта от водосбора на река Места за 40 годишен период; за перлите от водосбора на река Марица с 1 ново находище за род *Leuctra*; от ПП „Врачански Балкан“, с регистрирани за първи път за района 2 вида (*Dinocras cephalotes* и *D. megacephala*), както и в избрани пресъхващи типове реки от водосборите на Марица, Струма, Тунджа и Арда. Обобщени са литературни и непубликувани данни за перлите от българския участък на р. Дунав и прилежащите речни участъци; [Г7.4; Г7.6; Г8.1; Г8.2; Г8.3; Г8.6]

➤ Представителите на разред Plecoptera са типични обитатели на речните зооценози, но редки, ендемични и защитени таксони се срещат и в екотонната зона на езерата. Един такъв представител е видът *Perla pallida* с първа находка в Черното езеро (Рила). Той е класифициран като „уязвим“ според критериите на IUCN; [B4.7; B4.1]

➤ За първи път е проучено биоразнообразието на макрозообентоса в 5 от Смолянските и 2 от Чаирските свлачищни езера. Допълнени са данни с 15 нови макрозообентосни таксона, от които един вид от разред Plecoptera [Г7.10]. От 44 глациални водни тела в Рила планина са установени 38 таксона от разред Plecoptera, включващи осем балкански ендемита; [Г8.7]

3. Проучени са данни за обилието и ценотичната структура, които характеризират бета-разнообразието на плекоптерния комплекс и бентосните съобщества в лотични и лентични екосистеми. Специално внимание е отделено на дългосрочните изменения, които се наблюдават в неповлияни пунктове. В такива условия, настъпващите изменения в таксономичния състав на дънните безгръбначни се приемат като резултат от протичащи глобални климатични процеси, намиращи отражение в регионален или локален мащаб; [B4.2; B4.3; B4.6; B4.7; Г7.1; Г7.2]

4. Предоставени са данни от разред Plecoptera в България за европейската база TREAM. Тя включва времеви серии на сладководните макробезгръбначни съобщества от 1816 реки и потоци в 22 европейски държави между 1968 г. и 2020 г. [B4.9]. Тези данни идентифицират динамиката на популацията на конкретни таксони и определят някои ключови въпроси свързани със законодателните и управленските усилия за възстановяване на екосистемите.

Зоогеографски изследвания

1. Разред Plecoptera в България включва 31 ендемични таксона (28,44%), като преобладават балканските ендемити. Те наброяват 19 вида и два подвида (67,7 %). Десет от ендемитите се срещат само в България: четири от тях (*Bachyptera thracica*, *Leuctra hansmalickyi*, *L. helenae* и *L. kumanskii*) са локални ендемити (12,90%) и шест (19,35%) регионални ендемити (*Protonemura tarda*, *Nemoura bulgarica*, *N. pirinensis*, *N. pygmaea*, *Isoperla auberti* и *Chloroperla brachyptera*). От ендемичните таксони най-често се срещат представителите на сем. Leuctridae и Nemouridae; [B4.1]
2. Анализирана е зоогеографската принадлежност на представителите на разред Plecoptera от 22 планински и полупланински реки в България и 16 в РСеверна Македония, отнесени към 5 комплекса и 7 категории, сред които доминират перлите от европейския и палеарктическият комплекс (78%). Средиземноморският видов комплекс включва един балкано-анадолски вид (*Nemoura subtilis*), а комплексът от ендемични видове - 3 таксона (*Brachyptera beali beali*, *Leuctra hirsuta* и *Isoperla pesici*); [B4.2]
3. При проучване на планинската приточна система на река Струма, ЕРТ фауната (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera) е отнесена към шест зоогеографски категории (Холарктична, Палеарктиктична, Европейска, Средиземноморска, Понтийска и Ендемити), като преобладават таксоните с европейски и средиземноморски комплекс (около 67% от всички видове и подвидове). Най-високо таксономично сходство по дял на ендемични таксони и от трите разряда (над 80%) е установено между река Мочура, река Илийна и река Санданска Бистрица. От перлите 11 таксона са включени към европейския комплекс и 2 таксона към средиземноморския. *Leuctra hirsuta* (Plecoptera) е балкански ендемит; [B4.3]
4. Новите данни за разпространението на двата редки таксона от разред Plecoptera в РСеверна Македония: *Brachyptera beali beali* и *Taeniopteryx hubaulti* установиха, че от зоогеографска гледна точка, *B. beali beali* е балкански ендемит известен също така от България, Босна и Херцеговина, Гърция и Черна гора. Понастоящем, Ореовечка река е най-северната точка от известното му разпространение в РСеверна Македония. [B4.5]

Екологични изследвания

Натрупаните данни за твърде строгите изисквания на перлите към физикохимичните и хидроморфологичните характеристики на средата, която обитават, обясняват до голяма степен формирането и динамиката на плекоптерния комплекс в речните ценози. Основен принос е комплексната екологична оценка на видовете от разред Plecoptera и тяхното индикаторно значение при определяне на екологичното състояние на лотични водни тела по макрозообентоса. Анализирани са статистическите връзки и са установени високи и значими корелационни зависимости за оценка качествата на водите. [B4.3; B4.4; B4.6; B4.8; B4.9; Г7.3; Г7.6; Г8.5]. Разпределението на перлите е в тясна връзка с хидроморфологичните изменения по дължината на реката и климатичните промени, свързани с глобалното затопляне. Потамалната плекоптерна

фауна е значително нарушена и се състои най-вече от убиквисти. Макар и по-малко повлияни от пряката човешка дейност, видовете населяващи ритрала и кренала, могат също да бъдат застрашени от изчезване в резултат на климатични и антропогенни въздействия. Анализирано е разпределението на видовете перли в зависимост от основни екологични фактори на средата (по типове субстрат, надморска височина, основни хидрологични, физични и химични параметри). Най-добре представена е литореофилната ценоза. Най-благоприятни условия за развитие на богата плекоптерна фауна са в диапазона между 800 m и 1500 m надморска височина, като влиянието ѝ се изразява в наличието или отсъствието на подходящи биотопи за видовете. Вертикалният градиент на локалитетите на перлите е основен фактор за една бъдеща оценка на разпространението на видовете под влияние на климатичните промени и изпитването на интегрираните оценки за целостта на сладководните екосистеми. Най-голямо видово богатство е установено в студените речни участъци при висока надморска височина и ниска температура на водата, каквато среда обитават стенотермните видове. Рядко се срещат представители на разряда при температура на водата над 25°C и почти всички перли са адаптирани към студени и богати на кислород води. Плекоптерната фауна се повлиява от органичното натоварване, поради което тя е слабо представена в такъв тип речни екосистеми и широко е застъпена в ксено-олигосапробни условия. Изявената стенобионтност на видовете от разред Plecoptera и присъствието им в макрозообентосните зооценози намира широко приложение в методите за биологичния анализ на водите.

Консервационната значимост и природозащитен статус на разред Plecoptera

1. Разред Plecoptera е един от най-значимите биологични компоненти на течащите води в цял свят и в същото време е една от най-застрашените групи насекоми. Поради високите екологични изисквания на перлите, много видове вече са сведени до малки изолирани групи, които стават уязвими, застрашени са от изчезване или вече са изчезнали. В България най-уязвима към промените във водната среда е плекоптерната фауна от речен тип (R6) – река Дунав. Понастоящем от българския участък са изчезнали три вида (*Taeniopteryx nebulosa*, *Oemopteryx loewii* и *Marthamea vitripennis*) [Г8.1]. Видът *M. vitripennis* е изчезнал днес в по-голямата част от географския си обхват в резултат на антропогенно замърсяване, промяна в структурата на речните брегове, субстрата и водното количество. *Oemopteryx loewii* не е съобщаван през последните повече от 100 години от централно-европейските реки.

2. Определен е природозащитния статус на българската плекоптерна фауна (повече от 50%), който е почти сравним с този на европейската (63%). Петдесет и седем таксона са отнесени към категориите и критериите на IUCN, както следва: 1 изчезнал, 2 регионално изчезнали, 2 вероятно изчезнали, 22 критично застрашени, 9 застрашени и 21 уязвими. Тази изключително уязвима група от клас насекоми понастоящем все още не е включена в нито един официален червен списък (Червената книга на България) или Закон за защита. В тази връзка в редица публикации [B4.1; B4.2; B4.3; B4.5; B4.7; Г7.4;

Г8.1; Г8.2; Г8.3; Г8.7] свързани с плекоптерната фауна на България и Р. Северна Македония изрично е оценяван и природозащитния статус на Plecoptera от реки и потоци в конкретните научни изследвания. Целта е да се акцентира на значимостта на групата като уязвима и с висока консервационна значимост. Това ще позволи да бъдат определени така наречените „горещи точки на биоразнообразието“, чрез които се идентифицират потенциални водни екосистеми, нуждаещи се от опазване, където са концентрирани редки и ендемични таксони с природозащитен статус. Такъв един пример е районът на ПП „Врачански Балкан“, който е местообитание на 27 вида перли (включващ 2 критично застрашени, 1 застрашен и 10 уязвими). **[Г8.3]**

Справка за приносите на база публикациите извън хабилитационния труд

В справката са включени общо 20 статии **[Г7.1–Г7.12 и Г8.1–Г8.8]** (допълнени са и някои обобщаващи публикации от показател „В“).

Във връзка с изпълнението на редица научни проекти, пряко свързани с изискването на европейски и национални нормативни документи за постигане на „добро“ екологично състояние/потенциал на повърхностните водни тела, са провеждани комплексни изследвания с хидробиологична насоченост. Проучван е видовият състав на макрозообентоса от значителен брой лентични **[В4.7; Г7.5; Г7.8; Г7.9; Г7.10; Г7.11]** и лотични водоеми **[В4.6; В4.8; Г7.1; Г7.2; Г7.4; Г7.6; Г7.11; Г8.5; Г8.6; Г8.7; Г8.8]**.

Специален фокус при изследване на макрозообентоса от различни типове водни тела е поставен върху разпространението на инвазивни видове водни безгръбначни.

Акцентира се и на физични, химични и биологични метрики, в това число ценотични, биотични и трофични индекси/показатели базирани на макрозообентоса, от практически всички райони в България насочени в следните области на изследване:

Анализ на състава, структурата и динамиката на бентосните организми в повърхностни континентални води

1. Лентични водни тела

➤ В резултат на мащабно изследване върху видовото разнообразие и разпространението на макрозообентоса в 51 от най-големите язовири и естествени езера на територията на България е съставен първият цялостен фаунистичен списък на дънните макробезгръбначни животни, включващ 297 таксона от 22 систематични групи; **[В4.7]**

➤ При проучване на 12 стоящи водни тела от басейна на река Дунав, е представен пълен таксономичен списък на водната безгръбначна фауна. Най-голямо таксономично разнообразие на макрозообентоса е регистрирано във водоемите, разположени в непосредствена близост до река Дунав (яз. Ковачица и яз. Аспарухов Вал) и във водоемите с най-голяма площ (яз. Огоста и яз. Рабиша). От установените 75 таксона макробезгръбначни най-разпространени са представителите на мекотелите (35%) и

олигохетите (26%). Изобилието на видовете от род *Dreissena* е обвързано с корелационна значимост с електропроводимостта, прозрачността на водата и концентрацията на Ca^{2+} ; [Г7.5]

➤ Трофичната структура и трофичното състояние на три български язовира (Огоста, Жребчево и Копринка) са анализирани въз основа на състава на фитопланктона, бентосните макробезгръбначни и рибните сообщества. Трофичното състояние и на трите водоема ги определя като мезотрофен тип. Общо 40 таксона бентосни макробезгръбначни, принадлежащи към 11 таксономични групи, са установени в язовир Огоста; 46 – за язовир Жребчево и 28 таксона бентосни макробезгръбначни, принадлежащи към 10 таксономични групи за язовир Копринка. Отчетена е и ролята на инвазивните видове от род *Dreissena*; [Г7.8]

➤ Идентифицирани са общо 120 таксона макробезгръбначни в избрани стоящи водоеми, разположени в планинските райони на двата екорегiona 7 (Източни Балкани) и Екорегion 12 (Понтийска провинция) на територията на България [Г7.9]. Сообществата от бентосни безгръбначни са специфични за лентични водни тела и са доминирани от олигохети и ларви на хирономиди. Представителите на водни кончета, едnodневки, водни бръмбари, сладководни коремоноги и миди също са установени с голямо таксономично разнообразие. Потвърдено е присъствието на инвазивния вид *Dreissena polymorpha* от 5 находища (яз. Бебреш, яз. Христо Смирненски, яз. Огняново, яз. Йовковци – стена и яз. Йовковци - опашка).

При провеждането на периодични изследвания и натрупването на достатъчно данни за състоянието на планинските лентични местообитания, същите могат да бъдат използвани за моделни обекти за ранно откриване и предупреждение за инвазия на чужди видове.

2. Лотични водни тела

➤ В сравнение с данни от други европейски региони, бентосната макробезгръбначна фауна на карстови екосистеми в България (148 таксона, 20 бентосни систематични групи, 74 семейства, 98 рода) се определя като богата и разнообразна в регионален мащаб; [В4.6]

➤ За първи път са проведени проучвания върху специфичния речен тип R14 (суб-средиземноморски, временни/пресъхващи малки и средни реки и потоци), където е изследван макрозообентоса в девет пресъхващи реки от водосборите на Струма, Тунджа, Арда и Марица. На база проведените анализи са установени 114 таксона и определени характерни групи (Ephemeroptera, Trichoptera, Plecoptera, Coleoptera и Diptera varia) за пресъхващите реки с по-бързо течение, по-голям дял на каменистия субстрат и по-висока надморска височина; [Г7.6]

➤ Направена е характеристика на дънните макробезгръбначни сообщества (вкл. фаунистично разнообразие, разпространение, ендемизъм) от осем реки в Странджа планина; (Г8.8)

➤ В процеса на проучване на макрозообентоса в различни типове реки са публикувани данни за разпространението на инвазивни видове водни безгръбначни. [B4.6; Г7.4; Г7.6; Г7.11]. За първи път се съобщава намирането на инвазивния вид мида *Corbicula fluminea* в лотични екосистеми в Източнороманския речен басейн. Установен е в шест нови находища по течението на реките Марица (4) и Тунджа (2). Анализирани са потенциалните пътища за инвазия на вида в двете реки, както и вероятността от бързото разпространение на мидата във водосборите им. В заключение, се налага изводът за необходимостта от провеждането на мониторинг на уязвими водни екосистеми с цел предотвратяване на проникването на инвазивни видове. [Г7.11]

Биоразнообразие и екосистемни функции

1. Проведено е мащабно паневропейско изследване, целящо количествено определяне на времевите тенденции в таксономичното и функционално разнообразие на сладководните макробезгръбначни съобщества, и техните отговори на натиска на фактори на външната среда, в т.ч. природните и антропогенно индуцирани. Анализирани са 1816 времеви серии от бентосни безгръбначни съобщества, обобщени в резултат на проведените в 22 европейски държани проучвания в периода 1968-2020 г. Като резултат от въведените регламенти в областта на Европейското водно законодателство, сред които ключова роля има Рамковата Директива за Водите, до 2010 г. биоразнообразието на макробезгръбначните съобщества показва трайна тенденция на нарастване. Анализът на таксономичното и функционалното биоразнообразие в съобществата на макробезгръбначните през последните 50 години отчита, че първоначалните успехи в подобряването на екологичното състояние на реките в Европа са достигнали плато в периода след 2010 г. Въпреки че нарастването на биоразнообразието през 90-те и 2000-те вероятно отразява ефективността на дейностите насочени към подобрене на качеството на водите, забавящата се траектория през 2010-те предполага, че прилаганите в момента мерки имат намаляваща възвръщаемост. Така, към настоящия момент повече от 60% от наблюдаваните пунктове за мониторинг на европейско ниво не постигат целевото „добро“ екологично състояние. Отчитайки новите източници на натиск и постоянния им характер на въздействие върху сладководните екосистеми, включително възникващи замърсители, изменение на климата и разпространение на инвазивни видове, възстановяването на сладководното биоразнообразие се нуждае от нови допълнителни мерки за опазване. [Г7.1]

2. Следващият етап на проучването свързва екологичното качество (EQRs) с показателите видово богатство, изобилие, изравненост, видово разнообразие и Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera (EPT) индекс-а, който отразява появата на чувствителни таксони. Отчитат се противоречиви промени в биоразнообразието. Това се дължи на индивидуалните индекси за биомониторинг, въпреки че до момента не е ясно дали те отразяват адекватно екологичното състояние. Биотичните общности показват различни реакции на антропогенни влияния, в зависимост от пространствения

мащаб. Отрицателните въздействия могат да доведат до локален спад в изобилието или богатството на видове. Регионално обаче не винаги се регистрира обща промяна, тъй като загубите се компенсират от увеличения на други места. Различните тенденции в биоразнообразието, следователно могат да бъдат резултат от хетерогенни пространствени мащаби - местни, регионални, континентални или специфични индекси. Като допълнително усложнение, в повечето проучвания върху биоразнообразието липсват базови данни преди човешкото въздействие. Без изходни такива е трудно да се определи дали промените в биоразнообразието се дължат на антропогенни влияния или естествени колебания. Резултатите акцентират, че без достатъчно данни за продължителен период от време и внимателен подбор на показатели, биологичните тенденции и антропогенните влияния не могат да бъдат надеждно представени. Сред индексите, използвани досега, видовото разнообразие се утвърждава като надежден показател за промяна в екологичното качество на водата. [Г7.2]

Характеризиране на качествата на водите и оценка на екологичното състояние на водните тела

МЗБ е показател за оценка на екологичното състояние и екологичния потенциал на повърхностните водни тела. Във връзка с провеждане на системата за хидробиологичен биомониторинг на повърхности води в България, са провеждани комплексни екологични проучвания пряко свързани с изискването на европейски и национални нормативни документи за постигане на „добро“ екологично състояние/потенциал на водните тела. Изследвани са биотичните отговори на съобществата от дънни безгръбначни спрямо природни и разнообразни типове антропогенен натиск [B4.6; B4.8; Г7.3; Г7.5; Г7.6; Г7.9; Г7.11; Г8.5; Г8.8]. В тази насока е анализирана и специфичната реакция на макрозообеноса в моделни речни системи. Получените резултати въз основа на биологичен елемент за качество (БЕК) „Макрозообентос“ са показател за необходими и незабавни действия за развитие и прилагане на възстановителни мерки с цел подобряване условията на водната среда и постигане на „добро“ екологично състояние/потенциал, като изискване на Рамковата Директива за Водите на ЕС. Поради заплахата и от нарастващото въвеждане на инвазивни чужди видове (ИЧВ) в лотичните и лентичните водни екосистеми, е изследвана бентосната фауна (която отчита присъствието и въздействието на ИЧВ) като показател за оценка на течащи и стоящи водни тела.

1. Дългосрочните проучвания предоставят най-подходящите данни за емпиричен анализ на ефектите от изменението на климата върху биоразнообразието на екосистемите. Значението на адекватна биологична оценка на реките базирана на водните групи (диатомеи, водни макрофити, бентосни безгръбначни и риби) е от съществено значение за установяване на мерките за възстановяване. В тази връзка е оценено екологичното състояние за 5 годишен период на 83 речни пункта от целия водосборен басейн на страната чрез определяне на основни метрики по БЕК

„Макрозообентос“ и БЕК „Макрофити“. Реакцията на всяка група е резултат от специфични и комбинирани абиотични фактори и въздействието на различни стресори, включително хидроморфологичен натиск. Анализът показва, че надморската височина има определяща роля при определяне на изобилието от макрозообентосни съобщества. Фауната на макробезгръбначните корелира положително с надморската височина, засенчването и биохимичната потребност от кислород (БПК). [Г7.3]

2. Проведено е проучване върху макрозообентоса в пресъхващи средиземноморски тип реки, в четири речни басейна от Егейския водосбор. Посочените екосистеми са силно уязвими, а установеният таксономичен състав на макрозообентоса се формира в условия на драстични вариации на водните нива - от високи, с пороеен характер през пролетта, до пълно пресъхване през периодите на маловодие. Установено бе, че при неповлияни условия на водната среда, в пресъхващи реки, безгръбначните съобщества се характеризират с високо таксономично богатство и доминиращо присъствие на Ephemeroptera, Chironomidae и Trichoptera. В допълнение, към драстичните промени в хидрологичните характеристики, антропогенната дейност (селско стопанство, индустрия и близост до магистрала) във водосборите на проучваните лотични водни тела, оказва неблагоприятно въздействие върху целостта на силно уязвимите водни екосистеми. [Г7.6]

3. Анализирани са видово-факторните взаимодействия в условно неповлияни планински стоящи водни тела. Установено е, че в условия на липса на значителен антропогенен натиск, физичните фактори на средата имат структуроопределяща роля за формиране на макрозообентоса. В резултат на провеждането на периодични изследвания и натрупването на достатъчно данни за състоянието на планинските лентични местообитания, същите могат да бъдат използвани за моделни обекти за разкриване на локални ефекти върху биотата в резултат на глобални климатични процеси. [Г7.9]

Методология при окачествяването на континенталните повърхностни води

Резултатите от проведени мащабни проучвания в процеса на изпълнението на научно-приложни проекти с цел разработване на типово-специфични скали за оценка на екологичното състояние по макрозообентос и свързаните с тях разработки са основа при екологичната категоризация на повърхностните водни тела в България:

1. Използваните метрики за оценка на екологичното състояние в девет пресъхващи реки на територията на Южна България и получените резултати са база за прецизиране определянето на подтипове (R14a, R14b, R14c) при специфичния речен тип R14 (суб-средиземноморски, временни/пресъхващи малки и средни реки и потоци). [Г7.6]

2. Калибрирани са методите за оценка на екологичното състояние на дунавските притоци чрез БЕК „Макрозообентос“, като са изследвани 43 речни участъка от тип R7 и R8 (дунавски притоци); анализиран е индикаторния потенциал на водните безгръбначни животни и тяхната реакция спрямо различни типове антропогенен

натиск; определени са границите между екологичните състояния и съответно референтната стойност на метриката “Биотичен индекс” за тези два речни типа. [Г7.7]

Други изследвания

1. Предоставени са материали за вида *Aphelocheirus aestivalis* (Heteroptera) от лични колекции като резултат от участието в редица хидробиологични и методични проекти и задачи с цел анализ на абиотичните характеристики на находищата му и създаване на вероятностен модел указващ подходящите местообитания за вида в неизследвани реки. [Г7.12]

2. Обобщени и допълнени са данните за видовия състав на ручейниците (21 таксона, вкл. 3 редки и 1 балкански ендемит) за района на ПП „Врачански Балкан“. [Г8.4]

3. В съответствие с новите европейски регламенти, наложени в областта на водното законодателство е осъществено практическо участие и теоретичен принос с резултати представени на научни форуми, както следва:

➤ За първи път се съобщава намирането на инвазивния вид мида *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) в лотични екосистеми в Черноморския речен басейн. Установен е в осем нови находища по течението на реките Голяма Камчия (4) и Камчия (4). Анализирани са потенциалните пътища за инвазия на вида в двете реки, както и вероятността от бързото разпространение на мидата във водосборите им. При мониторингово проучване видът *Potamopyrgus antipodarum* (Gray, 1843) е установен в девет находища в реки от Черноморския басейн (река Силистар, река Караагач, река Ропотамо, устията на р. Девня и Батова). Река Батова е най-северното находище на вида в България. *Резултатите са представени на Joint ESENIAS and DIAS Scientific Conference and 10th ESENIAS Workshop в периода 07-09 Декември 2021 г. [Приложение 10 Други материали, абстракти №№27, 28]*

➤ Представени са данни за инвазивни чужди видове макробезгръбначни в 47 реки, 33 язовира и 6 езера в България. Оценен е инвазивния потенциал на река Марица и 6 прилежащи язовира, чрез определяне на двата индекса: abundance contamination index (ACI) and ordinal richness contamination index (RCI). *Резултатите са представени на Joint ESENIAS and DIAS Scientific Conference and 12th ESENIAS Workshop, 11–14 October 2023, Varna, Bulgaria [Приложение 10 Други материали, абстракти №№29, 30]*



31.07.2024 г.

Подпис:

София

(д-р Виолета Тюфекчиева)