

УДК: 594.311:591.524(477.64)(285)

## СТРУКТУРА УГРУПОВАНЬ ДРЕЙСЕНИ ЛІТОРАЛЬНОЇ ЗОНИ ЗАПОРІЗЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

Домбровський К.О., к.б.н., доцент, Стрешна С.С., студент

*Запорізький національний університет*

Наведені результати досліджень поселень дрейсени (*Dreissena polymorpha*) у літоральній зоні Запорізького водосховища. Проаналізовані кількісні показники дрейсени, що розвивається на різних субстратах, розмірна структура та морфометричні характеристики популяції молюска. Встановлена структурна організація консорції дрейсени дослідженої водної екосистеми.

*Ключові слова: молюски, Dreissena polymorpha, розмірні групи, поселення дрейсени, консорція.*

Домбровский К.О., Стрешная С.С. Структура сообществ дрейсены литоральной зоны Запорожского водохранилища / Запорожский национальный университет. Украина.

Приведены результаты исследований поселений дрейсены (*Dreissena polymorpha*) в литоральной зоне Запорожского водохранилища. Проанализированы количественные показатели дрейсены, что развивается на различных субстратах, размерная структура и морфометрические характеристики популяции моллюска. Установлена структурная организация консорции дрейсены исследованной водной экосистемы.

*Ключевые слова: моллюски, Dreissena polymorpha, размерные группы, поселения дрейсены, консорция.*

Dombrovskiy K.O., Streshnaya S.S. Community structure of zebra mussel of littoral areas of the Zaporozhye reservoir / Zaporizhzhya national university, Ukraine.

The results of the research communities of zebra mussel (*Dreissena polymorpha*) in the littoral zone of Zaporozhye Reservoir. The quantitative indicators of the zebra mussel, which is developed on different substrates, size structure and morphometric characteristics of the populations of shellfish. The structural organization of the consortium zebra mussel studied the aquatic ecosystem.

*Key words: clams, Dreissena polymorpha, size groups, the settlement of zebra mussel, a consortium.*

### ВСТУП

Двостулкові молюски відіграють значну роль в екосистемах водойм Дніпровського басейну. У двостулкових молюсків фільтруючий тип живлення. Одна особина за добу пропускає через себе кілька літрів води, поглинаючи при цьому не тільки поживні речовини і кисень, а й хвороботворні бактерії і токсичні речовини. Завдяки цьому двостулкові молюски здатні очищати воду.

Двостулкові молюски є евритермними видами з високою теплостійкістю і займають панівне становище в донних зооценозах придніпровських водойм [1].

У прісноводних водоймах двостулкові молюски часто виступають домінуючим компонентом бентосних і перифітонних угруповань. Вони утворюють значну біомасу і, функціонують як фільтратори-седиментатори, суттєво впливаючи на формування донних відкладів та якість води, сприяючи седиментації фітопланктону та завислих речовин, а також на структуру угруповань, що їх заселяють. На особливу увагу серед них заслуговують понто-каспійські двостулкові молюски роду *Dreissena* [2].

Дрейсена, будучи одним з більш масових представників двостулкових молюсків відіграє істотну роль в різних біологічних процесах водойми, особливо в процесі біологічного самоочищення води [1].

Метою нашої роботи було дослідження особливості структурної організації поселень дрейсени поліморфної на різних субстратах та встановлення структури консорції дрейсени Запорізького водосховища.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Гідробіологічний матеріал збирали у нижній частині Запорізького водосховища з правого берега, а саме у літоральній зоні затоки Балка Вільна. Проби двостулкових молюсків відбирались у червні-серпні 2007 року.

Друзи дрейсени поліморфної збирали з різних субстратів (бетонного, металевого, дерев'яного). Температура води у водосховищі коливалась у межах від 22,5 до 24,5°C. Проби з бетонного субстрату були відібрані на глибині 1 м, з металевого – 1,0-1,5 м, з дерев'яного – 0,5-0,7 м.

Обростання молюсків збирались за допомогою скребка з площі 0,02 м<sup>2</sup>.

Відібраний гідробіологічний матеріал фіксувався у скляних банках 70% етиловим спиртом для запобігання руйнування черепашок. Подальшу обробку матеріалу проводили у лабораторії. Вимірювали довжину (L, мм), висоту (H, мм) та опуклість (S, мм) черепашок двостулкових молюсків за допомогою штангенциркуля (з точністю до 0,05 мм). У цілому було оброблено 4631 екземпляр молюсків.

Для встановлення структурної організації популяції дрейсени нами були умовно визначені 6 розмірних груп черепашок (мм): I – 0,1-5,0; II – 5,1-10,0; III – 10,1-15,0; IV – 15,1-20,0; V – 20,1-25,0; VI – >25,0. Для кожної розмірної групи молюсків визначалась чисельність та біомаса.

Також визначали видовий склад консорції дрейсени поліморфної дослідженої водойми. Біомасу та чисельність двостулкових молюсків та пов'язаних з нею видів-консортив перераховували на 1 м<sup>2</sup> субстрату.

Поселення дрейсени поліморфної у вигляді друз на бетонному субстраті затоки Балка Вільна Запорізького водосховища зображені на фотографії рисунок 1.



Рисунок 1 – Зовнішній вигляд поселення *Dreissena polymorpha* у вигляді друз на бетонному субстраті

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Для встановлення динаміки росту колоній дрейсени важливе значення має розмірна структура популяції, в якій відображається її динаміка в минулі сезони, а також її сучасний стан. Популяція, що нормально розвивається, повинна мати певний розмірний і віковий склад. Структура популяції відображає і характер росту особин. Якщо припустити, що осідання личинок на субстрат відбувається більш менш рівномірно, то відмінності в розмірній структурі показують різну швидкість росту особин [3].

На дослідженій ділянці затоки (таблиця 1), чисельність дрейсени (рис. 2) залежала від типу субстрату (бетонний, металевий, дерев'яний) і складала відповідно 60925; 67750 та 41950 екз./м<sup>2</sup>. Біомаса (рис. 3) складала відповідно до типів субстрату 8408; 7467 та 3771 г/м<sup>2</sup>.

Таблиця 1 – Чисельність (екз./м<sup>2</sup>) та біомаса (г/м<sup>2</sup>) дрейсени поліморфної Запорізького водосховища, 2007 р.

Субстрат	Розмірні групи (мм)						Загалом
	0,1-5,0	5,1-10,0	10,1-15,0	15,1-20,0	20,1-25,0	25,0	
Бетонний	<u>2900</u> 15,00	<u>15425</u> 499,13	<u>29225</u> 3101,23	<u>10325</u> 3024,13	<u>3050</u> 1768,75	—	<u>60925</u> 8408,24
Металевий	<u>7700</u> 30,00	<u>19000</u> 711,25	<u>29650</u> 3406,25	<u>10500</u> 2852,50	<u>850</u> 403,75	<u>50</u> 63,75	<u>67750</u> 7467,5
Дерев'яний	<u>2600</u> 15,00	<u>22300</u> 645,00	<u>12250</u> 1438,75	<u>3950</u> 1212,50	<u>850</u> 460,00	—	<u>41950</u> 3771,25

Примітка. Над рисою – чисельність дрейсени, екз/м<sup>2</sup>; під рисою – біомаса, г/м<sup>2</sup>.

В цілому популяція дрейсени поліморфної була представлена різновіковими молюсками довжина яких коливалась у межах від 1,1 до 27,5 мм.

Поселення дрейсени поліморфної на різних субстратах дослідженої водойми мали деякі свої особливості щодо представленості розмірних груп за кількісними характеристиками (чисельністю та біомасою).

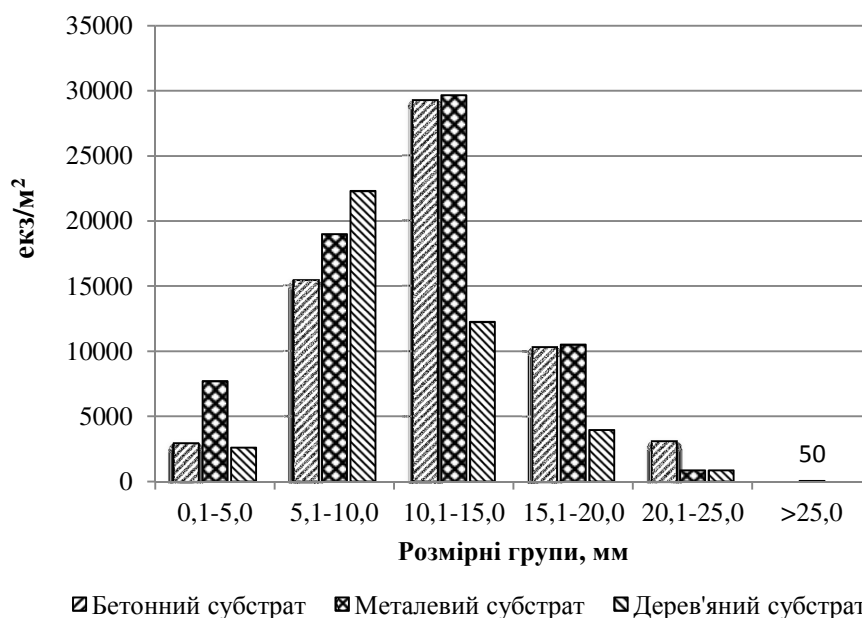


Рисунок 2 – Відносна чисельність різних розмірних груп дрейсени поліморфної Запорізького водосховища, 2007 р.

Поселення дрейсени на металевому субстраті було представлено шістьма розмірними групами молюсків. Домінували за чисельністю представники третьої та другої розмірних груп, що разом складала 71,8% популяції дрейсени на цьому субстраті (рис. 2). Другорядне

значення за чисельністю в популяції моллюсків мали особини першої та четвертої розмірних груп. Представленість дрейсен п'ятої та шостої розмірних груп на даному субстраті була незначною, разом їх чисельність складала 1,3%.

Поселення дрейсени на дерев'яному та бетонному субстратах було представлено п'ятьма розмірними групами моллюсків (рис. 3).

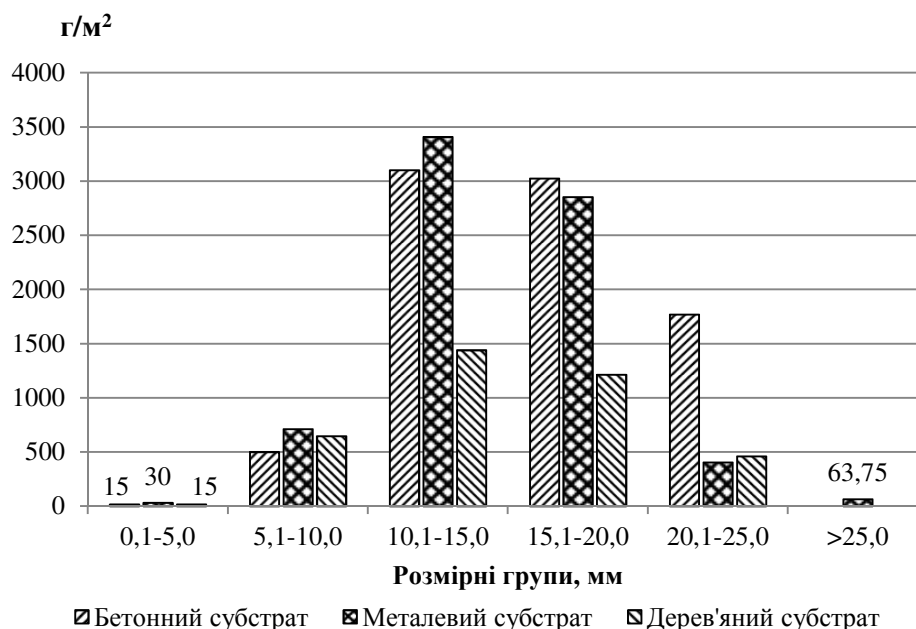


Рисунок 3 – Відносна біомаса різних розмірних груп дрейсени поліморфної Запорізького водосховища, 2007 р.

Розподіл розмірних груп моллюсків за чисельністю на дерев'яному субстраті був подібним розподілу дрейсени на металевому субстраті, але серед поселення моллюсків на дерев'яному субстраті домінувала за чисельністю друга розмірна група популяції. Чисельність моллюсків цієї групи на інших субстратах була значно меншою. Інші розмірні групи з дерев'яного субстрату були малочислені та значно поступались відповідним групам з металевих та дерев'яних субстратів.

Біомаса моллюсків з дерев'яного субстрату була низькою у порівнянні із біомасою дрейсени з інших субстратів, що обумовлено розподілом розмірних груп (на дерев'яному субстраті переважали моллюски з розмірами до 10 мм, що знижує загальну біомасу популяції).

В поселеннях моллюсків з металевих та бетонних субстратів домінували за біомасою виключно третя (10,1-15,0 мм) та четверта (15,1-20,0 мм) розмірні групи, які разом склали до 83,3% та 72,9% біомаси моллюсків відповідно для кожного із субстратів. Біомаса п'ятої розмірної групи (20,1-25,0 мм) моллюсків бетонного субстрату значно перевищувала відповідні показники для інших видів субстратів. Ця розмірна група дрейсени була представлена головним чином дворічними особинами моллюсків, які відрізняються підвищеною життєстійкістю відносно негативних чинників у порівнянні з іншими, що входять до складу популяції.

Таким чином ядро популяції дрейсени поліморфної затоки Балка Вільна Запорізького водосховища складають третя і четверта розмірні групи моллюсків. Біомаса цих розмірних груп популяції моллюсків-дрейсенід із всіх досліджених субстратів складала 77,0% від загальної біомаси популяції моллюсків.

Вікова структура популяції дрейсени з різних субстратів загалом була подібною та характеризувалась переважанням одно- та дворічних особин.

Відомо, що завдяки підвищеним концентраціям органічних речовин у поверхневих водах дрейсена спроможна накопичувати біомасу у великій кількості. Так, середні показники біомаси: 5-8 кг/м<sup>2</sup> характерні для водосховищ, 12-15 кг/м<sup>2</sup> у каналах, більше 20 кг/м<sup>2</sup> у водоймах-охолоджувачах; максимальні показники біомаси дрейсени зареєстровані на окремих ділянках каналу Дніпро-Донбас – до 50 кг/м<sup>2</sup> [4].

Середня біомаса дрейсени поліморфної дослідженої водойми (6549 г/м<sup>2</sup>) свідчить про оптимальний її розвиток і достатню кількість органічної речовини в екосистемі, яку популяція молюску здатна використати.

Отже, результати наших досліджень розмірної структури поселень дрейсени показали, що вона має у своєму складі всі розмірні групи, які забезпечують відносно стабільний рівень чисельності статевозрілих особин, які здатні інтенсивно розмножуватись.

Відібрані для експерименту проби молюсків також були досліджені за морфометричними ознаками для встановлення закономірностей морфологічної мінливості популяції.

На різних типах субстратів були виявлені переважно одно- та дворічні молюски *D. polymorpha*. Межі варіювання ознак для тварин різного віку представлені в таблиці 2.

Таблиця 2 – Конхологічні характеристики двостулкових молюсків *D. polymorpha* на різних субстратах затоки Балка Вільна Запорізького водосховища

Субстрат	Вікова група молюсків	L, мм (min-max)	H, мм (min-max)	S, мм (min-max)	M, г
Бетонний	всі вікові групи	1,9-24,85	0,9-15,35	0,4-12,5	336,329
	однорічні	1,9-15,0	0,9-10,0	0,4-8,5	144,614
	дворічні	15,1-24,85	7,0-15,35	4,7-12,5	191,715
Металевий	всі вікові групи	1,1-27,5	0,7-15,0	0,3-13,4	149,32
	однорічні	1,1-15,0	0,7-9,8	0,3-8,9	82,92
	дворічні	15,1-27,5	6,6-15,0	5,4-13,4	66,4
Дерев'яний	всі вікові групи	3,2-23,6	1,7-14,2	1,1-13,2	75,425
	однорічні	3,2-15,0	1,7-10,4	1,1-8,9	41,975
	дворічні	15,1-23,6	6,7-14,2	3,4-13,2	33,45

Порівняння лінійних вимірювань дали можливість встановити відмінності між морфометричними характеристиками молюсків з різних субстратів.

Так, молюски з бетонного субстрату характеризуються менш витягнутою черепашкою у порівнянні з представниками металевого і дерев'яного субстратів – відношення висоти черепашки до її довжини становило 0,562±0,010 на бетонному субстраті, а на металевому і дерев'яному – 0,547±0,013 та 0,580±0,009 відповідно (таблиця 3).

Таблиця 3 – Морфометричні індекси ( $X \pm mx$ ) двостулкових молюсків *D. polymorpha* затоки Балка Вільна Запорізького водосховища

Субстрат	H/L	S/H	S/L
Бетонний	0,562±0,010	0,720±0,040	0,405±0,027
Металевий	0,547±0,013	0,817±0,055	0,444±0,021
Дерев'яний	0,580±0,009	0,792±0,041	0,457±0,018



Крім того, представники молюсків з бетонного субстрату відрізняються більш низькою та менш опуклою черепашкою у порівнянні з іншими субстратами. Індекс відношення опуклості черепашки до висоти складає  $0,720 \pm 0,040$  ( $0,817 \pm 0,055$  та  $0,792 \pm 0,041$  на металевому та дерев'яному субстратах відповідно). Індекс відношення опуклості до довжини –  $0,405 \pm 0,027$  ( $0,444 \pm 0,021$  та  $0,457 \pm 0,018$  на металевому та дерев'яному субстратах).

У більшості прісноводних водойм України одним із найважливіших факторів, який формує середовище існування безхребетних, є скупчення дрейсени *D. polymorpha* та *D. bugensis*. Тому дрейсену можна розглядати як вид-детермінант за відношенням до інших видів ценозу (консортів), а весь комплекс дрейсени і пов'язаних з нею гідробіонтів – консорцією. У консорції дрейсени переважають організми які тим, чи іншим чином енергетично залежать від функціонування детермінанту [5].

Популяціям дрейсени притаманні ценози первинної та вторинної агрегованості домінанту, де разом з нею представлені й інші організми. Тут чітко проявляються основні характеристики дрейсени як популяції, яка здатна модифікувати середовище, змінювати просторову структуру угруповань.

При дослідженні обростань молюсків-дрейсенід були виявлені також представники 3 класів: червоногі молюски (*Gastropoda*) – 2 види, ракоподібні (*Crustacea*) – 2 види та комахи (*Insecta*) – 1 вид (табл. 4).

Молюски *Dreissena polymorpha* в угрупованні обростань є видом-едифікатором з сильно вираженою середовищуотворюючою функцією, що визначає будову та видовий склад цих угруповань.

На бетонному та металевому субстратах у друзах дрейсени було виявлено 4 супутніх види, а на дерев'яному – 3 види.

Червоногі молюски роду *Viviparus* були виявлені тільки на бетонному субстраті і були відсутні на інших. Комахи ряду *Trichoptera* були представлені тільки серед обростань металевого субстрату.

Представники вищих раків – *Corophiidae* – були виявлені на всіх типах субстрату, але на бетонному та дерев'яному – як випадкові види з чисельністю 25-50 екз./м<sup>2</sup>, тоді як на металевому їх чисельність сягала 800 екз./м<sup>2</sup>.

Таблиця 4 – Чисельність N (екз./м<sup>2</sup>) та біомаса B (г/м<sup>2</sup>) організмів-консортів в друзах дрейсени поліморфної Запорізького водосховища в літні період, 2007 р.

Таксони	Бетонний субстрат		Металевий субстрат		Дерев'яний субстрат	
	N	B	N	B	N	B
<i>Gammarus pulex</i>	30050	165,18	16900	68,75	34150	202,90
<i>Theodoxus velox</i>	1700	68,15	2550	143,75	400	48,75
<i>Viviparus viviparus</i>	350	704,75	–	–	–	–
<i>Corophiidae</i>	25	0,08	800	1,90	50	0,15
<i>Trichoptera</i>	–	–	150	0,20	–	–
Загалом	32125	938,15	20400	214,60	34600	251,80
<i>Dreissena polymorpha</i>	60925	8408,23	67750	7467,50	41950	3771,25

Стосовно розподілу чисельності та біомаси (рис. 4), на бетонному субстраті за біомасою домінував род *Viviparus* (більш ніж 700 г/м<sup>2</sup>), а за чисельністю значно переважали амфіподи, представлені гамаридами (30050 екз./м<sup>2</sup>).

На металевому субстраті за біомасою переважали червоногі молюски роду *Theodoxus* (143,75 г/м<sup>2</sup>), за чисельністю – гамариди (16900 екз./м<sup>2</sup>).



Трофічний зв'язок полягає у тому, що біоседиментаційна активність дрейсени полягає в основі детритного ланцюга живлення бентосних безхребетних. Також стулки дрейсени обростають різними видами перифітонних водоростей, якими живляться різноманітні організми-збирачі, до яких відносяться виявлені в пробах у великій кількості амфіподи.

Поселення дрейсен у вигляді друзи дає можливість топічного існування різних видів зообентосу, це характерно для амфіпод, личинок волохокрильців тощо. Топічно пов'язані між собою представники самого виду-детермінанту, дорослі особини стають субстратом для прикріплення власної молоді [5].

## ВИСНОВКИ

1. Ядро популяції дрейсени поліморфної затоки Балка Вільна Запорізького водосховища складалось з третьої і четвертої розмірних груп молюсків. Біомаса цих розмірних груп популяції молюсків-дрейсенід із всіх досліджених субстратів складала 77,0 % від загальної біомаси поселень молюсків. Розмірна структура дрейсени поліморфної затоки складалася із 5-6 розмірних груп, які у цілому забезпечують відносно стабільний рівень чисельності статевозрілих особин, які здатні інтенсивно розмножуватись.
2. Середня біомаса дрейсени поліморфної дослідженої водойми (6549 г/м<sup>2</sup>) свідчить про оптимальний її розвиток і достатню кількість органічної речовини в екосистемі, яку популяція молюску здатна використати.
3. За аналізом конхологічних показників є відмінності між морфологією молюсків з різних субстратів. Так, представники молюсків з бетонного субстрату відрізняються менш витягнутою та опуклою та більш низкою мушлею у порівнянні з молюсками з інших досліджених субстратів.
4. Молюск *Dreissena polymorpha* в консорції є видом-едифікатором з сильно вираженою середовищуотворюючою функцією, що визначає будову та видовий склад гідробіонтів консортів. Дрейсена є абсолютним домінантом консорції за чисельністю та біомасою.
5. Консорція дрейсени складалася із 3 груп гідробіонтів (черевоні молюски, личинки волохокрильців, амфіподи). Серед консортів домінував за чисельністю *Gammarus pulex*, за біомасою – на бетонному субстраті *Viviparus viviparus*, на дерев'яному – *Gammarus pulex*. Інші виявлені види були представлені в незначній кількості. Гамариди роду *Gammarus* та черевоні молюски роду *Theodoxus* є облігатними консортами у консорції *D. polymorpha*.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Фортунченко Л.А. Двустворчатые моллюски в экосистемах водоёмов / Л.А. Фортунченко, Ю.А. Фортунченко, Е. Терзи [та ін.] // Причорноморський екологічний бюлетень. – 2007. – №1. – С. 153-155.
2. Домбровский К.О. Значение двустворчатых моллюсков в образовании консорций водных беспозвоночных в литорали искусственного эвтрофного озера / К.О. Домбровский // Экология. – 2009. – № 2. – С. 127-132.
3. Гусева Д.О. Оседание ювенильной дрейссены и макробеспозвоночных на раковины различных видов двустворчатых моллюсков / Д.О. Гусева, М. Мертль // Материалы I Междунар. shk.-конф. «Дрейссениды: эволюция, систематика, экология», г. Борок, 28 окт. – 1 нояб. 2008 г. – Ярославль, 2008. – С. 128-131.
4. Харченко Т.А. Дрейсена у водоймах України та використання її біоресурсного потенціалу / Т.А. Харченко, Ю.М. Волюков, К.Є. Зорина-Сахарова // Наукові записки Тернопільськ. держ. пед. університету ім. Володимира Гнатюка. Серія: Біологія, № 3 (14) Спеціальний випуск. Гідроекологія. – 2001. – С. 95-97.
5. Домбровский К.О. Значення дрейсени у формуванні індивідуальних консорцій / К.О. Домбровский // Вісник Запорізького національного університету. – 2009. – №2. – С.30-38.