

## ВПЛИВ З'ЄДНУВАЛЬНОГО КАНАЛУ КУЯЛЬНИК – ЧОРНЕ МОРЕ НА ПОКАЗНИКИ ЗООПЛАНКТОНУ

*Mirac P.B.* – м.н.с.

ДУ «Інститут морської біології Національної академії наук України»  
rubiti21@gmail.com

Розглядаються зміни якісних і кількісних показників мезозoopланктону в морській воді, що надходить по спеціальному каналу з Одеської затоки Чорного моря в Куяльницький лиман, з метою підтримки в ньому допустимого рівня солоності. Це перше у світовій практиці дослідження впливу каналу з високою швидкістю течії на зоопланктон для морських вод. У 2017 році в період функціонування з'єднувального каналу (в холодноводний період) було проведено порівняння показників зоопланктону в морі та на виході з каналу. У результаті проходження через канал кількісні показники зоопланктону знижувались на порядок: чисельність у морі – 18372 екз. $\cdot$ м<sup>-3</sup> та на виході з каналу – 398 екз. $\cdot$ м<sup>-3</sup>; біомаса – 60,0 мг $\cdot$ м<sup>-3</sup> та 2,0 мг $\cdot$ м<sup>-3</sup>, відповідно. Відсоток втрат коливався за сезонами та складав від 41% (квітень) до 99% (лютий) за чисельністю та від 27% (березень) до 99% (лютий та грудень) за біомасою. Такий великий розбіг був пов'язаний зі змінами якісного складу зоопланктону. Зоопланктон періоду досліджень був представлений 11 таксонами. Постійним його компонентом в морі та на виході з каналу була *Acartia clausi+tonsa*. В окремі місяці лише у морі були присутні такі представники зоопланктону: у квітні індикатор евтрофності *Noctiluca scintillans* (Macartney) Kofoid & Swezy, 1921 (40 екз. $\cdot$ м<sup>-3</sup>, 1,8962,0 мг $\cdot$ м<sup>-3</sup>) та – *Rissoa splendida* Eichwald, 1830 (20 екз. $\cdot$ м<sup>-3</sup>, 0,14 мг $\cdot$ м<sup>-3</sup>), а у лютому – коловертки роду *Keratella* (1400 екз. $\cdot$ м<sup>-3</sup>, 0,7 мг $\cdot$ м<sup>-3</sup>). Всі перелічені види погано переносили проходження через канал: *N. scintillans* та *R. splendida* не проходили зовсім; втрати коловерток коливалися від 88,5% до 99,9%. Мінімальні втрати спостерігалися у *Acartia clausi+tonsa* від 0% до 83,0%, залежно від стадії розвитку. Базуючись на розрахунках щомісячного об'єму води, що надходила до лиману, за 6 місяців функціонування каналу до лиману потрапило 43,657 кг зоопланктону, що не могло завдати шкоди лиманним ресурсам.

**Ключові слова:** Куяльницький лиман, Чорне море, з'єднувальний канал, зоопланктон.

### Вступ

Куяльницький лиман (раніше Андрієвський лиман) – гіпергалінна водойма з групи одеських лиманів, що знаходиться на північ від м. Одеси. Площа лиману 56–60 км<sup>2</sup>, середня глибина 1 м. Лиман історично розвивався з гирла річки Великий Куяльник, згодом гирло стало однією із заток Чорного моря, в подальшому відкладення піску сформували пересип і затока стала лиманом. Відділення від моря відбулося приблизно в XIV сторіччі. Рівень води та солоність лиману зазнавали численні зміни, в період з 1878 по 1968 роки солоність в лимані коливалася від 29 до 269 ‰, а пізніше перевищила і останню цифру (Адобовський 2016). Для вирішення проблеми пересихання у 1907, 1925 і 2014 рр. лиман з'єднувався з морем за допомогою штучних каналів. Останній раз необхідність з'єднання підсилювалася тим, що в результаті видобутку піску біля с. Адамівка (2 км на південь від с. Северинівка) була побудована дорога, яка перетинає русло річки Великий Куяльник. Сильне скорочення річкового стоку в лиман через неконтрольоване використання

водних ресурсів річки (великої кількості ставків, зрошення) призвело до зменшення глибин і водної поверхні лиману Куяльник в три рази, осолонення і пересихання мілководдя (Степаненко 2013).

Для вирішення проблеми пересихання й осолонення Куяльницького лиману було розроблено проєкт щодо запуску в нього морської води з Одеської затоки через з'єднувальний канал (Адобовський 2013; Причини и последствия ... 2014). Вчергове в 2014 р. відбувся запуск води з Чорного моря у Куяльницький лиман через канал. Довжина каналу – 2 км, з яких більшу частину шляху водні маси проходять по закритій трубі з порівняно швидкою течією (в середньому швидкість водних мас становила 336 м<sup>3</sup> · год<sup>-1</sup>). Забір води в лиман відбувався через заграбований вхід, розташований на відстані близько 150 м від берега і на глибині близько 3 м. Це попереджало потрапляння в канал крупного сміття та організмів макрозоопланктону. Найбільшу швидкість потік води в трубопроводі досягав на виході. У результаті функціонування сполучного каналу відбулися зміни гідролого-морфометричних характеристик лиману, докладно розгля-

нутих у роботі В.В. Адобовського та Є.В. Соколова (2016). Оцінка ступеню пошкодження зоопланктону при проходженні каналом до теперішнього часу не проводилась. Таке питання розглядалося лише для прісноводних каналів з повільною течією (Лобунічева 2019). Отже, метою роботи є визначення впливу з'єднувального каналу на показники зоопланктону, що ним проходить.

### Матеріал та методи досліджень

Матеріалом для роботи послужили щомісячні відбори проб в період функціонування каналу: грудень 2016 та 2017 рр., січень – березень 2017 р. Проби відбирались на двох станціях: на морському узбережжі біля труби водозабору та на виході з каналу (рис. 1). Запуск води через канал здійснювався в зимові місяці за температури морської води нижче 7°C. Швидкість течії вимірювалася прямим методом і за годинними показниками розраховувався місячний стік (Адобовський і Соколов 2016). На підставі значення стоку розраховувалася кількість зоопланктону за місяць.

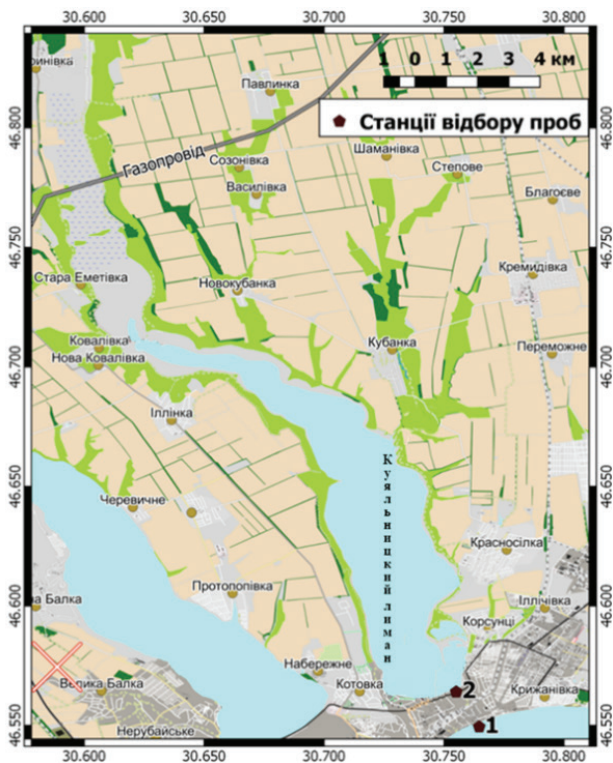


Рис. 1. Схема станцій: 1 – труба водозабору; 2 – вихід каналу

Проби зоопланктону відбиралися в обсязі 0,1 м<sup>3</sup> модифікованою сіткою Апштейна з розміром вічка 100 мкм. Надалі проводилася фіксація 4% формальдегідом та обробка за стандартною методикою (Black Sea Monitoring Guidelines Mesozooplankton 2014).

### Результати та їх обговорення

У зоопланктоні району досліджень виявлено 11 таксонів. Постійним компонентом зоопланктону була *Acartia clausi* + *A. tonsa* (у 100% проб з моря). Часто зустрічався нещодавній вселенець у Чорне море *Oithona davisae* Ferrari F.D. & Orsi, 1984 (у 85 % проб з ст. 1).

На станції біля водозабору в окремі місяці виявлені такі види: у березні – індикатор евтрофних вод *Noctiluca scintillans* (Macartney) Kofoid & Swezy, 1921, в квітні – представники меропланктону личинки *Rissoa splendida* Eichwald, 1830 та в лютому коловертки роду *Keratella* (табл. 1).

Слід зазначити, що коловертки мали найбільший розвиток і різноманітність в лютому і березні. У ці місяці реєструвалися представники родів *Brachionus*, *Keratella* і *Synchaeta*. Оскільки коловертки відносяться до прісноводних або солонуватоводних угруповань зоопланктону, їх присутність свідчить про невелике опріснення морської води за рахунок опадів та річкового стоку у цей період.

Максимальне значення чисельності зоопланктону біля труби водозабору в морі (ст. 1) становило 86740 екз.·м<sup>-3</sup> (лютий), а біомаси – 276,376 мг·м<sup>-3</sup> (лютий) (табл. 2). Мінімальні значення чисельності в морі становили 20 екз. · м<sup>-3</sup> (грудень 2017), а біомаси 0,7 мг · м<sup>-3</sup> (січень), що є доволі типовим для зоопланктону у зимовий період при низьких температурах (до 2°C). На виході з каналу (ст. 2) максимальне значення чисельності складало 1010 екз. · м<sup>-3</sup> (лютий), а біомаси – 5,634 мг · м<sup>-3</sup> (березень). Мінімальні значення на виході з каналу сягали 10 екз. · м<sup>-3</sup> (січень), а біомаси 0,141 мг · м<sup>-3</sup> (грудень) (рис. 2).

Середні значення чисельності склали 18372 екз. · м<sup>-3</sup> у морі й 398 екз. · м<sup>-3</sup> на виході з каналу. Середня біомаса залишилася 60 мг · м<sup>-3</sup> у морі й 2 мг · м<sup>-3</sup> на виході з каналу, що є типовим для зимового періоду прибережжя Одеси.

Слід зазначити, що відсоток втрат коливався в великому діапазоні: від 41% (квітень) до 99% (лютий) за чисельністю та від 27% (березень) до 99% (лютий і грудень) за біомасою. Максимальні втрати при проходженні через канал спостерігалися у *N. scintillans*, які повністю гинули. У коловерток втрати за чисельністю і біомасою коливалися від 88,5% до 99,9%.

Менші втрати спостерігаються при більш інтенсивному розвитку організмів з великою питомою вагою та твердою оболонкою, наприклад *Acartia clausi* + *A. tonsa*. Мінімальні втрати спостерігалися у *Acartia clausi* + *A. tonsa*: від 0% до 83,0% (рис. 3).

Всі види, що надходять до лиману разом з морською водою, мають максимальну соло-

Таблиця 1

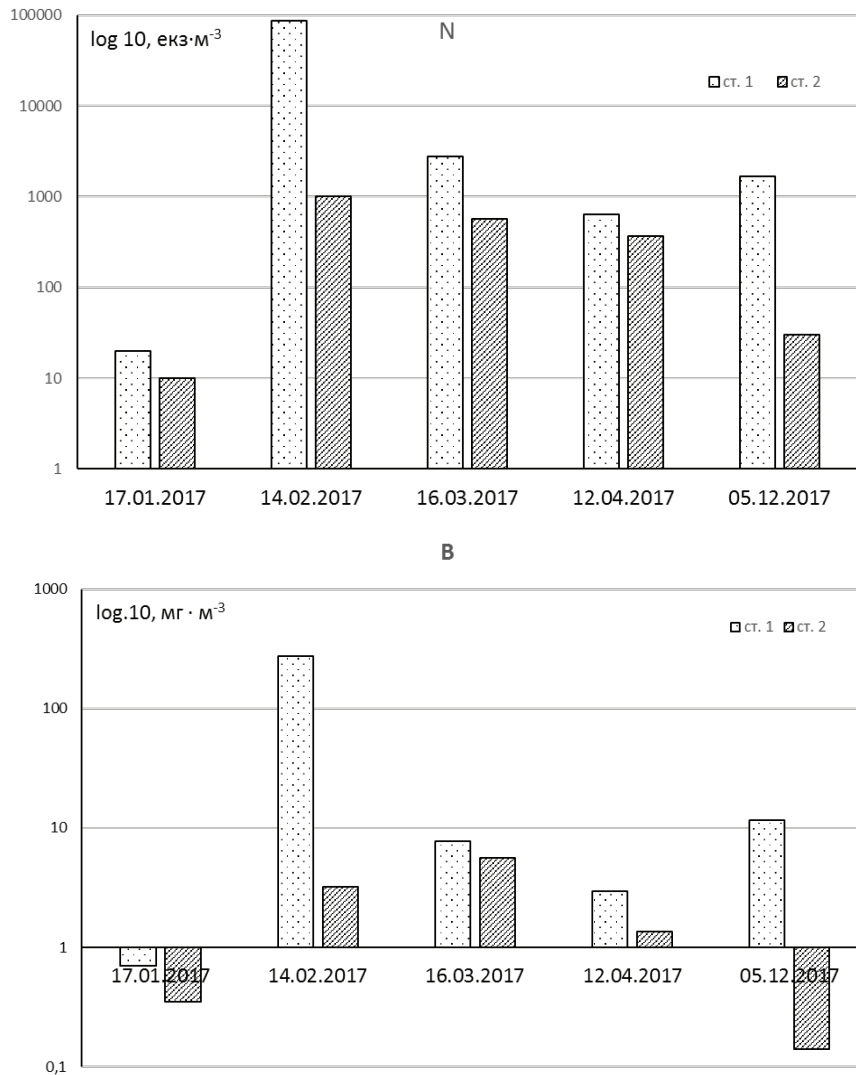
Таксономічний склад, чисельність (N, чисельник дробу, екз.·м<sup>-3</sup>) та біомаса (B, знаменник дробу, мг·м<sup>-3</sup>) зоопланктону під час функціонування каналу у 2017 р.

| Таксон                    | 17.01.2017         |                    | 14.02.2017              |                     | 16.03.2017           |                     | 12.04.2017          |                     | 05.12.2017           |                    |
|---------------------------|--------------------|--------------------|-------------------------|---------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|--------------------|
|                           | Ст.1               | Ст.2               | Ст.1                    | Ст.2                | Ст.1                 | Ст.2                | Ст.1                | Ст.2                | Ст.1                 | Ст.2               |
| Miozoa                    |                    |                    |                         |                     |                      |                     |                     |                     |                      |                    |
| N. scintillans            | -                  | -                  | =                       | -                   | -                    | -                   | $\frac{40}{1,896}$  | -                   | -                    | -                  |
| Rotatoria                 | -                  | -                  | $\frac{82400}{160,420}$ | $\frac{900}{1,430}$ | $\frac{2702}{6,222}$ | $\frac{310}{0,248}$ | $\frac{510}{0,408}$ | $\frac{290}{0,232}$ | -                    | -                  |
| Brachionus sp.            | -                  | -                  | $\frac{79100}{158,200}$ | $\frac{710}{1,42}$  | $\frac{4}{0,017}$    | -                   | -                   | -                   | -                    | -                  |
| Keratella sp.             | -                  | -                  | $\frac{1400}{0,700}$    | $\frac{20}{0,010}$  | -                    | -                   | -                   | -                   | -                    | -                  |
| Synchaeta sp.             | -                  | -                  | $\frac{1900}{1,520}$    | $\frac{170}{0,001}$ | $\frac{2698}{6,205}$ | -                   | $\frac{510}{0,408}$ | $\frac{290}{0,232}$ | -                    | -                  |
| Copepoda                  | $\frac{20}{0,700}$ | $\frac{10}{0,350}$ | $\frac{4340}{115,956}$  | $\frac{110}{1,768}$ | $\frac{81}{1,465}$   | $\frac{260}{5,386}$ | $\frac{60}{0,485}$  | $\frac{70}{1,069}$  | $\frac{120}{2,294}$  | $\frac{20}{0,081}$ |
| Acartia clausi+tonsa      | $\frac{20}{0,700}$ | $\frac{10}{0,350}$ | $\frac{3300}{115,500}$  | $\frac{50}{1,750}$  | $\frac{77}{1,431}$   | $\frac{260}{5,386}$ | $\frac{10}{0,470}$  | $\frac{50}{0,266}$  | $\frac{60}{2,060}$   | $\frac{10}{0,042}$ |
| Oithona davisea           | -                  | -                  | $\frac{40}{0,156}$      | -                   | -                    | -                   | =                   | -                   | $\frac{60}{0,234}$   | $\frac{10}{0,039}$ |
| Cyclops strenuus strenuus | -                  | -                  | -                       | -                   | -                    | -                   | -                   | $\frac{10}{0,800}$  | -                    | -                  |
| Harpacticoida sp.         | -                  | -                  | -                       | -                   | $\frac{4}{0,033}$    | -                   | $\frac{50}{0,015}$  | -                   | -                    | -                  |
| N. Copepoda sp            | -                  | -                  | $\frac{1000}{0,300}$    | $\frac{60}{0,018}$  | -                    | -                   | -                   | $\frac{10}{0,003}$  | -                    | -                  |
| <b>Меропланктон</b>       | -                  | -                  | -                       | -                   | $\frac{8}{0,051}$    | -                   | $\frac{20}{0,140}$  | $\frac{10}{0,060}$  | $\frac{1560}{9,360}$ | $\frac{10}{0,060}$ |
| L. Polychaeta             | -                  | -                  | -                       | -                   | $\frac{2}{0,013}$    | -                   | -                   | -                   | $\frac{1560}{9,360}$ | $\frac{10}{0,060}$ |
| Polydora cornuta          | -                  | -                  | -                       | -                   | $\frac{2}{0,013}$    | -                   | -                   | -                   | $\frac{1560}{9,360}$ | $\frac{10}{0,060}$ |
| L. Cirripedia             | -                  | -                  | -                       | -                   | $\frac{6}{0,038}$    | -                   | -                   | $\frac{10}{0,060}$  | -                    | -                  |
| Amphibalanus improvisus   | -                  | -                  | -                       | -                   | $\frac{6}{0,038}$    | -                   | -                   | $\frac{10}{0,060}$  | -                    | -                  |
| L. Gastropoda             | -                  | -                  | -                       | -                   | -                    | -                   | $\frac{20}{0,140}$  | -                   | -                    | -                  |
| R. splendida              | -                  | -                  | -                       | -                   | -                    | -                   | $\frac{20}{0,140}$  | -                   | -                    | -                  |

Таблиця 2

Структурні показники зоопланктону біля труби водозабору (ст. 1) і на виході з каналу (ст. 2)

| Дата         | Чисельність (екз. · м <sup>-3</sup> ) |       | Біомаса (мг. · м <sup>-3</sup> ) |       | % втрат     |         |
|--------------|---------------------------------------|-------|----------------------------------|-------|-------------|---------|
|              | ст. 1                                 | ст. 2 | ст. 1                            | ст. 2 | Чисельність | Біомаса |
| 17.01.2017   | 20                                    | 10    | 0,700                            | 0,350 | 50          | 50      |
| 14.02.2017   | 86740                                 | 1010  | 276,376                          | 3,199 | 99          | 99      |
| 16.03.2017   | 2792                                  | 570   | 7,736                            | 5,634 | 80          | 27      |
| 12.04.2017   | 630                                   | 370   | 2,929                            | 1,361 | 41          | 53      |
| 05.12.2017   | 1680                                  | 30    | 11,654                           | 0,141 | 98          | 99      |
| У середньому | 18372                                 | 398   | 60,000                           | 2,000 | 74          | 66      |



**Рис. 2.** Загальна чисельність (N, екз. · м<sup>-3</sup>) та біомаса зоопланктону (B, мг · м<sup>-3</sup>) в період функціонування з'єднувального каналу Куяльник – Чорне море у 2017 р.

носну толерантність до 40 ‰ (Svetlichny and Hubareva 2014). Це говорить про швидку загибель привнесених зоопланктонів. Очевидно, що в лиман з зоопланктоном надходить деяка кількість органічної речовини. Для оцінки впливу органіки, що надходить до лиману з зоопланктоном, були проведені розрахунки біомаси зоопланктону в місяць. Загальна кількість морської води, що надійшла в лиман каналом, склала  $14,2 \cdot 10^6 \text{ м}^3$  (згідно з даними гідролога ІМБ НАНУ В.В. Адобовського). Розподіл кількості морської води за місяцями коливався в діапазоні  $2,3\text{-}2,6 \cdot 10^6 \text{ м}^3 \cdot \text{місяць}^{-1}$ , а середнє значення було  $2,5 \cdot 10^6 \text{ м}^3 \cdot \text{місяць}^{-1}$ . За нашими даними була розрахована біомаса зоопланктону, що надходила до лиману за місяць (табл. 3). Отже, всього за 6 місяців періоду функціонування каналу в лиман потрапило 43,657 кг зоопланктону.

Таблиця 3  
**Розрахункова біомаса морського зоопланктону (зоопланктоностік), що потрапила в Куяльницький лиман через з'єднувальний канал в 2016–2017 рр.**

| Місяць, рік    | Біомаса, мг·м <sup>-3</sup> | Біомаса, кг·місяць <sup>-1</sup> |
|----------------|-----------------------------|----------------------------------|
| Грудень, 2016  | 7,308                       | 18,1                             |
| Січень, 2017   | 0,340                       | 0,875                            |
| Лютий, 2017    | 3,149                       | 7,318                            |
| Березень, 2017 | 5,634                       | 13,71                            |
| Квітень, 2017  | 1,361                       | 3,305                            |
| Грудень, 2017  | 0,141                       | 0,349                            |
| Всього         |                             | 43,657                           |

Перед запуском морської води до лиману одним із ризиків було не завдати шкоди лиману за рахунок підвищення потрапляння до нього органічної речовини. І якщо відсутність можливості

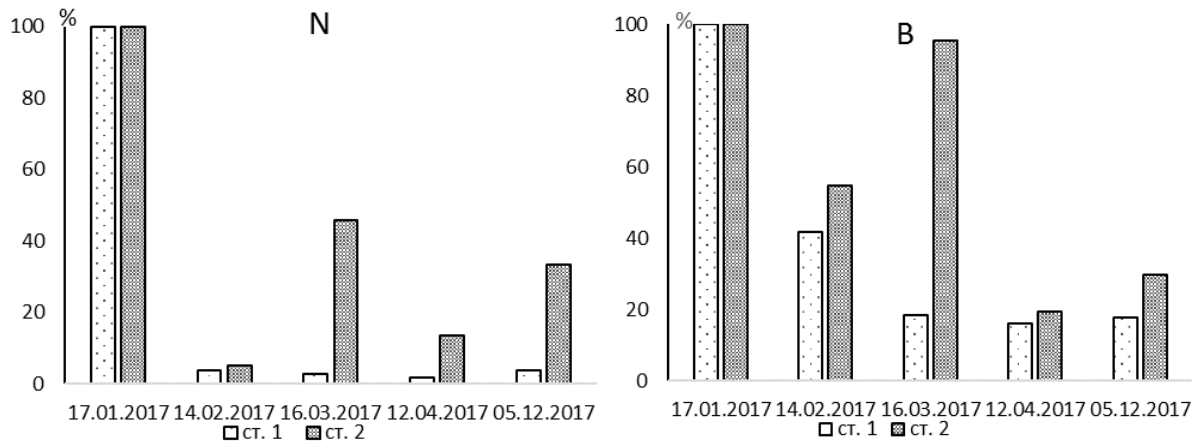


Рис. 3. Відсоткова (%) частина *Acartia clausi* + *A. tonsa* від загального зоопланктону за чисельністю (N, %) та біомасою (B, %) в період функціонування з'єднувального каналу Куяльник – Чорне море у 2017 р.

інвазії зоопланктонними видами через канал була обумовлена надвисокою солоністю лиману, то потрапляння до Куяльницького лиману великої кількості органічної речовини обумовило б запуск катастрофічних процесів – гниття та евтрофікацію. Іншим негативним впливом розглядалася шкода єдиному представнику зоопланктону в лимані *Artemia salina* (Linnaeus, 1758), а також вплив на якість солі та ропи, що використовується в рекреаційних та лікувальних цілях. Але навіть при максимальному пересиханні лиману його об'єм не знижувався більш, ніж на 11 млн. м<sup>3</sup> (Водний режим ... 2016). З огляду на обсяг лиману 43,657 кг є порівняно малою величиною, що не призведе до підвищення евтрофування лиману. Отже, при продовженні використання з'єднувального каналу Куяльник-Чорне море небезпека з боку зоопланктонних угруповань відсутня. Однак слід зазначити, що показники чисельності та біомаси зоопланктону залежать від температури, що потрібно враховувати під час експлуатації каналу. Важливим фактором є також параметри кількісного

та якісного розвитку зоопланктону у прилеглих до водозабору акваторій моря, що демонструється екологічним моніторингом цього району.

#### Висновки

1. Порівняно висока швидкість течії у трубопроводі і тертя об його стінки створює перешкоди для пошкодження і загибелі організмів зоопланктону. Коли вода проходить трубопроводом, то якісні і кількісні показники зоопланктону знижуються на порядок: чисельність у морі – 18372 екз.·м<sup>-3</sup> та на виході з каналу – 398 екз.·м<sup>-3</sup>; біомаса – 60,0 мг·м<sup>-3</sup> та 2,0 мг·м<sup>-3</sup> відповідно.

2. Ступінь втрат залежить від виду зоопланктонів – дрібніші і м'які представники страждають більше при проходженні каналом. Втрати становлять від 41% за чисельністю та 27% за біомасою, до 99% як за чисельністю, так і за біомасою.

3. Розрахунки показали, що за 6 місяців періоду роботи каналу обсяг органічної речовини, що надійшла до лиману із зоопланктоном, становила 43,657 кг, що не могло завдати шкоди якості лиманних ресурсів.

#### Список використаних джерел

1. Адобовський В.В., Богатова Ю.И. Особенности современного гидролого-гидрохимического режима Куяльницького лимана и прогнозная оценка его составляющих в условиях возможного пополнения водоема морскими и пресными водами. *Український гідрометеорологічний журнал*. 2013. № 13. С. 127–137.
2. Адобовський В.В., Соколов Е.В. Изменение гидролого-морфометрических характеристик Куяльницького лимана в результате запуска морской воды. *Український гідрометеорологічний журнал*. 2016. № 18. С. 132–139.

3. Водний режим та гідроекологічні характеристики Куяльницького лиману: монографія / за ред. Н.С. Лободи, Є.Д. Гопченка ; Держ. екол-ний ун-т. Одеса: ТЕС, 2016. 332 с.
4. Лобуничева Е.В. Зоопланктон антропогенных местообитаний Северо-Двинской шлюзованной системы. *Принципы экологии*. 2019. № 2. С. 2–3.
5. Причины и последствия деградации Куяльницького лимана (северо-западное Причерноморье, Украина) / Эннан А.А. та ін. *Вісник Одеського національного університету. Хімія*. 2014. № 19. Вип. 3. С. 60–69.

6. Степаненко С. Н. Причины обмеления Куяльницького лимана и пути его спасения. Одесса : Экология, 2013. 35 с.
7. Black Sea Monitoring Guidelines Mesozooplankton / B. Alexandrov et al. *EU/UNDP Project: Improving Environmental Monitoring in the Black Sea. EMBLAS*. 2014. 31 pp.
8. Svetlichny L., Hubareva E. Salinity tolerance of alien copepods *Acartia tonsa* and *Oithona davisae* in the Black Sea. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 2014. Vol. 461. P. 201–208.

### References

1. Adobovskij, V.V., Bogatova, Ju.I. (2013). Osobennosti sovremennogo gidrologo-gidrohimičeskogo rezhima Kujal'nickogo limana i prognoznaia ocenka ego sostavljajushchih v uslovijah vozmožnogo popolnenija vodoema morskimi i presnymi vodami. [Features of the modern hydrological and hydrochemical regime of the Kuyalnitsky estuary and the predictive assessment of its components in conditions of possible replenishment of the reservoir with sea and fresh waters] *Ukrainskij gidrometeorologičnyj žurnal – Ukrainian Hydrometeorological Journal*, 13, 127–137 [in Russian].
2. Adobovskij, V.V., Sokolov, E.V. (2016). Yzmenenye gidrologo-morfometryčeskikh harakterystyk Kujal'nyckogo lymana v rezul'tate zapuska morskoi vody. [Changes in the hydrological and morphometric characteristics of the Kuyalnitsky estuary as a result of the launch of seawater] *Ukrainskij gidrometeorologičnyj žurnal – Ukrainian Hydrometeorological Journal*, 18, 132–139 [in Russian].
3. Alexandrov, B. et al. (2014). Black Sea Monitoring Guidelines Mesozooplankton *EU/UNDP Project: Improving Environmental Monitoring in the Black Sea. EMBLAS*. Retrieved from [http://emblasproject.org/wp-content/uploads/2017/01/Mesozooplankton\\_Final-July2015-PA3-f.pdf](http://emblasproject.org/wp-content/uploads/2017/01/Mesozooplankton_Final-July2015-PA3-f.pdf).
4. Jennan, A.A. et al. (2014). Prichiny i posledstvija degradacii Kujal'nickogo limana (severo-zapadnoe Prichernomore, Ukraina) [Causes and consequences of the degradation of the Kuyalnitsky estuary (north-western Black Sea region, Ukraine)] *Visnik Odeskogo nacional'nogo universitetu. Himija. – Bulletin of Odessa National University. Chemistry*, 19, 3, 60–69.
5. Loboda, N.S., Gopchenko, E.D. (Eds). (2016). *Vodnij rezhim ta gidroekologični harakteristiki Kujal'nic'kogo limanu: monografija [Water regime and hydroecological characteristics of the Kuyalnitsky estuary: monograph]* Odesa: TES. [in Ukrainian].
6. Lobunicheva, E.V. (2019). Zooplankton antropogennyh mestoobitanij Severo-Dvinskoj shljuzovannoj sistemy [Zooplankton of anthropogenic habitats of the North Dvina sluice system] *Principy jekologii– Ecological principles*. 2. 3–2. [in Russian].
7. Stepanenko, S.N. (2013). *Prichiny obmelenija Kujal'nickogo limana i puti ego spasenija. [Reasons for shallowing the Kuyalnitsky estuary and ways of its salvation.]* Odessa : Jekologija [in Russian].
8. Svetlichny, L., Hubareva, E. (2014). Salinity tolerance of alien copepods *Acartia tonsa* and *Oithona davisae* in the Black Sea. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 461. 201–208.

## INFLUENCE OF THE CONNECTING CHANNEL KUYALNYK – BLACK SEA ON ZOOPLANKTON INDICATORS

*Migas R. V.*, Jun.Sc.

Institute of Marine Biology of the National Academy of Sciences of Ukraine  
rubiti21@gmail.com

Changes in the qualitative and quantitative indicators of mesozooplankton in seawater flowing through a special channel from the Odessa Bay of the Black Sea to the Kuyalnytsya estuary are considered in order to maintain the permissible level of salinity. This is the first study in the world of the impact of a high-velocity canal on zooplankton for seawater. In 2017, during the operation of the connecting channel (in the cold water period), a comparison of zooplankton indicators was performed at sea and at the exit from the channel. As a result of passing through the canal, the quantitative indicators of zooplankton decreased by an order of magnitude: the number at sea – 18372 ind. · m<sup>-3</sup> and at the exit from the canal – 398 ind. · m<sup>-3</sup>; biomass – 60.0 mg · m<sup>-3</sup> and 2.0 mg · m<sup>-3</sup>, respectively. The percentage of losses fluctuated by seasons and ranged from 41% (April) to 99% (February) in number, and from 27% (March) to 99% (February and December) in biomass. Such a large run was associated with changes in the qualitative composition of zooplankton. Zooplankton of the study period was represented by 11 taxa. Its constant component at sea and at the exit of the canal was *Acartia clausi* + *tonsa*. In some months, the following representatives of zooplankton were present only in the sea: in April, the eutrophic indicator *Noctiluca scintillans* (Macartney) Kofoid & Swezy, 1921 (40 ind. · m<sup>-3</sup>, 1.8962.0 mg · m<sup>-3</sup>), and – *Rissoa splendida* Eichwald, 1830 (20 ind. · m<sup>-3</sup>, 0.140 mg · m<sup>-3</sup>), and in February – rotifers of the genus *Keratella* (1400 ind · m<sup>-3</sup>, 0.700 mg · m<sup>-3</sup>). All these species did not tolerate passage through the channel: *N. scintillans*

and *R. splendida* did not pass at all; rotor losses ranged from 88.5% to 99.9%. Minimal losses were observed in *Acartia clausi* + *tonsa* from 0% to 83.0%, depending on the stage of development. Based on the calculations of the monthly volume of water entering the estuary, 43,657 kg of zooplankton entered the estuary during the 6 months of the canal's operation, which could not harm the estuary resources.

**Key words:** Kuyalnytsya estuary, Black Sea, connecting channel, zooplankton.