

## СТРУКТУРНО-МОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДОННИХ ПОСЕЛЕНЬ МІДІЙ У ПРИБЕРЕЖНИХ МОРСЬКИХ ЕКОСИСТЕМАХ, ЩО ЗНАХОДЯТЬСЯ В ЗОНІ ВПЛИВУ РІЧКОВОГО СТОКУ

Говорин І.О. – н.с.

ДУ «Інститут морської біології Національної академії наук України»

Вивчалася динаміка кількісних та розмірно-масових показників і фенотипічної структури поселень мідій *Mytilus galloprovincialis* Lam. у Південно-Бузькому та Одеському районах північно-західної частини Чорного моря (ПЗЧМ) на прикладі трьох прибережних акваторій із різним градієнтом солоності морських вод, пов'язаним з трансформацією річкового стоку: біля м. Аджияск (акваторія найбільш наближена до Дніпро-Бузького регіону), біля гирла Григорівського (Малого Аджалицького) лиману та на Одеському узбережжі в районі Гідробіологічної станції Одеського національного університету ім. І.І. Мечникова. Проби моллюсків відбирали з поверхні донного ґрунту (камені, скелі) на горизонті 3 м навесні (березень–квітень), влітку (червень–липень) та восени (жовтень–листопад) 2016–2019 рр. Окрім чисельності, біомаси, розмірної та фенотипічної структури поселень мідій, вивчалися співвідношення складників маси моллюска (сирої та сухої маси м'якого тіла, маси стулок) поміж собою.

Проведені гідрологічні спостереження показали, що найбільша стратифікація водної товщі була біля м. Аджияск, де після весняного паводку солоність поверхневого шару води навесні та на початку літа не перевищувала  $8,38 \pm 2,38\text{‰}$  та  $11,07 \pm 2,45\text{‰}$  відповідно. Водночас поселення моллюсків в усіх трьох досліджених акваторіях перебували у відносно сприятливих для життєдіяльності умовах, оскільки на горизонті їх розташування солоність залишалась у межах 12–15‰, що притаманно екотону «річка–море».

Отримані біологічні дані свідчать, що мідії у прибережних акваторіях, що характеризуються різним рівнем трансформації прісних вод, лише в незначному ступені відрізнялися за своїми кількісними та масовими показниками. Таким чином, за відсутності несприятливих умов, що можуть спричинити елімінацію частини моллюсків (температурні аномалії, явища задухи, штормовий вплив на поселення тощо), донні популяції мідій у прибережних акваторіях ПЗЧМ із різним впливом прісного стоку можуть бути дуже схожі за своєю структурою та кількісними показниками і різнитися лише за окремими індивідуальними характеристиками особин (за масою м'якого тіла та стулок).

**Ключові слова:** мідії, донні поселення, чисельність, розмірно-масові показники, фенотипічна структура, південно-західна частина Чорного моря, Одеський та Південно-Бузький райони.

### Вступ

Своєрідність гідрологічних та гідробіологічних умов у північно-західній частині Чорного моря (ПЗЧМ) формується під впливом чотирьох річок: Дунаю, Дніпра, Дністра та Південного Бугу, сумарний стік яких становить майже 80% загального річкового стоку у Чорне море. Під впливом кліматичних, а також динамічних факторів у цій частині Чорного моря формується термогалінна структура вод. Внаслідок цього інтенсивність вертикальної стратифікації водного стовпа та контрастів температури і солоності тут на порядок більша, ніж у відкритому морі (Адобовский и др. 2000). Такі гідрологічні умови не можуть не впливати на формування та функціонування донних поселень гідробіонтів і насамперед двостулкових моллюсків, що ведуть прикріплений спосіб життя.

У прибережних біотопах ПЗЧМ найбільш масовим видом двостулкових моллюсків є мідія *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck, 1819) (Шурова 2013). Вивченню особливостей функціонування мідійних угруповань (як донних, так і перифітонних) у складних кліматичних умовах ПЗЧМ присвячено багато наукових праць, в яких висвітлюються реакції моллюсків на аномально високі температури морського середовища (Говорин, Шаццлло 2012), явища задухи у разі довготривалої гіпоксії влітку (Шурова 2013) та ін. Втім процеси формування структури та функціонування мідійних популяцій у прибережних біотопах ПЗЧМ в умовах трансформації прісних вод, пов'язаних із річковим стоком, ще досить мало досліджені (Варигин 2020) і потребують подальшого вивчення у зв'язку із кліматичними змінами в цьому регіоні.

Метою досліджень було вивчення кількісних, розмірно-масових та фенотипічних характеристик мідії *M. galloprovincialis* у донних поселеннях цих молюсків в умовах трансформацій прісних вод, пов'язаних із річковим стоком, біля українського узбережжя ПЗЧМ (Південно-Бузький та Одеський райони). Подібний аналіз є дуже важливим для усвідомлення можливої реакції поселень мідії на складні термогалінні умови в цій частині Чорноморського басейну.

#### Матеріал та методи досліджень

Дослідження проводили у трьох прибережних акваторіях українського шельфу південно-західної частини Чорного моря:

1) біля м. Аджияск (акваторія найбільш наближена до зони впливу Дніпровсько-Бузького річкового стоку, координати місця відбору проб: 46°36.090' півн.ш., 31°20.756' східн.д.);

2) біля гирла Григорівського (Малого Аджалицького) лиману (46°36.708' півн.ш., 31°16.873' східн.д.);

3) у районі Гідробіологічної станції Одеського національного університету ім. І.І. Мечникова (Гідробіологічна станція ОНУ) (Одеське узбережжя, 46°26.450' півн.ш., 30°46.394' східн.д.).

Проби молюсків відбирали навесні (березень–квітень), влітку (червень–липень) та восени (жовтень–листопад) 2016–2019 рр. Мідії збирали з поверхні донного ґрунту (обростання скель та каменів) на глибині 3±0,5 м у кожній з трьох акваторій рамкою розміром 10×10 см (площа відбору проби 0,01 м<sup>2</sup>). Кожна проба відбиралася у чотирьох повторях для отримання більш достовірних середніх значень кількісних показників особин у кожному з біотопів.

Зібраних мідій підраховували ( $N$ , екз.) та зважували ( $M$ , г). Потім вимірювали довжину стулок кожного молюска в пробі ( $L$ , мм) для наступного аналізу розподілу чисельності особин у поселенні за розмірними групами: 10–20, 21–30, 31–40, 41–50, 51–60, 61–70 та 70–80 мм ( $P_L$ , %). Молюски розмірної групи 1–9 мм враховувалися для визначення загальної чисельності та біомаси мідій у поселенні, але, оскільки у мілкорозмірних особин із довжиною стулок менш ніж 10 мм досить складно вивчати співвідношення окремих складників маси та їх фенотипічну приналежність, у цій роботі мідії цієї розмірної групи нами не розглядалися як об'єкт для подальших досліджень.

З кожної розмірної групи відбирали по 4 екз. мідій різної довжини для наступного повного розтину з метою визначення їхньої загальної маси ( $M_1$ , г), маси сирого м'якого тіла ( $M_2$ , г) та порожніх стулок тварини ( $M_3$ , г). По закінченні триденного висушування м'якого тіла молюска у сушиль-

ній шафі за температури 50–60°C зважували масу його сухого залишку ( $M_4$ , г), яка є надійним показником вгодованості молюска і може опосередковано свідчити про його процвітання або деградацію в умовах кожного конкретного району моря (Говорин і Шаццлло 2012; Govorin 2016). Надалі показники окремих складників маси тварини використовували для порівняння їх частки ( $P_M$ , %) в загальній масі молюска для кожної з акваторій ( $M_2/M_1$ ,  $M_3/M_1$  та  $M_4/M_1$ ).

Довжину стулок мідій ( $L$ , мм) вимірювали за допомогою штангенциркулю з точністю до 0,1 мм, зважування молюсків проводили на електронних вагах ТМ «Техно-ваги» ТВЕ-0,21 (Україна) з точністю до 0,01 г.

Приналежність тварин до тієї чи іншої фенотипічної групи визначали виходячи із забарвлення їхніх стулок: коричневі морфи (фенотип  $F_a$ ), фіолетові морфи (фенотип  $F_b$ ) та «смугасті», де фіолетовий пігмент був присутнім у вигляді радіальних смуг різної товщини, які чередуються із коричневими ділянками поверхні стулок (фенотип  $F_c$ ) (Шурова і Золотарев 2008).

Для кожного з досліджених біотопів розраховували середню чисельність ( $N \pm n$ , екз.·м<sup>-2</sup>) та біомасу ( $M \pm m$ , кг·м<sup>-2</sup>) молюсків, середню індивідуальну масу особини ( $M_1 \pm m_1$ , г) у поселенні, а також аналізували розподіл тварин за розмірними групами ( $P_L$ , %) та за різними фенотипами ( $P_p$ , %).

Усього за період з 2016 р. по 2019 р. було зібрано та оброблено 168 проб. Загалом щодо розмірно-масових характеристик та фенотипічної приналежності було досліджено 4553 екз. мідій: біля м. Аджияск – 1587 екз., біля гирла Григорівського лиману – 1313 екз., у районі одеського узбережжя біля Гідробіологічної станції ОНУ – 1653 екз. молюсків. З них методом повного розтину з метою подальшого вивчення співвідношення складників маси молюска було досліджено 668 екз.

Одночасно з відбором проб молюсків у кожному з районів вимірювалась температура морської води ( $T$ , °C) та відбиралися проби на її солоність ( $S$ , ‰) у поверхневому та придонному горизонтах (глибина 0,5 та 3 м).

#### Результати та обговорення

Досліджувані прибережні морські акваторії мали свої індивідуальні термогалінні властивості. Так, найбільша стратифікація водної товщі була зафіксована в усі пори року біля м. Аджияск, в акваторії максимально наближеної до Південно-Бузького району, який знаходиться у зоні впливу прісного річкового стоку. Тут інтенсивність вертикальних контрастів між приповерхневим (0,5 м) та придонним (3 м) шаром фіксувалася як за температурою, так і за солоністю морської води.

Температура поверхневого шару коливалася від  $12,03 \pm 1,28^\circ\text{C}$  навесні до  $22,73 \pm 1,45^\circ\text{C}$  влітку, при цьому ці ж показники в придонному горизонті становили відповідно  $9,87 \pm 0,47$  та  $21,43 \pm 2,14^\circ\text{C}$ . Аналогічна стратифікація спостерігалася і за солоністю, яка на горизонті 0,5 м варіювала від  $8,380 \pm 2,378\%$  (весна) до  $11,066 \pm 2,447\%$  (літо), а на горизонті 3 м у ці ж самі сезони – від  $12,374 \pm 0,292\%$  до  $13,659 \pm 1,434\%$ . Восени температурна розбіжність між приповерхневим та придонним шарами водного стовпа в цьому районі досліджень зменшувалася (відповідно  $13,95 \pm 2,92$  та  $14,87 \pm 3,50^\circ\text{C}$ ), але стратифікація за солоністю залишалася ( $10,840 \pm 1,034$  та  $13,053 \pm 1,129\%$ ).

З поступовим віддаленням від зони впливу Дніпро-Бузького регіону термогалінна стратифікація у прибережних акваторіях мала тенденцію до зменшення. Так, в акваторії біля гирла Григорівського (Малого Аджалицького) лиману різниця між приповерхневим та придонним шарами відзначалася тільки навесні: за температурою відповідно  $13,20 \pm 1,56$  та  $8,73 \pm 0,64^\circ\text{C}$ , за солоністю –  $12,231 \pm 2,290\%$  та  $14,846 \pm 0,258\%$ . Влітку та восени розбіжностей між горизонтом 0,5 м та 3 м за цими гідрологічними показниками тут не спостерігалось. Щодо акваторії біля Гідробіологічної станції ОНУ, то суттєвої термогалінної стратифікації між цими двома горизонтами не відзначалося в кожному із сезонів досліджень. Так, середні значення температури морської води тут становили навесні  $8,63 \pm 1,80^\circ\text{C}$  у поверхневому горизонті та  $7,20 \pm 1,79^\circ\text{C}$  на глибині 3 м, а влітку відповідно  $24,08 \pm 1,12^\circ\text{C}$  та  $23,73 \pm 1,65^\circ\text{C}$ . Солоність у ці ж самі пори року коливалася у межах від  $14,725 \pm 1,578\%$  до  $16,335 \pm 0,167\%$  на горизонті

0,5 м та від  $15,367 \pm 0,819\%$  до  $16,344 \pm 0,056\%$  на горизонті 3 м.

*Міжрічна динаміка чисельності та біомаси донних поселень мідій у районах досліджень*

За період 2016–2019 рр. чисельність мідій ( $N$ , екз·м<sup>-2</sup>) у донних поселеннях біля м. Аджияск (акваторія найбільш наближена до Дніпровсько-Бузького регіону) знаходилася у межах  $1,700 \pm 0,456$ – $3,825 \pm 0,357$  тис. екз·м<sup>-2</sup>, біомаса цих моллюсків коливалася від  $6,012 \pm 1,967$  до  $13,6587 \pm 2,1001$  кг·м<sup>-2</sup>, а середня маса особини у поселенні – від  $1,970 \pm 0,083$  до  $6,359 \pm 0,617$  г. Стосовно чисельності мідій у цьому районі слід відзначити, що, попри наявні незначні коливання за окремими сезонами впродовж кожного року, вона демонструвала тут стійку тенденцію до зменшення, про що свідчить негативна лінія тренду цього показника за чотирирічний період досліджень.

Майже аналогічна ситуація спостерігалася біля Гідробіологічної станції ОНУ. Так, у цій акваторії цей показник коливався від  $3,600 \pm 0,937$ – $5,400 \pm 0,944$  тис.екз·м<sup>-2</sup> у 2016 р. до  $2,950 \pm 0,233$ – $4,575 \pm 1,104$  тис.екз·м<sup>-2</sup> у 2019 р. (рис. 1).

Зменшення чисельності моллюсків біля м. Аджияск спричинило значне зниження їх біомаси в поселенні ( $M$ , кг·м<sup>-2</sup>) із  $12,3959 \pm 1,8223$ – $13,0355 \pm 3,3869$  кг·м<sup>-2</sup> у 2016 році до  $6,012 \pm 1,967$ – $6,901 \pm 0,212$  кг·м<sup>-2</sup> у 2019 р. (рис. 2).

Втім у районі Гідробіологічної станції ОНУ загальна біомаса моллюсків за цей самий період продемонструвала незначне зростання, що може бути пояснено тільки збільшенням у поселенні кількості особин великого розміру.

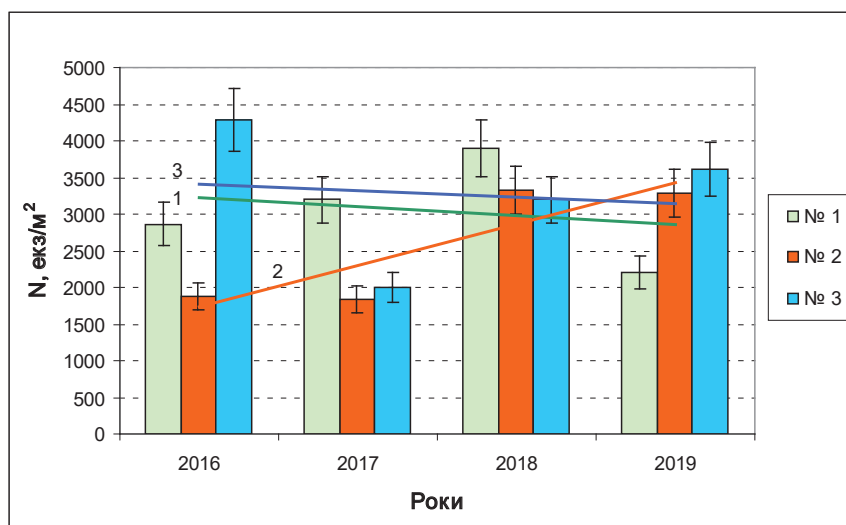


Рис. 1. Чисельність мідії ( $N$ , екз·м<sup>-2</sup>) та її тренд біля м. Аджияск (1), гирла Григорівського лиману (2) та Гідробіологічної станції ОНУ (3) у 2016–2019 рр.

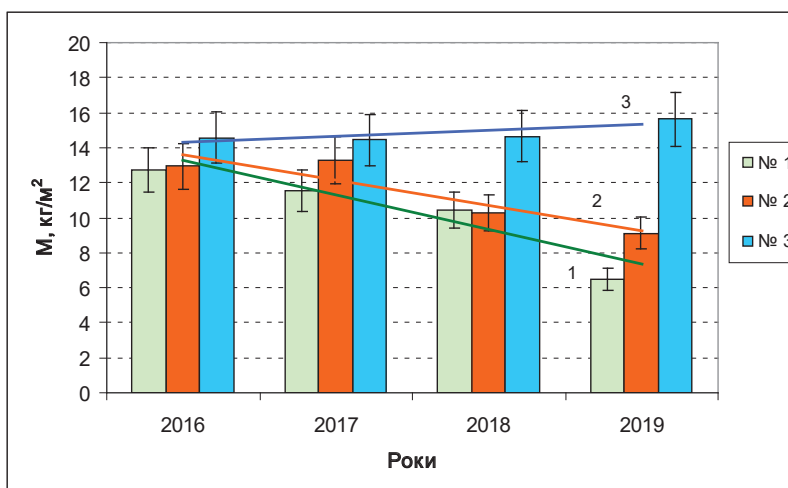


Рис. 2. Біомаса мідії ( $M$ ,  $\text{кг}\cdot\text{м}^{-2}$ ) та її тренд біля м. Аджияск (1), гирла Григорівського лиману (2) та Гідробіологічної станції ОНУ (3) у 2016–2019 рр.

Щодо поселення мідій в акваторії біля гирла Григорівського лиману, яка розташована майже на рівному віддаленні між точками відбору проб біля м. Аджияск та Гідробіологічною станцією ОНУ, то тут динаміка чисельності молюсків суттєво відрізнялася від ситуації у цих двох районах, оскільки показник  $N$  тут демонстрував різке зростання, особливо у 2018 та 2019 рр. (див. рис. 1). Так, якщо у 2016–2017 роках рівень  $N$  біля гирла Григорівського лиману не перевищував  $2,325\pm 0,433$  тис.екз $\cdot\text{м}^{-2}$ , то у 2018 році його максимальні значення зросли до  $4,467\pm 0,729$  тис.екз $\cdot\text{м}^{-2}$ , а у 2019 р. – до  $3,725\pm 1,031$  тис.екз $\cdot\text{м}^{-2}$ . Втім, на відміну від мідій біля Гідробіологічної станції ОНУ, збільшення чисельності молюсків тут супроводжувалося значним зниженням їхньої загальної біомаси – від  $9,0860\pm 1,1163$ – $16,8140\pm 3,4985$   $\text{кг}\cdot\text{м}^{-2}$  у 2016 р. до  $6,769\pm 0,701$ – $10,999\pm 1,970$   $\text{кг}\cdot\text{м}^{-2}$  у 2019 р. Така негативна динаміка була зумовлена зменшенням індивідуальної маси особини в поселенні ( $M_1$ , г), яка за цей час тут знизилась із  $7,142\pm 0,920$ – $8,287\pm 1,236$  г до  $2,437\pm 0,287$ – $3,324\pm 0,512$  г.

Якщо розглядати кількісні та масові показники поселень мідій за окремими сезонами року, то слід відзначити, що у кожному з досліджених районів їхня динаміка різнилася. Так, у найбільш наближеній до Дніпровсько-Бузького регіону акваторії біля м. Аджияск у 2017–2019 рр. з весни до осені спостерігалось повільне зростання чисельності молюсків ( $N$ ) із  $1,700\pm 0,456$ – $2,400\pm 0,376$  тис.екз $\cdot\text{м}^{-2}$  навесні до  $2,450\pm 0,444$ – $6,800\pm 0,582$  тис.екз $\cdot\text{м}^{-2}$  восени. Втім середня індивідуальна маса особини у поселенні ( $M_1$ , г) за період весна–осінь помітно зменшувалася із  $4,102\pm 0,425$ – $4,902\pm 1,154$  г до  $1,970\pm 0,083$ – $3,353\pm 0,136$  г. Натомість у ці ж самі роки в інших двох досліджених популяціях молюсків такої чіткої дина-

міки не спостерігалось. Так, біля гирла Григорівського лиману показник  $N$  з весни до осені 2017 р. демонстрував помітне зменшення за одночасного збільшення індивідуальної маси молюсків ( $M_1$ ), а у наступному 2018 р. – навпаки, чисельність особин з весни до осені збільшувалася у разі зменшення показника  $M_1$ . Натомість біля Гідробіологічної станції ОНУ тренд змін кількісних та масових показників у період з весни до осені змінювався майже кожного року, не демонструючи сталої закономірності від сезону.

*Розмірна структура донних поселень мідій у районі м. Аджияск, гирла Григорівського лиману та біля Одеського узбережжя*

Розмірна структура поселень мідій може наочно демонструвати рівень їх поповнення молоддю, а також максимальну довжину молюсків, яку вони можуть досягти в кожному районі за наявних умов навколишнього середовища.

Аналіз розподілу мідій за розмірними групами у донних біотопах у досліджених районах ПЗЧМ вказує, що в акваторії біля м. Аджияск за період з квітня по жовтень 2016–2019 рр. найбільш чисельними були молюски розміром від 20 до 50 мм. Дрібно розмірні особини (10–20 мм) за винятковим виключенням (вересень 2018 р.) становили незначну частину поселення, це саме стосується і молюсків розмірної групи 51–60 мм (рис. 3).

Мідії завдовжки більше ніж 61 мм траплялися тут поодинокі, а в окремі сезони не траплялися зовсім. Найбільша за довжиною особина ( $L = 65,5$  мм) була тут знайдена у червні 2017 року.

На відміну від поселень мідій біля м. Аджияск, у районі гирла Григорівського лиману у цей самий період переважали більш великі особини розмірної групи 21–60 мм. Крім цього, досить чисельно були представлені також мідії довжиною 61–70 мм. Також

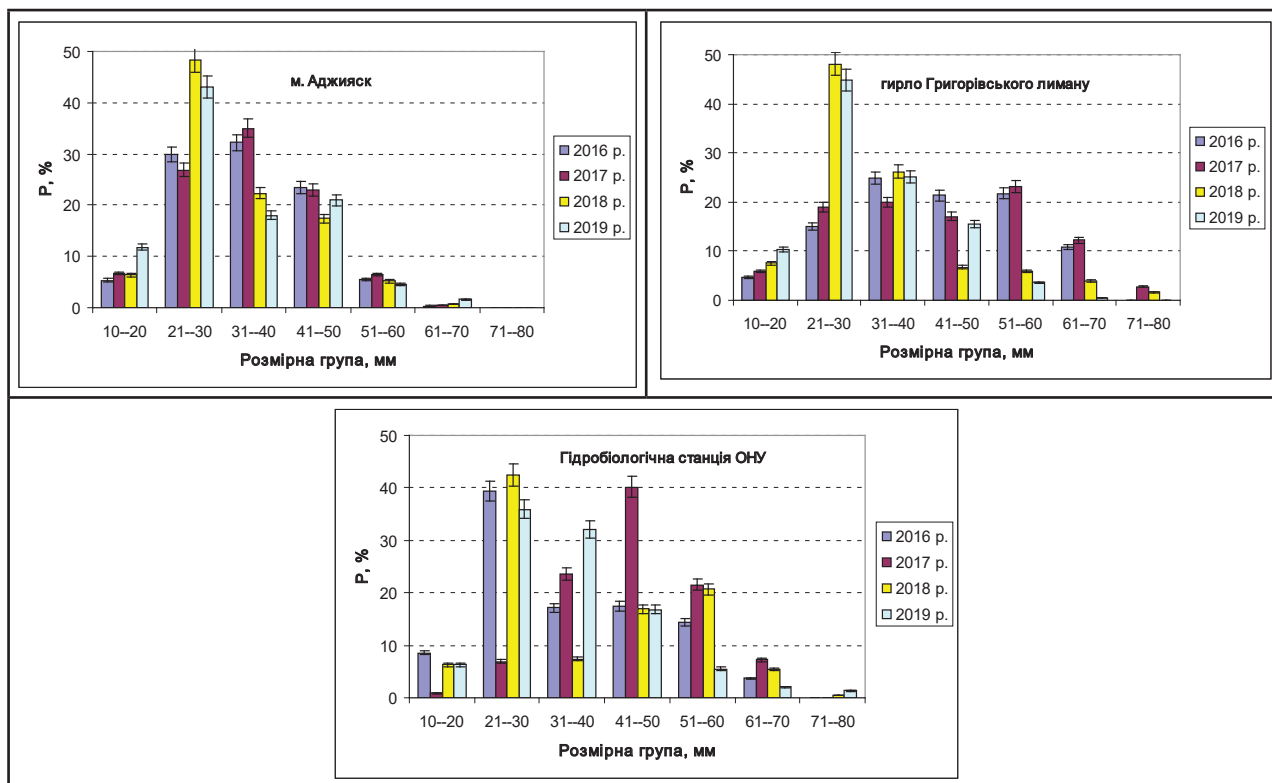


Рис. 3. Розподіл мідій за розмірними групами ( $P$ , %) в донних поселеннях молюсків біля м. Аджияск, гирла Григорівського лиману та Гідробіологічної станції ОНУ (Одеське узбережжя), 2016–2019 рр.

тут часто траплялися поодинокі молюски завдовжки більше ніж 70 мм (див. рис. 3), а максимальна зафіксована довжина особини в поселенні ( $L_{\max}$ ) у листопаді 2017 року і становила 75 мм.

У районі Гідробіологічної станції ОНУ, як і біля гирла Григорівського лиману, у 2016–2019 рр. у донних поселеннях мідій переважали відносно великі особини розмірної групи 21–60 мм. Крім цього, досить чисельно були представлені також мідії довжиною 61–70 мм (за винятком квітня 2018 р. та жовтня 2019 р.). Також тут, як і біля Григорівського лиману, досить часто траплялися поодинокі молюски завдовжки більше ніж 70 мм. Так, максимальна довжина особини в поселенні ( $L_{\max} = 94,2$  мм) за весь період досліджень була зафіксована саме біля Гідробіологічної станції ОНУ у вересні 2018 року (загальна маса молюска ( $M_1$ ) становила 41,96 г).

*Фенотипічна структура поселень мідій у досліджуваних районах*

В усіх трьох досліджених акваторіях найбільш чисельними були мідії темно-фіолетового кольору (фенотип  $F_b$ ): біля м. Аджияск – від  $48,6 \pm 3,5\%$  до  $67,9 \pm 6,7\%$ , біля гирла Григорівського лиману – від  $49,9 \pm 2,3$  до  $67,6 \pm 3,4\%$ , а біля Гідробіологічної станції ОНУ – від  $51,4 \pm 5,4\%$  до майже  $70,8 \pm 7,8\%$ . Мідії із коричневими стулками (фенотип  $F_d$ ) у цих районах становили відповідно лише  $29,9 \pm 2,5$ – $48,4 \pm 3,0\%$ ,  $24,8 \pm 2,6$ – $48,4 \pm 2,0\%$  та  $22,6 \pm 7,9\%$ – $45,4 \pm 6,9\%$  від загальної

чисельності молюсків у поселенні. Найменша частка молюсків припадала на мідії зі смугастим забарвленням стулок (фенотип  $F_c$ ) – від  $7,9 \pm 5,9\%$  (Гідробіологічна станція ОНУ) до  $9,8 \pm 2,1\%$  (біля м. Аджияск).

Аналізуючи розподіл молюсків за окремими фенотипічними групами загалом за весь період досліджень, слід відзначити відсутність достовірної різниці між віддаленими одна від одної акваторіями (рис. 4).

*Співвідношення окремих складників маси молюсків з досліджуваних акваторій*

Порівнюючи середні річні значення співвідношення окремих складників маси мідій з досліджених районів ПЗЧМ у 2016–2019 рр., можна констатувати, що молюски біля м. Аджияск поступаються за часткою маси сирого м'якого тіла у загальній біомасі особини ( $M_2/M_1$ ) молюскам, що знаходяться в районі гирла Григорівського лиману, де показник  $M_2/M_1$  у ці роки був також значно вищим ніж у мідій у районі Гідробіологічної станції ОНУ (рис. 5).

Втім молюски біля Одеського узбережжя у 2016–2018 рр. характеризувалися значно більшою часткою маси стулок у загальній біомасі особини ( $M_3/M_1$ ), ніж біля м. Аджияск та гирла Григорівського лиману (за винятком 2019 р., коли цей показник був майже однаковим для мідій в усіх трьох досліджених акваторіях).

Слід відзначити, що серед особин однакового розміру (зокрема, серед молюсків розмірної групи

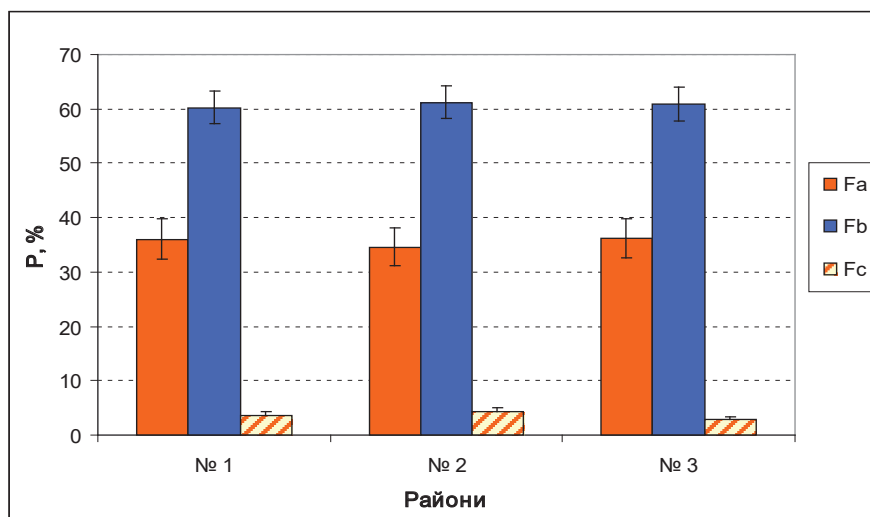


Рис. 4. Частка мідій ( $P$ , %) коричневого ( $Fa$ ), темно-фіолетового ( $Fb$ ) та «смугастого» ( $Fc$ ) фенотипів у донних поселеннях молюсків біля м. Аджияск (1), гирла Григорівського лиману (2) та Гідробіологічної станції ОНУ (3), 2016–2019 рр.

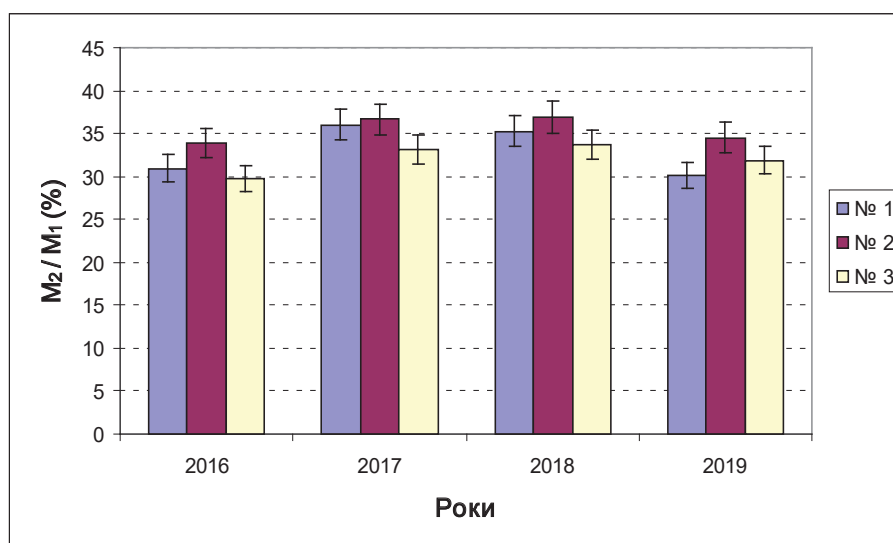


Рис. 5. Частка маси сирого м'якого тіла молюска у загальній біомасі особини ( $M_2/M_1$ , %) у мідій з різних районів дослідження, 2016–2019 рр.

40–70 мм) найбільш масивні стулки спостерігалися власне у мідій у районі Гідробіологічної станції ОНУ, а найменш масивні – в акваторії біля м. Аджияск. Отримані рівняння залежності маси стулок від їхньої довжини ( $M_3 = a \cdot L^b$ ) в кожному з досліджених районів підтверджують позитивну кореляцію між цими показниками, а коефіцієнт детермінації ( $R^2$ ), тобто прогнозування ймовірності рівнянь, був більшим ніж 98% (рис. 6).

Стосовно частки маси сухого залишку м'якого тіла молюска ( $M_4$ ) у загальній біомасі особини

( $M_4/M_1$ ), яка свідчить про ступінь вгодності мідій у кожній з досліджених акваторій, слід зазначити, що за період 2016–2019 рр. ці показники були найменшими власне у молюсків біля м. Аджияск. Натомість найбільшою ця частка була притаманна молюскам з району гирла Григорівського лиману. В популяції мідій з одеського узбережжя біля Гідробіологічної станції ОНУ ці показники дещо поступалися аналогічним з Григорівського лиману, але все одно були вищими, ніж у районі м. Аджияск (рис. 7).

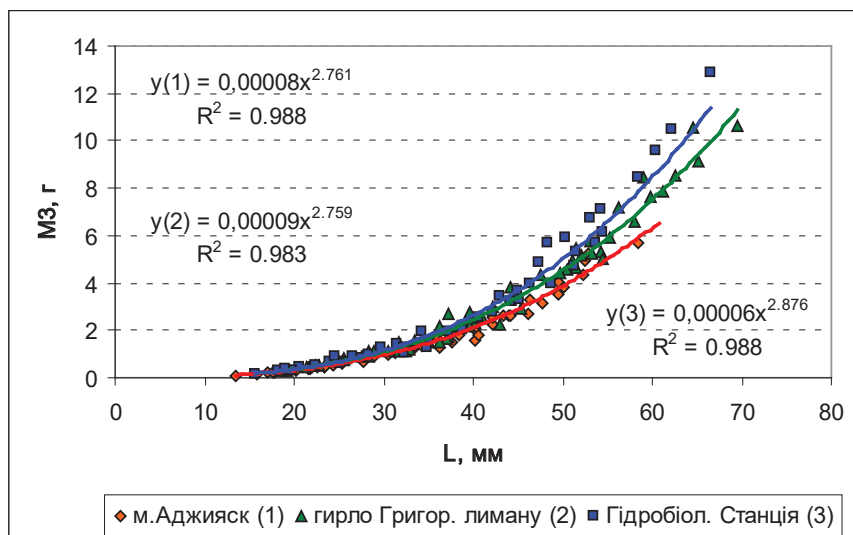


Рис. 6. Залежність маси стулок ( $M_3$ , г) від їхньої довжини ( $L$ , мм) у мідій з досліджених акваторій у літні сезони 2016–2019 рр.

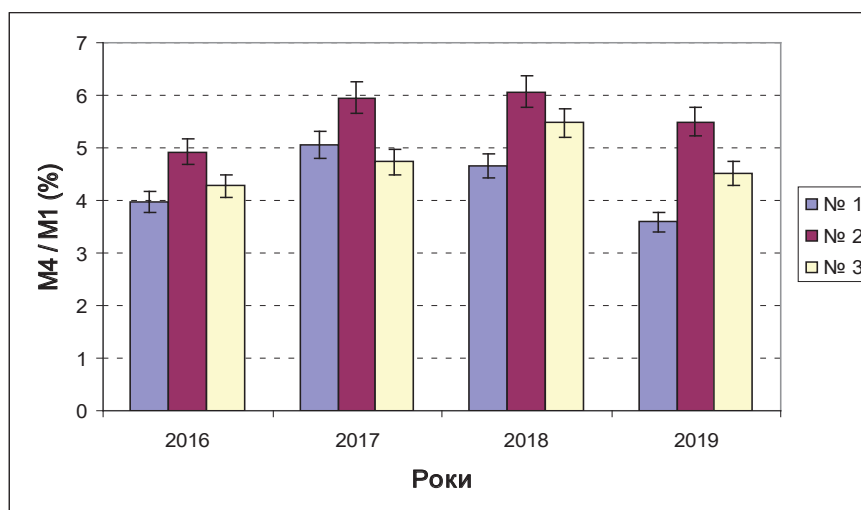


Рис. 7. Частка маси сухого залишку м'якого тіла молюска ( $M_4$ ) у загальній біомасі особини ( $M_4/M_1$ , %) у мідій з різних акваторій досліджень, 2016–2019 рр.

### Висновки

Отримані дані щодо біологічних показників мідії *M. galloprovincialis* у донних поселеннях Південно-Бузького та Одеського регіонів ПЗЧМ підтверджують високу гало-толерантність цих молюсків. У межах солоності 12–17‰, що притаманна екотону «річка–море», мідії в прибережних акваторіях, які різняться за ступенем трансформації прісних вод, що пов'язана із річковим стоком, можуть перебувати у досить схожих гідрологічних та трофічних умовах і, як наслідок, лише незначно різнитися за своїми біологічними показниками.

Виходячи з цього, слід зазначити, що у разі відсутності в тому чи іншому регіоні ПЗЧМ несприятливих гідрологічних або кліматичних умов, які можуть призвести до елімінації частини молюсків, донні популяції мідій в акваторіях із різним впливом прісного стоку можуть бути дуже схожі за своєю структурою та кількісними показниками і розрізнитись лише за окремими, суто індивідуальними характеристиками молюсків (насамперед за масою стулок та масою сухого залишку м'якого тіла особини, що свідчить про її вгодованість у наявних умовах навколишнього середовища).

Список використаних джерел

1. Адобовский В.В., Доценко С.А., Михаленко Ю.Е. Особенности термохалинной изменчивости вод в прибрежной зоне Одесского региона. *Экологическая безопасность прибрежных и шельфовых зон Черного моря*. 2000. Т. 2. С. 127–135.
2. Варигин О.Ю. Вплив річкового стоку і зміни солоності на склад прибережного утворення обростання північно-західної частини Чорного моря. *Гідробіологічний журнал*. 2020. Вип. 56. № 5. С. 19–27.
3. Говорин И.А., Шацилло Е.И. Перифитонные поселения мидий *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck, 1819) и митиластера *Mytilaster lineatus* (Gmelin, 1791) в условиях аномально высокой температуры прибрежных морских вод. *Ruthenica*. 2012. Т. 22. № 2. С. 101–110.
4. Шурова Н.М. Структурно-функциональная организация популяции мидий *Mytilus galloprovincialis* Черного моря. Киев : Наукова думка, 2013. 207 с.
5. Шурова Н.М., Золотарев В.Н. Анализ фенотипической структуры поселений мидий Черного моря по окраске наружного призматического слоя раковины. *Морской экологический журнал*. 2008. Т. 7. № 4. С. 88–97.
6. Govorin I.A. The Mass-Dimension Relationships in the Mussels *Mytilus galloprovincialis* (Mollusca, Bivalvia) from Different Phenotypical Groups in Periphyton Populations near Odessa Coast, the North-Western Part of Black Sea. *Vestnik zoologii*. 2016. Vol. 50. No. 3. P. 275–278.

References

1. Adobovskiy, V.V., Dotcenko, V.V. & Mikhalenko, Y.E. (2000). Osobennosti termohalinnoi izmenchivosti vod v pribrezhnoi zone Odesskogo regiona [The features of the thermohaline variability of waters in the coastal zone of the Odessa region]. *Ecologicheskaya bezopasnost' pribrezhnyh i shelfovyh zon Chernogo moria – Ecological security of the coastal and shelf zones of the Black Sea*, 2, 127–135 [in Russian].
2. Varigin, O.Yu. (2020). Vplyv richkovogo stoku i zminy solonosti na sklad priberezhnogo ugrupuvannya obrostantia pivnichno-zakhidnoi chastyny Chornogo moria [Influence of river runoff and changes in salinity on the composition of coastal fouling in the North-Western part of the Black Sea]. *Hydrobiologicheskii Zhurnal – Hydrobiological Journal*, 56, No. 5, 19–27 [in Ukrainian].
3. Govorin, I.A., Shatsillo, E.I. (2012). Perifitonnye poselenia midii *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck, 1819) i mitilastera *Mytilaster lineatus* (Gmelin, 1791) v usloviiah anomal'no vysokoi temperatury pribrezhnyh morskikh vod [The periphyton settlements of mussels and mytilasters in abnormal high temperature conditions of the coastal sea waters]. *Ruthenica*, 22, No. 2, 101–110 [in Russian].
4. Shurova, N.M. (2013). Strukturno-funktional'naya organizatsiya populatsii midii *Mytilus galloprovincialis* Chornogo moria [Structural and functional organization of the Black Sea mussels]. Kiev: Naukova Dumka [in Russian].
5. Shurova, N.M., Zolotariov, V.N. (2008). Analiz fenotipicheskoi struktury poselenii midii *Mytilus galloprovincialis* Chornogo moria po okraske naruzhnogo prizmaticheskogo sloia rakoviny [Analysis of the phenotypic structure of the Black Sea mussel *Mytilus galloprovincialis* settlements by the color of the prismatic shell layer]. *Morskoi ekologicheskii Zhurnal – Marine Ecological Journal*, 7, No. 4, 88–97 [in Russian].
6. Govorin, I.A. (2016). The Mass-Dimension Relationships in the Mussels *Mytilus galloprovincialis* (Mollusca, Bivalvia) from Different Phenotypical Groups in Periphyton Populations near Odessa Coast, the North-Western Part of Black Sea. *Vestnik zoologii – Zoodiversity*, 50, No. 3, 275–278 [in English].

**STRUCTURAL AND MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE BOTTOM SETTLEMENTS OF MUSSELS IN THE COASTAL ECOSYSTEMS IN THE RIVER RUNOFF INFLUENCE ZONE OF THE UKRAINIAN SHELF OF BLACK SEA**

**Govorin I.A.**

Institute of Marine Biology of the National Academy of Sciences of Ukraine

The formation of the density, biomass, size-mass and phenotypic structure of the bottom populations of mussels *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck, 1819) in three areas of the Ukrainian shelf of North-Western part of the Black Sea – near Adjiyask Cape (the water area near the Dnieper-South Bug region), near mouth of the Grigorievsky estuary and on the Odessa coast, with different gradients of salinity of sea waters due to influence of the transformation of the river runoff, were studied. The samples of mollusks were collected from surface of the seabed soil at a depth of 3.0 meters in the spring (March–April), summer (June–July) and autumn (October–November) 2016–2019. In addition to the number, biomass, size and phenotypic structure, the ratios of the individual components of the mollusk mass (wet and dry mass of the animal's soft body and mass of its valves) were also studied.



It is noted that the greatest salinity stratification of the water column, caused by the influence of fresh river runoff, was observed near Adjiyask Cape, where the salinity of the surface water layer (depth 0.5 m) in spring and early summer did not exceed  $8.4 \pm 2.4$  and  $11.0 \pm 2.5$  ppm, respectively. Nevertheless, bottom settlements of mussels in this and in two other seawater areas were relatively in favorable conditions, as the salinity at the depth of its habitat (depth 3.0 m) remained within 12–15 ppm, which corresponds to the “river–sea” ecotone.

Based on the data obtained, it is concluded that such halo-tolerant mollusks as the Black Sea mussels in coastal areas affected by fresh river runoff can only slightly differ in their number and biomass indices, as well as in the phenotypic structure of settlements. As a rule, differences may be related exclusively to the individual morphological characteristics of animals, especially for its soft body weight (wet and dry mass) and mass of its valves.

**Key words:** mussels, bottom settlements, quantitative indices, size-mass and phenotypic structure, North-Western Black Sea, Odessa and Southern Bug regions.