

АБОРИГЕННА ПРІСНОВОДНА ІХТІОФАУНА ІЗРАЇЛЮ (ОГЛЯД)Ю. Озіранський¹, Н. Л. Колесник², М. Ю. Симон², С. І. Кім³,Р. В. Кононенко⁴, С. Д. Щербак⁵, М. О. Федоренко⁶

yuri@matc.org.il, kolesnik@if.org.ua, seemann.sm@gmail.com, skim4218@gmail.com,

ruslan_kononenko@ukr.net, schek@email.ua, fedorenkono@ukr.net

¹Агентство з розвитку міжнародного співробітництва при Міністерстві закордонних справ держави Ізраїль (MASHAV), Міжнародний тренінговий центр з сільського господарства, кібуц Шфаїм, 60990, Ізраїль²Інститут рибного господарства НААН,
вул. Обухівська, 135, м. Київ, 03164, Україна³Науково-дослідницький Інститут рибництва,
вул. Куш-Єгоч, с. Гульбахор, Янгіюльський р-н, Ташкентська обл., 700123, Узбекистан⁴Національний університет біоресурсів та природокористування України,
вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, 03041, Україна⁵Інститут гідробіології НАН України,
пр. Героїв Сталінграду, 12, м. Київ, 02000, Україна⁶Бюджетна установа «Методично-технологічний центр з аквакультури»,
вул. Тургенєвська, 82А, м. Київ, 04050, Україна

Географічне розташування Ізраїлю між континентальними плитами, на шляху маршрутів міграції та торгівлі, розвинена гідрографічна мережа, що охоплює води різних типів, різноманітність кліматичних зон — все це сприяло формуванню унікальної іхтіофауни, яка поєднує представлені види, характерні як для африканського континенту, Середземноморського басейну та басейну Червоного моря, так і для Леванту (Сирії, Палестини та Лівану) з Центральною Азією. Загалом вони зосереджені в найбільших прісноводних природних водоймах цієї країни — в річках Йордан та Яркон і озері Кінерет (Тиверіадське море). Сучасна прісноводна аборигенна іхтіофауна Ізраїлю налічує близько 32 види риб з 8 різних родин і вирізняється високим рівнем ендемізму (близько 12 видів). Більшості ендемічних видів, за даними МСОП (Міжнародного союзу охорони природи та природних ресурсів), присвоєно статус «під загрозою». Традиційно, аборигенні види риб є основними об'єктами промислу і місцеве рибництво та рибальство на 40 % забезпечує споживання риби, а деякі аборигенні декоративні види є окремою статтею експорту Ізраїлю. Сьогодні на державному рівні триває робота щодо відновлення чисельності й ареалів існування популяцій прісноводних риб, проте істотні коливання кількості опадів та інтенсивне сільське господарство суттєво її ускладнюють.

Стаття, представлена організатором та учасниками навчального курсу «Інтенсивне ставове рибництво», який відбувся в Ізраїлі в грудні 2016 р., є комплексним оглядом прісноводної аборигенної іхтіофауни Ізраїлю. Зокрема, у статті наведено систематичний стан та короткий опис з ілюстраціями морфо-біологічних особливостей всіх видів риб, аборигенних для прісних водойм цієї країни (за винятком видів, які вважаються зниклими, та тих, що використовуються в аквакультурі України).

Ключові слова: РИБАЛЬСТВО, АКВАКУЛЬТУРА, ЕНДЕМІЧНІ ВИДИ РИБ ІЗРАЇЛЮ, РІЧКА ЙОРДАН, РІЧКА ЯРКОН, ОЗЕРО КІНЕРЕТ

INDIGENOUS FRESHWATER ICHTHYOFAUNA OF ISRAEL (REVIEW)Yu. Oziransky¹, N. Kolesnyk², M. Symon², S. I. Kim³, R. Kononenko⁴, S. Shcherbak⁵, M. Fedorenko⁶

yuri@matc.org.il, kolesnik@if.org.ua, seemann.sm@gmail.com, skim4218@gmail.com,

ruslan_kononenko@ukr.net, schek@email.ua, fedorenkono@ukr.net

¹Agency for the Development of International Cooperation under the Ministry of Foreign Affairs of the State of Israel (MASHAV), International Training Center for Agriculture, Kibbutz Shefaim, 60990, Israel

²Institute of Fisheries NAAS,

135 Obukhivska str., Kyiv 03164, Ukraine

³Scientific and Research Institute of Fisheries,

Kush-Yehoch str., Gulbahor village, Jangijul district, Tashkent region, 700123, Uzbekistan

⁴National University of Life and Environmental sciences of Ukraine,

15 Heroiv Oborony str., 15, Kyiv 03041, Ukraine

⁵Institute of Hydrobiology NAS of Ukraine,

12 Heroiv Stalinhradu str., Kyiv 02000, Ukraine

⁶Budget Enterprise “Methodological and Technological Center for Aquaculture”,

82A Turhenievska str., Kyiv 04050, Ukraine

The uniqueness of the fish fauna of Israel is due to a complex of factors — most notably its location at the crossroads of continents, migration and trade routes and developed hydrographic network, which includes various types of water bodies and a variety of climatic zones. It is represented as species peculiar to the African continent, the Mediterranean basin and the Red Sea basin, as well as to the Levant (Syria, Palestine and Lebanon) with Central Asia. At the same time, the freshwater ichthyofauna of Israel over the last 5 decades is characterized by a rapid increase in the number of introduced species (from 14 to 18 species) and the reduction of endemic species. Most representatives of the endemic ichthyofauna, according to the IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources), have been given the status of “under threat”. Nowadays, at the state level work on restoration of the strength and the habitats of freshwater fish populations is ongoing, but sharp fluctuations in rainfall and intensive agriculture significantly complicate them. It should be noted that some native species of fish are traditional target species and 40 % of fish consumption is provided by the local fishery and fishing, and some native ornamental species are an essential article of Israel’s exports. This article refers to the main freshwater fish species that were introduced in Israel, but its main purpose is to provide basic information on the native freshwater ichthyofauna. Thus, filed brief description of modern freshwater native ichthyofauna consisting of about 32 species from 8 different families, and characterized by high levels of endemic (near 12 species). The main habitats of representatives of the aforementioned ichthyofauna are such natural reservoirs as the rivers Jordan and Yarkon, the Sea of Galilee (Sea of Tiberias), the hydrological characteristics of which are given in the article.

The work written by the organizer and participants of the training course “Intensive Pond Fish Culture”, which was held in Israel in December 2016, is a comprehensive review of the indigenous freshwater ichthyofauna of Israel. In particular, the article presents a systematic position and a brief description with illustrations of the morphological and biological characteristics of all fish species that are indigenous to freshwater reservoirs of this country (with the exception of species that are considered extinct or are widely used in aquaculture of Ukraine).

Keywords: FISHING, AQUACULTURE, ENDEMIC FISH SPECIES OF ISRAEL, THE JORDAN RIVER, THE YARKON RIVER, THE SEA OF GALILEE

АБОРИГЕННАЯ ПРЕСНОВОДНАЯ ИХТИОФАУНА ИЗРАИЛЯ (ОБЗОР)

Ю. Озиранский¹, Н. Л. Колесник², М. Ю. Симон², С. И. Ким³,

Р. В. Кононенко⁴, С. Д. Щербак⁵, М. О. Федоренко⁶

yuri@matc.org.il, kolesnik@if.org.ua, seemann.sm@gmail.com, skim4218@gmail.com,

ruslan_kononenko@ukr.net, schek@email.ua, fedorenkono@ukr.net

¹Агентство по развитию международного сотрудничества

при Министерстве иностранных дел государства Израиль (MASHAV),

Международный тренинговый центр по сельскому хозяйству,

кибуц Шфаим, 60990, Израиль

²Институт рыбного хозяйства НААН,

ул. Обуховская, 135, г. Киев, 03164, Украина

³Научно-исследовательский Институт рыбоводства,

ул. Куш-Егоч, Янгиюльский р-н, Ташкентская обл., пос. Гульбахор, 700123, Узбекистан

⁴Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,

ул. Героев Обороны, 15, г. Киев, 03041, Украина

⁵Інститут гідробіології НАН України,
пр. Героев Сталинграда, 12, г. Київ, 02000, Україна

⁶Бюджетное учреждение «Методически-технологический центр по аквакультуре»,
ул. Тургеневская, 82А, г. Київ, 04050, Україна

Географическое расположение Израиля на стыке континентов, миграционных и торговых путей, развитая гидрографическая сеть, включающая в себя водоёмы разных типов, разнообразие климатических зон способствовали формированию уникальной ихтиофауны, которая представлена как видами свойственными африканскому континенту, Средиземноморскому бассейну и бассейну Красного моря, так и Леванту (Сирии, Палестине и Ливану) с Центральной Азией. Основными местами обитания её представителей являются наибольшие пресноводные естественные водоёмы этой страны: реки Иордан и Яркон, а также озеро Кинерет (Тивериадское море). Современная пресноводная аборигенная ихтиофауна Израиля состоит из около 32 видов из 8 различных семейств и отличается высоким уровнем эндемизма (порядка 12 видов рыб). Большинству эндемичных видов рыб, по данным МСОП (Международного союза охраны природы и природных ресурсов), присвоен статус «под угрозой». Следует отметить, что именно аборигенные виды рыб являются традиционными объектами промысла, при этом местное рыбоводство и рыболовство на 40 % удовлетворяет внутренний спрос на рыбу. Кроме того, некоторые аборигенные декоративные виды являются существенной статьёй экспорта Израиля. В наши дни на государственном уровне проводятся работы по восстановлению численности и ареалов обитания популяций пресноводных аборигенных видов рыб, однако резкие колебания количества осадков и интенсивное сельское хозяйство существенно их усложняют.

Статья, представленная организатором и участниками учебного курса «Интенсивное прудовое рыбоводство», который состоялся в Израиле в декабре 2016 г., является комплексным обзором пресноводной аборигенной ихтиофауны Израиля. В частности, в статье приводится систематическое положение и краткое описание с иллюстрациями морфо-биологических особенностей всех видов рыб, аборигенных для пресных водоёмов этой страны (за исключением видов, которые считаются исчезнувшими или повсеместно используются в аквакультуре Украины).

Ключевые слова: РЫБОЛОВСТВО, АКВАКУЛЬТУРА, ЭНДЕМИЧНЫЕ ВИДЫ РЫБ ИЗРАИЛЯ, РЕКА ИОРДАН, РЕКА ЯРКОН, ОЗЕРО КИНЕРЕТ

У водоймах нашої планети налічується приблизно 30 тисяч видів риб. З них в Ізраїлі представлені 586, тобто близько 2 % світової іхтіофауни. Більшість з них — морські та солонуватоводні, поширені в Середземному і Червоному морях. У нечисленних прісних водоймах цієї країни зосереджено лише близько 6 % її іхтіофауни. Кількісне порівняння прісноводної іхтіофауни Ізраїлю з іхтіофауною інших країн наведено у табл. 1.

Дослідження прісноводної іхтіофауни Ізраїлю розпочалось понад 300 років тому, зокрема одні з перших комплексних описів датовані кінцем ХІХ ст. Втім, основна увага дослідників тривалий час була присвячена такому ендемічному виду, як галілейська тилapia (*Tilapia galileae*). Цікавість до вивчення гідроекосистем та іхтіофауни зростає вже після створення держави Ізраїль у зв'язку з господарським освоєнням водойм країни [28].

Таблиця 1

**Прісноводна іхтіофауна країн світу
Freshwater ichthyofauna of the world**

Країна / Country	Прісноводні риби, види Freshwater fish, species
Республіка Казахстан / The Republic of Kazakhstan	94
Республіка Узбекистан / The Republic of Uzbekistan	74
Грузія / Georgia	76
Україна / Ukraine	116
Велика Британія / Great Britain	98
Держава Ізраїль / The State of Israel	59
РФ / RF	389
США (без Аляски та Гавайських островів) / USA (without Alaska and Hawaiian Islands)	946
Австралійський Союз / Commonwealth of Australia	338

Так, з метою розвитку аквакультури та забезпечення продовольчої безпеки у прісній водійми Ізраїлю за останні півстоліття були інтродуковані господарсько цінні види риб. За даними професора Менахема Горена (Тель-Авівський університет), іхтіофауна внутрішніх водійм Ізраїлю представлена 32 аборигенними видами риб з 8 родин та 14–16 інтродукованими [77]. Інший ізраїльський іхтіолог Олександр Чарнецький описує 39 абориген-

них видів та 18 інтродукованих [30]. На основі інформації, наданої базою даних *FishBase*, генерується список з 51 виду прісноводних риб, які трапляються в Ізраїлі, з яких 36 аборигенних і 15 інтродукованих (табл. 2).

Основною тенденцією зміни прісноводної іхтіофауни Ізраїлю впродовж останніх 5 десятиліть є стрімке збільшення числа видів-інтродуцентів поруч з одночасним скороченням чисельності ендеміків. За даними різ-

Таблиця 2

Інтродуковані види риб, що використовуються в аквакультурі Ізраїлю
Introduced fish species, which are used in aquaculture of Israel

№	Ряд Order	Родина Family	Вид Species	Комерційне використання Commercial use
1	Атериноподібні (<i>Atheriniformes</i>)	Атеринові (<i>Atherinopsidae</i>)	Одонтестес бонаренсіс (<i>Odontesthes bonariensis</i>)	Промисловий Industrial
2	Вугреподібні (<i>Anguilliformes</i>)	Вугреві (<i>Anguillidae</i>)	Річковий або європейський вугор (<i>Anguilla anguilla</i>)	Промисловий Industrial
3	Коропоподібні (<i>Cypriniformes</i>)	Чукучанові (<i>Catostomidae</i>)	Великоротий буфало (<i>Ictiobus cyprinellus</i>)	Промисловий Industrial
4		Коропові (<i>Cyprinidae</i>)	Карась (<i>Carassius carassius</i>)	Промисловий Industrial
5			Білий амур (<i>Ctenopharyngodon idella</i>)	Промисловий Industrial
6			Чорний амур (<i>Mylopharyngodon piceus</i>)	Промисловий Industrial
7			Короп (<i>Cyprinus carpio</i>)	Промисловий Industrial
8			Білий товстолоб (<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>)	Промисловий Industrial
9			Плямистий товстолоб (<i>Hypophthalmichthys nobilis</i>)	Промисловий Industrial
10			Катла або індійський коро́п (<i>Catla catla</i>)	Промисловий Industrial
11	Окунеподібні (<i>Perciformes</i>)	Цихлові (<i>Cichlidae</i>)	Цихліда-тапір (<i>Labeotropheus fuelleborni</i>)	Декоративний Decorative
12			Ломбардо (<i>Maylandia lombardoi</i>)	Декоративний Decorative
13			Золотий папуга або мбуна (<i>Melanochromis auratus</i>)	Декоративний Decorative
14			Тиляпія марочир (<i>Oreochromis macrochir</i>)	Промисловий Industrial
15			Тиляпія мозамбікська (<i>Oreochromis mossambicus</i>)	Промисловий Industrial
16			Трофеопс трофеопс (<i>Tropheops tropheops</i>)	Декоративний Decorative
17	Лососеподібні (<i>Salmoniformes</i>)	Лососеві (<i>Salmonidae</i>)	Кіжуч (<i>Oncorhynchus kisutch</i>)	Промисловий Industrial
18			Райдужна форель (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	Промисловий Industrial
19	Коропозубоподібні (<i>Cyprinodontiformes</i>)	Пецилієві (<i>Poeciliidae</i>)	Пецилія веліфера (<i>Poecilia velifera</i>)	Декоративний Decorative
20			Гамбузія західна або міссіпська (<i>Gambusia affinis</i>)	Промисловий Industrial

них авторів, їх кількість становить від 14 до 40 видів і може перевищувати число аборигенних риб [81]. Більшість із видів-інтродуцентів були завезені у першій чверті XX ст., сьогодні зустрічаються епізодично, оскільки не здатні утворювати стійких популяцій і без постійного вселення зникають із природних водойм [67, 180]. Своєю чергою, більшість ендемічних видів, у зв'язку з обмеженим ареалом існування та вразливістю до антропогенного навантаження, належать до рідкісних видів або видів, що зникають. Наприклад, відомий рід цихлідових *Tristramella* охоплює мешканця озера Кінерет, ендеміка Ізраїлю — вид *Tristramella sacra* з невизначеним статусом: база даних *FishBase* визначає його як такий, що «є на межі зникнення», а у Червоній книзі висловлюється припущення про його повне вимирання. Інший представник цього роду, *Tristramella simonis intermedia*, був ендеміком озера Хула, але внаслідок проведення меліораційних робіт з 1950 до 1958 рр. для збільшення площі орних земель і боротьби з малярією він вимер [75]. Безліч видів і підвидів прісноводних риб, ендемічних для іхтіофауни Ізраїлю, вимерли внаслідок проведення меліоративних робіт. Прикладами можуть слугувати види *Oxynoemacheilus galilaeus* та *Mirogrex hulensis*, які колись були ендеміками озера Хула. *Mirogrex hulensis*, що належав до родини коропових (*Cyprinidae*), був описаний як окремий вид у 1973 р., а останній випадок виявлення його в дикій природі датується 1975 р., на підставі чого він вважається вимерлим. *Oxynoemacheilus galilaeus* з родини баліторові (*Balitoridae*) тепер існує в єдиній природній водоймі — в озері Музайріб в Сирії, де його популяція є в критичному стані через відведення води [136].

Найчисельнішим видовим розмаїттям характеризується іхтіофауна найбільших річок Ізраїлю Йордану (26 аборигенних видів риб) і Яркону, а також найбільшого озера — Кінерету (19 аборигенних видів риб). Йордан бере свій початок у гірському масиві Хермон (14 км на північ від озера Хула). Його витік утворений злиттям трьох річок — Ель-Хасбані (Хасбані, Снір), Баніас (Хермон) та Ліддані (Дан), що несуть свої води зі схилів гори Хермон і становлять 77 % вод басейну Йордану [145].

Русло Йордану тягнеться з півночі на південь, на північному сході — по дну грабена Ель-Гор або Йорданської рифтової долини, через долину Хула та озеро Кінерет.

Від долини Хула до озера Кінерет Йордан протікає у вузькій базальтовій ущелині зі значним ухилом (1,2 %). Залишок шляху до впадання у Мертве море річка тече аллювіальною рівниною, яку іноді затоплює, утворюючи численні меандри. Середній ухил — 1,85 м/км, а на ділянці від озера Хула до озера Кінерет — 17,6 м/км [184]. У її нижній течії розташований природний кордон між Ізраїлем і Йорданією. Загалом Йордан є найбільшою водною артерією регіону довжиною 252 км та площею близько 1700 км. Завдяки гідротехнічним спорудам річка має практично постійний стік (за винятком коротких паводків), утім, вона несудоходна [103]. Найпотужнішою притокою Йордану є р. Ярмук [121].

Після запуску Загальноізраїльського водопроводу в 1964 р. підживлення Йордану знизилось, а далі забір води з оз. Кінерет та притоків Йордану посилювався, що призвело до обміління. Водночас до Йордану потрапляло дедалі більше промислових, сільськогосподарських та побутових стічних вод [14]. Крім того, в нього були відведені сильно мінералізовані джерела з оз. Кінерет, щоб знизити рівень мінералізації останнього, оскільки до 2005 р. він був головним резервуаром прісної води в Ізраїлі [132]. Таким чином, екосистема Йордану зазнала істотного антропогенного навантаження. Лише введення в дію найбільших опріснювальних заводів в Ізраїлі в 2003–2015 рр. дозволило на сьогодні майже повністю припинити відкачування прісної води з озера.

Усі перераховані вище чинники згубно позначилися на стані іхтіофауни. У наші дні у своїй верхній течії ця річка вирізняється високою якістю води (рівень мінералізації ніколи не перевищує 20 мг хлоридів на літр), а нижче за течією — від озера Кінерет — мінералізація води перевищує чинні в країні нормативи для сільськогосподарського використання [178]. Тому Національне управління з водних ресурсів внесло 30-кілометрову ділянку русла Йордану від греблі Дганія до моста Нахараїм до першочергового списку відновлювальних за-

ходів. Управління з проблем Кінерету і Йордану провело необхідні обстеження та розробило генеральний план робіт, головна мета якого — «перетворити Йордан на живу повноводну річку» [95]. Завдяки високому рівню води в озері Кінерет і виходу на планову потужність опріснювальних споруд у 2013 р. почали виконувати програму робіт. Крім того, було очищено території вздовж берегів і розпочато роботи з відновлення чисельності та видового різноманіття флори і фауни. На сьогодні з Кінерету в річку скидається 6 млн м³ води на рік, а в прибережних населених пунктах будують очисні споруди для використання у сільському господарстві очищених вод замість взятих з річки. Це дозволяє заощадити на водозаборі з Йордану близько 30 млн м³ на рік. Усі ці роботи проводять в координації з Йорданським Хашимітським Королівством, де створено Національну раду з очищення р. Йордан, але фінансування на цьому етапі надходить з Ізраїлю [136].

Річка Яркон протікає у центральній частині країни і бере початок з джерел у фортеці Антипатриду (Афек), біля м. Рош-ха-Аїн. У м. Тель-Авів річка впадає у Середземне море. Довжина річки — 27,5 км. Яркон протікає через сім міст і є другою серед найбільших річок Ізраїлю. У Тель-Авіві, за 1,5 км до впадання Яркону в Середземне море, у нього впадає р. Аялон [4]. Водоносний басейн р. Яркон — один із основних джерел експлуатації ґрунтових вод Ізраїлю, простягається від Західного хребта на сході до узбережжя Середземного моря на заході. Північ басейну межує з краєм Ізраїльської долини та з південним схилом гори Кармель. Південь басейну межує з горою Синай. Басейн представлений карстовими карбонатними породами та породами осадового походження [18]. Середнє значення природного поповнення запасів оцінюється в 355 млн м³ на рік з коефіцієнтом варіації 31 %. Пропускна здатність басейну (всмоктувальні та нагнітальні свердловини) коливається від 304 до 484 млн м³ на рік, за винятком сухого періоду 1998–1999 рр., коли було викачано 611 млн м³. З 2000-х рр. використовуються сотні свердловин басейну, пробурених біля підніжжя центрального хребта. На сході території басейну товщина водоносного горизонту зменшується, тоді як далі на

захід необхідно свердлити дуже глибоко і проникати крізь шари, що вкривають водоносний горизонт. У свердловинах висока якість води та низька концентрація хлоридів — до 300 мг/л для 85 % видобутої води. Посилення використання водоносного басейну р. Яркон може призвести до збільшення солоності води з насичених сіллю шарів [101].

З 1950-х рр. Яркон ставав дедалі забрудненішим, особливо після будівництва у його гирлі електростанції Редінг. Після того, як води з верхів'я річки були спрямовані в пустелю Негев Загальноізраїльським водопроводом для використання в іригації, стан її екосистеми ще дужче погіршився. Крім того, безперервне скидання стічних вод викликало катастрофічні зміни в екосистемі [61]. Тому в 1988 р. було створено Управління р. Яркон з метою системного відновлення її ресурсів, що здебільшого вдалося: якість води покращилася після будівництва сучасних очисних споруд в Хід ха-Шарон і Рамат ха-Шарон. У наші дні ця річка відновила свою первісну глибину та природну потужність потоку, а за чисельністю іхтіофауни вона на другому місці серед прісноводних водойм Ізраїлю [60].

Озеро Кінерет або Генісаретське озеро (інші назви — Галілейське море, Тиверіадське озеро) розташоване на північному сході країни. На сьогодні це найнижче прісноводне озеро на Землі — дзеркало його вод розташоване в середньому на позначці 211 м нижче рівня моря. Через динаміку рівня води змінюються й інші параметри цього географічного об'єкту [5]. Так, коливання площі зареєстровані в межах 6 %, а глибини — 20 %. У табл. 3 наведені основні лімнологічні дані озера [136].

Максимальний обсяг води сягає понад 4 км³. Підживлення озера здійснюється за рахунок 15-ти річок, які стікають з Голанських висот, сезонних опадів і геотермальних джерел [58]. Якщо зима дощова й озеро заповнюється водою повністю, то за допомогою зливних споруд греблі надлишки води спускають у Мертве море. Однак дощі в Ізраїлі бувають рідко, а озеро Кінерет є важливим джерелом прісної води, тому за рівнем води у ньому ретельно стежать. Так, до середини 80-х рр. рівень води 212 м вважався «червоною межею» — мінімальною

Морфометрична характеристика озера Кінерет (за рівня води –209 м)
Morphometric characteristics of the Kineret lake (for –209 m water level)

Параметр / Parameter	Числовий вираз Numeric expression
Площа, км ² / Area, km ²	170
Довжина, км / Length, km	21
Ширина, км / Width, km	13
Об'єм, км ³ / Volume, km ³	4
Максимальна глибина, м / Maximum depth, m	45
Середня глибина, м / Average depth, m	25,6
Протяжність берегової лінії, км / Coastline length, km	53
Площа водозабору, км ² / Water intake area, km ²	2730
Об'єм води, яку приносять впадаючі річки, км ³ / The volume of water brought by flowing rivers, km ³	0,8
Об'єм води, яка витікає з озера, км ³ / Volume of water coming out from the lake, km ³	0,547

позначкою, за якої якість води залишається стабільною, а кількість дозволяє задовольняти потреби суспільства [39]. У середині 80-х рр. вона була опущена на 1 м, хоча це і викликало заперечення деяких фахівців. Коли рівень води опускається нижче від «червоної межі», забір води з озера припиняється, а екологія Ізраїлю зазнає кризи. Крім «червоної», існує ще так звана «чорна межа»: якщо вода опуститься нижче від неї, забір стане фізично неможливим, оскільки водозабірні труби опиняться у повітрі, над водою [19]. Система водозабірних труб для потреб країни була запущена в 1964 р., досягаючи 130 км; відтоді вона постійно вдосконалюється та подовжується. Складна інженерна система Загальноізраїльського водопроводу переносить води озера Кінерет у щільно заселену центральну частину країни та на її посушливий, пустельний південь [20]. Питна вода проходить додаткове очищення: через відкритий канал вона потрапляє на очисну станцію і вже звідти перерозподіляється по всій країні.

Іншим показником важливого статусу озера Кінерет є наявність складної системи каналів, які повинні відводити солону воду з його термальних джерел у нижню течію р. Йордан [70]. Останні, розташовані по берегах озера, несуть води, багаті сіркою та різними солями, з температурою 40–60 °С. Хоча вони активно використовуються з лікувально-профілактичною метою, їх води можуть похитнути гідрохімічний склад озера, що й обумовлює необхідність відводу [192].

Велика частина прісноводного промислового рибальства Ізраїлю зосереджена

в оз. Кінерет. Іхтіофауна озера налічує 27 видів, з яких 19, що належать до 6 родин, є аборигенними [144]. Традиційними об'єктами промислу в ньому є три аборигенні види риб, що відрізняються спектрами живлення: дамаський вусань (*Capoeta damascina*) — детритофаг; довгоголовий вусань (*Barbus longiceps*) — бентофаг; великолускатий вусань (*Carasobarbus canis*) — хижак [150]. Промисловий вилов цих видів риб коливається від 12 до 80 т на рік [113, 133].

Перераховані вище водні об'єкти є основними водоймами, в яких мешкає більшість прісноводних видів риб Ізраїлю, дані про яких в україно- та російськомовних джерелах представлені недостатньо.

Мета аналітичного огляду — надати узагальнену інформацію щодо сучасного стану аборигенної прісноводної іхтіофауни Ізраїлю та її морфо-біологічних особливостей (акцентуючи увагу на нетипових для української іхтіофауни видах), отриману як «з перших рук» від керівників і співробітників науково-дослідних станцій, експертів дорадчої служби, Асоціації рибоводів Ізраїлю під час проходження навчального курсу «Intensive pond fish farming» («Інтенсивне ставове рибництво») 04–22 грудня 2016 р., так і з відкритих джерел. Ці дані будуть корисні як рибоводам-практикам, так і акваріумістам, а також представникам державних органів управління галуззю та вченим у різних областях біологічних наук. У цьому огляді основну увагу приділено прісноводним аборигенним видам риб Ізраїлю, які не використовуються в аквакультурі України. Їх перелік із зазначенням таксономічного положення і статусу,

Таблиця 4

Прісноводні аборигенні види риб Ізраїлю
Native freshwater fish species of Israel

№	Ряд Order	Родина Family	Вид Species	Статус МСОП IUCN status	Комерційне використання Commercial use
1	Коропоподібні (Cypriniformes)	Коропові (Cyprinidae)	Йорданський лящ або лящ Лісснера (<i>Acanthobrama lissneri</i>)	CR	–
2			Ярконський лящ (<i>Acanthobrama telavivensis</i>)	VU	–
3			Кінеретська сардинка (<i>Acanthobrama terraesanctae</i>)	NE	Промисловий Industrial
4			Дамаський вусань (<i>Capoeta damascina</i>)	NE	Промисловий Industrial
5			Великолусканий вусань (<i>Carasobarbus canis</i>)	NE	Промисловий Industrial
6			Довгоголовий вусань (<i>Luciobarbus longiceps</i>)	NE	Промисловий Industrial
7			Гарра горенсіс (<i>Garra ghorensis</i>)	EN	–
8			Гарра нана (<i>Garra nana</i>)	NT	–
9			Гарра руфа (<i>Garra rufa</i>)	NE	Промисловий Industrial
10			Псевдофоксінус друсенсіс (<i>Pseudophoxinus drusensis</i>)	EN	–
11			Псевдофоксінус кєрвілєї (<i>Pseudophoxinus kervillei</i>)	NE	Декоративний Decorative
12		Nemacheilidae	Ангорська палія (<i>Oxynoemacheilus angora</i>)	NE	Декоративний Decorative
13			Сирійська кам'яна палія (<i>Oxynoemacheilus insignis</i>)	NT	–
14			Галілейська палія (<i>Oxynoemacheilus galilaeus</i>)	CR	–
15			Лівійська палія (<i>Oxynoemacheilus leontinae</i>)	NE	Декоративний Decorative
16			Леопардовий бичок (<i>Oxynoemacheilus panthera</i>)	EN	–
17			Тигровий бичок (<i>Oxynoemacheilus tigris</i>)	CR	–
18	Коропозубоподібні (Cyprinodontiformes)	Коропозуби (Cyprinodontidae)	<i>Aphanius dispar richardsoni</i>	NE	Декоративний Decorative
19			<i>Aphanius mento</i>	NE	Декоративний Decorative
20			<i>Aphanius fasciatus</i>	NE	Декоративний Decorative
21	Окунеподібні (Perciformes)	Собачкові (Blenniidae)	Прісноводна собачка (<i>Salaria fluviatilis</i>)	NE	Декоративний Decorative
22		Цихлідові (Cichlidae)	Астатотіляпія флавія (<i>Astatotilapia flavijosephi</i>)	EN	–
23			Тіляпія червона (<i>Coptodon zillii</i>)	NE	Промисловий Industrial
24			Тіляпія золота (<i>Oreochromis aureus</i>)	NE	Промисловий Industrial
25			Тіляпія нільська (<i>Oreochromis niloticus</i>)	NE	Промисловий Industrial
26			Тіляпія галілейська (<i>Sarotherodon galilaeus</i>)	NE	Промисловий Industrial
27			Трістаммєла симоніс (<i>Tristramella simonis</i>)	VU	–

присвоєного Міжнародним союзом охорони природи та природних ресурсів (МСОП), представлений у табл. 4.

МСОП (англ. *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources*, IUCN) — міжнародна некомерційна організація, що займається висвітленням проблем збереження біорізноманіття планети. Їй присвоєно статус «спостерігача» при Генеральній Асамблеї ООН. МСОП заснований у 1948 р. зі штаб-квартирою в м. Гланде (Швейцарія) й об'єднує 82 держави (у тому числі й Україну в особі Міністерства екології та природних ресурсів), 111 урядових установ, більше 800 неурядових організацій і близько 10000 вчених та експертів з 181 країни світу. З 1963 р. МСОП веде міжнародний список видів тварин і рослин, що опинились під загрозою (Червона книга). Розрізняють такі ступені загроз:

- 1) зниклі — EX;
- 2) зниклі в дикій природі — EW;
- 3) у критичній небезпеці — CR;
- 4) у небезпеці — EN;
- 5) в уразливому становищі — VU;
- 6) близькі до уразливого становища — NT;
- 7) опинились під найменшою загрозою — LC;
- 8) даних недостатньо — DD;
- 9) загроза не оцінюється — NE.

Як впливає з даних табл. 4, з 28 аборигенних прісноводних видів риби Ізраїлю 18 видів комерційно використовуються людиною, а з них 10 видів становлять основу промислових уловів і 8 широко використовуються в акваріумістиці (декоративні види) [147]. Ще 11 видів риби не мають комерційної цінності та потребують охорони і штучного відтворення, зокрема 3 — «близькі до уразливого становища», 2 —

«в уразливому становищі», 4 — «у небезпеці» і 3 — «у критичній небезпеці».

Слід зазначити, що декоративні види риби є важливою статтею експорту в Ізраїлі. Наприклад, у 2005 р. було продано 9,5 млн золотих рибок, а також 9 млн теплолюбних акваріумних риб. Прибуток від продажу декоративних рибок (13 млн доларів США) становив 12,5 % вартості промислової риби, проданої у тому ж році [191].

Державну політику Ізраїлю в сфері управління водними живими ресурсами здійснює Департамент рибного господарства Міністерства сільського господарства, який контролює як промисел, так і відновлення запасів прісноводної іхтіофауни. В останні десятиліття триває активна робота з відновлення чисельності популяцій аборигенних видів риби у природних ареалах існування [33].

Було створено 120 заповідників і національних парків загальною площею 2000 км², що охоплюють водно-болотні угіддя та прилегли до морської берегової лінії території. Серед видів, які перебувають під охороною, — *Nemacheilus dori* (долина Бейт-Шеана), *Nemacheilus panthera* (Голанські висоти) та *Garra ghorensis* (прісноводні джерела у південній частині Мертвого моря, заповідник Неот Ха-Кикар) [73]. Умови проживання рідкісних і нечисленних видів суворо контролюються, регулярно проводяться заходи з їх штучного відтворення для подальшої реституції. Наприклад, оз. Кінерет регулярно зарибнюють молоддю різних видів тиляпій, а мальками ярконського колючого ляща (*Acanthobrama telavivensis*) зарибнюють прибережні річки, з яких він практично зник [32].

Таблиця 5

Аборигенні прісноводні риби Ізраїлю, що використовуються в аквакультури України
Native freshwater fish species of Israel which are used in aquaculture of Ukraine

№	Ряд / Order	Родина / Family	Вид / Species
1	Осетроподібні (<i>Acipenseriformes</i>)	Осетрові (<i>Acipenseridae</i>)	Стерлядь (<i>Acipenser sturio</i>)
2	Атериноподібні (<i>Atheriniformes</i>)	Атеринові (<i>Atherinidae</i>)	Феринка (<i>Atherina boyeri</i>)
3	Сомоподібні (<i>Siluriformes</i>)	Кларієві (<i>Clariidae</i>)	Кларієвий сом (<i>Clarias gariepinus</i>)
4	Кефалеподібні (<i>Mugiliformes</i>)	Кефалеві (<i>Mugilidae</i>)	Сингіль (<i>Liza aurata</i>)
5			Кефаль-головань (<i>Liza ramada</i>)
6			Гостроніс (<i>Liza saliens</i>)
7			Лобань (<i>Mugil cephalus</i>)
8			Кефаль-губач (<i>Chelon labrosus</i>)

Під аборигенними видами мають на увазі ті, які виникли або з давніх часів живуть на цій території, часто реліктові чи ендемічні, які при аналізі флори чи фауни об'єднуються в особливу групу геноелементів. Серед аборигенних прісноводних риб Ізраїлю є 8 видів, яких широко використовують в аквакультурі України, тому ми обмежимося лише згадкою про них (табл. 5).

Водночас слід зазначити, що риби з родин кефалей і атерин належать не стільки до прісноводних, скільки до солонуватоводних видів, які характеризуються високим ступенем евригалійності.

Нижче ми детально розглянемо представників лише прісноводної аборигенної іхтіофауни Ізраїлю, яким не надано статусу «зниклих у дикій природі» або «зниклих», і тих, які не використовуються в аквакультурі України.

Результати й обговорення

Рід Колючі лящі (*Acanthobrama*) — родина коропових (*Cyprinidae*), ряд коропоподібних (*Cypriniformes*), надряд остаріофізи (*Ostariophysi*), інфраклас костисті (*Teleostei*), підклас новопері (*Neopterygii*), клас променепері риби (*Actinopterygii*) [47, 98, 182].

Йорданський лящ або Колючий лящ Лісснера, *Acanthobrama lissneri* (Tortonese, 1952). Нативний ареал існування — Ізраїль, Йорданія, Палестина [47, 137]. Прісноводний, бенто-пелагічний вид, поширений у річках і озерах з повільною течією [11, 56]. Середня довжина — 8 см, може досягати 12 см. Тіло подовжене та стисле з боків [105, 106]. Анальних м'яких променів — 12–16. Глоткових зубів — 5, вони гладкі та гачкуваті [16, 21]. Нерестує з січня по квітень [57, 141].



Acanthobrama lissneri

Ярконський лящ, *Acanthobrama telavivensis* (Goren, Fishelson & Trewavas, 1973). Впро-

довж 1950–1970 рр. відбувалося зниження його чисельності, а через посуху 1999 р. вид опинився на межі зникнення [43]. У тому ж році в рамках спільного проекту Управління р. Яркон, Університету Тель-Авіву й Управління природи та національних парків Ізраїлю почалися роботи з відновлення чисельності цього виду риби [42, 76]. Як наслідок, вже у 2006 р. на 12-ти ділянках були зареєстровані стабільні популяції [74, 78]. Ендемік системи р. Яркон в Ізраїлі [66]. Субтропічний, бенто-пелагічний вид [72]. Тіло стисле з боків, сріблястого забарвлення з темною бічною смугою довжиною до 20 см. Спинних колючок — 2–3, спинних м'яких променів — 7–8 [42], анальних шипів — 3, анальних м'яких променів — 11–14. Рот субтермінальний, нижня щелепа розташована під кутом 25–40°, глоткових зубів — 5–5. Статева зрілість настає на 2-му році життя, нерестує на різних типах субстратів [49].



Acanthobrama telavivensis

Кінеретська сардинка, *Acanthobrama*, раніше — *Mirogrex terraesanctae* (Steinitz, 1952). До середини XX ст. цей вид разом з деякими іншими колючими лящами розглядали як місцевий різновид верховодок, вони ж уклейки (*Alburnus sellal*) [153]. Ці риби описані як окремий вид *Acanthobrama terraesanctae* ізраїльським біологом Хайнцем Штайніцем у 1952 р. [163]. У 1973 р., опираючись на той факт, що у представників цього виду істотно більше зябрових тичинок, ніж в інших видів колючих лящів (20–28 проти 12–15), Горен, Фішelson і Треверс запропонували розглядати його як єдиний вид окремого роду *Mirogrex* — *M. terraesanctae* [118]. Остаточна класифікація ще не встановлена, на частині біологічних ресурсів він фігурує як *Acanthobrama terraesanctae*, а на інших — як *Mirogrex terraesanctae*.

Ендемік озер Кінерет (Ізраїль) та Музайріб (Сирія) — прісноводний, субтропічний, бенто-пелагічний вид [133]. Невелика (хоча для свого роду одна з найбільших) риба з подовженим тілом, довжина якого в середньому становить 14 см, але може досягати 25 см [187]. Як

правило, самиці більші за самців. Довжина голови становить від 25 до 29 % стандартної довжини (без хвостового плавця), висота тіла від 21,5 до 26 % стандартної довжини [111]. Колір сріблястий або синювато-сталекий, верх голови темно-сірий, у передній частині зябрових кришок є темна пляма, а їх кінцівки жовтуваті. Основи черевних та анального плавців, як і частина хвостового, також жовтуваті, втім, вони червоніють у шлюбний період. Живе до 25 років [37, 38]. Живиться зоопланктоном, переважно веслоногими (*Copepoda*) та гіллястовусими (*Cladocera*) ракоподібними [65, 69, 113]. Нерестує з листопада по березень, у період дощів на Близькому Сході, на мілководді (на глибині до 30 см), ікра літофільна [188]. Оскільки висота рівня води в озерах, де мешкає *A. terraesanctae*, від року до року може значно варіювати, кількість придатних для нересту місць також різниться, що призводить до значних флуктуацій чисельності популяції [37, 58]. Після викльову личинки деякий час залишаються на мілководді, звідки поступово зносяться течією, утворюючи зграї у верхніх шарах води над великими глибинами [167].



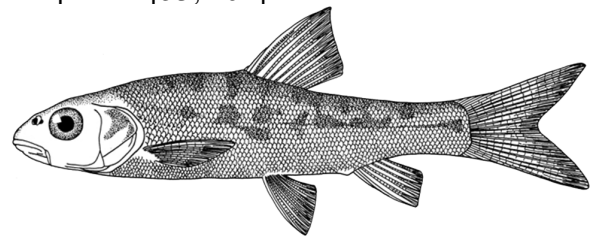
Acanthobrama terraesanctae

Рід вусачі або марени (*Barbus*) з підроду *Barbinae*, родини корошових (*Cyprinidae*), ряду корошовподібних (*Cypriniformes*), надряду остаріофізи (*Ostariophysi*), інфракласу костисті (*Teleostei*), підкласу новопері (*Neopterygii*), класу променепері риби (*Actinopterygii*). Слід зазначити, що одні з найпоширеніших акваріумних риб — барбуси, з 1822 року виділені в окремий рід *Puntius* (Hamilton) [108].

Дамаський вусань, *Capoeta damascina* (Valenciennes, 1842), з роду азіатських храмулі (*Capoeta*), підроду *Barbinae*, родини корошових (*Cyprinidae*), ряду корошовподібних (*Cypriniformes*), надряду остаріофізів (*Ostariophysi*), інфракласу костисті (*Teleostei*), підкласу ново-

перих (*Neopterygii*), класу променеперих риб (*Actinopterygii*) [27, 64]. Азіатські храмулі — еволюційні гексаплоїди ($2n=150$), тобто до їх геному входять три диплоїдні геноми [82]. Дослідження гена в мтДНК, що кодує цитохром-*b*, виявило, що вони належать до монофілетичної групи, яка виникла через аллополіплоїдизацію від тетраплоїдних ($2n=100$) євразійських вусанів роду *Luciobarbus* Heckel 1843 в середньому міоцені близько 14 млн років тому [22, 116, 174].

Поширений в річках та озерах Близького Сходу (Ізраїль, Кіпр, Єгипет, Ірак, Іран, Йорданія, Ліван, Сирія) і Туреччини. Прісноводний, субтропічний, бенто-пелагічний вид [3]. Середня довжина — близько 30 см, може вирости до 50 см. Спинних колючок — 4, спинних м'яких променів — 8. Оптимальна температура води — 15–26 °C [105]. Живиться, зіскрібаючи з каменів роговим «скребком» нижньої губи водорості, безхребетних і детрит. Взимку припиняє живлення та залягає в ями. Йому притаманний дуже довгий кишечник, що перевищує довжину тіла у 5–10 разів, і велике число зябрових тичинок для фільтрації їжі. Вистилка очеревини (перитонеум) має темний, майже чорний колір. Нерест з січня по березень, ікра літофільна [53, 164].



Capoeta damascina

Великолускатий вусань (*Carasobarbus Canis*) вперше був описаний при виявленні в р. Йордан і віднесений до роду *Barbus*, але пізніше зарахований до родів *Luciobarbus* та *Labeobarbus* [82, 127]. У наш час він належить до роду *Barbus*, підроду *Carasobarbus* [80, 172]. Мешкає в річках і озерах Ізраїлю, Йорданії та Сирії. Прісноводний, субтропічний, бенто-пелагічний вид [93]. Середня довжина близько 25 см, однак може досягати і 66 см. Спинних колючок — 4, спинних м'яких променів — 10. Для нього характерне звужене спереду, іноді майже загострене, рило, гладка нижня губа без серединної частки. Передня пара вусів відсутня чи рудиментарна [125]. У бічній лінії — від

29 до 35 лусочок і зазвичай 12 лусок навколо найменшої окружності хвостового стебла. Нерозгалужений промінь спинного плавця коротший за голову. Живиться безхребетними та дрібною рибою [128]. Співвідношення риб у раціоні збільшується зі збільшенням довжини тіла. Надає перевагу кінеретській верховодці (*Mirogrex terraesantae*) [157]. Нерестує у червні–вересні на мілководді (на глибині до 30 см), ікра літофільна [105].



Carasobarbus canis

Довгоголовий вусач, *Luciobarbus longiceps* (Valenciennes, 1842). Найбільш генетично близькими видами для нього є марена звичайна (*Barbus barbus*) та марена дніпровська (*Barbus borysthenicus*). Мешкає в річках та озерах Ізраїлю, Йорданії та Сирії. Прісноводний, субтропічний, бенто-пелагічний вид. Середня довжина близько 30 см, але може вирости до 70 см. Тіло витягнутої форми, хвостовий плавець дволопатевий. Самиці виглядають більшими через опукле черевце. Під час нересту забарвлення самця стає яскравішим. Живиться донними безхребетними, віддаючи перевагу хірономідам (*Chironomidae*) і олігохетам (*Oligochaeta*). Нерестує з січня по березень на мілководді (на глибині до 30 см), ікра літофільна.

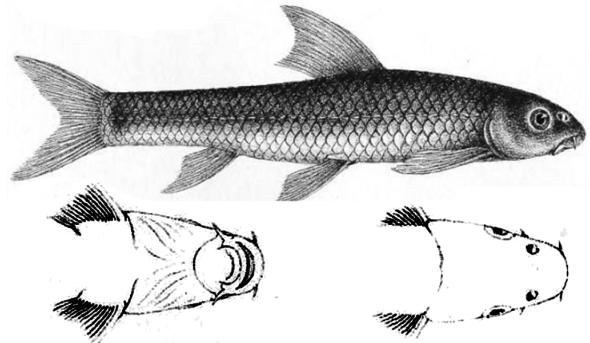


Barbus longiceps

Рід *Garra*, підродина *Labeoninae*, родина корокових (*Cyprinidae*), ряд коропоподібних (*Cypriniformes*), надряд остаріофізи (*Ostariophysi*), інфраклас кісткові (*Teleostei*), підклас новопері (*Neopterygii*), клас променепері риби (*Actinopterygii*) [120, 165].

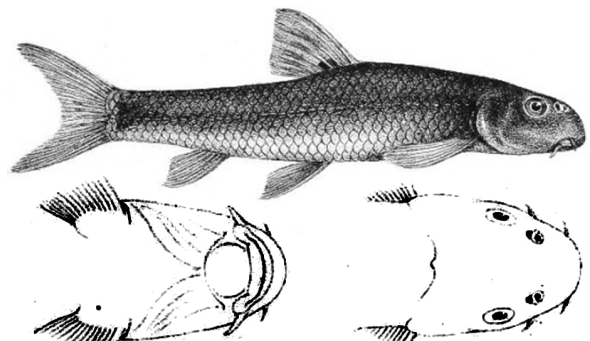
Garra ghorensis. Нативний ареал існування — Ізраїль та Йорданія (південна частина

басейну Мертвого моря). Реофільний, бенто-пелагічний вид [162]. Максимальна довжина — 10 см. Каріотип диплоїдний, становить $2n=50$. Спинний плавець налічує 10–11 променів, анальний — 8–9 [162]. Усі плавці, прозорі, окрім хвостового — він сірий. Уздовж основи спинного плавця є чорна смуга [89]. Рот смоктальний, зуби глоткові, розташовані у три ряди: 2,4,5–5,4,2 [186]. Поліфаг. Їжу зішкрібає гострими зроговілими краями щелеп і всмоктує [90]. Стравохід веде прямо до сфінктера кишечника [193]. Цим риbam притаманний статевий диморфізм, самці відрізняються від самиць кольором і розміром. Нерест у кінці весни — на початку літа. Середній діаметр ікринки близько 1,77 мм, плодючість — від декількох сотень до тисячі залежно від розміру самиці.



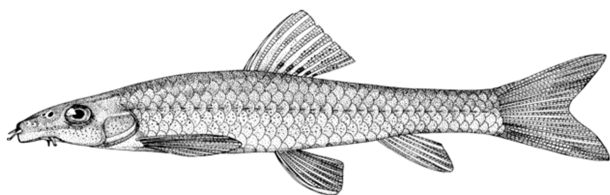
Garra ghorensis

Garra nana, *Hemigrammocapoeta nana* (Heckel, 1843). Ареал існування — Ізраїль, Йорданія, Сирія, Туреччина. Субтропічний, бенто-пелагічний вид з високою толерантністю до солоності води. Поширений в озерах, ставках і річках з повільною течією, серед каменів і рослинності. Забарвлення тулуба — сріблясто-сіре. Середня довжина — 7 см, максимальна довжина — 12 см. Рот нижній, за спектром живлення — поліфаг [59].



Garra nana

Garra rufa (Heckel, 1843). Нативний ареал існування — Середній Схід (Ізраїль, Туреччина, Сирія, Ірак та Іран) [94]. У наші дні набув широкої популярності у санаторно-курортному лікуванні та косметичних салонах для пілінгу тіла, педикюру та симптоматичного лікування псоріазу [175]. Ці риби об'їдають шкіру на псоріатичних бляшках, не чіпаючи здорових ділянок [84]. Субтропічний, бенто-пелагічний вид. Утворює зграї щонайменше по 4–5 особин. Максимальна довжина — 15 см. Забарвлення тіла і плавців варіює, але більшість риб мають темну блакитну пляму, як правило, більш виражену у молоді [41]. Зазвичай біля основи центральних променів спинного плавця є ряд темних плям, а кінчик верхньої лопаті хвостового плавця чорний [98]. Спинних колючок — 4, спинних м'яких променів — 8 [63]. Дві пари вусів. Поліфаг, основу раціону якого становлять діатомові та зелені водорості, коловертки, олігохети, личинки комах і тихоходки. Нижня губа модифікована, утворює клейкий диск, який дозволяє рибі чіплятися за поверхні в турбулентних умовах, верхня губа малого розміру. Краї щелепи (верхній і нижній) зроговілі й використовуються для «відшкрябування» елементів живлення від субстрату [138]. Притаманний статевий диморфізм — самиці помітно товстіші за самців, зате в останніх є великі плями на голові та рилі. Нерест з квітня по листопад, ікра літофільна [1, 189].



Garra rufa

Рід *Pseudophoxinus* з підродини *Leuciscinae*, родини корокових (*Cyprinidae*), ряду коропоподібних (*Cypriniformes*), надряду остаріофізи (*Ostariophysi*), інфракласу кісткові (*Teleostei*), підкласу новопері (*Neopterygii*), класу променепері риби (*Actinopterygii*) [107, 109].

Pseudophoxinus drusensis (Pellegrin, 1933). Поширений у водоймах Ізраїлю та Сирії. Поліфаг. Надає перевагу неглибоким водоймам, зарослим рослинами, з кам'янистим дном і повільною течією. Максимальна дов-

жина — 10 см. Забарвлення сріблясто-сіре з темною смугою, що проходить уздовж середини тулуба. Спинних колючок — 2–3, спинних м'яких променів — 7, анальних шипів — 2–3, анальних м'яких променів — 6. Нерест з квітня по червень.



Pseudophoxinus drusensis

Pseudophoxinus kervillei або *Pseudophoxinus libani* (Pellegrin, 1911). Ендемічний для Лівану субтропічний та бенто-пелагічний вид, який зустрічається в Ізраїлі, Йорданії та Сирії. Надає перевагу мілководдям зарослих рослинністю, але неевтрофних водойм. Середня довжина — 7 см, може досягати 10 см. Поліфаг. Нерест з лютого по квітень [12].

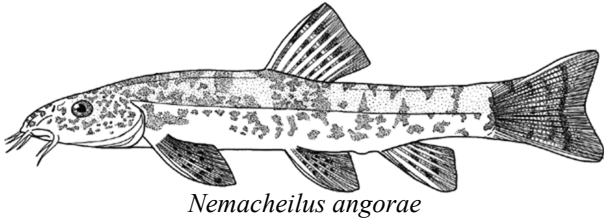


Pseudophoxinus kervillei

Рід *Nemacheilus* або *Oxynoemacheilus* з підродини *Nemacheilinae*, родини палій (*Balitoridae*), ряду коропоподібних (*Cypriniformes*), надряду остаріофізи (*Ostariophysi*), інфракласу кісткові (*Teleostei*), підкласу новопері (*Neopterygii*), класу променепері риби (*Actinopterygii*) [51].

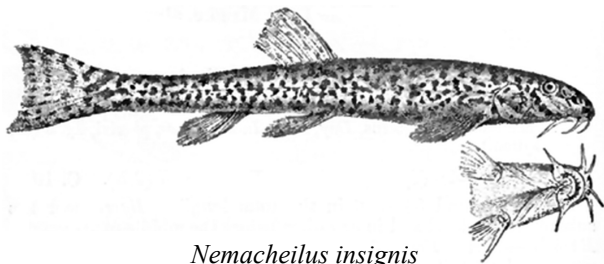
Ангорська палія, *Nemacheilus angorae* або *Oxynoemacheilus angorae* (Steindachner, 1897). Поширена у водоймах Ізраїлю, Йорданії, Лівану, Сирії та Туреччини. Субтропічний,

бенто-пелагічний вид з високою толерантністю до солоності води. Надає перевагу вкритим галькою мілководдям річок і струмків. Максимальна довжина — 8,5 см [91]. Спинних колючок — 2, спинних м'яких променів — 7–8, анальних шипів — 2, анальних м'яких променів — 5 [139]. Притаманний статевий диморфізм, самиці більші від самців. Поліфаг [9].



Nemacheilus angorae

Сирійська кам'яна палія, *Oxynoemacheilus insignis* (Heckel, 1843). Мешкає в Ізраїлі, Йорданії, Лівані, Сирії та Палестині. Надає перевагу вкритим галькою мілководдям водойм з повільною течією. Середня довжина — 8 см, максимальна — 12 см [55].



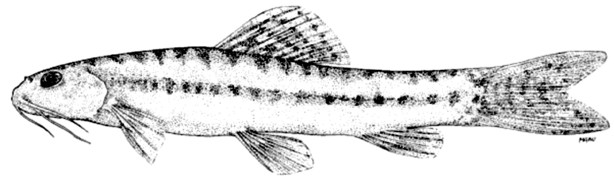
Nemacheilus insignis

Галілейська палія, *Nemacheilus galilaeus* або *Oxynoemacheilus galilaeus* (Günther, 1864). Поширена у водоймах Ізраїлю та Сирії. Віддає перевагу евтрофним водоймам з повільною течією, болотам або озерам. Досягає довжини 8 см. Кінець хвостового плавця майже прямий. Уздовж тіла розкидані від 7 до 11 темних плям. Статевий диморфізм відсутній [10].



Nemacheilus galilaeus

Лівійська палія, *Nemacheilus leontinae* або *Oxynoemacheilus leontinae* (Lortet, 1883). Поширена в Ізраїлі, Йорданії, Лівані, Сирії. Бенто-пелагічний, субтропічний вид. Надає



Nemacheilus leontinae

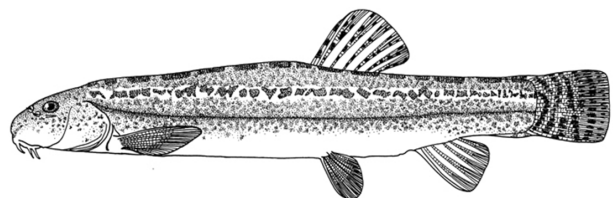
перевагу евтрофним водоймам з повільною течією. Середня довжина — 6,5 см.

Леопардовий бичок, *Oxynoemacheilus panthera* або *Orthrias panthera*. Поширений в Ізраїлі, Лівані, Сирії, Іраку, Туреччині. Тулуб злегка стиснутої форми. Забарвлення жовтувато-біле з безліччю темних плям. Бічна лінія неповна. Досягає довжини 8 см. Має три пари сенсорних вусиків: 1-ша — біля ротового отвору, інші дві розташовані в кінці риля [102].



Nemacheilus panthera

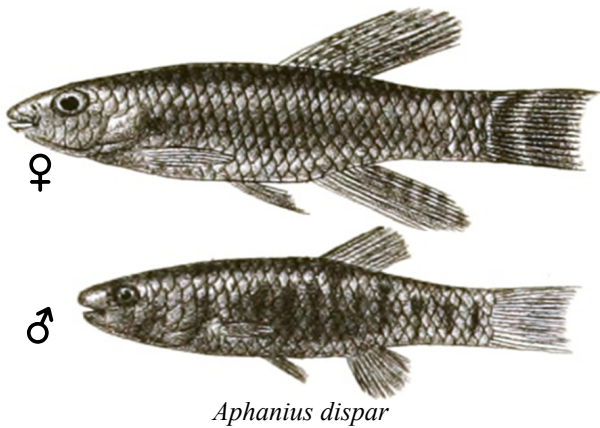
Тигровий бичок, *Oxynoemacheilus tigris* або *Orthrias tigris* (Heckel, 1843). Зустрічається в Південно-Західній Азії та на Близькому Сході. Субтропічний та бенто-пелагічний вид [130].



Oxynoemacheilus tigris

Під *Aphanius* — родина корокових (*Cyprinidae*), ряд коропоподібних (*Cypriniformes*), надряд остаріофізи (*Ostariophysi*), інфраклас кісткові (*Teleostei*), підклас новопері (*Neopterygii*), клас променепері риби (*Actinopterygii*) [26, 50].

Aphanius dispar richardsoni, підвид *Aphanius dispar* Rüppell, 1829. Прісноводний ендемік регіону Мертвого моря. Відрізняється високою толерантністю до солоності води (до 160 г/л) [169]. Середня довжина становить близько 7 см. Йому притаманний статевий диморфізм — самиці більші за самців і відрізняються забарвленням: у них прозорі плавці, а тулуб золотисто-коричневого забарвлення з тем-

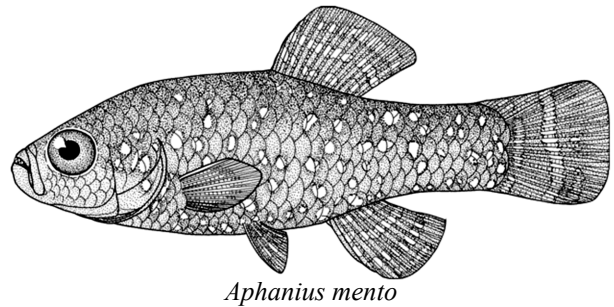


ними плямами чи смугами на боках. У самців під час нересту губи та плавці синіють. Спинних м'яких променів — 8–11, анальних м'яких променів — 9–11. Надає перевагу мілководдям [104]. Поліфаг, проте в його раціоні переважають нитчасті водорості, за скрутних умов стає каннібалом. Нерестує з квітня по вересень. Ікра клейка, інкубаційний період може трохи варіювати залежно від температури, але зазвичай становить від 10 до 14 діб [117].

Aphanius dispar — найпоширеніший представник роду. Його ареал розповсюджується на південь від середземноморських зон Єгипту й Ізраїлю, розташованих уздовж узбережжя Червоного моря (Єгипет, Судан, Еритрея, Джибуті та західна Саудівська Аравія), у затоках Аденській, Аравійській (Сомалі, Ємен і Оман) і Перській (Об'єднані Арабські Емірати, Бахрейн, Катар, Східна Саудівська Аравія й Іран) [83]. Вископні риби, які були виявлені в пластах плейстоцену (від 11,6 до 5,3 млрд років тому) [145].

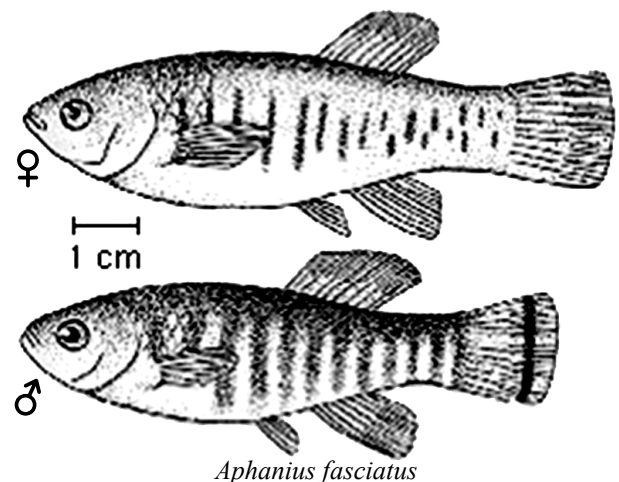
Aphanius mento (Heckel, 1843). Нативний ареал існування — вздовж узбережжя Ізраїлю, Йорданії, Сирії, Лівану і Туреччини [96]. Населяє різні біотопи, зокрема прибережні лагуни, болота, зрошувальні канали, невеликі озера та річки. Поширений як у прісній, так і в солонуватій воді, полюблюючи зарості водяної рослинності [181]. Середня довжина — 7 см. Йому притаманний статевий диморфізм — самиці більші за самців і відрізняються забарвленням. Так, у них прозорі плавці, а на тулубі є білі та сріблясті плями. У самців сині плями утворюють вигнуті смуги, а забарвлення сірувато-коричневе. Під час нересту вони змінюють забарвлення тулуба

на темно-синє. Поліфаг, проте в його раціоні переважають нитчасті водорості. Схильний до канібалізму [85]. Ікра клейка, інкубаційний період може трохи змінюватися залежно від температури, але зазвичай становить від 10 до 14 діб [25]. Утворює гібриди з *Aphanius dispar richardsoni* та *Aphanius dispar* [72].



Aphanius fasciatus (Valenciennes, 1821).

Нативний ареал існування — Албанія, Алжир, Боснія, Герцеговина, Хорватія, Єгипет, Греція, Ізраїль, Італія, Ліван, Лівія, Мальта, Марокко, Чорногорія, Словенія, Іспанія, Сирія, Туніс і Туреччина [176]. Відрізняється високим ступенем евригалійності і толерантності до якості води. Так, недалеко від м. Ель-Агейла в Лівії він мешкає в теплих джерелах, що містять високий рівень сульфату кальцію та сірководню, що робить їх непридатними для існування інших видів риб [177]. Надає перевагу озерам, болотам і прибережним лагунам [124]. Тримається дна, де харчується безхребетними та рослинами. Максимальна довжина тіла — 8 см. Анальних м'яких променів — 9, в грудному плавці — 14–15. Забарвлення змінюється від синьо-сірого до сіро-сріблястого, може коливатися залежно від ареалу існування. Цим риbam притаманний статевий диморфізм —



у самців блідо-жовтий хвостовий плавець з широкою темною смугою, крім того, самиці більші за самців [115]. Нерестує біля дна, ікра фіто- та літофільна, інкубаційний період 10–15 днів. Молодь схильна до канібалізму. Самці на період нересту стають агресивно-територіальними. Тривалість життя коротка [117].

Собачка прісноводна, *Salaria fluviatilis* (Asso, 1801) з роду *Salaria*, родини собачкові (*Blenniidae*), підряду собачковидних (*Blennioidei*), ряду окунеподібних (*Perciformes*), надряду акантопері (*Acanthopterygii*), інфракласу костисті (*Teleostei*), підкласу новопері (*Neopterygii*), класу променепері риби (*Actinopterygii*) [15]. Дуже поширений в Албанії, Алжирі, Боснії, Герцеговині, Хорватії, Франції, Греції, Ізраїлі, Італії, Йорданії, Лівані, Марокко, Португалії, Чорногорії, Іспанії, Швейцарії, Сирії та Туреччині. Надає перевагу водоймам з кам'янистим субстратом і сильною течією. Середня довжина тіла — 8 см, максимальна — 15 см. Забарвлення тулуба зеленкувате або буре з темними плямами на спині, які іноді нагадують вертикальні смуги, розтягнуті у верхній частині тулуба, з боків і ззаду. Черево жовтуватого забарвлення. Анальний плавець має білу смужку, оточену темними плямами. Грудні плавці великі, веслоподібні. Хижак, основу раціону якого становлять безхребетні, особливо комахи та їх личинки. Йому притаманний статевий диморфізм — у статевозрілих самців є м'ясистий гребінь на голові. Статева зрілість настає у віці 1 року. Нерест за температури води вище 18 °C. Самець перед нерестом будує гніздо, в яке самиця відкладає ікру; плодючість становить від 300 до 1200 ікринок. Після запліднення ікри самець охороняє гніздо, в якому можуть бути ікринки від декількох самок на різних стадіях розвитку. Розвиток ембріонів триває близько тижня. Личинки — пелагічні. Собачки прісноводні живуть до 5 років, однак самиці після нересту часто гинуть [48].



Salaria fluviatilis

Astatotilapia flavijosephi (Lortet, 1883) з роду *Astatotilapia*, родини цихлових (*Cichlidae*), підряду губановидних (*Labroidei*), ряду окунеподібних (*Perciformes*) інфракласу костисті (*Teleostei*), підкласу новопері (*Neopterygii*), класу променепері риби (*Actinopterygii*) [40]. У результаті забруднення вод вид став рідкісним і потребує охорони. Нативний ареал існування — Ізраїль, Йорданія, Сирія. Середня довжина — 7 см, може досягати 13 см. Прісноводні бенто-пелагічні риби. Живуть на мілководді серед каменів і рослинності [156]. Їм притаманний статевий диморфізм — самці більші за самиць. Хижак, основою раціону якого є личинки комарів-дзвінців (*Chironomidae*), малоцетинкові черви (*Oligochaeta*), рачки-бокоплави (*Amphipoda*), черевоногі молюски (*Gastropoda*) [157]. Нерестує з квітня по липень. Розвиток ембріонів проходить у роті самки, там же перебувають і личинки до досягнення довжини 8–9 мм [179].



Astatotilapia flavijosephi

Тіляпія червона, *Tilapia zillii* або *Coptodon zilli* (Gervais, 1848) з роду тіляпій (*Tilapia*), підродина (*Pseudocrenilabrinae*), родини цихлових (*Cichlidae*), ряду окунеподібних (*Perciformes*) інфракласу костистих (*Teleostei*), підкласу новопері (*Neopterygii*), класу променепері риби (*Actinopterygii*) [45]. Цей вид у 1848 р. був описаний Жерве як *Acerina zillei*, і в подальшому отримував численні синонімічні назви, а згодом його віднесли до роду *Tilapia*. У наш час в одних біолого-іхтіологічних довідкових матеріалах він, як і раніше, фігурує як *Tilapia zillii*, а в інших — вже як *Coptodon zillii*. Міжнародним союзом охорони природи він розглядається як синонім *Tilapia guineensis*.

Поширений у водоймах Африки та південно-західної Азії [140]. Стандартна довжина

(без хвостового плавця) — 30 см, може досягати 40 см. Максимальна відома маса тіла — 300 г, максимальний вік — 7 років [143]. Тіло буро-оливкового забарвлення з райдужно-блакитним блиском, без розгалужених темних вертикальних смуг на боках, грудина рожева. При збудженні на боках з'являється поздовжня темна смуга. Спинний, анальний і хвостовий плавці буро-оливкового кольору, з жовтими плямами, на спинному й анальному плавцях — вузька помаранчева облямівка. Черевний плавець у молодих особин жовтуватий або сіруватий, без плям, з віком темнішає та вкривається плямами. Характерна «тиляпійна» пляма широка, захоплює область останнього шипа до четвертого м'якого променя спинного плавця, поруч з ним є жовта смуга. Губи яскраво-зелені [17, 173]. *T. zillii* веде придонний спосіб життя в прісних або солонуватих (з солоністю до 45 ‰) водоймах, як правило, на глибинах від 1 до 7 м, полюбуючи зарослі водоростями зони. Личинки часто трапляються на межі вкритих рослинністю зон, а молодняк — в місцях сезонного затоплення [131]. В основному червона тиляпія — це денна риба, що іноді утворює зграї; поліфаг [34, 160], розмножується цілий рік (за t води 20 °C і вище). Самки відкладають клейку ікру, до 1000 ікринок за один раз, на дні водойми та в місцях з дрібними каменями чи піском і густою рослинністю на субстраті. Кладку охороняють обое батьків [2, 100, 149].

*Tilapia zillii*

Рід *Oreochromis* з родини цихлових або цихлід (*Cichlidae*), підряду губановидних (*Labroidae*), ряду окунеподібних (*Perciformes*), надряду акантопері (*Acanthopterygii*), інфракласу костисті (*Teleostei*), підкласу новопері (*Neopterygii*), класу променепері риби (*Actinopterygii*) [29, 173].

Золота або ізраїльська тиляпія, *Oreochromis aureus*. Нативний ареал існування охоп-

лює Північну (Алжир, Лівія, Марокко, Туніс) і Західну Африки (Сахель, Судан, тропічні ліси гвінейського регіону), а також Близький Схід [46]. У 1961 р. вона була завезена до США, де пізніше завдала значної екологічної шкоди й була оголошена інвазивним видом [86, 87, 152]. Зважаючи на виняткову толерантність до зниження температури (витримує діапазон температур від 8 до 41 °C) та солоності води (до 45 ‰), часто використовується для акліматизації в Європі [123, 166].

Середня довжина — 20 см, але досягає 45 см і маси 2,7 кг. Живе до 5 років. Зябрових тичинок — 18–26, 3 анальних і 16 спинних колючок [134]. Статевий диморфізм яскраво виражений — самиці набагато менші за самців. Поліфаг, основний корм — планктон [126, 160]. *O. aureus* має диплоїдне (2n) хромосомне число 44 та гаплоїдне/гаметне (n) 22, з легкістю утворюючи гібриди з іншими видами тиляпій [36, 184]. Для нересту потребує температури води хоча би +20 °C. Крім того, для неї бажаний тривалий світловий день; короткий здатний пригнічувати нерест. Нерестує на мілководдях, вкритих рослинністю, в нерестових ямах, які будують і захищають самці: за допомогою плавців і рота вони викопують ями глибиною до 60 см, діаметром 4–6 м. Після цього розпочинається шлюбний ритуал із пощипуванням і розворотом хвоста [31]. Плодючість — від 160 до 1600 ікринок залежно від розміру самиць. Коли ікра запліднена, вони ховають її у ротовій порожнині, де ембріони розвиваються близько 3 діб. У цей час самці відновлюють нерестову діяльність з іншими самицями. Личинки перебувають у ротовій порожнині самиці до досягнення довжини 1 см, потім впродовж 5 днів пливуть поруч з її головою, а при найменшій небезпеці ховаються в роті [35].

*Oreochromis aureus*

Нільська тилипія, *Oreochromis niloticus*, з роду *Oreochromis*, родини цихлових (*Cichlidae*). Нативний ареал нільської тилипії охоплює тропічні та субтропічні області північно-східної, центральної та західної Африки і Близького Сходу. Широко поширена в басейнах річок Ніл і Нігер, в озерах Танганьїка, Барінго, Крейтер, Ківу, Рудольф, Тана, зустрічається в р. Яркон (Ізраїль) [7]. Інтродукована у водойми багатьох країн світу, зокрема таких країн і регіонів, як Південна Африка, Азія, Південно-Східна Азія, Латинська Америка, США. Максимальна довжина тіла — 60 см, найбільша маса — 4,3 кг, найдовша тривалість життя — 9 років [185]. Тіло стисле з боків, вкрите циклоїдною лускою [97]. Спинний плавець довгий, з 16–17 жорсткими та 11–15 м'якими гіллястими променями. Жорстка і м'яка частини спинного плавця не розділені. Анальний плавець з трьома жорсткими і 10–11 м'якими променями. Висота хвостового стебла дорівнює його довжині. Хвостовий плавець усічений. Опуклість на верхній частині рила відсутня. На першій зябровій дузі є 27–33 зябрових тичинок. Бічна лінія переривчаста [23]. У нерестовий період з'являється шлюбне забарвлення, особливо явно виражене у самців. Спина та боки набувають світло-помаранчевого забарвлення, а черво — помаранчево-червоного; на нижній щелепі з'являється червоно-помаранчева пляма. Черевні, спинний і анальний плавці забарвлюються в червоний колір, а на хвостовому плавці з'являються численні чорні смужки [24]. Поліфаг, основним кормом якого є макрофіти, однак, до складу раціону входять фітопланктон, зелені (*Chlorophyta*) та синьо-зелені водорості (*Cyanobacteria*), а також діатомові водорості (*Diatomeae* або *Bacillariophyceae*), личинки повітряних комах, водні комахи й ікра риби [99]. Спостерігається сезонна зміна спектру харчування. Може слугувати біологічним меліоратором, контролюючи чисельність малярійних комарів [170]. Статевого дозрівання досягає у віці 5–6 місяців. Нерест відбувається за температури води понад 24 °C. Самець будує гніздо, викопуючи хвостом невелику ямку в ґрунті, й охороняє нерестову територію [142]. Спостерігається залицяння самця за найзрілішою самицею. Після відкладання кількох



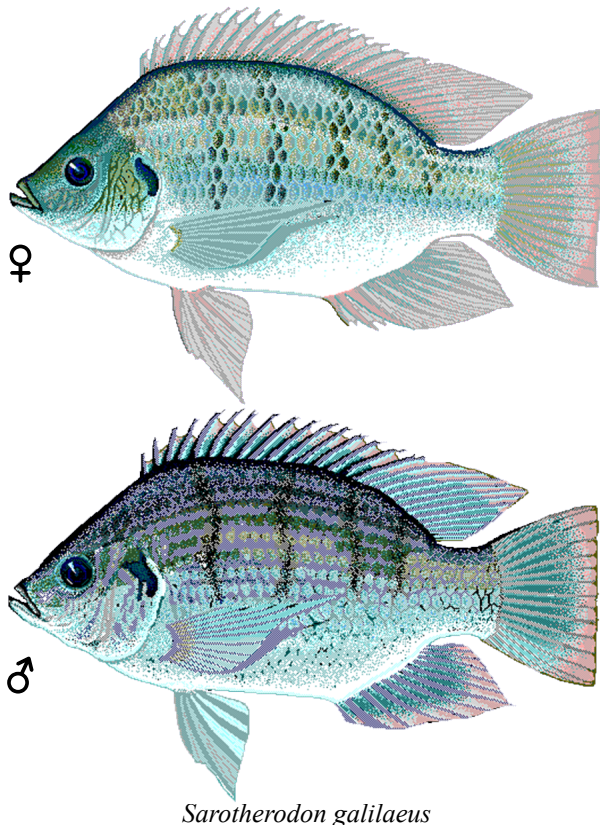
Oreochromis niloticus

порцій ікри й її наступного запліднення, самка збирає ікру в ротову порожнину та віддаляється від гнізда [114]. Плодючість становить від 100 до 1500 ікринок залежно від розміру самиці. У цей час самець у тому ж гнізді запліднює ікру іншої самиці. Ікра розвивається в ротовій порожнині 3–4 доби. Личинки тримаються там же або поруч з її головою впродовж 1–2 тижнів, до повного розсмоктування жовткового міхура. У цей час самиця припиняє живлення [168]. Навіть після переходу на активне живлення личинки можуть при небезпеці ховатися в ротовій порожнині або під зябровими кришками [13]. У тих частинах ареалу існування, де температура в зимові місяці опускається нижче оптимального, нерест припиняється. У тропічних областях нерест триває цілий рік [6].

Тилипія галілейська, *Sarotherodon galilaeus* Linnaeus, 1758, синоніми — *Sparus galilaeus*, *Tilapia galilaea*, з роду *Sarotherodon*, родини цихлових (*Cichlidae*), підряду губановидних (*Labroidei*), ряду окунеподібних (*Perciformes*), надряду акантопері (*Acanthopterygii*), інфракласу костисті (*Teleostei*), підкласу новопері (*Neopterygii*), класу променепері риби (*Actinopterygii*) [119]. До другої половини ХХ ст. галілейську тилипію зараховували до великого роду *Tilapia*. У роботах 1960-х і 1970-х рр. з нього були виокремлені кілька менших груп, однією з яких і став рід *Sarotherodon*, вперше описаний як самостійний таксон у 1973 р., до якого в наш час належить і галілейська тилипія. У 1990-тих рр. аналіз ДНК підтвердив відмінності видів роду *Sarotherodon* як від представників роду власне тилипій (*Tilapia*), так і від видів генетично ближчого роду *Oreochromis* [129, 155].

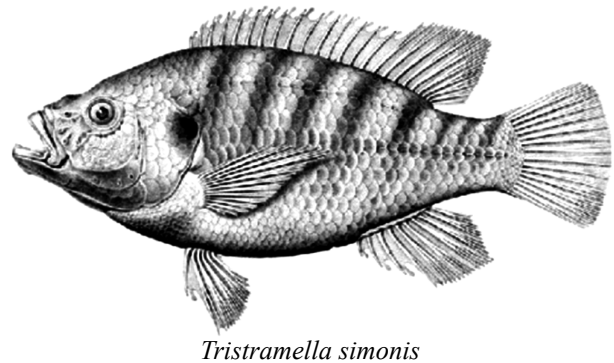
Екваторіальна, тропічна та субтропічна прісноводна риба, поширена в Північній і Центральній Африці до 15° південної широти,

а також на Близькому Сході в системі р. Йордан і прибережних річках Ізраїлю [110]. Веде придонний спосіб життя на глибинах від 5 м, в основному у відкритій воді, хоча молодь і статевозрілі особини в шлюбний період трапляються і вздовж берега. Територіальний вид, що іноді може утворювати зграї. Надає перевагу температурі води від 22 °C до 28 °C, проте витримує зниження температури до 9 °C. Галілейська тилапія — середня за розмірами (для цихлід) риба. Середня довжина її тіла на момент досягнення статевої зрілості становить 19,1 см, мінімальна — близько 16 см [52]. Максимальна зафіксована довжина тіла становить 41 см при масі особини 1,6 кг. Середня висота тіла дорівнює 45 % від довжини (може варіювати від 43 % до 56 %) [190]. Основний колір тіла зазвичай блідо-жовтий або сірувато-зелений, у деяких екземплярів зустрічаються характерні темні вертикальні смуги нерегулярної форми та неоднорідної насиченості у верхній частині тіла (до 2/3 висоти). Статевий диморфізм у забарвленні тіла відсутній, у тому числі і в шлюбний період [148]. Довжина голови становить від 32,5 % до 39 % від загальної довжини тіла. Рот маленький, довжина нижньої щелепи становить менше 1/3 від загальної довжини голо-



ви. Масивна глоткова кістка (близько 40 % від загальної довжини голови — порівняльні розміри спостерігаються лише ще в кількох видів тилапій) оснащена вузькими однобугорковими зубами. Великі спинний, анальний, грудні та черевні плавці, а також хвостовий плавець слабо виражені. Планктонофаг [39]. У шлюбний період утворює тимчасові пари, в яких як самці, так і самиці виношують ікру у ротовій порожнині [8].

Tristramella simonis (Günther, 1864) з роду *Tristramella* з родини цихлових або цихлід (*Cichlidae*), підряду губановидних (*Labroidei*), ряду окунеподібних (*Perciformes*), надряду акантоперих (*Acanthopterygii*), інфракласу кісткові (*Teleostei*), підкласу новопері (*Neopterygii*), класу променепері риби (*Actinopterygii*) [154]. Поширена у водоймах Ізраїлю та Сирії. Субтропічний, бенто-пелагічний вид. Середня довжина — 15 см, максимальна — 25 см. Поліфаг. Нерест з березня по серпень, порційний.



Відповідно, описані вище види риб є беззастережно наявними нині у прісноводних природних водоймах Ізраїлю. Слід зазначити, що з огляду на географічні і гідрографічні особливості цієї країни, є ряд солонувато-водних або евригалійних видів, яких, залежно від іхтіологічної школи, класифікують як прісноводних або морських. Крім того, опис прісноводної іхтіофауни Ізраїлю істотно ускладнюється великою кількістю видів і підвидів, статус яких є дискусійним — «зниклі» або «є на межі зникнення». Саме тому у статті описані біолого-морфологічні характеристики 27 видів риб з 5 родин, приналежність яких до прісноводної аборигенної іхтіофауни Ізраїлю є беззаперечною.

Висновки

Комплекс географічних, кліматичних, гідрологічних та екологічних факторів обумовив унікальність аборигенної прісноводної іхтіофауни Ізраїлю, яка характеризується великою кількістю ендемічних видів. Саме серед них найбільша кількість видів, які є вразливими і потребують захисту та реституції, оскільки через низку еколого-біологічних особливостей їм важче протистояти антропогенному навантаженню. Наприклад, під час проведення меліораційних робіт зникли такі ендемічні для Ізраїлю види, як *Oxynoemacheilus galilaeus* і *Mirogrex hulensis*.

Загалом для прісноводної іхтіофауни цієї країни характерне поступове зменшення чисельності й ареалів існування аборигенних видів з одночасним збільшенням кількості видів-інтродуцентів. Однак слід зауважити, що більшість інтродуцентів, завезених в ХХ ст., не утворюють стійких популяцій, а завершення їх акліматизації неможливе з низки причин. За різними даними, в аквакультурі Ізраїлю використовується від 14 до 20 інтродукованих видів риб з 7 різних родин. Цікаво, що близько 10 з них культивуються і в Україні. Наприклад, рослиноїдні риби далекосхідного комплексу — білий товстолоб (*Hypophthalmichthys molitrix*), строкатий товстолоб (*Hypophthalmichthys nobilis*), білий амур (*Ctenopharyngodon idella*), чорний амур (*Mylopharyngodon piceus*) або кларієвий сом (*Clarias gariepinus*). Крім того, для прісноводної іхтіофауни цих двох країн є загальними близько 7 видів риб з 3 родин: осетрових (*Acipenseridae*), атеринових (*Atherinidae*) і кефалевих (*Mugilidae*). Однак класифікація представників останніх двох родин суперечлива, тому що деякі джерела відносять такі євригалійні види до солонувато-водних або морських.

Прісноводна аборигенна іхтіофауна Ізраїлю закономірно зосереджена в трьох найбільших природних водоймах країни — річках Йордан і Яркон, а також оз. Кінерет (Тиверіадському морі). З початку ХХ ст. їх екологічний стан невпинно погіршувався, передусім через спорудження Загальноізраїльського водопроводу й інтенсифікації сільського господарства, зокрема і в пустелі Негев. Лише з кінця 80-х рр.

минулого сторіччя Департамент рибного господарства Міністерства сільського господарства активно почав запроваджувати заходи з захисту ареалів існування та реституції аборигенних прісноводних видів риб. Наприклад, проводяться роботи з охорони та відновлення чисельності популяцій *Nemacheilus dori*, *Nemacheilus panthera* та *Garra ghorensis*. Крім того, регулярно зарибнюють водойми молоддю промислових риб, зокрема тилапій.

Підсумовуючи вищенаведену інформацію про 27 видів риб з 5 родин, можна узагальнити, що лише 17 видів комерційно використовуються людиною, з яких 10 видів становлять основу промислових уловів і 7 широко використовуються в акваріумістиці (декоративні види). Інші 11 видів риб не мають комерційної цінності й потребують охорони і штучного відтворення. Так, за даними МСОП 3 види «близькі до уразливого становища», 2 — «в уразливого становища», 4 — «у небезпеці» і 3 — «у критичній небезпеці».

Загалом для прісноводної аборигенної іхтіофауни Ізраїлю характерні великі (до 20 см), субтропічні, бенто-пелагічні види. Їхнє забарвлення найчастіше неяскраве, а статевий диморфізм добре помітний. За спектром живлення вони поліфаги, надають перевагу водоймам із кам'янистим дном (ікра найчастіше літофільна). У багатьох з них спостерігали турботу про нащадків у тих чи інших формах: від охорони яйцекладу до інкубації та підрощування молодняку у ротовій порожнині.

Таким чином, прісноводна аборигенна іхтіофауна Ізраїлю потребує поглибленого вивчення як приклад гідроекосистеми, що постраждала від антропогенного впливу та досить успішно відновлюється завдяки поміркованій природоохоронній політиці держави. Досвід подібного процесу буде корисний у багатьох країнах, в тому числі і в Україні.

Подяка:

Автори статті вдячні Агентству з розвитку міжнародного співробітництва при Міністерстві закордонних справ держави Ізраїль (MASHAV) за можливість взяти участь у навчальному курсі «Інтенсивне ставове рибництво». Відомі дослідники та співробітники

наукових підрозділів Міністерства сільськогосподарства та розвитку сільських територій Тетяна Зак, Маргарита Смирнова, Шинан Харпаз, Ілля Островський, Володимир Драбкін, Цві Сновські, Гай Рубінштейн забезпечили вичерпну базу лекцій і наукову літературу, без яких написання цієї статті було б неможливим. Вельмишановний Іцхак Симон з Асоціації рибоводів Ізраїлю продемонстрував методи роботи та дієвість громадської організації у відстоюванні інтересів представників рибогосподарської галузі. Представники сфери бізнесу Борис Бордман, Ігаль Маген, Еран Хадас, Леонід Гольдштейн люб'язно надали можливість відвідати їх підприємства й отримати безцінний практичний досвід.

1. Abedi M., Shiva A. H., Mohammadi H., Malekpour R. Reproductive biology and age determination of *Garra rufa* Heckel, 1843 (*Actinopterygii: Cyprinidae*) in central Iran. *Turkish Journal of Zoology*, 2011, vol. 35, no. 3, pp. 317–323.

2. Akel E. H. Kh. Growth, Mortalities And Yield Per Recruit Of *Tilapia zillii* (Gervais) (*Pisces*, Fam. *Cichlidae*) From Abu Qir Bay — Eastern Alexandria, Egypt. *J. Egypt. Acad. Soc. Environ. Develop.* (D-Environmental Studies), 2005, vol. 6, no. 3, pp. 17–31.

3. Alwan N, Esmaeili H.-R., Krupp F. Molecular Phylogeny and Zoogeography of the *Capoeta damascina* Species Complex (*Pisces: Teleostei: Cyprinidae*). *PLoS ONE*, 2016, vol. 11, no. 6, e0156434. DOI: 10.1371/journal.pone.0156434.

4. Avitzur S. *The Yarqon: the river and its tributaries*. Tel-Aviv, Hakibbutz Hameuchad, 1958, 231 p. (in Hebrew)

5. Avnimelech Y. Studies on Lake Kinneret (Sea of Galilee) watershed. *Wat. Air Soil Pollut.*, 1980, vol. 14, pp. 451–460. DOI: 10.1007/BF00291858.

6. Babiker M. M., Ibrahim H. Studies on the biology of reproduction in the cichlid *Tilapia nilotica* (L.): Gonadal maturation and fecundity. *J. Fish. Biol.*, 1979, vol. 14, pp. 437–447. DOI: 10.1111/j.1095-8649.1979.tb03541.x.

7. Bailey R. G. Guide to the fishes of the River Nile in the Republic of the Sudan. *Journal of Natural History*, 1994, vol. 28, pp. 937–970. DOI: 10.1080/00222939400770501.

8. Balshine-Earn S. The Costs of Parental Care in Galilee St. Peter's Fish, *Sarotherodon Galilaeus*. *Animal Behaviour*, 1995, vol. 50, no. 1, pp. 1–7. DOI: 10.1006/anbe.1995.0214.

9. Banarescu P. M., Nalbant T. T. A generical classification of Nemacheilinae with description of two new genera (*Teleostei: Cypriniformes: Cobitidae*) (PDF). *Travaux du Museum d'histoire naturelle 'Grigore Antipa'*, 1995, vol. 35, pp. 429–496.

10. Banarescu P. M., Nalbant T. T., Goren M. The noemacheiline loaches from Israel (*Pisces: Cobitidae: Noemacheilinae*). *Israel Journal of Zoology*, 1982, vol. 31, no. 1–2, pp. 1–25.

11. Banarescu P. M. *Zoogeography of Fresh Waters: Distribution and dispersal of freshwater animals in North America and Eurasia*. Aula-Verlag, 1990, 572 p.

12. Bariche M., Freyhof J. Status of *Pseudophoxinus libani* and *P. kervillei*, two minnows from the Levant (*Teleostei: Cyprinidae*). *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 2016, vol. 27, no. 3, pp. 203–210.

13. Barki A., Gilson L. Volpato. Early social environment and the fighting behaviour of young *Oreochromis niloticus* (*Pisces, Cichlidae*). *Behaviour*, 1998, vol. 135, no. 7, pp. 913–929. DOI: 10.1163/156853998792640332.

14. Batalla R. J., García C. *Geomorphological Processes and Human Impacts in River Basins*. IAHS, Jordan River, 2005, 245 p.

15. Bath H. Blenniidae. In: *Hureau & Monod. Clofnam*, 1973, vol. 1, pp. 519–527.

16. Beckman W. C. *The freshwater fishes of Syria and their general biology and management*. Fisheries Division, Biology Branch, Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1962, 297 p.

17. Ben-Tuvia A. The biology of the cichlid fishes of Lakes Tiberias and Huleh. *Bull. Res. Coun. Israel Sect. B. Zool.*, 1960, vol. 8, pp. 153–188.

18. Ben-Zvi A., Gvaskenecht L., Azmon B. The hydrology of the Yarqon. In: Pargament D. (ed). *The Yarqon*. The Yarqon Stream Authority, Ramat-Gan, 1995, pp. 38–44.

19. Bernman T. *Lake Kinneret data record*. Jerusalem, Israel Natl. Council. Res. Develop. Publ., 1973, pp. 12–73.

20. Bernman T. The Kinneret — Sea of Galilee. *Ariel*, 1994, no. 98.

21. Biro P., Talling J. F. Trophic Relationships in Inland Waters. Proceedings of an International Symposium held in Tihany (Hungary), 1–4 September 1987, Springer Science & Business Media, 2012, 352 p.

22. Butzer K. W. Climatic change in arid regions since the Pliocene. In: Stamp L. D., ed. *A history of land use in arid regions*. Arid Zone Research—XVII. Paris, UNESCO, 1961, pp. 31–56.

23. Bwanika G. N., Makanga B., Kizito Y., Chapman L. J., Balirwa J. Observations on the biology of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* L. in two Ugandan Crater lakes. *African Journal of Ecology*, 2004, vol. 42, pp. 93–101. DOI: 10.1111/j.1365-2028.2004.00468.x.

24. Bwanika G., Murie D., Chapman L. Comparative Age and Growth of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.) in Lakes Nabugabo and Wamala, Uganda. *Hydrobiologia*, 2007, vol. 589, pp. 287–301. DOI: 10.1007/s10750-007-0746-y.

25. Byniak E. Influence of day length and temperature on the reproduction of *Aphanius mento* (*Cyprinodontiformes, Teleostei*). Ph. D. Thesis, Hebrew University, 1973, 96 p. (in Hebrew)

26. Coad B. W. Distribution of *Aphanius* species in Iran. *Journal of American Killifish Association*, 2000, vol. 33, 183–191.
27. Coad B. W. *Fishes of Tehran Province and Adjacent Areas*. Tehran, Shabpareh Publishing Institute, 2009, pp. 23–29.
28. Cohen D. Integration of aquaculture and irrigation: Rationale, principles and its practice in Israel. Advanced irrigation conference, AGRITECH, Israel, 1996, pp. 67–75.
29. Costa-Pierce B. A. Rapid evolution of an established feral tilapia (*Oreochromis* spp.): the need to incorporate invasion science into regulatory structures. *Biological Invasions*, 2003, vol. 5, pp. 71–84. DOI: 10.1023/A:1024094606326.
30. Chernitskiy A. Delicious fish of Israel. 2nd ed. Gertsliya, Isradon, 2009, pp. 29–48. (in Russian)
31. Chervinski J. Environmental physiology of tilapias. ICLARM Conference Proceedings, 1982, vol. 7, pp. 119–128.
32. Crivellii A. J., Maitland P. S. Endemic Freshwater Fishes of the Northern Mediterranean Basin: Status, Taxonomy and Conservation (special issue). *Biological Conservation*, 1995, vol. 72, pp. 121–337.
33. Crivellii A. J. *The freshwater fish endemic to the northern Mediterranean region: An action plan for their conservation*. Arles, Tour du Valat, 1995, pp. 1–171.
34. Crutchfield J. U., Schiller Jr. D. H., Herlong D. D., Mallin M. A. Establishment and impact of redbelly tilapia in a vegetated cooling reservoir. *Journal of Aquatic Plant Management*, 1992, vol. 30, pp. 28–35.
35. Dadzie S. Laboratory experiment on the fecundity and frequency of spawning in *Tilapia aurea*. *Bamidgeh*, 1970, vol. 22, pp. 14–18.
36. D'Amato M. E., Esterhuyse M. M., van der Waal B. C. W., Brink D., Volckaert F. A. M. Hybridization and phylogeography of the Mozambique tilapia *Oreochromis mossambicus* in southern Africa evidenced by mitochondrial and microsatellite DNA genotyping. *Conservation Genetics*, 2007, vol. 8, pp. 475–488. DOI: 10.1007/s10592-006-9186-x.
37. Davidoff E. B. Population dynamics of the cyprinid *Mirogrex terraesanctae* (Steinitz, 1952) in Lake Kinneret, Israel. *Bamidgeh*, 1982, vol. 34, pp. 130–139.
38. Davidoff E. B. Verification of the scale method for ageing the cyprinid, *Mirogrex terraesanctae* (Steinitz, 1952) in Lake Kinneret (Israel). *Bamidgeh*, 1986, vol. 38, pp. 108–125.
39. Drenner R. W., Vinyard G. L., Gophen M., McComas S. R. Feeding behaviour of the cichlid, *Sarotherodon galileum*: selective predation on Lake Kinneret zooplankton. *Hydrobiologia*, 1982, vol. 87, pp. 17–20. DOI: 10.1007/BF00016658.
40. Dunz A. R., Schliewen U. K. Molecular phylogeny and revised classification of the haplotilapiine cichlid fishes formerly referred to as “Tilapia”. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 2013, vol. 68, no. 1, pp. 64–80. DOI: 10.1016/j.ympev.2013.03.015.
41. Durna S., Bardakci F., Degerli N. Genetic diversity of *Garra rufa* Heckel, 1843 (Teleostei: Cyprinidae) in Anatolia. *Biochemical Systematics and Ecology*, 2009, vol. 20, pp. 1–10.
42. Ekmekci F. G., Banarescu P. M. A revision of the generic position of *Barynotus* (Systemus) verhoeffi, and the validity of the genera *Carasobarbus*, *Kosswigobarbus* and *Mesopotamichthys* (Pisces, Cyprinidae). *Folia Zoologica: international journal of vertebrate zoology*, 1998, vol. 47, no. 1, pp. 87–96.
43. Elron E. Biological and ecological aspects of *Acanthobrama telavivensis*, an endangered species. M.Sc. thesis, Tel Aviv University (in Hebrew, English abstr.), 2000.
44. Elron E., Gasith A., Goren M. Reproductive strategy of a small endemic cyprinid, the Yarqon bleak (*Acanthobrama telavivensis*), in a mediterranean-type stream. *Environmental Biology of Fishes*, October 2006, vol. 77, p. 141. DOI: 10.1007/s10641-006-9066-8.
45. Elron E., Goren M., Gasith A. Ammonia toxicity to juvenile *Acanthobrama telavivensis* (Cyprinidae), a critically endangered endemic fish in the coastal plain of Israel. *Isr. J. Zool.*, 2004, vol. 50, pp. 321–331. DOI: 10.1560/LRQ7-0C2F-YFG4-PB3K.
46. El-Sayed A. *Tilapia Culture*. CABI, 2006, 277 p. DOI: 10.1079/9780851990149.0000.
47. El-Shazly A. Biological Studies On Four Cichlid Fishes (*Tilapia nilotica*, *Tilapia galilae*, *Tilapia zillii*, *Tilapia aurea*). Thesis M.Sc. Fac. Sci. Zagazig Univ., Egypt. 1993, 238 p.
48. Erk'akan F. Two New *Oxynoemacheilus* (Teleostei: Nemacheilidae) Species from Western Turkey. *Research Journal of Biological Sciences*, 2012, vol. 7(2), pp. 97–101. DOI: 10.3923/rjbsci.2012.97.101.
49. Eschmeyer W. *Catalog of Fishes*. California Academy of Sciences, 2015.
50. Eschmeyer W. N., Fricke R., van der Laan R. *Catalog of Fishes: Genera, Species, References*. 2017. Available at: <http://researcharchive.calacademy.org/research/Ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>.
51. Esmaeili H. R., Teimori A., Gholami Z., Reichenbacher B. Two new species of the tooth-carp *Aphanius* (Teleostei: Cyprinodontidae) and the evolutionary history of the Iranian inland and inland-related *Aphanius* species. *Zootaxa*, 2014, vol. 3786 (3), pp. 246–268. DOI: 10.11646/zootaxa.3786.3.2.
52. Fabre N., Garcha-Galea E., Vinyoles D. Parents' presence affects embryos' development in *Salaria fluviatilis* (Asso, 1801), a fish with parental care. *Journal of Animal Biology*, 2014, vol. 64, is. 3, pp. 295–309.
53. Fawole O. O., Arawomo G. A. Fecundity of *Sarotherodon galilaeus* in the Opa reservoir Ile Ife. *Nig. J. Sci. Res.*, 1999, vol. 4 (1), pp. 107–111.
54. Fishelson L., Goren M., van Vuren J., Manelis R. Some aspects of the reproductive biology of *Barbus* spp., *Capoeta damascina* and their hybrids (Cyprinidae, Teleostei) in Israel. *Hydrobiologia*, 1996, vol. 317 (1), pp. 79–88. DOI: 10.1007/BF00013728.

55. Freyhof J. *Acanthobrama lissneri*. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.2. International Union for Conservation of Nature. 2014, Retrieved 28 August 2014.
56. Freyhof J. *Acanthobrama lissneri*. The IUCN Red List of Threatened Species. 2014, e.T60802A19008348. DOI: 10.2305/IUCN.UK.2014-1.RLTS.T60802A19008348.en.
57. Freyhof J., Erk'akan F., Özeren C., Perdices A. An overview of the western Palaearctic loach genus *Oxynoemacheilus* (Teleostei: Nemacheilidae). *Ichthyol. Explor. Freshwat.*, 2011, vol. 229 (4), pp. 301–312.
58. Fricke R., Bilecenoglu M., Sari H. M. Annotated checklist of fish and lamprey species (*Gnathostoma* and *Petromyzontomorphi*) of Turkey, including a Red List of threatened and declining species. *Stuttgarter Beitr. Naturk. Sea A.*, 2007, vol. 706, pp. 1–172.
59. Froese R., Pauly D. “*Acanthobrama lissneri*” in *Fish Base*. 2014.
60. Gafny S., Gasith A., Goren M. Effect of water level fluctuation on shore spawning of *Mirogrex terraesanctae* (Steinitz) (Cyprinidae) in Lake Kinneret, Israel. *J. Fish Biol.*, 1992, vol. 41, pp. 863–871. DOI: 10.1111/j.1095-8649.1992.tb02715.x.
61. Gafny S., Goren M., Gasith A. Habitat condition and fish assemblage structure in a coastal mediterranean stream (Yarqon, Israel) receiving domestic effluent. *Hydrobiologia*, 2000, vol. 422/423, pp. 319–330. DOI: 10.1023/A:1017040017238.
62. Gasith A., Bing M., Raz Y., Goren M. Fish community parameters as indicators of habitat conditions: the case of the Yarqon a lowland polluted stream in a semi arid region (Israel). *Verh. Int. Ver. Limnol.*, 1998, vol. 26, pp. 1023–1026. DOI: 10.1080/03680770.1995.11900875.
63. Geifman Y., Shaw M., Dexter H. *Lake Kinneret Watershed: investigation of Jordan River loadings and their sources*. Mekorot Water Co., Lake Kinneret Watershed Unit, Upper Nazareth, Israel, 1987, 259 p.
64. Ghalenoei M., Pazooki J., Abdoli A., Hasanzadeh Kiabi B., Golzarian K. Morphometric and meristic study of *Garra rufa* populations in Tigris and Persian Gulf basins. *Iranian Scientific Fisheries Journal*, 2010, vol. 19(3), pp. 107–118.
65. Ghanavi H. R., Gonzalez E. G., Doadrio I. Phylogenetic relationships of freshwater fishes of the genus *Capoeta* (Actinopterygii, Cyprinidae) in Iran. *Ecology and Evolution*, 2016, vol. 6 (22), pp. 8205–8222. DOI: 10.1002/ece3.2411.
66. Golani D., Mires D. Introduction of fishes into the fresh water systems of Israel. *Israeli J. Aquac.*, Bamidgeh, 2000, vol. 25, pp. 47–60.
67. Gophen M. Fisheries management, water quality and economic impacts: a case history of Lake Kinneret. In: Proc. Great Lakes Conference, Mackinac Island MI, 1986, vol. 2, pp. 5–24.
68. Gophen M., Landau R. Trophic interactions between zooplankton and sardine *Mirogrex terraesanctae* populations in Lake Kinneret, Israel. 1977, vol. 29, pp. 166–174.
69. Gophen M., Scharf A. Food and feeding habits of *Mirogrex* fingerlings in Lake Kinneret (Israel). *Hydrobiologia*, 1981, vol. 78, pp. 3–9. DOI: 10.1007/BF00011933.
70. Gophen M. The management of Lake Kinneret and its drainage basin. In: Scientific basis for water resources management. Proc. Jerusalem Symp., Sept. 1985, IAHS Publ., no. 153, pp. 127–138.
71. Goren M. *Acanthobrama telavivensis*. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.2. International Union for Conservation of Nature, 2014, Retrieved 28 August 2014.
72. Goren M., Fishelson L., Trewavas E. The cyprinid fishes of *Acanthobrama* Heckel and related genera. *Bull. Br. Natl. Hist. Mus. (Zoology)*, 1973, vol. 24, pp. 291–315.
73. Goren M. *Freshwater fishes of Israel: biology and taxonomy*. Tel-Aviv, Hakibbutz Hameuchad, 1983, p. 102. (in Hebrew)
74. Goren M., Galil B. S. A review of changes in the fish assemblages of Levantine inland and marine ecosystems following the introduction of non-native fishes. *J. Appl. Ichthyol.*, 2005, vol. 21, pp. 364–370. DOI: 10.1111/j.1439-0426.2005.00674.x.
75. Goren M., Ortal R. Biogeography, diversity and conservation of the inland water fish communities in Israel. *Biol Conserv.*, 1999, vol. 89, pp. 1–9. DOI: 10.1016/S0006-3207(98)00127-X.
76. Goren M. Re-introduction of the “Extinct in the Wild” Yarqon bleak — *Acanthobrama telavivensis* (Cyprinidae). In: Soorae P. P. (ed.). *Global re-introduction perspectives: Re-introduction case studies from around the globe*. 2011, pp. 45–48. IUCN/SSC Re-introduction Specialist Group.
77. Goren M., Rychwalski E. M. Hybrids of *Aphanius dispar* and *Aphanius mento* (Cyprinodontidae: Pisces). *Zoological Journal of the linnean society*, 1978, vol. 63, in. 3, pp. 259–264.
78. Goren M. Saving critically endangered fish species — utopia or practical idea? The story of the Yarqon bleak *Acanthobrama telavivensis* (Cyprinidae) as a test case. *Aqua, International Journal of Ichthyology*, 2009, vol. 15(1), pp. 1–12.
79. Goren M. The Fall and Rise of the Yarqon Bleak. *WAZA (World Association of Zoos and Aquaria)*, 2012, vol. 13, pp. 36–38.
80. Goren M. The freshwater fishes of Israel. *Isr. J. Zool.*, 1974, vol. 23, pp. 67–118.
81. Goren M. Threatened fishes of Israel. In: Dolev A., Perevolotsky A. (eds.). *Red data book for the vertebrates of Israel*. Tel-Aviv, Nature and Parks Authority and Society for Preservation of Nature, 2004, pp. 155–158.
82. Gorshkova G., Gorshkov S., Golani D. Karyotypes of *Barbus canis* and *Capoeta damascina* (Pisces, Cyprinidae) from the Middle East. *Ital. J. Zool.*, 2002, vol. 69, no. 3, pp. 191–194. DOI: 10.1080/11250000209356459.
83. Grassberger M., Hoch W. Ichthyotherapy as alternative treatment for patients with psoriasis: a pilot

- study. *Evid Based Complement Alternat Med.*, 2006, vol. 3, no. 4, pp. 483–488. DOI: 10.1093/ecam/nel033.
84. Güçlü S. S., Küçük F. Population Age, Sex Structure, Growth and Diet of *Aphanius mento* Heckel in: Russegger, 1843 (*Cyprinodontidae: Teleostei*), at Kırkgöz Spring, Antalya-Türkiye. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 2008, vol. 8, pp. 269–274.
85. Gunther A. Report on a collection of reptiles and fishes from Palestine. Proceedings of the Zoological Society of London, 1864.
86. Haas R. Notes on the ecology of *Aphanius dispar* (*Pisces, Cyprinodontidae*) in the Sultanate of Oman. *Freshw. Biol.*, 1982, vol. 12, pp. 89–95. DOI: 10.1111/j.1365-2427.1982.tb00605.x.
87. Habel M. L. Overwintering of the cichlid, *Tilapia aurea*, produces fourteen tons of harvestable size fish in a south Alabama bass-bluegill public fishing lake. *Progressive Fish-Culturist*, 1975, vol. 37, pp. 31–32. DOI: 10.1577/1548-8659(1975)37[31:OOTCTA]2.0.CO;2.
88. Hales L. S. Occurrence of an introduced African cichlid, the blue tilapia, *Tilapia aurea* (*Perciformes: Cichlidae*), in a Skidaway River tidal creek. Department of Zoology and Institute of Ecology, University of Georgia, Athens, and Marine Extension Service Aquarium, Georgia Sea Grant College Program, Savannah, GA. Unpublished mimeograph, 1989, 12 p.
89. Hambright K. D., Shapiro J. The 1993 collapse of the Kinneret bleak fishery. *Fisheries Management and Ecology*, 1997, vol. 4, pp. 101–109. DOI: 10.1046/j.1365-2400.1997.00053.x.
90. Hamidan N., Britton R. Age and growth rates of the critically endangered fish *Garra ghorensis* can inform their conservation management. *Journal Aquatic conservation Marine and Freshwater Ecosystems*, 2015, vol. 25, issue 1, pp. 61–70.
91. Hamidan N. Diet and trophic niche of the endangered fish *Garra ghorensis* in three Jordanian populations. 2016, vol. 25, is. 3, pp. 455–464.
92. Hamidan N. A., Geiger M. F., Freyhof J. *Garra jordanica*, a new species from the Dead Sea basin with remarks on the relationship of *G. ghorensis*, *G. tibanica* and *G. rufa* (*Teleostei: Cyprinidae*). *Ichthyology and Exploration of Freshwaters*, 2014, vol. 25, pp. 223–236.
93. Hamidan N., Mir S. The status of *Garra ghorensis* in Jordan: distribution, ecology and threats. *Journal Zoology in the Middle East*, 2003, vol. 30, is. 1, pp. 28–47.
94. Hamidan N. The freshwater fish fauna of Jordan. *Denisia*, 2004, vol. 14, pp. 385–394.
95. Hasankhani M., Keivani Y., Daliri M., Pouladi M., Soofiani N. Length-weight and length-length relationships of four species: *Barbus lacerta* (Heckel, 1843), *Oxyynoemacheilus angorae* (Steindachner, 1897), *Squalius lepidus* (Heckel, 1843) and *Pseudorasbora parva* (Temminck & Schlegel, 1846) from the Sirwan River (western Iran). *Journal of Applied Ichthyology*, 2014, vol. 30, issue 1, pp. 206–207.
96. Hauser W. J. An unusually fast growth rate for *Tilapia zillii*. *California Department of Fish and Game*, 1975, vol. 61, issue 1, pp. 54–56.
97. Hrbek T., Meyer A. Closing of the Tethys Sea and the phylogeny of Eurasian killifishes (*Cyprinodontiformes: Cyprinodontidae*). *Journal of Evolutionary Biology eseb.*, 2003, vol. 16, issue 1, pp. 17–36.
98. Jensen K. W. Determination of age and growth of *Tilapia nilotica* L., *T. galilaea* Art., *T. zillii* Gerv. and *Lates niloticus* C. et V. by means of their scales. *K. norske Vidensk. Selsk. Forh.*, 1957, vol. 30, pp. 150–157.
99. Keenleyside M. H. A. “Parental Care”. *Cichlid Fishes: behaviour, ecology and evolution*. London, Chapman and Hall, 1991, pp. 191–208.
100. Keivany Y., Nezamoleslami A., Dorafshan S. Morphological diversity of *Garra rufa* (Heckel, 1843) populations in Iran Iranian. *Journal of Ichthyology*, 2015, vol. 2, no. 3, pp. 148–154.
101. Khallaf E. A., Alne-na-ei A. A. Feeding ecology of *Oreochromis niloticus* (Linnaeus) & *Tilapia zillii* (Gervais) in a Nile Canal. *Hydrobiologia*, 1987, vol. 146, pp. 57–62. DOI: 10.1007/BF00007577.
102. Khater A. R. Intensive groundwater use in the Middle East and North Africa In: R. Llamas, E. Custodio, eds. *Intensive use of groundwater challenges and opportunities*. Abingdon, UK, Balkema. 2003, 478 p.
103. Kornfield I. L., Nevo E. Likely pre-Suez occurrence of a Red Sea fish *Aphanius dispar* in the Mediterranean. *Nature*, 1976, vol. 264, pp. 289–291. DOI: 10.1038/264289a0.
104. Kottelat M. Conspectus cobitidum*: an inventory of the loaches of the world (*Teleostei: Cypriniformes: Cobitoidei*). *The Raffles Bulletin of Zoology*, 2012, suppl. 26, pp. 1–199.
105. Kreiger B. The Dead Sea and the Jordan River. Indiana University Press, 2016, 304 p.
106. Krupp F. *Barbus continii* Vinciguerra 1926, a possible natural hybrid of *Barbus canis* and *Barbus longiceps* (*Pisces: Osteichthyes: Cyprinidae*). *Senckenbergiana Biologica*, 1985, vol. 66 (1/3), pp. 9–15.
107. Krupp F., Schneider W. The fishes of the Jordan River drainage basin and Azraq Oasis. *Fauna of Saudi Arabia*, 1989, vol. 10, pp. 347–416.
108. Küçük F., Güçlü S. S. A new Pseudophoxinus (*Teleostei, Cyprinidae*) species from Asi River Drainage (Turkey). *ZooKeys*, 2014, vol. 411, pp. 57–66. DOI: 10.3897/zookeys.411.6833.
109. Küçük F., Güllü İ., Güçlü S. S., Çiftçi Y., Erdoğan Ö. A new Pseudophoxinus (*Teleostei, Cyprinidae*) species from Southwestern Anatolia, with remarks on the distribution of the genus in western Anatolia. *ZooKeys*, 2013, vol. 320, pp. 29–41. DOI: 10.3897/zookeys.320.4447.
110. Lambert D. J. *Freshwater Aquarium Fish*. Edison, New Jersey, USA, Chartwell Books, 1997.
111. Landau R. Dynamics of fish populations in Lake Kinneret. In: M. Gophen (ed.) *Annual Reports*, Kinneret Limnol. Lab., Tiberias, Israel, 1985, no. 13, p.12, and no. 14, p. 19. (in Hebrew)

112. Landau R., Gophen M., Walline P. Larval *Mirogrex terraesanctae* (Cyprinidae) of Lake Kinneret (Israel): growth rate, plankton selectivities, consumption rates and interaction with rotifers. *Hydrobiologia*, 1988, vol. 169, pp. 91–106. DOI: 10.1007/BF00007937.
113. Landau R. Growth and population studies on *Tilapia galilaea* in Lake Kinneret. *Freshwat. Biol.*, 1979, vol. 9, pp. 23–32. DOI: 10.1111/j.1365-2427.1979.tb01483.x.
114. Landau R. *Mirogrex terraesanctae* (Cyprinidae) of Lake Kinneret: biomass changes in relation to inflow; growth rate in relation to fish/zooplankton interaction. *Hydrobiologia*, 1991, vol. 218, is. 1, pp. 1–14.
115. Latif A. A. Saady B. E. Reproduction in the Nile Bolti, *Tilapia nilotica*. *Bull. Inst. Ocean. Fish.*, 1973, vol. 3, pp. 120–142.
116. Leonardos I., Sinis A. Population Age and Sex Structure of *Aphanius fasciatus* (Nardo, 1827) (Pisces: Cyprinodontiformes) in the Mesolongi and Etolikon Lagoons (West Greece). *Fisheries Research*, 1999, vol. 40, no. 3, pp. 227–235. DOI: 10.1016/S0165-7836(98)00231-8.
117. Leonardos I., Sinis A. Reproductive Strategy of *Aphanius fasciatus* Nardo, 1827 (Pisces: Cyprinodontidae) in Mesolongi and Etolikon Lagoon (W. Greek). *Fisheries Research*, 1998, vol. 35, pp. 171–181. DOI: 10.1016/S0165-7836(98)00082-4.
118. Leveque C. *Classification of diversity. Biodiversity Dynamics and Conservation: The Freshwater Fish of Tropical Africa*. Cambridge University Press, 1997, pp. 87–89.
119. Levin B. A., Freyhof J., Lajbner Z., Perea S., Abdoli A., Gaffaroglu M., Özuluğ M., Rubenyan H. R., Salnikov V. B., Doadrio I. Phylogenetic relationships of the algae scraping cyprinid genus *Capoeta* (Teleostei: Cyprinidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 2011, vol. 62, no. 1, pp. 542–549. DOI: 10.1016/j.ympev.2011.09.004.
120. Levy N. The relative degree of proximity between species of the genera *Acanthobrama* and *Mirogrex* (Family: Cyprinidae) in the inland freshwater in Israel. MSc. Thesis. Tel-Aviv University, Tel-Aviv, 2004, p. 91.
121. Li J., Wang X., He S. Phylogenetic studies of Chinese Labeonine fishes (Teleostei: Cyprinidae) based on the mitochondrial 16S rRNA gene. *Progress in Natural Science*, 2005, vol. 3, pp. 213–219.
122. Lipchin C., Sandler D., Cushman E. *The Jordan River and Dead Sea Basin: Cooperation Amid Conflict*. Springer Science & Business Media, 2009, 316 p.
123. Lotan R., Ben-Tuvia A. Distribution and reproduction of Killifish *Aphanius dispar* and *A. fasciatus* and their hybrids in the bardawil lagoon on the mediterranean coast of Sinai, Egypt. *Israel Journal of Zoology*, 1996, vol. 42, is. 3, pp. 48–50.
124. Lotan R. The killifish *Aphanius dispar*. *Isr. Land Nature*, 1982, vol. 8, pp. 28–30.
125. Lowe-McConnel R. H. The biology and culture of Tilapias. Conf. Proc. 7, Inter. Cent. For Living Aquatic Resor. Manag. Manila, Phillipines, 1982, 432 p.
126. Machordom A., Doadrio I. Evolutionary history and speciation modes in the cyprinid genus *Barbus*. *Proceedings of the Royal Society of London, Series B — Biological Sciences*, 2001, vol. 268, no. 1473, pp. 1297–1306. DOI: 10.1098/rspb.2001.1654.
127. McDonald E. M. Interactions between a phytoplanktivorous fish, *Oreochromis aureus*, and two unialgal forage populations. *Environmental Biology of Fishes*, 1987, vol. 18, pp. 229–234. DOI: 10.1007/BF00000362.
128. Mir S. Taxonomical studies and the geographical distribution of freshwater fishes of Jordan. *Bangladesh Journal of Zoology*, 1990, vol. 18, no. 2, pp. 157–175.
129. Naama A. K., Muhsen K. A. Feeding periodicities of the mugilid *Liza abu* (Heckel) and Cyprinid *Carasobarbus luteus* (Heckel) from Al-Hammar Marsh, Southern Iraq. *Indian Journal of Fisheries*, 1986, vol. 33, no. 3, pp. 347–350.
130. Nagl S., Tichy H., Mayer W. E., Samonte I. E., McAndrew B. J., Klein J. Classification and Phylogenetic Relationships of African Tilapiine Fishes Inferred from Mitochondrial DNA Sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 2001, vol. 20, no. 3, pp. 361–374. DOI: 10.1006/mpev.2001.0979.
131. Nalbant T. T., Bianco P. G. The loaches of Iran and adjacent regions with description of six new species (Cobitoidea). *Ital. J. Zool.*, 1998, vol. 65, pp. 109–125. DOI: 10.1080/11250009809386803.
132. Nasir A. S. Important species of fish used for larval control in the Anti Malaria Program in Somalia, with special reference to *Tilapia zilli* and *Nothobranchius paliniquisti*. W.H.O. EM/ST. SMR. FSH. MSQ. CTR/7.3 Somalia, 1979, 9 p.
133. Nissenbaum A. *Studies in the geochemistry of the Jordan River-Dead Sea system UCLA-Geochemistry*. 1969, 576 p.
134. Ostrovsky I., Walline P. Growth and production of a dominant pelagic fish, *Acanthobrama terraesanctae*, in subtropical Lake Kinneret, (Israel). *J. Fish Biol.*, 1999, vol. 54, pp. 18–32. DOI: 10.1111/j.1095-8649.1999.tb00609.x.
135. Ostrovsky I., Walline P. Multiannual changes in the pelagic fish *Acanthobrama terraesanctae* in Lake Kinneret (Israel) in relation to food sources. *Verhandlungen Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie*, 2001, vol. 27, pp. 2090–2094. DOI: 10.1080/03680770.1998.11901606.
136. Oziranskiy Ju., Kolesnik N. L., Shherbak S. D., Kononenko R. V., Fedorenko M. O., Mosnickiy V. A., Nekrasov S. A. The current state of the fisheries sector in Israel (Overview). *Fishery science of Ukraine*, 2017, no. 1, pp. 6–28. (in Russian)
137. Patimar R., Chalanchi M. G., Chamanara V., Naderi L. Some life history aspects of *Garra rufa* (Heckel, 1843) in the Kangir River, western Iran. *Zoology in the Middle East*, 2010, vol. 51, pp. 57–66. DOI: 10.1080/09397140.2010.10638441.
138. Payne A. I., Collinson R. I. A comparison of the biological characteristics of *Sarotherodon niloticus* (L.)

with those of *S. aureus* (Steindachner) and other tilapia of the delta and lower Nile. *Aquaculture*, 1983, vol. 30, pp. 335–351. DOI: 10.1016/0044-8486(83)90174-6.

139. Philippart J. C., Ruwet J. C. Ecology and distribution of tilapias. In: R. S. V. Pullin, R. H. Lowe-McConnell, eds. *The biology and culture of tilapias*. ICLARM Conference Proceedings 7, 1982, pp. 15–60.

140. Por F. D. *Mare Nostrum: Neogene and Anthropogenic Natural History of the Mediterranean Basin, with Emphasis on the Levant*, C. Dimentman Coronet Books Incorporated, 2006, 349 p.

141. Por F. D. *The Legacy of Tethys: an Aquatic Biogeography of the Levant Dordrecht*. Netherlands, Springer, 1989. DOI: 10.1007/978-94-009-0937-3.

142. Prokofiev A. M. Morphological classification of loaches (*Nemacheilinae*). *Journal of Ichthyology*, 2010, vol. 50, no. 10, pp. 827–913. DOI: 10.1134/S0032945210100012.

143. Ralph H. L., Meriwether M. *Jordan River Assessment*. Lansing, MI, Michigan Dept. of Natural Resources, Fisheries Division, 2004.

144. Rana Kausik J. Parental influences on egg quality, fry production and fry performance in *Oreochromis niloticus* (Linnaeus) and *O. mossambicus* (Peters). 1986.

145. Reich K. Lake Kinneret fishing in its development. *Bamidgeh*, 1978, vol. 30, pp. 37–64.

146. Reichenbacher B., Alimohammadian H., Sabouri J., Haghfarschi E., Faridi M., Abbasi S., Matzke-Karasch R., Fellin M. G., Carnevale G., Schiller W., Vasilyan D., Scharrer S. Late Miocene stratigraphy, palaeoecology and palaeogeography of the Tabriz Basin (NW Iran, Eastern Paratethys). *Palaeogeography, palaeoclimatology, palaeoecology*, 2011, vol. 311, pp. 1–18. DOI: 10.1016/j.palaeo.2011.07.009.

147. Rizk E. A. *The Jordan Waters*. London, Arab Information Centre, 1964, 24 p.

148. Sarid Z., Golani D. Israel fisheries in figures. Ministry of Agriculture, Dept of Fisheries. 1962–1985.

149. Schneider W., Reichert R. K. Proceedings of the Symposium on the Fauna and Zoogeography of the Middle East Friedhelm Krupp. 1987, 338 p.

150. Schwanck E., Rona K. Male-female parental roles in *Sarotherodon galilaeus* (*Pisces: Cichlidae*). *Ethology*, 1991, vol. 89, pp. 229–243. DOI: 10.1111/j.1439-0310.1991.tb00306.x.

151. Serruya C. Lake Kinneret. *Monographiae Biologicae* 32. Junk, The Hague, 1978, 501 p.

152. Siddiqui A. Q. Reproductive biology of *Tilapia zillii* (Gervais) in Lake Naivasha, Kenya. *Environmental Biology of Fishes*, 1979, vol. 4, no. 3, pp. 257–262. DOI: 10.1007/BF00005482.

153. Skinner W. F. *Oreochromis aureus* (Steindachner; *Cichlidae*), an exotic fish species, accidentally introduced to the lower Susquehanna River, Pennsylvania. *Proceedings of the Pennsylvania Academy of Science*, 1984, vol. 58, pp. 99–100.

154. Smith K. G., Barrios V., Darwall W. R. T., Numa C. The status and distribution of freshwater bio-

diversity in the eastern Mediterranean IUCN. 2014, 129 p. DOI: 10.2305/IUCN.CH.2014.01.en.

155. Snoeks J., Teugels G. G. Tristramella. In: J. Daget, J.-P. Gosse, G. G. Teugels, D. F. E. Thys van den Audenaerde (eds.) *Check-list of the freshwater fishes of Africa (CLOFFA)*. ISNB, Brussels; MRAC, Tervuren; and ORSTOM, Paris, 1991, vol. 4, pp. 519–520.

156. Sodsuk P., McAndrew B. J. Molecular systematics of three tilapiine genera: *Tilapia*, *Sarotherodon* and *Oreochromis* using allozyme data. *J. Fish Biol.*, 1991, vol. 39, suppl. A, pp. 301–308.

157. Sparks J. S., Smith W. L. Phylogeny and biogeography of cichlid fishes (*Teleostei: Perciformes: Cichlidae*). *Cladistics*, 2004, vol. 20, no. 6, pp. 501–517. DOI: 10.1111/j.1096-0031.2004.00038.x.

158. Spataru P. Food and feeding habits of *Tilapia zillii* (Gervais) (*Cichlidae*) in Lake Kinneret (Israel). *Aquaculture*, 1978, vol. 14, pp. 327–338. DOI: 10.1016/0044-8486(78)90015-7.

159. Spataru P., Gophen M. Food composition and feeding habits of *Astatotilapia flavijosephi* (Lortet) in Lake Kinneret (Israel). *J. Fish Biol.*, 1985, vol. 26, pp. 503–507. DOI: 10.1111/j.1095-8649.1985.tb04290.x.

160. Spataru P., Gophen M. Food composition of the barbel *Tor canis* (*Cyprinidae*) and its role in the Lake Kinneret ecosystem. *Environmental Biology of Fishes*, 1985, vol. 14, no. 4, pp. 295–301. DOI: 10.1007/BF00002634.

161. Spataru P., Zorn M. Food and feeding habits of *Tilapia aurea* (Steindachner) (*Cichlidae*) in Lake Kinneret (Israel). *Aquaculture*, 1978, vol. 13, no. 1, pp. 67–79. DOI: 10.1016/0044-8486(78)90129-1.

162. Steinitz H. *Acanthobrama terraesanctae*, sp.n., from Lake Tiberias, Israel. *Annals and Magazine of Natural History*, 1952, Series 12, vol. 5, no. 51, pp. 293–298.

163. Steinitz H. Dr. Lissner's study of the biology of *Acanthobrama terraesanctae* in Lake Tiberias. *Bull. Sea Fish. Res. Stn.*, Haifa, 1959, vol. 24, pp. 43–64.

164. Stiassny M. L. J., Getahun A. An overview of labeonin relationships and the phylogenetic placement of the Afro-Asian genus *Garra* Hamilton, 1922 (*Teleostei: Cyprinidae*), with the description of five new species of *Garra* from Ethiopia, and a key to all African species. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 2007, vol. 150, pp. 41–83. DOI: 10.1111/j.1096-3642.2007.00281.x.

165. Stoumboudi M. Th., Abraham M. The spermatogenetic process in *Barbus longiceps*, *Capoeta damascina* and their natural sterile hybrid (*Teleostei, Cyprinidae*). 1996, vol. 49, in. 3, pp. 458–468.

166. Su R. F. Systematic evolution and zoogeography of Labeoninae. PhD Dissertation. Kunming, Kunming Institute of Zoology, the Chinese Academy of Sciences, 2001.

167. Suresh A. V., Lin C. K. Tilapia culture in saline waters: a review. *Aquaculture*, 1992, vol. 106, pp. 201–226. DOI: 10.1016/0044-8486(92)90253-H.

168. Svislowski P. Spawning cycles of *Acanthobrama terraesanctae* from Lake Tiberias. *Fisherman's Bull Haifa*, 1960, vol. 3, pp. 14–16.
169. Tacon P. Relationships between the expression of maternal behaviour and ovarian development in the mouthbrooding cichlid fish *Oreochromis Niloticus*. *Aquaculture*, 1996, vol. 146, no. 3–4, pp. 261–275. DOI: 10.1016/S0044-8486(96)01389-0.
170. Teimori A., Schulz-Mirbach T., Esmaili H. R., Reichenbacher B. Geographical differentiation of *Aphanius dispar* (Teleostei: Cyprinodontidae) from Southern Iran. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, 2012, vol. 50, pp. 289–304. DOI: 10.1111/j.1439-0469.2012.00667.x.
171. Toguyeni A., Fauconneau B., Boujard T., Fostier A., Kuhn E., Mol K., Baroiller J. Feeding behaviour and food utilisation in tilapia, *Oreochromis Niloticus*: Effect of sex ratio and relationship with the endocrine status. *Physiology and Behavior*, 1997, vol. 62, no. 2, pp. 273–279. DOI: 10.1016/S0031-9384(97)00114-5.
172. Trewavas E. An example of “mimicry” in fishes. *Nature*, 1947, vol. 160, no. 4056, 120 p.
173. Trewavas E. Tilapiine fishes of the genera *Sarotherodon*, *Oreochromis* and *Danakilia*. London, British Mus. Nat. Hist., 1983, 583 p. DOI: 10.5962/bhl.title.123198.
174. Tsigenopoulos C. S., Kasapidis P., Berrebi P. Phylogenetic relationships of hexaploid large-sized barbs (genus *Labeobarbus*, Cyprinidae) based on mtDNA data. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 2010, vol. 56, no. 2, pp. 851–856. DOI: 10.1016/j.ympev.2010.02.006.
175. Turan C. Molecular systematics of the Capoeta (Cypriniformes: Cyprinidae) species complex inferred from mitochondrial 16S rDNA sequence data species. *Acta Zool.*, 2008, pp. 1–14. DOI: 10.3409/azc.51a_1-2.1-14.
176. Undar L., Akpinar M. A., Yanikoglu A. “Doctor Fish” and psoriasis. *Lancet*, 1990, vol. 335, pp. 470–471. DOI: 10.1016/0140-6736(90)90699-6.
177. Valdesalici S., Langeneck J., Barbieri M., Castelli A., Maltagliati F. Distribution of natural populations of the killifish *Aphanius fasciatus* (Valenciennes, 1821) (Teleostei: Cyprinodontidae) in Italy: past and current status, and future trends. *Italian Journal of Zoology*, 2015, vol. 82, no. 2, pp. 212–223.
178. Villwock W. Further contributions on natural hybrids between two valid species of *Aphanius dispar* (Rüppell) and *Aphanius fasciatus* (Valenciennes) (Pisces: Cyprinodontidae) from the Bardawil-Lagoon, North Sinai, and al-Qanatir, west of the Suez Canal, Egypt. In: Proc. Symp. Fauna Zoogeogr. Middle East. Ed. by Krupp F., Schneider W., Kinzelbach R. Beih, TAVO A 28, 1987.
179. Waldoeks E. Z. Jordan River to run dry by next year. *Jerusalem Post*, 2010, is. 07, 51 p.
180. Webster C. D., Lim. *Chhorn Tilapia: Biology, Culture, and Nutrition*. CRC Press, 2006, 704 p.
181. Welcomme R. L. International introductions of inland aquatic species. FAO fisheries technical paper 294, Rome, 1988, 318 p.
182. Wildekamp R. H. A world of killies. *Atlas of the oviparous cyprinodontiform fishes of the world. the genera adamas, adinia, aphanis, aphyoplatys and aphyosemion*. Indiana, american killifish association, 1993, 311 p.
183. Wittmer W., Büttiker W. *Fauna of Arabia Ciba-Geigy*. 1983, 663 p.
184. Wohlfarth G. W., Hulata G. Applied genetics of tilapias. ICLARM Studies and Reviews 6, 2nd ed., 1983.
185. Wolf Aaron T. *Hydropolitics along the Jordan river*. United Nations University Press, 1995.
186. Workagegn K. B., Ababoa E. D., Yimer G. T., Amare T. A. Growth performance of the Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.) fed different types of diets formulated from varieties of feed ingredients. *J. Aquac. Res. Development*, 2014, vol. 5, p. 235. DOI: 10.4172/2155-9546.1000235.
187. Yang L., Mayden R. L. Phylogenetic relationships, subdivision, and biogeography of the Cyprinid tribe Labeonini (sensu Rainboth, 1991) (Teleostei: Cypriniformes), with comments on the implications of lips and associated structures in the Labeonin classification. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 2010, vol. 54, pp. 254–265. DOI: 10.1016/j.ympev.2009.09.027.
188. Yamaguchi Y., Hirayama N., Koike A., Adamo H. A. Age determination of growth of *Oreochromis niloticus* and *Sarotherodon galilaeus* in High Dam Lake, Egypt. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 2005, vol. 56, no. 3, pp. 437–443. DOI: 10.2331/suisan.56.437.
189. Yaron Z., Cocos M., Salzer H. Effects of temperature and photoperiod on ovarian recrudescence in the cyprinid fish *Mirogrex terraesanctae*. *Journal of fish biology*, 1980, vol. 16, in. 4, pp. 371–382.
190. Yashouv A., Berner E. The growth rate of several unusually large specimens of *Acanthobrama terraesanctae* (Steinitz) in Lake Tiberias. *Fisherman's Bull.*, 1960, vol. 3, pp. 20–22.
191. Yazdanpanah M. Reproductive biology of *Garra rufa* (Heckel, 1843) (Cypriniformes, Cyprinidae) in a spring-stream system, Zanjan, Fars province. M. Sc. Thesis, Department of Biology, Shiraz University, Iran, 2005.
192. Zabutyy A. *Agriculture of Israel. Sonderdruck aus Hannoversches Jahrbuch*. Band 3, Hannover, 2012, 25 p.
193. Zohary T., Sukenik A., Berman T., Nishri A. *Lake Kinneret: Ecology and Management Springer*. 2014, 683 p.
194. Zhang E. Studies on the morphology of lips and associated structures among the Labeonine fishes with a prebuccal cavity (Cyprinidae) in China. *Zoological Research*, 1998, vol. 3, pp. 230–236.