

О.В. Клепець

*Інститут гідробіології НАН України, Київ, Україна
e-mail: gidrobiolog@gmail.com*

САПРОБІОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ р. ВОРСКЛА У РАЙОНІ М. ПОЛТАВИ ЗА МАКРОФІТАМИ

Одним із головних природно-історичних чинників розвитку міської території Полтави є річка Ворскла – середня за розміром ліва притока Дніпра. Зростання в останній період масштабів урбанізації зумовлює посилення у районі досліджень різних форм антропогенного впливу на екосистему річки – гідротехнічного, рекреаційного, комунально-побутового, що виявляється у трансформації русла та заплави, зміні характеристик води та річкової біоти. Серед ряду аспектів моніторингу впливу міста на річку вкрай важливим із санітарно-гігієнічних позицій є контроль рівня органічного забруднення води, що відбувається внаслідок неминучого потрапляння до водотоку, як організовано, так і стихійно, міської каналізації, а також забруднень у складі поверхневого стоку.

У системі підходів до оцінки рівня органічного забруднення природних вод (сапробності водного середовища) чільне місце, на рівні з традиційними гідрохімічними та бактеріологічними процедурами, посідають гідробіотичні методи, більшість яких оперує показниками фітопланктону. Однак роботами ряду вчених (Zelinka, Marvan, Kubiček, 1955; Sladeček, 1964, 1973; Husak at al., 1982, 1987, 1989) при визначенні кількісної оцінки органічного забруднення було розкрито також індикаторне значення водних макрофітів, для більшості з яких встановлені індивідуальні індекси сапробності. Відтак метою цієї роботи є проведення сапробіологічної оцінки якості води урбанізованої ділянки р. Ворскла за макрофітами.

Гідробіологічна зйомка була проведена упродовж вегетаційного сезону 2012 р. на 5 створах руслової частини Ворскли, що різняться за ступенем впливу урбанізації і відповідно рівнем органічного забруднення води: I – 5 км вище міста (загальний стан річки близький до природного (еталонного)), II – верхня частина міського відрізу (помірно урбанізована зона рекреації), III – середня частина міського відрізу (високо урбанізована ділянка із випусками ливневої каналізації), IV – нижня частина міського відрізу (трансформована ділянка нижче скидів усіх міських стоків), V – 5 км нижче міста (природний ландшафт поза населених пунктів).

Серед виявлених 57 видів водної флори (у т.ч. 5 таксонів макрофітних водоростей) індикаторне значення мають 46 таксонів (80,7% списку) – представники трьох зон сапробності: оліго- (12 видів), β-мезо- (32 види) та α-мезосапробної (2 види), із яких β-мезосапробіонти помітно переважають.

Кількісну оцінку ступеня органічного забруднення водойми та якості води відображає індекс сапробності, який, окрім індивідуальної індикаторної значимості виду, враховує і його кількісну представленість у біоценозі. Індекс сапробності, розрахований за методом Пантле і Бука на основі показників гідрофітів (як найбільш залежної від умов водного середовища екологічної групи) для кожного створу, коливався у незначних межах (1,98 – 2,17) і в усіх випадках потрапляв до інтервалу значень β-мезосапробної зони, що відповідає помірно забрудненому класу якості води. Вищі значення виявлено на міських створах із максимумом на високоурбанізованій ділянці (III – 2,17, II та IV – по 2,08), нижчі – на позаміських із мінімумом на ділянці, розташованій вище за течією від міста (I – 1,98, V – 2,02). Деяке

спадання індексу сапробності на IV створі у порівнянні із III, очевидно, слід пояснити за рахунок кращого розбавлення забруднень в умовах розширеної та поглибленої плесовидної ділянки, що концентрує більший об'єм води. Деяке підвищення індексу сапробності на найнижчому (V) створі спостережень у порівнянні із найвищим (I) найвірогідніше пов'язане з тим, що органічне забруднення, спричинене впливом урболандшафту, не відразу піддається біологічному розкладу і ще на деякій відстані після міста тримається вище умовного еталону. Тим більше, що на виході із міста р. Ворскла приймає води р. Коломаку, у який недалеко від гирла здійснюється скид із Затуринських очисних споруд м. Полтави.

Порівняння отриманих даних із попередніми результатами санітарно-біологічних обстежень р. Ворскла на згаданому відрізку, проведених у 1947-1948 рр. (Федий, 1960) та 1973-1974 рр. (Догадина, Вовченко, 1977) за альгофлорою, дозволяє констатувати в цілому деяку стабілізацію сапробіологічної ситуації у районі досліджень. Так, якщо станом на середину XX ст. (повоєнний період) пункт вище міста характеризувався як олігосапробний, а полісапробні форми були взагалі відсутні (що дає уявлення про вихідні природні умови), то вже майже три десятиліття потому (період інтенсивного розвитку народного господарства та зростання чисельності населення) відзначається поява полісапробних форм, сапробність води вище міста підвищується до β -мезосапробної, а нижче міста – до α -мезосапробної зони. Одним із пояснень зменшення рівня сапробності у створі нижче міста в сучасний період, порівняно із даними 1970-х рр., може слугувати спад показників соціально-економічного розвитку, що намітився із 90-х рр. XX ст., а також підвищення ефективності роботи очисних споруд.

Отже, сучасний період характеризується не лише достатньо високим рівнем органічного забруднення поверхневих вод, що змінює їх природні характеристики і склад живого населення, але й розширенням масштабу такого впливу від точкового до дифузного, що виявляється у вирівненості значень індексу сапробності на міських і позаміських ділянках ріки.

M.V. Kovalenko

V.N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine
e-mail: mvkov@mail.ru

COMPARATIVE STUDY OF THE JAWS STRUCTURE OF SOME BLOOD-FEEDING AND PREDACIOUS ARHYNCHOBDELLID LEECHES

In general, there are only two main types of feeding mechanisms in Euhirudinea. First is a proboscis, or modified pharynx (Rhynchobdellida), that helps rhynchbdellids to pierce skin of fishes and other aquatic animals. Second is a pharynx that possesses or lacks muscular jaws with sharp denticles (Arhynchobdellida) (Sawyer 1986, Nesemann and Neubert 1999). Depending on the presence and development of muscular jaws and denticles, arhynchobdellids can be blood-feeders or predators.

Eight species of leeches were investigated for this research. Specimens from different populations that were collected during several expeditions were analyzed. *H. medicinalis*, *H. verbana* and *Haemopsis sanguisuga* were collected in lakes in Kharkiv region (Ukraine). Specimens

of *H. orientalis* and *Limnatis nilotica* were collected in Azerbaijan, Kazakhstan and Uzbekistan. *H. troctina* originated from Tunis, *H. nipponia* and *Whitmania leavis* were obtained from lakes of Vietnam.

Permanent preparations of the jaws were made. Xylene was applied before embedding samples in the Canada balsam. Photographs were taken with BUC2-500C Digital Camera and Nikon Coolpix 5400. Measurements were made in Axio Vision Software with the calibration at the appropriate microscope magnifications. Also SEM technique was undertaken under support of the Tokyo-Boeki Technology ltd. in Kyiv Polytechnic University.

During this research we noted a number of the morphological characters that has not been described in the earlier studies. The application of SEM technique enabled us to find out the arrangement of the canal openings on the jaws surface of *Hirudo* spp. and several other species of jawed leeches. We found out well visible pores between denticles on the cutting edge of the jaw. The apertures of *Hirudo* spp. are fissured; their size is about 6X2 μ .

The jaws of *Haemopsis sanguisuga* also possess the canal apertures between the denticles. However, these pores have more complex structure than those of *H. medicinalis*. The bottom of the canal is well seen through the opening. In the bottom a number of regularly arranged pores 2.5 μ in diameter are discernible. We suppose that those small pores in the bottom are apertures of the salivary secondary canals assembled in groups with one larger opening for each.

For *Hirudo* spp., which are known as monostichodonts, in conjunction with literary data we found a single row of denticles per jaw. Every denticle is heart-shaped with an angle turned up. Also it could be described as a figure consisted of two adjacent tear-shaped figures. Few denticles were noted to be divided into two tear-shaped parts situated in parallel planes. In *Haemopsis sanguisuga* the row contained only about ten denticles in contrast to *Hirudo* spp. possessing 70-90 denticles. However, their size was much larger than those of medicinal leeches. On the SEM picture one row of tips of the denticles is visible.

We also accomplished denticles count and measurement of *Hirudo medicinalis*, *H. verbana*, *H. orientalis*, *H. troctina* and *Limnatis nilotica* and statistically compared the data of the different species. The correlation between leech size and denticles size was not found. We indicated the correlation between the size and the number of the denticles per jaw. The species with the largest denticles have the fewest number of the denticles on the jaws, and *vice versa* the species with the small denticles have more numerous denticles on the jaws.

Е.Ш. Козійчук

Інститут гідробіології НАН України, Київ, Україна
e-mail: elina.kozychuk@gmail.com

ФІТОМІКРОБЕНТОС ОЗЕРА ЛЕБЕДИНЕ (КІЛІЙСЬКА ДЕЛЬТА ДУНАЮ)

Зростаюча господарська діяльність людини призводить до збільшення антропогенного тиску на навколишнє середовище, що веде до негативних змін в природі, збідненню біорізноманіття, особливо це стосується гідроекосистем.

Водорості фітомікробентосу відіграють велику роль в процесах, які відбуваються в водних екосистемах: вони є первинними продуцентами енергії та органічної речовини,

забезпечують надходження кисню у водне середовище, задіяні в процесах самоочищення та формування якості води.

Метою роботи було встановити кількісний розвиток та інформаційне різноманіття фітомікробентосу озера Лебедине, розташованого на території унікального водно-болотного комплексу Стенцовсько-Жебрияновських плавнів, які входять до складу Дунайського біосферного заповідника. Згідно функціональному зонуванню території заповідника – це зона регульованого заповідного режиму.

Матеріалом для даної роботи слугували натурні дослідження фітомікробентосу за травень, жовтень 2012 р.

Озеро Лебедине – солонуватоводне, безстічне, розташоване в районі солончаків (Біорізнманітність Дунайського біосферного заповідника..., 1999 р.).

Всього в фітомікробентосі даної водойми було знайдено 79 видів та внутрішньовидових таксонів (в.в.т.), що належать до 7 відділів. Найбільшим флористичним різноманіттям характеризувалися Bacillariophyta, представлені 43 в.в.т - 54% від загальної кількості таксонів, Cyanophyta -17 в.в.т. (22%), Chlogophyta – 8 в.в.т. (10%). Euglenophyta, Dinophyta, Cryptophyta, Chrysophyta представлені одиничними таксонами рангом нижче роду, частка яких не перевищувала 5%.

Встановлено, що навесні чисельність фітомікробентосу складала 180425 тис.кл/10см²; біомаса – 15,14 мг/10см² з домінуванням синьозелених та діатомових водоростей. Спостерігалися високі показники інформаційного різноманіття: за чисельністю – 3,30 біт/екз, за біомасою – 4,14 біт/г, що характерно для полідомінантної структури фітомікробентосу, яку визначали *Oscillatoria amphibia* Ag., *O. ucrainica* Vladimир., *Amphora veneta* Kutz., *Fragilariforma virescens* (Ralfs.) Will. et Round.

Восени кількісні показники розвитку бентосних мікробентосних водоростей збільшилися. Чисельність становила 185718 тис.кл/10см²; біомаса - 37,14 мг/10см². Домінантами виступали синьозелені водорості. Інформаційне різноманіття дещо зменшилося: за чисельністю – 2,64 біт/екз, за біомасою – 3,75 біт/г, що свідчить про зміну структури полідомінантного угруповання.

По відношенню до солоності вод встановлено значне переважання представників прісноводної флори (індиферентів) - 51%; 13% становили прісноводно-солонуватоводні види (галофіли). Також були наявні солонуватоводні види (мезогалофи) - 3%.

Проведені дослідження озера Лебедине показали, що угруповання фітомікробентосу характеризувалися високим різноманіттям кількісних, якісних та інформаційних характеристик не зважаючи на підвищену мінералізацію води. Це свідчить про те, що не порушується природний розвиток процесів та явищ у водному середовищі. Таким чином, рівень розвитку бентосних мікробентосних водоростей є важливим біологічним показником екологічного стану водних екосистем.

M.Yu. Kolesnikova

V.N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine
e-mail: kmu6154@mail.ru

BRANCHIOBDELLIDA (ANNELIDA: CLITELLATA) RECORDS FROM THE DANUBE BASIN OF UKRAINE

This research deals with the Ukrainian records of *Branchiobdella parasita* (Braun, 1805) and *Branchiobdella balcanica* Moszynski, 1937 from the Danube basin. The localities can be considered as the eastern border of the species range.

Five sites were surveyed within summer seasons of 2008-2009:

1. Katlabukh Lake, near Kislitsa, Izmail District, Odesa Region; 45°25'34"N; 29°02'08"E. Collection data: 08.06.2009.
2. Danube, Kislitsa, Izmail District, Odesa Region; 45°21'44"N; 29°01'17"E. Collection data: 08.06.2009.
3. Channel in the Danube Delta, Vilково, Odesa Region 45°20'47"N; 29°41'12"E. Collection data: 10.06.2009.
4. Tereblya river, a tributary of the Tisza River near Kolochava, Transcarpathian Region; 48°26'13"N; 23°44'29"E. Collection data: 21.07.2008; 13.07.2009.
5. Synevir Lake, Transcarpathian Region; 48°36'58"N; 23°41'05"E. Collection data: 16.07.2009.

In Transcarpathian region hosts were the crayfish species *Astacus astacus*, in all samples from Odesa Region - *Astacus leptodactylus*.

In Europe, *Branchiobdella parasita* is considered to be the largest and glaringly obvious branchiobdellidan species along with *Branchiobdella astaci*. The only unsubstantiated mention, which lacks geographical details, places this species in the western regions of Ukraine (Kupchinskaya, 1970). In the study area, we recorded for the first time the occurrence of *B. parasita* in different parts of the Danube basin in Ukraine: mountain streams in Transcarpathia and the river delta in the Odesa Region. *B. parasita* was the only branchiobdellidan species found on specimens of *Astacus leptodactylus* in the Danube near Kislitsa and on 7 specimens of *A. leptodactylus* in the man-made channel in the Danube Delta within the town of Vilково.

Branchiobdella parasita and *Branchiobdella balcanica* were found in cohabitation on 20 specimens of *Astacus astacus* in the Tereblya river in Transcarpathia. Fourteen of observed crayfish specimens identified as *A. astacus* from Synevir Lake were infected by *B. balcanica* only. This is the first record of this species for Transcarpathian region and the second for Ukraine at all. Previously, this species was recorded by Boshko, 1983 for the Lake near Truskavetz city.

Details of host-parasite relationships of the crayfish and the branchiobdellidan were studied. *B. parasita* prefers hosts eyes and maxillipeds. It lays cocoons mainly on the lateral cephalotorax. Adult specimens of the *B. balcanica* and their cocoons were located on the claws, on the edge of the carapace at the base of thoracic legs and on the lower part of the cervical grooves of the carapace, on the abdominal legs and at the base of the antennules. The pattern of cocoon localization is the same in different crayfish species from all studied localities.

Є.І. Коржов

*Херсонська гідробіологічна станція НАН України, Херсон, Україна
E-mail: Jkorzhov@bk.ru*

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ДОННИХ ВІДКЛАДІВ ПОНИЗЗЯ ДНІПРА В СУЧАСНИЙ ПЕРІОД

Донні відклади пониззя Дніпра формуються в умовах невеликого нахилу водної поверхні. Це зумовлює характер седиментації, тип та гранулометричний склад відкладів.

Відклади *руслової мережі* пониззя Дніпра представлені пісками та замуленими пісками. Біля Каховської ГЕС седиментують найбільш великі фракції наносів. Нижче за течією частка крупних фракцій зменшується, а дрібних – збільшується. По ширині потоку частка крупних фракцій піску зменшується від лінії максимальних глибин до берегів. Місцями зустрічаються мули, переважно у річках зі слабкою проточністю (Каменіха, Верхня Конка, Підпільня, Борщовка) та на ділянках зі значним антропогенним навантаженням (Інгулець, Віршовчина, Кошова).

Донні відклади на антропогенноуразених ділянках водних об'єктів, в залежності від речовин, що їх формують, мають властивості, відмінні від фонових, зокрема характерний запах та колір. Акваторії, що знаходяться під антропогенним впливом, внаслідок зміни хімічного складу вод, підлягають більшому замуленню, ніж природні водні об'єкти.

У *водоймах* пониззя Дніпра умови формування донних відкладів безпосередньо залежать від інтенсивності зовнішнього водообміну та відстані від Каховської ГЕС.

Найбільш проточними в пониззі є водойми придельтової ділянки Дніпра. За рахунок цього донні відклади в них представлені переважно піском та замуленим піском. Прикладом таких водойм є Нижній Сабецький, Казначіївський лимани та оз. Фролово, що розташовані у заплаві придельтової ділянки Дніпра неподалік від Каховської ГЕС (на відстані 11, 18 та 20 км відповідно).

Велика проточність цих водойм сприяє швидкій зміні водних мас (період зовнішнього водообміну 2 – 4 доби). Донні відклади в них представлені у вигляді піску різної крупності. Простежується тенденція до збільшення площ заростання цих водойм рослинністю, але на тип донних відкладів такі зміни практично не вплинули.

Водоймам, що розташовані нижче 60-ти км від Каховської ГЕС притаманний дещо слабкіший зовнішній водообмін. Добова амплітуда коливання рівня води на цій ділянці майже вдвічі менша ніж у нижньому б'єфі Каховської ГЕС. За умови таких незначних добових коливань рівня води період зовнішнього водообміну водойм дельти складає в середньому 13 – 15, а в деяких перевищує 25 діб. У зв'язку з цим, у водоймах дельти, розташованих нижче Херсона активно протікають процеси мулонакопичення і відмічається найбільша потужність відкладів мулу. Накопичення мулу на цій ділянці відбувається навіть у великих за площею проточних водоймах. Прикладом таких водойм є Стеблійський та Кардашинський лимани.

Стеблійський лиман розташований у плавневому масиві пониззя Дніпра на острові Карантинному. По акваторії Стеблійського лиману переважають донні відклади, представлені замуленим піском та мулом (34,5 та 34,3% площі дна). Трохи меншу територію займають піщані мули – 27,1% площі. На глинистий мул та пісок припадає найменша частка водойми – 3,9 та 0,2% площі відповідно. Ґрунти Стеблійського лиману складаються

переважно з фракцій середньої крупності. Найменша частка припадає на піщані ґрунти, які у донних відкладах верхнього (антропогенно зміненого) плесу взагалі не зустрічаються.

Кардашинський лиман розташований на лівобережній заплаві дельти Дніпра в районі села Кардашинка. В лимані переважають донні відклади у вигляді мулу та замуленого піску (37,2 та 32,5% площі). Меншу територію займають піщані мули – 20,5%. На піщані ґрунти припадає найменша частка акваторії лиману – 9,8%. Найбільша потужність мулистих відкладів відмічається у центральній ділянці верхньої частини лиману та складає 0,6 м.

Донним відкладам в природних водоймах притаманна зональність за глибиною. На мілководді переважають піски та замулені піски. Із збільшенням глибини у їх складі починають домінувати мулисті фракції. Внаслідок незначного зовнішнього водообміну та достатньо високої біологічної продуктивності водойм пониззя Дніпра донні відклади в них складаються переважно з органічних речовин та біогенних елементів (на 60 – 70%).

У водоймах дельти з періодом зовнішнього водообміну більшим за 15 – 20 діб процеси мулонакопичення відбуваються інтенсивніше. Прикладом таких водойм є озеро Скадовськ-Погоріле та Олексіївський лиман.

Озеро Скадовськ-Погоріле розташоване на заході о. Карантинний. При середній глибині водойми 0,5 м потужність мулів у його котловині складає 0,8 – 1,2 м. Олексіївський лиман розташований на лівобережній заплаві вище автодорожнього моста через Дніпро в районі м. Цюрупінськ. Донні відклади представлені значним шаром в'язкого глинистого мулу (до 1,3 м.).

В цих та інших слабо проточних водоймах дельти Дніпра основною складовою донних відкладів є органічні речовини. В сезонному розподілі процеси мулонакопичення найменш виражені взимку та активізуються у літньо-осінній період. Це пояснюється рядом причин, серед яких найголовніша є заростання проток та ериків вищою водною рослинністю. У цей період спостерігається максимальний розвиток гідробіонтів, які постачають матеріал для формування донних відкладів.

Окремий інтерес представляють донні відклади *морського краю дельти Дніпра*. Порівнюючи дані сучасних натурних досліджень з літературними джерелами кінця 70-х років минулого сторіччя, можна відмітити стійку зміну піщаних ґрунтів на замулені піски та мули. Потужність мулів тут, в залежності від особливостей окремого водного об'єкту, складає 0,15 – 0,25 м. Ці зміни донних відкладів морського краю дельти більшість дослідників пов'язують з режимом роботи Каховського гідровузла, що не забезпечує весняної промивки заток дніпровською водою, та зі зниженням природної водності Дніпра в останні десятиріччя.

Ґрунтам водних об'єктів морського краю дельти скрізь притаманне виділення сірководню, що вказує на значну частку органічних речовин у їх складі.

Незначна частка мінеральної складової донних відкладів гирлової ділянки Дніпра пояснюється тим, що стік зважених наносів у пониззя невеликий. Оскільки більшість завислих речовин осідає у водосховищах Дніпровського каскаду ГЕС, води нижньої течії Дніпра дуже освітлені. Середня мутність біля м. Херсон складає 15 – 20 г/м³. Її максимальні значення в русловій мережі фіксуються у період весняного водопілля та не перевищують 45 – 50 г/м³.

Наведені вище особливості формування донних відкладів вказують на те, що мулонакопичення у водних об'єктах пониззя Дніпра впродовж останніх 30 років, відбувається переважно в результаті акумуляції органічних сполук, що продукуються біотичною складовою екосистеми самого пониззя Дніпра.

Н.М. Корнійчук

*Житомирський державний університет імені Івана Франка, Житомир, Україна
e-mail: korniychuknm@meta.ua*

ВИДОВИЙ СКЛАД ФІТОМІКРОПЕРИФІТОНУ ШТУЧНИХ СУБСТРАТІВ Р. КАМ'ЯНКИ

Перифітон – найдрібніша і найпростіша модель доступна для еколога і зручний об'єкт для експериментів в області теоретичної екології. Його аналіз може використовуватися для перевірки основних екологічних гіпотез: сукцесії, співвідношення різноманітності і стабільності, конкуренції та взаємодії в системі їжа-споживач і т.д. Прикріплені водоростеві угруповання швидко формуються і піддаються маніпуляціям, при їх використанні є можливість для отримання великого числа повторів. Фітоперифітон сприяє стабілізації субстрату і очищенню води, хоча іноді його масовий розвиток створює значні проблеми у водопостачанні та експлуатації водогосподарських об'єктів, знижує естетичну привабливість водотоків і можливість їх використання як рекреаційних зон.

Метод експериментальних скляних пластин для дослідження перифітону був застосований ще у 1916 році, а в останні роки його активно використовують як метод біоіндикації для морських водних об'єктів. Скляні пластини (предметні стекла) є найбільш зручним субстратом для цілей експериментального вивчення формування фітоперифітонних спільнот, їх кількісних та продукційних характеристик. Вони мають найбільш нейтральну і прозору поверхню, що має задану однакову площу, що дозволяє більш точно оцінити безпосередньо під мікроскопом якісний і кількісний внесок компонентів фітоперифітону за певний відрізок часу і оцінити періодичність заселення субстрату, а потім порівняти отримані дані з результатами попередніх досліджень.

В той же аналіз літературних джерел показав, що структура та функціональні особливості фітомікроперифітону, який вегетує на штучних субстратах в прісноводних екосистемах практично не вивчалась.

Районом досліджень була обрана р. Кам'янка внаслідок того, що саме вона протягом останнього півстоліття підлягає значному антропогенному впливу, який прискорює процес регресивної перебудови екосистеми всіх річок за її течією.

У відповідності з поставленими цілями при вивченні фітоперифітону використовувався метод збору фітоперифітону з штучних субстратів з наступним дослідженням водоростей. В якості штучних субстратів використовувались предметні скельця розміром 75x25 мм, які закріплювалися на плоских дерев'яних поверхнях вертикального та горизонтального спрямування, на глибині 30 см від поверхні води та 30 см від дна. Спостереження проводилися на протязі осені-весни 2012-2013 років.

Кам'янка – річка Житомирського Полісся, яка протікає в межах Житомирська область. Протікає Кам'янка в межах Черняхівського та Житомирського районів Житомирської області. Бере початок на захід від села Новопіль із невеличких, але досить потужних озерць в скарбовому лісі. Тече Поліською низовиною на південний схід. Впадає до Тетерева на південь від центральної частини Житомира.

Довжина Кам'янки 32 км, площа басейну 605 км². Басейн річки має коритоподібну форму. Долина річки завширшки до 4 км, завглибшки до 2 м. Заплава у верхів'ї заболочена. Річище слабо звивисте, пересічна його ширина до 5 м. Похил річки 1,6 м/км. У пониззі в межах Житомира річище відрегульоване.

Гідрохімічний склад води р. Кам'янка є характерним для річок Українського Полісся. Він сформувався протягом тривалого часу еволюції поверхневих вод цього регіону, в основному, під впливом природних чинників.

Фітомікроперифітон штучних субстратів в осінньо-весняний періоди 2012-2013 років був представлений 166 видами та внутрішньовидовими таксонами (в.в.т.), враховуючі ті, що містять номенклатурний тип виду, які належали до 5 відділів: *Bacillariophyta*, *Chlorophyta*, *Cyanoprocarvota*, *Euglenophyta*, *Xanthophyta*.

Домінуюча роль у формуванні водоростевих обростань належала представникам діатомових водоростей. Представники відділу склали 62,3% від загальної кількості видів. Другим за видовим різноманіттям був відділ зелених водоростей – 25,6%. Частка евгленових, синьозелених та жовтозелених водоростей становила 8,4, 3 та 0,6% відповідно.

Що стосується родового різноманіття, то у цьому відношенні теж найбільш представленим був відділ *Bacillariophyta* – 104 роди (51%) виявлені у складі обростань. Дещо меншими показниками характеризувався відділ *Chlorophyta* – 43 (41%) та найнижчими значеннями характеризувалися відділи *Euglenophyta*, *Cyanoprocarvota* та *Xanthophyta* 14 (5%), 5 (2%) та 1 (1%) видів та в.в.т. відповідно.

Аналогічна ситуація була відмічена і при порівнянні кількісного співвідношення родин та порядків перифітону – значне переважання відділу *Bacillariophyta* (59 та 57%), дещо менша кількість відповідних таксонів відділу *Chlorophyta* (32 та 28%) та незначна частка таксонів відділів *Cyanoprocarvota*, *Xanthophyta* та *Euglenophyta* (по 3 та 5% відповідно).

На рівні класів це співвідношення змінилось у бік встановлення рівноваги – майже однакову частку всієї кількості виявлених класів водоростей формували відділи *Bacillariophyta* 3 та *Chlorophyta* 3 (34 та 33%), а також відділи *Cyanoprocarvota*, *Xanthophyta* та *Euglenophyta* по 1 класу (11%) відповідно.

Таким чином, проведені дослідження показали, що формування фітообростань вертикальних та горизонтальних штучних субстратів відбувалося за рахунок масового розвитку видів та в.в.т. діатомових (104), зелених (43), а також евгленових (14) водоростей. Найменше видове різноманіття було характерне для синьозелених (5) та жовтозелених (представлені одним видом *Goniochloris pulhra* Pascher) водоростей.

А.В. Кошелев

Одесский филиал Института биологии южных морей им. А.О. Ковалевского НАН
Украины, г. Одесса, Украина
e-mail: Koshelev2006@ukr.net

ОСОБЕННОСТИ ОСМОТИЧЕСКОЙ ДЕГИДРАТАЦИИ ЭВРИГАЛИННЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ И ИХ ЛАТЕНТНЫХ ЯИЦ

Установление приспособительных механизмов к действию экологических факторов и сопряженных с ними фенотипических адаптаций гидробионтов является важным условием в раскрытии взаимоотношений организм-среда (Хлебович, 2012).

Возможности беспозвоночных населять гипергалинные водоемы реализуются через комплекс специализированных адаптаций и приспособлений к широкому градиенту солености (Шадрин, 2012).

В качестве объектов исследования использовали лабораторные культуры эвригалинных беспозвоночных, выделенных из солоноватых и соленых временных водоемов северного Причерноморья: *Brachionus plicatilis* O. F. Müller, 1786 (Rotifera: Monogononta), *Moina mongolica* Daday, 1901 (Cladocera: Moinidae), *Arctodiaptomus salinus* Daday, 1885 (Copepoda: Calanoida), *Cletocamptus retrogressus* Schmankewitch, 1875 (Copepoda: Harpacticoida); *Eucypris inflata* Sars, 1903 (Ostracoda: Cyprididae).

Изучая способности преодоления водными беспозвоночными осмотического давления, вызванного повышенной соленостью, Тарусовым Б.Н. (Tarussoff, 1930) описано явление осмотического анабиоза. Признаком солевого анабиоза является временная иммобилизация, которая сопровождается резким уменьшением объема тела, что вызвано потерей воды организмом (Зенкевич, 1938).

При переносе галофильных беспозвоночных в солености вне оптимального диапазона наблюдали солевой анабиоз, организмы обездвигивались и не реагировали на механическое раздражение. Наблюдения за тест-объектами позволили выявить специфические симптомы солевого анабиоза.

Исходя из полученных результатов наибольший диапазон солености у тест-объектов, акклимированных к контрольным условиям, в котором не отмечается солевой анабиоз, характерен для *E. inflata*, а наименьший для коловраток *B. plicatilis*. Пороговые значения солености приводивших к солевому анабиозу тест-объектов из контрольных условий отмечались не только при увеличении тестовых соленостей, но и при опреснении, при этом отмечена видоспецифичность эвригалинности.

Во время солевого анабиоза происходит активная перестройка осморегуляторных функций, и очевидно, что чем ближе значение солености к оптимальному, тем быстрее организм возвращается в исходное состояние нормы.

Наибольшие значения тестовых соленостей вызывавших солевой шок отмечены для ракушковых ракообразных, при этом зарегистрирована и наименьшая продолжительность солевого анабиоза, что указывает на значительную устойчивость к солености *E. inflata*. Также, меньшее время требовалось для достижения исходной активности рачков (обратимость солевого анабиоза).

Экспериментальная оценка адаптационных возможностей галофильных беспозвоночных временных водоемов по критерию солевого анабиоза показала их высокую пластичность и приспособляемость к действию фактора солености. Анализ ответной

реакции солевого шока на стрессовое воздействие позволяет определить границы соленостной резистентности, за пределами которых организмы испытывают негативное воздействие.

Выживаемость тест-объектов в состоянии солевого анабиоза (реакция необратимости) в заведомо летальной тестовой солености находилась в прямой зависимости от экспозиции. Чем больше время выдерживания в анабиотическом состоянии, тем выше смертность и невозможность выхода в активное состояние.

Ракушковые ракообразные *E. inflata* выдерживали наиболее длительное время в солевом шоке с последующим сохранением высокого уровня выживаемости после переноса в контрольную соленость. Наиболее уязвимы к длительному пребыванию в солевом анабиозе коловратки *B. plicatilis*, по всей вероятности это связано с отсутствием прочных покровов и слабой осморегуляцией, что и определило низкую устойчивость к осмотической потере воды.

Степень солеустойчивости определяется продолжительностью пребывания в состоянии осмотического анабиоза и его критическим значением, за пределами которого наступает полное исчерпание организмом адаптационных ресурсов и нормализация жизнедеятельности уже невозможна. В итоге, чем дольше организм способен переживать осмотический стресс, тем он устойчивее к солености.

В жизненном цикле гидробионтов эфемерных водоемов присутствует стадия покоя, при которой неблагоприятные условия переживаются в виде латентных яиц. Выдерживание латентных яиц в высоких значениях солености, сопровождалось обезвоживанием, в результате чего округло-продолговатые яйца постепенно принимали чашеобразную форму. Началом наступления обезвоживания считали появление вдоль продольной оси яиц линейной крестообразной трещины, с последующим впячиванием ее внутрь яйца.

Экспонирование латентных яиц контрольной группы в условиях солености превышающей 80 ‰ приводило к обезвоживанию, деформации и стрикции внутреннего содержимого яиц. Важной особенностью данной стадии следует считать невозможность завершения диапаузы и выхода ювенисов из латентных яиц после действия активирующих факторов. В таких условиях ребиоз (переход к активному способу жизни) возможен при опреснении воды до уровня, обеспечивающего гидратацию яиц с последующим выклевом молоди.

Значения солености, при которых наблюдалось осмотическое обезвоживание латентных яиц тест-объектов контрольной группы различаются по степени эвригалинности. Наибольшая соленость, приведшая к дегидратации, отмечена для *E. inflata* ($79 \pm 2,0$ ‰), а наименьшая ($38 \pm 0,9$ ‰) для яиц *B. plicatilis*.

Выдерживание латентных яиц галофильных беспозвоночных в условиях повышенной солености и осмотической дегидратации не вызывало гибели эмбрионов в состоянии диапаузы. Пороговые значения солености, при которых отмечалось начало обезвоживания яиц видоспецифичны, и зависели от межвидовых различий эвригалинности.

Диапазон соленостной толерантности латентных яиц галофильных беспозвоночных чрезвычайно широк, и охватывает весь возможный соленостный градиент, от пресной воды до максимальных значений солености вплоть до образования самосадочной соли, причем под толерантностью латентных яиц подразумевается сохранение жизнеспособности и потенциальной способности к выклеву молоди.

Диапазоны солености, в которых возможен ребиоз определяют пути колонизации новых местообитаний галофильными беспозвоночными в стадии покоя. В случае если

латентное яйцо попадет в водоем повышенной солености (превышающей оптимум ребиоза), выклева не произойдет, при этом повышенная соленость, выступит в качестве сдерживающего фактора колонизации. Латентные яйца популяций галофильных беспозвоночных с расширенным экологическим спектром к солености либо акклимированных к повышенной солености, обладают высоким расселительным потенциалом для колонизации водоемов, в широком градиенте солености.

Н.О. Красуцька

*Інститут гідробіології НАН України, Київ, Україна
e-mail: krasutska@gmail.com*

ВПЛИВ ТРЕМАТОДНОЇ ІНВАЗІЇ НА АКТИВНІСТЬ ФЕРМЕНТУ СУКЦИНАТДЕГІДРОГЕНАЗИ В ТКАНИНАХ МОЛЮСКІВ *VIVIPARUS VIVIPARUS* L. ПРИ РІЗНІЙ ТЕМПЕРАТУРІ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

На сьогодні актуальною є проблема впливу глобального потепління на світову біоту та функціонування екосистем. Зміна температури проявляється багатьма непрямими шляхами через фізіологічні та біохімічні відхилення в організмі. Багато дослідників відмічали, що зміна клімату неоднозначно впливає на симбіоценоз в цілому, зокрема на молюсків, оскільки температура – це основний фактор, від якого залежить їх розвиток та життєдіяльність, як екзотермних організмів.

Метою наших досліджень було з'ясувати окремий та сукупний вплив трематодної інвазії та різних температурних режимів на активність (СДГ) (КФ 1.3.99.1) в тканинах молюсків *Viviparus viviparus* L.

Дослідження проводились на матеріалі зібраному на озері Бабиному (водойма м. Києва) в 2006 році. Попередньо з'ясували показники екстенсивності та інтенсивності інвазій молюсків *V. viviparus*. Молюски, зразки яких в подальшому використовувались для визначення активності ферменту СДГ, по 100 екз. поміщались в три 100-літрових акваріуми з системою аерації та фільтрування води, з встановленими відповідними температурними режимами – 21 °С, 26 °С, 30 °С. Об'єкти дослідження проходили аклімацію протягом 14 днів. Тривалість досліду склала 30 днів. По закінченню інкубації молюски піддавались повному паразитологічному розтин із визначенням показників інвазії – екстенсивність (ЕІ) та інтенсивність інвазії (ІІ). Зразки гепатопанкреасів після цього зважувались та заморожувались при температурі – 18° С. Біохімічний аналіз вмісту загального білка був проведений біуретовим методом. Активність ферменту була визначена ферриціанідним методом. Зразки тканин молюсків в подальшому були поділені на 4 групи за критерієм інтенсивності інвазії, що був пов'язаний із її видом.

Вплив трематодної інвазії приводив до зниження вмісту загального білка в гепатопанкреасі молюсків *V. viviparus*. Початкове збільшення температури (до 26 °С) приводило навпаки до зростання цього показника, що можна пояснити підвищенням резистентності молюсків, тоді як підвищення температури до 30 °С відображалось негативно на вмісті загального білка. Також наші дослідження показали, що сукупний вплив

трематодної інвазії та температури приводив до швидшого виснаження організмів-хазяїв і характеризувався більшими втратами загального білка.

Під впливом підвищеної температури активність ферменту СДГ в дослідних зразках неінвазованих молюсків зростала. Спостерігалась прямо пропорційна залежність ферментативної активності СДГ від показників П. Активність цього ферменту була найбільшою при середніх показниках П трематодами (до 8 тис. екз./особину), а також при 30 °С та аналогічних показниках інвазії у порівнянні з іншими варіантами та контролем, що свідчить про посилення інтенсивності перетворення бурштинової кислоти у фумарову. Тоді як сукупний вплив температури та високих показників інвазії трематодами *S. pugnax* (до 150 тис. екз./особину) інгібував активність СДГ, тобто при цьому порушувалось нормальне функціонування ЦТК. Виявлена закономірність дає нам можливість запропонувати використовувати показник активності СДГ як фізіологічний біомаркер впливу температури та трематодної інвазії.

Н.С. Кузьминова¹, К.В. Якімова²

¹ *Институт биологии южных морей НАН Украины, Украина, г. Севастополь,
E-mail: kunast@rambler.ru*

² *Малая Академия Наук Учащейся Молодежи, Украина, г. Севастополь*

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ КРОВИ И ПЕЧЕНИ СПИКАРЫ ИЗ БУХТ Г. СЕВАСТОПОЛЯ, ОТЛИЧАЮЩИХСЯ УРОВНЕМ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

В прибрежных ловах Черного моря основной процент рыб приходится на султанку, ставриду, скорпену и спикару (Овен, Салехова, Кузьминова, 2008; данные Севастопольской инспекции по охране и воспроизводству рыбных запасов и регулирования рыболовства). Первые два вида являются промысловыми. Спикара – вторично промысловый вид, что не оказывает влияния на естественные запасы; ловится вместе с сельдью, хамсой (Пробатов, Москвин, 1940). Улов видов-доминантов в донных ловушках Института биологии южных морей (г. Севастополь) составлял в последние годы от 9 до 15 % по ставриде, от 27 до 42 % по султанке и от 6,9 до 16,7 % по спикаре от общего количества видов.

Спикара – массовый вид прибрежных областей Черного и Средиземного морей, восточной части Атлантического океана, изредка заходит в опресненную воду низовьев рек. У этого вида половая зрелость наступает очень рано, хотя в массе нерестится в 3-4 года. Икрометание происходит в прибрежной области Чёрного моря у берегов Крыма, Кавказа, Болгарии и Румынии. Икра откладывается на водоросли и дно. Плодовитость рыб длиной 8-16 см от 6075 до 63127 икринок. Спикаре свойственны протогиния и половой диморфизм. Питается смарида в Черном море в основном мелкими прибрежными донными и планктонными беспозвоночными полихетами, моллюсками, водорослями, отчасти мелкими рыбами и их икрой. Жизненный цикл самок значительно короче самцов (Овен, Руднева, Шевченко, 2000; Пробатов, Москвин, 1940; Салехова, 1979; Световидов, 1964).

В настоящей работе мы преследовали цель изучить современное состояние спикары *Spicara flexuosa* Rafinesque, отловленной в бухтах г. Севастополя, отличающихся уровнем загрязнения: бухтах Большая Севастопольская (ее составляющая акватория - б.

Александровская), Карантинная и Балаклавская. Задачи исследования: проанализировать наиболее чувствительные и малоизученные параметры рыб в период 2011 – 2013 гг.

Концентрацию малых циркулирующих иммунокомплексов (ЦИК) изучали в сыворотке крови (Практикум..., 2002). Для этого кровь отбирали из хвостовой артерии, сыворотку получали путем отстаивания на холоду. Для анализа состояния спикары, отловленной в разных бухтах, были проанализированы следующие биохимические показатели печени: креатинин, гамма-глутаминтранспептидаза (γ -ГГТ), β -липопротеиды, щелочная фосфатаза и α -амилаза. Активность γ -ГГТ, щелочной фосфатазы, α -амилазы и содержание креатинина определяли с использованием стандартных наборов реактивов «Филисит», а уровень β -липопротеидов – согласно (Цитофізіологія ..., 2006). Биохимические исследования крови проводили на индивидуальных и суммарных образцах, печени – на индивидуальных.

Концентрация малых иммунокомплексов в сыворотке крови спикары из б. Балаклавская (самой чистой акватории) была минимальной. Количество самок и самцов, у которых была отобрана сыворотка крови, было близким в трех акваториях. Однако, в то время как в бухтах Карантинная и Александровская, доминировали рыбы младших возрастных групп, в б. Балаклавская - рыбы среднего возрастного класса и старые особи. Это, возможно, и объясняет тот факт, что в крови рыб ЦИК не накапливаются за счет высокой адаптивной способности рыб (увеличивающейся с возрастом), а именно устранения как эндогенных, так и экзогенных антигенов (вирусы, микроорганизмы, паразиты). В б. Александровская (наиболее загрязненная), напротив, ЦИК в кровеносном русле, накапливаются в большей степени, что свидетельствует, вероятно, о большем биологическом загрязнении как самой акватории и/или рыб, заходящих в эту бухту.

Известно, что гельминт *Opisthorchis felinus* локализуется у человека в желчных протоках печени, желчном пузыре и поджелудочной железе. Тяжелые патоморфологические изменения в гепатобилиарной системе инвазированных лиц сопровождаются сенсбилизацией их организма и развитием аллергических реакций. Образование у больных описторхозом специфических циркулирующих иммунных комплексов приводит к стойкому уменьшению микроциркуляторного сосудистого русла и изменению проницаемости тканевых структур печени, желчевыводящих путей и паренхимы поджелудочной железы (Старкова и др., 2007). В связи с этим, мы в нашей работе провели визуальные наблюдения за состоянием печени и желчного пузыря. У всех просмотренных рыб каких-либо отклонений в форме, цвете печени не наблюдали. Интересно, что в б. Балаклавская по нашим наблюдениям цвет желчного пузыря (ЖП) был у большинства (34 из 35 рыб) просмотренных рыб светло-желтый, светло-оранжевый, желто-оранжевый. Только однажды в самом пузыре была обнаружена 1 нематода. Форма пузыря была округлая, размер большой. В бухте Александровская – цвет ЖП был зеленый и светло-зеленый, а форма – овальная. В б. Карантинная у спикары форма ЖП была разнообразна – как округлая, так и вытянутая. Цвет ЖП у 39 рыб был зеленоватый и/или с оттенками желтого, и у 40 особей – желтый, светло-желтый. У 9 экземпляров из этой бухты в самом желчном пузыре были крупные паразиты (нематоды и скребни). Таким образом, четкой связи формы, цвета и наличия паразитов в желчном пузыре с уровнем загрязненности бухт и установленной концентрацией малых ЦИК нет.

Несмотря на отсутствие достоверных отличий между концентрацией α -амилазы, щелочной фосфатазы, γ -ГГТ, β -липопротеидов и креатинина в печени черноморской спикары, отловленной в бухтах, отличающихся уровнем антропогенной нагрузки, отмечено,

что активность всех проанализированных показателей изменялась в ряду: б. Балаклавская > б. Карантинная > б. Александровская.

Таким образом, примененные биохимические параметры позволили установить, что состояние спикары, обитающей в наиболее чистой акватории - Балаклавской бухте - было самым оптимальным, в то время как в бухте Александровской – наоборот. В то же время следует отметить, что сами величины изученных маркеров отличались у особей, отловленных в разных районах, несущественно, что может свидетельствовать как о высоких адаптивных способностях вида, так и улучшением состояния прибрежных акваторий Черного моря.

Я.І. Кулинич, О.М. Жукова

*Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ, Україна
e-mail: coolya_45@mail.ru*

ЗНИЖЕННЯ ТЕХНОГЕННОГО ВПЛИВУ ПРИТОКИ ВОДНОГО БАСЕЙНУ КАЛЬМІУС Р.КАЛЬЧИК ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ БЕРЕГОВОГО БІОПЛАТО

В науково-технічній літературі часто застосовують такий вислів – «малі річки - великі екологічні проблеми». Якщо розглянути екологічний стан р. Кальчик (притоки водного басейну Кальміус) можна погодитися з цим. Екологічна оцінка води річки Кальчик характеризується наступним: кратністю перевищення ГДК по індивідуальним показникам - азот амонійний і нітратний, токсичні метали, нафтопродукти, феноли; по комплексним показникам індексу забрудненості водойм – клас забрудненості води V, IV- брудні, дуже брудні; низька самоочисна здатність (коефіцієнт самовідновлення – 1,8%) води, що підтверджується високими показниками техноємності води, які характеризують стан гідроекосистем як критичний (напружений); з гідробіологічної точки зору - внаслідок перевищення саморегуляційної здатності гідроекосистем (ГЕ) констатується загибель живих організмів і поступове відхилення екологічного стану екосистем від норм і водні ресурси починають вичерпуватися.

Кафедрою охорони праці і навколишнього середовища були проведені дослідження експлуатації берегових біоплато приблизно з такою ж площею водозбору та рівнем забрудненості річкових вод, які показали, що відбувається зниження концентрації забруднюючих речовин до ГДК; підвищується самовідновлювана здатність гідроекосистем (переважає коефіцієнт самоочищення до середнього рівня відповідної класифікації), покращується індекс забрудненості води. Біоплато знаходиться також в подібних кліматичних умовах. Тому нами було запропоновано використання берегових біоплато як біохімічного бар'єра на шляху у водний басейн Кальміуса, з метою зниження антропогенного впливу даної річкової системи. Результатом такого впровадження на локальному рівні повинно бути (гідроствор – 1 км вище м. Маріуполь) покращення екологічної ситуації на цій ділянці річки.

Берегові біоплато розташовані на верхових вздовжберегових бермах каналу і призначені для захисту каналу від забруднень з укосів. Вони одночасно можуть виконувати функції берегоукріплення. Очищення води в цьому випадку проводиться тільки частиною потоку.

Для протифільтраційного захисту каналу конструкцію берегового біоплато можна суміщати з полімерною плівкою, що розміщується на глибині 1,5 м під рівнем прорізу каналу з урахуванням того, що коренева система очерету в каналах розміщується в шарі ґрунту на глибині 0,6...0,7 м. Необхідну площу берегового біоплато знаходять з умови забезпечення необхідного ступеня зниження БПКп при його заданому значенні в початковій воді.

Швидкість руху води в біоплато не повинна перевищувати 0,2...0,3 м/с. Ширина смуги берегового біоплато визначається максимальною глибиною зростання рослин і заставлянням укосу.

Біоплато характеризується значним діапазоном ефективності води по основним показникам її якості, що можна пояснити наступним: різним складом вищої рослинності, яка показує різносторонні біолого-екологічні функції; щільністю рослин на одиницю площі біоплато; біомасою біоплівки на підводній частині рослин (перифітон); наявністю плавучих водних рослин (ряска), водоростей; температурою води та освітленістю тощо.

В усіх випадках застосування біоплато очистку води від забруднюючих речовин здійснюють різні частини рослин, а саме:

- макрофіти затримують та осаджують завислі речовини;
- бактеріоперифітон виконують основну роль в деструкції органічних сполук;
- надводна частина рослин та коренева система затримує біогенні елементи;
- коренева система та зелена маса рослин вилучає із води речовини-забруднювачі (в т.ч. токсичні метали) ;
- деякі водорості та найпростіші організми є біоіндикаторами ефективності процесів самоочищення води (водорості, очерет).

Крім того, нами було показано, що деякі водорості, найпростіші організми та очерет можуть бути використані як біоіндикатори інтенсивності самовідновних процесів в гідроекосистемах, що узгоджуються із змінами техноємності води.

Таким чином, проведені дослідження дозволили запропонувати застосування берегового біоплато в районі надходження у ВБК його забруднених приток.

О.В. Кушнірик, П.Л. Грябан

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Україна
e-mail: kushniryk-olga@email.ua

ВИКОРИСТАННЯ КАРОТИНСИНТЕЗУЮЧИХ ДРІЖДЖІВ *RHODOTORULA GLUTINIS* ДЛЯ КУЛЬТИВУВАННЯ *DAPHNIA OBTUSA* KURZ.

Розвиток інтенсивних технологій у аквакультури вимагає вдосконалення методів культивування живих кормів, які використовуються для підрощення молоді риб до життєздатного стану. Останнім часом набули поширення методи корекції природного складу живих кормів шляхом їх збагачення такими важливими групами нутрієнтів, як поліненасичені жирні кислоти, вітаміни, каротиноїди тощо. Це дозволяє зменшити показники смертності ранньої молоді риб, а також пришвидшити темпи їх росту на наступних етапах розвитку. Відомо, що позитивний ефект на виживаність ранньої молоді та прискорення темпів росту справляє вигодовування кормами, збагаченими каротиноїдами (Грозеску, Митрофанова, 2004). У зв'язку з цим, було вивчено можливість використання в якості кормового субстрату для монокультури *Daphnia obtusa* Kurz. каротинсинтезуючих дріжджів *Rhodotorula glutinis*.

Монокультура *D. obtusa* була отримана від однієї особини, вилученої з природних умов, у результаті партеногенезу. Культивування гіллястовусих ракоподібних проводили при температурі водного середовища +24°C, тривалості світлового дня 16 годин з інтенсивністю освітлення 1000 люксів та без додаткової аерації.

В залежності від кормового субстрату, було сформовано 2 експериментальні групи. І групу годували дріжджами *Saccharomyces cerevisiae*, а II групу – каротинсинтезуючими дріжджами *R. glutinis*. Годівлю обох дослідних груп проводили в однаковому обсязі та з однаковим інтервалом.

За результатами досліджень, максимальної чисельності культури *D. obtusa* досягали на 28 добу експерименту. При цьому щільність організмів у обох дослідних групах була однаковою і становила 270±35 екз./л. В подальшому розвиток гіллястовусих ракоподібних в обох монокультурах починав затухати. На цьому етапі у середовищі культивування зафіксовано підвищення показника рН від початкового значення 7,8 до 8,9 – у першій та до 8,2 – у другій дослідних групах. Протягом всього періоду досліджень було відмічено підвищення електропровідності середовища на 35% для I групи та на 13% для II групи, що спричинено зростанням рівня мінералізації (різниця між початковими та кінцевими значеннями даного показника для I групи, в середньому, склала 87±15,3 мг/л, для II групи – 39±6,4 мг/л). Також відмічено тенденцію до підвищення у культивуваних середовищах обох досліджуваних груп значень окисно-відновного потенціалу.

Отже, використання каротинсинтезуючих дріжджів *R. glutinis* в якості кормового субстрату для *D. obtusa* забезпечує такий самий приріст монокультури, як і в досліді з використанням дріжджів *S. cerevisiae*, однак в меншій мірі спричиняє зміну фізико-хімічних показників середовища культивування. Разом з цим, застосування каротинсинтезуючих дріжджів дозволяє збагачувати живі корми каротиноїдами, що може підвищити їх харчову цінність для личинок риб.

В.В. Маковський, Ю.О. Санжак, І.С. Марченко

Інститут гідробіології НАН України, Київ, Україна
e-mail:vmakovskiy@gmail.com

ДРИФТ БЕЗХРЕБЕТНИХ ДЕЯКИХ ВОДОТОКІВ ДЕЛЬТИ КІЛІЙСЬКОГО РУКАВА

Річковий потік забезпечує транспорт не тільки неживої речовини, біотична компонента (рослини, безхребетні організми, личинки круглоротих, риб та земноводних) є невід'ємною складовою плину. Вирішення ряду екологічних питань, пов'язаних з дослідженням безхребетних великих водотоків, неможливе без вивчення закономірностей їх дрифту, під яким розуміють переміщення водних організмів в річковому потоці вниз за течією. Відомості щодо дрифту безхребетних української частини Дунаю практично відсутні, фрагментарні відомості містяться в роботах: Я.Я. Цеєба, Г.А. Оліварі, В.В. Поліщука та С.О. Афанасьєва. Метою роботи було вивчення екологічної та таксономічної структури дрифту безхребетних в рукавах Кілійської дельти Дунаю.

Проби відбирались дрифтовою пасткою на 5 ділянках дельти (витік та гирло рукавів Бистрий та Восточний і на витoku рукава Очаківський) з двох горизонтів (поверхневий шар та на $\frac{1}{2}$ максимальної глибини на станції) протягом вегетаційного сезону (весна, літо, осінь). Час експозиції складав 3 хв. (180 с). Після укааного часу пастку витягали на поверхню, сітку декілька разів обмивали водою. Отриману пробу зливали з стакану в пляшку ($V = 0,5$ л) та фіксували 40% формаліном. Камеральну обробку матеріалу здійснювали в лабораторії за стандартними методиками. У складі дрифту безхребетних за розмірами виділяли планктосток (мікро– та мезо– форми) та бентосток (макроформи). Всього було відібрана 51 проба дрифту.

В дрифті безхребетних було зареєстровано 80 видів, з яких у складі планктостоку – 37, у складі бентостоку – 41 (табл.). У складі планктостоку найбільш різноманітно були представлені ракоподібні (Cladocera і Copepoda), а у складі бентостоку – малощетинкові черви. В сезонному аспекті весінній планктосток та бентосток були багатшими, ніж літній та осінній (табл. 1). Саме в цей період реєструвалось максимальне видове багатство всіх груп мезобезхребетних, а серед макроформ – Oligochaeta, Gammaridae, Corophiidae і Chironomidae. Також у складі весіннього дрифту реєструвались організми, відсутні в інші сезони: Kamptozoa, Hydrozoa і Polychaeta.

Найбільшою зустрічальністю в пробах дрифту серед макроформ характеризувалась корофіїди *Corophium curvispinum* (Sars) (20%), а серед мезоформ – гіллястовусі ракоподібні *Bosmina longirostris* (Muller) (37%) та *Daphnia pulex* (Leudig) (25%). Для інших організмів частота трапляння в проби була значно нижчою.

За способом локомоції всі організми планктостоку належать до плаваючих в товщі води форм, лише коловертка *Lepadella patella* (Muller) – повзає по субстрату. Серед макроформ дрифту також переважають активно плаваючі організми (50-55% в різні сезони): Naididae, Amphipoda та Mysidae. До повзаючих по субстрату форм належать малощетинкові черви р. *Limnodrillus* та *Chaetogaster diaphanus* (Gruithuisen), рівноногі ракоподібні *Asellus aquaticus* (Linnaeus), червононогі молюски, личинки волохокрильців *Ecnomus tenellus* (Rambur) та комарів-дзвінців р. *Cricotopus*. Прикріплені форми в дрифті були представлені тільки макробезхребетними, переважно у весінній період. Ймовірно, що саме в цей час, значні об'єми води та швидкості течії руйнують угруповання епіфауни; частина її

представників попадає в воду і стає компонентом бентостоку. До таких організмів належать представники Kamptozoa, Hydrozoa, Polychaeta, деякі Naididae личинки Trichoptera *Hydropsyche ornatula* (Mc Lachlan).

Таблиця.

Таксономічна та екологічна структура дрефту

Показники	Бентосток				Планктосток			
	весна	літо	осінь	загалом	весна	літо	осінь	загалом
таксономічна структура, % (кількість видів)								
Cladocera	–	–	–	–	25(8)	38(5)	45(5)	33 (13)
Copepoda	–	–	–	–	56(18)	38(5)	55(6)	49(19)
Rotatoria	–	–	–	–	19(6)	23(3)	–	18(7)
Kamptozoa	3(1)	–	–	2(1)	–	–	–	–
Hydrozoa	6(2)	–	–	5(2)	–	–	–	–
Polychaeta	3(1)	–	6(1)	5(2)	–	–	–	–
Oligochaeta	28(9)	36(4)	31(5)	27(11)	–	–	–	–
Gammaridae	19(6)	27(3)	13(2)	20(8)	–	–	–	–
Isopoda	3(1)	9(1)	6(1)	2(1)	–	–	–	–
Corophiidae	13(4)	9(1)	13(2)	10(4)	–	–	–	–
Mysidacea	6(2)	–	6(1)	5(2)	–	–	–	–
Gastropoda	–	–	13(2)	5(2)	–	–	–	–
Trichoptera	6(2)	9(1)	–	5(2)	–	–	–	–
Chironomidae	13(4)	9(1)	13(2)	15(6)	–	–	–	–
Загалом видів	32	11	16	41	32	13	11	39
структура за способом локомоції, % (кількість видів)								
плавають	53(17)	55(6)	50(8)	49(20)	97(31)	100(13)	100(11)	97(38)
повзають	19(6)	36(4)	38(6)	22(9)	3(1)	–	–	3(1)
прикріплені	28(9)	9(1)	13(2)	29(12)	–	–	–	–
структура по відношенню до солоності, % (кількість видів)								
<0,5‰	6(2)	–	6(1)	7(3)	9(3)	15(2)	27(3)	15(6)
<0,5-5,0‰	34(11)	36(4)	44(7)	39(16)	44(14)	31(4)	18(2)	38(15)
<5,0-18,0‰	31(10)	45(5)	25(4)	27(11)	34(11)	38(5)	36(4)	36(14)
<0,5‰->18,0‰	6(2)	–	–	5(2)	3(1)	–	–	3(1)
0,5‰->18,0‰	3(1)	–	13(2)	5(2)	–	–	–	–
не визначені	19(6)	18(2)	13(2)	17(7)	9(3)	15(2)	18(2)	8(3)

По відношенню до солоності як в планктостозі так і в бентостозі переважають прісноводно-олігогалінні та прісноводно-мезогалінні види. Цілков прісноводних видів у дрефті небагато: у складі макробезхребетних це *Nais bretscheri* (Michaelson), *N. pardalis* (Piguet) та *Paratanytarsus lauterborni* (Kiffer); а серед мезоформ – це переважно гіллястовусі ракоподібні *Bosmina coregoni* (Baird), *Daphnia cuculata* (Sars), *D. pulex* (Leudig), *Ceriodaphnia quadrangular* (Muller) і *Pleoroxus aduncus* (Jurine), а також коловертки *Brachionus diversicornis* (Daday). Хоча кількість цих видів майже не залежить від сезону, але відсоток у планктостозі в осінній період – найвищий. Найбільш еврігалінні види (*Cordylophora caspia* (Pallas), *Pontogammarus maoticus* (Sowinsky) і *Notholca acuminata* (Ehrenberg)) зустрічались у складі дрефту тільки навесні. Також у складі бентостоку були зареєстровані види, які переважно мешкають в морі і витримують значне опріснення: багатощетинкові черви *Polydora limicola* (Annenkova) та мізиди *Mesopodopsis slabberi* (van Beneden). Для останнього виду, який реєструвався нами переважно в осінній період, характерні міграції з моря до

прибережних ділянок весною і у зворотному напрямку восени. Можливо, цей вид може підніматись з прибережної ділянки моря і вище по рукавам.

Проведені дослідження дрейфу безхребетних вказують на відносно високе видове багатство організмів, що переносяться потоком води – всього зареєстровано 80 видів безхребетних. Як за власними, так і ретроспективними, даними планкто та бентостік безхребетних навесні, більш багатий у видовому відношенні, ніж літній та осінній. Порівняно з матеріалами минулих досліджень структура планктонної компоненти дрейфу практично не змінилась. Серед донних організмів дрейфу, що реєструвалися раніше, в наших пробах не виявлені личинки бабок і одноденок, мохуватки, гемули губок, велігери дрейссени.

В.А. Мартинчук

*Інститут гідробіології НАН України, Київ, Україна
e-mail: petrenko@ukr.net*

ОСОБЛИВОСТІ РОЗПОДІЛУ РІЗАКА АЛОЄВИДНОГО В ЗВ'ЯЗКУ З РОЗЧИСТКОЮ РУСЛА Р. ПРИП'ЯТІ В МЕЖАХ НАЦІОНАЛЬНОГО ПИРОДНОГО ПАРКУ “ПРИП'ЯТЬ-СТОХІД”

Екосистеми Волинського Полісся характеризується унікально високим ландшафтно-біотопним та біологічним різноманіттям, наявністю рідкісних та реліктових видів рослин і тварин, що зумовлює природоохоронний статус цього регіону. Внаслідок високого ступеню обводненості території водні рослини є провідними у формуванні рослинного покриву.

Дослідження були виконані у Національному природному парку „Прип'ять – Стохід”, який включає велику кількість різноманітних водних об'єктів, значно зарослих вищими водними рослинами. Заростання русел призводить до виникнення застійних явищ, зменшення пропускної здатності, збільшення тривалості і масштабів весняних паводків.

Для вирішення цієї проблеми влітку 2013 року було використано сучасну плаваючу установку TRUXOR виробництва Швеції. Ця багатофункціональна машина-амфібія має чимало переваг. Вона викошує зарості у воді на глибині до одного метра із подальшим видаленням рослинної маси із русла, не ушкоджуючи берегів. Це надзвичайно важливо при роботах на заповідних територіях.

Русла річок Прип'яті, Циру та Стоходу заростають вищими водними рослинами всіх екологічних груп. Прибережно-водна рослинність представлена формаціями очерету (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.), які займають найбільші площі, лепешняку великого (*Glyceria maxima* C. Hartm.) та рогозу вузьколистого (*Typha angustifolia* L.). Місцями трапляються куртини верби попелястої (*Salix cinerea* L.). Разом з очеретом та рогозом відмічені м'ята водна (*Mentha aquatica* L.), плетуха звичайна (*Calystegia sepium* L.), плавушник болотний (*Hottonia palustris* L.), паслін солодко-гіркий (*Solanum dulcamara* L.), чистець болотний (*Stachys palustris* L.).

У водних ценозах домінують угруповання рдесників вузлуватого (*Potamogeton nodosus* Poir.), блискучого (*P. lucens* L.), рідше пронизанolistого і гребінчастого (*P. perfoliatus* L. і *P. pectinatus* L.), елодеї канадської (*Elodea canadensis* Michx.), куширу