

РИБОГОСПОДАРСЬКА ГІДРОБІОЛОГІЯ І ІХТІОЛОГІЯ

УДК 597.583.1

П.В. ТКАЧЕНКО, наук. співроб.,
Чорноморський біосферний заповідник НАН України,
вул. Лермонтова, 1, м. Гола Пристань, Херсонська обл., 75600, Україна,
e-mail: tkachenko.bsbr@gmail.com

АДАПТАЦІЇ БІОЛОГІЧНИХ ЦИКЛІВ У РИБ ТЕНДРІВСЬКОЇ, ЯГОРЛИЦЬКОЇ ЗАТОК ТА ПРИЛЕГЛИХ ДО НИХ АКВАТОРІЙ ЧОРНОГО МОРЯ ДО ЗМІНИ УМОВ ЗОВНІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА, ПОВ'ЯЗАНИХ ЗІ ЗМІНАМИ КЛІМАТУ ОСТАННІХ РОКІВ

У статті стисло описано основні зміни, які мали місце в метеорологічних процесах у регіоні проведення наших досліджень за останні 10 років у порівнянні з проаналізованими багаторічними метеоданими, починаючи з 1950-х років. Описано адаптації біологічних циклів у різних видів риб у Тендрівській, Ягорлицькій затоках та прилеглих до них акваторіях Чорного моря, які відбувались під дією змін кліматичних умов за останні 10—30 років. Встановлено, що найбільших змін іхтіофауна даних водойм зазнала під дією температурного режиму та вітрової активності. Вказується на появу нових видів риб для цих акваторій під дією погодних умов та збільшення зустрічей рідкісних тут видів. Відображено зміни, які відбулись у фенологічних процесах в популяціях багатьох видів риб у даній частині Чорного моря за останні 10—30 років. Мета даної роботи — показати адаптації біологічних циклів у різних видів риб на досліджуваних акваторіях, які виникли за останні 10—30 років під дією кліматичних умов.

Ключові слова: кліматичні умови, зміни, адаптації, риби, Тендрівська затока, Ягорлицька затока, Чорне море.

Видовий склад іхтіофауни Тендрівської, Ягорлицької заток та прилеглих до них вод Чорного моря, які омивають Кінбурнський п-ів та о. Тендру (далі відповідно — ТЗ, ЯЗ та ЧМ) вивчений досить повно [16, 18, 24]. Цей район відрізняється великим видовим складом риб: виявлено 41,9 % усієї чорноморської іхтіофауни (227 видів риб, відомих для Чорного моря станом на сьогодні) [4]. Дані акваторії є дуже важливими і цінними взагалі для Чорного моря як одні з основних місць нагулу та нересту багатьох видів риб. ТЗ, ЯЗ та майже вся однокілометрова смуга ЧМ уз-

Ц и т у в а н н я: Ткаченко П.В. Адаптації біологічних циклів у риб Тендрівської, Ягорлицької заток та прилеглих до них акваторій Чорного моря до зміни умов зовнішнього середовища, пов'язаних зі змінами клімату останніх років. *Гідробіол. журн.* 2023. Т. 59. № 3. С. 62—79.

довж о. Тендра входять до складу Чорноморського біосферного заповідника НАН України (далі — ЧБЗ).

Іхтіофауна ТЗ, ЯЗ та ЧМ зараз нараховує 95 видів риб з 45 родин [24]. За своєю структурою вона складається здебільшого з морських видів риб — 53 (це 55,8 % від загальної кількості видів); ще 26 видів (27,4 %) є солонуватоводними, 12 видів (12,6 %) — прісноводними та 4 види (4,2 %) — прохідними. Найбільш масовими та звичайними в цих водах є морські та солонуватоводні види, які є ядром іхтіофауни ТЗ, ЯЗ та ЧМ. Прісноводні види зустрічаються доволі нечасто і в малих кількостях.

Основу іхтіофауни складають види понто-каспійського (30,5 % — 29 видів з 95 виявлених), атлантично-середземноморського (20,0 % — 19 видів), бореально-атлантичного (20,0 % — 19 видів) та середземноморського (13,7 % — 13 видів) зоогеографічного походження [4].

Дані акваторії знаходяться в помірному кліматичному поясі, а тому, враховуючи це, а також середній статистичний режим погодних умов, клімат тут можна визначити як помірно-континентальний, з м'якою, малосніжною, з відлигами і нестійким сніговим покривом зимою, спекотним і посушливим літом. Гідротермічний коефіцієнт Селянінова складає 0,56 (межа аридної зони ГКС = 0,5) [8]. Найбільше значення у формуванні погодних умов і клімату на цій території мають величина і характер сонячного випромінювання, віддаленість території від великих водних мас, належність території до зони дії переважно атлантичних помірних та арктичних холодних повітряних мас.

За даними звіту з науково-дослідної роботи (далі — НДР) Українського гідрометеорологічного інституту (УкрГМІ) [2], що базуються на аналізі за період 1881—2010 рр., середньомісячна температура атмосферного повітря у холодний період року (листопад — березень) від десятиріччя до десятиріччя змінювалась більше суттєво, ніж у теплий: на півночі і сході у межах 2,0—6,0 °С, на решті території — від 4,0 до 6,0 °С.

Протягом року температура повітря змінюється відповідно до зміни кількості сонячної радіації. Середня температура січня становить від -2,5 до -3,0 °С, середня температура липня — від +22,5 до +23,0 °С. Протяжність періоду з середньодобовою температурою повітря вище 0 градусів складає 220—245 діб, з температурою від +5 до +15 °С — 90—100 діб, період з температурою понад +10 °С становить 182 доби, період з температурою понад +15 °С — 140 діб. За період з температурою вище +10 °С сума температур складає 3300 °С. Середня протяжність безморозного періоду — 240 діб [8].

Взимку радіаційний фактор впливає на температурний режим слабше, тут вступає в дію прихід тих чи інших повітряних мас, які мають різні характеристики залежно від властивостей поверхні, над якими ці маси сформувались. У холодний період року тут переважають помірні повітряні маси з Атлантики, вони переносяться до цієї території західними, північно-західними і південно-західними вітрами. Формуючись над більш теплою морською поверхнею, вони приносять різке потепління.

Середня тривалість морозного періоду — 10—15 діб. Стійкі морози відсутні [8].

Для середньомісячної температури повітря за окремі десятиріччя характерним було те, що найвищі її значення майже у всі місяці року (січень — листопад) припадали на 2001—2010 рр., за винятком грудня, який був найтеплішим у 1971—1980 рр. Загалом за період 1881—2010 рр. вона повсюдно підвищилась майже на 1,0 °C [1].

За останнє десятиріччя ХХ ст. і перше ХХІ ст. були перекриті показники найвищої та найнижчої середньої місячної температури повітря за 100-річний період. Впродовж 1991—2010 рр. середня місячна температура повітря підвищилась порівняно з кліматологічною стандартною нормою (1961—1990 рр.) на всій території України як у зимові, так і в літні місяці. Річна температура в Україні підвищується згідно річної глобальної температури.

Район проведення досліджень характеризується інтенсивною вітровою діяльністю. Більшу частину року переважають вітри північно-східної чверті обрїю, і лише в осінній період переважаючим стає південно-східний напрямок. Північно-східна чверть абсолютно переважає у розі суховійних вітрів. Максимальна швидкість вітру, що зафіксована за період з 1953 р., становила 40 м/с (19.07.1973). Вітри швидкістю понад 18 м/с повторюються в середньому два рази на рік, понад 15 м/с — 13 разів на рік.

Глобальне потепління обумовлює помітні наслідки для рибного промислу і аквакультури у внутрішніх водоймах і шельфовій зоні морів. Зміна термального режиму морських вод може мати як позитивні, так і негативні тенденції для гідробіонтів, які формують кормову базу риб, а також для об'єктів промисла і аквакультури [30].

Морські промислові рибалки з різних країн повідомляють про зміни у видовому складі і кількості риб, які виловлюються [33]. Світове промислове рибальство вже починає відчувати негативні наслідки змін клімату. ФАО прогнозує [31], що до 2050 р. підвищення температури води зумовить зменшення промислового вилову основних цінних видів риб на 40 %.

Всі попередні дослідження в ТЗ, ЯЗ та ЧМ не стосувались впливу змін метеорологічних показників на їхню іхтіофауну. Тож ми вперше вивчали вплив змін кліматичних умов на іхтіофауну цих акваторій. Мета даної роботи — показати зміни, які відбувались в популяціях риб на досліджуваних акваторіях за останні 10—30 років під дією кліматичних умов.

Матеріал та методика досліджень

Дані роботи виконували з 1989 по 2021 р. В цей період опорна мережа іхтіологічного моніторингу в ЧБЗ [11] базувалась на: 1) науково-дослідних ловах на фіксованих точках у ТЗ та ЯЗ (рис. 1) бичковими, глосевими та кефальними сітками (довжиною 50 м кожна та з вічком від 22 до 50 мм, всього з 1989 по 2009 р. відпрацьовано 539 ловів); 2) повному біологічному аналізу вищевказаних ловів (всього оброблено 12 374 екз. бичків, 81 екз. кефалей лобаня, сингіля та гостроноса, 56 екз. піленгаса та

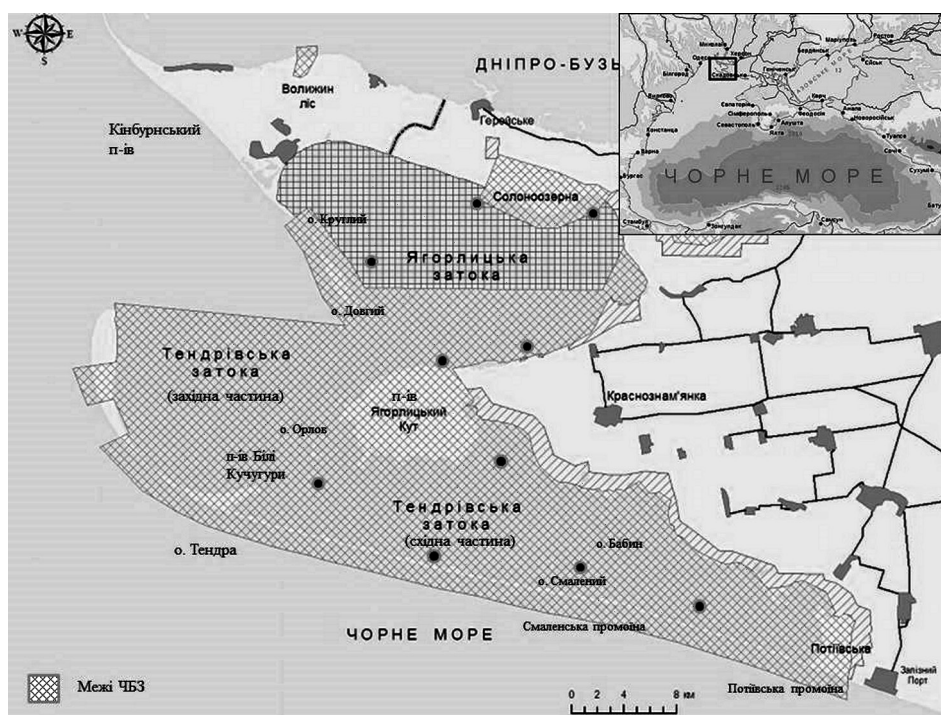


Рис. 1. Фіксовані точки відбору іхтіологічних проб у Тендрівській та Ягорлицькій затоках

463 екз. глося); 3) додаткових обловах мальковим волоком (довжиною 6 м та вічком 3,6 мм; всього з 1989 по 2009 р. відпрацьовано 67 ловів; неповному біологічному аналізу піддано 17 192 екз. 25 видів риб); 4) аналізі промислових ловів у ТЗ і ЯЗ з 1989 по 1999 р. бичковими, глосевими, кефальними сітками та бичковими ятерами (вічко 22—60 мм; всього проаналізовано 42 вибірки загальною чисельністю 43 807 екз. бичків, а також 23 вибірки загальною чисельністю 1 918 екз. кефалей лобаня, сингіля, гостроноса, 461 екз. піленгаса та 2075 екз. глося), а у ЧМ біля Кінбурнського п-ова з 1991 до 2012 р. — також ставними неводами (проаналізовано 34 вибірки загальною чисельністю 127 500 екз. 29 видів риб); 5) аналізі уловів глосевими сітками довжиною 50 м кожна та з вічком 50—60 мм у зимові періоди 2016—2022 рр. у Тендрівській та Ягорлицькій затоках місцевими рибалками-підприємцями з метою встановлення термінів нересту (всього переглянуто 2970 екз. самок глося з 36 ловів загалом 158 сітками); 6) проведенні візуальних обліків і спостережень кефалей лобаня, сингіля, гостроноса та піленгаса іхтіологом ЧЗБ на заповідних та прилеглих акваторіях; 7) у ЧМ — усних даних рибалок, рибінспекторів та місцевих жителів; 8) даних щодо прилову 26 видів риб на креветочні ятері рибалками-приватними підприємцями в 2015—2021 рр. у морі вздовж о. Тендра та поблизу сіл Залізний Порт і Приморське (раніше — Більшовик): з 10—20 уловів щороку на 4—8 ятерів, всього проаналізовані 97 уловів (з

розрахунку 1 лов/1 ятір); а також перегляду подібного прилову з 11 уловів на два креветочні ятері в грудні 2020 р. та січні — лютому 2021 р. біля північно-західного узбережжя Ягорлицької затоки (отримано дані по 12 видах риб); 8) аналізі даних Бехтерської (Голопристанський р-н Херсонської обл.) агрометеорологічної станції з 1953 по 2020 р., проведеному ст. н. сп. ЧБЗ к.г.-г.н. Д.О. Черняковим у рамках виконання однієї з тем НДР ЧБЗ [29].

Візуальні спостереження за кефаліями проводили постійно. З 2010 р. проведення науково-дослідних ловів водних живих ресурсів, як і всіх інших, на об'єктах природно-заповідного фонду через правові колізії стали неможливими. Тому тільки візуальні спостереження та перегляд промислових уловів на суміжних з ЧБЗ ділянках водойм залишилися єдиними можливими засобами для отримання даних щодо цих видів риб.

Постійними (стаціонарними) пунктами спостережень з берега були: Потіївська промоїна на о. Тендра та море навпроти с. Покровка Очаківського р-ну Миколаївської обл. На цих пунктах спостереження відбувалось протягом 1—3 днів поспіль щорічно протягом сезону; кожне спостереження тривало від 2 до 5—6 годин. Допоміжними (разовими) пунктами виступали Смаленська промоїна на о. Тендра та море біля Тендрівського маяка. Ці пункти почали використовуватись у 2010-х роках теж щорічно, перший також протягом сезону, а другий тільки у вересні — жовтні.

У 1990-х роках за рік проводилось від 20 до 40 загалом всіх таких разових спостережень та на стаціонарних пунктах 5—10 разів з травня до жовтня включно. У 2000-ні роки щороку відбувалось від 40 до 70—80 спостережень 15—30 разів за сезон, а в 2010-ті роки — від 50 до 100—150 спостережень 30—50 разів за сезон (вже з квітня до листопада включно).

Риб ловили за стандартними іхтіологічними методами [5, 9]. Визначення видів риб проводили в польових та стаціонарних умовах за визначниками [6, 10, 34]. Систематику риб та їхні латинські назви наведено за роботами [32, 36], українські назви — за [3].

Результати досліджень та їх обговорення

Метеорологічні процеси є прямими чинниками, які діють на аквальні комплекси ТЗ, ЯЗ та ЧМ, і вони є одними з визначальних факторів, які мають вплив на іхтіофауну цих водойм. Дані процеси стали більш виразними в 2010-х роках. Ці останні 10 років були тепліші відносно середньо-багаторічних норм. При багаторічному значенні для району досліджень середньорічної температури повітря 10,73 °С, середнє значення у 2011—2020 рр. склало 11,96 °С, а за 2016—2020 рр. — 12,24 °С (табл. 1). За 10 років середньорічна температура повітря була вищою за середню багаторічну; лише в 2011 р. середньорічна температура повітря була близькою до середньої багаторічної (10,89 °С); 9 з 10 років вона перевищувала 11,00 °С, а протягом чотирьох років — 12,00 °С (рис. 2). Найхолоднішим за 10 років був 2011 р. (середньорічна температура 10,89 °С), найтеплішим — 2019 р.

Таблиця 1
Основні середньорічні (2011—2020 рр.) та середньобагаторічні (1953—2020 рр.) метеорологічні параметри в районі досліджень за даними Бехерської агрометеорологічної станції

Параметри	Роки										Середньобагаторічні				
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	1953— 2020	2011— 2020	2011— 2015	2016— 2020	
Температура повітря (t °C)	середня	10,89	11,82	11,98	11,73	12,05	11,56	11,90	12,22	12,76	12,74	10,73	11,96	11,69	12,24
	макс.	29,10	30,20	28,60	28,90	28,60	29,50	31,30	28,30	28,50	29,40	31,30	31,30	31,30	31,30
	мін.	-11,40	-17,70	-6,40	-14,50	-16,30	-13,40	-11,80	-10,50	-10,50	-7,00	-8,00	-22,10	-17,70	-17,70
макс.	середня	15,71	16,63	16,47	16,59	16,90	16,18	16,50	17,02	17,58	17,78	15,32	16,74	16,90	17,01
	макс.	36,80	37,50	35,40	36,40	37,00	36,60	39,40	38,10	35,10	37,40	39,60	39,40	37,50	39,40
	мін.	-6,30	-12,80	-2,30	-11,20	-13,70	-9,50	-9,80	-6,80	-4,50	-3,30	-18,80	-13,70	-13,70	-9,80
мін.	середня	6,60	7,69	7,91	7,44	7,80	7,47	7,59	7,94	8,39	8,26	6,69	7,71	7,49	7,93
	макс.	21,90	24,20	21,80	23,20	25,00	23,80	24,90	23,30	22,50	23,20	31,20	25,00	25,00	24,90
	мін.	-17,00	-21,40	-9,50	-18,00	-19,10	-17,20	-14,60	-14,20	-9,20	-13,20	-27,00	-21,40	-21,40	-17,20
Σ температур	загальна	3974,1	4325,7	4371,0	4281,2	4399,4	4229,1	4342,40	4460,20	4658,90	4664,00	3892,87	4370,60	4270,28	4470,92
	> 0°	4177,4	4684,7	4441,9	4471,4	4496,5	4404,9	4507,30	4612,00	4708,20	4699,00	4113,30	4520,22	4454,16	4586,28
	> 10°	3531,8	4240,6	3789,1	3819,9	3691,3	3748,5	3734,30	4166,20	4057,20	4022,20	3518,80	3880,11	3814,54	3945,68
	< 0°	-202,9	-358,3	-70,9	-190,2	-97,1	-175,8	-164,90	-151,80	-49,30	-35,00	-220,43	-149,62	-183,88	-115,36
Діб з температури	306	308	330	326	341	326	326	325	314	339	348	311,00	326,30	322,20	330,40

Продовження табл. 1

Параметри	Роки										Середньобагаторічні			
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	1953— 2020	2011— 2015	2016— 2020	
> 10°	177	211	197	198	187	194	195	208	212	210	189,90	194,00	203,80	
< 0°	58	57	35	39	24	39	37	50	24	18	50,40	42,60	33,60	
середнь- одобова	3,13	3,40	3,12	3,35	3,18	3,04	3,05	2,94	2,91	2,87	4,06	5,14	2,96	
макс.	5,24	5,65	5,12	5,37	5,10	5,01	5,02	4,87	5,07	4,99	6,87	5,14	4,99	
пориви	24	34	20	20	20	20	18	24	20	24	40	34	24	

(12,76 °С). 2011—2020 рр. відрізнялись від попередніх більш рівним температурним режимом [29].

Одним з найбільш показових наслідків зростання температури повітря в останні 10 років стало пом'якшення зимового періоду (табл. 2) та потепління весняного періоду (табл. 3). Всі зими в цей період були м'якшими та теплішими за попередні періоди [25]. І якщо зима 2016/2017 рр. була зі значними морозами лише в середині січня та льодоставом з середини січня до початку лютого, то наступні дві зими були вже з невеликими морозами і незначним льодоставом. А зими 2019/2020 та 2020/2021 рр. виявилися самими теплими, з невеликими морозами і практично без стійкого льодоставу — вперше за роки наших спостережень (з 1989 р.).

Внаслідок таких перемін в температурних умовах відбулись адаптації біологічних циклів у багатьох видів риб ТЗ, ЯЗ та ЧМ та деякі інші зміни. Спочатку ми зупинимось на найбільш суттєвих з них. Поступово почали змінюватись терміни нересту у глося *Platichthys flesus* (Pallas, 1814) та бичка жабоголового *Mesogobius batrachocephalus* (Pallas, 1814).

Ще років 10—20 тому глось нерестився в досліджуваних водоймах з середини січня і в лютому, а в суворі зими — з кінця лютого і в березні (а окремі особини — ще й на початку квітня). Це підтверджено результатами науково-дослідних ловів глосевими сітками у ТЗ та ЯЗ з 1989 по 2009 р. та повного біологічного аналізу 463 екз. глося з них, а також аналізу 2075 екз. глося з промислових уловів там само з 1989 по 1999 р. В останнє десятиріччя через потепління зимових сезонів (див.

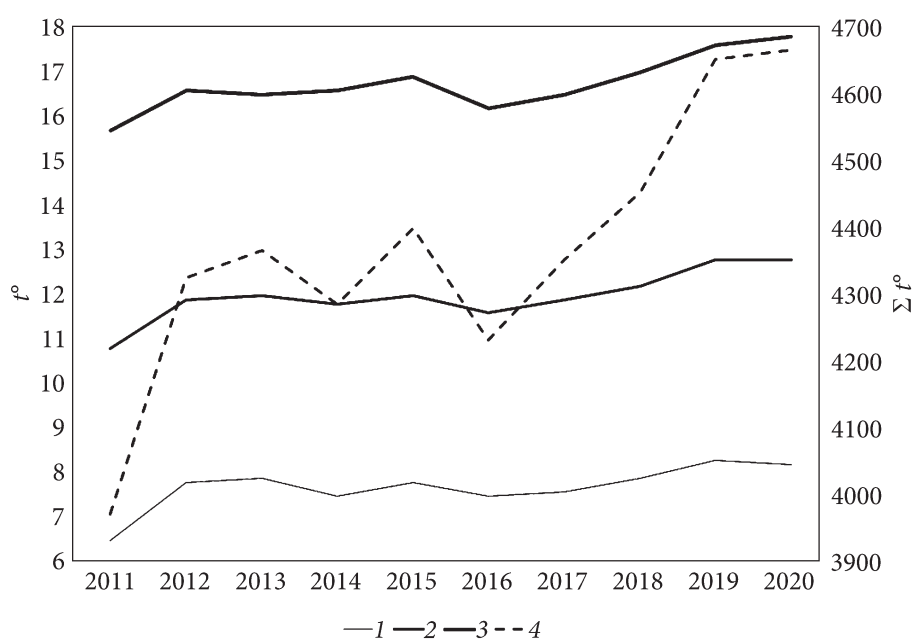


Рис. 2. Динаміка середньорічних температур повітря з 2011 по 2020 р.: 1 — мінімальна; 2 — середньорічна; 3 — максимальна; 4 — сума температур

табл. 2) ці терміни почали поступово зміщуватись ближче до грудня, і в останні 4—5 років даний вид вже починає нереститись в середині чи другій половині грудня і завершує до середини січня, а іноді навіть на початку цього місяця [24] (рис. 3). Це стало очевидним після аналізу 2970 екз. самок глося з уловів у зимові періоди 2016—2022 рр. у тих самих затоках місцевими рибалками-підприємцями та численних усних даних інших рибалок.

У бичка жабоголового, трапляння якого в 2020—2021 рр. почало суттєво зростати [27], раніше нерест розпочинався іноді з початку березня, а здебільшого — з середини березня, і продовжувався до кінця березня — середини квітня. В останні 4—5 років він починає нереститись з самого початку березня, а інколи і з кінця лютого. До середини березня нерест даного виду вже завершується, і тільки окремі самки можуть запліднитись до 20-х чисел березня.

Деякі з видів, які раніше не спостерігались в ТЗ, ЯЗ та ЧМ у зимовий період, після 2010 р. почали періодично зустрічатись в регіоні досліджень взимку: це лобань *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758 та сингіль *Chelon aurata* (Risso, 1810), а з 2021 р. — і гостроніс *Chelon saliens* (Risso, 1810) [24, 25]. Сингіль спостерігався вже три останні зими поспіль. У січні 2020 р. до 20 його молодих особин бачили в східній частині ТЗ (далі — СЧТЗ). У січні 2021 р. багато зграй з десятків мальків цієї кефалі постійно тримались до настання морозів вздовж північного берега ЯЗ. А вже 14—15 січня їх знаходили вмерзлимими у лід в озерах Кінбурнського п-ова, які мають сполу-

Таблиця 2
Основні середньорічні (2011—2020 рр.) та середньобагаторічні (1953—2020 рр.) параметри температури повітря зимових сезонів в районі досліджень за даними Бехтерівської агрометеорологічної станції

Параметри	Роки										Середньобагаторічні				
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	1953— 2020	2011— 2015	2011— 2020	2016— 2020	
Температура повітря (t °С)	середня	-0,25	-0,68	1,31	0,49	1,10	1,51	0,90	1,27	1,09	1,85	0,39	0,95	1,50	
	макс.	12,50	9,40	13,80	8,00	9,90	10,80	9,00	10,70	10,50	13,40	13,80	13,80	13,40	
	мін.	-11,40	-17,70	-11,80	-14,50	-16,30	-13,40	-11,80	-10,50	-7,00	-8,00	-22,10	-17,70	-13,40	
Σ темпе- ратур	середня	2,84	2,56	4,49	3,88	4,50	5,14	1,89	5,53	4,03	7,16	3,65	4,20	4,75	
	макс.	14,90	12,40	18,50	12,90	16,00	14,50	11,40	15,90	12,60	17,40	18,50	18,50	17,40	
	мін.	-6,30	-12,80	-7,40	-11,20	-13,70	-9,50	-9,80	-6,80	-4,50	-3,30	-18,80	-13,70	-9,80	
Діб з тем- пературами	середня	-3,03	-3,44	-1,00	-2,46	-1,54	-1,53	-4,31	0,04	-1,22	0,25	-2,29	-1,82	-1,35	
	макс.	10,10	8,20	11,90	4,70	7,00	7,10	6,00	12,50	6,30	10,30	12,50	12,50	12,50	
	мін.	-17,00	-21,40	-16,60	-18,00	-19,10	-17,20	-14,60	-14,20	-13,00	-13,20	-27,00	-21,40	-17,20	
Σ темпе- ратур	загальна	-22,90	-61,50	117,90	44,50	103,30	137,0	-124,40	234,70	113,90	305,10	329,40	381,28	433,16	
	>0°	171,70	213,70	233,10	195,60	225,90	278,10	103,10	329,60	172,30	336,10	208,00	225,92	243,84	
	<0°	-194,60	-275,20	-115,20	-151,10	-122,60	-141,10	-213,50	-94,90	-58,40	-31,00	-195,38	-139,76	-107,78	
Діб з тем- пературами	>0°	37	52	58	60	61	65	36	66	59	76	68,80	72,40	76,00	
	<0°	53	38	32	30	29	25	52	23	29	15	21,40	17,50	13,60	



Рис. 3. Самки глося, які вже давно віднерестились, а також лобань (ліворуч) і сингіль (праворуч) з однієї змішаної зграї обох видів з моря біля Кінбурнського п-ова. Всі три види виловлені 02 лютого 2022 р.

чення з ЯЗ. На початку лютого 2022 р. по кілька молодих сингільів зустрічали в СЧТЗ та в ЧМ біля Кінбурнського п-ова. В останньому районі вони були виловлені місцевими рибалками з однієї змішаної зграї з дорослими лобанями (див. рис. 3), що для даних видів трапляється доволі часто [25].

У найбільш теплі зими 2019/2020 та 2020/2021 рр. (див. табл. 2) практично весь цей сезон у ТЗ та ЯЗ вперше трималась вже ціла низка видів [24]: бички кругляк *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814), жабоголовий та

зеленчак *Zosterisessor ophiocephalus* (Pallas, 1814), собачка щупальцевий *Parablennius tentacularis* (Brünnich, 1768), атерина піщана *Atherina boyeri* Risso, 1810, калкан чорноморський *Scophthalmus maeoticus* (Pallas, 1814) (цей вид — у ЧМ у районі о. Тендра), зеленушка-орябок *Symphodus cinereus* (Bonnaterre, 1788), зеленушка плямиста *Symphodus ocellatus* (Forsk., 1775) та колючка триголкова *Gasterosteus aculeatus* Linnaeus, 1758. У січні 2021 р. вдруге в ЧМ взимку зафіксований ошибень звичайний *Ophidion rochei* Müller, 1845.

Останніми роками зимувальні скупчення осетра руського *Acipenser gueldenstaedtii* Brandt et Ratzeburg, 1833, севрюги *Acipenser stellatus* Pallas, 1816 та білуги *Huso huso* (Linnaeus, 1758) вже не віддалялись на 25—30 км і більше від материкових берегів та островів Джарилгач і Тендра, а стали триматись ближче до них — на відстані 10—20 та часто навіть 5—10 км [19, 24].

Більш теплі та відносно недовгі зими та потепління весняних сезонів (див. табл. 2 та 3) останніми роками почали позначатись на деяких біологічних циклах у багатьох видів риб. Деякі види змінили свої терміни заходу в затоки на початку сезону чи проходу через води досліджуваного району на постійній основі. Це стосується лосося чорноморського *Salmo labrax* Pallas, 1814, а також всіх представників родини Кефалевих Mugilidae. Так, якщо раніше перший вид зазвичай з'являвся у цих водоймах у квітні [17], то в останні 5—7 років відбувається його виражений прохід у ЧМ уздовж Кінбурнського п-ова, о. Тендра та узбережжя біля сіл Залізний порт — Лазурне наприкінці лютого — на початку березня, а іноді й з початку чи середини лютого [24, 26].

Піленгас *Planiliza haematocheila* (Temminck & Schlegel, 1845) раніше появлявся в затоках на початку березня [12], а в останні 5—7 років він часто йде морем уздовж Кінбурнського п-ова з зимівлі в Дніпровсько-Бузькому лимані (далі — ДБЛ) до ЯЗ і ТЗ наприкінці лютого, а іноді з початку чи середини цього місяця [24]. Лобань, сингіль та гостроніс раніше заходили в ТЗ 10—15 травня, а останніми роками вони є тут вже з 20-х чисел квітня, а інколи з 10 квітня, а лобань — і з початку чи середини березня (рис. 4) [24, 25].

У цілої низки інших видів це поки що спостерігається епізодично, проте іноді зі схильністю до постійного характеру. Вони останніми роками заходили на початку сезону в район досліджень раніше своїх звичайних термінів на 1—5 тижнів в окремі сезони, чи іноді 2—3 сезони поспіль [24]: це морський кіт *Dasyatis pastinaca* (Linnaeus, 1758), річковий вугор європейський *Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758), анчоус європейський *Engraulis encrasicolus* (Linnaeus, 1758), оселедець чорноморський *Alosa immaculata* Bennett, 1835, мерланг *Merlangius merlangus* (Linnaeus, 1758), морські собачки щупальцевий та звичайний *Parablennius sanguinolentus* (Pallas, 1814), атерина піщана, сарган чорноморський *Belone euxini* Günther, 1866, ставрида середземноморська *Trachurus mediterraneus* (Steindachner, 1868), морський язик піщаний *Pegusa lascaris* (Risso, 1810), іглиця до-

Таблиця 3
Основні середньорічні (2011—2020 рр.) та середньобагаторічні (2053—2020 рр.) параметри температури повітря весняних сезонів в районі досліджень за даними Бехтерівської агрометеорологічної станції

Параметри	Роки											Середньобагаторічні			
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	1953—2020	2011—2020	2011—2015	2016—2020	
	Температура повітря (t °C)	9,82	11,55	11,84	11,93	10,54	11,48	10,61	11,72	11,54	10,81	9,75	11,15	11,18	11,21
середня	22,70	26,50	21,90	22,70	21,70	21,10	20,50	23,30	23,90	18,30	26,50	26,50	26,50	23,90	
макс.	-3,94	-2,90	-3,80	2,00	1,40	0,80	1,60	-8,30	-1,00	0,90	-12,70	-8,30	-3,90	-8,30	
мін.	15,02	16,74	16,87	17,14	15,22	16,23	15,74	17,13	16,88	16,24	14,64	16,33	16,25	16,42	
середня	29,30	32,60	29,40	30,00	29,60	27,20	26,90	31,20	30,60	23,10	34,90	32,60	32,60	31,20	
макс.	0,50	-0,50	0,00	4,70	4,50	5,10	6,00	-5,60	3,60	5,50	-10,90	-5,60	-0,50	-5,60	
мін.	5,36	7,28	7,18	7,61	6,48	7,64	5,73	7,05	6,73	5,96	5,71	6,74	6,81	6,58	
середня	16,50	18,30	19,00	18,40	17,00	17,60	14,90	18,20	18,60	14,50	30,20	19,00	7,60	18,60	
макс.	-10,80	-6,70	-6,80	-2,30	-4,00	-6,00	-2,20	-12,60	-5,20	-4,50	-17,60	-12,60	-10,80	-12,60	
мін.	898,10	898,10	1053,90	1083,60	1093,50	968,70	1060,90	970,50	1078,00	1059,20	990,00	894,15	1025,64	1020,28	
загальна	916,20	898,10	1053,90	1083,60	1093,50	968,70	1060,90	970,50	1078,00	1059,20	990,00	910,52	1032,73	1028,05	
>0°	236,40	-18,20	-14,30	-11,10	0,00	0,00	0,00	0,00	-26,80	-1,00	0,00	-15,84	-7,12	-8,71	
<0°	-18,10	236,10	170,80	154,00	265,60	278,20	800,10	614,30	972,20	774,90	717,48	252,15	498,45	220,88	
>10°	83	83	84	85	92	92	92	92	83	91	92,00	85,70	88,67	87,23	
>0°	50	8	8	7	0	0	0	0	9	1	0,00	5,76	3,35	4,60	
>10°	8	50	42	37	39	47	54	41	57	49	53,00	46,90	46,90	43,00	
<0°															

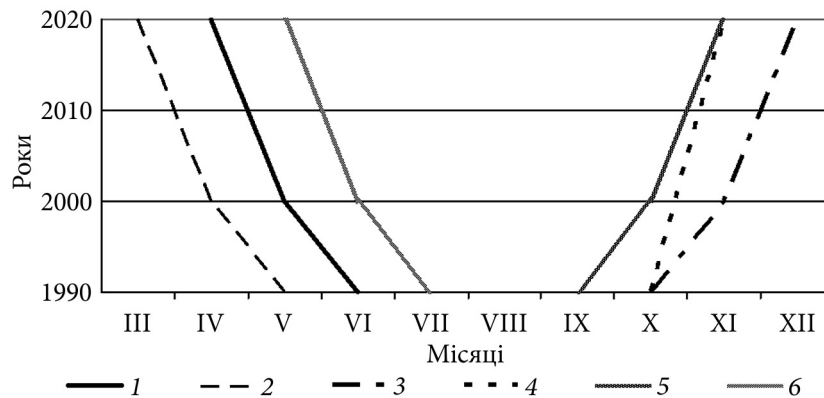


Рис. 4. Зміни за останні 30 років термінів заходу перших статевозрілих та молодих особин синглія, лобаня та гостроноса в ТЗ, ЯЗ та ЧМ навесні та виходу з них останніх особин восени: 1 — сингіль, весна; 2 — лобань, весна; 3 — сингіль, осінь; 4 — лобань, осінь; 5 — гостроніс, осінь; 6 — гостроніс, весна.

вгорила *Syngnathus typhle* Linnaeus, 1758, зеленушка-орябок, барабуля звичайна *Mullus barbatus* Linnaeus, 1758 та смарида звичайна *Spicara flexuosa* Rafinesque, 1810.

У лобаня, синглія та гостроноса через тепліші температури повітря у весняний (див. табл. 3) та осінній сезони змінилися як терміни заходу в затоки навесні на більш ранні, так і виходу з них наприкінці сезону на більш пізні, що вдалося встановити в результаті проведення щорічних візуальних обліків і спостережень за даними видами протягом останніх 30 років (див. рис. 4). А 2020 р. відбулось зміщення на більш пізні терміни утворення даними видами масових скупчень в ТЗ та ЯЗ. Вони спостерігались не в серпні — вересні, як завжди [15], а з другої половини вересня та в жовтні [25].

Ще однією площиною, яка може бути пов'язана з підвищенням температурного режиму в регіоні ЧБЗ, є поява в ТЗ, ЯЗ та ЧМ нових тут видів риби, які є більш масовими та звичайними в південніших широтах, а саме біля берегів Криму. Особливо треба виділити горбаня темного *Sciaena umbra* Linnaeus, 1758 та пильчака кам'яного *Serranus scriba* (Linnaeus, 1758). Перший вид почав реєструватись в цьому районі з 2011 р. [18], а з 2018 р. кількість його зустрічей за рік зросла від 1—2 до 100—150 [24, 26]. Другий вид вперше з'явився тут тільки в 2019 та 2020 рр. [22, 24, 26]. Зміни температурного режиму позначились також у появі в ТЗ, ЯЗ та ЧМ в останні 5—25 років і інших нових видів риби атлантико-середземноморського комплексу: сарпа *Sarpa salpa* (Linnaeus, 1758), спар *Sparus aurata* Linnaeus, 1758 [14, 16, 24, 26], що може свідчити про освоєння даними видами нових акваторій через такі зміни [4].

Ці зміни також могли вплинути на збільшення трапляння й інших видів, які були більш звичайними у південніших районах Чорного моря, а

в ТЗ, ЯЗ та ЧМ зустрічались раніше лічені рази у 10—30 і більше років, а саме: іглиця тонкорила *Syngnathus tenuirostris* Rathke, 1837, іглиця товсторила *Syngnathus variegatus* Pallas, 1814, дракончик великий *Trachinus draco* Linnaeus, 1758, зіркогляд звичайний *Uranoscopus scaber* Linnaeus, 1758, зеленушка-рулена *Symphodus tinca* (Linnaeus, 1758), скорпена звичайна *Scorpaena porcus* Linnaeus, 1758, горбань світлий *Umbrina cirrosa* (Linnaeus, 1758), ласкир *Diplodus annularis* (Linnaeus, 1758), смарида звичайна та деякі інші [18, 23, 24, 26, 28]. Тенденція до підвищення температури в найближчі роки буде прогресувати.

Ще одна виражена тенденція останніх років — збільшення ваги вітрів двох протилежних напрямків (північно-східних та південно-західних) (рис. 5), чим особливо відрізняються від попередніх періодів 2016—2020 рр.

Це впливає на іхтіофауну досліджуваних водойм менше, ніж зміни температурного режиму, проте теж проявляється досить суттєво, наприклад у появі нових, рідкісних та іноді невластивих для даних акваторій видів риб: товстолобик білий *Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1846), щука звичайна *Esox lucius* Linnaeus, 1758, бичок-головань *Ponticola kessleri* (Gunther, 1861), лаврак *Dicentrarchus labrax* (Linnaeus, 1758) та деякі інші [7, 13, 18, 24].

Результатом дії переважання певну частину року південно-західних та, меншою мірою, північно-західних вітрів у 2017—2020 рр. є поява в регіоні досліджень деяких видів риб атлантично-середземноморського комплексу [4]. Так, у серпні 2019 р. в ДБЛ був виловлений сарг *Diplodus sargus* (Linnaeus, 1758), який з'явився тут найімовірніше завдяки переважанню у літній період цього року вітрів саме південно-західних румбів. Зустріч цього виду виявилася другою не тільки в районі о. Тендра та Кінбурнського п-ова, а й взагалі в північно-західній частині Чорного моря і у водах України з 1950 р. [21].

Завдяки, можливо, саме вітрам південно-західних румбів, у 2020 р. в ЧМ біля Кінбурнського п-ова відмічалась пелагіда атлантична *Sarda sarda* (Bloch, 1793) та після 22-річної відсутності — скумбрія атлантична [24]. У ЧМ навпроти о. Тендра у 2017 р. спостерігався осетер європейський *Acipenser sturio* Linnaeus, 1758 [19, 24], а в Каркінітській затоці в 2019 р. зафіксовано зростання трапляння морської лисиці *Raja clavata* Linnaeus, 1758 [24].

Було прослідковано, що під дією переважаючих значну частину року вітрів північно-східної частини горизонту в ЧМ часто з'являлись прісноводні види риб, які населяють ДБЛ [13]. В тому числі реєструвались і нові для даної частини Чорного моря види. Так, уперше саме тут були знайдені в 1990 р. товстолобик білий та в 2000 р. — щука звичайна, а в ЧМ біля Потіївської ділянки ЧБЗ у 2009—2010 рр. — бичок-головань [7, 13, 16, 24]. У 2018 р. в ЧМ біля о. Тендра бачили стерлядь *Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758 [20, 24]. Тоді ж уперше за останні 35—40 років пузанок азовський *Alosa tanaica* (Grimm, 1901) був відмічений в морі біля о. Тендра та в СЧТЗ [24]. У 2019 р. втретє за останні 70 років за межами ДБЛ і саме на ак-

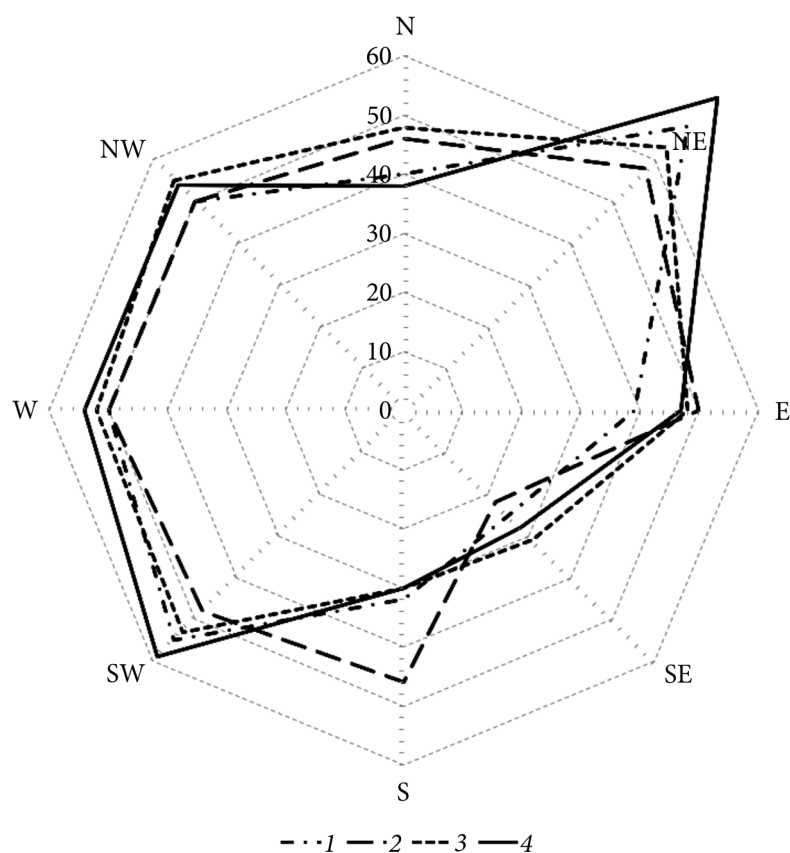


Рис. 5. Рози вітрів у різні періоди (1953—2020 рр.): 1 — 1953—1972 рр.; 2 — 1973—1985 рр.; 3 — 1986—2001 рр.; 4 — 2002—2020 рр.

ваторіях ЧБЗ фіксувався судак морський *Sander marinus* (Cuvier, 1828) — в західній частині ТЗ та вперше в ЯЗ [24]. У 2019 р. в ЯЗ був зареєстрований ротань-головешка *Perccottus glenii* Dybowski, 1877, знахідка якого є поки що єдиною в Чорному морі [35].

Отже, в останні 10—30 років у ТЗ, ЯЗ та ЧМ було виявлено численні адаптації біологічних циклів у різних видів риби, які відбулись під дією змін кліматичних умов. Імовірно, що ці процеси будуть розвиватись і надалі.

Висновки

Основна визначена тенденція, що стосується зміни кліматичних умов на досліджуваних акваторіях в останні 10 років, це поступове підвищення температури повітря в регіоні досліджень. Це призвело до численних адаптацій біологічних циклів у різних видів риби у ТЗ, ЯЗ та ЧМ: зміщення на 1,5—2 місяці термінів нересту глоса та на 2—3 тижні — бичка жабоголового, на 2 місяці — термінів проходження через ці водойми лосося чорноморського, заходу сюди на початку сезону, виходу наприкінці сезо-

ну та неможливе раніше зафіксоване в останні роки перебування у зимовий період чорноморських кефалей і цілої низки інших видів риб, а також до появи тут нових видів риб та таке інше.

Окрім того, останніми роками має місце явно виражена тенденція до збільшення ваги вітрів двох протилежних напрямків (північно-східних та південно-західних), що впливає на іхтіофауну ТЗ, ЯЗ та ЧМ у меншій мірі, ніж зміни температурного режиму, але також достатньо суттєво. Це проявляється у появі нових чи рідкісних та невластивих для цих акваторій видів риб.

Список використаної літератури

1. Бабіченко В.М., Ніколаєва Н.В, Рудішина С.Ф. Максимальна температура повітря на території України в умовах сучасного клімату. *Укр. геогр. журн.* 2010. № 3. С. 6—15.
2. Звіт з НДР «Розроблення сценаріїв зміни кліматичних умов в Україні на середньо- та довгострокову перспективу з використанням даних глобальних та регіональних моделей». УкрГМІ. Київ, 2013. 135 с.
3. Куцоконь Ю.К., Квач Ю.В. Українські назви міног і риб фауни України для наукового вжитку. *Біол. студії.* 2012. Т. 6, № 2. С. 199—220.
4. Маніло Л.Г., Снігірьов С.М., Ткаченко П.В., Заморов В.В. Атлантично-середземноморський іхтіокомплекс і риби-вселенці у північно-західній частині Чорного моря у межах України (огляд за останні 50 років). *GEO&BIO.* 2022. Vol. 22. P. 150—165. p-ISSN 2617-6157 e-ISSN 2617-6165. DOI <https://doi.org/10.15407/gb2212>
5. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / За ред. В.Д. Романенка. Київ : ЛОГОС, 2006. 408 с.
6. Мовчан Ю.В. Риби України. Київ : Золоті ворота, 2011. 420 с.
7. Пинчук В.И., Ткаченко П.В. Рыбы морских акваторий. Позвоночные животные Черноморского биосферного заповедника (аннотированные списки видов). *Вест. зоологии.* 1996. Отд. вып. № 1. С. 5—10.
8. Природа Украинской ССР. Климат. / Отв. ред. М.И. Щербань. Киев : Наук. думка, 1984. 232 с.
9. Пряхин Ю.В., Шкицкий В.А. Методы рыбохозяйственных исследований. Ростов-н/Д : Изд-во ЮНЦ РАН, 2008. 256 с.
10. Световидов А. Н. Рыбы Черного моря. Москва ; Ленинград : Наука, 1964. 550 с.
11. Ткаченко П.В. Методология ихтиологического мониторинга в Черноморском биосферном заповеднике : Сб. науч. тр. «Метода», вып. «Фальцфейновские чтения-99». Херсон : Айлант. 1999. С. 163—167.
12. Ткаченко П.В. Промысловые виды рыб Тендровского, Ягорлицкого заливов и прилегающих акваторий : материалы Междунар. конф. «Водные биоресурсы и пути их рационального использования». Киев : Изд. дом «КМ Asamedia», 2000. С. 43—45.
13. Ткаченко П.В. Пресноводные рыбы за зоной контакта Днепровско-Бугский лиман / Черное море. Межвед. тематич. науч. сб. «Рыбное хозяйство». Киев : Аграр. наука, 2001. Вып. 5960. С. 83—85.
14. Ткаченко П.В. Находка *Sparus aurata* (Perciformes, Sparidae) в северо-западной части Черного моря. *Вест. зоологии.* 2005. Вып. 2. С. 89—90.
15. Ткаченко П.В. Кефали в Тендровском заливе. Современное состояние популяций : материалы второй Междунар. науч. конф. «Современные проблемы гидробиологии. Перспективы, пути и методы решений». Херсон : Изд-во ХНТУ, 2008. С. 473—475.
16. Ткаченко П.В. Рыбы Тендровского, Ягорлицкого заливов и прилегающей акватории Черного моря. *Природ. альманах.* 2012. Вып. 18. С. 181—193.

17. Ткаченко П.В. Динамика состояния популяций редких видов рыб Тендровского и Ягорлыцкого заливов и смежных акваторий Черного моря с 2006 по 2011 годы. *Там само*. С. 194—198.
18. Ткаченко П.В. Іхтіофауна Тендрівської, Ягорлицької заток та прилеглої акваторії Чорного моря. *Вісн. Чернів. нац. ун-ту (журнал «Біол. системи»)*. 2018. Т. X, вип. 1. С. 47—66.
19. Ткаченко П.В. Динамика изменений в популяциях осетровых *Acipenseridae* (Bonaparte, 1831) (*Acipenseriformes*) в Тендровском, Ягорлыцком заливах и смежных акваториях Черного моря с 1980 по 2017 год : материалы XI Міжнар. іхтіол. наук.-практ. конф. «Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології» (18—20 вер. 2018 р.) Львів : Галицька видавнича спілка, 2018. С. 204—208.
20. Ткаченко П.В. Нові дані щодо розповсюдження *Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758 та *Alburnus sarmaticus* Freyhof et Kottelat, 2007 в Дніпровсько-Бузькому лимані і в прилеглих морських водах: Наук. читання до Дня науки. Екологічні дослідження Дніпровсько-Бузького регіону. Вип. 12 : 36. наук. праць. Херсонська гідробіол. станція. Херсон, 2019. С. 41—44. ISBN 978-966-02-9031-0.
21. Ткаченко П.В. Друга знахідка морського карася смугастого, сарга білого *Diplodus sargus* (Linnaeus, 1758) в північно-західній частині Чорного моря. *Гідробіол. журн.* 2020. Т. 56. № 5. С. 13—18. DOI: 10.1615/HydroBj.v57.i1.20
22. Ткаченко П.В. Тригла жовта *Chelidonichthys lucernus* (Linnaeus, 1758) та кам'яний окунь зебра *Serranus scriba* (Linnaeus, 1758) в районі о. Тендра та Кінбурнського п-ова. *Мор. екол. журнал*. 2020. Т. XIV, № 2. С. 54—59. DOI <https://doi.org/10.47143/1684-1557/2020.2.07>
23. Ткаченко П.В. Динаміка змін в популяціях рідкісних видів риб в Тендрівській, Ягорлицькій затоках та суміжних з ними акваторіях Чорного моря з 2015 по 2019 роки : матеріали XIII Міжнар. іхтіол. наук.-практ. конф. «Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології» (17—19 вер. 2020 р.). Харків, 2020. С. 181—187.
24. Ткаченко П.В. Риби Тендрівської, Ягорлицької заток та прилеглих акваторій Чорного моря (анотований список). *Вісн. Чернів. нац. ун-ту (журнал «Біол. системи»)*. 2021. Т. XIII, № 2. С.172—190. *Biological systems*. Vol. 13. Iss. 1. 2021. <https://doi.org/10.31861/biosystems2021.02.172>
25. Ткаченко П.В. Динаміка чисельності в популяціях кефалей лобаня, сингіля і гостроноса у Тендрівській і Ягорлицькій затоках та прилеглих до них акваторіях Чорного моря. *Гідробіол. журн.* 2021. Т. 57, № 4. С. 53—68. DOI: 10.1615/HydroBj.v57.i6.40
26. Ткаченко П.В. Відомості про знахідки видів риб, занесених до Червоної книги України в районі Чорноморського біосферного заповідника НАН України (Тендрівська, Ягорлицька затоки, прилегла до них акваторія Чорного моря і в Дніпровсько-Бузькому лимані) у 2018—2021 рр. Поширення раритетних видів біоти України. Т. 1. Серія: «Conservation Biology in Ukraine». Вип. 27, Т. 1. Київ: Ін-т зоології НАН України, UNCG, 2022а. Київ, Чернівці : Друк Арт, 2022. С.402—405.
27. Ткаченко П.В. Динаміка змін у популяціях бичків промислових видів та їх уловів у Тендрівській затоці. *Гідробіол. журн.* 2022. Т. 58. № 6. С. 57—72.
28. Ткаченко П.В., Маркауцан О.Є. Про тонкорилу іглицю (*Syngnathus tenuinostriis*) та морську собачку (*Blennius sanguinolentus*) у районі ЧБЗ. «Заповідна справа: стан, проблеми, перспективи»: III наук. читання пам'яті Й.К. Пачоського. Херсон : Айлант, 1999. С. 85—87.
29. Черняков Д.О. Звіт за результатами науково-дослідних робіт за темою «Визначення тенденцій та прогнозування впливу змін кліматичних умов на біотичні системи, які перебувають під тривалою охороною (на прикладі природних комплексів Чорноморського біосферного заповідника НАНУ)» (№ державної реєстрації 0117U0042417). 2017—2021 рр. Королєсова Д.Д., Москаленко Ю.О., Ніточко М.І., Плющ С.О., Селюніна З.В., Ткаченко П.В., Уманець О.Ю., Черняков Д.О. Гола Пристань, 2021. 138 с.

30. Шекк П.В., Лобода Н.С. Вплив змін клімату на структуру та функції водних екосистем, стан природних іхтіоценозів і перспективи розвитку аквакультури: Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти : матеріали до Міжнар. наук.-практ. конф. (13—14 бер. 2018 р. м. Київ). Київ : Агроосвіта, 2018. С. 318—323.

31. Food and agriculture organization of the United Nations. FAO strategy on climate change. Rome, 2017. 48 p.

32. Froese R., Pauly D. (eds). FishBase. World Wide Web electronic publication. 2021. www.fishbase.org, version (06/2021).

33. Gabbatiss J. Hundreds of fish species will be forced to migrate north to escape effects of climate change. *The Independent*. 2018.

34. Kottelat M., Freyhof J. Handbook of European freshwater fishes. Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, Berlin, Germany, 2007. 660 p.

35. Kvach Y., Karavanskyi Y., Tkachenko P., Zamorov V. First record of the invasive Chinese sleeper, *Perccottus glenii* (Gobiiformes: Odontobutidae) in the Black Sea. *BioInvasions Records*. 2021. Vol. 10, N 2. P. 411—418, <https://doi.org/10.3391/bir>. 2021.10.2.19.

36. Nelson J.S., T.C. Grande, M.V.H. Wilson. Fishes of the world (5-th edition). Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2016. 752 p.

Надійшла 02.11.2022

P.V. Tkachenko, Research Officer,
The Black Sea Biosphere Reserve of the National Academy of Sciences of Ukraine,
Lermontova Street, 1, Hola Prystan, Kherson oblast, 75600, Ukraine,
e-mail: tkachenko.bsbr@gmail.com

BIOLOGICAL CYCLES ADAPTATIONS OF FISH IN TENDRA, YAHORLYK GULFS
AND ADJACENT WATERS OF THE BLACK SEA TO THE CHANGES IN
EXTERNAL ENVIRONMENT RELATED TO CLIMATE CHANGES DURING
RECENT YEARS

The article briefly describes main changes that have taken place in meteorological processes in the region of our research over the last 10 years compared with the analyzed long-term meteorological data, starting from the 1950s. Biological cycles adaptations of various fish species in Tendra and Yahorlyk gulfs and adjacent waters of the Black Sea, which occurred under the influence of changes in climate conditions during the last 10-30 years, are presented. It is established that ichthyofauna of these water areas underwent its greatest changes under the influence of temperature regimes and wind activity. The appearance of new fish species in these water areas under the influence of weather conditions and increase in occurrence of rare species is indicated. The changes that occurred in phenological processes in the populations of many fish species in this part of the Black Sea over the last 10-30 years are displayed. The aim of this paper is to show biological cycles adaptations of various fish species in the studied water areas that arose over the past 10-30 years under the influence of climate conditions.

Key words: *climate conditions, changes, adaptations, fish, Tendra Gulf, Yahorlyk Gulf, the Black Sea.*