

Alien fish species of Atlantic–Mediterranean origin in the Sea of Azov within the waters of Ukraine (a review for the last 50 years)

Leonid Manilo¹ , Viktor Demchenko² 

¹ National Museum of Natural History, NAS of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

² Institute of Marine Biology, NAS of Ukraine (Odesa, Ukraine)

article info

key words

fish, alien species, distribution, climatic and anthropogenic factors, salinity, Azov Sea, Ukraine.

correspondence to

Leonid Manilo; National Museum of Natural History, NAS of Ukraine, 15 Bohdan Khmelnytsky Street, Ky-iv, 01030 Ukraine;
Email: leonid.manilo@gmail.com;
Orcid: 0000-0002-7143-9470

article history

Submitted: 24.08.2022. Revised: 02.12.2022. Accepted: 30.12.1922

cite as

Manilo, L., V. Demchenko. 2022. Alien fish species of Atlantic–Mediterranean origin in the Sea of Azov within the waters of Ukraine (a review for the last 50 years). *GEO&BIO*, 23: 131–142. [In Ukrainian, with English summary]

abstract

The article is devoted to alien fish species that have appeared over the past 50 years off the coast of Ukraine in the Sea of Azov. The coastal waters of the Sea of Azov are analysed within the waters of Ukraine from Cape Tarkhan of the Kerch Peninsula to the Kryva Spit in Taganrog Bay with the selection of three areas: the southern part — from Cape Tarkhan to Cape Kazantip; the western part — from Arabatska Bay to the Tonka Strait, including Syvash Bay; the northern part—from the Utlyutsky Estuary to the Kryva Spit. According to generalised data from numerous literature sources, from the time of the publication of the work of K. F. Kessler in 1877 and A. Ostroumov in 1897 to the present time, 53 species of fish from 43 genera and 32 families of Atlantic–Mediterranean origin have been registered in the Sea of Azov. During the same period of time, 37 species from 32 genera and 25 families were recorded in the waters of Ukraine. From this list currently disappeared 4 species from 2 families. Since the 1970s, 6 alien species of Atlantic–Mediterranean origin (or complex) have been found in the waters of the Sea of Azov in Ukraine (11.3% of the total number of species registered in the sea since 1897), belonging to 6 genera of 6 families. At species level, aliens make up 16.2% of the number of representatives of the Atlantic–Mediterranean assemblage in Ukrainian waters, at the genus level—18.7%, and at family level — 24.0%. According to ecological groups, 3 species belong to benthic species, 2 to benthopelagic species, and 1 to pelagic species. Brief information on these species is given (synonymy, presence of material in the fish collection of the National Museum of Natural History NAS of Ukraine, description, distribution, record localities). A table is provided with a complete list of species of this assemblage in Ukrainian waters and the entire Sea of Azov. Unlike other areas of the Azov–Black Sea Basin (Crimean waters, northwestern part of the Black Sea), where a share of aliens has also occurred constantly and sporadically, all alien species of the Sea of Azov of Atlantic–Mediterranean origin over the past 50 years are random in the area that have entered the sea during intensive advection of saline Black Sea waters through the Kerch Strait.

© 2022. L. Manilo, V. Demchenko; Published by the National Museum of Natural History, NAS of Ukraine on behalf of GEO&BIO. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY-SA 4.0), which permits unrestricted reuse, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Чужорідні види риб атлантично-середземноморського походження в Азовському морі в межах акваторії України (огляд за останні 50 років)

Леонід Маніло, Віктор Демченко

Резюме. Стаття присвячена чужорідним видам риб, що з'явилися за останні 50 років біля узбережжя України в Азовському морі. Прибережна акваторія Азовського моря аналізується в межах вод України від мису Тархан Керченського півострова до Кривої коси в Таганрозькій затоці з виділенням трьох районів: південна частина — від мису Тархан до мису Казантип; західна частина — від Арабатської затоки до протоки Тонкої, включно з затокою Сиваш; північна частина — від Утлюцького лиману до Кривої коси. За узагальненими даними численних літературних джерел, з часу виходу робот К. Ф. Кесслера [1877] та А. Остроумова [1897] по теперішній час, в Азовському морі зареєстровано 53 види риб з 43 родів і 32 родин атлантично-середземноморського походження. У водах України за такий же період часу відзначено 37 видів з 32 родів і 25 родин. З цього списку в даний час зникли 4 види з 2 родин. З 1970-х років в Азовському морі у водах України виявлено 6 чужорідних видів атлантично-середземноморського походження (або комплексу) (11.3 % від загальної кількості видів, зареєстрованих у морі з 1897 р.), що відносяться до 6 родів з 6 родин. На видовому рівні вселенці складають 16.2 % від кількості представників атлантично-середземноморського комплексу в українських водах, на рівні родів — 18.7 % і на рівні родин 24.0 %. За екологічними групами 3 види відносяться до бентичних видів, 2 — до бентопелагічних та 1 — до пелагічних. Наводяться їх короткі відомості (синонімія, наявність матеріалу в іхтіологічній колекції Національного науково-природничого музею НАНУ, опис, поширення, точки знахідок). У вигляді таблиці наводиться повний список видів цього комплексу українських вод та всього Азовського моря. На відміну від інших районів Азово-Чорноморського басейну (води Криму, північно-західна частина Чорного моря), де частка вселенців зустрічалася також постійно та епізодично, всі чужорідні види Азовського моря атлантично-середземноморського походження за останні 50 років відносяться до випадкових, які розширили свій ареал при інтенсивній адвекції у море більш солоних чорноморських вод через Керченську протоку.

Ключові слова: риби, чужорідні види, поширення, кліматичний та антропогенний фактори, солоність, Азовське море, Україна.

Адреса для зв'язку: Леонід Маніло; Національний науково-природничий музей НАН України, вул. Богдана Хмельницького 15, Київ, 01030 Україна; e-mail: leonid.manilo@gmail.com; orcid: 0000-0002-7143-9470

Вступ

Азовське море належить до типу внутрішніх морів з виходом до Світового океану через Керченську протоку, Чорне, Мармурове та Середземне моря. Його площа 39.1 тис. км², об'єм 323 км³, найбільша глибина 13 м; середня глибина близько 8.5 м [Hydrometeorology... 1991].

У море впадають дві великі річки — Дон і Кубань, а також близько двох десятків малих та середніх річок, гирла яких розташовані в основному в його північній частині. Найбільшим фактором, що створює перерозподіл абіотичних та біотичних факторів, є водний баланс. Солоність Азовського моря формується внаслідок змішування вод великих річок та солоних чорноморських вод, а також під впливом інших складових водного балансу (опадів та випаровування, стоку з Північнокримського каналу). Водний та сольовий обміни через Керченську протоку визначаються в основному регіональними вітровими умовами та незначними коливаннями рівня моря у суміжних басейнах.

Антропогенний компонент цього балансу пов'язаний з гідротехнічним будівництвом — організацією водосховищ, створенням численних ставкових господарств та перерозподілом стоку річок (насамперед Дону та Кубані) на зрошення. Господарська діяльність людини в Азовському морі має багатовікову історію і помітно впливає на структуру морських та прибережних екосистем та їх зміни у часі.

Солоність вод є ключовим екологічним фактором для будь-якої морської водойми. Міжрічні коливання сумарного балансу прісних вод призводять до чергування періодів осолонення або опріснення моря тривалістю від 5 до 25 років. Багаторічний режим солоності Азовського моря прийнято поділяти на чотири різні періоди:

1. *Період природного стану* — до зарегулювання стоку річок у 1952 р., коли солоність моря визначалася переважно природним режимом водосток у море та водообміном з Чорним морем. В середньому рівень солоності коливався в межах 10–11 ‰.
2. *Період осолонення* — спостерігався в результаті зарегулювання стоку після будівництва Цимлянського гідровузла та тривав до кінця 80-х років ХХ ст. Солоність в цей період коливалася в межах 11–14 ‰ [Ecological atlas... 2019].
3. *Період опріснення* — в результаті природного росту кількості опадів та підвищення стоку, відбувався з початку 90-х років ХХ ст. та тривав до 2007 року. В цей період солоність зменшилася до історичного природного мінімуму і коливалася в межах 10–11 ‰. Важливо зазначити, що крім природних причин збільшення стоку річок, існують і антропогенні чинники, які пов'язані зі зменшенням обсягів безповоротного водокористування в басейні Дону та Кубані.
4. *Сучасний період осолонення* — триває з 2007 року та є результатом зниження кількості атмосферних опадів і зростанням антропогенного вилучення стоку річок. Солоність в цей період стрімко зростає і в останні роки досягла історичного максимуму в 14 ‰. Останній період осолонення вважається більш катастрофічним ніж період осолонення 1970-х років [Berdnikov *et al.* 2019].

Залежно від солоності та низки цих природних та антропогенних факторів змінюється склад та структура іхтіоценозів як окремих ділянок, так і моря в цілому. Особливо це стосується видів середземноморського походження, динаміка та поширення яких в Азовському морі визначаються, насамперед, градієнтом солоності та його змінами у часі. Починаючи з 2007 року виділяється новий етап підвищення солоності вод моря, що сприяє більш широкому поширенню в ньому середземноморських та чорноморських видів — процес «понтизації» моря [Anistratenko *et al.* 2011].

Іхтіофауна Азово-Чорноморського басейну формувалася в процесі тривалого геологічного минулого, і, маючи складний генезис, включає представників різних фауністичних комплексів — прісноводного, понто-каспійського, середземноморського та бореально-атлантичного [Berg 1949; Zenkevich 1963]. Відповідно до більш сучасних поглядів на походження іхтіофауни цього басейну, вона повністю сформувалася після останнього з'єднання Чорного моря із Середземноморським басейном у голоцені [Mordukhai-Boltovskoy 1960]. Виділені раніше види бореально-атлантичного комплексу до моменту прориву протоки Дарданелли вже увійшли на той час до складу середземноморського комплексу, що оформився, і який в даній публікації позначається як атлантично-середземноморський.

В Азовському морі іхтіологічні дослідження мають багаторічну історію, проте відомості про риб-вселенців атлантично-середземноморського комплексу (або походження) опубліковані у розрізних літературних джерелах та залишаються недостатньо висвітленими.

Суттєвий науковий внесок у вивчення риб Азовського моря внесли співробітники Азовського науково-дослідного інституту рибного господарства (м. Ростов-на-Дону), Південного науково-дослідного інституту рибного господарства та океанографії (м. Керч), Інституту рибного господарства та екології моря (м. Бердянськ), Міжвідомчої лабораторії моніторингу екосистем Азовського басейну Інституту морської біології та Мелітопольського ДПУ ім. Б. Хмельницького (м. Мелітополь), Інституту морської біології НАН України (м. Одеса).

Метою даної роботи є узагальнення літературних відомостей та аналіз матеріалів за описом та поширенням нових чужорідних видів риб атлантично-середземноморського походження в Азовському морі за останні 50 років.

Матеріал і методи

Деякі дослідники характеризують Азовське море як окрему водойму [Dobrovolskiy & Zalugin 1982], інші — як затоку Чорного моря або слабосолоний лиман р. Дон [Zenkevich 1963; Hydrometeorology...1991; Anistratenko *et al.* 2011]. У цій роботі ми дотримуємося точки зору,

що воно є напівзамкненою шельфовою водоймою естуарного типу, відноситься до системи Середземного моря басейну Атлантичного океану і є зоною змішування річкових і чорноморських вод [Diripasko *et al.* 2011].

Прибережна акваторія Азовського моря аналізується в межах вод України від мису Тархан Керченського півострова до Кривої коси в Таганрозькій затоці з виділенням трьох районів: (1) південна частина — від мису Тархан до м. Казантип; (2) західна частина — від Арабатської затоки до протоки Тонкої, включно з затокою Сиваш; (3) північна частина — від Утлюцького лиману до Кривої коси.

Акваторія південної частини моря до мису Тархан є дуже динамічною зоною впливу вод Керченської протоки, що може часто змінюватися протягом коротких часових відрізків залежно від кількох гідрометеорологічних факторів, у цій роботі не розглядається.

Список видів складено на основі аналізу публікацій, матеріалів численних експедиційних досліджень, а також колекційних зборів, що зберігаються у Національному науково-природничому музеї НАН України (далі ННПМ НАНУ) (для видів вказані номери проб та їх меристичні ознаки).

Структура наведених у таблиці матеріалів та послідовність розташування родин відповідає класифікації Дж. Нельсона [Nelson 2006]. Систематика і номенклатура видових назв риб в роботі представлені відповідно їх валідності за сучасними даними FishBase [Froese & Pauly 2021]. Роди та види всередині родин розташовані в алфавітному порядку, підродина, підроди та підвиди не виділяються. Українські назви риб наводяться за публікацією Ю. Мовчана [Movchan 2011].

На сучасному етапі існує чимало точок зору з питання визначення поняття «чужорідний вид». В цій роботі застосовано термінологію, яка використана у монографії Р. Новицького [Novitsky 2021] та визнана в рамках Конвенції про біологічне різноманіття [Convention... 1992], а також згідно пропозицій Спеціальної Комісії по чужорідним видам [Invasive... 2001].

Матеріали по чужорідним видам за останні 50 років аналізуються на тлі атлантично-середземноморського походження за час досліджень з 1897 року.

За ступенем зустрічальності всі недавні види-вселенці риб об'єднані в 3 групи: постійні, епізодичні і випадкові. Ці види віднесені до трьох екологічних груп: бентичної, бентопелагічної і пелагічної.

У статтю включені дані за наявністю видів в іхтіологічній колекції ННПМ НАН України (номері проб), які були зібрані під час експедицій, та їх меристичні ознаки (D_1 , D_2 , D_3 — кількість променів у спинних плавцях; A — кількість променів в анальному плавці, P — кількість променів у грудному плавці, $l.l.$ — кількість рядів лусок у бічній лінії, $sp.br.$ — кількість зябрових тичинок на першій зябровій дузі).

У даній роботі не розглядаються екологічно пластичні, прісноводні за своїм походженням види, які розширюють свою присутність в естуарних ділянках моря, дані за якими частково вказані раніше [Diripasko *et al.* 2011; Demchenko & Demchenko 2015], наприклад *Carassius gibelio* (Bloch, 1782), *Lepomis gibbosus* Linnaeus, 1758; *Pseudorasbora parva* Temminck et Schlegel, 1846, *Oryzias sinensis* Chen, Uwa & Chu, 1989 та ін., а також види понто-каспійського фауністичного комплексу.

Методи збору матеріалу в Азовському морі докладно описані в чисельних публікаціях [Demchenko 2011; Demchenko & Demchenko 2015, 2020] та ін.

Результати та обговорення

Упродовж ХХ ст. іхтіофауна Азовського моря зазнавала значних змін у зв'язку з коливаннями солоності вод, спричиненими переважно різними видами антропогенної діяльності, а також природними кліматичними факторами [Demchenko 2010].

Кількісний склад іхтіофауни Азовського моря (включаючи Керченську протоку та Таганрозьку затоку або без них) у різні періоди за даними дослідників значно варіює. За даними

В. Майського [Maisky 1955], при природному режимі до зарегулювання річок Дон та Кубань з 1931 р. по 1952 р., іхтіофауна Азовського моря та Таганрозької затоки була представлена 79 видами.

Наприкінці 1990-х років за матеріалами С. Воловика та А. Чихачова [Volovik & Chikhachev 1998] іхтіофауна моря з Таганрозькою затокою та північно-східною частиною Чорного моря включала 183 види та підвиди, а іхтіофауна власне Азовського моря — 103 таксони.

За припущеннями Е. Яновського [Yanovsky 2001] та В. Демченка [Demchenko 2010], іхтіофауна Азовського моря в періоди осолонення може досягати 140–150 видів, проте О. Діріпаско [Diripasko 2012] стверджує, що за весь час спостережень сумарний перелік видів та підвидів безщелепних та риб моря включає 120 таксонів. Цей список поповнився пізніше ще одним видом родини ошибневих — *Ophidion rochei* Muller, 1845, який був виявлений у південно-східній частині Азовського моря [Diripasko et al. 2020].

У праці Є. Васильєвої та В. Лужняка [Vasilieva & Luzhnyak 2013] зазначається, що сучасна іхтіофауна Азовського моря, включаючи Керченську протоку, лимани, дельти річок Дон та Кубань, налічує 141 вид круглоротих та риб.

На нашу думку, відмінності у видовому складі рибного населення в Азовському морі за різними джерелами пов'язані з тимчасовим та просторовим факторами, зі збільшенням кількості видів у періоди осолонення, не включенням видів, що зрідка зустрічаються, у тому числі вселенців, а також з рибогосподарськими заходами (акліматизацією та рибоводними роботами). Також слід зазначити, що різні автори до опису видового складу включають, або не включають риб з акваторій Таганрозької затоки та Керченської протоки. Це суттєво може доповнювати видовий склад типово прісноводними видами або видами з Чорного моря.

Зростання вилучення прісних вод річок для господарських цілей з 1967 р. зумовило значне скорочення прісного стоку в морі, що призводило до збільшення його солоності. До кінця 1970-х рр. її значення досягали 15–18 ‰ у південних районах і 7–10 ‰ у північно-східних, становлячи в середньому близько 13.8 ‰ [Matishov et al. 2006]. У період осолонення Азовського моря (1975–1976 рр.), коли в його південній частині відзначалася солоність 15–17 ‰, сюди проникали види, що зустрічалися вкрай рідко: луфар *Pomatomus saltatrix* (Linnaeus, 1766), морський кіт *Dasyatis pastinaca* (Linnaeus, 1758), катран *Squalus acanthias* Linnaeus, 1758, горбані — темний *Sciaena umbra* Linnaeus, 1758 і світлий *Umbrina cirrosa* (Linnaeus, 1758), скумбрія *Scomber scombrus* Linnaeus, 1758, зеленушка плямиста *Symphodus ocellatus* (Linnaeus, 1758), морський собачка Звонимира *Parablennius zvonimiri* (Kolombatović, 1892), бичок-бланкет *Aphia minuta* (Risso, 1810), товсторила морська голка *Syngnathus variegatus* Pallas, 1814 та ін. Також вперше в морі були виявлені зеленушка рябчик *Symphodus cinereus* (Bonnaterre, 1788), морський собачка червоний *Parablennius sanguinolentus* (Pallas, 1814), бички — лисун мармуровий *Pomatoschistus marmoratus* (Risso, 1810) та бичок чорний *Gobius niger* Linnaeus, 1758, зубарик *Diplodus puntazzo* (Cetti, 1777), морський минь середземноморський *Gaidropsarus mediterraneus* (Linnaeus, 1758) та ін. Проте ці види — рідкісні і нові, відзначалися переважно у південній частині Азовського моря у невеликій кількості [Volovik & Chikhachev 1998].

Згодом деякі з них стали зустрічатися в морі постійно або епізодично, а бичок чорний *G. niger* через два роки після проникнення став досить звичайним видом у південних і північних районах — біля Обитічної та Бердянської кіс [Volovik & Dachno 1983], але в більш пізні роки не зустрічався.

За узагальненими нами даними численних літературних джерел, з часів виходу праць К. Кесслера [Kessler 1877] та А. Остроумова [Ostroumov 1897], в Азовському морі зареєстровано 53 види риб з 43 родів і 32 родин атлантично-середземноморського походження. З цього списку в наш час зникли 4 види з 2 родин. В українських водах виявлено 37 видів з 32 родів та 25 родин. Це значно менше, ніж в чорноморських водах півострова Крим, де за той же період знайдено 115 видів з 85 родів і 51 родини [Manilo 2021], а також у водах ПЗЧМ — 81 вид

з 64 родів і 43 родин [Manilo *et al.* 2022]. З 1970-х років в Азовському морі у водах України занотовано 6 чужорідних видів атлантично-середземноморського походження (11.3 % від загальної кількості видів, зареєстрованих з 1897 р. у морі та 16.2 % від кількості видів цього комплексу в українських водах), що відносяться до 6 родів з 6 родин (табл. 1).

На відміну від інших районів Азово-чорноморського басейну, таких як води Криму або північно-західна частина Чорного моря, де частка вселенців зустрічалася також постійно та епізодично [Manilo 2021; Manilo *et al.* 2022], всі чужорідні види атлантично-середземноморського походження за останні 50 років Азовського моря відносяться до випадкових, які розширили свій ареал в окремі періоди при інтенсивній адвекції чорноморських вод через Керченську протоку.

Таблиця 1. Видовий склад риб Азовського моря атлантично-середземноморського походження (з 1897 р.), а також в межах акваторії України (з 1970-х років) та їх належність до екологічних груп
Table 1. Species composition of fishes of the Sea of Azov of Atlantic-Mediterranean origin (since 1897), as well as within the waters of Ukraine (since the 1970s) and their belonging to ecological groups

Родина, вид	Південна частина від м. Тархан до м. Казантип			Західна частина від Арабатської затоки до Тонкої протоки*			Північна частина (від Утлюцького лиману до Кривої коси)			Для Азовського моря загалом			Екологічна група	
	П	Е	В	П	Е	В	П	Е	В	П	Е	В		
I. Squalidae														
1. <i>Squalus acanthias</i> Linnaeus, 1758			+									+		БП
II. Rajidae														
2. <i>Raja clavata</i> Linnaeus, 1758												+		Б
III. Dasyatidae														
3. <i>Dasyatis pastinaca</i> (Linnaeus, 1758)	+			+			+					+		Б
IV. Anguillidae														
4. <i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758)												+		БП
V. Engraulidae														
5. <i>Engraulis encrasicolus</i> (Linnaeus, 1758)	+			+			+					+		ПЛ
VI. Clupeidae														
6. <i>Sardina pilchardus</i> (Walbaum, 1792)												+		ПЛ
7. <i>Sprattus sprattus</i> (Linnaeus, 1758)												+		ПЛ
VII. Phycidae														
8. <i>Gaidropsarus mediterraneus</i> (Linnaeus, 1758)**													+	Б
VIII. Gadidae														
9. <i>Merlangius merlangus</i> (Linnaeus, 1758)												+		БП
IX. Ophidiidae														
10. <i>Ophidion rochei</i> Müller, 1845**													+	Б
X. Mugilidae														
11. <i>Chelon auratus</i> (Risso, 1810)	+			+	?		+					+		БП
12. <i>Chelon saliens</i> (Risso, 1810)		+			+			+				+		ПЛ
13. <i>Mugil cephalus</i> Linnaeus, 1758		+			+			+				+		БП
XI. Atherinidae														
14. <i>Atherina boyeri</i> Risso, 1810	+				+		+					+		ПЛ
15. <i>Atherina hepsetus</i> (Linnaeus, 1758)**													+	ПЛ
XII. Belonidae														
16. <i>Belone belone</i> (Linnaeus, 1758)	+				+		+					+		ПЛ
XIII. Gasterosteidae														
17. <i>Gasterosteus aculeatus</i> Linnaeus, 1758	+				+		+					+		БП
XIV. Syngnathidae														
18. <i>Hippocampus guttulatus</i> Cuvier, 1829			+				+					+	+	БП
19. <i>Nerophis ophidion</i> (Linnaeus, 1758)					+		+					+	+	БП
20. <i>Syngnathus abaster</i> Risso, 1827	+				+		+					+		БП
21. <i>Syngnathus tenuirostris</i> Rathke, 1837					+		+					+	+	БП
22. <i>Syngnathus typhle</i> Linnaeus, 1758	+						+					+	+	БП
23. <i>Syngnathus variegatus</i> Pallas, 1814**													+	БП
XV. Scorpaenidae														
24. <i>Scorpaena porcus</i> Linnaeus, 1758												+	+	Б
XVI. Triglidae														
25. <i>Chelidonichthys lucerna</i> (Linnaeus, 1758)							+					+	+	Б
XVII. Moronidae														
26. <i>Dicentrarchus labrax</i> (Linnaeus, 1758)**													+	ПЛ

Родина, вид	Південна частина від м. Казантип			Західна частина від Арабатської затоки до Тонкої протоки*			Північна частина (від Утлюцького лиману до Кривої коси)			Для Азовського моря загалом			Екологічна група
	П	Е	В	П	Е	В	П	Е	В	П	Е	В	
XVIII. Pomatomidae													
27. <i>Pomatomus saltatrix</i> (Linnaeus, 1766)			+							+		+	ПЛ
XIX. Carangidae													
28. <i>Trachurus mediterraneus</i> (Steindachner, 1868)	+					+				+		+	ПЛ
XX. Sparidae													
29. <i>Diplodus annularis</i> (Linnaeus, 1758)												+	БП
30. <i>Diplodus puntazzo</i> (Cetti, 1777)												+	БП
31. <i>Sparus aurata</i> Linnaeus, 1758**												+	БП
XXI. Centracanthidae													
32. <i>Spicara flexuosa</i> Rafinesque, 1810**												+	ПЛ
XXII. Sciaenidae													
33. <i>Sciaena umbra</i> Linnaeus, 1758**												+	БП
34. <i>Umbrina cirrosa</i> (Linnaeus, 1758)**												+	БП
XXIII. Mullidae													
35. <i>Mullus barbatus</i> Linnaeus, 1758	+					+				+		+	Б
XXIV. Labridae													
36. <i>Symphodus cinereus</i> (Bonnaterre, 1788)**												+	БП
37. <i>Symphodus ocellatus</i> (Linnaeus, 1758)			+			+				+		+	БП
XXV. Uranoscopidae													
38. <i>Uranoscopus scaber</i> Linnaeus, 1758												+	Б
XXVI. Blenniidae													
39. <i>Parablennius sanguinolentus</i> (Pallas, 1814)**												+	Б
40. <i>Parablennius tentacularis</i> (Brünnich, 1768)**												+	Б
41. <i>Parablennius zvonimiri</i> (Kolombatović, 1892)	+									+		+	Б
XXVII. Gobiidae													
42. <i>Aphia minuta</i> (Risso, 1810)												+	ПЛ
43. <i>Gobius niger</i> Linnaeus, 1758												+	Б
44. <i>Pomatoschistus marmoratus</i> (Risso, 1810)	+					+				+		+	Б
45. <i>Pomatoschistus minutus</i> (Pallas, 1770)												+	Б
46. <i>Zosterisessor ophiocephalus</i> (Pallas, 1814)	+					+				+		+	Б
XXVIII. Scombridae													
47. <i>Sarda sarda</i> (Bloch, 1793)***												+	ПЛ
48. <i>Scomber scombrus</i> Linnaeus, 1758***												+	ПЛ
49. <i>Thunnus thynnus</i> (Linnaeus, 1758)***												+	ПЛ
XXIX. Xiphiidae													
50. <i>Xiphias gladius</i> Linnaeus, 1758***												+	ПЛ
XXX. Pleuronectidae													
51. <i>Platichthys flesus</i> Linnaeus, 1758			+			+				+		+	Б
XXXI. Scophthalmidae													
52. <i>Scophthalmus rhombus</i> (Linnaeus, 1758)**												+	Б
XXXII. Soleidae													
53. <i>Pegusa nasuta</i> (Pallas 1814)												+	Б

* включно з затокою Сиваш. Напівжирним текстом виділено види-вселенці атлантично-середземноморського походження з 1970-х років. Зустрічальність видів: П — постійна, Е — епізодична, В — випадкова. Належність видів до екологічних груп: ПЛ — пелагічна, БП — бентопелагічна, Б — бентична; ? — знахідка виду під сумнівом. ** — види, відомі в Азовському морі за межами акваторії України. *** — види, що зникли у водах Азовського моря.

* including Syvash bay. Species of Atlantic-Mediterranean origin from the 1970s are highlighted in bold. Occurrence of species: П — regular, E — sporadic, B — casual. Belonging of species to ecological groups: ПЛ — pelagic, БП — benthopelagic, B — benthic. ? — finding the species in doubt. ** — species known in the Azov Sea outside the waters of Ukraine. *** — extinct species in recent years in the waters of the Azov Sea.

На видовому рівні вселенці складають 16,2 % від кількості представників атлантично-середземноморського комплексу в українських водах, на рівні родів — 18,7 % і на рівні родин — 24,0 %.

За екологічними групами 3 види відносяться до бентичних видів, 2 — до бентопелагічних та 1 — до пелагічних.

За результатами опрацьованих літературних джерел та обробки іхтіологічної колекції ННПМ НАНУ, у південній частині моря від мису Тархан до мису Казантип занотовано всі

6 видів-вселенців; в західній частині від Арабатської затоки до Тонкої протоки їх наявність не відмічена, а в північній частині від Утлюцького лиману до Кривої коси — 5 видів.

Нижче наводяться короткі характеристики чужорідних видів Азовського моря з 1970-х років (*R. clavata*, *S. pilchardus*, *M. merlangus*, *D. annularis*, *U. scaber* та *G. niger*).

Ряд Rajiformes

Родина Rajidae Cuvier, 1816

Рід *Raja* Linnaeus, 1758

***Raja clavata* Linnaeus, 1758** — Скат колючий (морська лисиця) (укр.), Thornback ray (англ.).

Синоніми: *Malacoraja clavata* (Linnaeus, 1758); *Raja rubus* Bloch, 1784; *Raja aspera* Risso, 1810; *Raja leiobatos* Gronow, 1854; *Raja pontica* Pallas, 1914.

Матеріал (в іхтіологічній колекції ННПМ НАНУ № 4304, 3506, 6583 — Чорне море, № 8073 — Азовське море).

Короткий опис. На довгому хвості 2 спинних плавці. На середині тіла від очей до першого спинного плавця 1 ряд шипів, ще по 1 ряду шипів вздовж боків хвоста.

Поширення. Східна Атлантика від Ісландії, Норвегії і Північного моря до Південної Африки, Середземне, Чорне моря, також південно-західна частина Індійського океану [Froese & Pauly 2021].

Раніше для Азовського моря не вказувався [Pavlov 1980; Volovik & Dachno 1983; Volovik & Chikhachev 1998; Movchan *et al.* 2003]. Часом (при надходженні солоних чорноморських вод через Керченську протоку) заходив в південну частину Азовського моря. Спійманий 20 вересня 2003 р. в Обитічній затоці моря на траверзі с. Строганівка Приазовського району Запорізької області в точці з координатами 46°34' пн. ш., 35°23' сх. д. [Smirnov 2005]. У серпні того ж року виловлений 1 екземпляр самки у відкритій частині моря [Diripasko *et al.* 2011]. Пізніші знахідки виду в Азовському морі невідомі.

Ряд Clupeiformes

Родина Clupeidae Cuvier, 1816

Рід *Sardina* Antipa, 1904

***Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792)** — Сардина європейська (укр.), Pilchard sardine (англ.).

Синоніми: *Clupea harengus pilchardus* Walbaum, 1792; *Alosa pilchardus* (Walbaum, 1792); *Clupea pilchardus* Walbaum, 1792; *Clupea pilchardus* Bloch, 1795; *Sardina dobrogica* Antipa, 1904.

Матеріал (в іхтіологічній колекції ННПМ НАНУ № 7641, 9267 — Чорне море, № 9269 — Азовське море).

Короткий опис. *D* IV 14–15; *A* 15–18; *sp.br.* 80–85 (наші дані, Азовське море).

Поширення. Ареал охоплює Східну Атлантику від Північного моря та Ісландії до Сенегалу, також Середземне, Чорне та Азовське (випадково) моря [Froese & Pauly 2021]. В Чорному морі зустрічається майже уздовж всіх берегів, але найбільш звичайний в прибосфорському районі. З 2000-х рр. епізодично присутній в якості прилову в уловах траулерів на шельфі південного берегу Криму. У прибережній зоні рідкісний [Boltachev *et al.* 2014]. В північно-західній частині Чорного моря вид раніше відмічався як прилов від мису Бурнас до Сичавки в 1958 р. [Vinogradov 1960]. У 1970–1990 рр., як нехарактерний вид для Одеської затоки, приводився в статті Ф. Замбриборща и др. [Zambriborshch *et al.* 1995], а пізніше в публікації С. Чернікової та В. Заморова [Chernikova & Zamorov 2011].

В Азовському морі зареєстровано два випадки виявлення виду: в 2008 р. у східній частині Казантипської затоки виловлені 4 екз. (іхтіологічна колекція ННПМ НАНУ, № 9269), а у вересні 2010 р. у Бердянській затоці (46 32'5 пн. ш., 36 28'3 сх. д.) 1 екз. [Diripasko & Zabroda 2012], що, безумовно, мають випадковий характер. Других знахідок виду в Азовському морі не зареєстровано.

Ряд Gadiformes

Родина Gadidae Rafinesque, 1815

Рід *Merlangius* Saint-Hilaire, 1767

***Merlangius merlangus* (Linnaeus, 1758)** — Мерланг чорноморський (укр.), Whiting (англ.).

Синоніми: *Gadus merlangus* Linnaeus, 1758; *Gadus merlangus merlangus* Linnaeus, 1758; *Merlangus vulgaris* Fleming, 1828; *Gadus euxinus* Nordmann, 1840; *Odontogadus merlangus euxinus* (Nordmann, 1840).

Матеріал (в іхтіологічній колекції ННПМ НАНУ №№ 1943, 2703 — Чорне море, №№ 6266, 6275 — Азовське море).

Короткий опис. D_1 14–15; D_2 16–18; D_3 19–21; A_1 30–32; A_2 21–22; *sp.br.* 22–23 (наші дані, Азовське море).

Поширення. Ареал охоплює Північно-Східну Атлантику від Баренцова моря та Ісландії до Португалії, а також Середземне (рідко зустрічається на північному заході), Чорне (майже уздовж всіх берегів) та Азовське (випадково) моря [Froese & Pauly 2021].

Раніше вид в Азовському морі зустрічався тільки в його південній частині, в прилеглих водах Керченської протоки [Svetovidov 1964]. В 2003 році у південній частині моря зазначено вилов чорноморського мерланга у кількості 2.5 т [Demchenko 2012]. За останні роки його знахідки були занотовані у водах всього моря: поодинокі екземпляри зустрічалися біля мису Казантип [Boltachev & Danilyuk 2006], в південній, центральній, західній і північній (Степанівська коса) частинах моря [Movchan *et al.* 2003; Diripasko *et al.* 2011]. Втім, поширення виду в Азовському морі носить випадковий характер і пов'язане з солоністю і температурою води.

Ряд Perciformes

Родина Sparidae Bonaparte, 1832

Рід *Diplodus* Rafinesque, 1810

***Diplodus annularis* (Linnaeus, 1758)** — Морський карась, Ласкир (укр.), Annular seabream (англ.).

Синоніми: *Sparus annularis* Linnaeus, 1758; *Sparus sparulus* Lacepède, 1802; *Sparus sparlotus* Rafinesque, 1810; *Sciaena melanura* Pallas, 1814.

Матеріал (в іхтіологічній колекції ННПМ НАНУ №№ 7212, 7214, 7916 — Чорне море).

Короткий опис. D_1 X–XI+11–12 (13); A III+10–11 (12); *sp.br.* 16–19, *l.l.* 50–55 (наші дані, Чорне море).

Поширення. Ареал охоплює Східну Атлантику від Біскайської затоки до узбережжя Марокко і Сенегалу, включаючи Канарські острови, також Середземне, Чорне та частково Азовське моря [Froese & Pauly 2021].

В Азовському морі зустрічається вкрай рідко в його південній частині. Перша згадка про ласкиря в українських водах біля Білосарайської коси наводиться у роботі В. Тихонова [Tikhonov 1927], проте ми цю знахідку ставимо під сумнів. У монографії А. Световидова [Svetovidov 1964] згадуються знахідки морського карася у водах Керченської протоки та біля м. Казантип. Достовірні відомості про поодинокі знахідки виду в акваторії Казантипського заповідника наведені в публікації О. Болтачова та ін. [Boltachev *et al.* 2016]. Поширення виду в південну частину Азовського моря має випадковий характер і пов'язане з підвищенням солоності і температури води через надходження чорноморських вод.

Родина Uranoscopidae Bleeker, 1859

Рід *Uranoscopus* Linnaeus, 1758

***Uranoscopus scaber* Linnaeus, 1758** — Звичайний зіркогляд європейський (укр.), Stargazer (англ.).

Синоніми: *Uranoscopus occidentalis* Agassiz, 1831; *Uranoscopus bufo* Valenciennes, 1843.

Матеріал (в іхтіологічній колекції ННПМ НАНУ №№ 7220, 7221 — Чорне море).

Короткий опис. D_1 III–IV; D_2 13–15; A 13–15; P 15–18; *l.l.* 75–82 (наші дані, Чорне море).

Поширення. Ареал виду охоплює води Східної Атлантики від Біскайської затоки біля берегів Португалії до Сенегалу, звичайний у Середземному, Адріатичному, Егейському, Мармуровому, Чорному морях та Керченській протоці [Vasilieva & Luzhnyak 2013; Fricke *et al.* 2007]. У Чорному морі звичайний уздовж усіх берегів, але більш рідкісний в опріснених районах (наприклад, в північно-західній його частині).

В південній частині Азовського моря раніше були знайдені тільки ікринки виду, що розвиваються [Dekhnik 1973]. У грудні 2009 р. біля північного узбережжя Керченського півострова було спіймано екземпляр зіркогляда загальною довжиною 16 см [Diripasko *et al.* 2011]. Проникнення виду в південні води Азовського моря має випадковий характер і пов'язане з надходженням солоної чорноморської води через Керченську протоку.

Родина Gobiidae Cuvier, 1816

Рід *Gobius* Linnaeus, 1758

***Gobius niger* Linnaeus, 1758** — Бичок чорний (укр.), Black goby (англ.).

Синоніми: *Gobius niger jozo* Linnaeus, 1758; *Gobius longiradiatus* Risso, 1827; *Gobius britannicus* Thompson, 1837; *Gobius fuliginosus* McCoy, 1841; *Gobius jozo pontica* Kessler, 1859; *Gobius niger hispanicus* de Buen, 1928.

Матеріал (в іхтіологічній колекції ННПМ НАНУ №№ 2923, 5344, 7621 — Чорне море).

Короткий опис. D_1 VI; D_2 I+10–13; A I+10–12; P 16–18; Squ. 38–41 (наші дані, Чорне море).

Поширення. Широко поширений у водах Східної Атлантики від берегів Норвегії і Балтійського моря до Марокко, включаючи Канарські острови. Звичайний в Середземному, Адріатичному, Егейському та Мармуровому морях [Froese & Pauly 2021]. У Чорному морі зустрічається вздовж усіх берегів [Vasilieva 2007].

Був відомий з південної частини Азовського моря поблизу Керченської протоки [Knipovich 1923; Vasileva & Luzhnyak 2013]. У монографії А. Световидова [Svetovidov 1964] стверджується, що вид у водах Азовського моря не зустрічається. Спостерігалось розширення його ареалу в Азовське море у роки осолонення води (середина 1970-х рр.) до північних районів біля Обитічної та Бердянської кіс [Volovik & Dachno 1983; Volovik & Chikhachev 1998]. У більш пізні роки бичок чорний в цих районах не зустрічався.

Висновки

Глобальна антропогенна перебудова екосистеми Азовського моря, що продовжується протягом останніх десятиліть, вплинула також на рибне населення. Іхтіофауна моря поповнюється новими чорноморськими іммігрантами атлантично-середземноморського походження в періоди інтенсивної адвекції чорноморських вод через Керченську протоку, переважно внаслідок господарської діяльності людини.

Азовське море є водоймою-реципієнтом для вселення чужорідних видів риб атлантично-середземноморського комплексу, подальше їх поширення обмежується зниженою солоністю води.

На відміну від інших районів Азово-Чорноморського басейну, таких, як води Криму, або північно-західна частина Чорного моря, де частка вселенців зустрічалася також постійно та епізодично, всі чужорідні види Азовського моря атлантично-середземноморського походження за останні 50 років відносяться до випадкових, які розширили свій ареал при надходженні більш солоних чорноморських вод через Керченську протоку внаслідок скорочення стоку річок Дон і Кубань, спричиненого переважно антропогенними а також кліматичними факторами.

З риб-вселенців атлантично-середземноморського походження з 1970-х років в Азовському морі біля узбережжя України реєструвалися 6 видів: *Raja clavata*, *Sardina pilchardus*, *Merlangius merlangus*, *Diplodus annularis*, *Uranoscopus scaber* та *Gobius niger*).

В структурі недавніх чужорідних видів риб в Азовському морі переважають 3 бентичні види — *R. clavata*, *U. scaber* та *G. niger*), 2 відносяться до бентопелагічних — *M. merlangus*, *D. annularis* та 1 до пелагічної групи — *S. pilchardus*.

За останні роки у водах Азовського моря зникли 4 види з 2 родин — пелагіда атлантична *S. sarda*, скумбрія атлантична *S. scombrus*, тунець блакитний *T. thynnus* (Scombridae) та мечо-рил *X. gladius* (Xiphiidae).

Зміна видового складу риб Азовського моря в окремі періоди є яскравим показником нестабільності стану екосистеми моря. Поява нових видів атлантично-середземноморського комплексу у водоймі за останні роки є вагомим доказом цього.

Також можна очікувати високої ймовірності проникнення з Чорного моря деяких інших морських видів риб, які раніше не спостерігалися в Азовському морі.

Подяки

Автори висловлюють щире вдячність І. Загороднюку та З. Баркасі за допомогу надану під час підготовки статті, а також рецензентам за цінні поради.

References

- Anistratenko, V. V., I. A. Khaliman, O. Yu. Anistratenko. 2011. *Molluscs of the Sea of Azov*. Naukova Dumka, Kyiv, 1–171. [In Russian]
- Berdnikov S. V., L. V. Dashkevich, V. V. Kulygin. 2019. Climatic conditions and hydrological regime of the Sea of Azov in the XX — early XXI centuries. *Aquatic Bioresources & Environment*, 2 (2): 7–19. [In Russian]
- Berg, L. S. 1949. *Freshwater Fishes of the U.S.S.R. and adjacent countries. Part 3*. Izd. Akad. Nauk S.S.S.R. Moskva, Leningrad, 927–1382. [In Russian]
- Boltachev, A. R., S. V. Alemov, Yu. A. Zagorodnyaya, [et al.]. 2016. *Underwater World Kazantip Natural Reserve*. Business-Inform, Simferopol, 1–112. [In Russian]
- Boltachev, A. R., Ye. P. Karpova, O. N. Danilyuk. 2014. List of fish species of the Cape Martian nature reserve. *Nauchnyye zapiski prirodnogo zapovednika Mys Martian. Fauna i zhivotnyy mir*, 5: 113–121. [In Russian]
- Boltachev, A. R., O. N. Danilyuk. 2006. Preliminary review of the ichthyofauna of Kazantip natural reserve. *Biodiversity of nature reserves of the Kerch Peninsula. Proceedings of the Nikitsky Botanical Garden — National Scientific Center*. 126: 247–257. [In Russian]
- Chernikova, S. Yu., V. V. Zamorov. 2011. Fish fauna of the Odessa Bay (the Black Sea) in the first decades of the XXI century. *Marine ecological journal*, 10 (3): 76–85. [In Russian]
- Convention on Biological Diversity. 1992. <http://www.biodiv.org/rio>
- Dekhnik, T.V. 1973. *Ichthyoplankton of the Black Sea*. Naukova Dumka, Kyiv, 1–236. [In Russian]
- Demchenko, V. O. 2010. Features of the influence of the changing climate on the fish communities of the Azov basin. *Bulletin of Zaporizhzhia National University. Biological Sciences*, 1: 22–32. [In Russian]
- Demchenko, V. O. 2011. The fishes of protect categories in reservoirs of the north-western part of the Sea of Azov. *Marine Ecological Journal*, 4 (10): 40–49. [In Ukrainian]
- Demchenko, V. O. 2012. The long-term dynamics of fish take in the Azov Sea in hydrogeological conditions change. *Visnyk of Dnipropetrovsk University. Biology. Ecology*. 20 (1): 23–27. [In Ukrainian]
- Demchenko, V. O., N. A. Demchenko. 2020. Fish diversity of the Utlytsky estuary. *Marine Ecological Journal*, 14 (1): 39–45. [In Ukrainian]
- Demchenko, V. A., N. A. Demchenko. 2015. Alien species in the ichthyofauna of north-western part of the Azov Sea basin. *Russian Journal of Biological Invasions*, No. 1: 17–29. [In Russian]
- Diripasko, O. A. 2012. Composition and brief description of the fish fauna of the Sea of Azov. *Water resources and fish industry issues in the Azov basin*. Institute of the Azov Sea. Publishing house of NPK Inter-M, Berdiansk, Zaporizhzhia, 51–74. [In Russian]
- Diripasko, O. A., L. V. Izergin, K. V. Demyanenko. 2011. *Fish of the Sea of Azov*. Publishing house of NPK Inter-M, Berdiansk, 1–288. [In Russian]
- Diripasko, O. A., P. N. Zabroda. 2012. The First Finds of European Pilchard *Sardina pilchardus* (Clupeidae, Clupeiformes) in the Sea of Azov. *Vestnik zoologii*, 46 (2): 122. [In Russian]
- Diripasko, O. A., V. D. Hetmanenko, V. I. Kyrychenko. 2020. First record of the snake blenny, *Ophidion rochei* Muller, 1845 (Actinopterygii: Ophidiiformes: Ophidiidae), from the Sea of Azov. *J. Black Sea & Mediterranean Environment*, 26 (3): 336–342.
- Dobrovolskiy, A. D., B. S. Zalogin. 1982. *Seas of the USSR*. Publishing Moskovsk. Univ., Moskva, 1–192. [In Russian]
- Ecological atlas. Black and Azov Seas*. 2019. PJSC “Rosneft”, “Arctic Scientific Center”, “NIR” Foundation, Moscow, 1–464. [In Russian]
- Fricke, R., M. Bilecenoglu, H. M. Sari. 2007. Annotated checklist of fish and lamprey species (Gnathostomata and Petromyzontomorphi) of Turkey, including a Red List of threatened and declining species. *Stuttgarter Beitr. Naturk. A*, 70 (6): 1–169.
- Froese, R, D. Pauly. (Eds). 2021. *FishBase. World Wide Web electronic publication*. <http://www.fishbase.org> version 02/2021.

- Hydrometeorology and hydrochemistry of the USSR Seas. Sea of Azov*, 5. Gidrometeoizdat, SPb., 1–237. [In Russian]
- Invasive Species Specialist Group of the IUCN Species Survival Commission*, 2001. URL: <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp>
- Kessler, K. F. 1877. *Ryby, vodyashchiyesya i vstrechayushchiyesya v Aralo-kaspiyskoy-pontiyskoy ikhtiologicheskoy oblasti*. Tr. Aralo-Kaspiyskoy ekspeditsii. Vyp. 4. Typogr. M. Stasyulevicha, 1–360. (Prilozheniye k Trudam SPb o-va estestvoispytateley). [In Russian]
- Knipovich, N. M. 1923. *Keys to the fish of the Black and Azov seas*. Nauchrybburo, Moscow, 1–145. [In Russian]
- Maisky, V. N. 1955. Distribution and abundance of fish in the Sea of Azov before the regulation of the flow river Don. *Trudy VNIRO*, 31: 138–163. [In Russian]
- Manilo, L. G. 2021. Alien fishes in the Black Sea waters of Crimea (Ukraine) *GEO&BIO*, 20: 79–101.
- Manilo, L. G., S. M. Snigirev, P. V. Tkachenko, V. V. Zamorov. 2022. The Atlantic-Mediterranean fish assemblage and alien fishes in the north-western part of the Black Sea within the waters of Ukraine (review for the last 50 years). *GEO&BIO*, 22: 150–165. [In Ukrainian]
- Matishov, G. G., Yu. M. Gargopa, S. V. Berdnikov, S. L. Dzhenyuk. 2006. *Regularities of ecosystem processes in the Azov Sea*. Nauka, Moscow, 1–304. [In Russian]
- Mordukhai-Boltovskoy, F. D. 1960. *Caspian fauna in the Azov-Black Sea basin*. Publishing house of the Academy of Sciences of the USSR, Moskva, Leningrad, 1–288. [In Russian]
- Movchan, Yu. V. 2011. *Fishes of Ukraine. (determinant-handbook)*. Zoloti vorota, Kyiv, 1–420. [In Ukrainian]
- Movchan, Yu. V., L. G. Manilo, A. I. Smirnov, A. Ya. Shcherbukha. 2003. *Cyclostomata and Fishes. Catalogue of collections of the Zoological Museum*. National Museum of Natural History Ukrainian Academy of Sciences, Kyiv, 1–241. [In Russian]
- Novitskiy, R. O. 2021. Invasions of alien fish species in the Dnipro reservoirs. *Lyra, Dnipro*, 1–280. [In Ukrainian]
- Ostroumov, A. 1897. Scientific results of the «Atmanay» expedition. *Proceedings of the Imperial Academy of Sciences*. 7 (3). St. Petersburg, 251–267. [In Russian]
- Pavlov, P. I. 1980. *Fauna of Ukraine. Urochordata (Ascidia, Appendicularia), Acrania (Cephalochordata), Vertebrata (Cyclostomata, Chondrichthyes, Osteichthyes: Acipenseriformes, Clupeiformes, Salmoniformes, Esociformes)*. 8 (1). K.: Naukova dumka, 1–350. [In Russian]
- Smirnov, A. I. 2005. First Record Thornback Ray, *Raja clavata* Linnaeus, 1758 (Pisces, Rajiformes) from the Sea of Azov. *Zbirnyk pratz of the Zoological Museum*, 37: 83–84. [In Ukrainian]
- Svetovidov, A. N. 1964. *Fish of the Black Sea*. Nauka, Moscow, Leningrad, 1–546. [In Russian]
- Tikhonov, V. N. 1927. Materialy po izucheniyu rybnogo promysla ukrainskikh vod Azovskogo morya. Ch. 1: Promyslovo-biologicheskyy ocherk. *Byull. Vseukrainskoy Gosudarstvennoy Chernomorsko-Azovskoy nauchno-promyslovyoy opytnoy stantsii*. N 19–20: 47–77. [In Russian]
- Vasileva, E. D., V. A. Luzhnyak. 2013. *Fishes of the basin of the Azov Sea*. SSC RAS Publishers, Rostov-on-Don, 1–272. [In Russian]
- Vinogradov, K. O. 1960. *Ichthyofauna of the northwestern part of the Black Sea*. Publishing House of the Ukr. RSR Academy of Sciences, Kyiv, 1–116. [In Ukrainian]
- Volovik, S. P., A. S. Chikhachev. 1998. Anthropogenic transformations of the fish fauna of the Azov basin. *The main problems of fisheries and the protection of fishery reservoirs of the Azov-Black Sea basin. Proc. AzNIIRKH (1996–1997)*. Rostov-on-Don, 7–23. [In Russian]
- Volovik, S. P., V. D. Dachno. 1983. *On the composition of the ichthyofauna of the Sea of Azov in the conditions of its salinization*. Abstracts scientific report conf. according to the results of the work of AzNIIRKh for 25 years. Rostov-on-Don, 21–22. [In Russian]
- Yanovsky, E. G. 2001. *Fishes of the Sea of Azov*. *Dobre serze, Drohobych*, 1–91. [In Russian]
- Zambriborshch, F. S., Vinnikova M. A., Zamorov V. V. 1995. Fish of the Odessa Gulf in the past and present. *Nauch. tr. Zool. muzeya Odesskogo gos. un-ta*, 2: 19–26. [In Russian]
- Zenkevich, L. A. 1963. *Biology of the seas of the USSR*. Publishing house of the Academy of Sciences of the USSR, Moskva, 1–739. [In Russian]