

УДК (594 + 595.3)(574.2:574.63)(627.8):001.53

В.Д. РОМАНЕНКО, Ю.Г. КРОТ, Т.І. ЛЕКОНЦЕВА, Т.Я. КИРИЗІЙ, Є.В. СТАРОСИЛА

Інститут гідробіології НАН України
пр-т Героїв Сталінграда, 12, Київ 04210

ФУНКЦІОНУВАННЯ ДРЕЙСЕНО-ГАМАРИДНОГО УГРУПУВАННЯ ПРИ ПІДВИЩЕННІ РІВНЯ МІНЕРАЛІЗАЦІЇ ВОДИ В УМОВАХ МІКРОКОСМУ

Вивчали особливості функціонування дрейсено-гамаридного угруповання в умовах мікрокосму. Показано взаємозв'язок структурно-функціональних характеристик угруповання з зміною рівня мінералізації води.

Ключові слова: дрейсени, гамариди, якість води, мінералізація, іонний склад, евтрофні бактерії, мікрокосм

Одним з проявів антропогенного впливу на екосистеми прісноводних водойм і водотоків є зміна їх видового різноманіття, яка пов'язана з розповсюдженням евтрибонтних інвазійних видів водяних тварин. Вважають, що одним із чинників, що сприяє їх пристосуванню у цих водоймах, є підвищення мінералізації та зміна іонного складу води [10].

У зв'язку з цим дослідження особливостей життєдіяльності угруповань інвазійних видів гамарид і дрейсенід в умовах підвищення мінералізації водного середовища становило мету цієї роботи.

Матеріал і методи досліджень

Об'єктами досліджень були угруповання дрейсен (*Dreissena bugensis* (Andrusov), *D. polymorpha* (Pallas)) і гамарид (*Dikerogammarus haemobaphes* (Eichwald), *Chaetogammarus ischnus* (Stebbing)). Видову належність безхребетних визначали за [8, 9]. Тварини були відловлені на русловій ділянці Канівського водосховища у вересні 2009 р. і утримувалися в умовах штучних систем – мікрокосмів. Їх детальна характеристика та умови функціонування наведені в роботах [2, 3, 11]. Початкова чисельність і біомаса дрейсен становила відповідно $2,76 \pm 0,08$ тис.екз/м² і $2,71 \pm 0,07$ кг/м², гамарид – $2,15 \pm 0,18$ тис.екз/м² і $21,0 \pm 1,7$ г/м².

В умовах хронічного експерименту (260 діб) досліджували особливості функціонування дрейсено-гамаридного угруповання під впливом зростаючої мінералізації водного середовища при переході класу води від гідрокарбонатного до хлоридного. У системах щотижня контролювали гідрохімічні [5, 13], мікробіологічні [4, 6, 12] показники середовища та структурно-функціональний стан угруповань безхребетних [1].

Результати досліджень оброблено статистично з використанням стандартних статистичних програм (STATISTICA 6.0).

Результати досліджень та їх обговорення

В процесі життєдіяльності угруповання дрейсен і гамарид шляхом внесення органіко-мінеральної кормової суміші було підвищено загальну мінералізацію води в мікрокосмі до 1500 мг/дм³ (рис. 1).

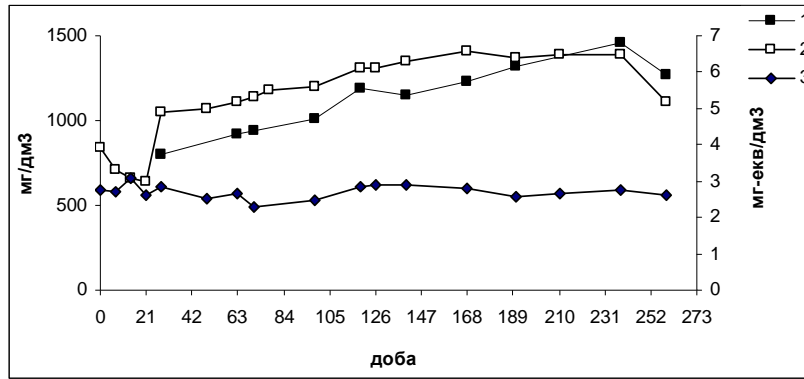


Рис. 1. Динаміка сухого залишку (1, мг/дм³), жорсткості (2, мг-екв/дм³) та вмісту іонів кальцію (3, мг-екв/дм³) у водному середовищі в процесі життєдіяльності угруповання дрейсен і гамарид

На 49-у добу був зареєстрований перехід класу води з карбонатно-кальцієвого (C_I^{Ca}) до хлоридного групи натрію третього типу (C_{III}^{Na}). При цьому спостерігали підвищення жорсткості води з нормальної прісної (0,3–0,5 мг/дм³) до жорсткої прісної (0,5–1,0 мг/дм³); співвідношення Mg²⁺:Ca²⁺ становило 1,4:1,0. Збільшення жорсткості води відбувалося за рахунок підвищення вмісту магнію, тоді як концентрація кальцію була практично стабільною і становила 50–60 мг/дм³. Враховуючи важливу захисну роль кальцію і магнію в регуляції функції клітинних мембран, слід відмітити, що кальцієвий та магнієвий ресурс середовища протягом досліджу було достатнім для забезпечення сприятливого осмотичного тиску на клітини і функціонування організму безхребетних тварин. Водночас з збільшенням жорсткості води відмічалася тенденція до зниження лужності води.

Важлива роль у трансформації органічної речовини при функціонуванні дрейсено-гамаридного угруповання належала бактеріальній складовій. Впродовж всього дослідження у воді та осаді мікрокосмів відмічали флуктуацію чисельності евтрофних бактерій (ЕБ) (рис. 2), клітин з активною електронно-транспортною системою (ТТХ⁺) та величини деструкції органічної речовини (ОР). Зміни чисельності бактерій у водному середовищі та осаді у різні проміжки часу були обумовлені внесенням органо-мінеральної речовини та особливостями її трансформації за участю біотичної складової. Накопичення у воді та осаді мікрокосмів легкозасвоюваних речовин сприяло активізації змін у процесах метаболізму ЕБ. Відомо, що навіть незначна кількість органічної речовини може призводити до зрушень в енергетичному та конструктивному обміні бактерій [7].

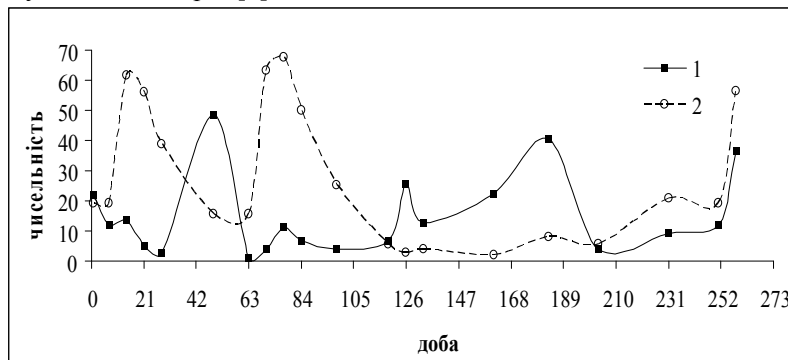


Рис. 2. Динаміка чисельності евтрофних бактерій у воді (1, тис. кл/см³) та осаді (2, тис. кл/мг)

Згідно даних динаміки структурно-функціонального стану угруповань гамарид (рис. 3) відмічено досягнення ними стаціонарної фази росту чисельності на 49-у добу експерименту.

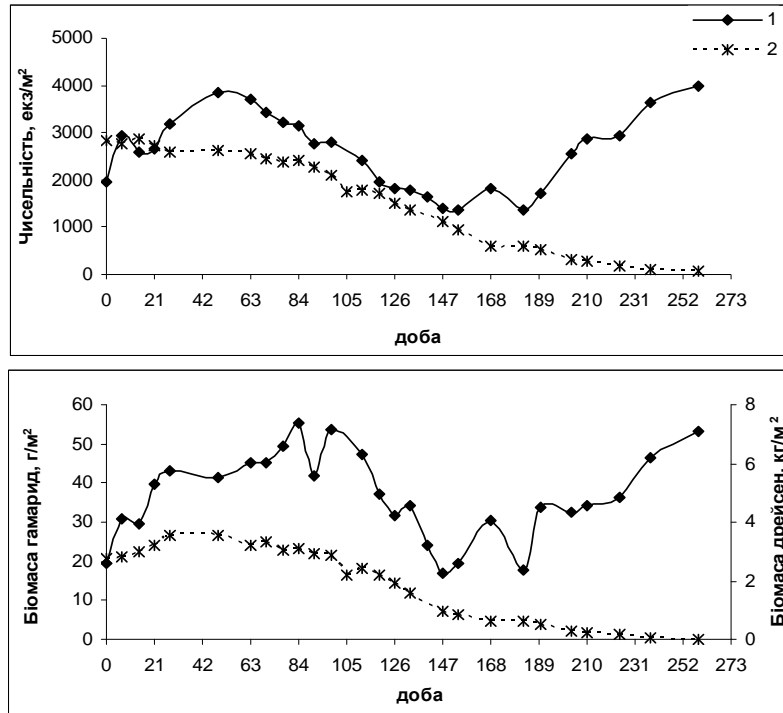


Рис. 3. Динаміка чисельності (а) та біомаси (б) гамарид (1) і дрейсен (2)

При цьому спостерігали відносну стабілізацію рівня біомаси ракоподібних з подальшим зростанням амплітуди коливань параметра, що є наслідком функціонування популяційних механізмів регуляції чисельності й структурного складу під впливом чинників водного середовища. Стан угруповання дрейсен характеризувався стабільною чисельністю та збільшенням біомаси особин впродовж 63-х діб, надалі спостерігали поступове підвищення смертності моллюсків. В процесі зниження чисельності дрейсен реєстрували меншу стійкість великих (26–35 мм) і дрібнорозмірних (6–15 мм) особин.

Відсутність безпосереднього зв'язку між динамікою біомаси дрейсен і гамарид може свідчити про важливу регуляторну роль евтрофних бактерій у функціонуванні дрейсено-гамаридного угруповання. Підвищення їх чисельності супроводжувалося активізацією відтворювальної функції угруповань ракоподібних та збільшенням біомаси моллюсків.

Порівняльний аналіз динаміки гідрохімічних параметрів середовища з показниками біологічного стану дрейсен і гамарид виявив негативний зв'язок динаміки чисельності і біомаси дрейсен з величиною жорсткості води, вмістом нітратів, фосфатів ($r = -0,75 \dots -0,90$; $p < 0,05$). Найменшим виживанням характеризувалися великорозмірні (> 25 мм), найбільшим — середньорозмірні (16–25 мм) особини моллюсків. Для гамарид і евтрофних бактерій негативного впливу зміни сольового складу води виявлено не було.

Висновки

Одержані дані свідчать, що при значному зростанні рівня мінералізації та зміні іонного складу води з карбонатно-кальцієвого до хлоридно-натрієвого відбувається перебудова структурного складу дрейсено-гамаридного угруповання. При цьому зареєстровано підвищену чутливість дрейсен та значну толерантність гамарид до зміни якості водного середовища.

1. Жадин В. И. Методы гидробиологического исследования / В. И. Жадин. – М. : Высш. школа, 1960. – 190 с.
2. Крот Ю. Г. Особливості функціонування дрейсено-гамаридного угруповання в умовах мікрокосму: Особливості формування якості водного середовища / Ю. Г. Крот, В. Д. Романенко, Т. Я. Киризітій, Г. Б. Бабич // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. Біологія. – 2010. – Т. 43, № 2. – С. 290–293.
3. Крот Ю. Г. Особливості функціонування дрейсено-гамаридного угруповання в умовах мікрокосму: Структурно-функціональні характеристики угруповання дрейсен і гамарид / Ю. Г. Крот,

- В. Д. Романенко, Т. І. Леконцева // *Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. Біологія.* – 2010. – Т. 43, № 2. – С. 293–297.
4. *Кузнецов С. И.* Методы изучения водных микроорганизмов / С. И. Кузнецов, Г. А. Дубинина. – М. : Наука, 1989. – 288 с.
 5. *Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод* / За ред. В. Д. Романенко. – Київ : Логос, 2006. – 408 с.
 6. *Олейник Г. Н.* Бактериопланктон Сасыкского водохранилища / Г. Н. Олейник, Т. Н. Кабакова // *Гидробиологический журнал* – 1995. – Т. 31, № 3. – С. 47–58.
 7. *Олейник Г. Н.* Реакция бактериопланктона как индикатор изменений в экосистеме водоемов в результате антропогенного загрязнения / Г. Н. Олейник, В. М. Якушин, Т. Н. Кабакова // *Гидробиологический журнал.* – 1996. – Т. 32, № 2. – С. 29–41.
 8. *Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий* / [Под общ. ред. С. Я. Цалолыхина]. – СПб. : Наука, 2004. – Т. 6: Моллюски, Полихеты, Немертины. – 528 с.
 9. *Определитель фауны Черного и Азовского морей: в 3 т.* / Под рук. Ф. Д. Мордухай-Болтовского. – Киев : Наукова думка, 1969. – Т. 2: Свободноживущие ракообразные. – 1969. – 545 с.
 10. *Романенко В. Д.* Основы гидроэкологии / В. Д. Романенко. – Київ : Генеза, 2004. – 664 с.
 11. *Романенко В. Д.* Особливості функціонування дрейссено-гаммаридного угруповання в умовах мікрокосму: Динаміка мікробіологічних показників / В. Д. Романенко, Ю. Г. Крот, Є. В. Старосила // *Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. Біологія.* – 2010. – Т. 43, № 2. – С. 424–427.
 12. *Романенко В. И.* Экология микроорганизмов пресных водоемов : [лабораторное руководство] / В. И. Романенко, С. И. Кузнецов. – Л. : Наука, 1974. – 194 с.
 13. *Унифицированные методы химического анализа* / Ю. Ю. Лурье. – М. : Химия, 1973. – 376 с.

В.Д. Романенко, Ю.Г. Крот, Т.И. Леконцева, Т.Я. Киризий, Е.В. Старосила
 Інститут гідробіології НАН України, Київ

ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ДРЕЙССЕНО-ГАММАРИДНОГО СООБЩЕСТВА ПРИ ПОВЫШЕНИИ УРОВНЯ МИНЕРАЛИЗАЦИИ ВОДЫ В УСЛОВИЯХ МИКРОКОСМА

Изучали особенности функционирования дрейссено-гаммаридного сообщества в условиях микрокосма. Показана взаимосвязь структурно-функциональных характеристик сообщества с изменением уровня минерализации водной среды.

Ключевые слова: дрейссена, гаммариды, качество воды, минерализация, ионный состав, эвтрофные бактерии, микрокосм

Yu.G. Krot, T.I. Lekontseva, T.Ya. Kiriziy, Iev.V. Starosyla
 Institute of Hydrobiology of NAS of Ukraine, Kyiv

FUNCTIONING OF DREISSENIDAE AND GAMMARIDAE COMMUNITY AT INCREASING OF THE WATER MINERALIZATION LEVEL IN MICROCOSM

There have been investigated the particularities of functioning of Dreissenidae and Gammaridae communities in microcosm. It is shown the interconnection of structural and functional characteristics of the communities with change of water mineralization level.

Keywords: Dreissenidae, Gammaridae, water quality, mineralization, ionic composition, saprophyte bacteria, microcosm

Рекомендує до друку
 В.В. Грубінко

Надійшла 11.02.2011