پیامدهای تغییرات اقلیم بر اکوسیستم‌های آبی، منابع آبزی و فعالیت‌های شیلاتی ایران و ارائه‌ی رویکردهای مدیریتی مناسب

محبوبه میرزائی [1*]
سید یوسف پیغمبری [1]

۱. گروه تولید و بهره‌برداری آبزیان، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران.

* **نویسنده مسئول مکاتبات**
mirzeimahboobeh@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۶/۱۴
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۹/۲۳

چکیده

تغییرات اقلیم جهانی به معنای ایجاد تغییراتی در محیط جهانی از جمله تغییرات در آب و هوا، بهره‌وری زمین، اقیانوس‌ها یا سایر منابع آب، شیمی جو و سیستم‌های زیستی می‌باشد که ممکن است ظرفیت زمین برای حفظ حیات را تغییر دهند. این پدیده یک مسئله فرا قاره‌ای است که در پی آن متغیرهای تعاملی متعددی مانند افزایش دمای آب، گرمایش جهانی، ذوب شدن یخچال‌های طبیعی، افزایش سطح دریا، کاهش اکسیژن محلول در آب، تغییرات اسیدیته اقیانوس، افزایش آسیب‌های بیولوژیکی و کاهش تنوع‌زیستی پیامدهای فاجعه‌باری را در آب‌های جهانی پدید آورده‌اند. این فرآیندها گونه‌های آبزی را در صدر فهرست موجوداتی قرار داده‌اند که بیشترین تأثیر را از این تغییرات متحمل شده‌اند. در ایران مطالعات حاکی از آن هستند که پدیده‌ی تغییرات اقلیم اثرات منفی و تشدیدکننده‌ی بسیاری بر سایر حوضه‌های آبی شمال، جنوب و آب‌های داخلی نظیر رودخانه‌ها، دریاچه‌ها و تالاب‌ها و زیستمندان آن‌ها تحمیل خواهد کرد. در آب‌های شمال ایران می‌توان از گونه‌هایی با ارزش اقتصادی بالا مانند انواع ماهیان خاویاری و استخوانی نام برد. در آب‌های جنوب به زیستگاه‌های حساسی مانند جزایر مرجانی و جنگل‌های حرا که تنوع گونه‌ای و زیستی بسیاری دارند و گونه‌های آبزی در معرض خطر نظیر کوسه‌ها و حتی ذخایر میگو می‌توان اشاره داشت. در آب‌های داخلی نیز هم گونه‌های بومی و هم گونه‌های مهم پرورشی از جمله ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان با پیامدهای تغییرات اقلیم روبرو خواهند بود. در نهایت این پیامدها دو حوزه‌ی مهم تولیدات شیلاتی یعنی صید و صیادی و آبزی‌پروری را متحمل آسیب‌هایی خواهند کرد. با این وجود، این پدیده‌ی نگران کننده باید به عنوان زنگ خطری جدی در نظر گرفته شود و در برنامه‌ریزی‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت مدیریتی کشور مورد توجه ویژه قرار گیرد. در واقع موفقیت در این راستا نیازمند همکاری و هم‌اندیشی همگانی از سوی سایر سازمان‌های ذی‌ربط و آحاد مردم می‌باشد. با توجه به اهمیت موضوع تغییرات اقلیم در سطح بین‌المللی، ملی، منطقه‌ای و محلی و همچنین جایگاه ویژه اکوسیستم‌های آبی، آبزیان و فعالیت‌های شیلاتی در ایران به علت داشتن ظرفیت‌ها و پتانسیل‌های متنوع و نقش برجسته‌ای که در چرخه‌ی تولید و اقتصاد کشور ایفا می‌کنند، مقاله‌ی حاضر با هدف شناسایی مهمترین پیامدهای تغییرات اقلیم بر اکوسیستم‌های آبی، برخی از منابع آبزی و فعالیت‌های شیلاتی ایران و ارائه رویکردهای مدیریتی مناسب به مرور و بررسی تعدادی از مطالعات منتشر شده در این حوزه می‌پردازد.

واژگان کلیدی: تغییرات اقلیم، منابع آبزی، فعالیت‌های شیلاتی، مدیریت اکوسیستم محور.

مقدمه

کمبود آب در حال حاضر در بسیاری از مناطق جهان موضوعی کاملا مشهود است. بیش از یک میلیارد نفر به آب آشامیدنی کافی دسترسی ندارند، ۹۰ درصد از بیماری‌های عفونی در کشورهای در حال توسعه از آب آلوده منتقل می‌شوند و کشاورزی حدود ۷۰ درصد از آب شیرین جهان را مصرف می‌کند. به عنوان مثال تقریباً ۱۰۰۰ لیتر آب برای تولید یک کیلوگرم غلات و ۴۳۰۰۰ لیتر آب برای تولید یک کیلوگرم گوشت گاو مورد نیاز است. با این حال افزایش تقاضا برای منابع آب جهانی، تنوع‌زیستی و تأمین آب برای تولید مواد غذایی و سایر

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-27]

نیازهای حیاتی انسان را تهدید می‌کند (Pimentel *et al*., 2004). در عصر حاضر افزایش جمعیت و توسعه‌ی فعالیت‌های انسانی از یک سو و در پی آن افزایش رقابت بین بخش‌های کشاورزی، صنعت و انرژی از سویی دیگر از عوامل مهم تهدیدکننده‌ی منابع آبی هستند. همچنین پدیده‌هایی مانند تغییرات اقلیم و خشک‌سالی‌های شدید نقش مهمی در کاهش منابع آبی و عدم دسترسی به آب سالم، کافی و لازم دارند (Scanlon *et al*., 2023). تغییرات اقلیمی جهانی به معنای تغییراتی در محیط جهانی از جمله تغییرات در آب و هوا، بهره‌وری زمین، اقیانوس‌ها یا سایر منابع آب، شیمی جو و سیستم‌های زیستی می‌باشد که ممکن است ظرفیت زمین را برای حفظ حیات تغییر دهند (Eissa and Zak., 2011). پیش‌بینی شده است که تا سال ۲۱۰۰ دمای جهانی اقیانوس‌ها ۱ تا ۴ درجه سانتی‌گراد افزایش خواهد داشت (Xu *et al*., 2022). تغییرات اقلیمی یک مسئله فراقاره‌ای است که در پی آن متغیرهای تعاملی متعددی مانند افزایش دمای آب و گرمایش جهانی، ذوب شدن یخچال‌های طبیعی، افزایش سطح دریا، کاهش اکسیژن محلول در آب، تغییرات اسیدیته اقیانوس، افزایش آسیب‌های بیولوژیکی و کاهش تنوع‌زیستی پیامدهای فاجعه‌باری را در آب‌های جهانی پدید آورده‌اند. این فرآیندها گونه‌های آبزی را در صدر فهرست موجوداتی قرار می‌دهند که بیشترین تأثیر را از این تغییرات متحمل شده‌اند (Eissa and Zak, 2011). اکوسیستم‌های آبی اجزای حیاتی محیط زیست جهانی هستند و علاوه بر ایفای نقش اساسی در تنوع زیستی و بهره‌وری اکولوژیکی، خدمت‌رسانی‌های متنوعی مانند آب آشامیدن و آبیاری، فرصت‌های تفریحی و فعالیت‌های اقتصادی شیلاتی نیز برای جمعیت‌های بشری فراهم می‌کنند (Arya, 2021). در واقع پدیده‌ی تغییرات اقلیم این قابلیت را دارد که چالش‌های پیچیده‌ای را برای موجودات آبزی، ذخایر آن‌ها و سایر منابع طبیعی حیات آبزیان ایجاد نماید (Onoh *et al*., 2024; IPCC., 2018). طبق آمار منتشر شده از سازمان شیلات ایران تولید آبزیان کشور در سال ۱۴۰۳ به بیش از ۱۴۹۸ هزار تن رسید که حدود ۵۳ درصد از تولید آبزیان در این سال از محل صید و صیادی (بیش از ۷۸۹ هزار تن) و بیش از ۴۷ درصد از محل آبزی پروری (حدود ۷۰۹ هزار تن) تأمین شد. به طور کلی میزان تولید کل آبزیان در سال ۱۴۰۳ حدود ۶ درصد نسبت به سال گذشته و حدود ۱۸ درصد طی پنج سال گذشته رشد داشته است. با این حال می‌توان بیان داشت که فعالیت‌های شیلاتی، آبزیان و اکوسیستم‌های آبی نقش مهم و مؤثری را در اقتصاد ملی ایفا می‌کنند (سازمان شیلات ایران، ۱۴۰۳). در واقع در ایران به علت وجود تنوع اقلیمی و اکوسیستم‌های آبی متنوع (آب‌های شیرین، لب شور، شور و خیلی شور) تنوع‌زیستی گسترده‌ای قابل مشاهده است و از لحاظ ذخایر ژنتیکی به عنوان یکی از متنوع‌ترین و غنی‌ترین کشورهای جهان در حوزه‌ی آبزیان شناخته شده است. بیش از ۱۲۰۰ گونه ماهی در دریای خزر، خلیج‌فارس، دریای عمان و آب‌های داخلی کشور زیست می‌کنند که از این تعداد حدود ۱۵۰ گونه دارای ارزش اقتصادی هستند. در دهه‌های اخیر به علت تخریب زیستگاه‌های آبزیان، تخلیه زباله‌ها و پساب‌ها در رودخانه‌ها و دریاها، استفاده بیش از حد از آفت‌کش‌ها، بهره‌برداری بیش از حد از منابع زنده، توسعه‌ی شهری و صنعتی بدون ملاحظات محیط‌زیستی، حذف تدریجی تنوع ژنتیکی در اکوسیستم‌های طبیعی و جایگزینی آن با سیستم‌های پرورشی بسیاری از این ذخایر ارزشمند در معرض خطر نابودی و انقراض قرار گرفته‌اند. بیان شده است که ذخایر بیش از ۴۰ گونه ماهی و سخت‌پوستان اقتصادی شیلاتی در دریای خزر، خلیج‌فارس و دریای عمان و آب‌های داخلی در حال نابودی است (پورکاظمی، ۱۴۰۰). در پی این چالش‌ها در زمینه‌ی پدیده‌ی تغییرات اقلیم در ایران مطالعات متعددی جهت بررسی اکوسیستم‌های آبی و آبزیان صورت گرفته است. این مطالعات حاکی از آن هستند که این پدیده اثرات منفی و تشدیدکننده‌ی بسیاری بر این اکوسیستم‌ها و جوامع آن‌ها تحمیل خواهد کرد (سبحانی و همکاران، ۱۴۰۳؛ علیمرادی و همکاران، ۱۴۰۰؛ علایی و همکاران، ۱۳۹۹؛ قاضی‌لو و همکاران ۱۳۹۸؛ منافر و همکاران، ۱۴۰۲). در واقع تغییرات اقلیمی از طریق ایجاد تغییرات در ویژگی‌های فیزیکی و زیست‌شیمیایی محیطی دریا، اثرات متعددی بر گونه‌ها، جوامع و عملکرد اکوسیستم دریایی دارند و می‌توانند جوامع پلانکتون‌های گیاهی، پلانکتون‌های جانوری، میکروب‌ها، بی‌مهرگان کفزی، گیاهان آبزی، ماهی‌ها، و در نهایت چرخه‌ها و شبکه‌های غذایی را تحت تأثیر قرار دهند (Viitasalo and Bonsdorff, 2022). امروزه پدیده‌ی تغییرات اقلیم در صدر مهم‌ترین رویدادهای قابل توجه در سطح بین المللی مانند اجلاس جهانی آب، کنفرانس ریو، کنفرانس جهانی تغییر اقلیم و غیره قرار دارد. بر این اساس برنامه‌ریزی‌های اصولی جهت مدیریت مناسب و پیشگیری از اثرات و آسیب‌های جدی حاصل از این پدیده لازم و ضروری به نظر می‌رسد. در سطح ملی، منطقه‌ای و محلی نیز این پدیده‌ی نگران کننده باید به عنوان زنگ خطری جدی در نظر گرفته شود و در برنامه‌ریزی‌های کوتاه مدت و بلندمدت

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-27]

مدیریتی کشور مورد توجه ویژه قرار گیرد. در واقع موفقیت در این راستا نیازمند همکاری و هم اندیشی همگانی از سوی سایر سازمان‌های ذی‌ربط و آحاد مردم می‌باشد. با توجه به اهمیت موضوع پدیده‌ی تغییرات اقلیم در سطح بین‌المللی، ملی، منطقه‌ای و محلی و همچنین جایگاه ویژه اکوسیستم‌های آبی، آبزیان و فعالیت‌های شیلاتی در ایران به علت داشتن ظرفیت‌ها و پتانسیل‌های متنوع و نقش برجسته‌ای که در چرخه‌ی تولید و اقتصاد کشور ایفا می‌کنند، مقاله‌ی حاضر با هدف شناسایی مهمترین پیامدهای تغییرات اقلیم بر اکوسیستم‌های آبی، برخی از منابع آبزی و فعالیت‌های شیلاتی ایران و ارائه رویکردهای مدیریتی مناسب به مرور و بررسی تعدادی از مطالعات منتشر شده در این حوزه می‌پردازد. این مقاله در ابتدا به برخی از اثرات تغییرات اقلیم بر اکوسیستم‌های آبی هم در داخل کشور و هم در سطح جهان اشاره دارد. در ادامه اثرات این پدیده بر تعدادی از گونه‌های آبزی در حوضه‌های آبی مختلف و فعالیت‌های شیلاتی مهم ایران را مورد بحث قرار می‌دهد و در نهایت برخی از رویکردهای مدیریتی مناسب با این پدیده را بیان می‌دارد.

مواد و روش‌ها

مقاله‌ی مروری حاضر با هدف بررسی پیامدهای تغییرات اقلیم بر اکوسیستم‌های آبی، منابع آبزی و فعالیت‌های مهم شیلاتی ایران و همچنین ارائه‌ی رویکردهای مدیریتی مناسب صورت گرفته است. جست‌وجوی منابع انگلیسی در بازه‌ی زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۵ میلادی در پایگاه‌های بین‌المللی شامل Scopus، Web of Science، PubMed، Google Scholar، ScienceDirect و منابع فارسی در بازه‌ی زمانی ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۴ هجری شمسی در پایگاه‌های فارسی SID، MagIran و Civilica انجام شد. فرایند جست‌وجو با استفاده از ترکیب منطقی (AND, OR) بین کلیدواژه‌های انگلیسی Climate Change, Global climate change, Aquatic Ecosystems, Fisheries, Aquaculture, Fishery Management, Water Resources, Climate change management و کلیدواژه‌های فارسی تغییرات اقلیم، ایران، اکوسیستم‌های آبی، منابع آبزی، شیلات، آبزی‌پروری، مدیریت منابع آبزی، مدیریت تغییرات اقلیم صورت گرفت. برای به‌دست آوردن جامع‌ترین نتایج، از ترکیب کلیدواژه‌ها در عنوان، چکیده و کل متن استفاده شد. معیار استفاده از مقالات منتشرشده در بازه زمانی مشخص شده به زبان فارسی یا انگلیسی، مقالاتی دارای چکیده و متن کامل بودند که در آنها به بررسی جنبه‌های اکولوژیک، اقتصادی یا مدیریتی اثرات تغییرات اقلیم بر اکوسیستم‌های آبی، منابع آبزی و شیلات ایران پرداخته شده بود. همچنین معیار عدم استفاده از برخی از مقالات، آثار بدون دسترسی آزاد، گزارش‌های غیرعلمی یا مقالاتی بودند که مستقیماً به موضوع ایران در ارتباط نبودند. در مرحله نخست مجموعاً حدود ۹۵ مقاله شناسایی شدند. در نهایت پس از حذف مقالات تکراری و نامرتبط، ۷۶ مقاله‌ی مناسب انتخاب شدند و به‌عنوان منابع نهایی مورد استفاده قرار گرفتند. اطلاعات کلیدی هر مطالعه شامل سال انتشار، نوع اکوسیستم بررسی‌شده، متغیرهای اقلیمی مورد مطالعه مانند دما، بارش، شوری، اسیدیته، سطح آب و پیامدهای مشاهده شده مورد بررسی قرار گرفت. سپس بر اساس محورهای اثرات تغییر اقلیم بر ساختار و کارکرد اکوسیستم‌های آبی، تأثیر بر تولید و پراکنش گونه‌های آبزی، پیامدهای اقتصادی و اجتماعی برای جوامع شیلاتی و معرفی راهکارهای مدیریتی مناسب مورد استفاده قرار گرفتند. اطلاعات استفاده شده از منابع علمی معتبر و با ذکر کامل منبع در متن مقاله آورده شده است.

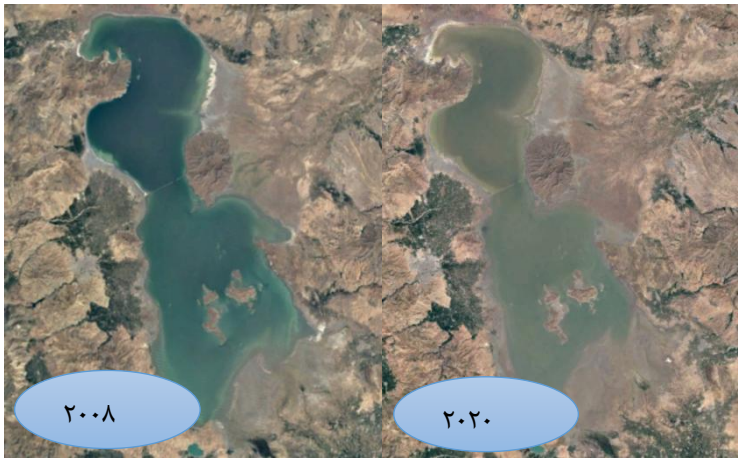
نتایج

کاهش بارش، دبی آب و خشکسالی فراگیر در اکوسیستم‌های آبی در پی تغییرات اقلیم ایران

کشور ایران در حال حاضر با چالش‌های جدی در زمینه تأمین منابع آبی مواجه است. خشکسالی‌های مکرر به همراه برداشت بی‌رویه از منابع آب‌های سطحی و زیرزمینی وضعیت منابع آبی کشور را به سمت سطوح بحرانی سوق داده است. پیامدهای این وضعیت شامل خشک شدن دریاچه‌ها، رودخانه‌ها و تالاب‌ها، کاهش سطح آب‌های زیرزمینی، پدیده فرونشست زمین، افت کیفیت منابع آبی، فرسایش خاک، گسترش بیابان‌زایی و افزایش فراوانی طوفان‌های گرد و غبار می‌باشد (حسینی و همکاران، ۱۴۰۲). شکل یک تغییرات دریاچه ارومیه را طی سری

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-27]

زمانی (۲۰۲۰ –۲۰۰۸) به تصویر می‌کشد. خشکسالی از جمله مهم‌ترین مخاطرات طبیعی محسوب می‌شود و می‌تواند خسارات اقتصادی، اجتماعی، محیطزیستی و امنیتی گسترده‌ای در پی داشته باشد. مدیریت و پیشگیری از این پدیده نیازمند درک، شناخت دقیق و تأثیرات تعاملی و جانبی آن خواهد بود. حسینی (۱۴۰۴) خشکسالی‌های شدید و فراگیر در حوضه‌های آبریز ایران را طی سه دهه اخیر با استفاده از داده‌های بارش روزانه‌ی ایستگاه‌های سینوپتیک و اقلیم‌شناسی کشور مورد بررسی قرار داد. نتایج بررسی‌های این محقق نشان داد که در حال حاضر بخش گسترده‌ای از مناطق ایران خشکسالی‌های شدیدی را تجربه می‌کند و سهم دوره‌های پر بارش در ایران بسیار ناچیز شده است به گونه‌ای که فقط نیمه‌ی شمالی ایران در حوضه آبریز دریای خزر و کرانه‌های جنوبی آن و همچنین مناطق کوهستانی شمال غرب کشور در حوضه آبریز دریاچه ارومیه، شاهد ترسالی اندکی خواهند بود. نتایج همچنین نشان داد که نیمه شرقی و مرکزی ایران واقع در حوضه‌های آبریز مرز شرقی، قره قوم و فلات مرکزی تحت تأثیر خشکسالی‌های شدید قرار دارند. علاوه بر این روند تغییرات بلندمدت بارش و خشکسالی حاکی از کاهش سالانه‌ی بارش در ایران با نرخ تقریبی ۱/۱۷ میلی‌متر در سال است در حالی که انواع طیف‌های خشکسالی در کشور روندی افزایشی را نشان می‌دهند. در نهایت بیان شد که شدت و گستردگی پدیده‌ی خشکسالی در ایران افزایش یافته است و علاوه بر مناطق گرم و خشک داخلی، مناطق شمالی، شمال غربی و غربی ایران را نیز تحت تأثیر قرار داده است. جدول یک به شاخص‌های کلیدی تعیین کننده تغییرات اقلیم در آب‌های جهان اشاره دارد.



شکل۱: تغییرات دریاچه‌ی ارومیه طی سری زمانی (۲۰۲۰ –۲۰۰۸) (Google Earth pro, 2020).

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-27]

جدول ۱: شاخص‌های کلیدی تعیین کننده تغییرات اقلیم در آب‌های جهان.

	یافته‌ها	رفرنس
افزایش دما و افزایش سطح دریا	افزایش دما و افزایش سطح دریاها روندی صعودی دارد و تهدیدی جدی برای آبزیان و اکوسیستم‌های آبی می‌باشد.	(Bhushan and Sharm, 2022)
تغییرات میزان اکسیژن محلول آب‌ها	در پی افزایش دما میزان اکسیژن محلول در پیکره‌های آبی به شدت کاهش می‌یابد که این امر فعالیت‌های زیستی و بیوژئوشیمیایی آبزیان را به شدت تحت تاثیر قرار می‌دهد.	(Alam, 2023)
تغییرات میزان اسیدیته آب‌ها	از دوران پیشاصنعتی pH اقیانوس به طور متوسط ۰/۱ کاهش یافته‌است. این اسیدی شدن، تهدیدی جدی برای موجودات دریایی، به‌ویژه آن‌هایی که اسکلت کربناتی دارند(به عنوان مثال، کوکولیتوفورها، پتروپودها، روزن‌داران، مرجان‌ها، ماکروجلبک‌های آهکی، صدف‌ها، خارپوستان و سخت‌پوستان) محسوب می‌شود. فعالیت‌های بیولوژیک و سطوح تغذیه ای را مختل می‌کند.	(Findlay and Turley, 2022)
تغییرات محتوای گرمای اقیانوس	محتوای گرمای اقیانوس‌ها به‌ویژه در اقیانوس منجمد شمالی در حال افزایش است که این موضوع در دراز مدت جریان‌های اقیانوسی را تغییر می‌دهد و موج‌های گرمایی دریایی را تشدید می‌کند.	(Bilgili, 2025)
تغییرات یخ‌های قطبی	چند عامل اقلیمی بر یخ دریا در منطقه قطبی تأثیر می‌گذارند، از جمله دمای هوای نزدیک به سطح، باد، بارندگی و نوسان فشار اتمسفر. گرمایش جهانی مستقیماً از طریق ذوب شدن یخ دریا و به طور غیرمستقیم از طریق تعدیل فرآیندهای جوی و اقیانوسی بر آن تأثیر می‌گذارد.	(Shokr and Ye, 2023)
تغییرات قدرت گردش معکوس نصف‌النهاری اقیانوس اطلس (Atlantic Meridional verturning Circulation)	شواهد فزاینده‌ای وجود دارد که AMOC حداقل برای یک دهه در حال کاهش بوده و تغییرپذیری چند دهه‌ای اقیانوس اطلس را به مرحله خنکی سوق داده است. در واقع نوسانات کوتاه مدت در AMOC اثرات غیرمنتظره‌ای داشته است که می‌توان به ایجاد زمستان‌های شدید و افزایش ناگهانی سطح دریا اشاره داشت.	(McCarthy *et al*., 2023)

برخی از پیامدهای جدی تغییرات اقلیم در حوزه‌ی آبزیان و محیط زیست آبی ایران

ایران با برخورداری از بیش از ۵۸۰۰ کیلومتر مرز آبی در خلیج فارس، دریای عمان و دریای خزر، در ردیف کشورهایی قرار دارد که از ظرفیت‌های قابل توجهی در توسعه‌ی اقتصاد دریا محور برخوردار است. موقعیت ژئواستراتژیک و نقش ایران در اتصال کریدورهای بین‌المللی تجارت، از مؤلفه‌های کلیدی محسوب می‌شود که می‌تواند زمینه‌ساز ارتقای جایگاه این کشور به عنوان یکی از قطب‌های اصلی اقتصادی در منطقه گردد (ویسی، ۱۴۰۰). با این حال بر اساس مطالعات انجام شده عوامل متعددی از جمله پدیده‌ی تغییرات اقلیم این مرزهای آبی را با چالش‌هایی روبرو ساخته است. با توجه به اهمیت موضوع برخی از این چالش‌ها که ناشی از پدیده‌ی تغییرات اقلیم هستند به تفکیک در حوضه‌های آبی مختلف مورد بررسی و مرور قرار گرفته‌است.

پیامدهای تغییرات اقلیم در خلیج فارس و دریای عمان

مطالعات متعددی نشان دهنده‌ی پیامدهای تغییرات اقلیم در خلیج‌فارس و دریای عمان هستند که اثرات این تغییرات هم در فاکتورهای فیزیکو شیمیایی آب و هم در زیستمندان این حوزه‌های آبی کاملا مشهود است. از تغییرات فیزیکیو شیمیایی آب می‌توان به افزایش دمای آب دریا، نوسانات تراز آب دریا، جذر و مد و امواج اشاره کرد (پورزارع و حنفی، ۱۳۹۷). در یک پژوهش به بررسی اثرات تغییر اقلیم بر درجه حرارت سطح آب در خلیج فارس پرداخته شد. نتایج نشان داد که میانگین درجه حرارت سطحی خلیج فارس در سال‌های ۲۰۸۰-۲۱۰۰ نسبت به میانگین دما در سال‌های ۱۹۸۰-۲۰۰۰ در تمامی فصل‌ها افزایش خواهد یافت. فصل‌های تابستان و بهار به ترتیب با ۶/۴ و ۵/۳ درجه

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-27]

سانتی‌گراد میانگین افزایش دما، بیشترین و کمترین تغییرات نسبت به سایر فصول را خواهند داشت و برای فصل‌های پاییز و زمستان نیز به طور میانگین ۱/۴ و ۸/۳ درجه سانتی‌گراد افزایش دما پیش بینی شد. همچنین این مطالعه بیان داشت که میزان تغییرات درجه حرارت در نواحی کم عمق بیشتر از نواحی عمیق خواهد بود (فرخانی، ۱۳۹۸).

خلیج فارس زیستگاه گونه‌های متعددی (۱۰۲ گونه) از آبسنگ‌های مرجانی است. حداکثر عمق پراکنش آبسنگ‌های مرجانی عمق ۲۵-۲۰ متر تخمین زده شده‌است. اکوسیستم‌های مرجانی به لحاظ اکولوژیک از تنوع گونه‌ای بسیار بالایی برخوردار هستند و بسیاری از گونه‌های آبزی در این مناطق در ردیف گونه‌های تجاری و با ارزش اقتصادی بالا قرار دارند. در عین حال از جمله اکوسیستم‌های آبزی هستند که شرایط محیطی خاصی را تحمل می‌کنند و نسبت به نوسانات نور، دما، اسیدیته، شفافیت آب و جریان‌های آبی بسیار حساس می‌باشند. مطالعات اخیر نشان دهنده‌ی اثرات مخرب افزایش جهانی دمای آب بر اکوسیستم‌های مرجانی و بروز پدیده سفیدشدگی مرجان‌ها و مرگ آنها می‌باشند. مدل‌سازی‌ها با استفاده از داده‌های محیطی از کارائیب (اقیانوس اطلس) پیش‌بینی می‌کنند که تا سال ۲۱۰۰ از بین رفتن صخره‌های مرجانی جهانی به ترتیب ۸۳ و ۸۸ درصد بر اساس سناریوهای مختلف می‌باشد (Freeman *et al*., 2013). کرمی و صیادی (۱۴۰۲) بیان داشته‌اند که دمای سطح دریا در محدوده‌ی خلیج‌فارس از سال ۱۹۹۶ میانگین دمای بالاتری را تجربه کرده است و روند به دست آمده طی سری زمانی (۱۹۸۰ تا ۲۰۱۵) بیانگر این بود که مناطق شمال غربی خلیج فارس و بخشی از جنوب آن بیشتر در معرض گرمای طولانی قرار دارند. همچنین در برش زمانی سالانه پیش بینی شده نشان داده شد که بخش‌های شمال غربی و بخشی از جنوب منطقه خلیج‌فارس با تنش حرارتی و در نهایت سفیدشدگی مرجان مواجه می‌شوند. ترکیب گرمایش و غنی‌سازی مواد مغذی همچنین به شیوع بیماری‌های مرجانی کمک می‌کند (Randazzo-Eisemann *et al*., 2022). علاوه بر این رویدادهای شدید آب و هوایی معمولاً اثرات منفی فعالیت‌های انسانی بر محیطهای ساحلی و حوضه‌های آبریز مجاور را تشدید کرده و منجر به افزایش رسوب‌گذاری، کدورت و ورود مواد مغذی و آلاینده‌های خشکی‌زاد از رواناب‌ها می‌شوند که پیامدهای منفی بر جوامع کف‌زی صخره‌های مرجانی و اکوسیستم‌های مرتبط می‌گذارد (Otano-Cruz *et al*., 2019؛ Przeslawski *et al*., 2008). این عوامل به شدت بر ساختار جوامع مرجانی تأثیر گذاشته و به غالب شدن جلبک‌های ماکرو (Pandolfi and Jackson, 2006) و بقای دشوار بسترهای علف‌های دریایی به دلیل یوتریفیکاسیون و استرس سولفیدی ناشی از محدودیت نور منجر می‌شوند (Johnson *et al*., 2018).

مطالعات دیگری حاکی از آن هستند که پدیده تغییرات اقلیم علاوه بر اکوسیستم‌های آبی و آبزیان امنیت غذایی و سلامتی مصرف کنندگان ثانویه یعنی انسان‌ها را به شدت تحت تأثیر قرار می‌دهد و یک تهدید جدی به شمار می‌رود. از جمله چالش‌هایی که در این زمینه وجود دارد وقوع و تشدید پدیده‌ی بلوم جلبکی در اثر تغییرات اقلیمی در محیطهای دریایی می‌باشد (میدی نسب و همکاران، ۱۴۰۲). تحقیقات صورت گرفته نشان می‌دهند گرمایش زمین و بالا رفتن دمای آب دریاها از یک سو موجب تأثیرات منفی بر روی ریزجلبک‌های فتوسنتزکننده می‌شوند و از سویی دیگر تراکم و شکوفایی گونه‌های مضرجلبکی عامل کشندسرخ را افزایش می‌دهند. در این بین بررسی ریزجلبک‌های مضر به عنوان یک خطر بالقوه محیطزیستی برای موجودات آبزی و حتی انسان جایگاه ویژه‌ای دارد چرا که برخی از این ریزجلبک‌ها سمی بوده و نه تنها دارای اثرات خطرناکی بر روی سلامتی انسان هستند بلکه می‌توانند تهدیدی برای زندگی موجودات دریایی باشند و خسارات بسیاری به صنعت ماهیگیری و آبزی‌پروری تحمیل نمایند.

پژوهش‌ها حاکی از آن هستند که با تغییرات قابل توجه اقلیم و گرم شدن بیشتر جو زمین، نرخ رشد و شکوفایی ریزجلبک‌های مضر به بالاترین حد خود در طی ۴ دهه گذشته رسیده است (Asefi and Attaran-Fariman, 2018). تغییرات اقلیمی تهدیدی جدی برای ذخایر گونه‌های دریایی خواهند بود. گرمایش زمین و تغییر آب و هوا، آبزیان و ذخایر آن‌ها را با اثرگذاری بر الگوهای رشد، تولیدمثل، رفتار و فعالیت‌های فیزیولوژیک آن‌ها تحت تأثیر قرار می‌دهد. پژوهشی به کاهش ذخایر گربه‌ماهیان در آب‌های جنوبی ایران تحت تاثیر تغییرات اقلیم اشاره دارد (ربانی‌ها و همکاران، ۱۴۰۰). پژوهش دیگری نشان دهنده‌ی کاهش ذخایر کوسه ماهیان در آب‌های خلیج‌فارس و دریای عمان بوده است. نتایج این پژوهش نشان داد که درجه حرارت آب و هوا در چهار استان جنوبی ساحلی روند افزایشی دارد و درجه حرارت هوا و درجه حرارت سطحی آب دریا در هر چهار استان و سرعت باد در آب‌های استان بوشهر و تبخیر در آب‌های استان سیستان و بلوچستان

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-27]

ارتباط معنی‌داری با ذخیره کوسه ماهیان دارند. بنابراین حفاظت از ذخایر کوسه‌ها با توجه به اهمیت زیستی آنها و تأثیرپذیری از عوامل اقلیمی در مدیریت بهره‌برداری نیازمند برنامه‌ریزی‌های کنترلی و حفاظتی دقیق‌تری می‌باشد تا از شدت اثر تخریبی تغییر اقلیم بر ذخایر آن‌ها کاسته شود (ربانی‌ها و همکاران، ۱۳۹۹). تغییرات اقلیم می‌توانند روند معمول تنوع‌زیستی را با چالش‌های اساسی همراه سازند. علاوه بر کاهش ذخایر آبزیان تحت تاثیر شرایط اقلیمی، شواهدی دال بر مهاجرت گونه‌های آبزی به‌ویژه گونه‌های حساس به افزایش دمای آب مشاهده شده است (پور محمد و رهبانی، ۱۴۰۰). در واقع بسیاری از گونه‌های دریایی با ارزش اقتصادی که زیستگاه اصلی آن‌ها آب‌های معتدل جهانی است در حال حاضر به سمت مناطق شمالی مهاجرت می‌کنند که این جابجایی‌های ناگهانی ترکیب و ساختار جمعیتی گونه‌ها و الگوهای پراکنش آن‌ها را در مناطق خاص به شدت دگرگون می‌سازد و تعادل اکولوژیکی و تعاملات زیستی را بر هم می‌زند (Eissa and Zaki, 2011). میگوهای خانواده‌ی پنائیده دارای ارزش تجاری بالایی بوده و در آب‌های ایرانی خلیج فارس مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند (حسینی و همکاران، ۱۳۹۴). مطالعات انجام شده بیان می‌کنند که میگوها نیز از اثرات تغییرات اقلیم در امان نخواهند ماند و تغییرات اقلیم جمعیت میگوها را نیز متأثر خواهند کرد. در پژوهشی بیان شده است که میزان بارش سالانه می‌تواند بر ذخایر میگوهای جوان در مناطق نوزادگاهی در ذخایر سال قبل از حضور در صیدگاه‌ها تأثیرگذار باشد (بهزادی و همکاران، ۱۳۹۸).

پیامدهای تغییرات اقلیم در دریای خزر

بررسی اثرات تغییرات اقلیم بر دمای آب دریای خزر نشان می‌دهد که بیشترین تاثیر تغییرات اقلیم در دمای آب خزر میانی مشاهده می‌شود. روند تغییرات دمای آب برای خزر جنوبی، میانی و شمالی به ترتیب ۰/۰۰۳۶ ، ۰/۰۲۱۶ و ۰/۰۱۵۶ درجه سانتی‌گراد در سال می‌باشد. همچنین تغییرات دمایی آب با تغییرات دمایی هوا برای خزر شمالی و میانی کاملاً انطباق دارد ولی برای خزر جنوبی و بخصوص در ماه‌های گرم سال چنین تطابقی مشاهده نمی‌شود (عزیزپور و عربشاهی، ۱۴۰۲). از دیگر رویدادهای مرتبط با تغییرات اقلیمی در دریای خزر می‌توان به رسوب گونه‌های مهاجم و نشست گونه‌های بایوفولینگ بر بدنه قایق‌ها و کشتی‌ها اشاره داشت که این امر خود پیامدهایی مانند کاهش سرعت کشتی و در نهایت افزایش مصرف سوخت تا ۴۰ درصد و افزایش تولید دی اکسیدکربن را به دنبال خواهد داشت که این افزایش کربن‌دی‌اکسید خود عامل اصلی پدیده تغییرات اقلیم می‌باشد (نصراله زاده ساروی و همکاران، ۱۳۹۸). در میان سایر پیامدهای اقلیمی مؤثر در دریای خزر یکی از پیامدهای پر چالش پس‌روی آب دریای خزر و خشکسالی در سواحل آن بوده است. بیان شده است که شدت خشک‌سالی در دهه‌های آینده افزایش خواهد یافت. این افزایش برای شرق دریای خزر شدیدتر پیش‌بینی شده است به گونه‌ای که شدت خشک‌سالی در دهه‌ی ۲۰۸۰ سه برابر دوره مشاهده خواهد بود. این وضعیت ممکن است به دلیل اختلاف در منابع بارش در سواحل شرقی و غربی دریای خزر و واکنش متفاوت دو منطقه در برابر گرم شدن کره زمین باشد (بروغنی و همکاران، ۱۴۰۱).

دریای خزر محل زیست بسیاری از گونه‌های ماهی با ارزش اقتصادی بالا شامل ماهیان استخوانی مانند کفال، سفید، آزاد، کلمه، کپور، سوف، کیلکا و ماهیان غضروفی استخوانی مانند انواع ماهیان خاویاری می‌باشد. اکثر این گونه‌ها آنادراموس (رودکوچ) هستند و جهت فرآیند تولیدمثل و تخم‌ریزی به روخانه‌ها مهاجرت می‌کنند. امروزه فعالیت‌های انسانی و پدیده‌ی تغییرات اقلیم مشکلاتی در بیولوژی و روند مهاجرت این گونه‌ها ایجاد کرده است که در نهایت منجر به پیدایش روند نزولی در میزان صید و بهره‌برداری از این گونه‌ها طی زمان شده است. به خصوص کاهش چشمگیری در ذخایر ماهیان خاویاری مشاهده شده است به گونه‌ای که که سایتس (CITES) فعالیت صید این گونه‌ها از آب‌های طبیعی را، از سال ۲۰۱۱ میلادی ممنوع اعلام کرده است و صید آن‌ها صرفا جهت مولدگیری مورد نیاز مراکز تکثیر و بازسازی ذخایر انجام می‌پذیرد (عادلی، ۱۳۹۷). مصطفوی و همکاران (۱۳۹۶) به بررسی اثرات تغییر اقلیم بر پراکنش ماهیان خاویاری ایران (Acipenseridae) پرداختند. این پژوهشگران پیش‌بینی کرده‌اند که در آینده بین ۵۷ تا ۹۳ درصد کاهش در محدوده پراکنش این خانواده رخ خواهد داد و هیچ منطقه‌ی بالقوه جدیدی برای پراکنش این ماهیان این خانواده پیش‌بینی نشد و با این وجود یکی از جمله مهم‌ترین اثرات تغییرات اقلیم بر آبزیان تغییر در الگوی پراکنش آتی آن‌ها خواهد بود. طی یک بررسی نیز بیولوژی و تأثیر شرایط محیطی بر میزان صید و

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-27]

مهاجرت ماهی سفید در حوضه جنوب‌شرقی دریای خزز (استان گلستان) مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج بیانگر بود که ذخایر ماهی سفید نسبت به دهه‌های گذشته به لحاظ کیفی تغییراتی را نشان داده است که ازجمله مهم‌ترین آن‌ها پایین بودن فاکتورهای رشد نظیر طول، وزن و همچنین سن ماهی سفید نسبت به دهه‌های گذشته است. از طرفی تجمع و پراکندگی این ماهیان به منظور مهاجرت تا حد زیادی وابسته به شرایط فیزیکی از قبیل درجه‌حرارت، جریان‌های دریایی، جنس بستر و نوع باد می‌باشد که در تحریک ماهیان به منظور مهاجرت و تخم‌ریزی به کرانه‌های قسمت جنوب شرقی دریای خزر بسیار مؤثر می‌باشد (امینیان فتیده و همکاران، ۱۳۹۵).

سس ماهی بزرگ (*Luciobarbus capito*) یکی از گونه‌های بومی و با ارزش شیلاتی حوضه جنوبی دریایی خزر است که در آخرین فهرست ارائه شده از اتحادیه بین المللی حفاظت از طبیعت (IUCN) در طبقه آسیب‌پذیر (VU) قرار دارد با این حال در مطالعه‌ای تأثیر تغییرات اقلیم بر پراکنش سس ماهی بزرگ دریای خزر مورد بررسی قرار گرفت و نتایج نشان داد که احتمالا این گونه در آینده با کاهش مطلوبیت زیستگاهی روبرو خواهد بود. بنابراین پیشنهاد می‌شود مدیران و مسئولان حفاظت از این گونه اقتصادی را در اولویت خود قرار دهند و با برنامه‌ریزی‌های فوری و تصمیمات قابل اجرا و اقدامات مؤثر مانع از کاهش جمعیت آن‌ها در آینده شوند (فرضی و همکاران، ۱۴۰۳).

پیامدهای تغییرات اقلیم در آب‌های داخلی

آب‌های داخلی ایران نیز همانند آب‌های دریایی از تنوع‌زیستی بالایی برخوردار هستند. با این وجود در حال حاضر اکثر گونه‌های ماهی‌ها در اکوسیستم‌های آب شیرین در ایران به دلیل فعالیت‌های انسانی با چالش‌های جدی مواجه هستند. علاوه بر این تهدیدات تغییرات اقلیم نیز تنش مضاعفی را در این اکوسیستم‌ها ایجاد کرده‌اند. در یک مطالعه به تعیین اثرات تغییر اقلیم بر پراکنش گونه قزل‌آلای خال‌قرمز در حوضه‌ی آبریز دریاچه ارومیه تحت سناریوهای خوش‌بینانه و بدبینانه در سال‌های ۲۰۵۰ و ۲۰۸۰ پرداخته شد. بر اساس نتایج در سناریو خوش بینانه در مقیاس زمانی ۲۰۵۰ گونه قزل‌آلای خال‌قرمز با خطر کاهش پراکنش جمعیتی بالقوه و در مقیاس زمانی ۲۰۸۰ با خطر انقراض از زیستگاه‌های حوضه آبریز مواجه خواهد بود و در سناریو بدبینانه در مقیاس زمانی ۲۰۵۰ و ۲۰۸۰ گونه با خطر انقراض از زیستگاه مواجه می باشد (حاجی زاده لیل آبادی و همکاران، ۱۴۰۱). تغییرات اقلیمی ممکن است به نفع گونه‌های خاصی باشد در حالی که سایر گونه‌ها را تحت فشار شدید اکولوژیکی قرار دهد و احتمال انقراض آن‌ها را افزایش دهد. پیامدهای گسترده‌تر این پدیده شامل تشدید رقابت درون و بین‌گونه‌ای، تغییرات ژنتیکی، دگرگونی در سطوح اکوسیستم و چالش‌های پیچیده حفاظتی می‌باشد (Van Weelden *et al*., 2021).

مبحث چالش برانگیز دیگری که در رابطه با تغییرات اقلیم وجود دارد غلبه‌ی گونه‌های مهاجم بر گونه‌های بومی در شرایط تغییرات اقلیمی می‌باشد. گونه‌های غیربومی مهاجم معمولاً دارای مجموعه‌ای از ویژگی‌های زیستی و اکولوژیکی هستند که موفقیت آن‌ها را در فرآیند تهاجم تسهیل می‌کند. این ویژگی‌ها شامل قابلیت بقاء در شرایط محیطی نامساعد، تحمل پذیری بالا در برابر طیف وسیعی از متغیرهای محیطزیستی، نرخ رشد سریع، و توانایی پراکنش گسترده می‌باشد. این خصوصیات که اغلب به عنوان سازگاری‌های تکاملی برای تهاجم در نظر گرفته می‌شوند به این گونه‌ها امکان می‌دهد تا در رقابت با گونه‌های بومی به ویژه در اکوسیستم‌های تحت تأثیر تغییرات اقلیمی به برتری دست یابند و جایگزین آن‌ها شوند. طی پژوهشی تأثیر تغییرات اقلیم بر پراکنش ماهی گامبوزیا (*Gambusia holbrooki*) به عنوان یکی از ماهیان مهاجم ایران که جهت کنترل پشه‌ی مالاریا وارد کشور شد مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس نتایج این پژوهش بیان شده‌است که تغییر اقلیم موجب تسهیل پراکنش گونه گامبوزیا در آینده می‌شود و به غیر از مکان‌ها و حوضه‌های پراکنش فعلی این گونه، مکان‌ها و حوضه‌های جدیدی پتانسیل وجود آن را پیدا می‌کنند. به عبارتی دیگر علاوه بر اینکه آشیان‌های اکولوژیکی فعلی این گونه‌های مهاجم تا حدود زیادی حفظ می‌شود مناطقی نیز به عنوان زیستگاه‌های مطلوب اقلیمی آن‌ها در آینده اضافه خواهد شد (مکی و همکاران، ۱۴۰۰). گونه‌های مهاجم قادرند در طول زمان ساختار اکوسیستم را تغییر دهند و پاسخ جوامع در برابر استرس‌های آتی را پیچیده‌تر از قبل سازند (Denley *et al*., 2019). علاوه بر رودخانه‌ها پدیده‌ی تغییرات اقلیم زیست‌بوم‌های تالابی و تنوع‌زیستی آن‌ها را نیز با بحران‌های اساسی روبرو ساخته است. در کشور ایران حدود ۲۵۰ تالاب کوچک و بزرگ به مساحت ۵/۲ میلیون هکتار وجود دارد که بسیاری از آن‌ها با پدیده‌ی خشکسالی مواجه شده‌اند (رهبانی و پور محمد، ۱۴۰۰). همچنین برخی از مطالعات بیانگر مشاهده روندی نزولی در سطح ایستابی آب‌های

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-27]

زیرزمینی بر اثر تغییرات اقلیم بوده‌اند (جعفرزاده و همکاران، ۱۳۹۸). گزارش شده‌است که تغییرات اقلیم می‌توانند اثرات فیزیکی و زیستی مخربی بر دریاچه‌های مناطق گرمسیری و معتدله داشته باشند. در واقع افزایش دما، تبخیر آب دریاچه‌ها و در نهایت افزایش میزان شوری در این منابع آبی می‌توانند اختلالاتی در مهاجرت و تخم‌ریزی گونه‌های بومی ایجاد نمایند و حتی منجر به انقراض این گونه‌ها شوند (پور محمد و رهبانی، ۱۴۰۰). کاهش میزان و تغییر الگوی زمانی و مکانی بارش‌ها که ناشی از تغییرات اقلیمی است پیامدهای محیط‌زیستی گسترده‌ای به همراه داشته است. این وضعیت منجر به تغذیه ضعیف منابع آب زیرزمینی شده و به‌طور مستقیم میزان رواناب‌ها و در نتیجه سطح آب رودخانه‌ها را کاهش داده است. در برخی مناطق این روند کاهشی سطح دریاچه‌ها و تالاب‌ها را نیز در بر گرفته‌است. کاهش سطح آب تالاب‌ها و دریاچه‌ها به‌طور مستقیم بر نرخ رشد جمعیت ماهیان در این اکوسیستم‌ها تأثیر منفی گذاشته و موجب کندی رشد آن‌ها می‌شود (بلالی و همکاران، ۱۳۹۸). جدول دو به خلاصه‌ای از برخی از مهم‌ترین پیامدهای تغییر اقلیم بر شیلات و محیط‌زیست آبی ایران اشاره دارد.

جدول ۲- خلاصه‌ای از برخی از مهم‌ترین پیامدهای تغییر اقلیم بر شیلات و محیط زیست آبی ایران.

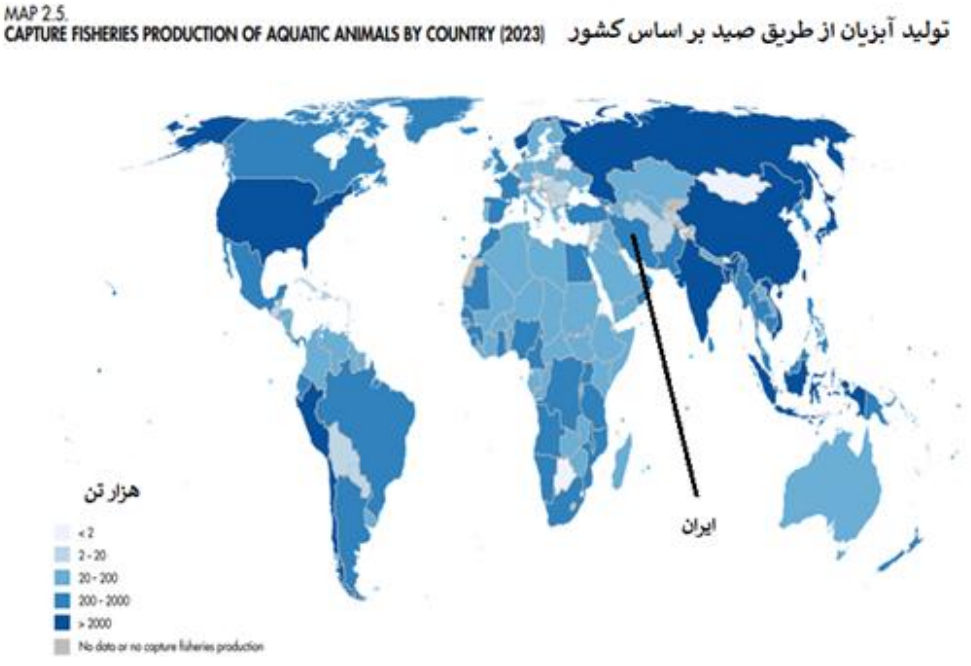
نوع پیامد	رفرنس
تغییر در زنجیره‌ی غذایی محیط‌های آبی	(هاشمی و همکاران، ۱۳۹۴)
تغییر در الگوی زیستی و رفتاری آبزیان (مهاجرت، تولید مثل ، تغذیه)	(مکی و همکاران، ۱۳۹۹)
تخریب زیستگاهای آبسنگ‌های مرجانی و بروز بیماری‌های باند زرد و سفید شدگی	(علیمرادی و همکاران، ۱۴۰۰)
تغییر و تخریب زیستگاه‌های حساس و آسیب پذیر	(خوش ناموند و همکاران، ۱۴۰۳)
خشک شدن آبگیرها و دریاچه‌ها با منابع آبی تغذیه کننده محدود	(دیرمجائی و همکاران، ۱۴۰۴)
کاهش چشمگیر وسعت زیستگاه‌های آبی، منابع و ذخائر آبی زیرزمینی	(آریا صدر و همکاران، ۱۴۰۳)
تغییر در رژیم آبی (دبی و جریان) رودخانه‌ها	(ریاحی و همکاران، ۱۳۹۷)
تهدید فعالیت صید و صیادی	(علایی و همکاران، ۱۳۹۹)
تغییر در سیستم فتوسنتز گیاهان بخصوص نواحلی ساحلی و گیاهان شور پسند و خشکی پسند	(دلفان و قدرتی، ۱۴۰۰)
تغییر در جوامع پلانکتونی	(قاضی لو و همکاران، ۱۳۹۸)
کاهش تنوع‌زیستی و ذخائر ژنتیکی	(فرضی و هکاران، ۱۴۰۳)
افزایش مقاومت در گونه‌های مهاجم و در خطر قرار گرفتن گونه‌های بومی، کمیاب، حساس و آسیب‌پذیر	(مکی و همکاران، ۱۴۰۰)
تغییر در ساختار ژنتیکی سواحل و زیستگاه‌ها از دیدگاه ژئومورفولوژی	(پورزارع و همکاران، ۱۳۹۸)
آشفتگی‌های محیط‌زیستی و اکولوژیک	(رحیمی و همکاران، ۱۳۹۵)
شکوفایی پلانکتونی	(مناف فر و همکاران، ۱۴۰۲)
تهدید جنگل‌های حرا	(سبحانی و همکاران، ۱۴۰۳)

تغییرات اقلیم و مهم‌ترین فعالیت‌های شیلاتی ایران

باتوجه به مواردی که ذکر گردید بدون شک مهم‌ترین فعالیت‌های شیلاتی کشور هم در سیستم صید و صیادی و هم در سیستم آبزی‌پروری از اثرات تغییرات اقلیم بی‌تاثیر نخواهد ماند. تغییرات اقلیمی با ایجاد تغییرات فیزیولوژیک، رفتاری، جمعیتی و اکوسیستمی موجودات دریایی را تحت تأثیر قرار می‌دهند (Song *et al*., 2008). بر اساس مطالعات انجام گرفته میزان صید در ازای واحد تلاش صیادی (CPUE) گونه‌های مختلف آبزی در طی سال‌های متمادی می‌تواند متأثر از شرایط محیطی از جمله میزان دمای آب و کلروفیل آلفا باشد. در واقع پارامترهای دما، شوری و اکسیژن محلول در آب می‌توانند از فاکتورهای محیطی مؤثر در پراکنش مکانی و زمانی ماهی‌ها و موفقیت در سیستم صیادی به شمار روند (پیغمبری و همکاران، ۱۴۰۳). با این وجود می‌توان بیان داشت که وارد آمدن آسیب به ذخایر در پی تغییرات

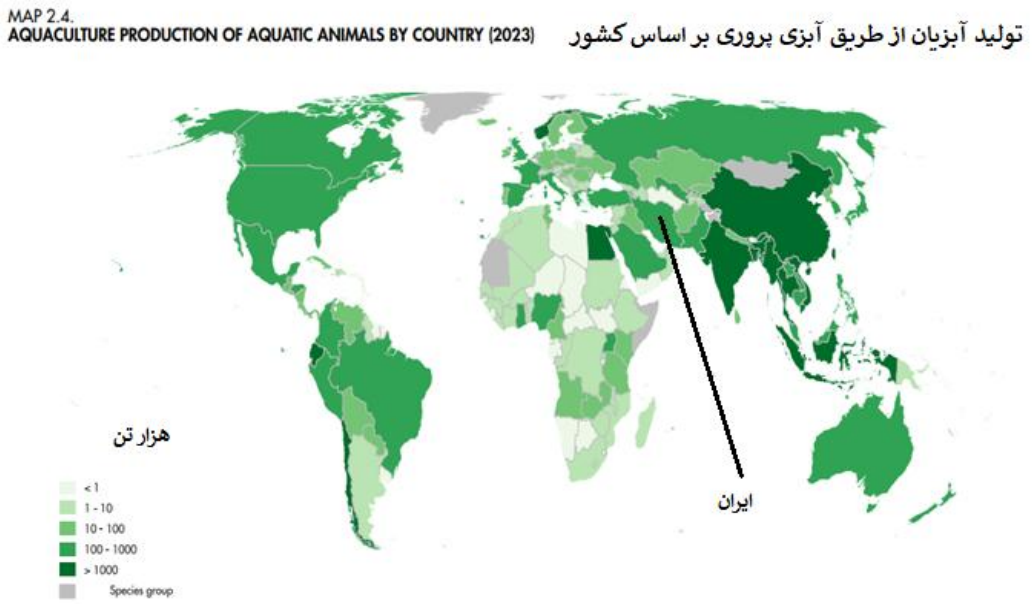
[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-27]

اقلیمی به شدت می‌تواند سیستم صید و صیادی، تولید و درآمد حاصل از آن را با پیامدهای جدی مواجه سازد و در نتیجه معیشت جوامع ساحلی را نیز با چالش‌های اساس روبرو کند (بلالی و همکاران، ۱۳۹۸). طبق یک پژوهش عامل باد به عنوان یکی از مؤلفه‌های تغییر اقلیم بر صید میگو مورد بررسی قرار گرفت و نتایج نشان داد که باد می‌تواند در کاهش نرخ صید میگوهای تجاری اثرگذار باشد این کاهش را شاید بتوان به راندمان کم‌تر ابزار صید ترال کف به دلیل قرار نگرفتن تخته‌ها و زنجیرهای این ابزار صید بر روی بستر دریا مرتبط دانست (بهزادی و همکاران، ۱۳۹۸). در حوزه‌ی آبزی‌پروری نیز ایران از جایگاه ویژه‌ای در زمینه‌ی پرورش ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان (ماهی سردآبی) برخوردار است. بر اساس آخرین گزارش‌های مستند منتشرشده ایران با تولیدی بالغ بر ۲۰۰,۰۰۰ تُن، سهمی بیش از ۲۵ درصد از کل تولید جهانی ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان (Rainbow Trout) را به خود اختصاص داده است. این آمار که توسط سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد (FAO) تأیید شده نشان‌دهنده‌ی جایگاه برجسته ایران در این حوزه است (D'Agaro *et al*., 2022). با این حال عواملی مانند افزایش دمای آب، کاهش میزان اکسیژن محلول در آب و همچنین کاهش دبی منابع آب شیرین در پی کاهش بارندگی‌ها شرایط زیستی و فیزیولوژیک این گونه را با چالش‌های اساسی آتی روبرو خواهد کرد. در پژوهشی تأثیر برخی شاخص‌های تغییرات اقلیم بر توسعه‌ی ظرفیت پرورش قزل‌آلای رنگین‌کمان حوضه‌ی رودخانه بشار (استان کهگیلویه و بویراحمد) مورد مطالعه قرار گرفت. یافته‌ها نشان داد که طی قرن گذشته افزایش درجه حرارت و کاهش بارندگی وجود داشته است و کاهش بارش در نیمه دوم قرن بیشتر از نیمه اول آن بوده است. وقوع سیلاب و گل آلودگی آب موجب خسارت به مزارع با منبع آبی رودخانه شده و طی ۴ سال اخیر ۳ بار منجر به تلفات بیش از هزار تن ماهی شده است (راستیان نسب و همکاران، ۱۴۰۳). علاوه بر تغییرات اقلیم آلودگی‌های محیطزیستی و افزایش شیوع بیماری‌ها از دیگر مؤلفه‌های مؤثر بر قزل‌آلای رنگین کمان هستند که اثرات منفی بر رشد ماهی دارند، پاسخ‌های ایمنی را تضعیف می‌کنند و آسیب‌پذیری در برابر عفونت‌ها را تشدید می‌کنند (Ghiasi *et al*., 2025). در صنعت پرورش میگو نیز بیان شده است که تغییرات اقلیم و در نهایت تغییرات دما و کیفیت آب تاثیر مستقیم بر رشد و سلامت میگوها دارد و می‌تواند باعث کاهش بهره‌وری در این صنعت شود (جعفری و چوبچیان، ۱۴۰۴). با این اوصاف می‌توان بیان داشت که تغییرات اقلیمی علاوه بر تهدید شرایط محیطزیستی آبزیان و اکوسیستم‌های آبی می‌تواند جنبه‌های مهم اقصادی، اجتماعی و رفاهی را نیز در سطح جامعه با چالش مواجه سازد و پیامدهای غیر قابل جبرانی را در پی داشته باشد. شکل‌های دو و سه محدوده‌ی تولیدات صید و صیادی و آبزی‌پروری ایران را در طبقه‌بندی تولیدات جهانی نشان می‌دهد.



شکل ۲: محدوده‌ی تولیدات صید و صیادی ایران در طبقه‌بندی تولیدات جهانی (FAO, 2025).

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-27]



شکل ۳: محدوده‌ی تولیدات آبزی‌پروری ایران در طبقه‌بندی تولیدات جهانی (FAO, 2025).

بحث و نتیجه‌گیری

تغییرات اقلیم در مقیاس‌های زمانی، تکاملی و اکولوژیکی یکی از اصلی‌ترین محرک‌های دگرگونی در اکوسیستم‌های دریایی محسوب می‌شود و به دلیل تأثیرات سریع و فزاینده بر موجودات آبزی ضرورت به کارگیری اقدامات مقابله‌ای را برجسته ساخته است. ادغام استراتژی‌های کاهش (Mitigation) و سازگاری (Adaptation) در تمامی رویکردهای توسعه برای به حداقل رساندن خسارات انسانی و اقتصادی ناشی از این تغییرات حیاتی است. کشورهای ساحلی ملزم هستند که تأثیرات اقلیمی را به عنوان یکی از محورهای اصلی بهبود مدیریت اقیانوس‌ها در نظر بگیرند که شامل حفاظت از منابع و خدمات اکوسیستمی دریایی، کاهش عوامل استرس‌زای موجود بر تنوع‌زیستی دریایی و پیش‌بینی تغییرات آتی می‌شود. مدیریت سازگاری به عنوان یک رویکرد پویا و تکرارشونده از طریق پایش، ارزیابی و تنظیم مستمر استراتژی‌ها، به جوامع امکان می‌دهد تا با نوسانات تغییرات اقلیمی به طور مؤثرتری کنار بیایند. با این حال مناطق ساحلی به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه با چالش‌هایی مواجه هستند که توانایی سازگاری آن‌ها را محدود می‌کند. برای محافظت از فعالیت‌های اقتصادی در زیر بخش شیلات و جوامع ساحلی آسیب‌پذیر، شناسایی گونه‌ها و جوامع در معرض خطر، حمایت دولت از سازگاری‌ها، در نظر گرفتن محدودیت‌های سازگاری‌های خصوصی و اتخاذ استراتژی‌های بلندمدت سازگاری که منجر به کاهش پایدار آسیب‌پذیری‌ها شوند ضروری است. از این رو ادغام سیاست‌ها در بخش‌های مختلف دولتی از جمله برنامه‌ریزی ساحلی، مدیریت حوضه رودخانه، کشاورزی، شیلات و بهداشت برای ارائه پاسخی هماهنگ و مؤثر به مخاطرات تغییرات اقلیمی اجتناب‌ناپذیر است (Eissa and Zak, 2011). با توجه به روند جهانی تغییرات اقلیمی و موقعیت جغرافیایی خاص فلات ایران که بر شدت و فراوانی آثار این پدیده می‌افزاید اکوسیستم‌های آبی کشور به طور جدی تحت تأثیر قرار خواهند گرفت. بر اساس گزارش‌ها و مدل‌سازی‌های انجام‌شده پیش‌بینی می‌شود که ایران طی چند دهه‌ی آینده دگرگونی‌های قابل توجهی را در الگوهای اقلیمی خود تجربه خواهد کرد (Abbaspour *et al*., 2009). یکی از مهم‌ترین اثرات مؤلفه‌های تغییرات اقلیم بر گونه‌های بومی کشور تأثیر بر پراکنش آن‌ها می‌باشد. طبق مطالعات انجام شده گونه‌های مختلف واکنش‌های مختلفی را با توجه به نیازهای اکولوژکی خود نشان می‌دهند و هر چه گونه‌ها به تغییرات اقلیم و یا تغییرات محیطی حساسیت بیشتری داشته باشند پراکنش آن‌ها در آینده محدودتر خواهد شد (رضایی و همکاران، ۱۴۰۳). در مطالعه‌ای اثرات بلندمدت و کوتاه‌مدت مؤلفه‌های تغییرات اقلیم بر ارزش افزوده بخش آبزی‌پروری و ماهیگیری ایران مورد بررسی قرار گرفت نتایج این مطالعه به صراحت نشان داد که تغییرات اقلیمی با ایجاد ناهنجاری در الگوی بارش، شامل

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-27]

تغییر در توزیع فضایی- زمانی و کاهش کلی میزان نزولات جوی، اثرات عمیقی بر منابع آبی و به دنبال آن بر زیر بخش شیلات تحمیل کرده است و این اختلالات به طور مستقیم و غیر مستقیم بر شاخص‌های تولیدی و ارزش افزوده این زیر بخش اثراتی به همراه دارد (بلالی و همکاران، ۱۳۹۸).

با توجه اطلاعات گردآوردی شده در این مقاله می‌توان بیان داشت که پدیده‌ی تغییرات اقلیم در ایران از یک سو با افزایش دما، ایجاد تغییر در الگوی بارش و کاهش منابع آب شیرین و از سوی دیگر با افزایش شوری، تغییر در اسیدیته و افزایش تنش حرارتی در آب‌های ساحلی و دریایی ممکن است آسیب‌هایی را به صورت دوگانه و هم‌افزا به اکوسیستم‌های آبی تحمیل کند. این چالش‌های ناشی از پدیده‌ی تغییرات اقلیم در کنار سایر عوامل تهدید کننده‌ی منابع آبی مانند توسعه و پیشرفت فعالیت‌های انسانی از جمله توسعه‌ی زیر ساخت‌ها که منجر به تخریب زیستگاه‌های مهم آبزیان از جمله مناطق تخم‌ریزی و نوزادگاهی می‌شوند، فعالیت‌هایی مانند کشاورزی، صنعت و انرژی که منجر به ورود مواد آلاینده به منابع آبی می‌شوند و همچنین وارد آمدن فشار به ذخایر در نتیجه‌ی صید بیش از حد و غیر مجاز فشار مضاعفی بر منابع آبزی و تولیدات شیلاتی وارد می‌کنند. تغییر در فاکتورهای فیزیکو شیمایی آب در خلیج‌فارس و دریای عمان در نتیجه‌ی پدیده‌ی تغییرات اقلیم موجب افزایش بیماری‌ها در آبزیان شده، الگوهای رشد، تولیدمثل، رفتار و فعالیت‌های فیزیولوژیک آن‌ها را تحت تأثیر قرار داده است و با تخریب زیستگاه‌های حساس مانند مناطق مرجانی و جنگل‌های حرا ارتباط دارد. حتی سلامت و معیشت مصرف کننده‌ی نهایی آبزیان یعنی انسان‌ها را نیز دچار بحران کرده است. همزمان با این چالش‌ها کاهش چشمگیر منابع آبی و خشک شدن آبگیرها و تغییر در دبی رودخانه‌ها بقای گونه‌های آب شیرین و مهاجر را تهدید می‌کند. به عنوان مثال ظرفیت پرورش قزل‌آلای رنگین‌کمان را در حوضه‌های داخلی به مخاطره می‌اندازد چرا که هم منابع آب مورد نیاز کاهش یافته و هم شرایط محیطی خاص این گونه سخت‌تر می‌شود. این امر باعث می‌شود که علاوه بر در نظر داشتن رویکردهای مدیریتی منفرد، مدیریت موضوع در سطح کلان نیز مورد توجه ویژه قرار گیرد. جهت مدیریت برخی از گونه‌ها مانند قزل‌آلای رنگین‌کمان که نسبت به شرایط محیطی مانند دما و اکسیژن محلول در آب حساس‌تر هستند تعدیل و تغییر روش‌های پرورش و بهره‌برداری مانند استفاده از سیستم آبزی پروری مداربسته (RAS) به جای روش‌های سنتی و معلول در کشور و جذب سرمایه‌گذاری در این راستا و همچنین به کارگیری هوش مصنوعی و اینترنت اشیاء می‌تواند کارساز باشد. همچنین پیامدهای تغییر اقلیم نشان می‌دهند که برخی گونه‌ها مانند ماهیان خاویاری به دلیل ویژگی‌های بیولوژیک خاص خود مانند سن بلوغ بالای آن‌ها و همچنین قرار داشتن در ردیف ماهیان در معرض خطر انقراض ممکن است آسیب‌های بیشتری از تغییرات اقلیم را متحمل شوند. این گونه‌ها نیازمند به کارگیری رویکردهای مدیریتی فوری و حفاظتی هستند زیرا انقراض گونه‌های کلیدی پیامدهای جبران‌ناپذیری بر تنوع‌زیستی و ذخایر ژنتیکی خواهد داشت. در واقع نادیده گرفتن این گونه‌ها نه تنها یک خسارت بوم‌شناختی بلکه تهدیدی برای معیشت صیادان مرتبط با صید در سواحل در درازمدت است. یا گونه‌هایی که جهت بازسازی ذخایر متکی به رهاسازی بچه‌ماهی در مناطق طبیعی هستند، مناطق رهاسازی آن‌ها به شدت مورد پایش و محافظت از سایر عوامل تهدید کننده از جمله آلاینده‌ها قرار گیرند. همچنین می‌توان بیان داشت که اثرات تغییر اقلیم فراتر از تغییرات در پارامترهای فیزیکوشیمیایی و حرارتی آب است و ممکن است ساختار فیزیکی سواحل و زیرساخت‌های اقتصادی شیلات را نیز به طور مستقیم دچار بحران کنند. در واقع تغییرات در تراز آب دریاها و الگوی جریان‌ها، فرآیندهای ژئومورفولوژیکی ساحلی را تغییر می‌دهد. این تغییرات به نوبه خود بر جوامع موجودات آبزی و همچنین زیستگاهای حساس مانند جزایر مرجانی و جنگل‌های مانگرو (حرا) که نقش حیاتی در تثبیت سواحل دارند اثرات منفی بر جای گذارند. هرگونه تخریب فیزیکی سواحل مستقیماً ریسک سرمایه‌گذاری در تأسیسات شیلاتی و آبزی‌پروری در استان‌های ساحلی را افزایش می‌دهد. برای مقابله با این ریسک بلندمدت، لازم است رویکردهای سازگاری شامل راهکارهای مهندسی ژئومورفولوژیک و استفاده از سناریوهای اقلیمی مختلف برای پیش‌بینی میزان پیشرفت فرسایش در برنامه‌ریزی‌های آمایشی ادغام شوند. در حوزه‌ی صید و صیادی به کارگیری سیستم‌های سنجش از دور و اینترنت اشیاء در عملیات صیادی جهت دسترسی سریع و آسان به گله‌ی ماهی و کاهش مصرف سوخت و انرژی، جایگزینی روش‌هایی با انتخاب پذیری بالا و آسیب‌پذیری کمتر، همچنین برداشت از ذخایر دست نخورده در مناطق فراساحلی و کاهش فشار صید بر ذخایر در مناطق نزدیک ساحل می‌توانند از عوامل مدیریتی مؤثر در این راستا باشند.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-27]

به طور کلی می‌توان بیان داشت که کشور ایران به واسطه ساختار اکولوژیکی حساس و آسیب‌پذیر همراه با تشدید بحران‌های آبی (سطحی و زیرزمینی) با چالش‌های متعدد وابسته به پدیده‌ی تغییرات اقلیم مواجه می‌باشد. روند کاهش شدید الگوی بارش همزمان با افزایش محسوس میانگین دمای سالانه نه تنها ذخایر منابع آبی زیرزمینی و سطحی را به طور خطرناکی رو به تحلیل برده است بلکه گونه‌های زیستی را در معرض تهدیدات جدی قرار داده است. این شرایط در عمل پتانسیل بهره‌برداری و بهره‌وری پایدار در بخش‌های حیاتی اقتصاد کشور به ویژه حوزه‌های کشاورزی، آب و خاک را به شدت تضعیف می‌کند. در این میان پیامدهای تغییرات اقلیم بر شیلات به عنوان یکی از حساس‌ترین و آسیب‌پذیرترین زیربخش‌های کشاورزی و زیست‌بوم‌های آبی مرتبط با آن ابعاد چندگانه‌ای دارد که تعادل اکولوژیکی حوضه‌های آبی را بر هم می‌زند و حیات آبزیان را تهدید می‌کند. با این حال تضعیف ظرفیت‌های تولیدی پایدار در این زیر بخش مستقیماً امنیت غذایی و معیشت جوامع ساحلی را به چالش می‌کشد. از این رو پایش سیستماتیک و مدیریت انطباقی پیامدهای اقلیمی به منظور تعدیل اثرات نامطلوب و حفاظت از ظرفیت‌های تولیدی پایدار امری حیاتی است. در ادامه برخی از مهم‌ترین رویکردهای کلی مقابله با تغییرات اقلیم در زمینه‌های مورد بحث در این مقاله جهت پایداری شرایط شیلاتی و محیط‌زیستی بیان می‌شود و پیشنهاد می‌گردد که با توجه به تسریع و فراگیر بودن پدیده‌ی تغییرات اقلیم در سطوح مختلف جهانی مورد توجه ویژه سایر افراد و سازمان‌های ذیربط واقع شوند.

- توسعه نظام‌های مدیریت تطبیقی و پایش مستمر تغییرات اقلیمی و زیستی.
- ارتقای فناوری‌های آبزی‌پروری سازگار با شرایط اقلیمی جدید.
- توسعه مراکز اصلاح نژاد آبزیان مقاوم به تغییرات دمایی و زیست‌محیطی برای افزایش تاب‌آوری تولیدات آبزی‌پروری.
- ایجاد و توسعه‌ی سیستم‌های هوشمند آبزی‌پروری.
- حمایت از طرح‌های حفاظت و احیای زیستگاه‌های مهم آبی مانند جنگل‌های حرا و تالاب‌ها.
- توسعه آموزش‌های تخصصی و اطلاع‌رسانی درباره اثرات اقلیمی و راه‌های مقابله.
- حمایت از تحقیقات علمی و ایجاد بانک داده‌های بوم‌شناسی و اقلیمی مرتبط با شیلات.
- پایش و ارزیابی مستمر زیستگاه‌ها و ذخایر آبزیان با استفاده از فناوری‌های نوین سنجش از دور و پایش میدانی.
- اجرای پروژه‌های احیای تالاب‌ها و زیستگاه‌های دریایی مانند کشت جنگل‌های حرا برای کنترل فرسایش و جذب کربن.
- تنوع‌بخشی در معیشت صیادان از طریق آموزش حرفه‌ای و ایجاد فرصت‌های شغلی جایگزین در بخش‌های دیگر اقتصاد دریایی.
- اصلاح روش‌های صید به سمت بهره‌برداری پایدار مانند استفاده از ابزارهای صید انتخابی و کاهش برداشت بی‌رویه.
- توسعه‌ی فعالیت‌های صیادی فراساحلی جهت کاهش تنش‌های تهدید کننده در اکوسیستم‌های ساحلی.
- بهبود زیرساخت‌های ساحلی و افزایش مقاومت در برابر سیلاب‌ها، طوفان‌ها و بالا آمدن سطح آب.
- توسعه سیستم‌های هشدار زودرس و آموزش جوامع محلی جهت آمادگی بهتر در برابر حوادث اقلیمی ناگهانی.
- تشویق به استفاده از سوخت‌های پاک و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در کشتی‌های صیادی.
- حمایت از پژوهش‌های بین‌رشته‌ای و همکاری‌های ملی و بین‌المللی برای گسترش دانش علمی در حوزه تغییر اقلیم و شیلات.
- اصلاح سیاست‌گذاری‌ها و تدوین برنامه‌های ملی منطبق بر رهنمودهای بین‌المللی و شرایط خاص اقلیمی ایران.
- ایجاد بانک اطلاعات جامع و به‌روز از داده‌های محیط‌زیستی، اقتصادی و اجتماعی مرتبط با شیلات و تغییر اقلیم.
- ترویج فرهنگ حفاظت از محیط‌زیست دریایی و شیلات در بین عموم مردم و ذینفعان.
- مدیریت هوشمند فعالیت‌های صید و صیادی با تکیه بر سیستم‌های سنجش از راه دور.
- به کارگیری سیستم های هوش مصنوعی جهت مدیریت پارامترهای تغییرات اقلیم.
- توسعه‌ی سیستم‌های هوش مصنوعی جهت پایش آلودگی‌ها در اکوسیستم‌های آبی و سایر پارامتر های مؤثر در کیفیت آب.
- انجام مطالعات و پژوهش‌های تکمیلی جهت پیش بینی پیامدهای تغییرات اقلیم و چاره اندیشی‌علمی در این خصوص.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-27]

منابع

امینیان فتیده، ب.، محمدی، م.، کریم‌زاده، گ.، جعفری، ا. گ.، وحدتی راد، ن.، ۱۳۹۵. تأثیر شرایط زیستی و محیطی بر میزان صید و مهاجرت ماهی سفید (*Rutilus frisii kutum*) در حوضه جنوب شرقی دریای خزر (استان گلستان). مجله تحقیقات جانوری مجله زیست‌شناسی ایران، ۲۹(۴)، ۳۸۰-۳۹۹.

بلالی، ح.، مهرگان، ن.، حاج عابدی، ن.، بنی اسدی، م.، ۱۳۹۸. بررسی اثرات بلندمدت و کوتاه‌مدت تغییرات بارندگی بر ارزش افزوده بخش آبزی‌پروری و شیلات ایران . مجله علمی شیلات ایران، ۲۸(۵) :۵۷-۶۶

آریا صدر، م .، رحیمی، د.، امیری، ه.، زند، م.، ۱۴۰۳. تأثیر تغییر اقلیم بر منابع آب زیرزمینی حوضهٔ آبخیز چم انجیر. برنامه‌ریزی فضایی، ۱۴(۴)، ۵۳-۸۰.

بروغنی، م.، فهیمی‌نژاد، ا.، پژوهان، ا.، ۱۴۰۱. پیش‌بینی خشک‌سالی سواحل دریای خزر با تأثیر تغییر اقلیم. فصلنامه علوم محیطی، ۲۰(۲)، ۹۹-۱۱۶.

بلالی، ح.، مهرگان، ن.، حاج عابدی، ن.، بنی اسدی، م، ۱۳۹۸. بررسی اثرات بلندمدت و کوتاه‌مدت تغییرات بارندگی بر ارزش افزوده بخش آبزی‌پروری و شیلات ایران . مجله علمی شیلات ایران، ۲۸(۵)، ۶۶-۵۷.

بهزادی، .س، اکبرزاده چماچائی، غ.ع. ، مومنی، م.، سالارپوری، ع.، درویشی، م.، محبی نوذر، س. ل.، مرتضوی، م.ص.، ۱۳۹۸. ارزیابی اثر پارامترهای اقلیمی در صید میگوهای تجاری با استفاده از آزمون مؤلفه های اصلی (استان هرمزگان). محیط زیست جانوری، ۱۱(۲)، ۳۴۷-۳۵۲.

پورزارع، م.، سیف, ع. ا.، فخری، س.، سیاری, ح. ا.، ۱۳۹۸. بررسی تغییرات تراز دریا در اثر پارامترهای اقلیمی با استفاده از الگوریتم درخت تصمیم در سواحل شمالی دریای عمان (مکران ساحلی). پژوهش های جغرافیای طبیعی، ۵۱(۱)، ۱۰۵-۱۲۲.

پورزارع، م.، حنفی، ع.، ۱۳۹۷. ارزیابی تاثیر پارامترهای اقلیمی بر روند تغییرات تراز آب دریا با استفاده از مدل های آماری خطی در سواحل شمالی دریای عمان. نشریه پژوهش‌های اقلیم شناسی، ۹(۳۵)، ۷۱-۸۲.

پورکاظمی، م.، ۱۴۰۰. ذخایر زیستی آبزیان ایران. موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، ۶ صفحه.

پورمحمد, پ.، ریا و رهبانی، م. ص.، ۱۴۰۰. بررسی تأثیر تغییرات اقلیمی بر اکوسیستم‌های آبی و مدیریت پایدار آن. تاغ، ۲(۴)، ۵-۱۳.

پیغمبری، س. ی.، زارع، پ.، میرزائی، م.، عباسپور نادری، ر.، ۱۴۰۳. بررسی میزان CPUE ثبت شده و CPUE استاندارد شده پنج گونه ماهی کفزی در سواحل جنوب ایران (خوزستان، بوشهر، هرمزگان و سیستان و بلوچستان) در یک دوره ۵ ساله (۱۳۹۹-۱۳۹۵). اقیانوس شناسی، ۱۵(۵۸)، ۱۳۷-۱۲۳.

جعفرزاده، ا.، خاشعی، ع.، شهیدی، ع.، ۱۳۹۸. بررسی اثرات تغییر اقلیم بر سطح آب زیرزمینی با استفاده از مدل مفهومی بیلان (مطالعه موردی: دشت بیرجند). فصلنامه علمی مهندسی منابع آب، ۱۲(۴۱)، ۱-۱۶.

جعفری، م.، چوبچیان، ش.،۱۴۰۴. پیامدهای تغییرات اقلیمی بر پرورش میگو و راهکارهایی برای کاهش پیامدها، سومین همایش بین المللی و چهارمین همایش ملی کشاورزی. محیط زیست و امنیت غذایی، جیرفت، ۶ صفحه.

حاجی زاده لیل آبادی، ا.، حسین نجد گرامی، ا. ح.، مصطفوی، ح.، ۱۴۰۱. مدل‌سازی اثرات تغییر اقلیم بر پراکنش ماهی قزل‌آلای خال‌قرمز *Salmo trutta* در حوضه دریاچه ارومیه. فصلنامه محیط زیست جانوری، ۱۴(۴)، ۲۲۱-۲۲۶.

حسینی، س. ع.، دلیری، م.، رییسی، ه.، پیغمبری، س. ی.، کامرانی، ا.، ۱۳۹۴. بررسی اثر تخریبی تور ترال میگو در جوامع صید ضمنی حاصل از لنج‌های سنتی میگوگیر در صیدگاه‌های استان هرمزگان. شیلات، ۶۸(۱)، ۶۱-۷۸.

حسینی، س. م.، ۱۴۰۴. بررسی خشکسالی‌های شدید و فراگیر حوضه های آبریز ایران در ۳۰ سال اخیر. جغرافیا و روابط انسانی، ۸(۲)، ۴۸-۶۴.

حسینی، س. م.، خرم آبادی، ف.، طحانی یزدلی، م.، ۱۴۰۲. بررسی تغییرات زمانی- مکانی مخاطره گرد و غبار در استان کردستان. پژوهش‌های محیط زیست، ۱۴(۲۸)، ۱۸۱-۱۹۷.

خوش نامواند، ه.، احمدزاده، ف.، عبدلی، ا.، ۱۴۰۳. استفاده از سناریوهای اقلیمی متفاوت جهت پیش‌بینی اثرات تغییر اقلیم بر پراکنش ماهی شیربت (*Arabibarbus grypus*, Heckel, 1843). زیست قوم شناسی و حفاظت تنوع زیستی، ۱(۴)، ۳۷-۴۸.

دلفان، ن.، قدرتی شجاعی، م.، ۱۴۰۰. مروری بر تاثیرات تغییرات اقلیم بر بوم‌سازگان‌های مانگرو. مجله زیست شناسی ایران، ۵(پاییز و زمستان)،۱۱۱-۱۱۶.

دیرمجائی، آ.، اکبری، م.، ۱۴۰۴. مروری بر مطالعات شبیه‌سازی تغییر آب و هوا در ایران. پژوهش‌های تغییرات آب و هوایی، ۶(۲۱)، ۲۳-۴۸.

راستیان نسب، ا.، بهمنی، م.، حسینی، س. ع.، صلاحی اردکانی، م. ح.، کاظمی، ا.، ۱۴۰۳. تاثیر برخی شاخص‌های تغییر اقلیم بر توسعه ظرفیت پرورش قزل‌آلای رنگین‌کمان حوضه رودخانه بشار (استان کهگیلویه و بویراحمد). مجله علمی شیلات ایران، ۳۳(۶)، ۱-۱۳.

ربانی‌ها، م.، نیامیمندی، ن.، پورنگ، ن.، خورشیدی نرگی، ص.، عباس‌پورنادری، ر.، عوفی، ف.، ۱۳۹۹. اثر تغییر اقلیم بر ذخایرکوسه ماهیان درآب‌های ایران (خلیج فارس و خلیج عمان). دانشگاه آزاداسلامی واحد اهواز نشریه علمی زیست‌شناسی دریا، ۱۲(۸).

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-27]

ربانی‌ها، م.، نیامیمندی، ن.، سالارپوری، ا.، عوفی، ف.، پورینگ، ن.، و انصاری، ح.، ۱۴۰۰. تأثیر عوامل تغییر اقلیم بر ذخایر گربه‌ماهی در خلیج فارس و دریای عمان، آب‌های ایران. مجله اقیانوس‌شناسی، ۱۳(۵۰)، ۱۱۷-۱۲۸.

رحیمی، د.، رحیمی، ی.، ۱۳۹۵. بررسی اثر تغییرات اقلیمی و کاربری ارضی بر سیلاب در شمال ایران (حوضه مادرسو). جغرافیا و برنامه ریزی محیطی، ۲۷(۱)، ۸۹-۱۰۲.

رضایی، م.، , پذیرا، ع. ر.، تیموری، آ.، امیری، ف.، ۱۴۰۳. مدلسازی اثرات تغییر اقلیم بر پراکنش ماهی سونگ *Luciobarbus esocinus* در سناریوهای مختلف اقلیمی. فصلنامه علوم محیطی، ۲۲(۲)، ۱۹۷-۲۱۰.

رهبانی، م. ص.، پورمحمد، پ.، ۱۴۰۰. بررسی تاثیر تغییرات اقلیمی بر تالاب‌ها. تاغ، ۲(۵)، ۲۴-۳۱.

ریاحی، م.، روشن، غ.، قانقرمه، ع.، ۱۳۹۷. بررسی تأثیرپذیری ویژگی‌های هیدروژئومورفولوژی حوضه آبخیز سد گلستان۲ از تغییرات اقلیمی. پژوهش‌های ژئومورفولوژی کمّی، ۶(۴)، ۳۲-۵۲.

سازمان شیلات ایران.، ۱۴۰۳. سالنامه آماری سازمان شیلات ایران. معاونت برنامه‌ریزی و مدیریت منابع، دفتر برنامه‌ریزی و بودجه، گروه برنامه‌ریزی و آمار، (۶۴ صفحه).

سبحانی، پ.، دانه کار، ا.، ۱۴۰۳. شبیه‌سازی و پیش‌بینی تغییرات اقلیم در جنگل‌های مانگرو ذخیره‌گاه زیست‌کرهٔ حرا. مهندسی اکوسیستم بیابان، ۱۲(۳۹)، ۷۵-۸۸.

عادلی، ا.، ۱۳۹۷. یافته علمی: ارزیابی مدیریت بهره‌برداری ماهیان خاویاری در سواحل ایرانی دریای خزر (۱۳۰۶-۱۳۹۳). مجله علمی شیلات ایران، ۲۷(۱)،-۱۷۱ ۱۷۹.

عزیزپور، ج.، عربشاهی, م.، ۱۴۰۱. بررسی اثرهای تغییرات اقلیمی بر دمای آب دریای خزر. نشریه هواشناسی و علوم جوّ، ۵(۱)، ۱-۹.

علایی، ا.، پیغمبری، س. ی.، سالارپوری، ع.ف قربانی، خ.، ۱۳۹۹. بررسی اثر تغییر اقلیم بر صید سطح زیان ریز در خلیج فارس و دریای عمان با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای. شیلات، ۷۳(۳)، ۴۱۷-۴۳۰.

علیمرادی، م. ر.، باعقیده، م.، انتظاری، ع.، حمیدیان پور، م.، ۱۴۰۰. بررسی اثر پارامترهای فیزیکی آب دریا بر سلامت مرجان‌های توده‌ای خلیج چابهار مبتنی بر پارامترهای اقلیمی. نشریه محیط زیست طبیعی، ۷۴(۲)، ۳۱۷-۳۳۰.

فرج زاده اصل، م.، ۱۴۰۴. تحلیل اثر تغییر اقلیم بر پیشرفت ایران. آمایش سیاسی فضا، ۷ (۲)، ۲۹- ۵۲.

فرخانی، ش.، حاجی زاده، ذ. ن.، ۱۳۹۸. بررسی اثرات تغییر اقلیم بر درجه حرارت سطح آب در خلیج‌فارس با استفاده از مدل‌سازی عددی. اقیانوس شناسی، ۱۰(۴۰)، ۳۸-۲۹.

فرضی، ر.، موسوی ثابت، س، ح.، مصطفوی، ح.، ۱۴۰۳. مدلسازی اثرات تغییرات اقلیم بر پراکنش سس ماهی بزرگ(زرده پر)(*Luciobarbus capito*)در رودخانه های حوضه جنوبی دریای خزر. مجله علمی شیلات ایران، (۵)۳۳، ۱۳-۲۶.

قاضی‌لو، ام.، کر، ک. ا.، ارشادی فر، ح.، کوچک نژاد، ع.، اولادی کلاریجانی، م.، ۱۳۹۸. بررسی همبستگی عامل‌های محیطی و جوامع پلانکتونی در تالاب فوق شور لیپار (شمال دریای عمان). فصلنامه علوم محیطی، ۱۷(۴)، ۱۰۷-۱۲۰.

کرمی، ح.، صیادی، ز.، ۱۴۰۲. بررسی تأثیر دمای سطح دریا در پیش‌بینی وقایع سفید شدن مرجان‌های خلیج‌فارس. فصلنامه علمی- پژوهشی اطلاعات جغرافیایی، ۳۲(۱۲۵)، ۱۰۱-۱۱۹.

مصطفوی، ح.، ولوی، ر.، رشیدیان، م.، و مکی، ت.، ۱۳۹۶. پیش‌بینی اثرات تغییر اقلیم بر پراکنش ماهیان خاویاری ایران (Acipenseridae) تحت سناریوهای مختلف اقلیمی. مجله علمی تخصصی شیل - انجمن علمی دانشجویی دانشگاه تهران، ۵(۲)، ۸۷-۹۲.

مقدس، س. د.، عبدلی، ا.، حسن‌زاده کیابی، ب.، رحمانی، ح.، ۱۳۹۹. ارزیابی خطر مهاجم شدن گونه غیربومی (*Coptodon zillii* (Gervais, 1848 در تالاب انزلی با استفاده از مدل AS - ISK. فصلنامه علوم محیطی، ۱۸(۲)، ۲۵۵-۲۷۰ .

مکی، ت.، مصطفوی، ح.، متکان، ع. ا.، عقیقی، ح.، ۱۳۹۹. پیش‌بینی اثرات تغییر اقلیم بر مهاجرت فیل‌ماهی (*Huso huso* Linnaeus, 1754) در رودخانه های حوضه جنوبی دریای خزر. مجله علوم آبزی پروری، ۸(۲)، ۱۵-۲۳.

مکی، ت.، مصطفوی، ح.، متکان، ع. ا.، عقیقی، ح.، ۱۴۰۰. تأثیر تغییر اقلیم بر پراکنش یکی از ماهیان مهاجم ایران:گامبوزیا (*Gambusia Girard*) . نشریه علمی پژوهشی پژوهش‌های ماهی شناسی کاربردی، ۹(۱)، ۱۰-۱.

مناف فر، ر.، مرادخانی، س.، یزدانی، ه.، ۱۴۰۲. مطالعه تنوع جنس‌های جلبک‌های تک‌سلولی دریاچه ارومیه با تأکید بر گونه‌های جنس دونالیلا. زیست شناسی میکروبی، ۱۲(۴۷)، ۳۹-۶۲.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-27]

میدی نسب، م.، رجبی، ح.، حمیدی نیا، ح.، همتی پور، ا.، ۱۴۰۲. تأثیر تغییرات اقلیمی بر پدیده شکوفایی جلبکی و ارتباط آن بر سلامت انسان. اولین کنگره ملی تغییر اقلیم و سلامت. دزفول، ۵ صفحه.

نصراله زاده ساروی، ح.، فارابی، س. م.، مخلوق، آ.، پورنگ، ن.، ۱۳۹۸. یافته علمی: مروری کوتاه بر تغییر اقلیم و محیط‌های آبی با تاکید بر دریای خزر. مجله علمی شیلات ایران، ۲۸ (۶)، ۱۵۹-۱۶۴.

ویسی، ه.، (۱۴۰۰). بررسی رقابت‌های ژئوپلیتیکی و ژئواکونومیک چین و هند در اورآسیا: کریدورهای ارتباطی و ژئوپلیتیک بنادر چابهار و گوادر. پژوهش‌های جغرافیای انسانی، ۵۳(۱)، ۲۱۳-۲۲۶.

هاشمی، ح.، سپهوند، ص.، هاشمی، ک.، ۱۳۹۲. مروری بر تاثیر تغییرات آب و هوایی بر کیفیت آب و غذاهای دریایی. مجله تحقیقات نظام سلامت، ۹ (۹)، ۹۰۹-۹۲۱.

Abbaspour, K.C., Faramarzi, M., Ghasemi, S.S. and Yang, H., 2009. Assessing the impact of climate change on water resources in Iran. Water Resources Research. 45(10), 1-16.

Alam, M.A., 2023. Climate change and its impact on depletion of oxygen levels on coastal waters and shallow seas. In Coasts, estuaries and lakes: Implications for sustainable development, pp. 329-345.

Arya S., 2021. Freshwater Biodiversity and Conservation Challenges: A Review. Int. Journal of Biological Innovations, 3(1), 74-78.

Asefi, M.A., and Attaran-Fariman, G., 2018. An overview of the impact of climate change and acidification of the oceans on the growth and bloom of marine algae with emphasis on harmful algae blooms (HABs). Journal of the Persian Gulf, 9(33), 7-17.

Bhushan, B., and Sharma, A., 2022. Sea-level rise due to climate change. In Flood handbook, pp. 265-284. CRC Press.

Bilgili, M., 2025. Trend in global ocean heat content into different depth layers from 1940 to 2050. Natural Hazards, 121(10), 12215-12242.

D' Agaro, E., Gibertoni, P., and Esposito, S. 2022. Recent trends and economic aspects in the rainbow trout (Oncorhynchus mykiss) sector. Applied Sciences, 12(17), 8773.

Denley, D., Metaxas, A., and Fennel, K., 2019. Community composition influences the population growth and ecological impact of invasive species in response to climate change. Oecologia, 189(2), 537-548.

Eissa, A.E., and Zaki, M.M., 2011. The impact of global climatic changes on the aquatic environment. Procedia Environmental Sciences, 4, 251-259.

FAO. 2025. Fishery and Aquaculture Statistics – Yearbook 2023. FAO Yearbook of Fishery and Aquaculture Statistics. Rome.

Findlay, H.S., and Turley, C., 2021. Ocean acidification and climate change. In Climate change , pp. 251-279.

Freeman, L.A., Kleypas, J.A., and Miller, A.J., 2013. Coral reef habitat response to climate change scenarios. PloS one, 8(12), e82404.

Ghiasi, M., Fazli, H., Nasrollahzadeh Saravi, H., and Hemati, A. 2025. Enhancing aquaculture performance and disease resistance in rainbow trout with Iranian herbal feed additives: A review. Iranian Journal of Fisheries Sciences, 24(2), 365-383.

IPCC (Intergov. Panel Clim. Change)., 2018. Special report: global warming of 1.5°C. Rep., Intergov. Panel Clim. Change, Geneva, Switz.

Johnson, C.R., Koch, M.S., Pedersen, O., and Madden, C.J., 2018. Hypersalinity as a trigger of seagrass (*Thalassia testudinum*) die-off events in Florida Bay: evidence based on shoot meristem O2 and H2S dynamics. J. Exp. Mar. Ecol. 504, 47–52.

McCarthy, G.D., and Caesar, L., 2023. Can we trust projections of AMOC weakening based on climate models that cannot reproduce the past?. Philosophical Transactions of the Royal Society A, 381(2262), 20220193.

Onoh, U.C., Ogunade, J., Owoeye, E., Awakessien, S., and Asomah, J.K., 2024. Impact of climate change on biodiversity and ecosystems services. IIARD Int J Geogr Environ Manag, 10, 77-93.

Otano-Cruz, A., Montanez-Acu na, ˜ A.A., García-Rodríguez, N.M., Díaz-Morales, D.M., Benson, E., Cuevas, E., Ortiz-Zayas, J., and Hernandez-Delgado, ´ E.A., 2019. Caribbean near-shore coral reef benthic

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-27]

community response to changes on sedimentation dynamics and environmental conditions. Frontiers in Marine Science, 6, 551.

Pandolfi, J.M., and Jackson, J.B., 2006. Ecological persistence interrupted in Caribbean coral reefs. Ecology letters, 9(7), 818-826.

Pimentel, D., Berger, B., Filiberto, D., Newton, M., Wolfe, B., Karabinakis, E., ... and Nandagopal, S. 2004. Water resources: agricultural and environmental issues. BioScience, 54(10), 909-918.

Przeslawski, R., Ahyong, S., Byrne, M., Worheide, G., and Hutchings, P.A.T., 2008. Beyond corals and fish: the effects of climate change on noncoral benthic invertebrates of tropical reefs. Global Change Biology, 14(12), 2773-2795.

Randazzo-Eisemann, A., ´ Garza-P´erez, J.R., and Figueroa-Zavala, B., 2022. The role of coral diseases in the flattening of a Caribbean Coral Reef over 23 years. Marine Pollution Bulletin, 181, 113855.

Scanlon, B. R., Fakhreddine, S., Rateb, A., de Graaf, I., Famiglietti, J., Gleeson, T., ... and Zheng, C. 2023. Global water resources and the role of groundwater in a resilient water future. Nature Reviews Earth & Environment, 4(2), 87-101.

Shokr, M., and Ye, Y. 2023. Why does Arctic sea ice respond more evidently than Antarctic sea ice to climate change?. Ocean-Land-Atmosphere Research, 2.

Song, L., Zhang, Y., Xu, L., Jiang, W. and Wang, J., 2008. Environmental preferences of longlining for yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) in the tropical high seas of the Indian Ocean. Fisheries Oceanography, 17(4), 239 – 253.

Van Weelden, C., Towers, J.R., and Bosker, T. 2021. Impacts of climate change on cetacean distribution, habitat and migration. Climate Change Ecology, 1: 100009.

Viitasalo, M., and Bonsdorff, E., 2022. Global climate change and the Baltic Sea ecosystem: direct and indirect effects on species, communities and ecosystem functioning. Earth System Dynamics, 13(2), 711-747.

Xu, W., and Wang, L., 2022. The physiological and molecular response of aquatic animals to environmental stresses. Frontiers in Physiology, 13, 987004.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-27]

The consequences of climate change on Iran's aquatic ecosystems, aquatic resources, and fisheries activities, and providing appropriate management approaches

Mahboobeh Mirzaei [1*]
Seyed Yousef Paighambari[1]

1. Department of Aquatic Production and Exploitation, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran.

***Corresponding author:**
mirzeimahboobeh@gmail.com

Received date: **September/05/2025**
Accepted date: **December/14/2025**

Abstract

Global climate change refers to the alteration of the global environment, including changes in climate patterns, land productivity, oceans and other water resources, atmospheric chemistry, and biological systems, which may ultimately affect the Earth's capacity to sustain life. This phenomenon is a transcontinental issue that encompasses multiple interacting variables such as rising water temperatures, global warming, the melting of glaciers, sea-level rise, reduction of dissolved oxygen in water, ocean acidification, increased biological stress, and loss of biodiversity all of which have created catastrophic consequences in aquatic environments worldwide. These processes have placed aquatic species among those most severely affected by such environmental transformations. In Iran, studies indicate that climate change exerts numerous negative and intensifying effects on aquatic basins across the northern and southern regions, as well as on inland waters such as rivers, lakes, and wetlands, along with the organisms inhabiting them. In the northern waters of the country, economically valuable species such as various sturgeons and bony fishes are of primary concern. In the southern regions, sensitive habitats like coral islands and mangrove forests with high levels of biological and species diversity, as well as vulnerable aquatic organisms such as sharks and even shrimp stocks, are being threatened. In inland waters, both native species and important cultured species including rainbow trout will face the consequences of climate change. Ultimately, these effects will impact two major sectors of fisheries production: capture fisheries and aquaculture. Nevertheless, this concerning phenomenon should be regarded as a serious warning signal and must receive special attention in the country's short- and long-term management plans. Achieving success in this regard requires collaboration and collective reflection among all relevant organizations and the general public .Considering the importance of climate change at international, national, regional, and local levels, and given the special role of aquatic ecosystems, aquatic species, and fisheries activities in Iran due to their diverse capacities and potentials as well as their significant contribution to the country's production cycle and economy the present paper aims to identify the main impacts of climate change on aquatic ecosystems, certain aquatic resources, and fisheries activities in Iran, and to review published studies in this field in order to propose appropriate management approaches.

Keywords: Climate change, aquatic resources, fisheries activities, ecosystem-based management.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-04-27]