

ماهیان فراموش شده جهان

نگاهی به وضعیت ماهیان آب شیرین در معرض تهدید و منقرض شده

بر اساس گزارش IUCN-WWF, 2021

51%

مؤلفان

فریدون عوفی - مهناز ربانی‌ها

۱۰۲۱





سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
معاونت آموزش و ترویج کشاورزی

ماهیان فراموش شده جهان

نگاهی به وضعیت ماهیان آب شیرین

در معرض تهدید و منقرض شده

(بر اساس گزارش IUCN-WWF, 2021)

مؤلفان:

دکتر فریدون عوفی

دکتر مهناز ربانی ها

(دانشیار موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور)

سرشناسه	عوفی، فریدون، ۱۳۴۲-
عنوان و نام پدیدآور	ماهیان فراموش شده جهان: نگاهی به وضعیت ماهیان آب شیرین در معرض تهدید و منقرض شده (بر اساس گزارش IUCN - WWF, 2021) / مؤلفان فریدون عوفی، مهناز ربانی‌ها؛ تهیه شده در معاونت آموزش و ترویج کشاورزی، دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی؛ [برای] مرجع ملی کنوانسیون تنوع زیستی.
مشخصات نشر	تهران: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت آموزش و ترویج کشاورزی، نشر آموزش کشاورزی، ۱۴۰۱.
مشخصات ظاهری	۷۳ ص.: مصور (بخشی رنگی)، جدول (رنگی).
شابک	۹۷۸-۶۲۲-۷۹۴۹-۹۳-۳
وضعیت فهرست نویسی	فیا
یادداشت	یادداشت
یادداشت	یادداشت
عنوان دیگر	نگاهی به وضعیت ماهیان آب شیرین در معرض تهدید و منقرض شده (بر اساس گزارش IUCN - WWF, 2021).
موضوع	ماهی‌های آب شیرین Freshwater fishes -- Culture ماهی‌های آب شیرین -- پرورش و تکثیر
شناسه افزوده	ربانی‌ها، مهناز، ۱۳۴۵ -
شناسه افزوده	سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی
شناسه افزوده	سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. مرجع ملی کنوانسیون تنوع زیستی
شناسه افزوده	سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. معاونت آموزش و ترویج کشاورزی. نشر آموزش کشاورزی
رده بندی کنگره	QL۶۲۴
رده بندی دیویی	۵۹۷/۰۹۲۹
شماره کتابشناسی ملی	۸۸۴۴۵۲۹
اطلاعات رکورد کتابشناسی: فیا	

ISBN: 978-622-7949-93-3

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۷۹۴۹-۹۳-۳



نشر آموزش کشاورزی

عنوان: ماهیان فراموش شده جهان، نگاهی به وضعیت ماهیان آب شیرین در معرض تهدید و منقرض شده (بر اساس گزارش IUCN-WWF, 2021)

مؤلفان: فریدون عوفی و مهناز ربانی‌ها

مدیر داخلی: ویدا همتی

تهیه شده در: معاونت آموزش و ترویج کشاورزی، دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی

ناشر: نشر آموزش کشاورزی

صفحه آرا: سباصادات کرمانی پورباقایی

شمارگان: محدود

نوبت چاپ: اول، ۱۴۰۱

مسئولیت درستی مطالب با نویسندگان است.

شماره ثبت در مرکز فن آوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی ۳۱۴۰۱۱۳ به تاریخ ۱۴۰۱/۰۳/۲۲ است.

نشانی: تهران، خیابان آزادی، بین نواب و رودکی، پلاک ۲۰۵، معاونت آموزش و ترویج کشاورزی، طبقه ۱۲

تلفن: ۶۶۴۳۰۴۶۵ | تلفکس: ۶۶۴۳۰۴۶۴ | کدپستی: ۱۴۵۷۸۹۶۸۱

مؤلفان

فریدون عوفی

عضو هیات علمی موسسه تحقیقات

علوم شیلاتی کشور

و کار گروه متخصصان IUCN

مهناز ربانی ها

عضو هیات علمی موسسه تحقیقات

علوم شیلاتی کشور

و کار گروه متخصصان IUCN

Editors:

Dr. Fereidoon Owfi

Scientific Staff of IFSRI and Member

of IUCN Specialists Group

Dr. Mahnaz Rabbaniha

Scientific Staff of IFSRI and Member

of IUCN Specialists Group

فهرست

پیش گفتار:.....	۹
۱ - کلیات	۱۱
۲ - تنوع شگفت انگیز ماهیان آب شیرین	۱۵
۲ - ۱ - کوسه ماهیان، نگهداران آب های شیرین	۲۰
۲ - ۲ - مارماهی اروپایی، مهاجرت اسرار آمیز	۲۱
۲ - ۳ - ماهیان سیکلیده، تنوع شگفت انگیز در الگوهای رنگ آمیزی	۲۲
۳ - ارزش های بوم سازگان های سالم آب شیرین	۲۴
۴ - ماهیگیری آب شیرین، تجارت و اشتغال پرسود	۲۵
۴ - ۱ - ماهیگیری تفریحی، تجارت بزرگ و اشتغال سودمند	۳۰
۴ - ۲ - مراکز تکثیر و پرورش ماهیان، کمک یا آسیب به گونه های در معرض خطر	۳۳
۴ - ۳ - آبی پروری و ماهیگیری، جایگزین یا رقابت	۳۴
۴ - ۴ - مزایای مدیریت گونه - مردم محور	۳۴
۴ - ۵ - ماهیان کوچک، نقش مهم در سلامت جوامع محلی	۳۵
۵ - ماهیان آب شیرین، محبوب ترین حیوانات زینتی جهان	۳۷
۶ - منابع آب های شیرین، میراث ارزشمند انسان	۴۰
۷ - ماهیان آب شیرین، در لبه پرتگاه یا پایان بحران	۴۳
۷ - ۱ - ماهیان خاویاری، در معرض خطرترین ماهیان آب شیرین	۴۷
۷ - ۲ - گربه ماهی آمازون، گونه رکورد شکن در معرض خطر	۴۹
۸ - انقراض گونه های ماهیان آب شیرین	۵۰
۹ - آینده ای روشن برای ماهیان آب شیرین	۵۷
۱۰ - منابع مورد استفاده	۶۱
پیوست	۶۷
واژگان	۶۹

پیش‌گفتار:

انسان در حال ورود به یک برهه حساس زمانی برای آینده کره زمین است و به نظر می‌رسد که سرانجام ملل جهان به اصل موضوع پی برده‌اند. دولت‌ها در تلاشند تا تعهدات خود را در مورد تغییر اقلیم تحت توافق نامه پاریس افزایش دهند و در سال ۲۰۲۱ م. جهت توافق بر سر اهداف جدید به منظور حفاظت و بازسازی طبیعت تحت «کنوانسیون تنوع زیستی»^۱ (CBD) با یکدیگر به تعامل برسند. خوشبختانه، پیرامون متوقف کردن فوری جنگل زدایی، تخریب تالاب‌ها، آلودگی اقیانوس‌ها و کاهش جمعیت گونه‌ها و موج رو به رشد حمایت از حفاظت از ۳۰ درصد کره زمین تا سال ۲۰۳۰ م. اتفاق نظر وجود دارد. در همین حال، مسائل زیست محیطی مانند تأثیر سیستم‌های غذایی، تولید و مصرف ناپایدار و میکروپلاستیک‌ها به کانون نگرانی‌های اصلی مبدل شده‌اند.

به نظر می‌رسد که در شرایط کنونی، از چالش‌های محیطی مهمی که با آن روبرو هستیم آگاهی کافی نداریم و حتی برای حل آن و خروج از مشکلات شناخته شده پیش رو تلاش صورت نگرفته است. اما یک استثناء آشکار وجود دارد که به نظر می‌رسد تحت نظر تصمیم‌گیری قرار گرفته است و ماهیان آب شیرین کم‌ارزش و نادیده گرفته می‌شوند. بسیاری از مردم نمی‌دانند که این گونه‌ها چقدر مهم هستند و شاید حتی تعداد انگشت شماری از افراد بدانند که این زیست‌مندان به طور جدی در معرض تهدید و خطر انقراض می‌باشند.

آیا می‌دانید گونه‌های ماهی که در آب شیرین زندگی می‌کنند، بیشتر از همه دریاها و اقیانوس‌هاست؟ یا اینکه صدها میلیون نفر در سراسر جهان برای تأمین مواد غذایی و معاش خود به ویژه در جوامع آسیب‌پذیر و در بین مردم بومی وابسته به حیات این ماهی‌هاست؟ ماهی‌های آب شیرین نیز برای سلامتی انواع بوم‌سازگان‌های حیاتی هستند و از شبکه‌های غذایی پشتیبانی می‌کنند که از پرندگان تا خرس‌ها و از کوه‌ها گرفته تا درختان حرا گسترش می‌یابد. فراتر از آن، این گونه‌ها صنایع چند میلیارد دلاری را برای ماهیگیران و طرفداران تجارت ماهیان زینتی و آکواریوم شکل می‌بخشند؛ در حالی که از دیرباز با فرهنگ‌های هر قاره پیوند داشته‌اند. با این وجود، ماهیان آب شیرین به شدت دچار چالش می‌شوند.

طی ۵۰ سال گذشته جمعیت مهاجر این گروه از ماهیان به میزان سه چهارم کاهش یافته است. در همان دوره، جمعیت گونه های بزرگتر و درشت جثه^۲ به میزان ۹۴ درصد کاهش داشته است. شوربختانه تقریباً یک سوم گونه های ماهیان آب شیرین در معرض انقراض قرار دارند و ۸۰ گونه نیز با انقراض همیشگی دست و پنجه نرم می کنند.

در مورد اینکه چرا تعداد ماهیان آب شیرین به شدت کاهش یافته است، هیچ رمز و رازی وجود ندارد: تخریب زیستگاه، آلودگی، برداشت بیش از حد آب، استخراج شن و ماسه ناپایدار، معرفی گونه های غیر بومی مهاجم، تجارت غیرقانونی حیات وحش و البته، تغییرات آب و هوایی از جمله عواملی هستند که باعث می شوند جمعیت ماهی ها به لبه پرتگاه بروند. پرواضح است که چنین روندی نباید ادامه یابد؛ و باید در اسرع وقت وارد عمل شویم؛ زیرا تا همین زمان نیز خیلی دیر شده است. به همین دلیل است که «بنیاد جهانی حیات وحش»^۳ و پانزده سازمان غیردولتی و اتحادیه، از طرح بازبانی اضطراری برای تنوع زیستی آب شیرین حمایت کرده و برای مقابله با این انحطاط هم پیمان شده اند.

این طرح شش گانه مبتنی بر علم و تجربه است: با محافظت و بازبانی جریان های طبیعی، کیفیت آب و زیستگاه های حیاتی و همچنین تلاش برای جبران آسیب ناشی از صید بی رویه، توقف استخراج شن و ماسه و مقابله با گونه های مهاجم، می توان تفاوت قاطعی را ایجاد کرد. ما باید هم اکنون اقدام کنیم. مدت طولانی است که ماهیان آب شیرین، با تمام تنوع خیره کننده خود، فراموش شده اند. امیدوار هستیم با خواندن این نوشتار علمی، متقاعد شویم و با هم بتوانیم آنها را از لبه پرتگاه به عقب بکشانیم.

2- Mega fishes

3- World Wildlife Fund - WWF

۱- کلیات

رودخانه ها، دریاچه ها و تالاب ها از جمله مکان های با بیشترین تنوع زیستی بر روی کره زمین محسوب می شوند. آنها کمتر از یک درصد از سطح کل این سیاره را پوشش می دهند، اما تقریباً یک چهارم از همه گونه های مهره داران از جمله بیش از نیمی از انواع ماهیان جهان را در خود جای داده اند.

این یک واقعیت خارق العاده است: از ۳۵۷۶۸ گونه ماهی شناخته شده، ۱۸۰۷۵ گونه (۵۱ درصد) در زیستگاه های آب شیرین زندگی می کنند و این رقم به دلیل کشف گونه های جدید، روز به روز در حال افزایش است. اما تعداد اندکی از مردم از این تنوع غیر قابل تصویری که در زیر سطح بوم سازگان های آب شیرین جهان زیست می کنند آگاه هستند. ماهیان آب شیرین که شور بختانه کم ارزش و نادیده گرفته شده اند، برای سلامت مردم و طبیعت کره خاکی بسیار حیاتی هستند.

ماهیان آب شیرین به دلایل بسیاری، موجودات شگفت انگیزی هستند: از گونه های زینتی و جذاب مانند فرشته ماهیان که از محبوب ترین ماهیان آکواریومی در جهان هستند گرفته تا ماهیان خاویاری (فیل ماهی) که در طول عمرشان به اندازه یک کوسه سفید بزرگ رشد کرده و گربه ماهیان که بیش از ۱۰ هزار کیلومتر مهاجرت می کنند؛ ماهیان آب شیرین به روش های متفاوتی با زندگی امروزی خو گرفته اند. در واقع، آنها تکامل یافته اند، به گونه ای که تقریباً در همه زیستگاه های آب شیرین از نهادهای ناحیه آلپ تا رودخانه های گرمسیری غنی از رسوبات، از حوضچه های کم عمق تا دریاچه های بزرگ جهان، از جنگل های پرآب گرفته تا آب های غارهای زیرزمینی حضور دارند. آنها از ابتدای تاریخ بشر با جوامع ما در ارتباط بودند و پیوند ناگسستنی داشتند؛ آنها طی هزاران سال غذای انسان را تامین کرده اند و در نتیجه برای امنیت غذایی و تغذیه ای، معیشت و فرهنگ صدها میلیون نفر در سراسر جهان حیاتی هستند.

در عین حال، چالش صید گونه های نمادین یا حتی رایج از انواع ماهیان آزاد و کپور میلیون ها ماهیگیر را وادار می کند که هر ساله میلیاردها دلار برای صنعت گسترده ماهیگیری تفریحی هزینه کنند و وقتی موضوع ماهیگیری با قلاب و نگهداری آکواریوم مطرح می شود، اهمیت ماهی با کاهش استرس و کاهش فشار خون و بهبود سلامتی مرتبط می شود. ماهیان آب شیرین در بوم سازگان های ما نقش مهمی دارند و به عنوان شاخص های سلامت زیستگاه ها عمل می کنند.

چنانچه بوم سازگان های آب شیرین ما به حدی تخریب شوند که نتوان از جمعیت سالم ماهیان حمایت کرد، آنگاه می توان مطمئن بود که پیامد آن برای انسان نیز مناسب نخواهد بود. با این حال، از بسیاری جهات، «ماهیان فراموش شده جهان»^۴ هستند. امروزه، تقریباً یک سوم از گونه های ماهیان شیرین به دلایلی همچون کم شدن آب رودخانه ها و تبدیل به تالاب ها، برداشتن آب بیش از حد برای آبیاری تا آزاد کردن زباله های تصفیه نشده، از شیوه های ماهیگیری ناپایدار و مخرب تا معرفی گونه های غیر بومی و بیگانه مهاجم و البته تأثیر تغییرات مخرب آب و هوایی (تغییر اقلیم)، تهدید به نابودی می شوند.

از دهه ۱۹۷۰م.، جمعیت ماهیان آب شیرین مهاجر به طور متوسط ۷۶ درصد، در حالی که جمعیت ماهیان بزرگ آب شیرین (ماهی های سنگین تر از ۳۰ کیلوگرم) به طور چشمگیری تا ۹۴ درصد کاهش یافته است. اما تعداد اندکی از مردم از نرخ این تلفات آگاه هستند.

علیرغم اهمیت و میزان تهدیداتی که ماهیان آب شیرین با آن روبرو هستند، بدون توجه به تنوع زیستی زیستگاه های آب شیرین، همچنان مورد بهره برداری قرار می گیرند. رودخانه ها در درجه اول به عنوان مسیر های آبی و شریان های طبیعی جاری موسوم به «لوله های آبی» برای شهرها، صنایع، کشاورزی و تولید انرژی در نظر گرفته می شوند و بسیاری از مزایای ناشناخته و پنهان آنها مانند ماهیگیری آب شیرین فراموش می شوند. به عنوان مثال، ارزش کامل ماهیگیری آب شیرین به ندرت در روند تصمیم گیری در مورد سدهای برق آبی یا لایروبی برای کشتیرانی یا استخراج شن و ماسه در نظر گرفته می شود.



شکل ۱ - تقریباً ۱ درصد از سطح زمین آب شیرین و ۷۱ درصد دریا است؛ با این وجود بیش از نیمی از گونه های شناخته شده از ماهیان در آب شیرین یافت می شوند. (WWF, 2021)

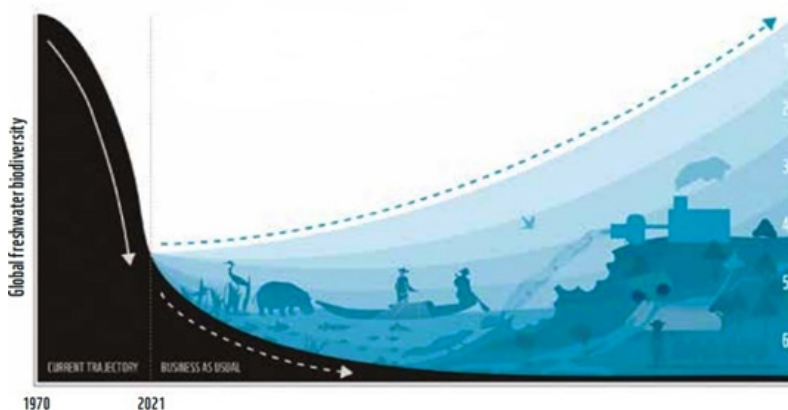
در شرایط کنونی به نظر می‌رسد که جامعه بشری نمی‌تواند ماهیان و بوم‌سازگان‌های آب شیرین را از دست بدهد. رودخانه‌ها، دریاچه‌ها و تالاب‌ها سیستم حمایت از زندگی انسان هستند و تنوع فوق‌العاده ماهی در آنها برای سلامتی خود ماهیان و انسان ضروری است. پس، برای تأمین آینده خود باید هم‌اینک اقدام کنیم. خبر خوب این است که می‌دانیم چه کاری باید انجام شود: جهان باید یک طرح بازسازی اضطراری و اقدام فوری را برای تنوع زیستی آب شیرین اجرا کند.

این طرح عملی و علمی که توسط دانشمندان و کارشناسان آب شیرین از سراسر جهان تدوین شده است، شامل شش معیار است که هر کدام از آنها در مناطق مختلف جهان اجرا شده و یا در حال برنامه‌ریزی و اجرا است:

۱. اجازه داده شود رودخانه‌ها به طور طبیعی تری جریان داشته باشند؛
 ۲. کیفیت آب در بوم‌سازگان‌های آب شیرین بهبود یابد؛
 ۳. زیستگاه‌های حساس و آسیب‌پذیر را حفاظت و بهبود بخشید؛
 ۴. به ماهیگیری بی‌رویه و استخراج ناپایدار شن و ماسه از رودخانه‌ها و دریاچه‌ها پایان داده شود؛
 ۵. از هجوم گونه‌های غیربومی جلوگیری و حضور گونه‌های بیگانه مهاجم کنترل شود؛
 ۶. از جریان آزاد رودخانه‌ها محافظت و سدسازی ناهنجار و در تضاد با طبیعت حذف شوند.
- فقط با اجرای این طرح که در کنوانسیون تنوع زیستی و پنجمین چشم‌انداز جهانی تنوع زیستی نیز منعکس شده است، می‌توانیم به بازیابی زیستگاه‌های آب شیرین جهان و کاهش جمعیت ماهیان آب شیرین امیدوار باشیم. در واقع، با تعهد به این طرح، کشورها می‌توانند سلامت رودخانه‌ها، دریاچه‌ها و تالاب‌های خود را افزایش دهند و آینده ماهی و صید خود را تأمین کنند.

به نظر می‌رسد که برخی دولت‌ها سرانجام سرنوشت ماهیان آب شیرین را نیز در نظر گرفته‌اند. برای مثال، تصمیم دولت کامبوج برای یک مهلت ۱۰ ساله بر روی سدهای برق آبی در سیستم اصلی رودخانه مکونگ تا حدودی مبنی بر تأثیر مخربی بوده که سدهای سامبور و استونگ ترنگ بر ماهیان بومی رودخانه داشته‌اند؛ ماهیانی که میلیون‌ها نفر را در کامبوج و ویتنام تغذیه می‌کنند. اما در تصمیم‌گیری‌های توسعه هنوز هم ماهیان آب

شیرین به عنوان یک اولویت اصلی در نظر گرفته نمی شوند. در بخش نتیجه گیری، در مورد راهکارها به جزئیات بیشتری پرداخته می شود، اما در ابتدا می بایست درباره تنوع شگفت انگیز ماهیان فراموش شده جهان اطلاعات بیشتری کسب شود.



شکل ۲ - طرح بازسازی اضطراری و اقدام فوری برای بهبود تنوع زیستی زیستگاه های آب شیرین. از وضعیت سال های ۲۰۲۱-۲۰۱۷ به شرایط قابل قبول (اجرای شش مرحله و امکان معکوس شدن منحنی کاهش تنوع زیستی) (WWF, 2021)

۲- تنوع شگفت انگیز ماهیان آب شیرین

میلیون ها رودخانه، دریاچه و تالاب در سراسر جهان وجود دارد که از شرایط متمایز و پویای خود برخوردار هستند. برخی از آنها کاملاً از یکدیگر جدا شده اند. انزوا و شبکه های پیچیده آبی در بوم سازگان های آب شیرین منجر به تکامل تعداد نامتناسب گونه های ماهی نسبت به مساحت کل زیستگاه آنها شده است.

شاید عجیب ترین واقعیت در خصوص ماهیان آب شیرین، کم شناخته شده ترین باشد: تنوع گونه های آب شیرین بیشتر از گونه های آب شور هستند. هرچقدر تعجب آور به نظر برسد، ماهیان آب شیرین بیش از نیمی از گونه های شناخته شده ماهی را تشکیل می دهند (حدود ۵۱ درصد). مجموع فعلی ۱۸۰۷۵ گونه است که تقریباً یک چهارم کل گونه های مهره داران جهان را شامل می شوند که در واقع یک «تنوع زیستی شگفت انگیز»^۵ در ابعاد تنوع ژن، گونه، زیستگاه و حتی تنوع رفتاری خواهد بود.

آیا می دانید ماهی های آب شیرین شامل کوچکترین مهره داران روی زمین هستند، مانند گروهی گسترده و متنوعی از کپور ماهیان ریز جثه آب شیرین از کپور ماهیان^۶ که در باتلاق های اندونزی زندگی می کند و فقط ۸ میلی متر طول و ۰/۰۰۴ گرم وزن دارد؟ یا اینکه گربه ماهی غول پیکر آب شیرین ماهی روخانه مکونگ^۷ می تواند تا بیش از ۳ متر و بیش از ۳۰۰ کیلوگرم رشد کنند؟ و در حالی که بسیاری از آنها نقره ای رنگ هستند، برخی دیگر همانند ماهی کاردینال یا رنگین کمان خالدار^۸ استرالیایی. به رنگ رنگین کمان می باشند، علم ثابت کرده است که این گونه می تواند چیزی حدود یک سال یا یک سوم زندگی خود را به یاد بیاورد.

همچنین ماهی کمانگیر (تف انداز)^۹، آب را به مثابه ابزاری برای شکار در نظر می گیرد، یعنی آب را مانند یک گلوله به سوی طعمه های خود پرتاب می کند تا آنها را در آب بیاندازد. خرطوم ماهی (فیل ماهی) آفریقایی^{۱۰} برای برقراری ارتباط و مخابره پیام با هم گونه های خود از

5- Dazzling diversity

6- Minnow fish (Cyprinidae: *Phoxinus* sp.)

7- Mekong giant catfish (Pangasiidae: *Pangasianodon gigas*)

8- Crimson spotted rainbow fish (Melanotaeniidae: *Melanotaenia duboulayi*)

9- Archerfish (Toxotidae: *Toxotes* spp.)

10- African elephantfish (Mormyridae: *Gnathonemus* sp.)

نبض های الکتریکی ضعیف استفاده می کند. برگ ماهی آمازون (آمریکای جنوبی)^{۱۱} همانطور که از نام آنها پیداست از برگ های مرده و پوسیده تقلید می کند تا طعمه های خود را غافلگیر کند. ماهی جنگنده سیامی^{۱۲} از حباب برای تخم های خود لانه می سازند. از سوی دیگر، جنس ماده ماهی کاراسین^{۱۳} آمازون تخم های خود را روی برگ های آویزان قرار می دهد و گونه نر وظیفه دارد آنها را مرطوب نگه دارد تا زمانی که نوزادان از تخم بیرون آیند.

ماهیان سیکلیده دهان پرور^{۱۴} که در آفریقا و آمریکای جنوبی یافت می شوند، به همان اندازه جذاب هستند که از تخم های خود در دهانشان مراقبت و محافظت می کنند. در عین حال، برخی از سیکلیدها از فرصت تولید مثل چشم پوشی می کنند و به جای آن به پرورش نوزادان گونه های خود کمک می کنند. رفتارهای کاملاً متضادی در گونه دیگری از گربه ماهی کوکو (فاخته)^{۱۵} دریاچه تانگانیکا دیده می شود. این ماهی همانند رفتار پرند معروف، گونه دیگر را فریب می دهد تا از فرزندانش مراقبت کند؛ و این کار را با ایجاد هرج و مرج در زمان تخم ریزی، و حتی جابجایی تخم ها با زیرکی تمام انجام می دهد. این موارد تنها بخشی متفاوتی از ۱۱۰۰۰ گونه ای است که در دوره ای از زندگی خود مهاجرت می کنند.

همچنین آب های شیرین، خاستگاه ماهیان باستانی و فسیل های زنده^{۱۶} مانند ماهی دهان گرد (لامپری) هستند که به همراه ماهیان بدون آرواره^{۱۷}، از اولین نوع ماهیان در جهان می باشند که در حدود ۵۳۰ میلیون سال پیش روی زمین ظاهر شده اند.

حدود ۴۰۰ میلیون سال پیش، ماهیان باعث ظهور گروهی از جانوران وابسته به گروه جانوران چهار پا^{۱۸} شدند که شامل دوزیستان، خزندگان، پرندگان و پستانداران امروزی است. امروزه، پرباله ماهیان^{۱۹}، تنها خویشاوند زنده این نوع ماهیان باستانی تلقی می شوند. شش ماهی ها^{۲۰} نیز یکی دیگر از گروه های باستانی هستند که در حدود ۳۸۰ میلیون سال

11- Amazon - South American leaf fish (Polycentridae: *Monocirrhus polyacanthus*)

12- Siamese fighting fish (Osphronemidae: *Betta splendens*)

13-Characin fish (Characidae)

14- Mouthbrooding cichlids

15- Cuckoo catfish

16- Living fossils

17- Hagfishes

18- Tetrapods

19- Bichir

20- Lungfishes

پیش تکامل یافته اند. ماهی گار^{۲۱} و ماهیان خاویاری^{۲۲}، پارو پوزه ماهیان^{۲۳} و کمان باله ماهیان^{۲۴} که با دایناسورها هم عصر بوده اند، همگی در حدود ۱۳۰-۱۲۰ میلیون سال پیش تکامل یافته اند. در همین حال، در سال ۲۰۲۰ م.، یک گونه جدید و بوم زاد^{۲۵} از ماهیان آب شیرین غار زی متعلق به یک خانواده جدید موسوم به اژدها ماهیان سرماری^{۲۶} - در جنوب غرب هند کشف شد که از تبار زیست‌مندان دوره گندوانا^{۲۷} بوده و قدمت آن به ۱۲۰ میلیون سال پیش باز می‌گردد.

این تنوع خارق‌العاده، منجر به تدوین بی‌شماری از اسامی عجیب و شگفت‌انگیز شده است. بنابراین همراه با برگ ماهیان و شش ماهیان، انواع دیگری از گونه‌های ماهیان همچون: «ماهی شالیزا، ماهی رنگین کمان، خورشید ماهی، پشه ماهی، وزغ ماهی، نیم‌منقار ماهی، اختر ماهی، نیزه ماهی و ماهی ماه چشم»^{۲۸} و بسیاری دیگر پدیدار شده اند. بیشترین تنوع ماهیان آب شیرین در مناطق استوایی دیده می‌شود که آمازون با بیش از ۲۴۰۰ گونه شناخته شده پیشرو است. اما همچنان تعداد دقیق آنها نامشخص است: هنوز صدها و شاید هزاران ماهی کشف نشده در آب شیرین در حال شنا کردن هستند. فقط در آمریکای جنوبی، طی دهه گذشته سالانه بیش از ۱۰۴ گونه جدید ماهی آب شیرین شناسایی شده است، یعنی به طور متوسط دو گونه جدید در هفته کشف می‌شوند. حتی در مواردی که گونه‌ها توصیف می‌شوند، کمبود اطلاعات کاملاً مشهود است: در زمان نگارش این یادداشت علمی، ۲۱۶۴ ماهی آب شیرین از سوی اتحادیه بین‌المللی حفاظت از طبیعت^{۲۹} ارزیابی شده اند که همگی به عنوان «اطلاعات ناکافی»^{۳۰} طبقه بندی می‌شوند. از آنجا که بسیاری از ماهیان آب شیرین بومی دارای دامنه جغرافیایی کوچک هستند، بنابراین این چنین مواردی می‌تواند برای حفاظت از گونه‌ها مشکل ساز باشد.

21- Gar

22- 3

23- Paddlefish

24- Bowfin

25- Endemic

26- Gollum dragon snakehead (Aenigmachannidae: Aenigmachanna gollum)

27- Gondwanan lineage

28- Ricefish, Rainbowfish, Sunfish, Mosquitofish, Toadfish, Halfbeak, Galaxiid, Nooddefish and Mooneyes

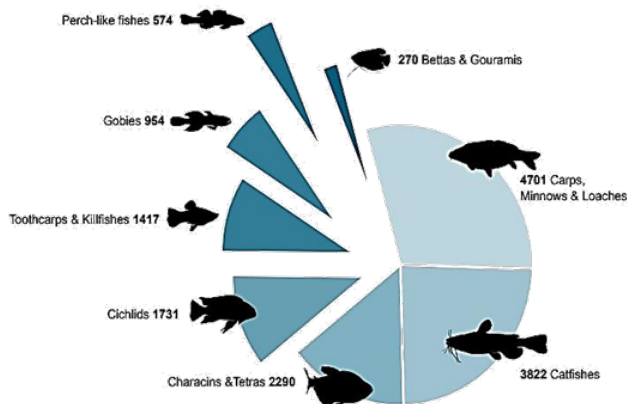
29- International Union for Conservation of Nature - IUCN

30- Data Deficient (DD)

موارد بسیار زیادی وجود دارد که ما هنوز در مورد این موجودات فوق العاده متنوع آب شیرین نمی دانیم؛ گرچه بر دو مورد کاملاً واقف هستیم:

(۱) جمعیت ماهیان آب شیرین برای مردم و طبیعت بسیار مهم است

(۲) ماهیان آب شیرین با بحرانی بی سابقه روبرو هستند.



شکل ۳- تقریباً ۹۰ درصد از گونه های آب شیرین در هشت راسته یافت می شوند (WWF, 2021)

توضیحات:

- راسته کپور ماهیان (Cypriniformes (Carps, Minnows, Loaches)
- راسته گربه ماهیان (Siluriformes (Catfishes)
- راسته ماهیان کاراسین (Characiformes (Characins, Tetras)
- راسته سیکلیده ماهیان (Cichliformes (Cichlids)
- راسته کپور ماهیان دندان دار (Cyprinodontiforme (Toothcarps, Killifishes)
- راسته ماهیان گوبی (Gobiiformes (Gobies)
- راسته سوف ماهیان (Perciformes (Perch-like fishes)
- راسته ماهیان سر ماری (Anabantiformes (Bettas, Gouramis)



Toxotidae: *Toxotes sp.*



Cyprinidae: *Phoxinus sp.*



Melanotaeniidae: *Melanotaenia duboulayi*



Pangasiidae: *Pangasianodon giga*



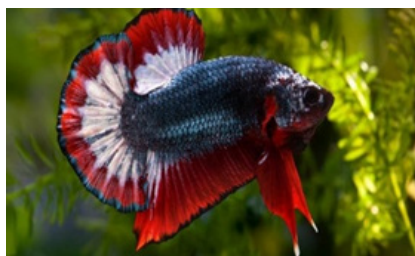
Polycentridae: *Monocirrhus polyacanthus*



Mormyridae: *Gnathonemus spp.*



Aenigmachannidae: *Aenigmachannagollum*



Osphronemidae: *Betta splendens*

شکل ۴ - نمونه هایی از تنوع شگفت انگیز ماهیان در زیستگاه های آب شیرین

۲-۱- کوسه ماهیان، نگهبانان آب های شیرین

بطور کلی در مورد پراکنش جغرافیایی و همچنین زیست شناسی کوسه ماهیان آب شیرین اطلاعات چندانی در اختیار نمی باشد. از میان همه ماهیان آب شیرین، پنج گونه کوسه ماهیان رودخانه ای متعلق به جنس کوسه ماهیان دندان نیزه ای^{۳۱} از مرموزترین ماهیان هستند. توسط IUCN تخمین زده شده است که فقط ۲۵۰۰ کوسه دندان نیزه ای در رودخانه ها و مناطق جنگل های حرا^{۳۲} استرالیا و گینه نو باقی مانده اند. در مورد گونه های دیگر، حتی کمتر اطلاعاتی در دست نیست. دانش ما از کوسه رودخانه ایراودی میانمار به یک نمونه قرن نوزدهم برمی گردد و وقتی صحبت از کوسه رودخانه بورنئو می شود، هیچ اطلاعاتی برای ارائه نداریم. گونه های کوسه ماهیان مورد اشاره به همراه دو گونه کوسه ماهی رودخانه های گینه نو و گنگ، یک «گروه پنجگانه نادر»^{۳۳} را تشکیل می دهند که توسط IUCN ارزیابی و در گروه «گونه های در معرض خطر»^{۳۴} قرار گرفته است.



شکل ۵- گونه جدید از کوسه ماهیان رودخانه ای: کوسه آب شیرین شمالی
(Carcharhinidae: *Glyphis garricki*)

31- Speartooth sharks (Carcharhinidae: *Glyphis* spp.)

32- 20-lined rivers

33- Vanishingly rare quintet

34- Critically Endangered (CR)

۲-۲- مارماهی اروپایی، مهاجرت اسرارآمیز

چیزهای زیادی وجود دارد که ما هنوز در مورد چرخه زندگی و مهاجرت بالا رو دریا به رودخانه^{۳۵} مارماهی اروپایی^{۳۶} (و همچنین پانزده گونه دیگر آنها در جهان) نمی دانیم. تاکنون هیچکس واقعاً نمی داند که چگونه و چرا پس از ۱۰ سال زندگی آرام در آب های شیرین، مارماهیان اروپایی ناگهان ۸۰۰۰ کیلومتر شنا کردند تا در دریای سارگاسو در اقیانوس اطلس شمالی تخم ریزی کنند. چرخه زندگی اولیه آنها به همان اندازه مرموز است. اما واقف هستیم که لاروهای مارماهی به تعداد زیادی به سمت اروپا سرازیر می شوند و گروه های ماهیان جوان موسوم به «مارماهیان شیشه ای»^{۳۷}، که در نهایت خانه های خود را در سواحل، خورها، رودخانه ها و دریاچه ها می سازند، به لحاظ تاریخی در سراسر قاره یافت می شدند. در قرن نوزدهم، مارماهی ها از نظر فراوانی و تعداد جمعیت، حدود یک سوم کل گونه های آب شیرین اروپا را تشکیل می دادند. اما امروزه، از سوی IUCN در فهرست گونه های به شدت در معرض خطر (CR) قرار گرفته اند. در سال ۱۹۸۰ م.، تعداد آنها هر سال حدود ۱۵ درصد کاهش یافته است، تا اینکه در سال ۲۰۱۰ م. تعداد مارماهیان شیشه ای در اروپا تنها به ۱ درصد رسید. در حالی که ماهیگیری بی رویه در کاهش این گونه نقش بسزایی داشته است، و امروزه با تهدیدهای مختلفی روبرو هستند. از جمله موانع مهاجرت مارماهیان مهاجر اروپایی در مسیر رودخانه ها که آنها را با مشکل مواجه می کند، می توان به سدهای آبی با توربین های بُرنده و کشنده برای ماهیان، و صید غیر مجاز این گونه برای تجارت غیرقانونی (مارماهی بزرگترین حیوانات قاچاق شده جهان هستند) اشاره نمود. همچنین، آلودگی ها، بیماری ها و انگل ها و تغییرات آب و هوایی نیز مناطق تخم ریزی آنها را تحت تأثیر قرار داده است.

35- Catadromous migration

36- European eel (Anguillidae: *Anguilla anguilla*)

37- Glass eels



شکل ۶ - مهاجرت شگفت انگیز تخم ریزی مار ماهیان اروپایی بین رودخانه‌های اروپا و اقیانوس اطلس
(Anguillidae: *Anguilla Anguilla*)

۲-۳- ماهیان سیکلیده، تنوع شگفت انگیز در الگوهای رنگ آمیزی

ماهیان سیکلیده^{۳۸}، یکی از متنوع ترین خانواده ماهیان آب شیرین جهان هستند که تقریباً ۲۰۰۰ گونه شناخته شده دارد و بیشتر آنها در آمریکای جنوبی و آفریقا یافت می شوند. حداقل ۱۶۰۰ گونه سیکلیده در دریاچه های بزرگ آفریقا از جمله ویکتوریا، تانگانیکا و مالاوی وجود دارد که صدها گونه آنها هنوز توصیف نشده اند. در این دریاچه ها، سیکلیدها به نوعی سازگار شده اند تا تقریباً همه موقعیت های زنجیره غذایی از جمله گوشتخواران^{۳۹}، گیاهخواران^{۴۰} و پوده خواران^{۴۱} را اشغال کنند. برخی از آنها همه چیز خوار^{۴۲} هستند، برخی دیگر گرایش تغذیه ای ویژه^{۴۳} و مجموعه ای رفتارهای تطبیقی را با زیستگاه خاص خود ایجاد کرده اند. تنوع سیکلیدهای بزرگ دریاچه آفریقا یکی از جالب ترین نمونه های گونه زایی^{۴۴} در جهان است و فرصتی منحصر به فرد برای درک بهتر عوامل محرک تکامل گونه در اختیار دانشمندان قرار می دهد.

38- Cichlids (Cichlidae)

39- Carnivore

40-Herbivore

41- Detritivore

42- Generalist feeders - Omnivore

43- Specialist feeders

44- Speciation



شکل ۷- تنوع شگفت انگیز الگوهای رنگ آمیزی در گونه های ماهی سیکلیده دریاچه های آفریقا (MBUNA, 2015)

۳- ارزش های بوم سازگان های سالم آب شیرین

سلامت بوم سازگان ها برای حفظ جمعیت پر رونق ماهیان آب شیرین ضروری هستند. اما نا آگاهی گسترده از ثروت ماهیان آب شیرین، ما را نسبت به اهمیت زیست آنها برای سلامت رودخانه ها، دریاچه ها و تالاب های جهان نابینا کرده است.

ماهیان از نظر زیستوده^{۴۵} و تغذیه، موجودات غالب در زیستگاه های آب شیرین هستند. آنها با نقش ارزشمند حیاتی خود به عنوان رفتگر، شکارچی و طعمه، عملکردی نظارتی و بنیادی را در درون یک بوم سازگان ایفا می کنند و برای حفظ تعادل طبیعت نقش اساسی دارند. به عنوان مثال، اهمیت ماهی آزاد ماهیان آلاسکا^{۴۶} در پرواربندی خرس ها قبل از خواب زمستانی و انتقال مواد مغذی ضروری از دریا به جنگل های ساحلی قابل تامل است. همچنین، نقش اصلی ماهیان در پراکندگی بذر درختان گرمسیری در آمازون را نباید نادیده گرفت؛ یا ماهیان مهاجر رودخانه مکنونگ که سفرهای فصلی آنها انگیزه ای برای حرکات شکارچی غالب آنها یعنی دلفین رودخانه ای^{۴۷} محسوب می شود. وقتی این توازن را با کاهش شدید جمعیت ماهیان آب شیرین برهم بزنیم، عملکرد بسیاری از زیستگاه های آب شیرین جهان، یعنی همان سیستم های پشتیبانی کننده زندگی جوامع انسانی را تضعیف می کنیم. در حال حاضر، دو میلیارد نفر آب آشامیدنی خود را مستقیماً از رودخانه ها تأمین می کنند و حدود ۱۹۰ میلیون هکتار نیز با آب رودخانه ها آبیاری می شوند؛ از این رو، حفظ منابع و زیستگاه های آب شیرین سالم نیز برای مقابله با تغییر اقلیمی از اهمیت بسیاری برخوردار هستند. به عنوان مثال، مناطق تورب زار^{۴۸} دو برابر بیشتر از جنگل های جهان کربن ذخیره می کند، در حالی که سیلاب دشت ها، تأثیرات مخرب سیلاب را کاهش می دهند.

اما مزایای متنوع بوم سازگان های آب شیرین تا زمانی که از بین بروند، همچنان کم ارزش و نادیده گرفته می شوند. شوربختانه، آنها با سرعت تکان دهنده ای در حال نابودی هستند. هم اکنون تنها ۳ درصد بوم سازگان های کره زمین دست نخورده باقی مانده اند و در این میان طی ۵۰ سال گذشته ۳۵ درصد از تالاب های باقیمانده جهان را از دست داده ایم.

45- Biomass

46- Pacific salmon (*Salmonidae: Oncorhynchus* sp.)

47- Irrawaddy dolphin (*Delphinidae: Orcaella brevirostris*)

48- Peatlands

امروزه، تنها یک سوم رودخانه‌ها به وسعت ۱۰۰۰ کیلومتر مربع به دریا می‌ریزند. فقط ۴۰ درصد آب‌های اروپا از نظر بوم‌شناسی در رده «سالم» درجه بندی می‌شوند. کاهش جمعیت ماهیان آب شیرین روشن‌ترین شاخص خساراتی است که ما به رودخانه‌ها، دریاچه‌ها و تالاب‌ها وارد کرده‌ایم؛ و این فروپاشی فقط بحران را تشدید می‌کند. ماهیان آب شیرین و البته انسان‌ها به زیستگاه‌های آب شیرین سالم نیاز دارند.

۴- ماهیگیری آب شیرین، تجارت و اشتغال پرسود

در واقع می‌توان بیان داشت که صنعت شیلات و ماهیگیری در منابع آب شیرین فرآیندی است که کمتر گزارش شده، کمتر ارزش‌گذاری شده و تحت فشار می‌باشد. شاید بر این باور باشید که مردم فقط در آب‌های اقیانوس‌ها ماهیگیری می‌کنند؛ و اینکه تنها گونه‌های ماهی که برای جوامع و اقتصاد کشورها مهم می‌باشد، آن دسته از گونه‌هایی هستند که در آب‌های ساحلی یا دریا‌های عمیق زندگی می‌کنند. به هر روی، صید ماهیان آب شیرین، امنیت غذایی و معیشت صدها میلیون نفر را در سراسر جهان فراهم می‌کند. آنچه که به طور قطعی نادیده گرفته می‌شود این است که صید ماهیان آب شیرین رسماً حدود ۱۳ درصد از صید سالانه جهان را تشکیل می‌دهند که در کل ۱۲ میلیون تن در سال است. این رقم بدون شک کمتر از مقدار واقعی است، زیرا آمار جهانی فقط صیدهای مستند شده در سطح کشور را نشان می‌دهد، اما ماهیان آب شیرین در آسیا، آفریقا و آمریکای لاتین توسط ماهیگیران بومی صید می‌شوند و این امر به ندرت در آمارهای رسمی ثبت می‌شود. در حقیقت، تحقیقات اخیر در بازارهای محلی نشان می‌دهد که صید واقعی آب شیرین حدود ۶۵ درصد بیشتر از ارقام گزارش شده است.

حداقل ۸۵ درصد از ماهیان تانزاتیا، ۶۵ درصد از ماهیان بنگلادش، ۴۴ درصد از ماهیان میانمار از ذخایر ماهیان آب شیرین تولید و برداشت می‌شود. همچنین حداقل ۴۴ درصد ماهیان برداشت شده از منابع آب شیرین مربوط به پنجاه کشور با درآمد کم می‌باشد که با کمبود مواد غذایی مواجه هستند. با احتساب این رقم، «محصول پنهان»^{۴۹} محاسبه نشده شیلات آب شیرین بیش از ۳۸ میلیارد دلار در سال تخمین زده می‌شود. به هر روی، ارزش

این صیدها برای جوامع محلی و مردم بومی که به این صنعت متکی هستند بیش از اینها خواهد بود. صید در منابع آب شیرین، منبع اصلی پروتئین حیوانی و همچنین مواد مغذی ضروری مانند لیزین و کلسیم برای حداقل ۲۰۰ میلیون نفر در جهان به ویژه در جوامع آسیب پذیر آسیا و آفریقا محسوب می شود. در کشورهای در حال توسعه، شیلات در مقیاس کوچک بیش از نیمی از صید ماهی را تولید می کند و حدود ۹۰ درصد این مقدار در مناطق روستایی که نرخ فقر در آنها زیاد است و مواد غذایی با کیفیت خوب مورد نیاز می باشد، مصرف می شود. صید و بهره برداری از منابع ماهیان آب شیرین نسبت به صید دریایی به مراتب از تراکم صیدگاهی بیشتری برخوردار است. بطوریکه در سال ۲۰۱۸ م. فقط ۱۶ کشور، ۸۰ درصد صید در آب های شیرین گزارش شده در جهان را به خود اختصاص داده اند. آسیا، دو سوم از صید جهانی را به خود اختصاص داده است که چین، هند، بنگلادش، میانمار، کامبوج و اندونزی در صدر جدول بوده اند. کشورهای آفریقایی از جمله اوگاندا، نیجریه، تانزانیا، مصر، کنگو و مالای با ۲۵ درصد پیشرو بوده اند. در همین راستا، تیم کارشناسان موسسه بین المللی شیلاتی هال^{۵۰} و سازمان غذا و کشاورزی سازمان ملل - فائو^{۵۱} دریافتند که ۵ درصد از صید ماهیان آب شیرین در جهان فقط می تواند به هفت حوضه رودخانه ای شامل: مکونگ، نیل، ایراودای، یانگ تسه، براهماپوترا، آمازون و گنگ نسبت داده شود.

در حالی که میزان صید کلی کمتر است، لازم به ذکر است که با ۲/۵۶ کیلوگرم، سرانه صید سالانه آفریقا به طور قابل توجهی بالاتر از ۱/۹۹ کیلوگرم آسیا می باشد. این امر اهمیت ویژه صید آب شیرین در آفریقا، به ویژه در کشورهای محصور در خشکی و کم درآمد را برجسته می کند. صید دریاچه های بزرگ آفریقا به تنهایی بیش از یک میلیون تن ماهی در هر سال را شامل می شود؛ که تقریباً دو برابر صید در مناطق ساحل غربی آن قاره می باشد. همچنین، صید آب شیرین برای ۶ میلیون نفر در سراسر جهان شغل فراهم می کند که بیش از نیمی از آنها زن هستند. در مجموع، مشاغل مرتبط با ماهیگیری در آب شیرین بین ۶-۲/۵ درصد از نیروی کار کشاورزی جهانی را تشکیل می دهند. اما این آمار کل ماجرا را بیان نمی کند؛ زیرا جایگزینی صید آب شیرین امری بسیار دشوار است. یا بهتر بگوییم، عدم ماهیگیری نظامند

50- Hull International Fisheries Institute - HIFI

51- Food and Agriculture Organization - FAO

که با تصمیمات کوتاه بینانه از بین رفته است، منجر به هزینه های قابل توجه ای در طولانی مدت می شود.

این موضوع همانند افزایش جنگل زدایی برای آزاد سازی زمین های بیشتر برای محصولات یا دام است که برای جایگزینی منابع از دست رفته پروتئینی و ریز مغذی ها مورد نیاز می باشد. صید بی رویه در آب های شیرین همچنین باعث نابودی جوامعی خواهد شد که فرهنگ آنها با مقوله صید درهم آمیخته است. فقط کامبوج را به عنوان مثال در نظر بگیرید. مردم کامبوج در حال حاضر حدود ۱۶ درصد پروتئین حیوانی و ۲۸ درصد لیزین خود را از ماهی های آب شیرین رودخانه مکونگ که به شدت در معرض تهدید هستند تامین می کنند. چنانچه صنعت ماهیگیری آب شیرین کامبوج از کار بیفتد (چرا که احداث سدها و خشکسالی های اخیر منجر به پایین آمدن چشمگیر سطح رودخانه مکونگ در سال های اخیر شده است)، آنگاه این کشور باید زمین های مرتعی خود را تا ۱۵۵ درصد و زمین های زراعی خود را تا ۵۹ درصد برای تأمین نیازهای غذایی جوامع محلی افزایش دهد. تغییر این چنین مقیاس عظیمی حتی اگر به فرض امکان پذیر باشد، تأثیرات گسترده اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی به دنبال خواهد داشت. اما واقعیت این است که بوم سازگان های آب شیرین که جوامع به آنها وابسته هستند، ماهیگیری آب شیرین از سوی دو تهدید اصلی تحت فشار فزاینده ای قرار دارد:

عوامل محیطی: عوامل اصلی سلامت آب شیرین، عوامل محیطی هستند: صید پایدار به زیستگاه های مقاوم و سالم نیاز دارند. آلودگی، برداشت بیش از حد آب، سدها و سایر زیرساخت ها، استخراج شن و ماسه و تغییر کاربری اراضی (به عنوان مثال، از بین رفتن سیلاب دشت ها) باعث تضعیف محیط زیست زیستگاه های مهم ماهیگیری می شود. به حوضه رودخانه گنگ بنگرید که بیش از نیمی از جمعیت انسانی زیر خط فقر هستند و بسیاری از مردم به ماهیان آب شیرین به عنوان منبع اصلی پروتئین خود وابسته هستند. تهدیدهای متعدد زیست محیطی طی ۷۰ سال گذشته کاهش عظیم صید در رودخانه گنگ را بوجود آورده است. شاید بیشترین کاهش در صید شگ ماهی^{۵۲} مشاهده شده باشد که بیشترین صید در رودخانه گنگ را شامل می شود. به عنوان مثال، صید شگ ماهی در رودخانه فاراکا هند از ۱۹ تن در

52- Clupeidae: *Hilsa* sp.

سال به فقط یک تن در سال پس از احداث سد فاراکا در سال ۱۹۷۰ م. کاهش یافته است، که نشان می دهد این سد مانع رسیدن ماهی به محل تخم ریزی شده است.

ماهیگیری ناپایدار: ماهیگیری بی رویه، اقدامات ماهیگیری مخرب (به عنوان مثال، تورهای چشمه ریز غیر استاندارد موسوم به تور پشه گیر یا تورهای نامریی، و ماهیگیری با مواد منفجره)، هدف قرار دادن گونه های تهدید شده و ذخیره سازی گونه های غیر بومی مهاجم^{۵۳}، آینده بسیاری از گونه های آب شیرین را تهدید می کند و صید بی رویه می تواند عواقب سریع و مخربی داشته باشد. پس از برداشت ۶۴۰۰۰ تن ماهی آزاد رود آمور^{۵۴} روسیه در سال ۲۰۱۶ م.، منجر به آسیب فاجعه بار برای بزرگترین و مهمترین گونه ماهی در این کشور شد. در پاییز سال ۲۰۱۸ م.، محققان WWF به طور متوسط یک ماهی قزل آلا در هر ۱۰ هزار فوت مربع (۹۰۰ متر مربع) رودخانه در محل تخم ریزی خود شمارش کردند، در حالی که این تعداد باید حدود ۵۰۰ ماهی باشد. در تابستان ۲۰۱۹ م.، این میانگین به صفر رسید. این بحران، تأثیرات گسترده ای بر جوامع محلی و کل بوم سازگان خواهد داشت.

اگرچه برای بسیاری از دنیا، نادیده بودن نسبی صید آب شیرین به معنای نادیده گرفتن است. ولی باور این موضوع سخت است. صید آب شیرین علیرغم نقش اساسی که در کاهش گرسنگی و فقر برای برخی از فقیرترین افراد جهان دارد، دورویکرد فوق به طور خاص در هیچ یک از ۱۶۹ شاخص اهداف توسعه پایدار سازمان ملل^{۵۵} ذکر نشده اند.

از نظر تئوری، صید آب شیرین در حوزه ۱۴ اهداف توسعه پایدار سازمان ملل در صید دریایی گنجانده می شود، اما وقتی نوبت به گزارش و ارزیابی آنها می رسد، همه چی فراموش می شود. صید آب شیرین در تأمین امنیت غذایی و اقتصادی صدها میلیون نفر نقش اساسی دارد.

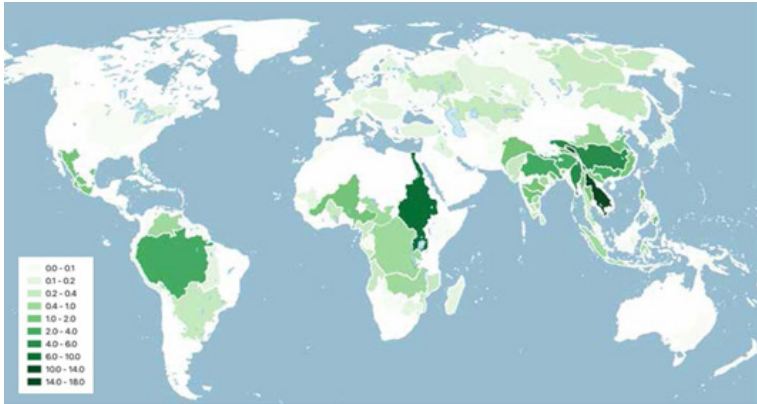
شش سازمان جهانی با درک این مسائل، اتحاد شیلات داخلی را در سال ۲۰۲۱ م. تشکیل دادند تا شرایط ماهیگیری آب شیرین و تلاش در راستای بهبود بهداشت و مدیریت آن را افزایش دهند. حال سؤال این است: آیا تصمیم گیرندگان و ذینفعان، صید و بهره برداری از ذخایر ماهیان آب شیرین و صدها میلیون انسانی که از آن ها تغذیه می کنند را در معادلات خود می گنجانند؟ و اگر چنین است، آیا آنها برای جلوگیری از فاجعه، راهکاری پیدا می کنند؟

53- Invasive non-native species

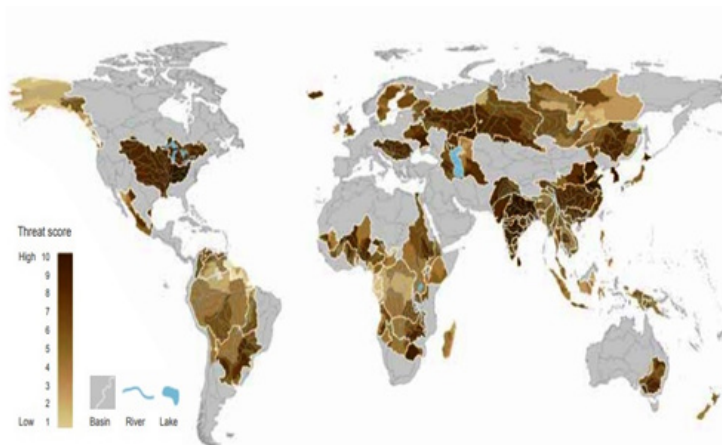
54-Amur salmon / Siberian taimen (Salmonidae: *Hucho taimen*)

55- United Nation Sustainable Development Goals - SDGs

به دلایل متعدد از جمله فشارهای ناشی از آلودگی، استفاده و برداشت از منابع آب، تنوع آب و هوایی، استفاده از زمین، نابودی نواحی مصبی رودخانه ها و تراکم جمعیت، از تعداد ۸۷ حوضه ارزیابی شده، ۱۵ مورد در معرض تهدید «زیاد» و ۳۳ مورد در معرض تهدید «متوسط» قرار دارند.



شکل ۸ - تراکم ماهیگیری در حوضه های بزرگ آب های داخلی که به صورت درصد کل صید جهانی نشان داده شده است.
(FAO, 2019)



شکل ۹ - ارزش گذاری شاخص تهدید (۰ - ۱۰) حوضه های رودخانه ای که از شیلات آب شیرین پشتیبانی می کنند.
(UN-SDG, 2020)

۴-۱ - ماهیگیری تفریحی، تجارت بزرگ و اشتغال سودمند

ماهیگیری تفریحی غالباً نزدیکترین ارتباطی است که بسیاری از مردم دنیا با محیط زیست و ماهیان آب شیرین دارند. در واقع، صدها میلیون نفر (از جمله حدود ۹۰ میلیون ماهیگیر در چین، ۳۹ میلیون ماهیگیر در ایالات متحده آمریکا و تقریباً ۲۶ میلیون ماهیگیر در اروپا) هر ساله این کار را انجام می دهند، و طعمه های خود را به رودخانه ها و دریاچه ها می ریزند تا ماهی های نگون بخت را به سمت قلاب خود بکشانند؛ و البته آنها مبالغ هنگفتی را در این راه خرج می کنند. در سطح جهانی، ماهیگیری تفریحی سالانه بیش از ۱۰۰ میلیارد دلار درآمد زایی دارد که مستقیماً یا غیر مستقیم صرف اقتصاد محلی و ملی و اشتغال زایی می شود.

در اروپا، این نوع ماهیگیری از صدها هزار شغل پشتیبانی می کند، از جمله ۳۷۰۰۰ مورد در انگلیس و ولز و بیش از ۱/۳ میلیارد دلار برای اقتصاد عایدی به همراه دارد. در اسکاتلند، ماهیگیری تفریحی سبب ایجاد ۴۳۰۰ شغل شده است، جایی که هر ماهیگیر قزل آلا و آزاد ماهی به طور متوسط سالانه ۶۴۰۰ دلار در این راه هزینه می کند. در ایالات متحده آمریکا، ۱۳ درصد از جمعیت به عنوان ماهیگیران تفریحی شناخته می شوند و در مجموع سالانه ۸۳ میلیارد دلار فعالیت اقتصادی ایجاد و بیش از ۵۰۰۰۰۰ شغل را پشتیبانی می کنند.

برخی از ماهیان آب شیرین جهان مانند ببر ماهی^{۵۶} آفریقا و یا کپور گوزپشت^{۵۷} هند تقریباً حالت افسانه ای در میان جوامع محلی و ماهیگیران دارند. برخی از ماهیگیران برای صید این ماهی به مکان های دور دست سفر می کنند، که با این کار، به اقتصاد محلی کمک شایانی می کنند. ببر ماهی که دارای دندان های تیز و تراشیده شده می باشد هدف اصلی ماهیگیران رودخانه زامبزی است. تخمین زده می شود که در شمال شرقی نامیبیا، حداکثر ۷۰ درصد درآمد اقامتگاه گردشگران از ماهیگیرانی است که امیدوارند قلاب آن ها، ببر ماهی را به چنگ آورد، راهی که منبع اصلی درآمد جوامع محلی است. حفظ بوم سازگان های آب شیرین و جمعیت ببر ماهی ها به طور مستقیم به نفع جوامعی است که نه تنها از نظر مالی بلکه برای امنیت غذایی به این ماهی ترسناک وابسته هستند.

56- African tigerfish (Alestidae: *Hydrocynus vittatus*)

57- Legendary hump-backed / Humpback mahseer (Cyprinidae: *Hypselobarbus mussullah*)

کپور گوژپشت به عنوان بزرگترین گونه برجسته کپور ماهیان، از دهه ۱۹۷۰ م. ماهیگیران را به سمت رودخانه کاوری هند سوق می دهد. امروزه، درآمد حاصل از ماهیگیران بین المللی در مسیر تبدیل شکارچیان متخلف سابق به راهنماهای ماهیگیری و نگهداران رودخانه صرف می شود که در راستای حفاظت از این جریان درآمدزایی جدید، انگیزه آنها مضاعف شده است. اما نقش ماهیگیران در حفاظت از کپور گوژپشت فراتر از اقتصاد است.

در سال ۲۰۱۵ م.، گروهی از دانشمندان بین المللی دفتر ثبت و آمار صید ماهیان را مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند، و آنها دریافتند که جمعیت کپور گوژپشت بومی به شدت در معرض انقراض قرار دارد. بر مبنای این شواهد، گونه کپور گوژپشت در فهرست قرمز اتحادیه بین المللی حفاظت از طبیعت^{۵۸} قرار گرفت. اگر ماهیگیران نبودند، این ماهی غول پیکر آب شیرین ممکن بود منقرض شود، بدون اینکه حتی به عنوان یک گونه معتبر و با ارزش شناخته شود. خوشبختانه، اکنون یک تلاش چند طرفه بین المللی برای بازگرداندن این گونه ها از آستانه انقراض در شرف انجام است.

همچنین گونه بسیار ارزشمند میابه^{۵۹} ژاپنی را که یکی از گونه های بومی دریاچه شیکاریتسو است، می بایست در نظر گرفت. در دهه ۱۹۷۰ م.، حضور تعداد بسیار زیادی از ماهیگیران و مدیریت ضعیف، منجر به افول شدید این ماهی شد. خوشبختانه، با انجام یکسری اقدامات جمعیت این گونه اکنون دوباره به آستانه مطلوب رسیده است، علاوه بر این؛ ماهیگیرانی که از سراسر ژاپن برای ماهیگیری روانه دریاچه می شوند، باعث تقویت اقتصاد محلی شده اند. برخی از جوامع منطقه آمازون در کشور گویان، بر روی ماهی آراپایما^{۶۰} بزرگترین ماهی آب شیرین فلس دار جهان سرمایه گذاری کرده اند تا با ارتقاء ماهیگیری تفننی و تفریحی، پول گردشگران را به خود جذب کنند. این ماهی غول پیکر که می تواند تا ۳ متر رشد کند، صید بی رویه و تخریب زیستگاه آنها سبب شده است که اندازه آنها به ندرت به بیش از دو متر برسد. اما هنوز هم آنقدر عظیم هستند که می توانند سبب جذب ماهیگیران شوند؛ و هزینه های آنها صرف حفظ جوامع، محافظت از میراث و تقویت دولت محلی، مدیریت و حفاظت از سرزمین های سنتی می شود. این امر مطمئناً یک جایگزین پایدارتر از استخراج طلا یا تجارت چوب جنگل است.

58- IUCN Red List

59- Miyabe charr (Salmonidae: *Salvelinus malma miyabei*)

60-Arapaima (Osteoglossidae: *Arapaima* sp.)

صنعت ماهیگیری به زیستگاه‌های آب شیرین سالم برای حمایت از جمعیت و ذخایر ماهیان، از ماهی زرد دهان کوچک^{۶۱} آفریقای جنوبی تا ماهی کد مورای^{۶۲} استرالیا و باربوس زرد پر^{۶۳} اروپا متکی است. محیط‌های آب شیرین سالم همچنین یک چالش ماهیگیری بیشتر و متنوع تر و یک مکان آرام برای ماهیگیری را ارائه می‌دهند.

در واقع، یک مزیت کمتر قابل درک از ماهیگیری، تأثیری است که بر سلامتی انسان دارد. فقط با حضور در طبیعت، گوش فرا دادن به صدای آرام بخش آب و تماشای بالا و پایین رفتن طناب ماهیگیری برای کاهش استرس اشاره شده است. در ایالات متحده آمریکا، از ماهیگیری به عنوان «توان بخشی»^{۶۴} توسط روانشناسان، مشاوران و فیزیوتراپیست‌ها استفاده می‌شود. «اداره بهداشت و امور جانبازان ایالات متحده آمریکا»^{۶۵} ماهیگیری با طعمه را به عنوان روشی «درمانی-تفریحی»^{۶۶} برای جانبازان نظامی آسیب دیده در نظر گرفته است، زیرا یک روش آرام بخش و با تأثیر منفی اندک است که به آنها کمک می‌کند توان و قدرت خود را بازیابند. در انگلستان، از ماهیگیری به عنوان یک فعالیت اجتماعی، زیست محیطی و درمانی «ارزش افزوده»^{۶۷} استفاده می‌شود تا به افراد کمک کند بر مشکلات اجتماعی خود غلبه کنند. البته، این بدان معنا نیست که فعالیت‌های ماهیگیری تفریحی و تفننی همیشه بدون مشکل و یا بدون دردسر است: این عمل، خطرات بالقوه و همچنین مزایایی دارد. در بعضی از مناطق، مانند انگلستان صید معمولاً آزاد اعلام می‌شود. در حالی که در جاهای دیگر، مانند اروپای شرقی، آسیای میانه یا چین، صید تفریحی معمولاً برای مصرف انجام می‌شود. هنگامی که صید تفریحی مدیریت ضعیفی داشته باشد، مشکلات بسیاری بوجود می‌آید، از جمله: حضور ماهیان غیر بومی مهاجم و ماهیان زبنتی، استفاده از ابزار صید و قلاب‌های غیر استاندارد (مستهلك) و آسیب رساندن به ماهیان، رها سازی ادوات آسیب دیده ماهیگیری در محیط که می‌تواند تهدیدی برای همه حیات وحش باشد.

با پیروی از بهترین روش‌ها و بر اساس دستورالعمل‌های فنی، جامعه ماهیگیری می‌تواند این خطرات را کاهش داده و به حفظ زیست‌مندان و سلامت بومسازگان آب شیرین کمک

61- Smallmouth yellowfish (Cyprinidae: *Labeobarbus aeneus*)

62- Murray cod (Percichthyidae: *Maccullochella peelii*)

63- Barbel (Cyprinidae: *Barbus* sp.)

64- Rehabilitation therapy

65- US Veterans Health Administration

66- Recreational therapy

67- Added value

شایانی کند. در واقع، ماهیگیران اغلب اولین کسانی هستند که رودخانه ها و دریاچه های محلی خود را با مشکل روبرو می کنند و البته در مورد انجام اقدامات اصلاحی در این زمینه، از پیشگام ترین افراد هستند. بسیاری از ماهیگیران مانند نوازنده و خواننده مشهور ایرلندی-فرگال شارکی^{۶۸} و گروه های مردم نهاد ماهیگیری مانند «گروه ماهیگیری نامحدود قزل آلا»^{۶۹}، صدهای قدرتمندی برای حفاظت از محیط زیست هستند. با این حال، وقتی صحبت از آینده ماهیان آب شیرین می شود، ماهیگیران به طور کلی بر اساس منفعت خود عمل می کنند. اگر همه ماهیگیران جهان (ده ها میلیون نفر ماهیگیر) صدای خود را در حمایت از تلاش برای تغییر روند افول ماهیان آب شیرین بلند کنند، مطمئناً آنها می توانند توجه برخی از تصمیم گیرندگان و ذینفعان را به خود جلب کنند. از دیدگاه یک زیست بوم شناس و حتی ماهیگیر، مشاهده ماهیان بزرگ جثه و درنده (گوشتخوار) نشانه سلامت زیستگاه آب شیرین نظیر رودخانه و دریاچه و تالاب می باشد. اگر حضور آنها و جمعیت این گروه از زیستمدان به عنوان حلقه ارزشمند زنجیره غذایی کاهش یابد و یا حذف شوند، زیستگاه دچار مشکل می شود حتی اگر منبع آبی وجود داشته باشد. کاهش ماهیان بزرگ در اکثر منابع آب شیرین و در مقابل چشمان ما اتفاق می افتد و این اغلب به دلیل حذف کنترل نشده ماهیان است که تأثیر بسیار سریعی بر سلامت زیستگاه خواهد داشت.

۴-۲- مراکز تکثیر و پرورش ماهیان، کمک یا آسیب به گونه های در معرض خطر

هنگامی که گونه های قابل صید آب شیرین کاهش می یابد، دست اندرکاران و ذینفعان غالباً افزایش جمعیت از طریق استخر پرورش ماهی را یک گزینه مطلوب می دانند. این رویکرد، یک ابزار مدیریت ماهیگیری می باشد که به طور گسترده در منابع و زیستگاه های آب شیرین به ویژه در آسیا و آفریقا استفاده می شود. در حالی که هیچ ارزیابی جهانی از این روند انجام نشده است، شواهد علمی وجود دارد که نشان می دهد رهاسازی ماهیان زنده در طبیعت با کاهش سلامت ژنتیکی ماهیان وحشی و بومی همراه است که به نوبه خود می تواند تأثیرات منفی قابل توجهی بر جمعیت ماهیان بومی و وحشی داشته باشد و ماهیان پرورشی همچنین سلامتی زیست بوم را به خطر می اندازند؛ زیرا ممکن است سبب رقابت، شکار و بیماری زایی به ماهیان بومی شده و همچنین منجر به افزایش ماهیان غیر بومی مهاجم

68- Fergal Sharkey

69- Trout Unlimited Angling Group - AUAG

شود. به منظور غلبه بر تأثیرات آن بر جمعیت ماهیان بومی، کشورها باید دستورالعمل‌ها و سیاست‌های مربوط به تکثیر و نگهداری را تهیه و تدوین کنند و همچنین برنامه‌های فعلی خود را برای حفاظت در برابر صدمه ناخواسته به تنوع زیستی آب شیرین مورد ارزیابی مجدد قرار دهند.

۴-۳- آبی‌پروری و ماهیگیری، جایگزین یا رقابت

پرورش آبزیان ۴۶ درصد از تولید ماهی جهان را تشکیل می‌دهد و ۶۳ درصد (۵۱ میلیون تن) که ۳۳ مورد آن آبی‌پروری در منابع آب شیرین است انتظار می‌رود که جمعیت جهان تا سال ۲۰۵۰ م. به ۹/۸ میلیارد نفر برسد که در این صورت اعتماد بشر به پرورش آبزیان برای امنیت غذایی افزایش خواهد یافت. ولی کاملاً بدیهی است که پرورش آبزیان جایگزینی برای ماهیگیری در طبیعت نمی‌باشد. تولید پایدار ماهی از آبی‌پروری به موجودی بچه ماهی سالم و تنوع ژنتیکی وابسته است که از منابع آبی طبیعی جمع‌آوری می‌شود. علاوه بر این، همچنان میلیون‌ها نفر در جهان برای ماهیگیری معیشتی به جمعیت وحشی ماهیان اعتماد می‌کنند. در حالی که برای خانواده‌های فقیر، آبی‌پروری نسبت به ماهیگیری مقرون به صرفه نمی‌باشد.

۴-۴- مزایای مدیریت گونه - مردم محور

شواهدی از تأثیر مثبت حفاظت مردم محور در سراسر جهان (آسیا، آفریقا و امریکای جنوبی) وجود دارد. در لائوس تنوع ماهیان صید شده در ۳۲ روستا افزایش یافته است. رمز موفقیت آنها رویکرد از طریق ظرفیت‌سازی و ایجاد اتحادیه‌ای متشکل از جوامع محلی و ماهیگیران بوده است. این رویکرد در حوضه رودخانه سالوین در تایلند تکرار شد که منجر به افزایش تنوع گونه‌ای، تراکم و زیتوده شدند. حفاظت از جامعه و تأثیرات مثبت در تانزانیا، جایی که صید کپور ماهی نقره‌ای - داگا^{۷۰} در دریاچه ویکتوریا - تانزانیا برای مردم بومی بسیار مهم بوده، تجربه شده است. جامعه محلی با همکاری IUCN، برای محافظت از مناطق زیست ماهیان (تخم‌ریزی، نوزاد گاهی و پرورش گاهی) و جلوگیری از استفاده از تورهای تخریبی و سایر تورهای دارای چشمه‌های ریز، تعدادی واحد مدیریت شیلات سواحل تاسیس

70- Silver cyprinid / Dagaa (Cyprinidae: *Rastrineobola argentea*)

کرده اند. مدیریت جامعه در امتداد رودخانه ژوروا برزیل، صید ماهی آراپایما را متحول کرده است. با توجه به ویژگی تنفسی آراپایما غول پیکر آمازون (آمدن به سطح آب در هر ۲۰ دقیقه)، صید آنها آسان می باشد.

جوامع محلی رودخانه ژوروا بر اساس صید بی رویه و کاهش شدید این گونه، مدیریت منابع را در دستور کار خود قرار دادند که منجر به افزایش جمعیت و میزان صید سالانه شد. بطوریکه درآمد هر خانوار به ۱۰۰۰ دلار در سال و درآمد دهکده ها به ۱۰۰۰۰ دلار افزایش یافت. این موضوع اثر بخشی مشارکت جوامع محلی در مدیریت شیلات پایدار را اثبات می کند که موجب گردید تعداد جوامعی که این روش را دنبال می کنند از چهار مورد در سال ۱۹۹۹ م. به بیش از ۲۰۰ مورد در سال ۲۰۲۱ م. در سراسر برزیل، پرو و گویان افزایش یابد.

۴-۵ - ماهیان کوچک، نقش مهم در سلامت جوامع محلی

ماهیان سطح زی ریز^{۷۱} آب شیرین (آب های آزاد) نقش مهمی در امنیت غذایی و تغذیه در سراسر صحرای آفریقا^{۷۲} دارند. به هر حال، ساردین ماهیان کوچک نقره ای مانند داگا، ساردین دریاچه تانگانیکا - کپتا^{۷۳}، ساردین دریاچه چاد - سالنگا^{۷۴} و ساردین دریاچه مالاوی - یوسپا^{۷۵} بسیار کمتر از گونه های بزرگتر و با ارزش اقتصادی بیشتر، مورد توجه قرار می گیرند و به همین دلیل اکثرا خشک و نمک سود و مصرف می شوند. این گونه ها که گاهی اوقات «خوراک فقرا»^{۷۶} یا «ماهی ویتامین»^{۷۷} نامیده می شوند، برای بسیاری از جوامع ارزشمند و بسیار مهم هستند. به دلیل نرخ بالای تولید مثل در ماهیان کوچک دریایی، می توانند زیتوده خود را پنج بار یا بیشتر در سال تولید کنند. در گونه های پایین زنجیره غذایی، برای مثال ماهی نقره ای می توانند نمونه ای از «برداشت متعادل»^{۷۸} را ارائه دهد. این جایی است که هر سطح از زنجیره غذایی به جای تمرکز روی ماهیان بزرگ، متناسب با فراوانی آن ماهیگیری می شود. به عبارت بهتر، صید نامتعادل منجر به آن می شود که ماهیگیری در انتهای زنجیره غذایی

71- Small pelagic

72- Sub-Saharan Africa

73- Kapenta / Tanganyika sardine (Clupeidae: *Limnothrissa miodon*)

74- Salanga / Chad sardine (Clupeidae: *Brycinus macrolepidotus*)

75- Usipa / Malawi sardine (Clupeidae: *Engraulicypris phillimon*)

76- Poor man's fish

77- Vitamin fish

78- Balanced harvest

قرار گرفته و در نتیجه زنجیره به تدریج از گونه های کوچکتر و کوچکتر تشکیل شود. حمایت از آنچه به عنوان «برداشت متعادل» شناخته می شود در حال توسعه است و ممکن است یک گزینه پایدارتر برای انسان باشد.



شکل ۱۰ - مهمترین دریاچه های (سبزده گانه) و زیستگاه های ارزشمند ذخایر ژنتیکی ماهیان آب شیرین جنوب شرق آفریقا (FAO, 2019)



شکل ۱۱ - دریاچه های جنوب شرق آفریقا، خاستگاه گونه زایی و ژنتیک جمعیتی بیش از ۱۰۰۰ گونه از ماهیان سیکلیده جهان (Salzburger and Meyer, 2015)

۵- ماهیان آب شیرین، محبوب ترین حیوانات زینتی جهان

نیازی به گفتن نیست که یک صنعت بزرگ در پشت پرده شوق و اشتیاق ما برای نگهداری ماهیان زینتی (آکواریومی) پدیدار شده است. در حال حاضر، هر ساله حدود ۵۳۰۰ گونه ماهی زینتی که ۹۰ درصد آنها از انواع آبهای شیرین گرمسیری هستند، در ۱۲۵ کشور با ارزش خرده فروشی ۳ تا ۱۵ میلیارد دلار آمریکا خرید و فروش می شوند. حدود ۳۰ گونه در تجارت ماهیان زینتی و بازار غالب هستند، که از مهمترین آنها می توان به گویی، نئون تترا و مولی اشاره کرد. در حال حاضر حدود ۹۰ درصد ماهیان معامله شده از ماهیانی هستند که در محیط های بسته پرورش یافته اند و منشأ طبیعی ندارند. اما برخی از گونه های خاص همچنان از طبیعت برداشت می شوند، در حالی که برای حفظ سلامت ژنتیکی، ذخایر یغما رفته باید هر از گاهی از سوی گونه وحشی تقویت شوند.

مانند ماهیگیری در آب های داخلی، تجارت ماهیان زینتی صنعتی است که به جمعیت پر رونق ماهیان آب شیرین در بوم سازگان های سالم آب شیرین نیاز دارد. به هر روی، نگرانی هایی در مورد تأثیرات این صنعت وجود دارد که می تواند راهی برای معرفی گونه های غیر بومی مهاجم باشد (از طریق تولید مثل و مدیریت ضعیف و سایر مسائل مشابه). به عنوان مثال، گویی، یک ماهی کوچک که بومی آنتیل کوچک است، اکنون حداقل در ۶۹ کشور در هر قاره به جز قطب جنوب مشاهده می شود. همچنین مشکلات موجود می تواند ناشی از برداشت بی رویه و روش های مخرب برداشت در طبیعت و میزان بالای مرگ و میر و یا حمل و قرنطینه های طولانی مدت باشد.

گربه ماهی گورخری نواری^{۷۹} که بومی برزیل است را در نظر بگیرید. این ماهی که بوم زاد بخش کوچکی از رودخانه زینگو است، با چنان سرعت ناپایداری صید و فروخته شده که در سال ۲۰۰۴ م. به فهرست گونه های تهدید شده در برزیل اضافه شد و دولت صادرات آن را ممنوع کرد تا به آن امکان بقا در طبیعت را بدهد. این گونه اکنون در تاسیسات با فناوری پیشرفته در آسیا به میزان زیاد پرورش داده می شود، اما جمعیت وحشی باقیمانده هنوز در معرض تهدید شکار غیرقانونی قرار دارد. لذا، بدون اقدامات فوری، تنها نمونه های زنده این گربه ماهی، نمونه های متولد و بزرگ شده در آکواریوم خواهند بود. از سوی دیگر، در حالی

79- Striped zebra catfish / Zebra pleco (Loricariidae: *Hypancistrus zebra*)

که تهیه داده‌ها به سختی انجام می‌شود، شکار حیات وحش و صید آبریان با مدیریت پایدار که تجارت آکواریوم را تأمین می‌کند می‌تواند درآمد مورد نیاز در جوامع فقیر و انگیزه‌ای برای حفظ گونه‌های خاص و زیستگاه‌های آب شیرین را فراهم کند.

ماهی تتراکاردینال^{۸۰} را در نظر بگیرید. این ماهی‌های قرمز و آبی با شکوه و زیبا، وارد آکواریوم‌های خانگی شده‌اند. این ماهی‌های کوچک که بومی مناطق بالا دست رودخانه‌های اورینوکو و ریونگرو در آمریکای جنوبی هستند، ۷۰ درصد صادرات ماهیان زینتی برزیل را تشکیل می‌دهند و ۱۰ هزار شغل و ۸۰ درصد اقتصاد در محدوده شهر بارسلوس را شامل می‌شود. به لطف پروژه احیاسازی پیابا^{۸۱}، تجارت اصلی تتراکاردینال در رودخانه ریونگرو به الگوی از پایداری تبدیل شده است؛ زیرا جوامع محلی در حال صید ماهی از حوضچه‌های بارانی هستند که در فصل خشک جمع می‌شوند و ما بقی سال در زیستگاه اصلی حضور خواهند داشت که به حفظ محیط زیست ماهیان تتراکارکمک می‌کنند.

یکی دیگر از موارد مورد علاقه در آکواریوم‌ها، در آن سوی دنیا زندگی می‌کند: گونه‌ای از ماهیان گورامی است که این نمونه‌های جواهر بسیار کوچک، در جنگل‌های باتلاقی آسیای جنوب شرقی به تازگی کشف شده‌اند و ارزش علمی بالایی دارند. اما زیستگاه آنها قبلاً به دلیل پاکسازی جنگل برای گسترش نخل روغن به طرز چشمگیری کاهش یافته است و همه آنها اکنون مورد تهدید قرار گرفته‌اند. خوشبختانه، مجموعه‌ای از علاقمندان به آکواریوم با یکدیگر متحد شده‌اند تا به حفظ نسل این گونه خاص کمک کنند.

ابتکارات مشابهی در زمینه آکواریوم‌سازی از سوی «انجمن آمریکایی ماهی‌کیل»^{۸۲} و برنامه حفاظتی «حفاظت، آگاهی، شناخت، تشویق و پشتیبانی»^{۸۳} انجام می‌شود. شوربختانه، برخی از ماهی‌های آب شیرین اکنون فقط در اسارت یافت می‌شوند.

به عنوان مثال، کلاغ ماهی یا رقصنده مکزیکی^{۸۴} (منقرض شده در طبیعت) در محلی موسوم به خانه دریا^{۸۵} در شهر وین نگهداری می‌شود که تنها نمونه‌های زنده از گونه

80- Cardinal tetras (Characidae: *Paracheirodon axelrodi*)

81- Project Piaba

82- American Killifish Association - AKA

83- Conservation, Awareness, Recognition, Encouragement, and Support - CARES

84- Mexican dace (Leuciscidae: *Evarra bustamantei*)

85- Hause des Meeres

مکزیکی خود است. در سال ۲۰۱۹ م.، یک ابتکار جهانی جدید، به نام شوال^{۸۶}، برای مقابله با بحران گونه‌های آب شیرین و جلوگیری از انقراض ماهیان آب شیرین آغاز شد. شوال، بعنوان بخشی از تلاش‌های خود بستری را برای میلیون‌ها نفر از علاقه‌مندان به ماهیان شیرین فراهم می‌کند تا اشتیاق خود را به سمت کمک به حفظ منشا ماهیان آکواریومی آب شیرین خود سوق دهند.



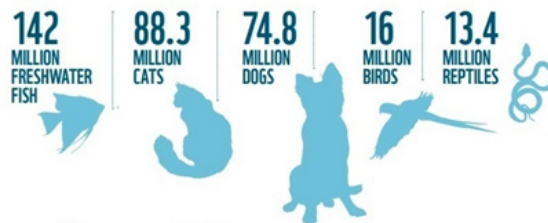
Characidae: *Paracheirodon axelrodi*



Loricariidae: *Hypancistrus zebra*

شکل ۱۲ - دو گونه از با ارزش ترین و محبوب ترین گونه‌های زینتی ماهیان آب شیرین در جهان

بر اساس نظر سنجی انجام گرفته توسط موسسه آبزیان زینتی^{۸۷} در سال ۲۰۱۹ م. در خصوص میزان علاقمندی مردم ایالات متحده آمریکا به نگهداری حیوانات خانگی و زینتی، مشخص شد که ماهیان زینتی آب شیرین با ۱۴۲ میلیون در رتبه اول قرار دارد. همچنین گربه (۸۸/۳)، سگ (۷۴/۸)، پرندگان (۱۶) و خزندگان (۱۳/۴) میلیون در رتبه‌های بعدی قرار دارند.



شکل ۱۳ - نظر سنجی انجام گرفته در خصوص میزان علاقمندی مردم ایالات متحده آمریکا به نگهداری حیوانات خانگی و زینتی

(Aquaria, 2019)

86- Shoal

87- Aquaria

۶- منابع آب های شیرین، میراث ارزشمند انسان

تاریخ بشریت به آبراهه ها و ماهی های آب شیرین گره خورده است. در کشور فرانسه، انسان های دوران پارینه سنگی یعنی ۲۵۰۰۰ سال پیش یک سنگ نگاره برجسته دیدنی از یک ماهی قزل آلا را روی دیواره غار تراشیده اند. مدت ها پس از آن، تمدن های انسانی در کنار رودخانه ها و دریاچه ها توسعه یافتند. شهرها و روستاها برای تأمین آب، غذا، برق، حمل و نقل و بهداشت به رودخانه ها و دریاچه ها متکی هستند.

زندگی مردم مدتهاست که توسط چرخه زندگی ماهیان و جریان های تپنده رودخانه ها گره خورده است. از ماهیگیران سنتی در اطراف دریاچه اوگموئه در گابون تا دریاچه تونله ساپ در کامبوج زندگی می کنند، زندگی و معیشت و فرهنگ آنها متناسب با فصلی فراوانی ماهیان آب شیرین است.

منابع آب شیرین و ماهیان که در آنها زندگی می کنند، بخش غیر قابل تفکیک میراث جوامع بوده که هنوز هم از نظر فرهنگی مهم هستند و تا امروز باقی مانده اند. همانند موهنگا^{۸۸}، سوپ ماهی و رشته فرنگی به طور گسترده در سراسر میانمار مصرف می شود، و یا کپور ماهیانی که برای جشن کریسمس در اروپای شرقی مصرف می شوند. همچنین فهرستی از نوشیدنی ها که به نام ماهیان آب شیرین نامگذاری شده اند^{۸۹} و یا نام شهرهایی مانند هیلسا^{۹۰} در هند، الی^{۹۱} در انگلستان، پایکسویل^{۹۲} و بول هد^{۹۳} در ایالات متحده آمریکا و معبد نگافه^{۹۴} در میانمار برگرفته از نام ماهیان است.

در بعضی از نقاط جهان، جشنواره های بزرگداشت ماهیان آب شیرین برگزار می شود؛ همانند جشنواره مارماهی الی^{۹۵} در انگلستان، که یادآور روزهایی است که ماهیگیری مارماهی صنعت اصلی این شهر بود. در آن سوی جهان نیز بزرگداشتی برای مارماهی^{۹۶} جشن گرفته می شود. در نیوزیلند، مارماهیان مدتها منبع تأمین غذا و درآمد و همچنین احترام برای اقوام

88- Mohinga

89-Steelhead Extra Pale Ale (SEPA), Mahseer IPA and Sturgeon beer

90- Hilsa city

91- Ely / Eli city

92- Pikesville city

93-Bullhead city

94- Negafe temple

95- Ely Eel Festival

96- Anguillid eels

مائوری بودند. آنها همچنان در مجالس، تشییع جنازه ها، ضرب المثل ها، آوازاها، آثار هنری و اساطیر نمایش داده می شوند. مارماهی ها همچنان یک منبع غذایی عادی برای مردم مائوری هستند، مارماهی ها همچنین از نظر تجاری، تنها در نیوزلند سالانه حدود ۷۰۰ تن صید می شوند. در همین حال، گفته می شود که مارماهی افسانه ای بزرگی به نام آبی^{۹۷}، از دیگر موجودات دریاچه های آب شیرین در سراسر مجمع الجزایر پلینزی محافظت می کند. در کامبوج، «جشنواره ملی آب»^{۹۸}، سالانه جریان معکوس رودخانه تونل سب را که مواد مغذی ضروری را به دریاچه منتقل می کند و به تولید ماهیگیری آن دامن می زند جشن می گیرد. این جشنواره با قدمتی که به قرن ۱۲ میلادی باز می گردد، کاملاً مرتبط با صید ماهی و برداشت برنج است.

ماهیان آب شیرین بطور ملموسی در عمیق ترین جنبه های زندگی نظیر جشنواره ها، غذاها و یا نام مکان ها در جوامع نفوذ کرده اند. در برخی فرهنگ ها، آنها حتی مقدس هستند. تا قبل از قرن سوم، آشوکا^{۹۹} امپراطور هند دستور داد از ماهیان، از جمله کوسه های آب شیرین و مارماهیان محافظت شود. اولین معبد ماهی در هند تقریباً ۱۲۰۰ سال پیش تأسیس شد.

امروزه، کپور طلایی هیمالیایی^{۱۰۰} در معرض خطر هنوز مورد احترام جامعه محلی در هند و بوتان است و در اطراف معابد رودخانه گنگ از آنها محافظت می شود، جایی که نذرکنندگان برای ماهی ها غذا می آورند. ماهیگیری در این مکانها مجاز نیست و زائران، مقامات معبد و انجمن های محلی از این ماهی ها محافظت می کنند.

در سال ۲۰۰۸ م.، «بنیاد کپور»^{۱۰۱} برای افزایش آگاهی و حفاظت از کپورها به عنوان گل سرسبد رودخانه ها در جنوب و جنوب شرقی آسیا تأسیس شد. علیرغم این تلاش ها، تمامی گونه های این ماهی به شدت تحت تأثیر فعالیت های انسانی قرار دارند.

برخی از ماهی های آب شیرین حتی «رستگاری» به همراه داشته اند، که نام دیگر شمع ماهی^{۱۰۲} است: این ماهی کوچک مهاجر در پایان زمستان اقیانوس آرام شمالی به رودخانه ها

97- Abaia

98- National Water Festival

99- Ashoka

100- Golden / Himalayan mahseer (Cyprinidae: Tor putitira)

101- Mahseer Trust

102- Candlefish

باز می‌گردند تا تخم‌ریزی کرده و از این طریق، بومیان آن قسمت از کانادا و آمریکا را از گرسنگی نجات دهند. همچنین این ماهی‌ها یک مزیت دیگر نیز دارند: آنقدر چرب هستند که می‌توان از آنها به عنوان شمع استفاده شود. روغن آن نیز تجارت می‌شود و سبب خلق «مسیرهای داد و ستد چربی»^{۱۰۳} در بریتیش کلمبیا و جنوب شرقی آلاسکا شده است. امروزه، «ماهیان ناجی»^{۱۰۴} بواسطه تخریب زیستگاه، بهره‌برداری بیش از حد و آلودگی تهدید می‌شوند و خود به «نجات» نیاز دارند.

علاوه بر غذا و شمع، برخی از جوامع از ماهیان آب شیرین به عنوان دارو مورد استفاده قرار می‌گیرند، مانند سفره ماهیان آب شیرین و برخی سیکلیدهای حوضه آمازون، و یا چربی ماهی تراهییرا^{۱۰۵} که برای درمان گوش درد استفاده می‌شود. در این یادداشت علمی، فرصتی برای بیان مطالب مرتبط با اهمیت کامل فرهنگی ماهیان آب شیرین وجود ندارد و لذا فقط تعداد محدودی از بی‌شمار مواردی را که می‌توان بیان کرد ارائه شده است. شوربختانه، ما همچنان به تخریب رودخانه‌ها، دریاچه‌ها و تالاب‌های خود ادامه می‌دهیم و اجازه می‌دهیم این ماهیان آب شیرین با ارزش، در برابر رفتارهای ما متواضعانه سکوت کنند. نابودی آنها ضرری برای کل بشریت است، که عواقب گسترده‌ای برای جوامع و فرهنگ‌ها در پی خواهد داشت.

103- Grease trails

104- Salvation fish

105- Trahira

۷- ماهیان آب شیرین، در لبه پرتگاه یا پایان بحران

هیچ بحران تنوع زیستی جهان به اندازه بوم سازگان های آب شیرین حاد نمی باشد. حدود یک سوم از گونه های آب شیرین در معرض انقراض قرار دارند و ۸۰ گونه نیز تا به حال انقراض کامل^{۱۰۶} و یا انقراض در طبیعت^{۱۰۷} اعلام شده اند. جمعیت ماهیان مهاجر و این مسافران جهان آب شیرین، از جمله ماهیان خاویاری^{۱۰۸}، آزاد ماهیان^{۱۰۹}، ماهی صبور^{۱۱۰} و گربه ماهی طلایی^{۱۱۱} از سال ۱۹۷۰م. تاکنون ۷۶ درصد کاهش یافته است. جمعیت ماهیان غول پیکر آب های شیرین، مانند ماهیان خاویاری - فیل ماهی (بلوگا^{۱۱۲}) و گربه ماهی رودخانه مکونگ از سال ۱۹۷۰ م. حدود ۹۴ درصد کاهش داشته است. شناسایی دلایل و بررسی اینکه چه اتفاقی برای رودخانه ها، دریاچه ها و تالاب های جهان می افتد، دشوار است. ولی به مهمترین این علل به شرح زیر اشاره نمود:

زیستگاه های آب شیرین به عنوان یک فضای بی اهمیت: کم توجهی به مزایای متنوع زیستگاه های آب شیرین سالم و زیستگاه های ساحلی آن ها، زمینه را برای سد سازی، تخلیه، لایروبی و تبدیل آنها به زمین های کشاورزی یا جاده سازی که با عنوان تغییر کاربری اراضی^{۱۱۳} شناخته می شود، فراهم می کند.

این موضوع یعنی تخریب زیستگاه ماهیان آب شیرین، بطوریکه به عنوان مثال، سیلاب دشت ها همچنان بر روی زیستگاه های آب شیرین سرازیر می شود، و این امر نه تنها زیستگاه تخم ریزی ماهیان را از بین می برد بلکه خطر طغیان را نیز افزایش می دهد. حدود ۳۵ درصد تالاب ها طی ۵ سال گذشته از بین رفته اند و هیچ نشانه ای از روند کاهشی در این زمینه دیده نمی شود.

جریان رودخانه های غیر طبیعی: تصمیم گیری در مورد جریان آب مربوط به نیروگاه های آبی، سدها و برداشت های بی رویه و مدیریت نشده هنوز به جای عوامل زیست محیطی،

106- Extinct (EX)

107- Extinct in the Wild (EW)

108- Acipenseridae

109- Salmonidae

110- Hilsa

111- Golden catfish

112- Beluga (Acipenseridae: *Huso huso*)

113- Landuse change

بر اساس نیازهای انسان صورت می‌گیرد و این امر بر جمعیت ماهیانی تأثیر می‌گذارد که چرخه‌های عمر خود را در رابطه با تغییرات فصلی و میزان جریانها تکامل داده‌اند.

تخریب رودخانه‌ها: میلیون‌ها مانع از سدهای بزرگ گرفته تا آب بندهای کوچک سبب تخریب رودخانه و مانع از مهاجرت ماهیان، اختلال در جریان آب، افزایش بار رسوبات و مواد مغذی شده است. تنها در اروپا، حدود یک میلیون مانع رودخانه‌ای وجود دارد که حداقل ۱۰۰ هزار مورد آنها منسوخ شده‌اند و کاربردی ندارند. هزاران سد برق آبی جدید از رودخانه آمازون در آمریکای جنوبی تا رودخانه زامبزی در آفریقا و سراسر جهان در حال احداث هستند. از جمله صدها مورد در مناطق حفاظت شده. تنها یک سوم رودخانه‌های بزرگ و طولانی هنوز به طور آزاد جریان دارند و بسیاری از این‌ها توسط پروژه‌های پیشنهادی برق آبی تهدید می‌شوند، درست همانند بسیاری از رودخانه‌های طبیعی (وحشی) کوچک در مناطقی مانند حوزه بالکان و هیمالیا وجود دارند.

آلاینده‌ها: از فاضلاب تصفیه نشده تا رواناب‌های کشاورزی، فاضلاب صنعتی و جیوه حاصل از استخراج طلا، در رودخانه‌ها، دریاچه‌ها و تالاب‌ها ریخته می‌شوند، ماهی‌ها را مسموم کرده و سبب آزداسازی مواد سمی در آب می‌شود. بطوریکه سالانه حدود ۴۰۰-۳۰۰ میلیون تن آلودگی وارد منابع و زیستگاه‌های آب شیرین می‌شود و بیش از ۸ درصد کل فاضلاب‌ها تصفیه نشده مجدداً به طبیعت باز می‌گردند.

خشکاندن رودخانه‌ها: مدیریت ضعیف منجر به برداشت بیش از حد آب از سیستم‌های رودخانه‌ای، در درجه اول برای آبیاری شده است. کشاورزی از حدود ۷۰ درصد کل برداشت شده در سطح جهان استفاده می‌کند و این رقم در حال افزایش است. زیرا پیش‌بینی می‌شود تقاضای جهان برای غذا تا سال ۲۰۵۰ م. حدود ۵ درصد رشد کند.

لایروبی و صید بی‌رویه: منابع حیاتی طبیعی در منابع آب شیرین در بسیاری از مناطق به طور ناپایدار به یغما می‌روند. صید بی‌رویه، بسیاری از جمعیت گونه‌ها را تهدید می‌کند. صید بی‌رویه به ویژه اگر با روش‌های مخرب ماهیگیری ترکیب شود، آنگاه سلامت محیط را نیز به خطر می‌اندازد. در این راستا، استخراج بی‌رویه و غیرقانونی شن و ماسه ساختار رودخانه‌ها و دلتاها را تغییر داده و زیستگاه‌های ارزشمند و مناطق حساس زیستی از جمله

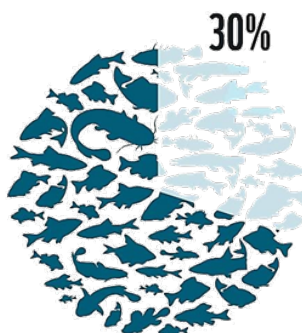
زیستگاه تخم ریزی ماهیان را از بین می برد و بقای آب های شیرین و ماهیان ساحلی را در معرض خطر قرار می دهد.

شکار غیرقانونی: در حالی که اغلب مردم بر این باورند که شکار غیرقانونی فقط محدود به عاج فیل، استخوان ببر و شاخ کرگدن است، شکار غیرقانونی و تجارت غیرقانونی حیات وحش یک تهدید جدی برای بسیاری از ماهیان آب شیرین است. از جمله ماهیان خاویاری (استروژن)، مارماهی اروپایی، ماهی غول پیکر مکونگ، سفره ماهیان و سایر گونه های زینتی در معرض خطر انقراض.

تهاجم گونه ها: انتشار عمدی و تصادفی گونه های بیگانه مهاجم و بیماری های غیر بومی در حال افزایش است، و این امر موجب عدم تعادل زیست بوم در زیستگاه های آب شیرین و تهدید مستقیم گونه های بومی می شود.

گرمایش جهانی (تغییر اقلیم): تغییرات آب و هوایی خود را به اشکال متفاوتی نشان می دهد: ذوب شدن یخچال های طبیعی که رودخانه ها را تغذیه می کنند و جریان رودخانه را در مناطق کوهستانی مرتفع تغییر می دهد، باعث تغییر الگوی آب و هوا و افزایش دمای آب می شود. ماهیان آب شیرین به ویژه در برابر تغییرات آب و هوایی آسیب پذیر هستند. بسیاری از جانوران مانند خرس های قطبی که محیط زندگی محدودی دارند، به شدت مورد تهدید قرار می گیرند.

سایر چالش ها و تهدیدات: ماهیان آب شیرین با تهدیدهای دیگری برای تنوع زیستی مانند آلودگی صوتی، نوری و میکرو پلاستیک ها مقابله می کنند که ما تازه شروع به ثبت و درک آنها کرده ایم. هیچ معیار خاصی برای شمارش این تهدیدهای بی شمار وجود ندارد، اما راهکارهای تجربی بسیاری در دسترس است. هم اینک، وقت عمل فرا رسیده است.



شکل ۱۴ - از ۱۰۳۳۶ گونه ماهیان آب شیرین (۵۶ درصد ماهیان) که وضعیت حفاظتی آنها توسط IUCN ارزیابی شده است، تعداد ۳۱۰۰ گونه (۳۰ درصد) در گروه ماهیان در خطر انقراض طبقه بندی شده اند.

(IUCN-2020)

جدول ۱ - خلاصه وضعیت جایگاه حفاظتی ماهیان آب شیرین در فهرست قرمز IUCN

(IUCN, 2020)

تعداد گونه	وضعیت و جایگاه حفاظتی فهرست قرمز IUCN
	انقراض
Extinct	
Extinct (EX)	منقرض شده - انقراض کامل
Extinct in the Wild (EW)	منقرض شده در طبیعت
Regionally Extinct (RE)	منقرض شده در منطقه
اعلام نشده	
	مورد تهدید
Threatened	
Critically Endangered (CR) - (Presumed extinct)	بشدت در معرض خطر (احتمال انقراض)
Endangered (EN)	در معرض خطر
Vulnerable (VU)	آسیب پذیر
Conservation Dependent (CD)	وابسته به حفاظت
Near Threatened (NT)	نزدیک به تهدید
Least Concern (LC)	کمترین نگرانی
Data Deficient (DD)	کمبود داده
Not Applicable (NA)	غیر قابل شمول
اعلام نشده	
Total assessed	مجموع گونه های ارزیابی شده
Not Evaluated (NE)	ارزیابی نشده
اعلام نشده	

۷-۱- ماهیان خاویاری، در معرض خطرترین ماهیان آب شیرین

این ماهیان غول پیکر آرام، از دوران دایناسورها وجود داشته اند، اما شوربختانه مسیرهای مهاجرت ۲۳ گونه از ۲۷ گونه آنها در حال حاضر به دلیل سدهای برق آبی در امتداد رودهای یانگ تسه، دانوب، راین و دیگر رودخانه ها مسدود شده و از طرفی صید بی رویه، شکار غیرقانونی، تجارت خاویار، آلودگی و از بین رفتن زیستگاه ها در معرض خطر انقراض قرار گرفته اند. انقراض پارو پوزه چینی رودخانه یانگ تسه در سال ۲۰۲۰ م. متأثر از همین عوامل بوده است. تدابیر در حال انجام، از جمله پروژه های نوابری، فعالیت های لایروبی و سدهای برق آبی، فشار را بر جمعیت ماهیان خاویاری در اروپا افزایش می دهد، که بسیاری از آنها در حال حاضر به برنامه های احیاء و بازسازی به عنوان آخرین جرقه های امید بستگی دارد. از صدها سال پیش تاکنون، ماهیان خاویاری نقش عمده ای در اقتصاد محلی داشته اند، و از این طریق مواد غذایی و معیشتی بسیاری را تأمین می کنند. در قرن یازدهم ذکر شده است که ماهیان خاویاری - بلوگا برای تغذیه نیروهای پیاده نظام گرسنه که در امتداد دانوب علیا حرکت می کردند، مورد مصرف فراوان قرار گرفته است. در گذشته ای نه چندان دور، یک ماهی خاویاری بلوگا به طول ۷/۲ متر در رودخانه ولگا صید شد، اما این روزها تعداد اندکی از این غول پیکرها دیده می شوند. در حقیقت، این روزها تعداد کمی از ماهیان خاویاری با هر اندازه در طبیعت یافت می شود. برای حفاظت از این موجودات باستانی موسوم به فسیل های زنده، WWF ابتکار جهانی جدیدی ابداع کرده است. چنانچه بتوانیم ماهیان خاویاری را نجات دهیم، به احیای رودخانه هایی که محل زیست آنها است، و در راستای منافع مردم و طبیعت عمل کرده ایم.

راسته تاس ماهی شکلان^{۱۱۴} شامل ماهیان خاویاری^{۱۱۵} و ماهیان پارو پوزه^{۱۱۶} می باشد. در سال ۲۰۲۰ م. از سوی کارگروه متخصصان ماهیان خاویاری IUCN^{۱۱۷} تعداد ۱۷ گونه و یک زیرجمعیت از این گروه ماهیان در وضعیت «به شدت در خطر انقراض» (CR) ارزیابی شده اند. فهرست زیر شامل گونه ها و جمعیت های در معرض خطر انقراض می باشد.

114- Acipenseriformes

115- Sturgeons (Acipenseridae)

116- Paddlefishes (Polyodontidae)

117- IUCN – SSG (Sturgeons Specialist Group)

- ◀ *Acipenser dabryanus* (Dabry's sturgeon) (احتمالا منقرض شده در طبیعت)
- ◀ *Acipenser gueldenstaedtii* (Russian sturgeon)
- ◀ *Acipenser mikadoi* (Sakhalin sturgeon)
- ◀ *Acipenser naccarii* (Adriatic sturgeon) (احتمالا منقرض شده در طبیعت)
- ◀ *Acipenser nudiventris* (Bastard sturgeon)
- ◀ *Acipenser persicus* (Persian sturgeon)
- ◀ *Acipenser schrenckii* (Japanese sturgeon)
- ◀ *Acipenser sinensis* (Chinese sturgeon)
- ◀ *Acipenser stellatus* (Starry sturgeon)
- ◀ *Acipenser sturio* (European sea sturgeon)
- ◀ *Acipenser transmontanus* (White sturgeon) (دو زیر جمعیت)
- ◀ *Huso dauricus* (Kaluga)
- ◀ *Huso huso* (Beluga)
- ◀ *Pseudoscaphirhynchus fedtschenkoi* (Syr Darya sturgeon) (احتمالا انقراض کامل - منقرض شده)
- ◀ *Pseudoscaphirhynchus hermanni* (Dwarf sturgeon)
- ◀ *Pseudoscaphirhynchus kaufmanni* (Amu Darya sturgeon)
- ◀ *Scaphirhynchus suttkusi* (Alabama sturgeon)
- ◀ *Psephurus gladius* (Chinese paddlefish) (احتمالا انقراض کامل - منقرض شده)



شکل ۱۵ - ماهیان خاویاری به عنوان گونه های در معرض خطر فهرست قرمز IUCN (IUCN, 2017)

۷-۲ - گربه ماهی آمازون، گونه رکورد شکن در معرض خطر

گربه ماهی طلایی-نقره ای یا گربه ماهی آمازون^{۱۸} آمریکای جنوبی می تواند تا ۲ متر رشد کند، البته زمانی که از طولانی ترین میسر مهاجرت آب شیرین در بین همه ماهیان جان

118- Silvery-gold catfish / Amazon catfish (Pimelodidae: Brachyplatystoma rousseauxii)

سالم به در ببرند، که از زمان تخم ریزی در دامنه کوه های آند در سرچشمه های آمازون شروع می شود. این ماهی جوان، ۵۸۰۰ کیلومتر تا دهانه رودخانه شنا می کند. بالا آمدن آب پس از فصل باران نشانه بازگشت گربه ماهی ها به بالادست است: یک سال بعد، آنها مجدد در کوهستانها آماده تخم ریزی هستند. اما مهاجرت حیرت انگیز گربه ماهی طلایی فقط در صورت وجود رودخانه های سالم و روان امکان پذیر است.

سدهای آبی به طور فزاینده ای مسیر آنها را مسدود می کنند، در حالی که جنگل زدایی و استخراج معادن نیز مناطق مهم تخم ریزی آنها از کلمبیا تا بولیوی را تهدید می کند. گربه ماهی طلایی، همچنین منبع مهم غذایی برای مردم بومی و جوامع محلی در کنار رودخانه و شاخص سلامت بوم سازگان آب شیرین محسوب می شود. با این حال، بقاء این ماهی در آینده مورد تردید است، که نشان هشدار دهنده برای کل سیستم رودخانه می باشد.



شکل ۱۶ - گربه ماهی طلایی - نقره ای آمریکای جنوبی، گونه در معرض خطر فهرست قرمز IUCN

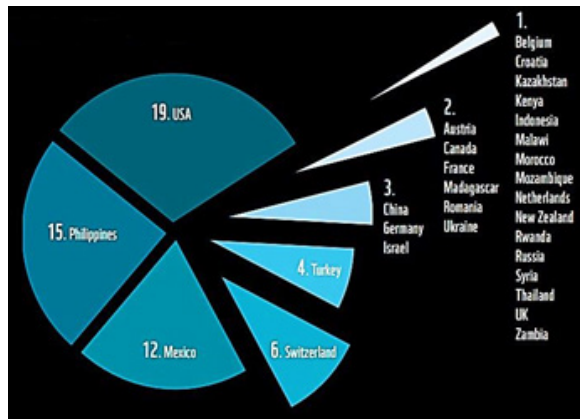
(Pimelodidae: *Brachyplatystoma rousseauxii*)

۸ - انقراض گونه های ماهیان آب شیرین

سال ۲۰۲۰ م. برای ماهیان آب شیرین سال تلخی بود. این سال با تأیید انقراض گونه بوم زاد پارو پوزه چینی^{۱۱۹}، به عنوان ماهی غول پیکر رودخانه یانگ تسه آغاز شد و با اعلام خبر از بین رفتن ۱۵ گونه دیگر در فیلیپین که از پیش در فهرست قرمز IUCN بودند، پایان یافت.

119- Chinese paddlefish (Polyodontidae: *Psephurus gladius*)

به طور کلی، ۸۰ گونه ماهی آب شیرین از سوی این اتحادیه منقرض شده - انقراض کامل اعلام شده است. همچنین ۱۰ گونه دیگر منقرض شده در طبیعت و ۱۱۵ مورد در آستانه جدی انقراض طبقه بندی و فهرست شده است.



شکل ۱۷ - سهم (درصد) گونه های منقرض شده ماهیان آب شیرین به تفکیک کشور های زیستگاه (WWF, 2021)



شکل ۱۸ - گونه منقرض شده پارو پوزه چینی رودخانه بانک تسه چین - ابتدای سال ۲۰۲۰
(Polyodontidae: *Psephurus gladius*)

جدول ۲ - فهرست و مشخصات گونه‌های ماهیان آب شیرین منقرض شده در طبیعت - انقراض کامل (EX)

(IUCN, 2020 - WWF, 2021)

ردیف	خانواده	گروه گونه ای	نام علمی	نام انگلیسی	زیستگاه (کشور)
۱	Petromyzontidae	Lampreys	<i>Eudontomyzon sp.</i>	Ukranian migratory lamprey	Ukraine, Russia
۲	Polyodontidae	Sturgeons, Paddlefishes	<i>Psephurus gladius</i>	Chinese paddlefish	China
۳	Notoptentidae	Asian knife-fishes	<i>Chitala lopis</i>	Giant featherback	Indonesia
۴	Cyprinidae	Carp, Minnows	<i>Alburnus akili</i>	Beyşehir bleak	Turkey
۵	Cyprinidae	Carp, Minnows	<i>Alburnus nicaeensis</i>	Iznik shemaya	Turkey
۶	Cyprinidae	Carp, Minnows	<i>Anabartilius macrolepis</i>		China
۷	Cyprinidae	Carp, Minnows	<i>Barbodes amarus</i>	Pait	Philippines
۸	Cyprinidae	Carp, Minnows	<i>Barbodes baoulan</i>		Philippines
۹	Cyprinidae	Carp, Minnows	<i>Barbodes clemensi</i>		Philippines
۱۰	Cyprinidae	Carp, Minnows	<i>Barbodes disa</i>		Philippines
۱۱	Cyprinidae	Carp, Minnows	<i>Barbodes flavifuscus</i>		Philippines
۱۲	Cyprinidae	Carp, Minnows	<i>Barbodes herrei</i>		Philippines
۱۳	Cyprinidae	Carp, Minnows	<i>Barbodes katolo</i>		Philippines
۱۴	Cyprinidae	Carp, Minnows	<i>Barbodes lanuensis</i>		Philippines
۱۵	Cyprinidae	Carp, Minnows	<i>Barbodes mandak</i>		Philippines
۱۶	Cyprinidae	Carp, Minnows	<i>Barbodes pachycheilus</i>	Bitungu	Philippines
۱۷	Cyprinidae	Carp, Minnows	<i>Barbodes palaenophagus</i>	Bitungu	Philippines
۱۸	Cyprinidae	Carp, Minnows	<i>Barbodes palata</i>		Philippines
۱۹	Cyprinidae	Carp, Minnows	<i>Barbodes resinus</i>	Bagangan sa Errungan	Philippines

ادامه جدول ۲ - فهرست و مشخصات گونه های ماهیان آب شیرین منقرض شده در طبیعت - انقراض کامل (EX)
(IUCN, 2020 - W WF, 2021)

ردیف	خانواده	گروه گونه ای	نام علمی	نام انگلیسی	زیستگاه (کشور)
۲۰	Cyprinidae	Carp, Minnows	<i>Barbodes tras</i>		Philippines
۲۱	Cyprinidae	Carp, Minnows	<i>Barbodes truncatus</i>	Bitungu	Philippines
۲۲	Cyprinidae	Carp, Minnows	<i>Barbus microbarbis</i>		Rwanda
۲۳	Cyprinidae	Carp, Minnows	<i>Chasmistes muriei</i>	Snake river sucker	USA
۲۴	Cyprinidae	Carp, Minnows	<i>Chondrostoma soehrense</i>	Skadar nase	Montenegro
۲۵	Cyprinidae	Carp, Minnows	<i>Cyprinus yilongensis</i>	Yilong carp	China
۲۶	Cyprinidae	Carp, Minnows	<i>Evarra tlahuacensis</i>	Mexican dace	Mexico
۲۷	Cyprinidae	Carp, Minnows	<i>Evarra eigemanni</i>	Mexican dace	Mexico
۲۸	Cyprinidae	Carp, Minnows	<i>Evarra bustamantei</i>	Mexican dace,	Mexico
۲۹	Cyprinidae	Carp, Minnows	<i>Gila crassicauda</i>	Thicktail chub	USA
۳۰	Cyprinidae	Carp, Minnows	<i>Labeo worthingtoni</i>		Zambia, Malawi, Mozambique
۳۱	Cyprinidae	Carp, Minnows	<i>Lepidomedea altnivelis</i>	Paltranaagat spinedace	USA
۳۲	Cyprinidae	Carp, Minnows	<i>Mingrex hulensis</i>	Hula bream	Palestine
۳۳	Cyprinidae	Carp, Minnows	<i>Maxostoma lacerrum</i>	Harelip sucker	USA
۳۴	Cyprinidae	Carp, Minnows	<i>Notropis aulidion</i>	Durango shiner	Mexico
۳۵	Cyprinidae	Carp, Minnows	<i>Notropis orca</i>	Phantom shiner	USA, Mexico
۳۶	Cyprinidae	Carp, Minnows	<i>Notropis saldonis</i>	Salado shiner	Mexico
۳۷	Cyprinidae	Carp, Minnows	<i>Pogonichthys ciscoides</i>	Clear Lake splittail	USA
۳۸	Cyprinidae	Carp, Minnows	<i>Pseudophoxinus handlirshi</i>	Eğirdir Minnow	Turkey
۳۹	Cyprinidae	Carp, Minnows	<i>Rhinichthys deaconi</i>	Las Vegas dace	USA

ادامه جدول ۲ - فهرست و مشخصات گونه های ماهیان آب شیرین منقرض شده در طبیعت - انقراض کامل (EX)

(IUCN, 2020 - WWF, 2021)

ردیف	خانواده	گروه گونه ای	نام علمی	نام انگلیسی	زیستگاه (کشور)
۴۰	Cyprinidae	Carp, Minnows	<i>Romanogetho antipain</i>	Danube Delta gudgeon	Romania, Ukraine
۴۱	Cyprinidae	Carp, Minnows	<i>Schizothorax salians</i>		Kazakhstan
۴۲	Cyprinidae	Carp, Minnows	<i>Stypodon signifier</i>	Stumptooth minnow	Mexico
۴۳	Cyprinidae	Carp, Minnows	<i>Telestes ukivra</i>	Ukiva dace	Croatia
۴۴	Ictaluridae	Catfishes	<i>Notturus traumani</i>	Scioto madtom	USA
۴۵	Schilbeidae	Catfishes	<i>Platytrapius stamensis</i>	Siamese flat-barbelled catfish	Thailand
۴۶	Salmonidae	Salmon, Trout, Char	<i>Coregonus alpenae</i>	Longjaw ciscoe	USA, Canada
۴۷	Salmonidae	Salmon, Trout, Char	<i>Coregonus bezoule</i>		France
۴۸	Salmonidae	Salmon, Trout, Char	<i>Coregonus fera</i>	Féra	Switzerland
۴۹	Salmonidae	Salmon, Trout, Char	<i>Coregonus gutturosus</i>	Kilch	Austria, Germany, Switzerland
۵۰	Salmonidae	Salmon, Trout, Char	<i>Coregonus hiemalis</i>	Gravenchi	Switzerland
۵۱	Salmonidae	Salmon, Trout, Char	<i>Coregonus johannae</i>	Deepwater ciscoe	Canada, USA
۵۲	Salmonidae	Salmon, Trout, Char	<i>Coregonus nigripinnis</i>	Blackfin ciscoe	Canada, USA
۵۳	Salmonidae	Salmon, Trout, Char	<i>Coregonus oxyrinchus</i>	Houting,	Belgium, France, Germany, Netherlands, UK
۵۴	Salmonidae	Salmon, Trout, Char	<i>Coregonus restrictus</i>	Férit,	Switzerland
۵۵	Salmonidae	Salmon, Trout, Char	<i>Prototroctes oxyrinchus</i>	New Zealand grayling	New Zealand
۵۶	Salmonidae	Salmon, Trout, Char	<i>Salmo pallaryi</i>	Lake Sidi Ali trout	Morocco
۵۷	Salmonidae	Salmon, Trout, Char	<i>Salvelinus agassizii</i>	Silver trout	USA
۵۸	Salmonidae	Salmon, Trout, Char	<i>Salvelinus neocomensis</i>	Jaunet	Switzerland
۵۹	Salmonidae	Salmon, Trout, Char	<i>Salvelinus profundus</i>	Tiefseesalbling	Austria, Germany, Switzerland
۶۰	Cichlidae	Cichlids	<i>Pychochromis onitaly</i>		Madagascar
۶۱	Cichlidae	Cichlids	<i>Trisramella intermedia</i>		Palestine

ادامه جدول ۲ - فهرست و مشخصات گونه های ماهیان آب شیرین منقرض شده در طبیعت - انقراض کامل (EX)

(IUCN, 2020 - WWF, 2021)

ردیف	خانواده	گروه گونه ای	نام علمی	نام انگلیسی	زیستگاه (کشور)
۶۲	Cichlidae	Cichlids	<i>Tristramella magdelinae</i>		Syria
۶۳	Cichlidae	Cichlids	<i>Tristramella sacra</i>	Long jaw tristramella	Palestine
۶۴	Atherinopsidae	Silversides	<i>Atherinella callida</i>	Cunning silverside	Mexico
۶۵	Aphaniidae	Tooth-carps	<i>Aphanius splendens</i>	Gölçük killifish	Turkey
۶۶	Procatopodidae	Tooth-carps	<i>Aplocheilichthys</i> sp. nov. 'Narivasha'		Kenya
۶۷	Goodeidae	Tooth-carps	<i>Characodon gumani</i>	Parras characodon	Mexico
۶۸	Cyprinodontidae	Tooth-carps	<i>Cyprinodon arcuatus</i>	Santa Cruz pupfish	USA
۶۹	Cyprinodontidae	Tooth-carps	<i>Cyprinodon ceciliae</i>	Villa Lopez pupfish	Mexico
۷۰	Cyprinodontidae	Tooth-carps	<i>Cyprinodon inmemoriam</i>	Charco azul pupfish	Mexico
۷۱	Cyprinodontidae	Tooth-carps	<i>Megupsilon aporus</i>	Catarina pupfish	Mexico
۷۲	Goodeidae	Tooth-carps	<i>Emperichthys merriami</i>	Ash Meadows poolfish	USA
۷۳	Fundulidae	Tooth-carps	<i>Fundulus albolineatus</i>	Whiteline topminnow	USA
۷۴	Poeciliidae	Tooth-carps	<i>Gambusia amniadensis</i>	Amistad gambusia	USA
۷۵	Poeciliidae	Tooth-carps	<i>Gambusia georgei</i>	San Marcos gambusia	USA
۷۶	Pantodonidae	Tooth-carps	<i>Pantodon madagascariensis</i>		Madagascar
۷۷	Percidae	Perch-like fishes	<i>Etheostoma sclare</i>	Maryland darter	USA
۷۸	Gasterosteidae	Sticklebacks	<i>Gasterosteus crenobiontus</i>	Techinghol stickleback	Romania
۷۹	Cottidae	Gobies	<i>Cottus echinatus</i>	Lake sculpin	USA

توضیحات:

Lampreys ماهیان دهان گرد (لامپری)
 Sturgeons, Paddlefishes ماهیان خاویاری و پاروپوزه ماهیان
 Asian knifefishes چاقو ماهیان آسیایی (ماهیان پرک دار)
 Carps, Minnows کپور ماهیان و مینو ماهیان
 Catfishes گربه ماهیان
 Gobies ماهیان گوبی
 Cichlids ماهیان سیکلیده
 Silversides پهلوی نقره ای ماهیان
 Tooth-carps کپور ماهیان دندان دار
 Perch-like fishes سوف ماهی شکلان
 Sticklebacks ماهیان سه خار
 Salmon, Trout, Charr آزاد ماهیان

جدول ۳ - فهرست و مشخصات گونه های ماهیان آب شیرین منقرض شده در طبیعت (EW)

(IUCN, 2020 - WWF, 2021)

ردیف	خانواده	گروه گونه ای	نام علمی	نام انگلیسی	زیستگاه (کشور)
۱	Cyprinidae	Carps, Minnows	<i>Notropis amecae</i>	Ameca shiner	Mexico
۲	Salmonidae	Salmon, Trout, Charr	<i>Oncorhynchus kawamurae</i>	Kunimasu	Japan
۳	Salmonidae	Salmon, Trout, Charr	<i>Stenodus leucichthys</i>	Inconnu	Caspian Sea
۴	Cyprinodontidae	Tooth-carps	<i>Cyprinodon alvarezi</i>	Perrito de Potosi	Mexico
۵	Cyprinodontidae	Tooth-carps	<i>Cyprinodon longidorsalis</i>	La Palma pupfish	Mexico
۶	Cyprinodontidae	Tooth-carps	<i>Cyprinodon veronicae</i>	Charco palma pupfish	Mexico
۷	Goodeidae	Tooth-carps	<i>Allotoca goslinei</i>	Banded allotoca	Mexico
۸	Goodeidae	Tooth-carps	<i>Skiffia francesae</i>	Golden skiffia	Mexico
۹	Poeciliidae	Tooth-carps	<i>Xiphophorus couchianus</i>	Monterrey platyfish	Mexico
۱۰	Poeciliidae	Tooth-carps	<i>Xiphophorus meyeri</i>	Marbled swordtail	Mexico

توضیحات:

Carps, Minnows کپور ماهیان و مینو ماهیان

Tooth-carps کپور ماهیان دندان دار

Salmon, Trout, Charr آزاد ماهیان

۹- آینده ای روشن برای ماهیان آب شیرین

در سال ۲۰۲۱ م.، دولت ها شاید آخرین فرصت را برای ترسیم مسیر جدیدی داشته باشند که می تواند روند تخریب طبیعت را معکوس کند و جهان را در یک مسیر پایدار قرار دهد. کشورها باید فرصت را غنیمت شمرده و در مورد یک چارچوب بلند پروازانه و برای طرح قابل اجرا بازبایی اضطراری برای تنوع زیستی آب شیرین و مقابله با از بین رفتن زیستگاه ها و گونه ها در کنفرانس «کنوانسیون تنوع زیستی» توافق کنند. چارچوبی که باید به اندازه جنگل ها و اقیانوس های جهان، به حفاظت و بازبایی سیستم های پشتیبانی زیست بوم آب شیرین ما توجه کند. در این صورت، زندگی را به رودخانه ها، دریاچه ها و تالاب های در حال مرگ باز خواهیم گرداند؛ و ماهیان آب شیرین را نیز از لبه پرتگاه نجات می دهیم. در این راستا، به طور مستقیم و غیر مستقیم، غذا و شغل را برای صدها میلیون نفر تضمین می کنیم؛ چراکه بوم سازگان های آب شیرین زیربنای جوامع و اقتصاد ما محسوب می شوند. در این مسیر، لازم نیست یک راهکار جدید و ابتکاری داشته باشیم.

واقف هستیم چه کارهایی مفید است و چه کاری باید انجام شود. حتی طرح اولیه ای در حال حاضر تدوین شده است: این برنامه در پنجمین چشم انداز جهانی تنوع زیستی^{۱۲۰} گنجانده شده است، که حاصل تلاش جمعی از جامعه حفاظت از محیط زیست از جمله ذینفعان CBD، دیگر دولت ها، ناظران و تعداد زیادی از کارشناسان جهانی است. با تکرار و اعمال برنامه بازبایی اضطراری برای تنوع زیستی آب شیرین، برنامه GBO5 می تواند مسیر پایدار را مشخص می کند.

این برنامه بر اساس معیارهایی که پیشتر در تعدادی از رودخانه ها، دریاچه ها و تالاب ها مورد آزمون و آزمایش قرار گرفته شده، پیشنهاد شده است و لذا یک اقدام واقع بینانه و عملی است. در واقع، این پیشنهاد یک طرح جامع تلقی می شود که ما را از موفقیت های موقت حفاظت از محیط امروزی به سمت یک رویکرد راهبردی سوق می دهد و می تواند راهکارهایی را در مقیاس لازم جهت معکوس کردن فرایند افول تنوع زیستی ارائه دهد و آینده زیستگاه های آب شیرین و در کنار آن، ماهیان آب شیرین و سایر زیستمدان را یک بار دیگر روشن تر سازد.

این برنامه، مستلزم اقدامات سریع در سطح جهان است تا رودخانه ها جریان طبیعی تری داشته باشند، از زیستگاه ها و گونه ها محافظت شود و میزان آلودگی کاهش یابد. این طرح ملزم به کنترل گسترش آبیان غیر بومی مهاجم و پایان دادن به ماهیگیری بی رویه، ماهیگیری مخرب و استخراج ناپایدار شن و ماسه می باشد. این اقدامات واقعاً موثر و اثربخش هستند. برای مثال، تخریب سدها و آب بندها را در نظر بگیرید: از زمان تخریب سدهای رودخانه پنوب اسکات در آمریکا، ماهیان بار دیگر اجازه مهاجرت یافتند و تعداد شاه ماهی^{۱۲۱} رودخانه از چند هزار به ۲/۸ میلیون افزایش یافت. همچنین یا تصمیم دولت کامبوج مبنی بر عدم احداث سدهای بزرگ آبی در مکنونگ که به حفاظت از آبیان بومی کمک شایانی کرده است، و یا تأمین امنیت بین المللی رودخانه بیتاکلمبیا تحت کنوانسیون رامسر^{۱۲۲}. چه کاری باید انجام دهیم؟

تعهد: دولت ها باید با اهداف بلند پروازانه برای سال ۲۰۳۰ م. موافقت کنند که از بوم سازگان های آینده ماهیان آب شیرین و سایر گونه ها محافظت می کند. در چارچوب جهانی جدید در مورد طبیعت که در کنفرانس CBD ۲۰۲۱ توافق گردید، ساخت پروژه انتقال آب شیرین در چشم انداز پنجم جهانی تنوع زیستی به تصویب رسید. اما توافق در مورد یک برنامه بلندپروازانه برای دهه آینده کافی نیست. کشورها باید متعهد شوند راهکارهایی را که می توانند به اهداف تعیین شده برسند، به کار گیرند. ما با توافق پاریس، اهداف توسعه پایدار (SDGs) و عدم دستیابی به اهداف قبلی، درس هایی آموخته ایم: این بار، به اقدامات و

121- Herring

122- Ramsar convention

تلاش های بیشتر و بهانه های کمتری نیاز داریم. اجرای دستورالعمل جدید تنوع زیستی نیز باید فراتر از حوزه حفاظت باشد.

دولت ها باید اهداف جدید ویژه ای را در اهداف توسعه پایدار برای ماهیان آب شیرین در نظر بگیرند و منظور کنند. که علیرغم پیوند آشکار آنها با فقر (SDG1)، گرسنگی (SDG2)، مصرف مسئولانه و تولید (SDG 12)، حیات زیر آب (SDG14) و حیات خشکی (SDG 15)، تقریباً عاری از ۱۶۹ شاخص SDG هستند. اگر دولت ها واقعاً متعهد به ارائه برنامه بلند پروازانه باشند، آنگاه جرقه های امید روشن خواهد شد.

اولویت بندی: هر چقدر که تلاش کنیم، هیچ راهی برای محافظت و بازیابی همه رودخانه ها، دریاچه ها و تالاب های جهان وجود ندارد: نیاز به یک تعادل وجود دارد. این امر شامل تصمیمات موثر در کوتاه مدت و میان مدت است، به ویژه زمانی که کشورها شروع به اجرای برنامه های راهبردی بهبود اقتصادی خود از همه گیری ویروس کرونا - کووید ۱۹ می کنند. برای اطمینان از اینکه این برنامه های راهبردی در مسیر مخالف قرار نگیرند، به یک اقدام متعادل کننده احتیاج داریم. کشورها باید براساس تصمیمات خود، و با توجه به مهمترین زیستگاه های آب شیرین خود (از جمله ماهیگیری اصولی و صحیح در منابع آب شیرین و سهم بالقوه خود) را در انجام تعهدات اولویت بندی کنند، از جمله «توافق نامه پاریس در مورد تغییر اقلیم»^{۱۲۳} را به سرانجام برسانند. برای نجات ماهیان آب شیرین، باید متوسل به یک برنامه احیای اضطراری برای تنوع زیستی آب شیرین شویم. باید هماهنگ عمل کرده تا دولت ها، کسب و کارها، شهرها و جوامع در مورد آنچه باید انجام شود آگاه شوند. سپس، باید برنامه ها و فعالیت هایی را که به دولت ها کمک می کند تا اهداف جدیدی را تعیین کنند، در اولویت قرار دهیم.

مشارکت و نوآوری: در حالی که راهکارهای متعددی وجود دارد، پیشرفت واقعی در جهت متوقف کردن روند نابودی و از بین رفتن ماهیان آب شیرین و اطمینان از بوم سازگان های سالم آب شیرین، تنها بواسطه اقدامات جمعی با مشارکت دولت ها، کسب و کارها، سرمایه گذاران، سازمان های مردم نهاد و جوامع محلی حاصل می شود. مدیریت آب، فرصتی را برای کشف مشارکت فراهم می کند و فضایی را برای بخش خصوصی نهاده می کند تا به

123- Paris agreement on climate change

عنوان یک شریک اصلی برای بهبود سلامت منابع و زیستگاه های آب شیرین وارد عمل شویم، در حالی که موسسات مالی می توانند در راهکارهای مالی نوآورانه مانند «پروژه های بانک پذیر»^{۱۳۴} سرمایه گذاری کنند که تا به انعطاف پذیری و بازده لازم دست یابند.

ارزش گذاری ماهیان آب شیرین: وقت آن است به این واقعیت توجه کنیم که هنوز ۱۸۰۷۵ گونه ماهی آب شیرین وجود دارد و اهمیت آنها برای مردم و طبیعت چقدر است. با وجود اینکه این ماهیان با فرهنگ و تغذیه مردم پیوند خورده است، اما مدت ها است که فراموش شده اند. هر چند ماهیان آب رودخانه ها، دریاچه ها و تالاب ها ممکن است به دور از چشم ما باشند، اما هم اینک وقت آن فرا رسیده که به نقش حیاتی و جایگاه ارزشمند آنها در جوامع، اقتصاد و بوم سازگان ها نگاهی بیندازیم؛ و وقت آن رسیده است که آنها را در کلیه تصمیمات توسعه در مورد رودخانه ها، دریاچه ها و تالاب ها لحاظ کنیم. معکوس کردن روند تخریب و زوال دشوار خواهد بود، اما می دانیم چه کاری باید انجام شود. تمام سازمان های ذینفع در این گزارش کاملاً متعهد به تضمین آینده ای روشن برای ماهیان آب شیرین جهان هستند، زیرا این امر به معنای آینده ای روشن و پایدار برای مردم و طبیعت است. امیدواریم که شما نیز به ما ملحق شوید.

۱۰ - منابع مورد استفاده

- A fresh look at inland fisheries and their role in food security and livelihoods. Fish and Fisheries, Volume 20, Issue 6, pp 1176-1195
- Ainsworth R, Cowx IG and Funge-Smith SJ (2021) A review of major river basins and large lakes relevant to inland fisheries. FAO Fisheries and Aquaculture Circular No. 1170. Rome, FAO. Rome, FAO. <https://doi.org/10.4060/cb2827en>.
- An Analysis of the Value of Wild Fisheries in Scotland, Marine Scotland (2017): H:11407110ScotGovaep\Final\FINAL PACEC report on value of wild fisheries 3rd final.docx
- Anderson JT, Saldafia Rojas JS and Flecker AS (2009) High-quality seed clis-penal by fruit-eating fishes in Amazonian floodplain habitats. Oecologia Volume 161, Issue 2, pp 279-290.
- Alexandria, VA 45 ASA (American Sportfishing Association). 2018. Sportfishing in America: an economic force for conservation. Alexandria, VA.
- A review of major river basins and large lakes relevant to inland fisheries. FAO Fisheries and Aquaculture Circular No. 1170. Rome, FAO.
- Barthem R, Goulding M, Leite R et a (2017) Goliath catfish spawning in the far western Amazon confirmed by the distribution of mature adults, drifting larvae and migrating juveniles. Scientific Reports, Volume 7, Article number: 41784. <http://doi.org/10.1038/srep41784>
- Begossi A, Hanazaki N and Ramos RM (2004) Food chain and the reason for fish taboos among Amazonian and Atlantic Forest fishers (Brazil). Ecological Applications, Volume 14, Issue 5, pp 1334-1343.
- Breuil, C and Grima D (2014) Base-line Report Tanzania. SmartFish Pro-gramme of the Indian Ocean Commission, Fisheries Management FAO component, Ebene, Mauritius.
- Britz R, Dahanukar N, Anoop VK, Philip S, Clark B, Raghavan R and Riiber L (2020) Aenigmachannidae, a new family of snakehead fishes (Teleostei: Channoidei) from subterranean waters of South India. Scientific Reports, Volume 10, Article number: 16081.
- Botorac D, Santos P, Phouvin P and Guegan F (2020) Freshwater fisheries conservation can increase biodiversity. Plos One <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0233775>.
- Brown C (2001) Familiarity with the test environment improves escape re-sponses in the crimson spotted rainbow-fish, *Melanotaenia duboulayi*. Animal Cognition, Volume 4, pp 109-113.

- Campos-Silva J & Peres, C. Communi-ty-based management induces rapid recovery of a high-value tropical freshwater fishery. *Science Reports* 6,34745. [https:// doi.org/10.1038/srep34745](https://doi.org/10.1038/srep34745)
- Chandra R (1994). Some endangered, vulnerable and rare miscellaneous fishes of the Ganga River System: Hilsa ilisha and Setipinua phasa. Barrackpore, India, Central Inland Capture Fisheries Resource Institute. pp 7-11.
- Clements H, Valentin S, Jenkins N, Rankin 3, Baker IS, Gee N, et al. (2019) The effects of interacting with fish in aquariums on human health and well-be-ing: A systematic review. *PLoS ONE* 14(7): e0220524. [https://doi.org/10.1371/ journal.pone.0220524](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0220524).
- Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems, Volume 30, Issue 9, pp1809-1815.
- Cracknell D, White MP, Pahl S, Nich-ols WJ & Depledge MH (2016) Marine Biota and Psychological Well-Being: A Preliminary Examination of Dose—Re-sponse Effects in an Aquarium Setting. *Environment and Behaviour* Volume 48, Issue 10, pp 1242-1269.
- Daget,J., Gosse, J. P., Thys van den Audenaerde, D.F.E., 1986. Check-list of the freshwater fishes of Africa – Vol II, Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique.
- Darwall, W.R.T., Smith, K.G., Allen, D.J., Holland, R.A, Harrison, I.J., and Brooks, E.G.E. (eds.). 2011. The Diversity of Life in African Freshwaters: Under Water, Under Threat. An analysis of the status and distribution of freshwater species throughout mainland Africa. Cambridge, United Kingdom and Gland, Switzerland: IUCN. xiii+347pp+4pp cover
- Deacon AE, Ramnarine IW & Magurran AE (2011) How Reproductive Ecology Contributes to the Spread of a Globally Invasive Fish. *Plos One*, Volume 6, Issue 9. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0024416>.
- Deinet, S, Scott-Gatty K, Rotton H et al (2020) The Living Planet Index for migratory freshwater fish - Technical Report. World Fish Migration Foundation, The Netherlands.
- Deinet S, Scott-Gatty K, Rotton H, Twardek WM, Marconi V, McRae I, Baumgartner, LJ, Brink K, Claussen JE, Cooke SJ, Darwall W, Erilsson BK, Garcia de Leaniz C, Hogan Z, Royte J, Silva LGM, Thieme ML, Tickner D, Waldman J, Wanningen H, Weyl OLF and Berkhuisen A (2020) The Living Planet Index (LPI) for migratory freshwater fish - Technical Report. World Fish Migration Foundation, The Netherlands.
- Dey VK (2016) The global trade in ornamental fish. *Infofish International*, Volume 4, pp 52-55.
- European Environment Agency (2018) European waters - assessment of status and pressures. Report No 7/2018. ISBN 978-92-9213-947-6.

- Evers H, Pinnegar JK & Taylor M (2019) Where are they all from? — Sources and sustainability in the ornamental fresh-water fish trade. *Fish Biology*, Volume 94, Issue 6, pp 909-916.
- FAO (2017) The future of food and agriculture — Trends and challenges. Rome.
- FAO (2019) The State of the World's Aquatic Genetic Resources for Food and Agriculture. FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture assessments. Rome.
- FAO (2020) The State of Food and Agriculture 2020. Overcoming water challenges in agriculture. Rome.
- FAO (2020) The State of World Fisheries and Aquaculture. Sustainability in Action. Rome/3
- FAO (2020) The State of World Fisheries and Aquaculture. Sustainability in Action. Rome.
- FAO (2020) The State of World Fisheries and Aquaculture. Sustainability in Action. Rome. <https://doi.org/10.4060/ca9229en>.
- Fricke R., Eschmeyer WN & Van der Laan R (eds). Eschmeyer's Catalog of Fishes: Genera, Species, References. <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>. Electronic version accessed 3rd February 2021.
- Fish biodiversity and conservation in South America. *Journal of Fish Biology*
- Funge-Smith (2018) Review of the State of World Fishery Resources: Inland Fisheries. FAO Fisheries and Aquaculture Circular No. C942 Rev.3, Rome. ISBN 978-92-5-130793-9.
- Funge-Smith S and Bennett A (2019) A fresh look at inland fisheries and their role in food security and livelihoods. *Fish and Fisheries*, Volume 20, Issue 6, pp 1176-1195.
- Gonzales, B. J., 2013. Field Guide to Coastal Fishes of Palawan (USAID Project Number: 486-A-00-08-00042-10), USAID-WWF, Manila, Philippines,
- Grill G, Lehner B, Thieme M et al. (2019) Mapping the world's free-flowing rivers. *Nature*, Volume 569, pp 215-221. <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1111-9>.
- Grill G, Lehner B, Thieme M et al. (2019) Mapping the world's free-flowing rivers.
- He F, Zarft C, Bremerich V, David JNW, Hogan Z, Kalinkat G, Tockner K, Jahnig SC (2019) The global decline of freshwater megafauna. *Global Change Biology*, Volume 25, Issue 11, pp 3883-3892.
- He F, Zarft C, Bremerich V et al. (2019) The global decline of freshwater megafauna. *Global Change Biology*, Volume 25, Issue 11, pp 3883-3892. <https://doi.org/10.1111/gcb.14753>.

- IPBES (2019) Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services ES Brondizio, J Settele, S Diaz & HT Ngo (eds). IPBES secretariat, Bonn, Germany.

- Jezequel C, Tedesco PA, Bigome R et al. (2020) A database of freshwater fish species of the Amazon Basin. Scientific Data, Volume 7, Issue 96. <https://doi.org/10.1038/s41597-020-0436-4>.

- Koning AA, Martin Perales K, Fluet-Chouinard E & McIntyre PB (2020) A network of grassroots reserves protects tropical river fish diversity. Nature, Volume 588, pp 631-635. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2944-y>.

- Kolding J, van Zwieten P, Martin F, Funge-Smith S & Poulain F (2019) Fresh-water small pelagic fish and their fisheries in the major African lakes and reservoirs in relation to food security and nutrition. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 642. Rome, FAO. 40 Direct value estimated at around \$44 billion per year and indirect value at over \$100 billion per year.

- Lynch A, Beard D & Cox A et al (2016) Drivers and Synergies in the Man-agement of Inland Fisheries: Searching for Sustainable Solutions. In: Freshwater, Fish and the Future: Proceedings of the Global Cross-Sectoral Conference. Eds: Taylor WW, Bartley DM & Goddard CI et al. ISBN-13: 978-92-5-1092637.

- Lynch AJ, Elliott V, Phang SC et al (2020) Inland fish and fisheries integral to achieving the Sustainable Development Goals. Nature Sustainability, Volume 3, pp 579-587. <https://doi.org/10.1038/s41893-020-0517-6>.

- Mawle GW & Peirson G (2009) Economic evaluation of inland Fisheries. Environment Agency. ISBN: 978-1-84432-975-5

- McIntyre PB, Reidy Liermann CA and Revenga C (2016) Linking freshwater fishery management to global food security and biodiversity conservation. PNAS, Volume 113, Issue 45, pp 12880-12885.

- Nelson, JS (2006) Fishes of the World. John Wiley & Sons, Inc. ISBN 978-0-471-25031-9.

- Noble M, Duncan P, Perry D, Prosper K, Rose D, Schnierer S, Tipa G, Williams E, Woods R & Pittock I (2016) Culturally significant fisheries: keystones for manage-ment of freshwater social-ecological systems. Ecology and Society, Volume 21, Issue 2. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-08353-210222>.

- Opperman J, Orr S, Baleta, H, Dailey M, Garrick D, Goichot M, McCoy A, Morgan

A, Turley L and Vermeulen A (2018) Valuing Rivers: How the diverse benefits of healthy rivers underpin economies. WWF, Switzerland.

- Ormerod S.J. (2003) Current issues with fish and fisheries: editor's overview and introduction. *Journal of Applied Ecology*. Volume 40, Issue 2, pp 204-213. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2664.2003.00824>.

- Pinder AC, Raghavan R & Britton JR (2020) From scientific obscurity to conservation priority: Research on angler catch rates is the catalyst for saving the hump-backed mahseer, *Tor remadevii*, from extinction. *Aquatic*

- Pittock J, Dumesque D and On S (2017) The Mekong River: trading off hydropower, fish, and food. *Regional Environmental Change*, Volume 17, pp 2443-2453.

- Pochardt M, Allen JM, Hart T et al (2019) Environmental DNA facilitates accurate, inexpensive, and multiyear population estimates of millions of anadromous fish. *Molecular Ecology Resources*, Volume 20, Issue 2, pp 457-467.

- Poff L, Olden J & Strayer D (2012) Climate Change and Freshwater Fauna Extinction Risk. In: Hannah L. (eds) *Saving a Million Species*. Island Press/ Center for Resource Economics. https://doi.org/10.5822/978-1-61091-182-5_17.

- Ramsar Convention on Wetlands (2018) *Global Wetland Outlook: State of the World's Wetlands and their Services to People*.

- Ramsar Convention on Wetlands (2018) *Global Wetland Outlook: State of the World's Wetlands and their Services to People*. Gland, Switzerland: Ramsar Convention Secretariat.

- RBFF (Recreational Boating & Fishing Foundation). 2019. 2019 Special report on fishing.

- Reis RE, Albert IS, Di Dario F, Mincarone MM, Petry P and Rocha LA (2016) Fish biodiversity and conservation in South America. *Journal of Fish Biology*, Volume 89, pp 12-47.

- Reid J, Carlson AK, Creed IF, Eliason Gell PA, Johnson PTJ, Kidd KA, MacCormack TJ, Olden JD, Ormerod SJ, Smol JP, Taylor WW, Tockner K, Vermaire IC, Dudgeon D, Cooke SJ (2018) Emerging threats and persistent conservation challenges for freshwater biodiversity. *Biological Reviews*. Volume 94, issue 3 pp 849-873.

- Shortland T & Tipene-Thomas J (2019) *Inventory of Iwi And Hapu Eel Research*. Fisheries New Zealand. ISBN 978-1-98-859449-1.

- Sources and sustainability in the ornamental fresh-water fish trade. *Fish Biology*, Volume 94, Issue 6, pp 909-916

- The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2020-3. <https://www.iucnredlist.org>. Accessed 22nd January 2021.

- The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2020-3. <https://www.iucnredlist.org>. Accessed 22nd January 2021. TM The IUCN Red List of Threatened Species is a trademark of IUCN, International Union for Conservation of Nature and Natural Resources.
- The largest beluga sturgeon recorded was from the Volga estuary in 1827 and was 7.2 m in length and weighed 1571 kg. From: Wood GL (1983) The Guinness Book of Animal Facts and Feats. Sterling Pub Co Inc. ISBN 978-0-85112-235-9
- The State of World Fisheries and Aquaculture. Sustainability in Action. Rome. <https://doi.org/10.4060/ca9229en>.
- The State of World Fisheries and Aquaculture. Sustainability in Action. Rome. [https://doi.org/10.4060/ca9229en / 2](https://doi.org/10.4060/ca9229en/2)
- Tickner D, Opperman J, Abell R, Acreman M, Arthington A, Bunn S, Cooke S, Dalton, J, Darwall W, Harrison I, Edwards, Hughes K, Jones T, Leclerc D, Lynch AJ, Leonard P, McClain M, Mu-raven D, Olden J, Ormerod S, Robinson J, Marine RE, Thieme M, Tockner K, Wright M and Young L (2020) Bending the curve of global freshwater biodiversity loss — an emergency recovery plan. *Bio-Science*, Volume 70, Issue 4, pp 330-342.
- Tweddle D, Cowx IG, Peel RA & Weyl OLF (2015) Challenges in fisheries management in the Zambezi, one of the great rivers of Africa. *Fisheries Ecology and Management*, Volume 22, Issue 1, pp99-111.
- Wong MLY and Balshine S (2020) The evolution of cooperative breeding in the African cichlid fish, *Neolamprologus* sp. *Biological Reviews*, Volume 86, Issue 2, pp 511-30.
- WWAP United Nations World Water Assessment Programme (2017). The United Nations World Water Development Report Wastewater, The Untapped Resource. Paris, UNESCO.
- Yoshiyama T, Tsuboi Ji & Matsuishi T (2017) Recreational fishery as a conservation tool for endemic Dolly Varden, *Salvelinus leucomaenis*, in Lake Shikaribetsu, Japan. *Fisheries Science* 83, pp171-180. <https://doi.org/10.1007/s12562-016-1051-3>.

پیوست

طبقه بندی فهرست قرمز جایگاه حفاظتی گونه ها (IUCN Red List, ۲۰۲۰)

منقرض شده - انقراض کامل (EX): Extinct (EX) : یک تاکسون زمانی منقرض شده محسوب می شود که هیچگونه شک معقولی در مرگ آخرین فرد بازمانده (چه در طبیعت و چه در محیط کنترل شده) آنها وجود نداشته باشد.

منقرض شده در طبیعت (EW): Extinct in the Wild (EW) : تاکسون هایی منقرض شده در طبیعت محسوب می شوند که تنها بصورت تکثیر شده در اسارت یا در جمعیت های معرفی شده و سازگار هستند و در خارج از گستره قبلی آنها وجود داشته باشند. زمانی می توان یک تاکسون را منقرض شده در طبیعت به شمار آورد که طی بررسی های همه جانبه از زیستگاه های مشخص یا قابل انتظار آن در مدت زمان کافی در تمام گستره تاریخی آن هیچگونه مدرکی دال بر وجود آن بدست نیاید.

منقرض شده در منطقه (RE): Regionally Extinct (RE) : تاکسون هایی منقرض شده در طبیعت یک منطقه در سطح یک محدوده جغرافیایی محسوب می شوند. بدیهی است این وضعیت برای گونه های بوم زاد که شرایط زیستگاهی و پراکنش جغرافیایی محدودی را دارند، می تواند زنگ خطری باشد برای رسیدن به مرحله منقرض شده در طبیعت باشد.

بشدت در معرض خطر (CR): Critically Endangered (CR) : وضعیت یک تاکسون زمانی به شدت در معرض خطر یا بحرانی تلقی می شود که در آینده نزدیک در طبیعت با احتمال بالایی از ریسک انقراض روبرو باشد.

در معرض خطر (EN): Endangered (EN) : یک تاکسون هنگامی در معرض خطر است که بحرانی نباشد، اما با احتمال بالایی از ریسک انقراض در طبیعت روبرو است.

آسیب پذیر (VU): Vulnerable (VU) : یک تاکسون زمانی آسیب پذیر تلقی می شود که نه بحرانی است و نه در معرض خطر، اما در آینده میان مدت در طبیعت با ریسک بالایی از انقراض مواجه خواهد بود.

وابسته به حفاظت (CD): Conservation Dependent (CD) : تاکسون هایی را در برمی گیرد که برنامه های پیوسته ای برای حفاظت آنها یا زیستگاه هایشان در نظر گرفته شده و در صورت توقف این برنامه ها، ظرف مدت ۵ سال جزء یکی از طبقات در خطر تهدید یاد شده قرار خواهند گرفت.

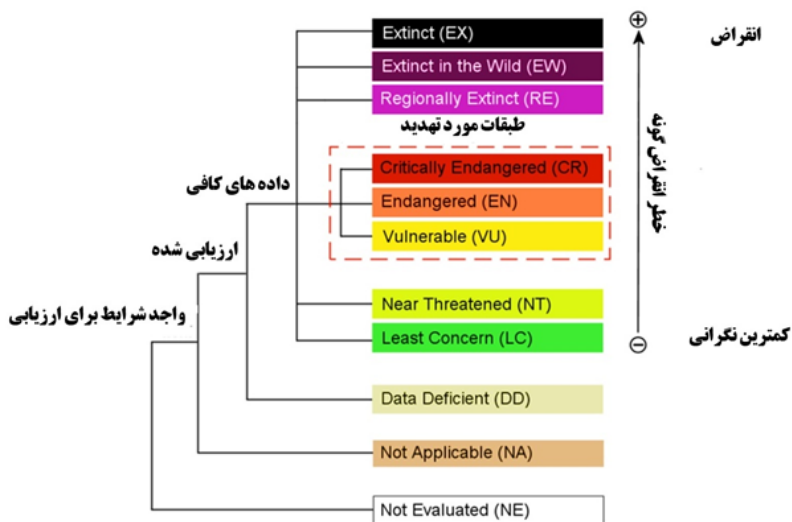
نزدیک به تهدید (Near Threatened (NT): تاکسون هایی در این طبقه قرار می گیرند که دارای شرایط لازم برای قرار گرفتن در طبقه وابسته به حفاظت نیستند ولی وضعیت آنها نزدیک به طبقه آسیب پذیر می باشد.

کمترین نگرانی (Least Concern (LC: تاکسون هایی هستند که شرایط لازم را برای قرار گرفتن در دو زیر طبقه وابسته به حفاظت و در شرف تهدید را ندارند.

کمبود داده (Data Deficient (DD: زمانی یک تاکسون در این طبقه قرار می گیرد که برای ارزیابی مستقیم یا غیر مستقیم ریسک انقراض آن بر اساس وضعیت انتشار و یا وضعیت جمعیت، اطلاعات کافی موجود نباشد.

غیر قابل شمول (Not Applicable (NA: هنگامی که اطلاعات یک تاکسون در دسترس نمی باشد و یا اینکه اطلاعات تاکسون مورد نظر ارائه نشده است، استفاده می شود.

ارزیابی نشده (Not Evaluated (NE: تاکسونی در این طبقه قرار می گیرد که هنوز در برابر معیارهای موجود مورد بررسی و ارزیابی قرار نگرفته است.



شکل ۱۹ - طبقه بندی جایگاه حفاظتی و فهرست قرمز گونه ای IUCN (IUCN, 2020)

واژگان

واژگان	صفحه
A	
Abaia	41
Acipenseridae	43
Acipenseriformes	47
Added value	32
African elephantfish (Mormyridae: Gnathonemus sp.)	15
African tigerfish (Alestidae: Hydrocynus vittatus)	30
Amazon - South American leaf-fish (Polycentridae: Monocirrhus polyacanthus)	16
American Killifish Association - AKA	38
Amur salmon / Siberian taimen (Salmonidae: Hucho taimen)	28
Anguillid eels	40
Aquaria	39
Arapaima (Osteoglossidae: Arapaima sp.)	31
Archerfish (Toxotidae: Toxotes sp.)	15
Ashoka	41
B	
Balanced harvest	35
Bankable projects	60
Barbel (Cyprinidae: Barbus sp.)	32
Beluga (Acipenseridae: Huso huso)	43
Bichir	16
Biomass	24
Bowfin	17
Bullhead city	40
C	
Candlefish	41
Cardinal tetras (Characidae: Paracheirodon axelrodi)	38
Carnivore	22
Catadromous migration	21
Characin fish (Characidae)	16
Chinese paddlefish (Polyodontidae: Psephurus gladius)	50

واژگان	صفحه
Cichlids (Cichlidae)	18
Clupeidae: Hilsa sp.	27
Conservation, Awareness, Recognition, Encouragement, and Support - CARES	38
Convention on Biological Diversity – CBD	9
Crimson spotted rainbow fish (Melanotaeniidae: Melanotaenia duboulayi)	15
Critically Endangered (CR)	20
Cuckoo catfish	16
D	
Data Deficient (DD)	17
Dazzling diversity	15
Detritivore	22
E	
Ely Eel Festival	40
Ely / Eli city	40
Endemic	17
European eel (Anguillidae: Anguilla anguilla)	21
Extinct (EX)	43
Extinct in the Wild (EW)	43
F	
Fergal Sharkey	33
Food and Agriculture Organization - FAO	26
G	
Gar	17
Generalist feeders - Omnivore	22
Glass eels	21
5th Global Biodiversity Outlook - GBO5	57
Golden / Himalayan mahseer (Cyprinidae: Tor putitora)	41
Golden catfish	43
Gollum dragon snakehead (Aenigmachannidae:Aenigmachanna gollum)	17
Gondwanan lineage	17
Grease trails	42
H	
Hagfishes	16

واژگان	صفحه
Hause des Meeres	38
Herbivore	22
Herring	58
Hidden harvests	25
Hilsa city	40
Hull International Fisheries Institute - HIFI	26
I	
International Union for Conservation of Nature - IUCN	17
Invasive non-native species	28
Irrawaddy dolphin (Delphinidae: Orcaella brevirostris)	24
IUCN – SSG (Sturgeons Specialist Group)	47
IUCN Red List	31
K	
Kapenta / Tanganyika sardine (Clupeidae: Limnothrissa miodon)	35
L	
Landuse change	43
Legendary hump-backed / Humpback mahseer (Cyprinidae: Hypselobarbus mussullah)	30
Living fossils	16
Lungfishes	16
M	
Mahseer Trust	41
Mangrove-lined rivers	20
Mega fishes	10
Mekong giant catfish (Pangasiidae: Pangasianodon gigas)	15
Mexican dace (Leuciscidae: Evarra bustamantei)	38
Minnow fish (Cyprinidae: Phoxinus sp.)	15
Miyabe charr (Salmonidae: Salvelinus malma miyabei)	31
Mohinga	40
Mouthbrooding cichlids	16
Murray cod (Percichthyidae: Maccullochella peelii)	32
N	
National Water Festival	41
Negafe temple	40

واژگان	صفحه
P	
Pacific salmon(Salmonidae: Oncorhynchus)	24
Paddlefish	17
Paddlefishes (Polyodontidae)	47
Paris Agreement on climate change	59
Peatlands	24
Pikesville city	40
Poor man's fish	35
Project Piaba	38
R	
Ramsar Convention	65
Recreational therapy	32
Rehabilitation therapy	32
Ricefish, Rainbowfish, Sunfish, Mosquitofish, Toadfish, Halfbeak, Galaxiid, Noodlefish, Mooneyes	17
S	
Salanga / Chad sardine (Clupeidae: Brycinus macrolepidotus)	35
Salmonidae	43
Salvation fish	42
Shoal	39
Siamese fighting fish (Osphronemidae: Betta splendens)	16
Silver cyprinid / Dagaa (Cyprinidae: Rastrineobola argentea)	34
Silvery-gold catfish / Amazon catfish (Pimelodidae: Brachyplatystoma rousseauxii)	49
Small pelagic	64
Smallmouth yellowfish (Cyprinidae: Labeobarbus aeneus)	32
Speartooth sharks (Carcharhinidae: Glyphis sp.)	20
Specialist feeders	22
Speciation	22
Steelhead Extra Pale Ale (SEPA), Mahseer IPA and Sturgeon beer	40
Striped zebra catfish / Zebra pleco (Loricariidae: Hypancistrus zebra)	37
Sturgeon	17
Sturgeons (Acipenseridae)	47
Sub-Saharan Africa	35

واژگان	صفحه
T	
Tetrapods	16
Trahira	42
Trout Unlimited Angling Group - AUAG	33
U	
United Nation Sustainable Development Goals - SDGs	28
US Veterans Health Administration	32
Usipa / Malawi sardine (Clupeidae: Engraulicypris phillimon)	35
V	
Vanishingly rare quintet	20
Vitamin fish	35
W	
World Wildlife Fund - WWF	10
World's forgotten fishes	12



Agricultural Research
Education And Extension Organization
Deputy of Agricultural Education And Extension



The World's Forgotten Fishes, Status of Endangered and Extinct Freshwater Fishes (IUCN-WWF, 2021 Report)

