

УДК 574.5 + 595.3

Т.Я. КИРИЗИЙ, Г.Б. БАБИЧ, М.В. МИРОШНИЧЕНКО

Институт гидробиологии НАН Украины  
пр. Героев Сталинграда, 12, Киев, 04210, Украина

## **ОСОБЕННОСТИ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ЖИВОТНЫХ ПОНТО-КАСПИЙСКОГО КОМПЛЕКСА НА МЕЛКОВОДЬЯХ КИЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА**

Дана экологическая оценка среды обитания водных беспозвоночных на мелководьях Киевского водохранилища. Рассматривается значимость определенных ионов для функциональной активности инвазивных видов водных беспозвоночных, натурализовавшихся в пресной воде.

*Ключевые слова:* факториальная экология, среда обитания, животные понто-каспийского комплекса, Киевское водохранилище, мелководья

Экологическая физиология водных животных предполагает изучение среды обитания животных, физиологические особенности которых исследуются в условиях экосистемы. Анализ влияния экологических факторов (ионный состав воды, растворенные газы, донный грунт и др.) на животных является одним из важных звеньев в исследованиях экологической физиологии водных животных. Это направление получило название факториальная экология [7].

Как известно, дрейссениды и гаммариды, как организмы широко распространенные, играют важную роль в биологической продуктивности мелководий Киевского водохранилища. Особый интерес к механизмам адаптации указанных животных представляет обстоятельство, что, будучи представителями понто-каспийского комплекса, солоноватоводными видами, они натурализовались в пресном водоеме [5].

Механизмы влияния экологических факторов среды осуществляются через биохимические процессы, происходящие в организме и влияющие на физиологическую деятельность животных [8].

Цель работы – дать экологическую оценку среды обитания и проанализировать ее особенности для натурализовавшихся в Киевском водохранилище инвазивных видов водных беспозвоночных.

### **Материал и методы исследований**

Объектом исследований была среда обитания бентосных беспозвоночных.

Исследования проводились нами на протяжении 2011-2013 гг. в летние сезоны (июнь-июль) в урочище Толокунь – у правого берега Киевского водохранилища на песчаных отмелях.

Экологическую оценку среды обитания водных животных и измерения ее гидрофизических и гидрохимических параметров-осуществляли с помощью известных методик [2, 3].

### **Результаты исследований и их обсуждение**

На основе полученных результатов исследований мелководной зоны Киевского водохранилища (урочище Толокунь) проведена экологическая оценка качества водной среды в периоды наблюдений за бентосными беспозвоночными (табл. 1).

По гидрофизическому показателю “взвешенные вещества” вода мелководной зоны характеризовалась классом III, категориями 4-5 (удовлетворительная); ее цветность в эти периоды была весьма высокой [3] и соответствовала категории “очень загрязненная”. В формировании гидрохимического режима на правобережных мелководьях Киевского водохранилища большой вклад вносит припятская вода, богатая окрашенными гумусовыми веществами [4].

## ГІДРОЕКОЛОГІЯ

Расчет индексов экологической оценки по категориям качества гидрохимических показателей свидетельствует, что в летний период вода мелководной зоны Киевского водохранилища относится к категории “хорошая”.

Таблица 1

Гидрохимическая характеристика и экологическая оценка качества воды мелководной зоны Киевского водохранилища в урочище Толокунь

Показатели	Дата отбора проб					
	10.06.11		10.07.12		08.07.13	
	Характеристики показателей					
	Значение	Класс, категория	Значение	Класс, категория	Значение	Класс, категория
<i>Гидрофизические показатели</i>						
Взвешенные вещества, мг/дм <sup>3</sup>	–	–	25	III.4	37	III.5
Цветность, град	105	V	70	IV.6	105	V
<i>Компоненты солевого состава</i>						
Сухой остаток, мг/дм <sup>3</sup>	249	I.1	229	I.1	228	I.1
Сульфаты, г/дм <sup>3</sup>	33,7	I.1	13,9	I.1	19,1	I.1
Хлориды, мг/дм <sup>3</sup>	31,8	II.3	32,1	II.3	54,8	II.3
<i>Гидрохимические показатели</i>						
Величина pH	8,02	II.3	8,32	III.4	8,25	III.4
Азот аммонийный, мгN/дм <sup>3</sup>	0,40	III.4	<0,10	I.1	<0,10	I.1
Азот нитритный, мг N/дм <sup>3</sup>	<0,010	II.3	<0,010	II.3	<0,010	II.3
Азот нитратный, мг N/дм <sup>3</sup>	<0,10	I.1	<0,10	I.1	<0,10	I.1
Фосфор фосфатов, мг P/дм <sup>3</sup>	0,121	III.5	0,080	III.4	0,113	III.5
Кислород растворенный, мг O <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	5,63	III.5	–	–	6,54	III.4
Насыщение кислородом, %	71,8	III.4	–	–	83,00	II.3
Бихроматная окисляемость мг O/дм <sup>3</sup>	–	–	52,1	IV.6	44,8	IV.6
Экологический индекс (I <sub>э</sub> )		II.3		II.3		II.3

По величине pH и содержанию соединений неорганического азота вода характеризуется как “достаточно чистая” и “слабо загрязненная”, а по концентрации фосфора фосфатов преимущественно относится к “умеренно загрязненной” (в июле 2012 г. – “слабо загрязненная”).

Благодаря ветровому перемешиванию по степени насыщенности кислородом ее качество можно отнести к категориям “удовлетворительная” и “хорошая”. По показателю бихроматной окисляемости вода относится к категории «грязная», что, по нашему мнению, связано с ее высокой температурой (до 28 °С) и цветностью в этот период из-за влияния Припяти. Важно отметить, что, исходя из экологической оценки (по компонентам солевого состава и другим гидрохимическим показателям), от года к году не наблюдается значительных колебаний качества среды обитания животных на мелководьях Киевского водохранилища.

Анализ процентного содержания минеральных ионов (табл. 2) свидетельствует о достаточно высоком количестве ионов кальция в воде (28,4–30,4 %). Известно, что кальций в организме водных животных играет важную роль на клеточном уровне [6]. В литературе показана защитная роль кальция в снижении токсического действия избыточного количества ионов калия, аммония, цинка и др. [1, 8]. Очевидно, что достаточное количество ионов кальция в воде может благоприятствовать приспособлению животных – представителей понто-каспийской фауны к изменению минерализации и соотношения ионов в пресноводной среде.

Другим важным фактором в ионном составе среды обитания беспозвоночных животных является количественное соотношение ионов натрия и хлорид-ионов.

Таблиця 2

Относительное содержание (% от суммы ммоль-экв/дм<sup>3</sup>) некоторых ионов в воде урочища Толокунь (2011, 2012, 2013 гг.)

Главные ионы	10.06.11	10.07.12	8.07.13
Ca <sup>2+</sup>	28,4	30,5	30,4
Mg <sup>2+</sup>	1,6	5,7	1,0
Ca <sup>2+</sup> +Mg <sup>2+</sup>	30,0	36,2	31,4
Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	20,0	12,0	18,6
Cl <sup>-</sup>	9,8	9,6	15,6
$\frac{Na^+ + K^+}{Cl^-}$	2,0	1,2	1,2
Субстрат обитания гаммарид	заросли рдеста	промытый песок	песок и коренья

Известно, что состав гемолимфы водных животных близок к морской воде, в которую главным компонентом входит NaCl (около 84%), а калий и другие ионы составляют небольшую часть. В этом соединении натрия и хлорид содержатся в стехиометрическом количестве (1:1). То есть в литре (дм<sup>3</sup>) воды количество ммоль-экв Na<sup>+</sup> должно равняться или быть близким к количеству ммоль-экв Cl<sup>-</sup>. Таким образом, в среде обитания для солоноватоводных животных важным является не ее общая минерализация, а именно ионный состав среды. В литературе отмечено, что оптимальное функционирование клеток организма требует соответствующей концентрации именно натрия хлорида, который не может быть заменен никаким другим соединением [1].

Поскольку технически концентрацию натрия преимущественно определяют расчетно [2], на практике получают суммарное содержание (Na<sup>+</sup>+K<sup>+</sup>). В этой сумме калий составляет маленькую часть, которой можно пренебречь. Таким образом, мы определяем соотношение суммы натрия и калия относительно хлоридов в ионном составе воды. В районах обитания гаммарид величина 1,2 – благоприятное соотношение, 2,0 – менее благоприятное для их развития (см. табл. 2).

### Выводы

Расчет индексов экологической оценки по категориям качества гидрохимических компонентов показал, что в летний период вода мелководной зоны Киевского водохранилища относится к категории «хорошая».

Достаточное количество ионов кальция в воде, а также величина соотношения ионов натрия к хлорид-ионам могут свидетельствовать о благоприятных условиях для натурализации понто-каспийской фауны.

1. Гинецинский А. Г. Физиологические механизмы водно-солевого равновесия / Александр Григорьевич Гинецинский. – Ленинград: Изд-во Академии наук СССР. 1963. – 468 с.
2. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод // за ред В.Д. Романенко. – НАН України. Ін-т гідробіології. – К.: ЛОГОС, 2006. – 408 с.
3. Олексив И. Т. Показатели качества природных вод / И. Т. Олексив. – Львів.: Світ, 1992. – 243 с.
4. Осадча Н. Н. Оценка выноса растворенных органических веществ гумусовой природы со стоком р. Припять / Н. Н. Осадча, В. И. Осадчий // Наук. праці Укр НДГМІ. – 2001. – Вип. 249. – С. 161–178.
5. Плигин Ю. В. Многолетние изменения состава и количественного развития макрозообентоса Киевского водохранилища / Ю. В. Плигин // Гидробиол. журн. – 2008. – Т.44, №5. – С. 17–35.
6. Романенко В. Д. Кальций и фосфор в жизнедеятельности гидробионтов / В. Д. Романенко, О. М. Арсан, В. Д. Соломатина. – К.: Наукова думка, 1982. – 152 с.
7. Троян П. Факториальная экология / П. Троян. – К.: Вища школа, 1989. – 232 с.
8. Хочачка П. Стратегия биохимической адаптации / П. Хочачка, Дж. Сомеро. – М.: Мир, 1977. – 398 с.

*Т.Я. Киризі́й, Г.Б. Бабич, М.В. Мірошніченко*

Інститут гідробіології НАН України, Київ

### ОСОБЛИВОСТІ СЕРЕДОВИЩА ПРОЖИВАННЯ ТВАРИН ПОНТО-КАСПІЙСЬКОГО КОМПЛЕКСУ НА МІЛКОВОДДЯХ КИЇВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

Дано екологічну оцінку середовища проживання водяних безхребетних на мілководдях Київського водосховища. Розглянуто значимість певних іонів для функціональної активності інвазійних видів водяних безхребетних, що натуралізувалися у прісній водоймі.

*Ключові слова: факторіальна екологія, середовище проживання, тварини понто-каспійського комплексу, Київське водосховище, мілководдя*

*T. Kyryziy, G. Babych, M. Miroschnichenko*

Institute of Hydrobiology of NAS of Ukraine, Kyiv

### THE PECULIARITIES OF ENVIRONMENT OF PONTO-CASPIAN'S ORIGIN SPECIES IN THE SHALLOW WATER OF KYIV RESERVOIR

The environmental assessment of aquatic invertebrates habitat in shallow water of the Kiev reservoir is given. The significance of some ions for the functional activity of invasive species of aquatic invertebrates naturalized in fresh water is considered.

**Keywords:** factorial ecology, environment, species of Ponto-Caspian origin, Kyiv reservoir, shallow water

УДК 574. 5(477.42)

**Н.А. КИРИЛЕНКО, В.П. ГЕРАСИМЮК**

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

вул. Дворянська, 2, Одеса, 65082, Україна

## **МІКРОФІТОБЕНТОС РІКИ ПІВДЕННИЙ БУГ**

---

Вивчено видовий склад мікроскопічних водоростей р. Південний Буг. Знайдено і проаналізовано 121 вид водоростей, які належать до 5 відділів: Bacillariophyta (86), Chlorophyta (20), Cyanoprocarvota (9), Euglenophyta (3), Charophyta (3). У р. Південний Буг були присутні рідкісні для флори України види: *Navicula alineae* Lange-Bert., *Thalassiosira weissflogii* (Grunow) G. Fryxell et Hasle, *Reimeria sinuata* (Gregory) Kociolek et Stoermer.

*Ключові слова: водорості, мікрофітобентос, еколого-географічний аналіз, р. Південний Буг*

Південний Буг – третя за довжиною (після Дніпра та Дністра) річка в Україні, довжина якої складає 806 км [1].

Природні особливості та інтенсивна господарська діяльність у басейні Південного Бугу визначають специфічні характеристики його гідрохімічного режиму. Так, від сусідніх басейнів р. Дністра і Дніпра вода в р. Південний Буг відрізняється більш високим вмістом солей. У районі м. Вінниця середня мінералізація становить 475 мг/дм<sup>3</sup>, сягаючи свого максимуму біля м. Первомайськ нижче гирла Синюхи – 716 мг/дм<sup>3</sup>. Вміст нафтопродуктів біля м. Первомайськ складає 0,005 мг/дм<sup>3</sup>, що значно менше, ніж в Дунаї або Дніпрі. Це пояснюється відсутністю регулярного судноплавства і промислових підприємств, що забруднюють р. Південний Буг [4].

Більшість досліджень водних екосистем, зокрема річок, зосереджені в основному на фітопланктоні [2]. Незважаючи на достатньо добру вивченість екосистем найбільш великих річок України, дослідження угруповань мікрофітобентосу проводили лише частково [5-7]. Таким чином, вивчення видового складу мікрофітобентосу, його кількісних характеристик і домінуючих комплексів є досить актуальною проблемою сьогодення.

Метою даної роботи було визначення сучасного стану мікрофітобентосу р. Південний Буг.