

# پیامد مشکلات دریای خزر

دکتر سیده آمنه سجادی

عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی

## چکیده

با توجه به اهمیت دریای خزر از حیث خصوصیات منحصر بفردش و نقشی که در حیات اقتصادی کشورهای مشترک المنافع بازی می‌کند شایسته است در کنترل و پیشگیری از هرگونه بحران (آلودگی - شیلات - نوسانات آب دریا - نظام حقوقی دریا و...) در آن کوشایوده و مسئولانه و یادآور اندیش عمل کنیم. سواحل جنوبی دریای خزر با توجه به موقعیت جغرافیایی و وضعیت توپوگرافی منطقه در شرایط مطلوبتری از حیث توسعه قرار دارد و امید است با مدیریت و برنامه ریزی صحیح به اهداف فوق دست یافت. در این مجموعه پس از معرفی دریای خزر به بیان مشخصه های بی نظیر آن پرداخته و مسائل گریبانگیر در آن مورد بررسی قرار گرفته و راهکارهایی در ارتباط با آنها پیشنهاد گردیده است.

## مقدمه

دریای خزر در ردیف یکی از انواع چهارگانه دریاهای جهان به نام دریاهای بسته و بزرگترین نمونه آن قرار دارد. دریای خزر با طول ۱۱۶۰ کیلومتر و عرض متوسط ۳۳۰ کیلومتر با امتداد شمالی - جنوبی بین مدارهای ۳۷ تا ۴۷ درجه شمالی، با وسعتی بالغ بر ۴۲۹۱۴ کیلومتر مربع از کشور ژاپن وسیعتر است. مجموع خط ساحلی این دریا بالغ بر ۶۴۰۰ کیلومتر است که ۷۲۴ کیلومتر آن به ایران تعلق دارد. حجم آب دریای خزر معادل ۷۸۰۰۰ کیلومتر مکعب است. این دریا را می‌توان از حیث عمق، وضعیت ناهمواریها و برخی صفات آب شناختی به سه حوضه شمالی، مرکزی و جنوبی تقسیم نمود. حوضه آبریز این دریا بالغ بر ۲۷۷۰۰۰۰ کیلومتر مربع است که ۷ درصد آن (۲۶۲۹۰۰ کیلومتر مربع) به ایران تعلق دارد.

آب وارد شده به دریای خزر معادل ۲۶۰ تا ۳۴۰ کیلومتر مکعب در سال برآورد گردیده که تنها ۵ درصد آن از رودخانه‌های ایران تأمین می‌گردد و حدود ۸۱ درصد آن به رودخانه ولگا تعلق دارد. میانگین عمق این دریا در بخش شمالی ۲۶ متر، در بخش میانی ۹۵۷ متر و در بخش جنوبی ۹۶ متر است.

میزان شوری آب دریای خزر ۱۲/۷ گرم در لیتر می‌باشد ولی در خلیج قره بغاز تراکم املاح گاه تا ۱۵۰ گرم در لیتر نیز می‌رسد. حال آنکه در مصب ولگا، شوری تنها ۱۰ گرم در لیتر تعیین شده است.

اقلیم مستقر بر دریای خزر و حواشی آن به واسطه گستره مداری و توپوگرافی حاشیه دریا منحصر به این حوزه است. متوسط دمای هوا در ماههای تیر و مرداد بین ۲۴ تا ۲۶ درجه سانتیگراد می‌باشد و حداکثر دمای هوا به ۲۴ درجه سانتیگراد و حداقل آن به ۱۰ درجه سانتیگراد در نواحی جنوبی آن می‌رسد. مقدار متوسط بارندگی سالانه بر روی دریا از ۲۰۰ تا ۱۷۰۰ میلیمتر متغیر است که اغلب در پاییز و زمستان ریزش می‌نماید. مقدار تبخیر از سطح دریای خزر زیاد و حدود ۱۰۰۰ میلیمتر در سال برآورد

گردیده است. تشکیل یخ تقریباً تمام حوضه شمالی دریای خزر را در دی ماه در بر می‌گیرد. آنچه از نظر زیست محیطی در دریای خزر حائز اهمیت است، الگوی جریان آب دریا به عنوان یکی از عوامل انتقال دهنده آلاینده‌ها می‌باشد. علت اصلی ایجاد جریانهای دورانی یا چرخه‌های آبی زیر سطحی در دریای مازندران، ورود حجم عظیمی از آب شیرین معادل ۲۴۴ کیلومتر مکعب در سال از رودخانه ولگا می‌باشد که در کنار عوامل جوی و وزش باد، جریانهای سطحی و زیر سطحی را موجب می‌گردد. سرعت حرکت جریان در طول کرانه‌های غربی ۲۵ تا ۳۵ متر در ثانیه و در طول کرانه‌های شرقی ۱۰ تا ۱۵ متر در ثانیه است که با توجه به جهت حرکت باد، سرعت حرکت جریانهای مذکور می‌تواند تضعیف یا تقویت گردد. در دریای خزر ۷۲۷ گونه جانوری از ۳۷۴ جنس زندگی می‌کنند که حدود ۱۰۰ گونه ماهی، ۱۳۹۴ پرنده، ۵ گونه گیاه عالی و یک گونه پستاندار دریایی (فک دریای خزر) شناسایی گردیده است.

## ویژگیهای سواحل بخش ایرانی

سراسر سواحل جنوبی دریای خزر به وسیله کوههای بلند البرز احاطه شده است. ساحل در این بخش عمدتاً هموار و خط ساحلی این قسمت تحت سلطه مزارع چای و برنج، بازمانده جنگلهای جلگه‌ای و واحدهای مسکونی قرار دارد.

در سواحل جنوبی، هر چه از غرب به شرق پیش می‌رویم کوهها از ساحل فاصله گرفته و دشت وسیع ایجاد می‌گردد. از مهم‌ترین عوارض حاشیه ساحل در بخش جنوبی وجود خلیج گرگان در ناحیه شرق، دلتای رودخانه سفیدرود در وسط و تالاب انزلی در ناحیه غرب است.

تعداد ۳۶ رودخانه اصلی از جنوب به دریا می‌ریزد، و مجموع جریان سالانه معادل ۱۵ کیلومتر مکعب می‌باشد. رودخانه سفیدرود، ارس و گرگانرود از رودخانه‌های مهم بخش جنوبی خزر محسوب می‌گردند.

میانگین باران در سواحل جنوبی خزر حدود ۱۲۴ میلیمتر است که از غرب به شرق از میزان آن کاسته می‌شود و متوسط دمای ماهانه در این بخش از سواحل خزر ۱۷ درجه سانتیگراد است که دارای دامنه‌ای بین ۱- تا ۳۷ درجه سانتیگراد می‌باشد که از غرب به شرق کاهش می‌یابد.

کل وسعت استانهای ساحلی ایران در کرانه خزر معادل ۵۹۲۶۳ کیلومتر مربع می‌باشد که ۳۷/۷ درصد آن مرتع، ۳۳/۵ درصد جنگل، ۱۹/۳ درصد اراضی کشاورزی و مابقی به سایر کاربریها اختصاص دارد.

در ایران ۳ پناهگاه حیات وحش، یک منطقه حفاظت شده و یک اثر طبیعی - ملی مجموعاً با وسعت ۷۵۰ کیلومتر مربع در کرانه‌های خزر واقع گردیده است و به این مناطق ملی بایستی یک ذخیره گاه بیوسفری و سه تالاب بین‌المللی را افزود که اهمیت فرامولی دارند. این مناطق عمدتاً پناهگاه پرندگان آبی و استراحتگاه پرندگان مهاجر می‌باشند و تاکنون ۲۸۳ گونه پرنده در این نواحی شناسایی گردیده است که حدود ۹۰ درصد آنها به صورت فصلی یا دوره‌ای در این زیستگاه بسر می‌برند. نوار باریک ساحلی خزر در ایران دربرگیرنده تنها بازمانده جنگلهای خزان‌کننده جلگه‌ای

در قالب همان مشکلات موجود در سایر نواحی دریایی است. با توجه به اینکه بسته بودن این بیکره آبی سبب گردیده ظرفیت جامع و کاملی جهت جذب و تقلیل آلودگی‌های حاصل از فعالیتهای انسانی نداشته باشد. عوامل تهدیدکننده را با توجه به محل استقرار و ماهیت، می‌توان در گروه‌های عمده: ۱- کانونهای مستقر در خشکی ۲- کانونهای مستقر در دریا ۳- تغییرات سطح آب دریا، تفکیک نمود.

#### ۱- کانونهای مستقر در خشکی

این عوامل از منابع مختلفی ناشی می‌گردند مانند توسعه شهری، توسعه کشاورزی، صنایع و کارگاهها، بنادر و اسکله‌ها و دخالت در ساختمان فیزیکی ساحل که تغییرات زیستگاهی را به دنبال دارد. قسمت اعظم آلاینده‌های بخش خشکی توسط تعداد کثیری رودخانه و آبراهه فصلی به دریا انتقال می‌یابند و دهانه این رودخانه‌ها و مناطق دریایی مجاور آنها که تمرکز آلاینده‌های بیشتری برخوردار است، به عنوان مناطق بحران شناخته می‌شود مسیر دیگر انتقال منابع آلوده ساز بخش تحت تأثیر نوسان سطح آب خزر صورت می‌گیرد. در مجموع می‌توان انواع آلاینده‌های اصلی وارد شده به دریای خزر از طریق خشکی را، ۱- فلزات سنگین، ۲- هیدروکربورهای نفتی، ۳- آفت‌کشها و سموم، ۴- مواد مغذی، ۵- آلاینده‌های میکروبی و ۶- مواد معلق برشمرد. عمده‌ترین آلودگی ناشی از توسعه شهری در سواحل دریای خزر، شامل ریزش فاضلاب تصفیه نشده خانگی (که دربرگیرنده عوامل بیماری‌زا می‌باشد)، دفع نامناسب زباله و انتقال مواد نفتی از برخی واحدهای اقتصادی مراکز شهری می‌باشد. چنین آلاینده‌هایی از طریق آبهای سطحی به آبراهه‌های فرعی و رودهای اصلی منتقل می‌گردند و با از چاههای جاذب از طریق آلوده‌سازی آبهای زیرزمینی به دریا می‌رسند.

بیماری ناشی از ورود فاضلابهای شهری به رودخانه‌ها و دریا باعث رواج بیماریهای اپیدمی مانند هپاتیت، حصبه، شبه حصبه، بیماریهای چشمی، فلج اطفال، اسهال خونی، عفونتهای انگلی و عفونتهای قارچی گردیده است که افزایش آب دریای خزر شیوع این قبیل بیماریها را افزایش داده است. آلودگی آب فاضلابها همچنین بر ماهیان (خصوصاً ماهیان خاویاری) مؤثر بوده است.

در سواحل ایرانی دریای خزر در ۳ استان ساحلی تراکم بالغ بر ۱۲۵ نفر در کیلومتر مربع در تماس مستقیم آبهای خزر زندگی می‌کنند. شهرهای ساحلی دریای خزر به واسطه آلوده شدن سفره‌های تحت‌الارضی به فاضلاب و شیرابه زباله، زمینه آلودگی میکروبی را در شهرستانهای ساحلی ایران رواج داده است. استفاده از کودهای شیمیایی و آلی و مصرف سموم و آفت‌کشها از مهمترین عوامل آلوده ساز اکوسیستم دریای خزر با منشأ خشکی محسوب می‌گردند. استفاده بی‌رویه از کودهای کشاورزی و انتقال هراز آب آغشته به آن به دریاها باعث بروز پدیده در محیط آبی می‌گردد. این امر موجب افزایش رشد برخی پلانکتونهای گیاهی می‌شود. از سوی دیگر رشد گیاهان آبی تحت اثر پدیده پرغذایی همچنین موجب کاهش اکسیژن محلول و یا جلوگیری از نفوذ نور می‌گردد که خود چرخه‌های زیستی اکوسیستم آبی خزر را از تعادل خارج

می‌باشد که این اجتماعات گیاهی در کنار جنگلهای مستقر بر دامنه‌های شمالی سلسله جبال البرز صرفاً خاص این حوزه می‌باشند و به این دلیل به نام جنگلهای هیرکانین موسومند. آلودگیهای نفتی و شیمیایی دریا، نوسان سطح آب، توسعه شهری، کشاورزی و صنعتی بهره‌برداری غیرمجاز و تبدیل اراضی از جمله عوامل تهدیدکننده زیستگاههای ساحلی دریای خزر در ایران محسوب می‌گردد. علاوه بر مناطق برشمرده که تحت مدیریت و نظارت زیست محیطی قرار دارند، سه ناحیه مهم و بحرانی در سواحل ایران وجود دارد که به واسطه ارزشهای زیستگاهی برای گونه‌های کمیاب، ویژگیهای انحصاری و تنوع گونه‌های حائزاهمیت می‌باشند. این مناطق عبارتند از تالاب انزلی، خلیج گرگان و دهانه رودخانه سفیدرود.

#### اهمیت دریای خزر برای کشورهای حاشیه

دریای خزر در طول تاریخ همواره تأمین‌کننده بخش قابل توجهی از نیازمندیهای غذایی و اقتصادی ساحل نشینان و دولت‌های ایجادشده در کنار آن بوده است. بطور خلاصه می‌توان خدمات ارائه شده از دریای خزر به ساکنین حاشیه آنرا به قرار زیر عنوان نمود:

**تأمین غذا:** متوسط صید آذربایجان دریای خزر سالانه حدود ۶۰۰ هزار تن می‌باشد که از نظر تولید محصولات شیلاتی جهان موقعیت ممتازی دارد. همچنین این دریا مامن طبیعی با ارزشترین و قدیمی‌ترین آبی به نام ماهیان خاویاری می‌باشد و ۹۰ درصد خاویار جهان سالانه بیش از ۷۰۰ تن از این دریا استحصال می‌گردد.

**انرژی:** فلات قاره خزر بیش از ۲۵ درصد ذخایر نفتی جهان را در خود جای داده است که بهره‌برداری از آن از سال ۱۹۵۴ میلادی آغاز گردید و هم‌اکنون دارای ۲۰ هزار چاه فعال و نیمه فعال می‌باشد که پس از استقلال کشورهای حاشیه خزر، بهره‌برداری از آن افزایش یافته است.

**اقلیم حیاتی:** اقلیم حیاتی حوزه خزر باعث گردیده در بخشهایی از آن اجتماعات جنگلی مطلوب و منحصر بفرد ایجادشود و توسعه کشاورزی رونق داشته باشد و زمینه اشتغال و بهره‌گیری اقتصادی ساحل نشینان از اراضی ساحلی فراهم گردد.

**اقتصاد دریا:** دریای خزر به عنوان یک آبراهه مشترک بین ۵ کشور آسیای مرکزی، معبر مناسب و امنی برای حمل و نقل دریایی و کسب درآمد از طریق تجارت کالا و همچنین زمینه برقراری سفرهای تفریحی در پهنه آبی و بهره‌وری تفریحی از کرانه‌ها را مهیا نموده است.

#### عوامل بحران ساز دریای خزر

عوامل بحران ساز در دریای خزر تحت تأثیر پیامدهای توسعه ایجاد می‌گردد، این توسعه می‌تواند ماهیت اجتماعی و اقتصادی داشته باشد. توسعه اجتماعی به گسترش مراکز مسکونی و تراکم جمعیت در کناره‌های خزر منجر می‌گردد و توسعه اقتصادی با انگیزه گسترش بهره‌برداری از منابع زنده و غیرزنده نمایان می‌شود.

مسائلی که حیات دریای خزر را مورد تهدید قرار می‌دهد، مجموعاً



میسازد. بهره گیری از سموم و افت کتشا نیز باعث افزایش جیوه آب می گردد که توسط پلانکتونها و جلبکها جذب می شود و با ورود در زنجیره غذایی و مصرف توسط ماهیها و دوکفه ایها جذب بدن آنها می گردد و به این ترتیب به زنجیره غذایی انسان وارد می شوند و اثرات سوری بر گردش خون، کلیه، پوست و سلسله اعصاب می گذارند. بخش اعظم کودهای مورد استفاده در ایران، کودهای ازته و فسفر می باشد. همچنین در سراسر منطقه ساحلی ایران به ازاء هر کیلومتر مربع به طور متوسط ۲۷ لیتر سم مایع و ۲۴ کیلوگرم سم جامد به مصرف می رسد که بیشترین میزان سموم مایع به گروه غلف کتشا و بیشترین سموم جامد به حشره کتشا تعلق دارد. براساس مطالعات صورت گرفته در سازمان حفاظت محیط زیست آشکار شده است، از نظر آلودگی به ماده مغذی، نیترات و فسفات (NO, PO) آبهای ساحلی جنوبی دریای خزر در حال حاضر در رده غلبه آلوده قرار دارند هیچ ناحیه ای از آن شرایط بحرانی ندارد و تنها تالاب انزلی از نظر بار ورودی موادی دارای نسبت خطرناکی می باشد. اما روند توسعه کشاورزی می تواند در آینده نزدیک چنین بحرانی را در منطقه ایجاد نماید. آلودگی ناشی از صنایع، گستره وسیعی دارد و از ورود مواد شیمیایی مضر و تجمع فلزات سنگین تا تغییرات فیزیکی، پیامدهای مختلفی را به دنبال دارد. آلودگی ناشی از فلزات سنگین که همچون مواد رادیواکتیو غیر قابل تجزیه در محیط هستند، در آب، رسوب و بدن آبیان تجمع حاصل می کنند و با ورود به زنجیره غذایی انسان تأثیرات مہلکی بر دستگاه گوارش، گردش خون و سلسله اعصاب انسان وارد می سازند. آلودگی حرارتی که توسط نیروگاههای حرارتی و کارخانجات کاغذسازی ایجاد می گردد، باعث افزایش حرارت آب و تغییرات فیزیولوژیک در آبیان (تخم ریزی و درس، جلوگیری از رشد عادی تخمها، کوتاه شدن زمان تبدیل تخم به لارو و مصرف بیشتر اکسیژن) می گردد.

بیشترین بار آلودگی ناشی از توسعه صنعتی، از جانب جمهوریهای روسیه، آذربایجان، قزاقستان و استانهای ساحلی ایران وارد دریای خزر می گردد. در سواحل جنوبی، توسعه صنعتی سهم مؤثری در آلودگی محیط زیست دارا بوده است. واحدهای صنعتی مستقر در بخش جنوبی خزر عبارتند از: صنایع غذایی، نساجی، چوب و کاغذ، صنایع تولید فلزات اساسی و ماشین آلات، صنایع شیمیایی، محصولات کانی غیر فلزی. بر پایه مطالعات انجام گرفته بر روی ماهیان دریای خزر، غلظت فلزات سنگین جیوه، کادمیوم و سرب در حد زیانبار (دو برابر حدمجاز) است و ماهیان دریای خزر به مس و روی نیز آلوده هستند. آهن و منگنز نیز بیشترین بار آلودگی را در یافت ماهیچه ماهیان دار می باشند. هر چند تجمع فلزات سنگین در ترم تنان و کرهها بسیار کمتر از میزان آن در ماهیان است، اما با توجه به جابجایی این گونه از آبیان در هرم غذایی ماهیان، تجمع فلزات سنگین و انتقال به ماهیان، می تواند بار آلودگی این گروه جدی تلقی شود. بنابر و لنگرگاهها با توجه به ظرفیت، حجم ترابری و حتی نوع استفاده، اثرات مختلفی در محیط زیست دریای خزر برجای می گذارند. نامناسب بودن سیستم تخلیه بار، شستشو، تعمیر و رنگ آمیزی کشتی ها، تخلیه آب توازن در بنادر بارگیری و نشتکشی ها، پیامدهای مختلفی از آلودگی شیمیایی، تجمع فلزات سنگین و

## ۲- کانوهای مستقر در دریا

کانوهای تهدیدکننده خزر از جانب خود دریا دربرگیرنده فعالیت اقتصادی انسان در پهنه آن است. این تکاپو یا در بهره گیری از ذخایر غذایی و صید ماهیان صورت می گیرد و با هدف یافتن ذخایر قبلی و بهره برداری از آن آشکار می شود. حمل و نقل دریایی نیز از دیگر عوامل بحران ساز می باشد و چنانچه کلیه فعالیتهای برشمرده با روند فعلی افزایش یابد، بحران زیست محیطی ناشی از آن قریب الوقوع خواهد بود. تهدیداتی که از این رهگذر به دریای خزر وارد می گردد شامل (۱) هیدروکربورهای نفتی (۲) فلزات سنگین (۳) ترکیبات شیمیایی مضر و (۴) انقراض گونه های جانوری می باشد.

## ۳- عملیات اکتشاف و استخراج نفت

ذخایر نفتی دریای خزر با موجودی حدود ۴۰ میلیارد بشکه نفت در ردیف ذخایر بزرگ نفت فلات قاره جهان قرار می گیرند. آلودگی نفتی در دریای خزر به واسطه حفاری نفتی، اکتشاف منابع جدید و سرریز نفت از چاههای دریا ایجاد می گردد. انجام سالیان دراز عملیات اکتشاف و بهره برداری از حوزه های نفتی فلات قاره آذربایجان در دریای خزر و دیگر جمهوریها، گهگاه آلودگی نفتی را در این دریا به همراه داشته است. ارتفاع رسوبات نفتی ته نشین شده در مناطق ساحلی آذربایجان به بیش از ۵ متر می رسد. پیامدهای آلودگی نفتی دریا، می تواند تغییرات (PH)، کاهش شفافیت آب، آلودگی بستر دریا، ایجاد ترکیبات گلزی، نابودی مستقیم آبیان و یا مسمومیت و تضعیف آنها باشد. آلودگی نفتی همچنین باعث تقلیل تولیدمثل و تخمگذاری پرنندگان، مرگ جنین در تخم و جلوگیری از فعالیتهای غنجد می گردد. هیدروکربورهای حلقوی می توانند در غلظتهای بین ۱ تا ۱۰۰ قسمت در میلیون برای حیوانات بالغ و در غلظتهای ۰/۱ تا ۱ قسمت در میلیون برای مراحل لاروی کشنده

اندازی مراکز نجات در بخشهای مختلفی از کرانه خزر می‌تواند مقابله با حوادث غیر مترقبه را به نحو مؤثرتر به انجام رساند.

#### ۴ - صید خارج از ظرفیت آبیان

دریای خزر به دلیل دارا بودن آبیان منحصربفرد و زیست ماهیان اقتصادی مانند ماهیان خاویاری یکی از قطبهای مهم صیادی منطقه محسوب می‌گردد و اقتصاد وابسته به دریا نقش قابل ملاحظه‌ای در تأمین غذا و حتی ارز خارجی برای کشورهای حاشیه خزر ایفا نموده است. چنین اهمیتی باعث روند روبه رشد صید آبیان و گناه بدون توجه به ظرفیت بهره‌برداری و یا شرایط زیستگاهی گردیده است. این شتابزدگی موجب شده امروزه جمعیت برخی از گونه‌ها به نحو مخاطر آمیزی کاهش یابد. ویژگی ماهیان خاویاری مسب فشار فزاینده بهره‌برداری این ماهی در دریای خزر گردیده است. گرچه تکثیر مصنوعی این ماهی در کشورهای حاشیه خزر صورت می‌گیرد، اما جمعیت این ماهی همچنان روبه کاهش است و نسل این ماهی شدیداً در معرض خطر می‌باشد و این درحالی است که تحت تأثیر آلودگیهای نفتی و شیمیایی موجود و تخریب زیستگاههای طبیعی خود نیز قرار دارند.

ضرورت کنترل صید کاملاً ضروری است، زیرا این آبیان نه تنها به دلیل افزایش بهره‌برداری بدون در نظر گرفتن ارزیابی ذخایر و میزان تولید تحت فشار هستند بلکه زیستگاههای طبیعی آنها تحت تأثیر پیامدهای توسعه تخریب گشته و بروز آلودگیها، آلودخته این آبیان را با خطر مواجه ساخته است. حتی تکثیر و پرورش برخی از ماهیان اقتصادی مانند ماهیان خاویاری تاکنون نتوانسته است روند روبه کاهش جمعیت این آبیاری را بهبود بخشد. در حال حاضر توسط ۱۶ کارگاه تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری در کشورهای حاشیه خزر سالانه حدود ۱۰۰ میلیون قطعه بچه ماهی رهاسازی می‌شود که علی‌رغم این میزان هنوز تکثیر مصنوعی نتوانسته است جبران کننده کاهش تکثیر طبیعی این ماهیان باشد.

از عوامل مهم تهدیدکننده نسل ماهیان خاویاری دریای خزر، استفاده از تورهای گوشگیر است که باعث صید ماهیان خاویاری نابالغ می‌گردد. استفاده این دسته از تورها که در برخی از کشورهای حاشیه خزر (ترکمنستان و آذربایجان) همچنان ادامه دارد، موجب در معرض خطر قرار دادن نسل ماهیان خاویاری گردیده است و به طور متوسط به ازاء هر ۱۷ رشته دام، روزانه یک عدد ماهی خاویاری که هنوز به اندازه ماهیان قابل صید نرسیده‌اند از چرخه حیات خارج می‌گردد. در این بین همچنین اندازه صید قاچاق و سودجویانه را نیز در کشورهای حاشیه خزر باید مدنظر قرار داد. تحقیقات شیلات استان گیلان: میزان صید کیلیک ماهیان در آبهای ایرانی دریای خزر تا پایان آبان ماه ۱۳۷۹ حدود ۳۸/۶ هزار تن بوده است که نسبت به مدت مشابه در سال قبل ۲۵٪ کاهش نشان می‌دهد. مهم‌ترین دلایل کاهش صید کیلیک ماهیان در طی سال جاری را می‌توان نکات و مسائل ذیل دانست:

- ۱- با توجه به اینکه دامنه دمای مطلوب کیلیک ماهیان ۱۴-۹ درجه سانتیگراد می‌باشد در تابستان سال جاری بدلیل افزایش دمای آب در منطقه

باشند. همچنین انجام عملیات لرزه‌ای و انفجاری در اکتشاف نفت به دلیل ایجاد امواج صوتی با تواتر بیش از تحمل ماهیان (۷۰۰۰ هرتز) تا قواصل چند ده متری اطراف مرکز انفجار موجب نابودی پلانکتونها و ماهیان و تغییر در مسیر مهاجرت برخی از ماهیها می‌گردد. به نحوی که انتقال توسط نفکش لزوم پیشگیری از سوانح و تخلیه آب توازن را در پی دارد و انتقال توسط خطوط لوله بروز آلودگی بسیار زیاد در وقوع حوادث طبیعی یا انسانی، مشکلات تعمیر و نگهداری و نظارت بر ایمنی انتقال را داراست. بروز سوانح و حوادث نیز از جمله اتفاقاتی است که بهره برداری نفت از دریای خزر را توأم با بحران نموده است. به عنوان نمونه در سال ۱۳۵۰ حریق در یکی از جاهای نفت دریای خزر، آلودگی وسیعی به دنبال داشت. همچنین در ۱۳۶۳ گروهی از کارشناسان ایرانی در بازدید خود، لکه‌های بزرگی از نفت در اطراف جزیره آپشرون مشاهده نمودند و در ۱۳۶۶، ۴۷۰۰۰ تن نفت خام از حوزه‌های نفتی آذربایجان وارد گردید.

بر پایه مطالعات صورت گرفته از حیث تجمع و تراکم هیدروکربورهای نفتی در آب و رسوبات حوزه جنوبی دریای خزر، در حال حاضر آب این پیکره در رده غیر آلوده و رسوبات آن در رده آلوده به میزان متوسط جای می‌گیرند. توسعه صنعت نفت و بهره برداری از آن در سواحل و آبهای دریای خزر، فراهم آوری تجهیزات مقابله با آلودگی نفتی توسط کشورهای حاشیه جهت واکنش در مواقع اضطراری را اجتناب ناپذیر می‌سازد و انتقال و جابه جایی نفت توسط نفت کشتها در این پهنه آبی نیز این توجه را دو چندان می‌نماید. لذا در حال حاضر در بندر انزلی و نوشهر تجهیزات اولیه مقابله با آلودگی نفتی دریا فراهم گردیده است که در آینده نزدیک، این امکانات افزایش خواهد یافت. در این دو بندر مجموعاً ۴ دستگاه مکنده نفت با قدرت مکش ۳۰ و ۲۵ متر مکعب در ساعت، ۲ دستگاه شوینده نفت و حدود ۳۰ متر نوار مهارکننده مواد نفتی وجود دارد که وسایل فوق در اختیار سازمان بنادر و کشتیرانی به عنوان عامل اجرایی پاکسازی آلودگی نفتی دریا قرار دارد. در کنار توسعه تجهیزات مقابله با آلودگی نفتی استقرار واحدهای دریافت کننده زائدات نفتی نیز اهمیت و ضرورت دارد و توسعه ترابری نفت، گسترش چنین تسهیلاتی در سایر بنادر ایران و کشورهای حاشیه خزر را اجتناب ناپذیر می‌سازد. شناورهای متعددی جهت صید، حمل و نقل نفت، کالا و مسافر و یا به صورت تفریحی از آبهای خزر استفاده می‌کنند که هر یک با ورود زباله جامد، فاضلاب، پساب روغنی مور تورخانه، تخلیه آب توازن و ورود مواد شیمیایی از طریق پساب یا بدنه (انتقال موادی که بدنه کشتی را جهت جلوگیری از تجمع موجودات زنده به آن آغشته می‌کنند)، محیط زیست دریای خزر را تهدید می‌سازند. در حال حاضر حمل و نقل دریایی در پهنه آبی خزر شاید در مقایسه با سایر دریاها از حجم و میزان کمتری برخوردار باشد اما در هر صورت، مبتلا به همان مشکلات خواهد بود. حمل و نقل دریایی چه به منظور جابه جایی نفت و چه کالا یا انسان، صورت پذیرد، باعث ورود آلاینده‌های مایع و جامد به اکوسیستمی بسته خواهد بود که ظرفیت پذیرش محدودی دارد. رعایت ایمنی در بانوردی و پیروی از استانداردها می‌تواند به نحو مؤثری از وقوع چنین رخدادهایی جلوگیری نماید و راه

بوده که بعضاً این ارزش گذاری برخاسته از منافع انسانی می باشد. اثرات مثبت بالآآمدن تراز آب دریای خزر را می توان در موارد زیر برشمرد:

- ۱- سهولت کشتیرانی در بخش شمالی خزر، افزایش کارایی بنادر قدیمی و نیاز کمتر به لایروبی،
- ۲- ایجاد میلیون ها هکتار اراضی تالابی در حاشیه دریا و امکانات بهره وری اقتصادی از آن ها،
- ۳- کاهش آلودگی صنعتی در آبهای کم عمق بخش شمالی،
- ۴- گسترش زیستگاههای طبیعی پرندگان مهاجر و تقویت آن،
- ۵- سهولت مهاجرت انواع ماهی جهت تخم ریزی در آبهای رودخانه ای،
- ۶- کاهش فعالیت های ماهیگیری در حوضه شمالی خزر.

بالآآمدن آب دریا برای کشورهای واقع در کناره سواحل شمالی خزر به دلیل عمق کم ناحیه فوق (متوسط عمق ۵ متر) نسبت به ایران و آذربایجان، اثرات مطلوب بیشتری به دنبال داشته است. کاهش سطح آب دریا پس از سالهای ۱۳۵۰ تحت تأثیر عوامل طبیعی و برخی برنامه های توسعه اقتصادی رخ داد. در دوره کاهش سطح آب خزر، توسعه اجتماعی و کشاورزی و استقرار کارگاهها در بخشهای جنوبی باعث پیشروی تمرکز انسانی به اراضی که پیش از این در زیر آب قرار داشته، گردیده است و پس از بازگشت آب به اراضی پیشین خود، مشکلات متعددی را برای منافع انسانی، برخی زیستگاهها و حتی آلودگی محیط دریا داشته است. از این دیدگاه می توان اثرات منفی پیشروی آب خزر با افزایش تراز آب را به قرار زیر برشمرد:

**۱- تغییر در وضعیت خاک و پوشش گیاهی:** خاک را به سوی وضعیت هیدرومورفی و شور سوق می دهد و پوشش گیاهی را تحت غلبه رستنی های هالوفیت (نمک دوست) می نماید.

**۲- انتقال آلودگیها:** یکی از مهمترین عوامل انتقال دوسویه آلاینده ها می باشد. به این نحو که آلودگیهای دریایی (مانند آلودگی نفتی) می توانند به اراضی داخلی وارد گردند و از سوی دیگر برخی کانونهای آلوده کننده مستقر در خشکی توسط حرکات آب شسته شده و به زیستگاههای دریایی انتقال می یابد.

**۳- تخریب و تهدید مراکز مسکونی:** بالآآمدن آب دریا در ایران ۵۰۰۰ واحد مسکونی را تخریب و بیش از این میزان را در معرض تهدید قرار داد.

**۴- بالآآمدن سطح آبهای زیرزمینی:** این امر در ارتباط با سفره های آب شور تالب شور باعث شور شدن اراضی می گردد و در سفره های آب شیرین، موجب تغییر در کاربری اراضی می گردد و استفاده های انسانی را محدود می سازد.

**۵- تغییر شرایط زیستگاهی:** شرایط زیستی پاره ای از مناطق آبی و زیستگاههای فون خشکی، مناطق تخم ریزی ماهیان، محل پرورش نوزاد آبیان و نوع پوشش گیاهی تغییر خواهند نمود که این امر موجب گسترش برخی و کاهش گروه دیگر خواهد شد.

**۶- تشدید تولید گاز:** در نواحی آلوده سیلابی تحت شرایط بی هوازی تشدید شده و مقدار متان، هیدروکربنهای سنگین، دی اکسید کربن و محتوای نیتروژن و تولید سولفید هیدروژن افزایش می یابد.

ساحلی در اثر گرمای هوا و عدم وقوع کولاک و عدم چرخش عمودی آب، کلیکاماهیان از منطقه ساحلی دور شده و به اعماق آب دریایی روند.

۲- در پاییز سال جاری تعداد روزهای طوفانی و کولاک دریا بیشتر از حد معمول بوده لذا علاوه بر کاهش شیبهای صید، باعث گردید کلیکاماهیان به اعماق بیشتر پناه آورده و قابلیت دسترسی به صید کاهش یابد.

۳- در طی چند سال اخیر جمعیت نوعی شانه دار مهاجم وارد شده به دریای خزر به شدت روبه افزایش بوده و این موجود با تغذیه از تخم و لارو انواع ماهیان می تواند در کاهش ذخایر ماهی دخالت داشته باشد.

## ۵- نوسانات سطح آب دریای خزر

با توجه به بررسی آماری از سال ۱۳۰۹ تا سال ۱۳۵۶، به تراز (۲۰۹-) رسیده ایم. از سال ۱۳۵۶ تا سال ۱۳۷۵ حداکثر ۲ متر و ۳۸ سانتیمتر سطح آب افزایش داشته بیشترین ارقام سطح آب دریای خزر در سال ۱۳۰۸ با ۱۰۹ سانتیمتر بالای سطح تراز و کمترین در سال ۱۳۵۶ با ۲۰۹ سانتیمتر پایین سطح تراز بوده است و از آن تاریخ تاکنون روند کاهشی را داشته بطوری که برخی از نقاط نوار ساحلی ۳۰ تا ۵۰ متر عقب نشینی کرده است. در جدول ذیل تغییر نوسانات سطح تراز آب دریا از سال ۱۳۷۶ تاکنون نشان داده شده است:

سال	۶ ماهه سوم		۶ ماهه دوم		۶ ماهه اول		متوسط سالانه	
	مقدار	علی	مقدار	علی	مقدار	علی	مقدار	علی
۱۳۷۶	۱/۶۰	-۱۱/۳۰	-۲/۱۳	-۱۵/۰۸	۴/۷۵	-۶	۰	۱۳۷۶
۱۳۷۷	-۸	-۶/۷۹	-۸/۹۲	-۳/۰۸	۷/۸۳	۰	۰	۱۳۷۷
۱۳۷۸	-۴/۱۷	-۲/۵	-۶/۴۲	۱/۸۴	۹/۶۷	۱	۱	۱۳۷۸
۱۳۷۹	-۹/۸۰	-	-	-۱۰/۳۰	-۶۳	-	-	۱۳۷۹

دی ۱۳۷۹ برابر ۱/۱۸- و ۱۳۸۰ برابر ۵/۶- می باشد.

در مجموع می توان علل بروز این تغییر سطح آب را در موارد زیر برشمرد:

- ۱- بروز تغییرات موقتی، به واسطه تغییرات دوره ای یا بلندمدت نظام هیدرولوژیک صورت می گیرد.

۲- استفاده از آب دریا، با برپاسازی سد و آب بندان، ریزش آب کشاورزی و یا فعالیت های صنعتی

۳- حرکات تکنونیکي بستر دریا و ایجاد چشمه های دریایی

۴- تغییر اقلیم، به دلیل تغییر و افزایش حجم و میزان بارش.

۵- کاهش تبخیر سطحی ناشی از آلودگی نفتی

۶- افزایش آب ناشی از رودخانه های غیر مشترک با دریای خزر که با انحراف مسیر به دریای خزر می ریزند.

۷- کنترل میزان آب جریان یافته به دریا و خلیج قره بغاز و تبخیر بخشهایی از دریا

۸- اثر گلخانه ای و آب شدن یخهای قطبی

۹- وجود ارتباطات هیدرولوژیکی زیر سطحی دریای سیاه و دریای آرال با دریای خزر

بالآآمدن و پایین رفتن سطح آب دریای خزر با توجه به نوع بهره گیری کشورهای حاشیه خزر از این پهنه آبی دارای دو دسته از اثرات مثبت و منفی

۷- **فرسایش سواحل:** با افزایش سطح آب، نقطه شکست موج تغییر می‌نماید و فرسایش شدید کرانه‌ها باعث ایجاد ضایعات قابل توجه در مناطق ساحلی می‌گردد.

بر پایه تغییرات تاریخی سطح آب دریای خزر و پیش بینی روند آبی آن، حریم قانونی دریا جهت توسعه فیزیکی در سواحل ایران خط تراز ۲۲- متر در نظر گرفته شده است. با عنایت به این نکته که پس از حداکثر دوره پیشروی آب دریای خزر در سال ۱۳۷۴ و پسرویهای فعلی آب دریا مردم به بازپس‌گیری زمینها از طبیعت پرداختند لذا ساخت وسازها بطور غیراصولی شکل گرفته و یکی از پیامدهای آن عدم رعایت اصول بهداشتی حتی در حد بسیار کم می‌باشد. لذا تصویب یک رقوم مناسب با توجه به پیش بینی نوسانات آب دریای خزر در دراز مدت و برنامه ریزی صحیح در ساخت وسازهای ساحلی بسیار ضروری است.

### راهکارهای مقابله با بحرانهای زیست محیطی

مشارکت فعال و مسئولانه کشورهای حاشیه دریای خزر در حفاظت این دریای بسته از آلودگیها و رعایت ظرفیتهای زیست محیطی در بهره‌برداری از منابع، ساده‌ترین راه پیشگیری از بحران زیست محیطی دریای خزر به صورت قریب‌الوقوع می‌باشد. سازمان حفاظت محیط زیست جمهوری اسلامی ایران در این خصوص از سال ۱۳۷۳ اقدامات گسترده‌ای را آغاز نموده است که اهم آن عبارتند از: انجام مطالعات میکروبی، هیدروبیولوژی، اکولوژی و آلودگی نفتی در آبهای کرانه‌ای و در برخی مناطق ساحلی حساس (مانند تالاب انزلی) همچنین سازمان حفاظت محیط زیست به عنوان عالی‌ترین مرجع زیست محیطی دولتی، اقدامات بین‌المللی گسترده‌ای جهت برگزاری کنوانسیون و سازمان منطقه‌ای حفاظت از محیط زیست خزر به انجام رسانده است و یکی از این اقدامات که از آوریل ۱۹۹۵ آغاز گردید، در آوریل سال ۱۹۹۸ منجر به تشکیل اجلاس به نام **Wrap meeting** گردیده است که جهت تهیه برنامه جامع منطقه‌ای محیط زیست و تشکیل سازمان کنوانسیون منطقه‌ای و تهیه طرحهای مقابله با آلودگی صورت می‌گیرد. تمامی این فعالیتهای با هدف سازماندهی بهره‌برداری از محیط زیست دریای خزر صورت می‌پذیرد. دستیابی به یک امنیت زیست محیطی و اقتصادی در منطقه مستلزم تدابیر اصولی و مدیریت چندجانبه است. جهت نیل به چنین جایگاهی پیشنهادهای زیر ارائه می‌گردد:

۱- کشورهای منطقه که همگی در منافع طبیعی و زیست محیطی این دریای خزر هستند، اقدام به تدوین استراتژی منطقه‌ای جهت بهره‌وری پایدار از منابع و ذخایر آن نمایند و سهم نسبی آینده را در این طرح ریزی مدنظر قرار دهند.

۲- اصلاح قوانین ملی و منطقه‌ای در بهره‌برداری از ذخایر زنده و غیرزنده دریای خزر و در خصوص آلودگیها کاملاً ضروری است و مشارکت و هم‌فکری کشورهای منطقه را می‌طلبد.

۳- حمایت و سرعت عمل در تشکیل کنوانسیون منطقه‌ای حفاظت از محیط زیست دریای خزر توسط کشورهای حاشیه خزر جهت استقرار یک سازمان حفاظتی منطقه‌ای.

۴- مطالعات زیست محیطی جهت توان سنجی، امکان سنجی، و ارزیابی

ذخایر منابع زنده و غیرزنده جهت توسل به اصل توسعه پایدار کاملاً ضروری است.

۵- اجتناب از نظام تک محصولی در کاشت زراعی و توسل به شیوه‌های مناسب شخم و آبیاری در مقابله با فرسودگی و ضعف خاک.

۶- استفاده از کودسبز در تقویت خاک و روشهای کنترل بیولوژیک آفات بجای استفاده از سموم شیمیایی جهت جلوگیری از آلوده شدن شیمیایی آبهای دریای خزر.

۷- استقرار واحدهای تفکیک و بازیافت زباله و واحدهای زباله سوز جهت دفع مناسب زائدات شهری.

۸- انجام عملیات تصفیه مقدماتی یا استقرار واحدهای محلی و خانگی در پالایش فاضلاب و پساب شهری.

۹- جدیت در استقرار واحدهای تصفیه پساب صنعتی و نظارت بر حسن انجام این امر.

۱۰- رعایت نکات ایمنی در نقل و انتقالات محمولات نفتی و توسل به شیوه‌های مناسب اکتشاف و استخراج نفت از بستر دریا و انتقال آن به ساحل.

۱۱- ایجاد امکانات دریافت مواد زائد نفتی در بندر و ترمینالها و تدوین مقررات منطقه‌ای جهت حمل و نقل و تخلیه نفت با توجه به ظرفیت نفتکشها.

۱۲- ایجاد مراکز منطقه‌ای مقابله با سوانح دریایی آلوده ساز و تدوین طرحهای اضطراری مقابله با آلودگی نفتی.

۱۳- ایجاد پوشش بیمه‌های لازم برای شناورها و فعالیتهای دریایی به منظور جبران خسارات زیست محیطی.

۱۴- امتناع از ورود گونه‌های غریبومی گیاهان و جانوران در اکوسیستم حساس و منحصر بفر دریای خزر جهت پرهیز از مشکلات زیست محیطی پیش‌بینی شده.

۱۵- شناسایی و تعیین مناطق حساس ساحلی در دریای خزر و حفاظت از تنوع زیستی ساحلی و دریایی با ایجاد مناطق حفاظت شده.

۱۶- بررسی و تصویب رقوم مناسب در ساخت وسازها با توجه به پیش‌بینی‌های دراز مدت نوسانات آب دریای خزر و مدون کردن و اجرا از طریق کلیه ایستگاههای دولتی و غیردولتی.

۱۷- طراحی سازه‌های مناسب در نوار ساحلی تا در دراز مدت در حالت پسروری و پیشروی آب دریا بطور چندمنظوره مورد استفاده قرارگیرد بطوری که در پشت دیوارها با توجه به جاذبه‌های سیاحتی برخی از شهرستانها چون انزلی و از دیاد جمعیت آن در مواقع تعطیل بتوان کمپایی را با اصول بهداشتی تهیه و بطور رایگان در اختیار مسافران قرار داده و گسترش صنعت توریسم در منطقه نیز افزود.

۱۸- همکاری کلیه سازمانها و ادارات در تشکیل یک بانک اطلاعاتی غنی از داده‌های مورد نیاز محققین جهت سهولت دستیابی به آنها.

### منابع

- ۱- سجادی، سیده آمنه، پایان نامه - پیش‌بینی نوسانات آب دریای خزر ۱۳۷۸.
- ۲- دانه‌کار، افشین - مقاله، پیشگیری از بحران زیست محیطی در دریای خزر - دفتر مطالعات سیاسی و بین‌المللی ۱۳۷۷.
- 3 - S.Rodionov- Global and regional climate interaction the Caspian sea, U.S.A, 1994.