

N.N. Osadcha, V.V. Lutkovsky

Ukrainian Research Hydrometeorological Institute of Ministry of Emergency Situations of Ukraine and NAN of Ukraine, Kyiv

RESEARCH OF WASH OUT OF HUMIC MATTERS FROM SURFACE OF WATER CATCHMENT

Experimental study and mathematical modelling of emission of humic matters from surface of water catchment was studied.

Key words: humic matters, fulvic acids, humic acid, wash out of humic matters, diffusion

Рекомендує до друку

Надійшла 16.09.2010

В.В. Грубінко

УДК [591.524.12 (262.54.05)]

О.І. ПЕРЕПРАВКА, Б.Г. АЛЕКСАНДРОВ

Одеська філія Інституту біології південних морів ім. О.О. Ковалевського НАН України
вул. Пушкінська, 37, Одеса, 65125

ЗООПЛАНКТОН МОЛОЧНОГО ЛИМАНУ В УМОВАХ ЗМІНИ ЙОГО ГІДРОЛОГІЧНОГО РЕЖИМУ

Наведені результати дослідження просторового розподілу численності та біомаси зоопланктону Молочного лиману з часом. Виявлені закономірності розподілу в залежності від змін його гідрологічного та гідрохімічного режимів, що пов'язано з водообміном з Азовським морем.

Ключові слова: зоопланктон, гідрологічний режим, Молочний лиман

Молочний лиман – водойма естуарного типу, розташована в північному Приазов'ї та займає затоплену Азовським морем гирлову ділянку р. Молочної. Довжина лиману становить 35 км, максимальна ширина – до 10 км, площа – 164 км², глибина коливається у межах 0,5-5,0 м. Західні береги водойми високі та урвисті, східні – низькі та пологі. Дно вкрите раковинами молюсків та товстим шаром мулу [6].

Екологічні умови лиману характеризуються значною мінливістю та залежністю від річкового стоку та зв'язку з морем. Внаслідок цього склад фауни зазнав значних коливань. Лиман виник як затока Азовського моря, тому формування умов існування організмів та їх складу відбувалося під впливом моря. При оптимальному зв'язку лиману з морем біологічне різноманіття водойми характеризується високими показниками за рахунок поселення азовських іммігрантів. В період, коли лиман був ізольованим від моря, його фауна була занадто збіднена, тут переважали евригалінні форми [2, 3, 5].

Метою роботи було дослідження особливостей змін біологічного різноманіття та кількісного розвитку зоопланктону Молочного лиману, пов'язаних з порушенням його водообміну з Азовським морем.

Матеріал і методи досліджень

Матеріалом спостережень були 22 кількісні проби зоопланктону, відібрані на 18 станціях басейну Молочного лиману в серпні 1999 р. та 2009 р. та зафіксовані у 4% розчині формаліну. Збір та обробку матеріалу проводили згідно загальноприйнятих методів гідробіологічних досліджень [7]. Середній об'єм профільованої води при зборі зоопланктону становив 1-7 м³, діаметр вічка газу сітки – 130 мкм.

Для аналізу довгострокових коливань розвитку зоопланктону були використані також данні Л.Г. Коваль за 1955 р. [5]. Для відображення кількісного розподілу зоопланктону значення його біомаси на кожній станції були відображені у вигляді ізопланкт на схематичній карті Молочного лиману.

Результати досліджень та їх обговорення

Дані про зоопланктон Молочного лиману до останнього часу досить обмежені. Перші відомості про його склад наведені в праці А.І. Прошкіної-Лавренко [9], в якій згадуються *Diatomus* sp., наупліуси Copepoda та личинки молюска *Cardium lamarcki lamarcki* Reeve, 1844, яких вона спостерігала під час досліджень, виконаних у 1934 р. До 1943 р. Молочний лиман знаходився в ізольованому стані і був солоним озером з показниками солоності 60-70 ‰. При такому вмісту солей фауна водойми була дуже збідненою з переважанням евригаліних форм. Згідно даних К.О. Мілашевича (1916 р.) видове різноманіття молюсків було збідненим. В цей період не були відмічені *Mytilaster lineatus* Gmelin, 1790, *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819, *Cardium lamarcki lamarcki* та *Abra ovata* Philippi, 1836, личинки яких існують у планктоні. Згадані види в наступні періоди перейшли в ранг багатьох чисельних або звичайних [2]. В 1943 р. Молочний лиман з'єднано з Азовським морем, в результаті чого відбулось зниження солоності до 13,3-18,2‰. Лиман заселюється представниками азовської фауни [6].

Наступні дослідження зоопланктону були проведені Л.Г. Коваль у липні 1955 р.. В цей період найпоширенішими формами зоопланктону були личинки вусоногих (*Cirripedia*) та веслоногих (Harpacticoida, *Acartia clausi* Giesbrecht, 1889) раків. Меншою мірою, але в помітній кількості, розвивались личинки Bivalvia і Polychaeta, а також гідромедузи. Серед останніх найбільшу чисельність формувала *Moerisia maeotica* Ostroumow, 1896, яка занесена до Червоної книги України. На протязі року її чисельність коливалась у межах 100-430 екз·м⁻³. В невеликій кількості були виявлені *Centropages kröyeri pontica* Karaw., 1895 і Cyclopoida, личинки Gastropoda і коловертки. Поодинокі траплялися *Noctiluca scintillans* (Macartney) Kofoid et Swezy 1921 і гіллястовусі рачки *Penilia avirostris* Dana, 1849 та *Podon polyphemoides* Leuckart, 1859.

Внаслідок мілководдя і сильного перемішування води Молочного лиману в його планктоні часто трапляються бентосні та нектобентосні організми: Foraminifera, Ostracoda, личинки Tendipes, Amphipoda, Isopoda, Nematoda та ін.. В північній частині лиману, де солоність води становила 9,6 г·м⁻³, переважали *Cirripedia* (larvae), Harpacticoida, Copepoda (nauplii), *Acartia clausi*, Polychaeta (larvae), Gastropoda (larvae).

В центральній частині з солоністю до 8-9 ‰ помітно розвивались *Acartia clausi*, личинки *Cirripedia* та Lamellibranchiata, але найбільшу біомасу тут мали Harpacticoida. Приазовська частина лиману з найменшою солоністю (до 7,0‰) була бідною на організми. Тут майже зовсім були відсутні Harpacticoida і личинки Polychaeta, а інші групи, перелічені вище, були представлені дуже бідно, за винятком личинок червононогих молюсків, чисельність яких у самій південній частині лиману досягла 368 екз·м⁻³.

Відмічена та закономірність, що біомаса збільшується в напрямі від південної до центральної і північної частин лиману. Найбільша біомаса масового організму, наупліальної стадії *Cirripedia*, в липні 1955 р. спостерігалась біля східного берега, де вона становила 841 мг·м⁻³. Найбільша біомаса *Acartia clausi* була виявлена біля західного узбережжя в районі Алтагиру, де вона становила 50 мг·м⁻³. Загальна біомаса зоопланктону (середня по всьому плесу) склала 156 мг·м⁻³. В найбагатшій на зоопланктон ділянці центральної частини лиману, біля західного узбережжя, біомаса досягала 1200-1500 мг·м⁻³ [4, 5].



Рис. Довготривалі зміни просторового розподілу біомаси зоопланктону ($\text{мг}\cdot\text{м}^{-3}$) в Молочному лимані: 1 – липень 1955 р. [5], 2 – серпень 1999 р., 3 – серпень 2009 р.

В період з 1971 до 1979 рр. вивченням Молочного лиману займалися фахівці кафедри зоології Мелітопольського державного педагогічного інституту. У 1971 р. у зв'язку з побудовою нової протоки відбулася тимчасова ізоляція Молочного лиману від Азовського моря. В результаті цього виникло значне обміління водойми та різка зміна його гідрологічного та гідрохімічного режимів. За короткий проміжок часу солоність зросла до 30,1-35 ‰, що несприятливо відбилосся на якісному і кількісному складі зоопланктону. Відмічалосся значне падіння видового розмаїття зоопланктону (з 40 до 30 таксонів). Найпоширенішими формами були представники ракоподібних: веслоногі (Copepoda), гіллястовусі (Cladocera) і їх науплії. В 70-ті роки найважливішим чинником, що вплинув на зоопланктон, виявилось підвищення солоності. Різко зменшилося число веслоногих і гіллястовусих ракоподібних та коловертток. Одночасно спостерігається стирання меж між ділянками акваторії (верхів'я, середня частина, пониззя) і формується один комплекс планктонних організмів. Він включає копепод, гіллястовусих, личинок вусоногих, молюсків і поліхет. Після відновлення в 1972 р. водообміну між лиманом і морем видовий склад зоопланктону досягає біля 40 видів. Середньорічна біомаса зоопланктону Молочного лиману складала $150 \text{ мг}\cdot\text{м}^{-3}$. Ситуація залишилась стабільною на протязі 70-х – 80-х рр. XX ст. [3, 8].

З 1997 р. для лиману характерні коливання між тимчасовим ізолюваним станом та періодами взаємодії з Азовським морем. В періоди функціонування протоки солоність становить 14,7-18,4 ‰, під час ізоляції водойма показники солоності досягають 21,2-27,2 ‰. У зв'язку з ним спостерігаються деякі зміни [1, 2]. Всього за період з 1997 до 2000 рр. було виявлено 48 видів молюсків. Видовий склад молюсків в цей період був близький до видового складу за 1991-1997 рр. [1]. При цьому їх основну кількість складали види з пелагічною личинкою – *Mytilaster lineatus*, *Cerastoderma clodiens* та *Abra ovate*.

В період ізоляції водойми та підвищення її солоності спостерігалось зниження видового різноманіття молюсків до 41 виду, що не могло не вплинути на склад мезопланктону [5].

Загальна численність (екз·м⁻³) та біомаса (мг·м⁻³) зоопланктону Молочного лиману в липні 1955 р., серпні 1999 р. та серпні 2009 р.

Станції	1955 р.*		1999 р.		2009 р.	
	Чисельність	Біомаса	Чисельність	Біомаса	Чисельність	Біомаса
1	9200	20	-	-	-	-
2	5070	24	7460	56	-	-
3	1820	5	3010	11	-	-
5	6760	24	13580	100	8695	194
6	7320	36	9720	108	-	-
7	6800	13	11340	71	-	-
8	10700	31	9930	60	1278	36
9	3079	41	7240	89	-	-
10	3510	13	-	-	3894	94
11	25500	106	6240	37	4899	172
12	5700	41	5410	34	-	-
13	50250	466	6390	70	1056	18
14	173500	918	-	-	1143	16
15	14980	59	9120	45	-	-
16	40500	174	16820	221	1770	33
17	145000	539	13310	196	1417	25
18	66500	143	-	-	-	-
20	-	-	-	-	15997	291
Середнє	33658 ± 12351	156 ± 61	9198 ± 1062	84 ± 17	4461 ± 1670	98 ± 33

Примітка. *Згідно даних Л.Г. Коваль [5]

В період з 2005 до 2009 рр. зв'язок з Азовським морем знову було порушено та відбувалося обміління та пересихання північної та північно-східної частини Молочного лиману, що супроводжувалось підвищенням солоності води. Це призвело за даними наших спостережень до зниження численності та видового різноманіття зоопланктону. Однак загальна середня біомаса за отриманими нами даними залишилася сталою.

Висновки

Отже, аналізуючи змінення просторового розподілу численності та біомаси зоопланктону Молочного лиману з часом (рис., табл.), було встановлено, що максимальні значення спостерігаються в періоди взаємодії лиману з Азовським морем, що підтверджує залежність численності і біомаси від водообміну з Азовським морем та солоністю води.

1. *Анистратенко О. Ю.* Новые данные о фауне брюхоногих моллюсков Молочного лимана и прилегающей части Азовского моря / О. Ю. Анистратенко, Д. П. Литвиненко, В. В. Анистратенко // Экология моря. – 2000. – Вып. 50. – С. 45 – 48.
2. *Антоновский А. Г.* Динамика видового состава зообентоса Молочного лимана / А. Г. Антоновский / Мат. межд. научн.-практ. конф. «Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья». – Тирасполь, 2001. – С. 13 – 15.
3. *Антоновский А. Г.* Моллюски Молочного лимана / А. Г. Антоновский / Конф. молодых ученых. – Севастополь, 2001. – С. 60 – 62.
4. *Антоновський А. Г.* Сравнение малакофауны Молочного лимана и прилегающей зоны Азовского моря / А. Г. Антоновський, И. С. Митяй / Тез. Всеукр. зоолог. конф. – Кривий Ріг, 2001. – С. 82 – 84.
5. *Коваль Л. Г.* Зоопланктон Молочного лиману / Л. Г. Коваль // Біологічне обґрунтування розвитку кефального господарства східного Сиваша і Молочного лиману. – Пр. Ін-ту гідробіол. АН УРСР, 1960. – № 35. – С. 138 – 142.
6. *Новожилова А. Н.* Изменения в зоопланктоне Азовского моря в условиях меняющегося режима / А. Н. Новожилов // Тр. ВНИРО. – 1955. – Т. 31.

7. Пашкова О. В. Зоопланктон / О. В. Пашкова / Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод [За ред. В.Д. Романенка]. НАН України. Ін-т гідробіології.– К. : ЛОГОС, 2006.– С. 85 – 100.
8. Поважный В. В. Особенности функционирования зоопланктонного сообщества Таганрогского залива Азовского моря / В. В. Поважный : автореф. дисс. на соискание учёной степени канд. биол. наук. Спец. 25.00.28 “Океанология” – Мурманск, 2009. – 25с.
9. Прошкина-Лавренко А. И. Водоросли Молочного лимана / А. И. Прошкина-Лавренко // Бот. матер. отд. споров. раст. Бот. ин-та АН СССР.– 1950.– Т. 6.– С. 7 – 12.

О.И. Переpravka, Б.Г. Александров

Одесский филиал Института биологии южных морей им. А.А. Ковалевского НАН Украины

ЗООПЛАНКТОН МОЛОЧНОГО ЛИМАНА В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ ЕГО ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА

Приведены результаты исследования пространственно-временного распределения численности и биомассы зоопланктона Молочного лимана. Выявлены закономерности распределения в зависимости от изменений его гидрологического и гидрохимического режимов, что связано с водообменом с Азовским морем.

Ключевые слова: зоопланктон, гидрологический режим, Молочный лиман

O.I. Perepravka, B.G. Alexandrov

Odessa Branch of O.O. Kovalevsky Institute of Biology of Southern Seas NAS of Ukraine

ZOOPLANKTON OF MOLOCHNYI ESTUARY UNDER CONDITIONS OF CHANGE THE HYDROLOGICAL REGIME

The results of the investigation of spatial and temporal distribution of abundance and biomass of zooplankton in Molochnyi estuary was represented. The trend of distribution depending on changes of its hydrological and hydrochemical regulations connected with water exchange with Sea of Azov has been revealed.

Key words: zooplankton, hydrological regime, Molochnyi estuary

Рекомендує до друку

Надійшла 16.09.2010

В.З. Курант

УДК 910.3:556(477.75)

Е.А. ПОЗАЧЕНЮК, Л.М.СОЦКОВА, В.Ф.СИРИК, Е.В.ЛОКТЕВА

Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского
пр-т Вернадского,4, Симферополь, 95017

ЛАНДШАФТНЫЕ ПОДХОДЫ К ОБОСНОВАНИЮ ВОДООХРАННЫХ И САНИТАРНЫХ ЗОН СИМФЕРОПОЛЬСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Обоснованы подходы к установлению водоохраных и санитарных зон Симферопольского водохранилища и корректировка их границ с учетом позиционно-динамической ландшафтной структуры территории водосборного бассейна р. Салгир.

Ключевые слова: ландшафты, водоохраные и санитарные зоны, водохранилище

Крым – вододефицитный регион. Все реки полуострова относят к малым, равно как по их длине, так и по водности. Вместе с тем, водоснабжение многих населенных пунктов, в том