УДК (574.2:574.63)(594.125:579.68):001.53

В.Д. РОМАНЕНКО, Ю.Г. КРОТ, Є.В. СТАРОСИЛА

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

ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ДРЕЙСЕНО-ГАМАРИДНОГО УГРУПОВАННЯ В УМОВАХ МІКРОКОСМУ: ДИНАМІКА МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ

Досліджували мікробіологічні показники при функціонуванні мікрокосму з угрупованням дрейсенід та гамарид. Обговорюються питання взаємозв'язку динаміки мікробіологічних параметрів з життєдіяльністю гідробіонтів.

Стаття є другою та складовою частиною циклу публікацій, присвячених дослідженню особливостей функціонування угруповання дрейсенід та гамарид в умовах мікрокосму).

Ключові слова: мікрокосм, сапрофітні бактерії, клітини з активною електронно-транспортною системою, деструкція органічної речовини

Бактеріоценоз — складова планктону та бентосу, що виконує всі важливі біогеохімічні процеси у водному середовищі. Структура та функціонування мікробоценозів, які тісно пов'язані з фізико-хімічними та біологічними чинниками водного середовища, є частиною комплексного дослідження як водних екосистем, так і мікрокосмів. Між бактеріальною компонентою, біотичними та абіотичними чинниками існує прямий і зворотній зв'язок. Тому вкрай необхідним є вивчення взаємозв`язків між бактеріями, абіотичними та біотичними чинниками, їх впливу на чисельність та метаболізм мікроорганізмів, а також зворотної дії мікроорганізмів на якість водного середовища [1, 2, 4, 8].

Матеріал і методи досліджень

Матеріалом досліджень слугували мікробіологічні проби води, відібрані з мікрокосмів з угрупуванням дрейсенід та гамарид. Кількість сапрофітних бактерій визначали згідно [3]. Серед сапрофітних бактерій враховували чисельність мікроорганізмів з активною електронно-транспортною системою ($ТТХ^+$) [6]. Деструкцію органічної речовини у воді вивчали методом склянок по споживанню кисню [3, 5, 7]. Середні та похибка середніх значень ($M \pm m$) розраховані при $n = 12$ для чисельності сапрофітних бактерій та кількості клітин з активною електронно-транспортною системою у воді, а також при $n = 11$ — для деструкції органічної речовини у воді.

Результати досліджень та їх обговорення

Протягом спостережень чисельність сапрофітних бактерій у воді коливалася у широких межах: у мікрокосмі № 1 від 1,3 тис. кл/см^3 до 48,4 тис. кл/см^3 (в середньому 11,5 ± 3,6 тис. кл/см^3), № 2 — від 1,0 тис. кл/см^3 до 47,0 тис. кл/см^3 (в середньому 10,0 ± 3,5 тис. кл/см^3). Частка клітин з активною електронно-транспортною системою ($ТТХ^+$) у воді мікрокосмів становла 39,3−99,9% (в середньому 76,0 ± 6,3%) та 56,1−99,9% (в середньому 79,8 ± 4,1%) відповідно (рис. 1).

Перед початком експерименту до внесення органічної речовини (в якості корму) кількість сапрофітних бактерій у водному середовищі мікрокосму № 1 становила 22,2 тис. кл/см^3, а у № 2 – 47,0 тис. кл/см^3. Клітини з активною електронно-транспортною системою становили відповідно 54,1% та 69,6% (рис. 1).

На 7-у добу чисельність сапрофітних бактерій у водному середовищі системи № 1 знизилася у 1,8, а у № 2 — у 11,5 рази порівняно з показниками на початку експерименту. Доля $ТТХ^+$ клітин подібно до чисельності бактерій знизилася незначно: у мікрокосмі № 1 – у 1,4, а у № 2 – у 1,2 рази порівняно з попередніми показниками (рис. 1). Зміни в чисельності бактерій у водному середовищі можуть бути пов'язані як з зміною якісного складу органічної речовини корму, так і з вилученням його безхребетними, біомаса яких значно підвищилася.

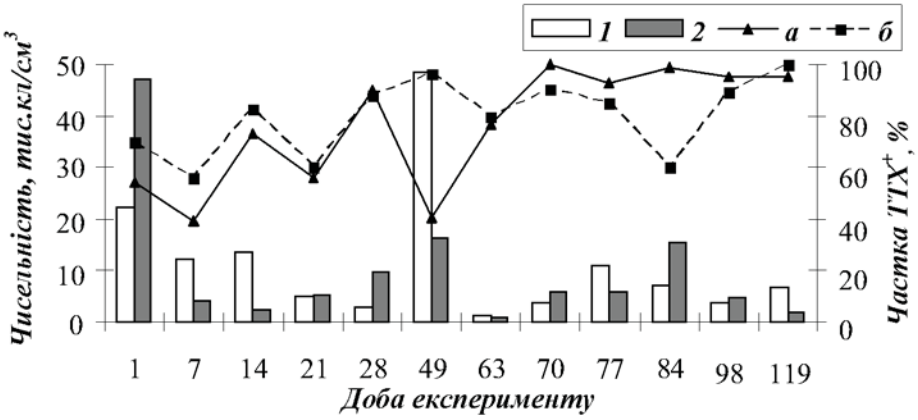

Рис. 1. Динаміка чисельності сапрофітних бактерій (***1***, ***2***) та клітин з активною електронно-транспортною системою (***а***, ***б***) у водному середовищі мікрокосмів (***1***, ***а*** – система № 1; ***2***, ***б*** – система № 2)

Протягом подальших спостережень відмічали значну амплітуду коливань чисельності бактерій та частки ТТХ$^+$ клітин. Так, у мікрокосмі № 1 у період з 7-ї по 28-у доби реєстрували поступове зниження чисельності сапрофітних бактерій у водному середовищі, тобто порівняно з початком експерименту цей показник знизився у середньому майже у 3,0 рази. У цей період спостерігали флуктуації кількості ТТХ$^+$ клітин з тенденцією їх збільшення (в середньому 64,6%). На 49-у добу у мікрокосмі № 1 відмічали максимальні показники кількості сапрофітних бактерій та мінімальні частки клітин з активною електронно-транспортною системою за весь час спостережень. У водному середовищі мікрокосму № 2 у період з 7-ї до 14-ї доби відмічено поступове зниження чисельності сапрофітних бактерій; мінімальні показники кількості бактерій спостерігали саме на 14-у добу дослідження. В подальшому (21−49-а доби) у водному середовищі системи № 2 реєстрували збільшення в середньому у 3,0 рази чисельності бактерій. Частка ТТХ$^+$ клітин в цей період (з 7-ї до 49-ї доби) характеризувалася незначною амплітудою коливань з тенденцією збільшення (рис. 1). Ймовірно, що на цьому етапі особливості зміни чисельності та метаболічної активності мікроорганізмів в дослідних системах можуть бути обумовлені різницею в інтенсивності перебігу процесів життєдіяльності дрейсено-гамаридних угруповань.

На 63-ю добу досліджень у водному середовищі мікрокосмів були відмічені мінімальні показники кількості сапрофітних бактерій за весь період спостережень, а частка клітин з активною електронно-транспортною системою була високою (рис. 1). Зазначені зміни чисельності бактерій у системах, можливо, пов'язані з змінами гідрохімічних параметрів середовища, а також з процесами життєдіяльності водяних організмів

Упродовж наступних двох місяців (70−119-а доби) спостерігали періодичні флуктуації чисельності сапрофітних бактерій у водному середовищі обох мікрокосмів. Так, у системі № 1 цей показник був в середньому у 2,3, а у № 2 — у 2,0 рази нижчим, ніж у попередній період спостережень. Частка ТТХ$^+$ клітин у воді мікрокосмів була в середньому у 1,4 рази вищою, ніж у початковий період досліджень (рис. 1). Такі зміни, можливо, пов'язані з органічною речовиною корму, що вносився та особливостями динаміки розвитку угруповання безхребетних.

Протягом спостережень розкладання органічної речовини (ОР) у мікрокосмах коливався у широких межах і був у системі № 1 від 0,05 мг С/(дм^3·добу) до 0,26 мг С/(дм^3·добу) (в середньому 0,11 ± 0,02 мг С/(дм^3·добу)), а у системі № 2 – від 0,03 мг С/(дм^3·добу) до 0,31 мг С/(дм^3·добу) (в середньому 0,11 ± 0,02 мг С/(дм^3·добу)) (рис. 2).

Показники деструкції ОР в обох мікрокосмах мали значну амплітуду коливань з тенденцією поступового зростання від 1-ї до 119-ї доби. Найбільш інтенсивно процеси розкладу ОР проходили у мікрокосмі № 2, хоча різниця в динаміці показників між системами була недостовірною ($p > 0,05$). Необхідно відмітити, що значне збільшення амплітуди коливань на етапі з 70-ї по 112-у добу може свідчити про зниження функціональної стійкості обох мікрокосмів, більш виражене в системі № 2 (рис. 2).

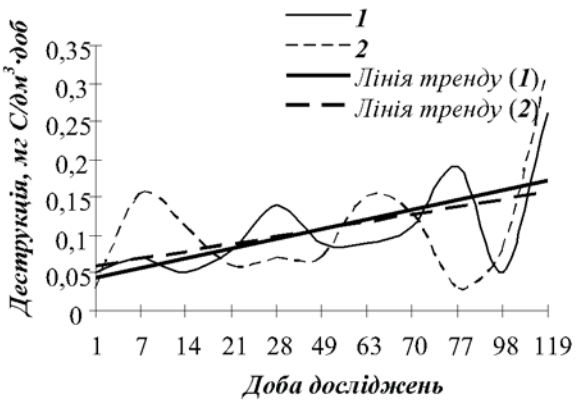

Рис 2. Деструкція органічної речовини у водному середовищі мікрокосмів (*1* – система № 1, *2* – система № 2)

Висновки

Отже, динаміка вивчених параметрів свідчить про поступове зниження стійкості мікрокосмів. Порівнюючи системи між собою, можна підсумувати, що за показниками чисельності сапрофітних бактерій, часткою $ТТХ^+$ клітин та деструкцією ОР у воді система № 2 характеризувалася більшою інтенсивністю процесів життєдіяльності і виявилася менш стійкою. Це може бути пов'язане з особливостями динаміки чисельності і біомаси безхребетних, інтенсивністю харчування угруповання.

1. *Горленко В.М.* Экология водных микроорганизмов / В.М. Горленко, Г.А. Дубинина, С.И. Кузнецов. – М.: Наука, 1977. – 288 с.
2. *Драбкова В.Г.* Гетеротрофная бактериальная продукция на различных стадиях евтрофированных озер / В.Г. Драбкова // Проблемы гидроэкологии на рубеже веков: труды междунар. конф., 2000 г. – Санкт-Петербург, 2000. – С. 51–52.
3. *Кузнецов С.И.* Методы изучения водных микроорганизмов / Кузнецов С.И., Дубинина Г.А.. – М.: Наука, 1989. – 288 с.
4. *Кузнецов С.И.* Микробиологические процессы круговорота углерода и азота в озерах / С.И. Кузнецов, А.И. Саралов, Т.Н. Назина. – М.: Наука, 1985. – 212 с.
5. *Обобщенный п*еречень предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов. Офиц. изд. – М.: Министерство рыбного хозяйства СССР, 1990. – 47 с. – (Нормативный документ Минрыбхоза).
6. *Олейник Г.Н.* Бактериопланктон Сасыкского водохранилища / Олейник Г.Н., Кабакова Т.Н. // Гидробиол. журн. – 1995. – Т. 31, № 3. – С. 47–58.
7. *Романенко В.И.* Экология микроорганизмов пресных водоемов: [лабораторное руководство] / Романенко В.И., Кузнецов С.И. – Л.: Наука, 1974. – 194 с.
8. *Садчиков А.П.* Трансформация органического вещества бактериальным сообществом в водоемах разной трофности / А.П. Садчиков // Гидробиол. журн. – 2001. – Т. 37, № 3. – С. 87–92.

В.Д. Романенко, Ю.Г. Крот, Е.В. Старосила
Институт гидробиологии НАН Украины, Киев

ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ДРЕЙССЕНО-ГАММАРИДНОГО СООБЩЕСТВА В УСЛОВИЯХ МИКРОКОСМА: ДИНАМИКА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Изучали ряд микробиологических показателей при функционировании микрокосма с сообществом дрейссенид и гаммарид. Обсуждаются вопросы взаимосвязи динамики микробиологических параметров с процессами жизнедеятельности гидробионтов.

Ключевые слова: микрокосм, сапрофитные бактерии, клетки с активной электронно-транспортной системой, деструкция органического вещества

V.D. Romanenko, Yu.G. Krot, E.V. Starosila
Institute of hydrobiology of NAS of Ukraine, Kyiv

FEATURES OF FUNCTIONING DREYSSENO-GAMMARIDE COMMUNITY IN THE CONDITIONS OF MICROCOSM: DYNAMICS OF MICROBIOLOGICAL INDEXES

The row of the microbiological factors when operation of microcosm with community *Dreissena polymorpha* (Pallas), *D. bugensis* (Andrusov) and *Dikerogammarus haemobaphes* (Eichwald), *Chaetogammarus ischnus* (Stebbing) has been carried out. The questions intercoupling speakers microbiological parameter are discussed with process of vital activity hydrobionts.

Key words: microcosm, saprophyte bacteria, cells with active electronic-transport system, destruction organic matter

УДК [(574.5(28):001.891](285.33:574.586)

Я.І. РУСІНЧУК[1], О.О. ПРОТАСОВ[1], А.А. СИЛАЄВА[1], Н.М. ЛАСКОВЕНКО[2]

[1]Інститут гідробіології НАН України
пр-т Героїв Сталінграда, 12, Київ 04210
[2]Інститут хімії високомолекулярних сполук НАН України
Харківське шосе, 48, Київ, 02160

ДИНАМІКА РОЗВИТКУ ЗООПЕРИФІТОНУ У КИЇВСЬКОМУ ВОДОСХОВИЩІ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ АНТИОБРОСТАЮЧОЇ ЗДАТНОСТІ ПОКРИТТІВ

Досліджено динаміку розвитку зооперифітону на експериментальних субстратах в Київському водосховищі. Показано, що покриття „Интерклин 245" та „ЕМПУ" значною мірою пригнічують розвиток зооперифітону.

Ключові слова: водойимище, зооперифітон, антиобростаючі покриття

Прісноводний перифітон є порівняно мало дослідженою екологічною групою гідробіонтів. Разом з тим, боротьба з обростанням систем, пов'язаних з водопостачанням та водовикористанням, є однією з найважливіших та складніших проблем технічної гідробіології. Заходи, спрямовані на боротьбу з небажаним обростанням, повинні мати винятково локальний характер та бути нешкідливими для інших гідробіонтів. Існує ряд методів для боротьби з обростанням, які можна класифікувати як хімічні, фізичні, механічні [1-3, 5] та біологічні [4, 5]. Одним з методів боротьби проти обростання є застосування антиобростаючого покриття [2].

Метою роботи було дослідити динаміку формування угруповань зооперифітону та вплив антиобростаючого покриття на розвиток організмів перифітону на експериментальних субстратах.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження зооперифітону здійснювали протягом 2008–2009 рр. на Київському водосховищі в районі ГЕС. Експериментальними субстратами були прямокутні пластини розмірами 7×2,5 см з нержавіючої сталі, сталі-3, вініпласту, що встановлювалися на глибинах 2, 5 та 7 м (табл. 1). Як антиобростаючі покриття використали покриття „Интерклин 245" від торгової марки „International paint" та оригінальне покриття на основі модифікованої поліуретанової емалі з антикорозійними властивостями (ЕМПУ), розроблене в Інституті хімії високомолекулярних сполук НАН України. До складу емалі „ЕМПУ" як модифікатор введено довголанцюговий хлорвмісний полімер та кремнійвмісні сполуки.

Протягом експерименту здійснювалося кілька контрольних відборів пластин. Зняті пластини разом з обростанням фіксували 4%-ним розчином формальдегіду для подальшого вивчення в лабораторних умовах.