

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. РУСІНЧУК¹, О.О. ПРОТАСОВ¹, А.А. СИЛАЄВА¹, Н.М. ЛАСКОВЕНКО²

¹Інститут гідробіології НАН України
пр-т Героїв Сталінграда, 12, Київ 04210

²Інститут 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 „Інтерклин 245” та „ЕМПУ” значною мірою пригнічують розвиток зооперифітону.

Ключові слова: водоймище, 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, вініласту, що встановлювалися на глибинах 2, 5 та 7 м (табл. 1). Як антиобростаючі покриття використали покриття „Інтерклин 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.

Характеристика експериментальних субстратів

Пластини	Дата виставлення	Експозиція (діб)	Глибина (м)	n
Нержавіюча сталь	22.05.08	20, 30, 75, 89, 143	2	10
			7	11
Нержавіюча сталь з покриттям „Інтерклин 245”	22.05.08	75, 89	2	2
			7	2
Вініпласт	05.05.09	70, 191	5	6
Нержавіюча сталь	05.05.09	70, 191	5	6
Сталь-3 з покриттям „ЕМПУ”	14.07.09	118	5	3
Нержавіюча сталь з покриттям „ЕМПУ”	14.07.09	118	5	3

Результати досліджень та їх обговорення

Перший проміжний відбір пластин було здійснено через 20 діб експозиції (11.06.08 р.). Обростання були незначними. На субстратах, розміщених на глибині 2 м, було виявлено лише гідр, на глибині 7 м – ще й велігери дрейсени, що осіли (табл. 2).

Таблиця 2

Чисельність та біомаса гідробіонтів на експериментальних субстратах (нержавіюча сталь) на різних глибинах

Таксономічні групи	h	Доба									
		20		35		75		89		143	
		N	B	N	B	N	B	N	B	N	B
Spongia	2	-	-	-	-	+	8,1	+	1,0	+	130,6
	7	-	-	-	-	+	1,4	+	-	+	75,0
Hydrozoa	2	1,1	0,1	3,9	0,3	143,1	12,3	168,9	14,2	-	-
	7	1,7	0,1	3,6	0,3	92,8	8,1	45,8	4,1	-	-
Oligochaeta	2	-	-	-	-	9,2	1,6	20,8	9,9	36,7	2,0
	7	-	-	-	-	1,1	0,5	0,8	0,2	12,5	0,6
Chironomidae	2	-	-	-	-	1,4	0,2	9,4	4,5	3,5	0,8
	7	-	-	-	-	1,1	0,6	0,8	0,1	0,6	0,0
Dreissenidae	2	-	-	6,1	0,7	45,3	66,4	1093,9	374,6	474,1	918,4
	7	0,2	0,1	2,4	0,4	83,6	17,1	335,0	103,6	278,1	200,4
Інші	2	-	-	-	-	-	-	0,3	0,1	1,7	0,3
	7	-	-	-	-	0,6	0,0	0,3	0,1	0,3	0,1
Загалом M ± m	2	1,1±0,0	0,1±0,0	10,0±2,5	1,0±0,3	199,0±5,1	88,6±7,3	1293,3±15,6	404,3±32,9	516,0	1052,1
	7	1,9±0,7	0,13±0,1	6,0±0,7	0,7±0,1	179,2±90,8	27,7±17,2	382,8±66,1	108,1±7,4	291,5	276,1

Примітки: тут і в табл. 3–6: „+” – наявність колоній губок; N – чисельність, тис. екз./м²; B – біомаса, г/м², h – глибина, м. До групи „Інші” віднесено Nematoda, Gammaridae, Gastropoda, Trichoptera.

На 35 добу експозиції (26.06.08 р.) дрейсена з’являється і на пластинках з глибини 2 м. В цілому таксономічний склад не змінився. Кількісні показники зооперифітону на глибині 2 м починають переважати такі для глибини 7 м. Домінантом в обох випадках була дрейсена, але на глибині 2 м її частка була вищою (61% за чисельністю та 69% за біомасою), ніж на 7 м (41% та 56% відповідно).

На 75 добу експерименту (06.08.08 р.) у таксономічному складі зооперифітону відбулися зміни: з’явилися губки, нематоди, олігохети, личинки хірономід (всього 8 таксонів – на глибині 2 м, 9 таксонів – на глибині 7 м). На пластинках відмічено два види дрейсени – *D. polymorpha* Pall., *D. bugensis* Andr., розміром 1,3–3,5 мм, та велігери, що осіли. Кількісні показники зооперифітону різко зросли, за біомасою ж переважала дрейсена.

На 89 добу експозиції (21.08.08 р.) таксономічний склад більш багатим був на глибині 2 м, ніж на 7 м (відповідно 11 та 7 таксонів), чисельність зооперифітону зросла до максимальних значень за весь період експерименту, в основному, за рахунок дрейсени.

На експериментальних субстратах, зібраних на 143 добу експерименту (14.10.08 р.), відмічені значні поселення дрейсени двох видів, колонії губок, на глибині 2 м з’явилися гамариди

ПРИСНОВОДНА ГІДРОБІОЛОГІЯ

(*Chaetogammarus ishnus* Stebbing) та личинки волохокрильців (*Ecnomus tenellus* (Rumbur)) – всього 11 таксонів. На глибині 7 м таксономічний склад в цілому не змінився. Біомаса та кількість зооперифітону на глибині 2 м була значно більшою ніж на глибині 7 м. В обростанні значно домінувала дрейсена, частка якої складала 91,9% (2 м) і 95,4% (7 м) від загальної чисельності та 87,3% (2 м) і 72,6% (7 м) від загальної біомаси. Отже, на відміну від чисельності, максимальні показники біомаси зооперифітону відмічені на 143 добу.

Пластини з нержавіючої сталі з антиобростаючим покриттям „Интерклин 245” на 35 добу експозиції при візуальному огляді обростання не мали. На 75 добу в цілому розвиток зооперифітону як у кількісному так і в якісному відношенні був меншим, ніж для субстратів без антиобростаючого покриття (табл. 3). Губки не виявлені.

Таблиця 3

Чисельність та біомаса гідробіонтів на експериментальному субстраті з покриттям „Интерклин 245”

Таксономічні групи	6.08.2008 (75 доба)				21.08.2008 (89 доба)			
	h = 2 м		h = 7 м		h = 2 м		h = 7 м	
	N	B	N	B	N	B	N	B
Oligochaeta	–	–	1,7	0,3	2,8	0,8	–	–
Hydrozoa	1,7	0,1	17,8	1,4	40,0	3,3	34,4	2,8
Chironomidae	0,6	0,0	0,6	0,0	0,6	0,6	0,6	0,1
Gammaridae	–	–	–	–	–	–	0,6	0,9
Dreissenidae	4,4	0,2	8,9	1,3	27,2	15,5	4,4	0,5
Загалом	6,7	0,3	29,0	3,0	70,6	20,1	40,0	4,3

При цьому чисельність і біомаса зооперифітону на 75 добу експозиції була вищою на глибині 7 м, ніж на 2 м.

У 2009 р. проміжний відбір контрольних пластин (вініпласт, нержавіюча сталь) було проведено на 70 добу експозиції (14.07.09 р.). В цілому таксономічний склад зооперифітону був подібний до минулорічного. Загальна чисельність на вініпласті становила $137,6 \pm 15,5$ тис. екз/м², на нержавіючій сталі – $114,3 \pm 33,98$ тис. екз/м², біомаса – $94,6 \pm 11,52$ г/м² та $122,6 \pm 83,79$ г/м² відповідно. Як і у 2008 р. за чисельністю та біомасою в зооперифітоні домінували дрейсена та гідри, причому гідри домінували на вініпласті, а дрейсена – на пластинах з нержавіючої сталі.

На 191 добу експозиції на експериментальних субстратах біомаса та чисельність дрейсени досягли максимуму (табл. 4). При цьому найбільшими вони були на вініпластових пластинах, меншими на пластинах з нержавіючої сталі, і зовсім незначними на субстратах з нанесеним антиобростаючим покриттям „ЕМПУ”.

Таблиця 4

Чисельність та біомаса гідробіонтів на експериментальних субстратах, 2009 р. (експозиція 191 доба)

Таксономічні групи	Вініпласт		Нержавіюча сталь		Нержавіюча сталь + ЕМПУ		Сталь-3 + ЕМПУ	
	N	B	N	B	N	B	N	B
Spongia	+	0,9	+	0,8	+	0,7	+	3,0
Oligochaeta	–	–	0,1	0,1	–	–	–	–
Chironomidae	0,6	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,3	0,0
Gammaridae	0,9	0,8	1,5	1,2	0,0	0,1	–	–
Dreissenidae	58,7	1238,6	73,9	1232,7	5,3	175,1	2,2	8,6
Загалом, <i>M ± m</i>	$60,2 \pm 18,13$	$1240,4 \pm 474,1$	$75,6 \pm 10,55$	$1234,8 \pm 392,67$	$5,4 \pm 0,69$	$175,9 \pm 13,98$	$2,5 \pm 1,0$	$11,6 \pm 5,73$

Раніше було показано [3], що губки є чутливими індикаторами біоцидності субстратів. Однак у випадку використання „ЕМПУ” на фоні пригнічення розвитку обростання дрейсеною негативного впливу на розвиток колоній губок не спостерігали.

Висновки

Динаміка розвитку обростання у Київському водосховищі у загальних рисах подібна до динаміки у Канівському водосховищі [2]. Основу біомаси складала дрейсена. Дослідження антиобростаючих покриттів дозволило виявити певну відмінність у розвитку зооперифітону на різних

експериментальних субстратах. Так, на покритті „Интерклин 245” губки не розвивалися, водночас на покритті „ЕМПУ” спостерігався їх інтенсивний розвиток.

Досліджені антиобростаючі покриття виявилися ефективним засобом для обмеження розвитку дрейсени. На антиобростаючих покриттях „Интерклин 245” біомаса гідробіонтів на 89 добу була меншою в середньому у 20,1 та 25,1 рази для глибини 2 м і 7 м, відповідно, порівняно з пластинами з нержавіючої сталі без антиобростаючого покриття. На пластинах з нержавіючої сталі, вкритих антиобростаючим покриттям „ЕМПУ”, біомаса гідробіонтів була меншою, ніж на пластинах з нержавіючої сталі без антиобростаючого покриття, у 6,4 рази.

1. Протасов А.А. Биологические помехи в эксплуатации энергетических станций, их типизация и основные гидробиологические принципы ограничения / А.А. Протасов, Г.А. Панасенко, С.П. Бабарига // Гидробиол. журн. – 2008. – Т. 44, № 5. – С. 36–53.
2. Протасов А.А. Оценка обрастания некоторых антикоррозионных покрытий в пресной воде / А.А. Протасов, А.А. Силаева, В.В. Ефанова // Гидробиол. журн. – 2004. – Т. 40, № 3. – С. 53–67.
3. Раилкин А.И. Процессы колонизации и защита от обрастания / А.И. Раилкин. – СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 1998. – 270 с.
4. Molloy D. Natural enemies of zebra mussels: Predators, parasites and ecological competition / D. Molloy, A. Karataev, L. Burlakova // Rev. Fisher. Res. – 1997. – № 1. – P. 27–97.
5. Nalepa T. Zebra mussels. Biology, impacts and control / Nalepa T., Schloesser D. – Boca Raton.: Lewis Publ., 1993. – 810 p.

Я.И. Русинчук¹, А.О. Протасов¹, А.А. Силаева¹, Н.М. Ласковенко²

¹Інститут гідробіології НАН України, Київ

²Інститут хімії високомолекулярних сполучень НАН України, Київ

ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ ЗООПЕРИФИТОНА В КИЕВСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИОБРАСТАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПОКРЫТИЙ

Исследовали динамику развития зооперифитона на экспериментальных субстратах в Киевском водохранилище. Показано, что покрытия „Интерклин 245” та „ЕМПУ” в значительной степени угнетают развитие зооперифитона.

Ключевые слова: водоем, зооперифитон, антиобрастающие покрытия

Ya.I. Rusinchuk¹, O.O. Protasov¹, A.A. Silaeva¹, N.M. Laskovenko²

¹ Institute of Hydrobiology of NAS of Ukraine, Kyiv

² Institute of Chemistries of High Molecular Connections of NAS of Ukraine, Kyiv

DYNAMICS OF DEVELOPMENT OF ZOOOPERIPHYTON IN THE KYIV WATER BASIN AND RESEARCH OF ANTIBECOMING OVERGROWN WITH ABILITY OF COVERAGES

Dynamics of development zooperiphyton on experimental substratas in the Kyiv water basin was investigated. It is shown, that coverings "Интерклин 245" and "ЕМПУ" strongly suppressed of zooperiphyton development.

Key words: reservoir, zooperiphyton, antibecomings overgrown with coverages

УДК 594.32 (477)

Ю.С. РЯБЦЕВА¹, О.Ю. АНИСТРАТЕНКО^{1,2}, В.В. АНИСТРАТЕНКО¹

¹Інститут зоології НАН України

вул. Б. Хмельницького, 15, Київ 01601

²Інститут геологічних наук НАН України

вул. О. Гончара, 55-б, Київ 01601

МОРФОЛОГІЯ ЕМБРІОНАЛЬНОЇ ЧЕРЕПАШКИ ТА МІНЛИВІСТЬ ТЕЛЕОКОНХА ЧЕРЕВОНОГИХ МОЛЮСКІВ РОДУ *VIVIPARUS* ФАУНИ УКРАЇНИ

У статті наведено дані про морфологію та мінливість черепашки моллюсків роду *Viviparus*. Особливу увагу приділено особливостям будови ембріональної черепашки *V. viviparus* (Linnaeus),