

УДК 594.38

Р.І. Гураль

ОСОБЛИВОСТІ ЕКОЛОГІЇ ПРІСНОВОДНИХ МОЛЮСКІВ У КАР'ЄРАХ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Гураль Р.І. Особенности экологии пресноводных моллюсков в карьерах Львовской области // Науч. зап. Гос. природоведч. музея. – Львов, 2004. – 19. – С. 115-122.

В статті освещается видовой состав и особенности экологии сообществ пресноводных моллюсков на территории Львовской области в водоёмах карьеров. В результате проведенных малакологических исследований выявлено 25 видов пресноводных моллюсков. Наиболее благоприятными условиями для существования популяций моллюсков при незначительном уровне антропогенного влияния характеризуются астатические биотопы, при усилении антропопрессии наилучшие условия для инвазии и развития популяций создаются в постоянных водоёмах.

Hural, R. Peculiarities of the ecology of freshwater mollusks in the mining subsidence reservoirs in Lviv region // Proc. of the State Nat. Hist. Museum. – Lviv, 2004. – 19. – P. 115-122.

The paper deals with the specific composition and peculiarities of the bionomics of groupings of freshwater mollusks in Lviv region. The results of malakological researches have shown the existence of 25 species of freshwater mollusks. Astatic biotopes are the optimum conditions for existence of mollusk populations at the insignificant level of anthropogenous influence. Strengthening the anthropopressure creates the best conditions for invasion and development of populations in constant reservoirs.

За останні десятиліття на території Львівської обл. внаслідок збільшення масштабів відкритого способу видобування корисних копалин спостерігається посилення антропопресії на природні екосистеми, що до перебудов у їх структурі. Дуже часто на території на яких проводилися кар'єрні розробки, утворюються водойми, внаслідок консервації вироблених ділянок. Ці водойми характеризуються особливими умовами, які не сприяють їх заселенню гідробіонтами [2–4]. Зі зменшенням антропопресії або взагалі з припиненням її дії у цих гідроекосистемах розпочинається повільний процес повернення до первинного (природного) стану. Насамперед сукцесійні зміни розпочинаються з утворення субстрату, багатого на органічні речовини, наявність якого є передумовою для розвитку водних рослин та гідробіонтів [3, 6]. Прісноводні моллюски належать до групи гідробіонтів, які першими з'являються у таких водоймах [10]. Їх поява може бути передумовою для заселення цього гідротопу іншими видами тварин [12]. Слід відмітити, що в проаналізованій нами літературі відсутні відомості щодо особливостей екології моллюсків в водоймах кар'єрного типу.

Матеріал і методика досліджень

Дослідження проводили у 2002–2004 рр. у місцях відкритого видобутку корисних копалин на теренах Розточчя та Передкарпаття, у басейні верхів'я р. Дністер. При обстеженні водойм збирали усіх виявлених моллюсків та визначали їх щільність заселення за допомогою рамок накладання, розмірами 1 м². При зборі представників малакофауни найчастіше використовували ручний метод збору та промивання невеликих порцій води та мулу за допомогою гідробіологічного сита.

Тимчасові водойми обстежували повністю. У постійних водоймах обстеженню підлягала лише прибережна зона, оскільки у ній спостерігаються максимальне видове різноманіття та найбільша щільність заселення. Визначення прісноводних молюсків проводили за визначниками [1, 7–9]. Для характеристики виявлених малакоугруповань використовували наступні параметри (табл. 2): відсоткове співвідношення різних видів у вибірці, кількість видів (S_g), індекс видового різноманіття за Шенноном (H_{sh}), оцінку видового багатства за Маргалєфом (D_m), однорідність видового розподілу за Пієлу (c) [5]. Класи домінування виділені за системою Штекера-Бергмана [11].

Нижче наводимо коротку характеристику обстежених біотопів.

Пробна ділянка 1 (ПД 1) – 10 місць збору (ок. м. Городок Городоцького р-ну, не діючий кар'єр з видобутку гравію). Представлена невеликими тимчасовими водоймами, розмірами 1,5×2 м, серед заростей очерету. Глибина до 0,2 м, дно утворене чорним мулом. Молюсків знаходили у донних відкладах та на водних рослинах.

ПД 2 – 34 місця збору (ок. с. Чолгині Яворівського р-ну, не функціонуючий сірчаний кар'єр). Система з 4 водойм, що виникли на місцях видобування сірки, з'єднаних між собою системою каналів. Найбільша з водойм площею до 3, найменша – 1 га. Максимальна глибина до 7 м, середня – 1,5 - 2,5 м. Акваторія водойм густо поросла очеретом та верболозом. Дно у більшості водойм піщане з незначним замулом. Прісноводні молюски локалізувалися переважно у прибережній зоні, у місцях масового розвитку рослин.

ПД 3 і ПД 4 – відповідно 90 і 46 місць збору (с. Піщани та с. Ходовичі Стрийського р-ну, на території діючих піщано-гравійних кар'єрів). Походження обстежених водойм однакове, тому їх основні характеристики подібні. Це дає змогу охарактеризувати їх разом. Кожна з пробних ділянок складається з 5-7 водойм, площею від 1,7 до 4 га. Усі вони з'єднані між собою та з руслом р. Стрий системою каналів. Глибина водойм від 0,5 до 6 м. Характер дна змінюється від кам'янисто-піщаного до мулистого. Під час підвищення рівня води у водоймах та у р. Стрий спостерігається виникнення численних астатичних біотопів. Слід відмітити, що ПД 3 і ПД 4 характеризуються найбільшим рівнем антропогенного впливу, оскільки на них продовжується видобування корисних копалин.

Для порівняння стану угруповань прісноводних молюсків нами були закладені також контрольні пробні ділянки (надалі у тексті КПД).

КПД 1 – 23 місця збору (ок. м. Городок – с. Дроздовичі Городоцького р-ну, приватне рибне господарство). Три водойми з середньою площею 1,5 га і глибиною від 1,5 до 5 м. Дно мулистого типу, у масовій кількості представлені автохтонні відклади. Водойми утворюють численні заплави.

КПД 2 – 25 місць збору (ок. с. Верчани Стрийського р-ну). Молюсків збирали у залишках старої меліоративної системи (глибина 0,1-0,3 м, мулисте дно) та у р. Жижва (глибина від 0,5 до 3 м, дно піщане, інколи з незначним замулом). Видовий склад водних рослин збіднений.

Результати досліджень

Виявлено 25 видів прісноводних молюсків, що належать до двох класів – *Gastropoda* та *Bivalvia*. Найбільшою евритопністю серед усіх зареєстрованих видів

характеризується *Lymnaea stagnalis*. Він траплявся в усіх обстежених водоймах. До субдомінантів належать *Lymnaea palustris*, *Gyraulus laevis* та *Unio pictorum* (табл. 1).

Таблиця 1

Середня частота трапляння та топічний розподіл молюсків у різних типах біотопів

Види	Середня частота трапляння, %											
	ПД 1		ПД 2		ПД 3		ПД 4		КПД 1		КПД 2	
	ТБ	ПБ	ТБ	ПБ	ТБ	ПБ	ТБ	ПБ	ТБ	ПБ	ТБ	ПБ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Клас Gastropoda, п/кл Prosobranchia												
Родина Viviparidae												
<i>Viviparus viviparus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	2,9	-	5,0	-	14,0	-	-
Родина Bithyniidae												
<i>Bithynia tentaculata</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	1,0	-	-	2,3	-	5,0	-
Родина Valvatidae												
<i>Valvata piscinalis</i> (O.F. Müller, 1774)	-	-	-	-	1,0	9,0	-	10,0	18,0	10,0	-	9,0
П/кл Pulmonata, родина Lymnaeidae												
<i>Lymnaea stagnalis</i> (Linnaeus, 1758)	100	-	70,0	65,0	82,0	50,0	50,0	20,0	27,0	15,0	6,0	5,0
<i>L. palustris</i> (O.F. Müller, 1774)	-	-	-	-	-	10,0	25,0	2,0	10,0	12,0	5,0	8,0
<i>L. corvus</i> (Gmelin, 1791)	-	-	-	-	-	6,0	-	30,0	2,5	-	-	-
<i>L. ovata</i> (Draparnaud, 1805)	-	-	-	-	17,0	-	-	-	3,0	-	14,0	-
<i>L. auricularia</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	20,0	14,0	-	2,0	-	0,5	10,0	-	10,0	-
<i>L. glutinosa</i> (O.F. Müller, 1774)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,0	-	20,0
Родина Planorbidae												
<i>Planorbis planorbis</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	14,0	-	3,0	-	0,5	22,0	0,5	5,0	20,0
<i>Anisus spirorbis</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	7,0	-	1,5	25,0	-	0,5	-	15,0	-
<i>Gyraulus laevis</i> (Alder, 1838)	-	25,0	10,0	-	-	-	-	10,0	-	-	7,0	-
<i>G. crista</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	0,2	-	-	0,3	-	0,5	-
<i>Planorbarius corneus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	0,8	-	-	2,0	10,5	15,0	14,0
<i>Bathyomphalus contortus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0	-
Родина Physidae												
<i>Physa fontinalis</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	0,8	-	-	2,3	-	10,0	20,0
<i>Aplexa hypnorum</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	0,3	-	-	1,1	-	5,5	-

Закінчення таблиці

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Клас Bivalvia, п/кл Eulamellibranchiata												
Родина Unionidae												
<i>Unio pictorum</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	12,0	-	18,0	-	10,0	-	-
<i>U. tumidus</i> (Philippson, 1788)	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-	-	-
<i>Anodonta cygnea</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	0,50	-	0,50	-	10,0	-	-
<i>Pseudoanodonta complanata</i> (Rossmassler, 1835)	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-
<i>Sphaerium corneum</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	2,0	2,0	-	-	4,0
<i>S. nucleus</i> (Studer, 1820)	-	75,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Musculium lacustre</i> (O.F. Müller, 1774)	-	-	-	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-
<i>Pisidium nitidum</i> (Jenyns, 1832)	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-

Примітка: ТБ – тимчасові біотопи, ПБ – постійні біотопи.

Нечисленно у зборах представлений *Gyraulus crista*. Його частка становила не більше 0,5%. Такі значення частоти трапляння можна пояснити тим, що, згідно літературних даних, вид надає перевагу оліготрофним водоймам, а на дослідженій території представлені переважно мезотрофні, інколи політрофні водойми. Найбільше видове різноманіття прісноводних моллюсків з територій ПД відмічено у постійних водоймах. У гідротопах з КПД спостерігається протилежна картина. Це пояснюється різним рівнем антропогенного навантаження на досліджені гідроекосистеми. Угруповання моллюсків, розташовані у тимчасових водоймах, в умовах посиленого антропогенного впливу є чутливішими до дії чинників зовнішнього середовища, ніж угруповання моллюсків з постійних гідротопів [12]. Підтвердженням цього може бути співвідношення видів в астатичних та статичних біотопах, розташованих на територіях з різним рівнем антропогенного впливу (табл. 1).

Середні значення щільності у тимчасових водоймах з ПД коливаються у діапазоні від 7,50 до 25,0 екз./м². У популяціях моллюсків з постійних гідротопів цей показник змінюється у діапазоні від 1,50 до 52,50 екз./м² (табл. 2). Зміни значень $N_{\text{сер}}$, насамперед, ілюструють строкатість умов середовища у досліджених водоймах. В астатичних біотопах значення N_{min} менше N_{max} приблизно у 5,5 разів, а у постійних – у 10 разів. Сприятливі умови, створені у постійних водоймах, в умовах посиленого антропогенного впливу сприяють створенню та тривалому існуванню угруповань прісноводних моллюсків. Це також виявляється у значенні показника S_g . В астатичних біотопах кількість видів не перевищує 2–3, а у постійних зафіксовано від 4 до 14 видів (табл. 1). У водоймах контрольної групи (КПД 1 і КПД 2) показники середньої щільності приблизно однакові (табл. 2), а у співвідношенні кількості видів спостерігається інша тенденція.

Таблиця 2.

Параметри угруповань прісноводних молюсків, зібраних у досліджених біотопах

Показник	Місяць збору											
	ПД 1		ПД 2		ПД 3		ПД 4		КПД 1		КПД 2	
	ТБ	ПБ	ТБ	ПБ	ТБ	ПБ	ТБ	ПБ	ТБ	ПБ	ТБ	ПБ
N_{\min} , екз./м ²	-	1,0	2,0	10,0	2,0	3,0	1,0	2,0	23,0	25,0	15,0	35,0
N_{\max} , екз./м ²	-	2,0	50,0	100,0	15,0	200,0	15,0	250,0	46,0	50,0	65,0	70,0
$N_{\text{сєр}}$, екз./м ²	-	1,50	8,0	15,0	10,0	47,0	7,50	35,8	32,9	37,5	40,0	52,5
C	-	0,55	0,40	0,45	0,44	0,40	0,42	0,48	0,38	0,39	0,37	0,36
S_z	1	2	3	4	3	14	3	12	14	9	13	8
$H_{\text{кш}}$	0,15	0,20	0,21	0,42	0,33	1,20	0,35	0,94	1,55	0,97	1,38	0,63
D_m	0,13	0,22	0,25	0,74	0,25	2,05	0,30	1,78	2,23	1,60	1,05	0,63
E	0,36	0,35	0,33	0,23	0,42	0,46	0,33	0,23	0,25	0,33	0,28	0,27

Примітка: ТБ – тимчасові біотопи, ПБ – постійні біотопи.

Для детальнішої характеристики видового різноманіття в угрупованнях прісноводних молюсків використання лише показника S_g недостатнє. Тому був використаний індекс видового різноманіття Шеннона, який приймає максимальні значення при рівній чисельності усіх видів в угрупованні [5]. Найменші значення H_{sh} спостерігаються в угрупованнях молюсків з тимчасових водойм на ділянці ПД 1. Найбільші значення H_{sh} характерні для угруповань молюсків, зібраних у постійних водоймах на території ПД 3. Подібна ситуація спостерігається для показника D_m (табл. 2). Розподіл видів (E) у досліджених біотопах приблизно однаковий. Це стосується й вирівняності структури домінування. Найбільшого значення індекс однорідності видового розподілу приймає в угрупованнях молюсків, досліджених на території ПД 1. Це зумовлено, насамперед, значним домінуванням *Sphaerium nucleus* (табл. 1).

У водоймах, розташованих на території КПД 1 і КПД 2, спостерігається дещо інша картина. Індекс Шеннона найбільшого значення набуває в угрупованнях прісноводних молюсків з астатичних гідротопів (табл. 2).

Проаналізуємо також особливості існування популяцій прісноводних молюсків у залежності від умов навколишнього середовища. З усього різноманіття абіотичних чинників найбільший вплив на представників малакофауни мають наступні: прозорість води, тип ґрунту, швидкість течії та видовий склад рослин. Вплив антропогенних чинників розглянемо на прикладі евтрофікації водойм [3]. Градацію цих чинників прийнято за В.І. Жадіним [1].

При оліготипі прозорості молюски у досліджених водоймах відсутні. В умовах мезотипу найбільшою щільністю заселення характеризувалися роди *Unio* та *Anodonta* (клас *Bivalvia*). Решта зафіксованих видів відзначалися дещо меншими значеннями $N_{min} - N_{min}$ (рисунок). Мінімальна концентрація зважених частинок у воді створює найсприятливіші умови для існування малакокомплексів. Політип прозорості відповідає мінімальній концентрації зважених частинок у воді, що призводить до кращого прогрівання сонячним промінням середніх та нижніх шарів водойми та стимулює фізіологічні процеси в організмі молюсків [3].

Характер донних відкладів та видовий склад водних рослин для прісноводних молюсків виконують подвійну функцію: вони є субстратом для життя та джерелом живлення. На кам'янистих або піщаних ґрунтах з незначним намулом і збідненою рослинністю трапляються поодинокі особини з 3 родів: *Lymnaea*, *Planorbis* та *Unio*. При політіпі цих чинників створюються найкращі умови для існування черевоногих молюсків, які за типом живлення є детритофагами. Представники класу *Bivalvia* у таких водоймах відсутні. При мезотипі донних відкладів і наявності водних рослин найбільшого розвитку досягають представники класу *Bivalvia* та деякі види роду *Lymnaea* (*Gastropoda*). Щільність заселення біотопів рештою видів не перевищувала значення 15 екз./м² (рисунок).

У стоячих та повільно текучих водоймах (оліготип течії) угруповання молюсків досягають найбільшого розвитку у порівнянні з мезотипом. У першому випадку трапляються представники усіх родів, тоді як при мезотипі лише окремі роди черевоногих і двостулкових молюсків (рисунок). Політип течії у водоймах на дослідженій території не спостерігається.

При оліготипі евтрофікації водойм траплялися представники усіх родів. Найбільша щільність заселення спостерігалася у видів класу *Bivalvia* (роди *Anodonta* та *Pseudoanodonta*) і класу *Gastropoda* (*Lymnaea* та *Planorbis*). У гідротопах із середнім рівнем "цвітіння води" спостерігається різке зменшення кількості родів в

угрупованнях молюсків. Тут трапляються лише представники черевоногих легеневих молюсків, менш чутливих до концентрації кисню у водному середовищі. При політипі евтрофікації у гідротопах були зафіксовані лише поодинокі особини *Planorbarius corneus* (рисунок).

Найбільшими показниками щільності серед досліджених родів молюсків характеризуються двостулкові молюски. Серед черевоногих – високі значення щільності спостерігалися у представників родів *Bithynia*, *Lymnaea* та *Planorbis*. Найширшим екологічним спектром характеризуються види двох останніх родів. Їх представники заселяли біотопи з умовами, несприятливими для розвитку інших видів. Найвимогливішими до умов, створених у гідротопах, є представники родів *Gyraulus*, *Physa*, *Aplexa* (з класу Gastropoda) та *Pseudoanodonta* (Bivalvia). Ці види надають перевагу стоячим водоймам, зі значним вмістом мулу у донних відкладах та з середнім розвитком водних рослин (рисунок).

Роди	Умови існування														
	Прозорість			Донні відклади			Швидкість течії			Водні рослини			Антропогенний вплив		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
<i>Bithynia</i>			▨				▨	▨	▨				▨	▨	▨
<i>Valvata</i>		▨	▨										▨	▨	▨
<i>Lymnaea</i>		▨	▨				▨	▨	▨				▨	▨	▨
<i>Planorbis</i>		▨	▨				▨	▨	▨				▨	▨	▨
<i>Anisus</i>			▨										▨	▨	▨
<i>Gyraulus</i>			▨										▨	▨	▨
<i>Planorbarius</i>		▨	▨				▨	▨	▨				▨	▨	▨
<i>Physa</i>			▨										▨	▨	▨
<i>Aplexa</i>			▨										▨	▨	▨
<i>Unio</i>		▨	▨				▨	▨	▨				▨	▨	▨
<i>Anodonta</i>		▨	▨				▨	▨	▨				▨	▨	▨
<i>Pseudoanodonta</i>		▨	▨				▨	▨	▨				▨	▨	▨
<i>Sphaerium</i>			▨				▨	▨	▨				▨	▨	▨

Рис. Екологічний спектр виявлених родів прісноводних молюсків

Умовні позначення: □ – молюски відсутні, ▨ – щільність заселення біотопів 1-5 екз./м², ▨ – 6-15 екз./м², ▨ – 16-50 екз./м², ▨ – 51-85 екз./м², ▨ – 86-200 екз./м²; 1 – оліготип, 2 – мезотип, 3 – політип.

Висновки

У результаті малакологічних досліджень було виявлено 25 видів прісноводних молюсків. Угруповання молюсків дослідженої території характеризуються нерівномірним просторовим розподілом. Це пов'язане, насамперед, з особливостями умов, створених у різних водоймах. На досліджених ділянках угруповання молюсків підлягають значному антропогенному впливу. Дія антропогенних чинників, у комплексі з абіотичними та біотичними чинниками навколишнього середовища, зумовлює зміни у стратегії заселення прісноводними молюсками гідротопів. При

незначному антропогенному впливі угруповання прісноводних молюсків надають перевагу астатичним водоймам, умови в яких якнайкраще підходять для їх утворення та розвитку. При посиленні антропогенного впливу найкращі умови для угруповань прісноводних молюсків створюються у постійних водоймах. Отже, прісноводні молюски завдяки своїй екологічній пластичності можуть заселяти гідротопи, що зазнають посиленого антропогенного впливу. Поява молюсків у таких водоймах може свідчити про початок процесу сукцесійних змін.

Сукцесія процес дуже довгий, тому лише три роки наших досліджень відображають лише первинні відомості про екологію прісноводних молюсків в цих водоймах. Додаткову інформацію можна буде отримати в майбутньому вивчаючи вікову та статеву структуру (для роздільностатевих) угруповань молюсків, особливості інвазії домінуючих видів. Такі дослідження мають велике значення, оскільки дозволяють вивчати сукцесійний процес в природних умовах. Отримані дані дозволять в подальшому розробити методики щодо повернення гідроекосистем, що тривалий час перебували під антропогенним впливом до їх попереднього стану.

1. Жадин В.И. Сем. *Unionidae*. – Л.: АН СССР, 1938. – 169 с. – (Фауна СССР. Моллюски. Т. 4, вып. 1).
2. Жохов А.Е. Гельминтофауна двух водоемов различающихся по степени антропогенного воздействия // Вопросы экологической гельминтологии: Сб. науч. трудов. – Ярославль, 1968. – С. 113-115.
3. Константинов А.С. Общая гидробиология. – М.: Высш. школа, 1986. – 467 с.
4. Кубанцев Б.С. Антропогенные факторы и некоторые типы реакций природных экосистем на их воздействие // Антропогенные воздействия на природные комплексы и экосистемы: Сб. науч. трудов. – Воронеж, 1978. – С. 3-11.
5. Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. – М.: Мир, 1992. – 184 с.
6. Одум Ю. Основы экологии. – М.: Мир, 1975. – 740 с.
7. Стадниченко А.П. Перлівницеві. Кулькові. (*Unionidae*. *Cycladidae*). – Київ: Наук. думка, 1984. – 373 с. (Фауна України; Т. 29. Моллюски, вип. 9).
8. Glöer P. Süßwassergastropoden. Nord- und Mitteleuropas. – Hackenheim: Conch Books, 2002. – 327 s. (Die Tierwelt Deutschlands; T. 73).
9. Glöer P., Meier-Brook C. Süßwassermollusken. 12. Aufl. – Hamburg: DJN, 1998. – 136 s.
10. Müller K. Faunistisch-ökologische Untersuchungen in nordschwedischen Waldbächen // *Oikos*. – 1954. – В. 5, N. 7. – S. 77-93.
11. Stocker G., Bergmann A. Ein Modell der Dominanzstruktur und seine Anwendung. 1. Modellbildung. Modellrealisierung. Dominanzklassen // *Arch. Naturschutz. und Landschaftsforschung*. – 1977. – В. 17, N 1. – S. 1-26.
12. Sturm R. Aquatic molluscs (Gastropoda et Bivalvia) in a marsh lake of Upper Austria: How does agricultural and touristic use of the lake and its environment affect local species diversity and abundance? // *Malak. Abh. Mus. Tierkde. Dresden*. – 2003. – В. 21. – S. 59-68.

Державний природознавчий музей НАН України, м. Львів