

УДК 597.556

DOI: 10.15587/2519-8025.2019.187247

ЗМІНА ПРОСТОРОВОГО РОЗПОДІЛУ В ІХТІОЦЕНОЗІ ШАБОЛАТСЬКОГО ЛИМАНУ В ПРОЦЕСІ ЙОГО АНТРОПОГЕННОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ

П. В. Шекк, М. І. Бургаз

Наслідки трансформації природних екосистем Шаболатського лиману під дією антропогенних чинників відбилися на складі іхтіоценозу, зміні основних популяційних характеристик найбільш масових видів.

Мета роботи полягала у з'ясуванні просторового розподілу найбільш масових представників іхтіоценозу Шаболатського лиману в умовах його антропогенної трансформації.

Матеріал для дослідження відбирали з промислових знарядь лову у весняний, літній та осінній періоди 2009–2012 рр. Повний біологічний аналіз риб (бичок кругляк, бичок травник, камбала глось, кефаль піленгас та ін.) проводили за загальноприйнятою методикою.

Результати. Досліджувалися закономірності формування популяцій найбільш масових представників іхтіоценозу в залежності від: солоності вод, зв'язку з суміжними акваторіями, акліматизації і інтродукції риб, антропогенного навантаження та особливості просторового розподілу популяцій найбільш масових представників іхтіоценозу в акваторії водойми.

*До найважливіших компонентів іхтіокомплексу Шаболатського лиману відносяться види родини бичкових (Gobiidae), популяція *Platichthys luscus* та види родини кефалевих.*

*Найбільший інтерес із представників родини бичкових представляють масові види бичків: кругляк *Neogobius melanostomus* і трав'яник *Zosterisessor ophiocephalus*, які здатні зимувати і відтворюватися в лимані. Це важлива ланка в харчових ланцюгах водойми. Вступаючи в харчову конкуренцію з іншими представниками іхтіоценозу вони істотно впливають на стан кормової бази і продукційні можливості лиману.*

Види родини кефалевих та камбала глоса розповсюджені на глибоководних акваторіях лиману та на ділянках з максимальною солоністю.

Висновки. Встановлено, що в умовах антропогенної трансформації лиману за останні 35–40 років скоротились чисельність і ареал розповсюдження бичків кругляка і трав'яника. В масовій кількості вони збереглися лише на невеликих, локальних ділянках водойми, що пов'язано з погіршенням умов відтворення та деградацією асоціація зостери і рдесту. Основними причинами скорочення чисельності і ареалу розповсюдження бичкових в Шаболатському лимані стала їх масова загибель в результаті масштабної екологічної катастрофи та погіршення умов відтворення. Причиною значного зменшення чисельності і ареалу розповсюдження камбали глоси та кефалевих стала масова загибель у 1992 р., а також зміни солоності вод Шаболатського лиману

Ключові слова: Шаболатський лиман, формування іхтіоценозу, бички, кефалі, камбала глось, популяція, акваторія, просторовий розподіл, антропогенна трансформація, затока

Copyright © 2019, P. Shekk, M. Burgaz.

This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>).

1. Вступ

Наслідки трансформації природних екосистем Шаболатського лиману під дією антропогенних чинників (зв'язок з суміжними акваторіями, солоність вод, забруднення, акліматизація та ін.) відбилися на складі іхтіоценозу, зміні основних популяційних характеристик найбільш масових видів.

Іхтіоценоз Шаболатського лиману формується за рахунок двох угруповань іхтіофауни, що значно відрізняються за своїми екологічними характеристиками [1].

До першої належать види які постійно мешкають у водоймі. Вони відрізняються високою толерантністю до несприятливих умов середовища, здатні зимувати і відтворюватися в лимані.

До другої можна віднести види які заходять в лиман в весняний період для нагулу. Вони неспро-

можні зимувати в лимані і осіню при пониженні температури покидають водойму або гинуть [1].

2. Літературний огляд

З середини ХХ сторіччя в гідроєкосистемі лиману відбувалися значні зміни, які призвели до суттєвої трансформації біоти водойми, в тому числі іхтіофауни. У зв'язку з цим дослідження в часі динаміки показників основних груп гідробіонтів, видового різноманіття іхтіофауни, її популяційної структури та змін деяких рис біології найбільш масових видів в умовах постійної антропогенної трансформації водойми є актуальним з позиції вивчення сучасного стану екосистеми Шаболатського лиману [1].

Окрему увагу заслуговує значення Шаболатського лиману як природного полігону де можливе цілеспрямоване формування іхтіоценозу, проведення

різноманітних акліматизаційних досліджень спрямованих на розробку стратегії його подальшого використання для цілей аквакультури. Саме аналіз цих аспектів, типових для солонуватоводних лимано-лагун північно-західного Причорномор'я в умовах динамічних антропогенних змін, визначає практичну актуальність проведених досліджень [2].

3. Мета та задачі статті

Мета роботи полягала у з'ясуванні просторового розподілу найбільш масових представників іхтіоценозу Шаболатського лиману в умовах його антропогенної трансформації.

Для досягнення мети були поставлені наступні задачі:

1. проаналізувати закономірності формування популяцій найбільш масових представників іхтіоценозу в залежності від: солоності вод, зв'язку з суміжними акваторіями, акліматизації і інтродукції риб, антропогенного навантаження;

2. встановити особливості просторового розподілу популяцій найбільш масових представників іхтіоценозу в акваторії водойми.

4. Матеріали і методи дослідження

Матеріал для дослідження відбирали з промислових знарядь лову у весняний, літній та осінній періоди 2009–2012 рр. Використовували методи взяття репрезентативних середніх проб [3]. Повний біологічний аналіз риб (бичок кругляк, бичок травник, камбала глось, кефаль піленгас та ін.) проводили за загальноприйнятою методикою [4]. Для отримання об'єктивної інформації про морфо-гідрологічні і фізико-хімічні параметри водойми в різні роки і сезони (2004–2014 рр.) оцінювали зв'язок лиману з суміжними морськими і прісноводними акваторіями, досліджували динаміку температури і солоності вод та інші параметри середовища. Об'єм зібраних і оброблених матеріалів в період проведення досліджень відображено в табл. 1.

Таблиця 1

Об'єм зібраних і оброблених матеріалів

Дослідження	Роки	Сезони	Кількість проб	Примітки
Температура	2004–2014	Всі сезони	378	Експрес аналіз постійно на всіх станціях
Прозорість	2004–2014	Всі сезони	254	
Солоність	2007–2014	Всі сезони	216	
pH	2007–2014	Всі сезони	216	
Видовий склад іхтіофауни	2010–2014	Всі сезони	37	Аналіз промислових уловів
Просторовий розподіл	2009–2012	Всі сезони	14	Спостереження та контрольні облови
Біологічний аналіз	2009–2012	Всі сезони	1975	Повний біологічний аналіз

Фізико-хімічні характеристики вод лиману вивчали за допомогою приладів експрес-аналізу гідрохімічних параметрів середовища: «ЕКОТЕСТ – 2000 Т» (O_2 ; NO_2 ; NO_3 ; NH_4 ; CO_2 ; фосфати, pH); термооксиметр «Ажа-101М» (ТОС; O_2); «РН метр – 150 М»; рефрактометр «АТАГО -100» (солоність ‰ і щільність води).

Статистична обробка результатів дослідження здійснювалася на ПЕОМ відповідно до загальноприйнятих методів з використанням прикладних програм пакета *Microsoft Excel*.

5. Результати дослідження та їх обговорення

Структура і особливості функціонування популяції гідробіонтів в Шаболатському лимані залежать від низки абіотичних і біотичних чинників, вплив яких визначає якісні показники водного середовища.

Структура іхтіоценозу лиману залежить від зв'язку з суміжними акваторіями моря і Дністровського лиману, стану кормової бази, умов зимівлі і відтворення та ін. Найбільш значущими є показники якості вод. Значення цих показників та просторові межі акваторій з різною солоністю регулюють наявність і поширення морської, солонуватоводної і прісноводної іхтіофауни [5].

Низькі зимові температури обмежують кількість видів, що здатні постійно жити в водоймі. Це

декілька видів бичків, колючка, камбала глось, кефаль піленгас та ін. [1].

Через канали з Дністровського лиману і моря в Шаболатський лиман для нересту і нагулу заходять прісноводні і солонуватоводні морські і різноводні види [1].

Один з найважливіших компонентів іхтіокомплексу Шаболатського лиману – види родини бичкових (Gobiidae) які здатні зимувати і відтворюватися в лимані. Це важлива ланка в харчових ланцюгах водойми. Вступаючи в харчову конкуренцію з іншими представниками іхтіоценозу вони істотно впливають на стан кормової бази і продукційні можливості лиману [6].

Завдяки евритермності і евригалінності ця група гідробіонтів розповсюджена по всій акваторії лиману, але їх щільність і чисельність значно відрізняється в залежності від району і умов мешкання. Просторовий розподіл популяції бичкових в лимані змінюється під впливом низки біотичних (наявність їжі, нерестового субстрату, хижаків та ін.) і абіотичних (сприятливі умови середовища при нагулі і зимівлі, наявність нерестового субстрату, схованок та ін.) факторів, що дозволяє судити про екологічний стан водойми [6].

Найбільший інтерес в цьому відношенні представляють масові види бичків: кругляк *Neogobius melanostomus* і трав'яник *Zosterisessor ophiocephalus*.

В умовах антропогенної трансформації Шаболатського лиману за останні 35–40 років відбулися суттєві зміни стану популяцій цих риб. Зменшилась не тільки їх загальна чисельність, але і просторовий розподіл популяцій в водоймі [6].

Так, в 1974–1976 рр. [7] популяція кругляка в Шаболатському лимані мала максимальну концентрацію в Аккембетській затоці (нижня частина), в північно-східній, центральній (у с. Сергіївка) і південній (у с. Приморське-Курортне) частинах лиману.

В наступний період скупчення кругляка в південно-західній частині лиману зникли, а чисельність виду скоротилася.

Облік проведений в 2009–2012 рр., показав, що кругляк в незначній кількості зберігся в нижній частині Аккембетської затоки (місце впадіння в лиман). Не спостерігалось значних скупчень кругляка уздовж морської коси, в районах, де він раніше зустрічався в значній кількості [1].

У південно-західній частині лиману в районі с. Курортне-Приморське, де раніше спостерігалась найбільша концентрація кругляка вид зберігся лише на невеликих, локальних ділянках (рис. 1).

Таким чином за останні 35–36 років ареал розповсюдження бичка кругляка в Шаболатському лимані зменшився практично вдвічі, а чисельність виду скоротилася (за експертними оцінками) приблизно в 3–4 рази. Ще більше виражені зміни відбулися з популяцією трав'яника. Цей найбільш численний вид бичків Шаболатського лиману в 1974–1976 рр., який зустрічався практично по всій акваторії водойми [7]. Максимальна його концентрація відмічалася в акваторії Аккембетської затоки, в районі «майданчика» і вздовж східного берега лиману до Сергіївського моста, причому його чисельність зростала в південному напрямку.

Потім протягом 3–4-х км трав'яник не зустрічався і знову з'являвся біля східного берега лиману навпроти с. Косівка. У південно-західній і південній частині лиману цей вид зустрічався уздовж всієї берегової лінії між селами Попаздра – Курортне – Приморське.

Спостереження 2009–2012 рр. показали, що чисельність виду як і його розподіл по акваторії лиману зазнали значних змін. Тільки в Аккембетській затоці площа яку він займав скоротилася більше ніж в три рази (рис. 2) [1].

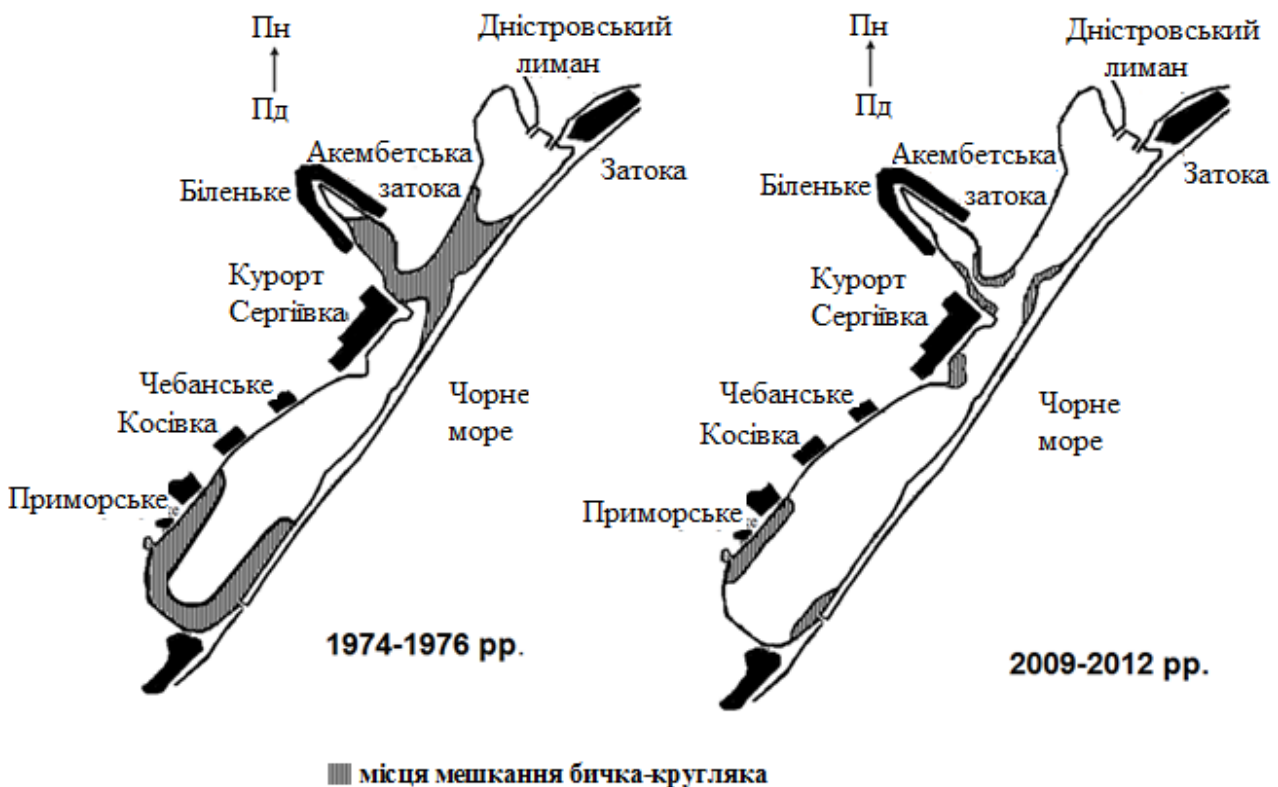


Рис. 1. Зміни просторового розподілу популяції бичка-кругляка в акваторії Шаболатського лиману

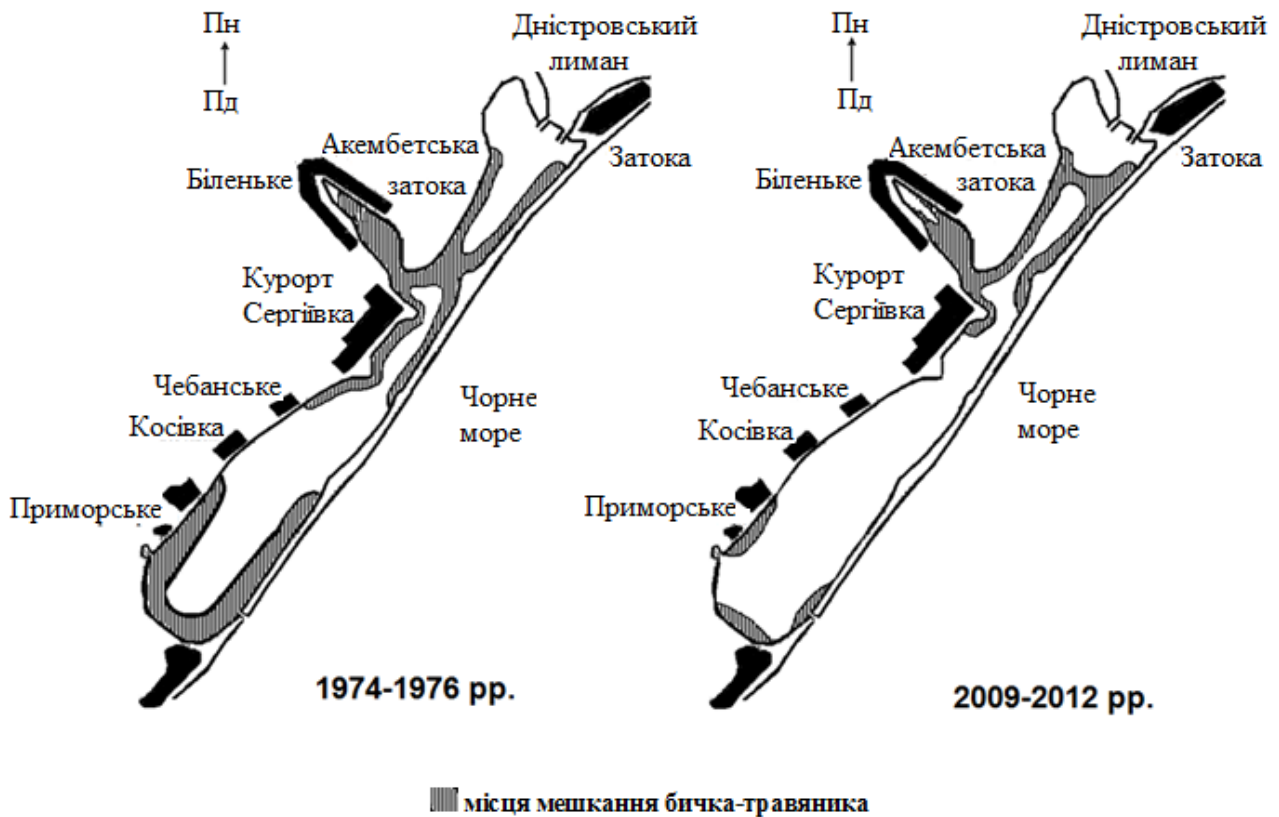


Рис. 2. Зміни просторового розподілу популяції бичка-трав'яника в акваторії Шаболатського лиману

Практично відсутні були скупчення трав'яника уздовж морської коси, в районах, де він раніше зустрічався в максимальній кількості. Тут збереглися лише невеликі за площею локальні акваторії, прилеглі до каналу лиман-море і у південно-західній частині лиману с. Курортне.

Однією з найбільш суттєвих і вірогідних причин скорочення чисельності і ареалу розповсюдження бичкових в Шаболатському лимані стала їх масова загибель в результаті масштабної екологічної катастрофи. В літку 1992 року в лимані спостерігалася тотальна задуха. Аналіз характеру поширення зони задухи і кількісного розподілу загиблої риби свідчили про те, що в районі Сергіївського моста в лиману могла потрапити невідома речовина, яка під дією північно-східного вітру швидко розповсюдилась по всій південно-східній частині лиману, що і призвело до масової загибелі риби [8].

На берегах і на дні в прибережній зоні водойми, спостерігалася велика кількість загиблої риби. В основному бичка (98 %), глоси та атерини (2 %). Загальна кількість загиблої риби було орієнтовно оцінена в 75–90 т.

За експертними оцінками загинуло від 73 до 88 т бичка. Близько 45-50 т складав трав'яник, а 35–38 т – кругляк [8]. В викидах загиблої риби переважали статевозрілі особини (понад 50 %).

Таким чином, в 1992 р. була знищена більша частина нерестової популяції бичків кругляка і трав'яника, що підірвало можливості їх відтворення в лимані в наступні роки.

Ще одна значуща причина зменшення чисельності і ареалу розповсюдження бичків в лимані – погіршення умов відтворення. Кількість нерестовищ кругляка помітно скоротилася у зв'язку із замуленням донних біоценозів в Акембетській затоці та у корінного берега лиману в районі Приморське-Косівка-Сергіївка, що пов'язано з прогресуючою абразією глинистих берегів [1, 6].

Розподіл популяції трав'яника по акваторії лиману тісно пов'язаний з розподілом асоціації макрофітів і в першу чергу зостери [6].

Значне скорочення площі яку займали асоціації *Zostera nana* і *Potamogeton pectinatus ghbjpit* яке спостерігалось після 1992 рр. привело не тільки до катастрофічного скорочення чисельності виду, але і його поширення в лимані. В останні роки, погіршенню умов відтворення трав'яника сприяло також опріснення лиману [6]. Ще одним з масових представників іхтіоценозу Шаболатського лиману є камбала *Platichthys luscus* [9].

Популяція камбали глоси в Шаболатському лимані займає найбільш ослонену і глибоководну південно-західну частину водойми [1, 9] (рис. 3).

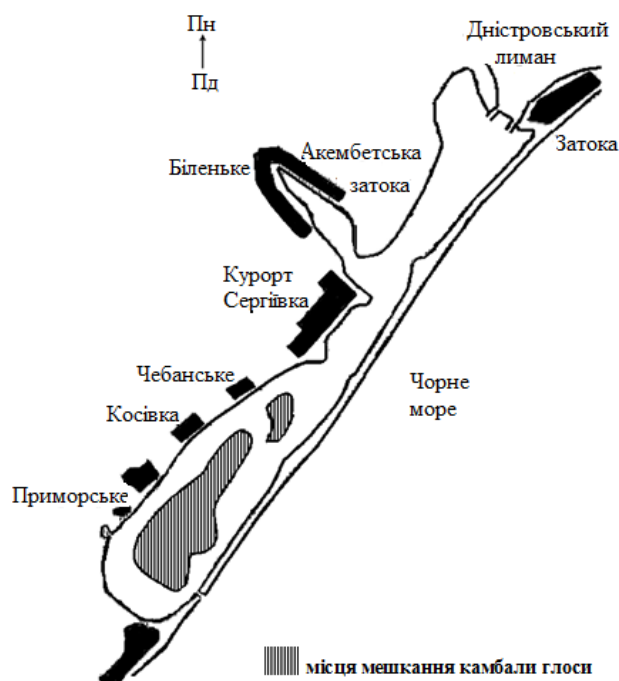


Рис. 3. Просторовий розподіл популяції глоси в акваторії Шаболатського лиману в 2009–2012 рр.

Тут в весняно-літній період концентрується основна маса плідників і риби старших вікових груп. В осінньо-зимовий період глось розповсюджується практично по всій південно-західній частині лиману (до Сергіївського мосту) в ослоненій акваторії. Цьоголітки з березня по листопад концентруються в основному на мілководді (до глибини 1 м) уздовж морської коси від с. Курортне до Сергіївського мосту [1, 9].

Виділені на рис. 3 райони мають глибини до 2–2,5 м, завдяки чому тут спостерігається незначна стратифікація температури ($\pm 0,5$ – $1,4$ °C) і солоності ($\pm 1,3$ – $2,5$ ‰) вод. Разом з тим опріснення лиману в останні роки призвело до погіршення умов відтворення камбали [9].

На зменшення чисельності глоси в лимані значно вплинула масова загибель камбали в 1992 р. За наявними оцінками в цей час в лимані загинуло не менше 1,5–1,8 т глоси (частина риб могла залишитися на дні в глибоководній частині лиману). В основному це були цьоголітки (60–70 %), двох- і трьохлітки (30–40 %) тобто значна частина «ремонт», яка повинна була поповнити маточне стадо глоси в лимані в 1995–1997 рр. Таким чином скорочення чисельності маточного стада глоси, що відчувалася починаючи з 1995 року в купі з несприятливими умовами середовища (опріснення і погіршення забезпечення природними кормами) призвели до тривалої і стійкої депресії популяції [9].

Також до найбільш масових представників іхтіоценозу Шаболатського лиману відносяться кефалеві *Liza Naematocheilus* [10].

В 80–90-і рр. минулого сторіччя в Шаболатському лимані сформувалася здатна до самовідтворення популяція піленгаса. Протягом весни літа і осені ця кефаль різного віку нагулюється по всій акваторії

лиману. Мальки скупчуються у прибережній зоні в основному уздовж морської коси від с. Курортне до с. Затока, в Аккембетській затоці, на «площадці» і Приморській затоці. Риби старших вікових груп тримаються на деякому віддаленні від берега і концентруються в основному в північній опрісненій частині лиману [10]. В кінці листопада – грудні піленгас всіх вікових груп мігрує в найбільш глибоководну і солонуватоводну, південну частину лиману, де зимує на ділянках з максимальними глибинами [10] (рис. 4).

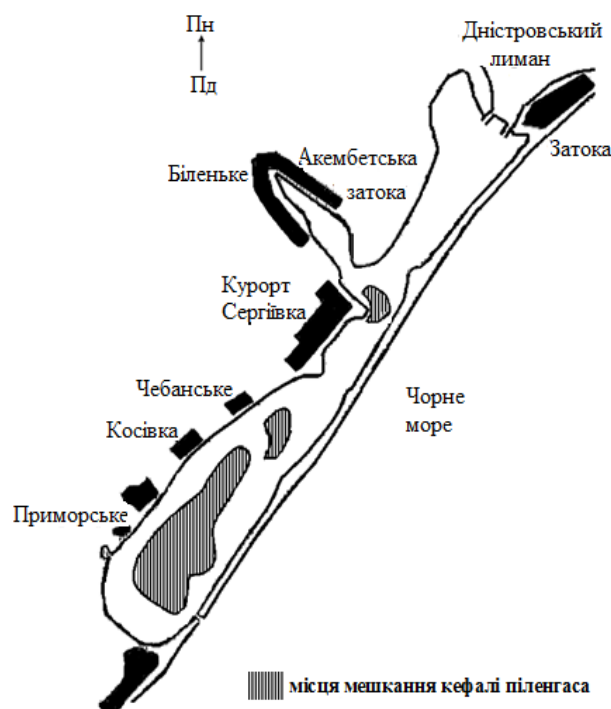


Рис. 4. Місця масової зимівлі кефалі піленгаса в Шаболатському лимані

Незначна частина піленгаса зимує в районі «ковша» на південному-заході м. Сергіївка в гирлі Аккембетської затоки. При відсутності льодоставу особини різного розміру і маси часто зустрічаються в сіткових уловах по всьому лиману і навіть в Аккембетській затоці [1, 10].

Як і для глоси основним фактором, що обмежує чисельність піленгаса в лимані є солоність вод. Запліднення ікри відбувається в діапазоні від 4–5 до 30–35‰, але ембріогенез нормально протікає тільки при зваженому стані ікри, який забезпечує солоність не нижче 14–15‰ [9, 10].

Таким чином, місця зимівлі і відтворення піленгаса, в Шаболатському лимані, в основному співпадають з місцями зимівлі і відтворення для глоси, і приурочені до зон з максимальними глибинами і солоністю [9, 10].

6. Висновки

В умовах антропогенної трансформації лиману за останні 35–40 років скоротились чисельність і ареал розповсюдження бичків кругляка і трав'яника. В масовій кількості вони збереглися лише на невели-

ких, локальних ділянках водойми, що пов'язано з погіршенням умов відтворення та деградацією асоціація зостери і рдесту.

Основними причинами скорочення чисельності і ареалу розповсюдження бичкових в Шаболатському лимані стала їх масова загибель в результаті ма-

сштабної екологічної катастрофита та погіршення умов відтворення.

Причиною значного зменшення чисельності і ареалу розповсюдження камбали глоси та кефалевих стала масова загибель у 1992 р., а також зміни солоності вод Шаболатського лиману.

Література

1. Бургаз, М. І. (2018). Особливості формування іхтіоценозу Шаболатського лиману в умовах антропогенної трансформації водойми. Одеса, 20.
2. Шекк, П. В., Бургаз, М. І. (2016). Ихтиофауна Шаболатського лимана. Международная ассоциация хранителей реки «Есо-TIRAS» Сборник научных статей, Академику Л. С. Бергу –140 лет. Бендеры, 576–580.
3. Бабаян, К. Е. (1961). Разведение кефали в лагунах. Рыбное хозяйство, 77–78.
4. Песенко, Ю. А. (1982). Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. Москва: Наука, 287.
5. Шекк, П. В., Бургаз, М. І. (2017). Современная стратегия пастбищной марикультуры в солонатоводных лиманах северо-западного Причерноморья. Актуальные научные исследования в современном мире. Переяслов Хмельницкий, 3 (23 (4)), 22–31.
6. Бургаз, М. І. (2017). Распределение, биология с состояние популяции бычков кругляка (*Neogobius melanostomus*) и травника (*Zosterisessor orphiocephalus*) в Шаболатском лимане. ScienceRise: Biological Science, 6 (9), 31–36. doi: <http://doi.org/10.15587/2519-8025.2017.119833>
7. Орлова, Л. Н. (1977). Повышение промысловой продуктивности прибрежной зоны северо-западной части Черного моря и Причерноморских лиманов «Биотехника выращивания комплекса прудовых рыб». Отчет о выполнении НИР в 1977 г. № Госрегр. 0112.7112331. Одесское отделение ЮгНИРО. Одесса, 61.
8. Шекк, П. В., Крюкова, М. И. (2010). Оценка кормовой базы и перспективы использования Шаболатского лимана для пастбищной марикультуры. Вісник запорізького національного університету, 1, 1126–1135.
9. Burhaz, M. (2019). Spatial distribution, dimensional-mass and age structure of dab of the gloss *Platichthys luscus* population of Shabolatsk Liman. ScienceRise: Biological Science, 2 (17), 18–23. doi: <http://doi.org/10.15587/2519-8025.2019.169657>
10. Шекк, П. В., Бургаз, М. І. (2017). Характеристика питания кефалевых рыб в Шаболатском лимане. ScienceRise: Biological Science, 4 (7), 21–26. doi: <http://doi.org/10.15587/2519-8025.2017.109290>

Received date 14.05.2019

Accepted date 11.06.2019

Published date 30.06.2019

Шекк Павло Володимирович, доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри, Кафедра водних біоресурсів та аквакультури, Одеський державний екологічний університет, вул. Львівська, 15, м. Одеса, Україна, 65016
E-mail: shekk@ukr.net

Бургаз Марина Іванівна, кандидат біологічних наук, доцент, кафедра водних біоресурсів та аквакультури, Одеський державний екологічний університет, вул. Львівська, 15, м. Одеса, Україна, 65016
E-mail: marinaburgaz14@gmail.com