ارزیابی خطرات زیست محیطی مناطق حاشیه دریاچه ارومیه ناشی از نوسانات مرز پیرامونی طی سال‌های ۱۹۸۵ تا ۲۰۱۰

دکتر غلامرضا نوری[۱]، واحد آقائی[۲]

چکیده

ارزیابی تأثیرات و توان‌های محیطی امروزه به عنوان یکی از مباحث پایه‌ای برنامه‌ریزی‌های اقتصادی، اجتماعی و طرح‌های شهری و روستایی مطرح است. دریاچه ارومیه در ۴۵ درجه و ۱۰ دقیقه تا ۴۵ درجه و ۴۵ دقیقه طول شرقی و ۳۷ تا ۳۸ درجه و ۱۶ دقیقه عرض شمالی قرار دارد. حداکثر مساحت آن در ماه‌های اردیبهشت و خرداد و حداقل گسترش آن در ماه‌های مهر و آبان است مساحت کل حوضه آبریز دریاچه ارومیه بالغ بر ۵۱۸۷۶ کیلومتر مربع و طول دریاچه حدود ۱۴۰ کیلومتر و عرض آن ۲۰ الی ۵۰ کیلومتر می‌باشد و محیط آن حدود ۵۰۰ کیلومتر برآورد شده است در این دریاچه یک جریان داخلی آب در سمت غرب از شمال به جنوب و در سمت شرق از جنوب به شمال وجود دارد که در سواحل شمالی دارای جهت شرقی- غربی و در سواحل جنوبی دارای جهت حرکت غربی- شرقی است. و این امر بر مشکلات مناطق واقع در شرق دریاچه که دارای حداکثر پسروی نیز می‌باشند؛ می‌افزاید. این پژوهش با توجه به نوع هدف، از نوع کاربردی و از نظر ماهیت و روش، از نوع تحقیقات توصیفی- تحلیلی می‌باشد. در ابتدای امر از تصاویر موزاییک شده سال‌های ۱۹۸۵ و ۲۰۱۰ دریاچه ارومیه استفاده گردید. در محیط نرم افزار قسمت‌های مختلف آن برش زده شد و در محیط نرم افزاری ARC GIS بر روی دریاچه ارومیه بر اساس وضعیت بهره‌وری اراضی و مناطق جمعیتی و ... چهار سطح مشخص گردید. سپس با استفاده از لایه‌های مختلف جمعیت، مناطق مسکونی، ارتفاع، کاربری و ... از طریق روی‌هم‌گذاری لایه ۵ مورد نقشه مناسب تهیه گردید که به تفسیر هر کدام از نقشه پرداخته شد تحقیقات نشان داد که اکثر شهرهایی که در بخش شرقی منطقه مطالعاتی قرار دارند همچون: تبریز، آذرشهر، صوفیان، میاندوآب، مرند و ... حداکثر خطرپذیری قرار دارند و شهرهایی هم چون بناب که جهت باد در آن‌ها غربی می‌باشند در اوج خطرپذیری قرار دارند چون اکثر مناطق حاشیه دریاچه در ارتفاعات زیر ۳۰ متر از سطح دریا قرار دارند بر میزان خطرپذیری مناطق افزوده می‌گردد که در صورت جابجایی نمک توسط باد و آبیاری از طرف کشاورزان با شورشدن اراضی آبی و دیم به مساحت حدود ۱۰ میلیون هکتار بر مشکلات در طول زمان نیز افزوده خواهد شد و در نهایت منجر به مهاجرت صدها هزار نفر از ساکنین منطقه ما خواهد شد.

کلید واژه‌ها: اثرات زیست محیطی، رتبه بندی، ارزیابی، GIS، دریاچه ارومیه

۱- استادیار گروه جغرافیای طبیعی دانشگاه سیستان و بلوچستان **Noori@hamoon.usb.ac.ir**

۲- کارشناس ارشد جغرافیا

مقدمه

آب نشانه حیات و سرچشمه زندگی است اصولا زندگی بدون آب معنی و مفهومی ندارد *(طایفه نسکیلی و برشنده،۱۳۸۹:1)*. ارزیابی توان‌های محیطی آب به عنوان یکی از ابعاد توسعه پایدار، از جمله مهم‌ترین مسائلی است که در تمامی برنامه‌های توسعه ناحیه‌ای اعم از شهری و روستایی مورد توجه و تاکید می‌باشد، به گونه‌ای که هر بحث جدیدی درباره توسعه بدون توجه به مفهوم پایداری، ناتمام تلقی می‌شود*(بدری و قنبری،۱۳۸۴:۱۷۳)*. در این بین، انسان مؤثرترین و مهم‌ترین عامل تغییرات زیست محیطی می‌باشد. فعالیت‌های انسان در راستای توسعه به هر طریقی که باشد اثرهای مختلفی بر محیط خواهد داشت، اما نمی‌توان این فعالیت‌ها را که جنبه حیاتی برای بقای انسان دارد محدود نمود. بلکه باید متناسب با نیازهای حال و آینده هر چه بیشتر در توسعه و تکامل آن تلاش شود، مشروط بر آن که به بهای نابودی محیط زیست و منابع طبیعی نباشد. با توجه به اینکه توسعه و محیط زیست دو موضوع جدایی ناپذیر می‌باشند. ضروری است که با دستیابی و استفاده از ابزار های مدیریت محیط زیست در کلیه برنامه‌های توسعه حداقل خسارت به منابع و محیط زیست وارد نمود*(جوادی پیربازاری و همکاران،۱۳۸۷:1)*. به عبارت دیگر اختلال انسان بر روی منابع آبی باعث بیشترین فجایع اکولوژیکی بر روی خود انسان در قرن بیستم بوده است *(sirjacobs et al,2004:52)*.در این میان؛ مناطق ساحلی به ویژه محیط دریاچه های داخلی به عنوان محیط‌های اکولوژیک مورد توجه قرار گرفته است. در این شرایط پایش و ارزیابی چنین مناطقی می‌تواند به عنوان یک امر مهم در توسعه ملی و مدیریت منابع طبیعی تلقی شود. در دهه های گذشته پایش مناطق ساحلی و استخراج تغییرات سطح آب در فاصله های زمانی مختلف به عنوان یک پژوهش زیر بنایی مورد توجه واقع شده است. زیرا خطوط ساحلی ماهیتی دینامیکی داشته و مدیریت چنین محیط‌های اکولوژیکی حساسی نیاز به کسب اطلاعات دقیق در فواصل زمانی مختلف دارد *(رسولی و همکاران،۱۳۸۷:۵۴)*. با توجه به افزایش حجم داده‌ها، ماهیت رقومی آن‌ها و توسعه کاربردها و تحلیل‌های مورد نیاز، روش‌های سنتی تحلیل داده های مکانی مانند روش‌های آماری، نمی‌توانند به تنهایی و با قابلیت اطمینان بالا مورد استفاده قرار گیرند، چون این روش‌ها، اصولا برای کار با داده‌های کم حجم ایجاد گردیده‌اند و در مواجهه با این حجم عظیم از داده‌ها نه تنها سرعت و کارایی لازم را نخواهند داشت بلکه قادر به پاسخگویی به نیاز های جدید نیز نخواهند بود در این میان استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی(GIS) راه حل مناسبی برای تحلیل و استخراج اطلاعات مفید از داده های مکانی هستند زیرا این تحلیل‌ها اطلاعات مفیدی را از داده‌های مکانی موجود استخراج می‌کند که می‌توانند در تصمیم گیری‌های آتی بسیار موثر واقع گردند *(طایفه نسکیلی و برشنده،۱۳۸۹:۲)*. محدودیت منابع زیست محیطی و لزوم استفاده بهینه و متناسب از ظرفیت‌های این منابع، ضرورت بهره گیری مدیریت صحیح و هوشمندانه در راستای استفاده از منابع را بخوبی نشان می‌دهد. در این میان؛ دریاچه ارومیه به لحاظ ویژگی‌های جغرافیایی خود امکانات بالقوه مناسبی را برای توسعه مسائل اقتصادی، اجتماعی، صنعتی، توسعه صنعت توریسم و غیره در شمال غرب ایران فراهم کرده است. لذا این دریاچه که امروزه به عنوان یک پارک ملی شناخته می‌شود، می‌بایستی بیش از پیش مورد توجه قرار گیرد*(شایان و جنتی،۱۳۸۶:۲۵)*. و با توجه به تأثیرها انکار ناپذیری که این دریاچه بر منطقه شمال غرب ایران دارد این موضوع مورد بررسی قرار گرفته است.

منطقه مورد مطالعه

دریاچه ارومیه در ۴۵ درجه و ۱۰ دقیقه تا ۴۵ درجه و ۴۵ دقیقه طول شرقی و ۳۷ تا ۳۸ درجه و ۱۶ دقیقه عرض شمالی بر پهنه بلندی در غرب فلات ایران واقع شده است که ارتفاع آن حدود ۱۳۰۰ متر است. کوه‌های بلند و ناصافی این پهنه را در میان گرفته‌اند. میانگین تراز سطح آب دریاچه ۱۲۷۷/۰۶ متر است که با تغییر سالانه تا یک متر و گاه بیش از آن نیز اتفاق می‌افتد. متوسط عمق دریاچه حدود ۶ متر است*(شایان و جنتی،۱۳۸۶:۲۷)*. در سال‌های اخیر به دلیل خشکسالی و احداث سدهای زرینه رود، مهاباد، سدهای علویان و سهند، ورودی آب به دریاچه به ۷۰۰ میلیون متر مکعب کاهش یافته است، و در حال حاضر تعداد ۱۱ سد جدید و یک مورد افزایش ارتفاع حجم مخزن سد در استان آذربایجان غربی و ۷ سد در استان آذربایجان شرقی در دست اجرا است*(شایان و جنتی،۱۳۸۶:۲۸)*. و بر اساس جدیدترین آمار موجود تعداد سدهای ایجاد شده بر روی دریاچه ارومیه ۳۵ سد می‌باشد.

شکل ۱: نقشه موقعیت مورد مطالعه

داده‌ها و روش تحقیق

این پژوهش با توجه به نوع هدف، از نوع کاربردی و از نظر ماهیت و روش، از نوع تحقیقات توصیفی- تحلیلی می‌باشد. در ابتدای امر از تصاویر موزاییک شده سال‌های ۱۹۸۵ و ۲۰۱۰ دریاچه ارومیه که نشان دهنده تغییرات تدریجی مرزهای پیرامونی آن در طول ۲۵ سال گذشته می‌باشد استفاده گردید. این تصویر از سازمان فضایی آمریکا تهیه گردید. سپس در محیط نرم افزار قسمت‌های مختلف آن برش زده شد تا به وضوح مناطق خشک شده با مناطق سابق نشان داده شود. در مرحله بعد در محیط نرم افزاری ARC GIS از طریق Multiple Ring Buffer واقع در Arc Toolbox بر روی دریاچه ارومیه چهار حریم مشخص گردید. به گونه ای که برای هر یک از حریم‌ها مساحت و فاصله‌ای در نظر گرفته شد تا میزان اثرگذاری خشک شدن دریاچه بر روی مناطق در حریم قرارگرفته مشخص گردد زیرا از حریم شماره ۱ به بعد میزان اثرگذاری نزول کرده و بالعکس. در نهایت با استفاده از لایه های مختلف جمعیت، مناطق مسکونی، ارتفاع، کاربری و ... از طریق روی‌هم گذاری لایه‌ها ۵ مورد نقشه تهیه گردید که به تفسیر هر کدام پرداخته خواهد شد.

پیشینه تحقیق

اکثر کارهای ارزیابی خطرات زیست محیطی خشک شدن دریاچه‌های صورت گرفته، مربوط به دریاچه آرال است که در نتیجه بلند پروازی‌های شوروی سابق در جهت توسعه پنبه زارهای صنعتی متوجه آن گردیده است. در یک پژوهشی تحت عنوان استراتژی برگشت جریانات قابل استفاده در حوضه دریاچه آرال (۲۰۰۱) بیان می‌دارد که باید معیار ثابت و محدودیت و کنترل شده‌ای را در جهت بازگشت آب قابل استفاده به حوضه دریاچه آرال اعمال نمود. در مطالعه‌ای دیگر تحت عنوان روش‌های درست رفتار کردن با دریای آرال (۲۰۰۴)، تعادل حوضه‌های آبی را در این منطقه مطالعه کردند و بیان داشتند که باید در جهت نحوه رفتارهای مناسب و تحلیل‌های جریانات دریاچه آرال اقداماتی صورت گیرد. در پژوهشی تحت عنوان بلایای دریای آرال و سلامتی ارزیابی شده(۲۰۰۳) وضعیت سلامت ارزیابی شده را در حاشیه دریای آرال که خشک شده بود را بررسی کرده‌اند(crighton et al, 2003). و والنتینا خان(۲۰۰۴) با استفاده از آنالیزهای موجی به بررسی ساختار دایمی دمای هوا در منطقه دریای آرال پرداخته است(khan et al, 2004) همچنین سیرژاکوب (۲۰۰۴) با استفاده از مدل‌های سه بعدی به بررسی تعادل آب در دریای اورال پرداخته است(sirjacobs et al, 2004). طایفه نسکیلی (۱۳۸۹) در مطالعه بر اساس طبقه‌بندی شولر پهنه بندی کیفی منابع آب زیر زمینی دریاچه ارومیه را از نظر شرب انجام داده و بر اساس نمودار ویلکوکس بررسی کرده است. آقای ساری صراف و همکاران در مطالعه ای اثرات آب و هوایی ناشی از توپوگرافی محلی و کاربرد مدل‌های خطی و غیرخطی در مطالعه آب و هوای حوضه های آبریز رودخانه ارس ودریاچه ارومیه را تواما مورد بررسی قرار داده‌اند. آقای رسولی در مطالعه‌ای بیان می‌دارد که بیشترین تغییرات به دلیل کاهش ارتفاع آب دریاچه به ویژه در جنوب شرق و سواحل شرقی دریاچه ارومیه روی داده است.

خصوصیات و ویژگی‌های دریاچه ارومیه

دریاچه ارومیه با مساحت حدود پنج هزار کیلومتر مربع مقام بیستم را در جهان و مقام نخست را در کشور داراست. طول دریاچه حدود ۱۴۰ کیلومتر و عرض آن بین ۲۰ الی ۵۰ کیلومتر متغیر می‌باشد و محیط آن حدود

۵۰۰ کیلومتر برآورد شده است. عمق دریاچه مابین ۶ تا ۲۰ متر است. ۳۰ رودخانه بزرگ هر یک از جهات مختلف به ویژه جنوب شرقی بدان وارد می‌شوند(*دانشور و همکاران،۶۸*). دریاچه ارومیه، در حال حاضر به عنوان بزرگ‌ترین دریاچه در خاورمیانه و سومین دریاچه بزرگ نمکی در جهان مطرح می‌باشد(*www.landsat.nasa.gov*). حداکثر مساحت دریاچه در ماه‌های اردیبهشت و خرداد بدلیل ذوب کامل برف کوه‌های پیرامون آن و افزایش ورودی آب‌های ناشی از آن است و حداقل گسترش آن در ماه‌های مهر و آبان می‌باشد که جریان آب رودها به حداقل و تبخیر به حداکثر خود می‌رسد. در این دریاچه یک جریان داخلی آب در سمت غرب از شمال به جنوب و در سمت شرق از جنوب به شمال وجود دارد که در سواحل شمالی دارای جهت شرقی- غربی و در سواحل جنوبی دارای جهت حرکت غربی- شرقی است. دمای هوای دریاچه بین صفر تا ۲۰ درجه در زمستان و تا ۴۰ درجه سلسیوس بالای صفر در تابستان تغییر می‌کند *(شایان و جنتی،۱۳۸۶:۲۷)*. در حالت کلی غلظت نمک در دریاچه ناهمگن بوده و به طور تقریب به سه منطقه شمال(غلیظ)، منطقه مرکزی و جنوب شرقی(متوسط) و منطقه جنوب غربی(نسبتا رقیق) تقسیم بندی می‌شود. دریاچه در فاصله بهار و پاییز همگن می‌شود لذا در اثر اختلاف پتانسیل جرمی عظیمی که مابین شمال و جنوب وجود دارد از اواسط بهار تا اواسط پاییز انتقال جرم بزرگی ما بین دو منطقه غلیظ و رقیق انجام می‌گیرد. در عمل این انتقال جرم به صورت حرکت آب رقیق در سطح شمال و در عمق آب غلیظ به جنوب است و با محدود ساختن سطح مقطع انتقال جرم که در نتیجه سنگ‌ریزی و نزدیک کردن دو سر بزرگ راه شهید کلانتری به یکدیگر جهت کوتاه کردن پل میان‌گذر انجام می‌گیرد، دبی و سرعت جریان‌های مذکور به شدت افزایش می‌یابد *(دانشور و همکاران، ۷۵)*. دریاچه ارومیه یک دریاچه کم عمق اشباع از نمک است که به سبب ویژگی‌های منحصر به فرد مانند دارا بودن ۱۰۲ جزیره، آب شیرین در تعدادی از این جزایر، داشتن آرتمیا به عنوان یک منبع با ارزش غذایی، مامن پرندگان مهاجر حمایت شده و در خطر انقراض پناهگاه امن و فقدان عوامل تهدید کننده از بدو پیدایش به عنوان یک ذخیره گاه طبیعی و مخزن ژنتیکی عمل نموده است*(علیپور،۱۳۸۸:۲)*. میانگین بارندگی در حوضه این دریاچه از ۳۰۰ تا ۷۰۰ میلی متر متغیر است و رژیم آن مدیترانه‌ای و یا به علت وجود بارندگی زمستانه در بعضی مناطق شبه مدیترانه‌ای است. میانگین سالانه دمای متوسط روزانه از حدود ۱۰ درجه سلسیوس در مناطق اطراف دریاچه تا کمتر از ۲/۵ درجه در سال در ارتفاعات سهند و سبلان متغیر است*(حکیم خانی و عرب خدری،۱۳۸۵:۲۲۴)*.

هیدرولوژی دریاچه ارومیه

مساحت کل حوضه آبریز دریاچه ارومیه بالغ بر ۵۱۸۷۶ کیلومتر مربع می‌باشد که از کل مساحت حوضه، حدود ۵۰۰۰ کیلومتر مربع مربوط به خود دریاچه و حدود ۳۶۰۰۰ کیلومتر مربع آن مساحت ۲۱ رودخانه است که به دریاچه ارومیه تخلیه می‌شوند، ۴۶۰۰ کیلومتر مربع آن باتلاق‌ها و مراتع و سواحل پست اطراف دریاچه و ۵۸۰۰ کیلومتر مربع آن مساحت ۳۹ مسیل می‌باشد. از تعداد ۱۹ رودخانه منتهی به دریاچه،رودخانه های زرینه رود، سیمینه رود، گدار چای، آجی چای، باراندوز چای، نازلو چای، شهر چای، زولا چای، صوفی چای، آذر شهر، لیلان چای، مردوق چای، قلعه چای و مهاباد چای دارای رژیم آب‌دهی دائم و بقیه رودخانه‌ها فصلی می‌باشند. زرینه رود با دبی سالیانه ۲۰۰۰ میلیون متر مکعب و سطح حوضه ای برابر با ۱۲۰۰۰ کیلومتر مربع بزرگ‌ترین و آذر شهر با دبی

سالانه ۳۲ میلیون متر مکعب و سطح حوضه‌ای برابر با ۳۰۰ کیلومتر مربع کوچک‌ترین رودخانه دائمی این حوضه آبریز می‌باشند. بر اساس بررسی‌ها، میانگین دراز مدت سالانه جریان ورودی به دریاچه ۵۳۱۷ میلیون متر مکعب برآورد شده است*(علیپور،۱۳۸۸:۶)*. حجم دریاچه با احتساب ۵۰۰۰ کیلومتر مربع مساحت دریاچه و عمق متوسط ۶ متر، به ۳۰کیلومتر مکعب بالغ می‌گردد. حجم آب دریاچه بر این اساس به ۳۰۰ میلیارد متر مکعب می‌رسد که با توجه به محتوی ۳۰۰ گرم در لیتر یا ۳۰۰ کیلوگرم در تن نمک طعام حدود ۶ میلیارد تن نمک محلول در آب دریاچه موجود می‌باشد. این ذخیره نمک دریاچه ارومیه را به بزرگ‌ترین معدن نمک آبی دنیا تبدیل می‌کند *(علیپور،۱۳۸۸: ۸)*.

فلور و فون دریاچه ارومیه

اکو سیستم دریاچه ارومیه دارای دو مجموعه گیاهی خاص خود می‌باشد:

۱- پوشش شوره زارهای اطراف دریاچه، که بخش عمده مساحت خشکی این پارک ملی را به خود اختصاص می‌دهد.

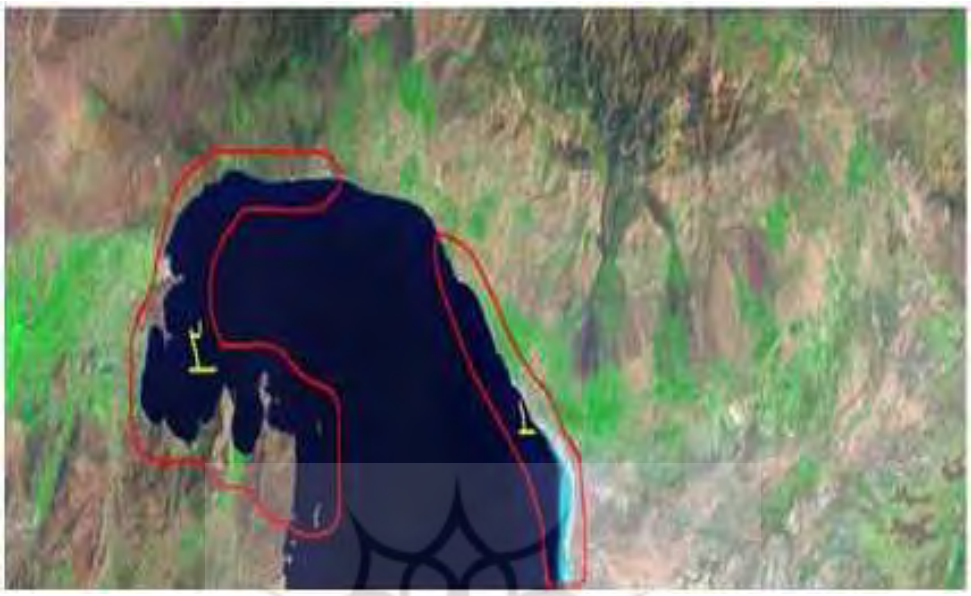
۲- پوشش گیاهی جزایر که به طور عمده در جزایر کبودان، اشک، اسپیر، آرزو و اسلامی مشاهده می‌شود.

پوشش گیاهی برخی از جزایر منطقه، بیشه زار و نیمه جنگلی که وسعت این مناطق نیمه جنگلی را ۴۸۱۰ هکتار برآورد کرده‌اند *(بقایی،۱۳۸۸:۵)*. گونه های گیاهی شناخته شده پیرامون دریاچه۱۷۷ گونه و گونه های جزایر ۱۷۴ مورد است. بزرگ‌ترین خانواده های گیاهی اطراف دریاچه در این پارک ملی متعلق به خانواده کاسنی با ۳۳ گونه، خانواده گندمیان با ۲۱ گونه و بزرگ‌ترین جنس به فرفیون و شنبلیله وحشی اختصاص دارد. از بین خانواده‌های پارک ملی دریاچه ارومیه تعداد ۱۲ خانواده بومی اختصاصی ایران هستند اما نیمی از گیاهان ناحیه فیتوژئوگرافیک ایران و تورانی می‌باشند*(علیپور،۱۳۸۸:۲۶)*. به طور کلی در پارک ملی دریاچه ارومیه ۲۷ گونه پستاندار، ۲۱۲ گونه پرنده، ۴۱ گونه خزنده و ۷ گونه دوزیست و ۲۶ گونه ماهی وجود دارد به عنوان نمونه ۸۰ درصد جمعیت گوزن زرد ایرانی در جزیره اشک و۸۰۰ رأس قوچ و میش ارمنی در کبودان و از دیگر حیوانات می‌توان از فلامینگو، قو و پلیکان نام برد *(بقایی،۱۳۸۸:۵)*. از میان ۲۵ گونه خزنده و دوزیستی که تاکنون در استان آذربایجان غربی شناسایی شده‌اند ۳ گونه دوزیست و ۱۰ گونه مار و مارمولک در حوضه آبریز و سواحل محدوده پارک ملی دریاچه ارومیه زندگی می‌کنند *(علیپور،۱۳۸۸:۷۳)*. آرتمیا یکی از انواع مهم و نسبتا گسترده سخت پوستان است که از آب‌های لب شور تا آب‌های خیلی شور، که میزان املاح آن ممکن است تا چند برابر آب دریا باشد زندگی می‌کند *(خلیلی و همکاران، ۱۳۸۶:۶۵)* که به عنوان یک غذای زنده با ارزش در تغذیه مراحل اولیه زندگی بسیاری از آبزیان تجاری از جمله میگو، بچه ماهیان خاویاری، آزاد ماهیان، صدف‌ها و غیره بکار می‌رود *(یارمحمدی و همکاران،۱۳۸۱:۸۵)*. کارشناسان اعتقاد دارند اگر دریاچه در وضعیت طبیعی خود باشد تنها از طریق برداشت آرتمیا سالانه چیزی در حدود ۲ تریلیون تومان درآمد نصیب کشور خواهد شد. در حالی که می‌دانیم تمامی درآمد بخش کشاورزی استان آذربایجان غربی در بهترین شرایط ۷۰۰ تا ۸۰۰ میلیارد تومان برآورد می‌شود. بسیار تأسف انگیز است که بدانیم هر کیلو از آرتمیای تولید شده در کشور چین به قیمت ۲۰۰ تا ۳۰۰ دلار جهت مصرف در صنعت پرورش آبزیان وارد بازار ارومیه می‌شود *(بقایی،۱۳۸۸:۵)*. دریاچه ارومیه به ویژه در سال‌های اخیر در معرض تغییرات قابل ملاحظه‌ای به ویژه در شرق و

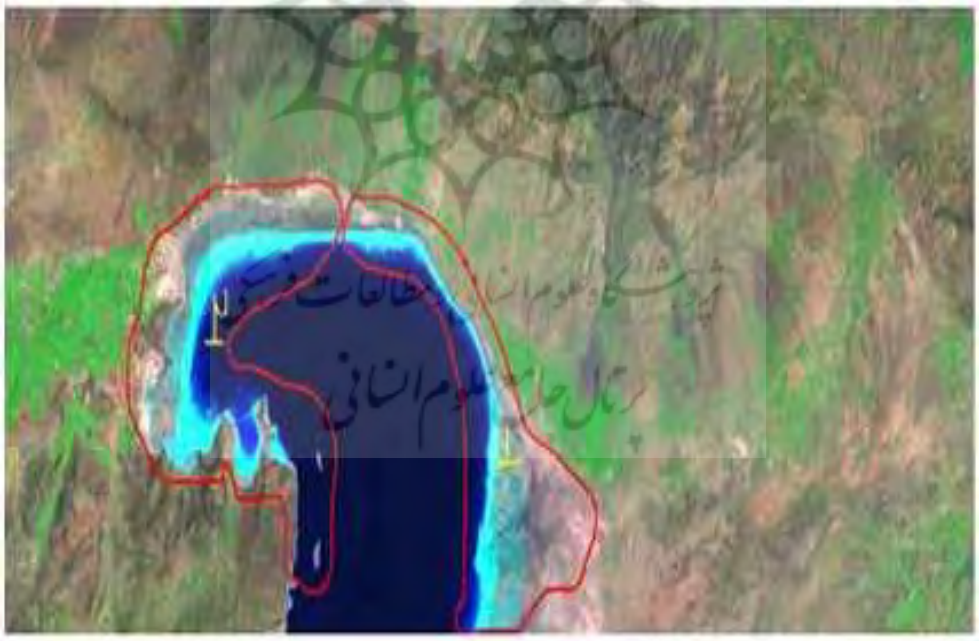
جنوب شرقی آن قرار گرفته است. به طور متوسط حدود ۲۳ درصد(تقریبا ۱۲۰۰کیلومتر مربع) مساحت دریاچه کاهش یافته است، به طوری که در طول ده سال گذشته، به طور متوسط حدود ۶۰ کیلومتر از مجموع خطوط ساحلی دریاچه جابجا شده است و جزیره اسلامی که بزرگ‌ترین جزیره این دریاچه به طور کامل از آب خارج شده است و مساحت خارج شده از زیر آب به صورت زمین‌های بدون کشت، خشک و نمکی در معرض باد در تصاویر و طبیعت قابل مشاهده است که تهدیدی جدی برای مزارع واقع در اطراف دریاچه محسوب می‌شود *(رسولی و همکاران،۱۳۸۷:۶۸)*. با توجه به نقشه های پراکنش مواد معلق، در قسمت‌های شمالی و میانه دریاچه، تمرکز مواد معلق در آب دریاچه از یک وضعیت عادی برخوردار بوده و تمرکز این مواد بیشتر در قسمت‌های جنوب و جنوب شرقی تا غرب می‌باشد *(شایان و جنتی،۱۳۸۶:۳۶)*. اینک دانشمندان معتقدند چنانچه دریاچه ارومیه خشک شود منطقه تبدیل به بیابانی به وسعت ۵۷۰ هزار هکتار با ۸ میلیارد متر مکعب نمک می‌شود که با وزش اولین بادها به جای شن یا رس این نمک است که در هوا منتشر شده و موجب تخریب محیط زیست خواهد شد تخریبی که بدون شک از مرزهای کشور خواهد گذشت و در خوش‌بینانه‌ترین شرایط کشورهای همسایه را نیز در شرایط بحران زیست محیطی گرفتار خواهد نمود. خشک شدن و یا کم شدن آب دریاچه تعادل اکولوژیک شمال غرب کشور را بر هم خواهد زد، آب و هوا را تغییر داده و با تأثیر گذاری مستقیم بر روی حیات مردمی که سالیان سال با دریاچه زندگی کرده‌اند باعث مهاجرت میلیونی آن‌ها خواهد شد. حضور دریاچه تاکنون باعث ایجاد ویژگی ساحلی به این منطقه کوهستانی و تعدیل آب و هوا شده است. خشک شدن دریاچه یعنی پایان کشاورزی، پایان گردشگری، پایان آرتمیا، پایان آب و هوای معتدل، پایان کار اسکله‌ها و شناورها، و برای جانوران و پرندگان و آغاز یک فاجعه زیست محیطی *(بقایی،۱۳۸۸:۵)*.

یافته‌ها

در تصویر سال ۱۹۸۵ تن‌های تیره نشان دهنده دریاچه در زمان حداکثر ظرفیت خود می‌باشد. تن‌های سبز رنگ گیاهان(کشاورزی و جنگلی) را نشان می‌دهد. در تصویر ۲۰۱۰ تن‌های آبی روشن نشان دهنده آب سطحی و نمک در طول کناره های دریاچه است. تن‌های سبز رنگ بسط یافته نشان دهنده افزایش استفاده از آب‌های سطحی و انحراف مسیر رودخانه‌ها برای آبیاری است *(www.landsat.nasa.gov)*. در این بخش بدلیل حجم بالای تصاویر، از طریق نرم افزارAdvanced compressor کاهش حجم داده و به این دلیل، کیفیت تصاویر پایین آورده شد. تصاویر ماهواره‌ای در این بخش به قسمت‌های شمالی، مرکزی و جنوبی برش زده و سپس جهت مقایسه بخش‌های کوچک‌تر با هم اعداد گذاری گردیدند تا وضوح تغییرات در ۲۵ سال گذشته مشخص‌تر شوند. با توجه به شکل ۲ مشخص می‌شود که کشاورزی تا حاشیه‌های نزدیک دریاچه در سال ۱۹۸۵ رونق داشته و مردم حاشیه دریاچه از آن هم بهره‌وری مطلوبی داشته‌اند،در حالیکه با نگاه به تصویر ۲۰۱۰ همان شکل مشخص می‌گردد که هم اراضی کشاورزی پسروی داشته و هم اینکه در قسمت شمال غربی تصویر پسروی دریاچه بیشتر شده و به تبع به میزان زمین‌های شور در حاشیه دریاچه افزوده شده و میزان پوشش گیاهی حاشیه دریاچه نیز کمتر شده است.



شکل ۲: تصویر بخش شمالی دریاچه ارومیه در سال ۱۹۸۵

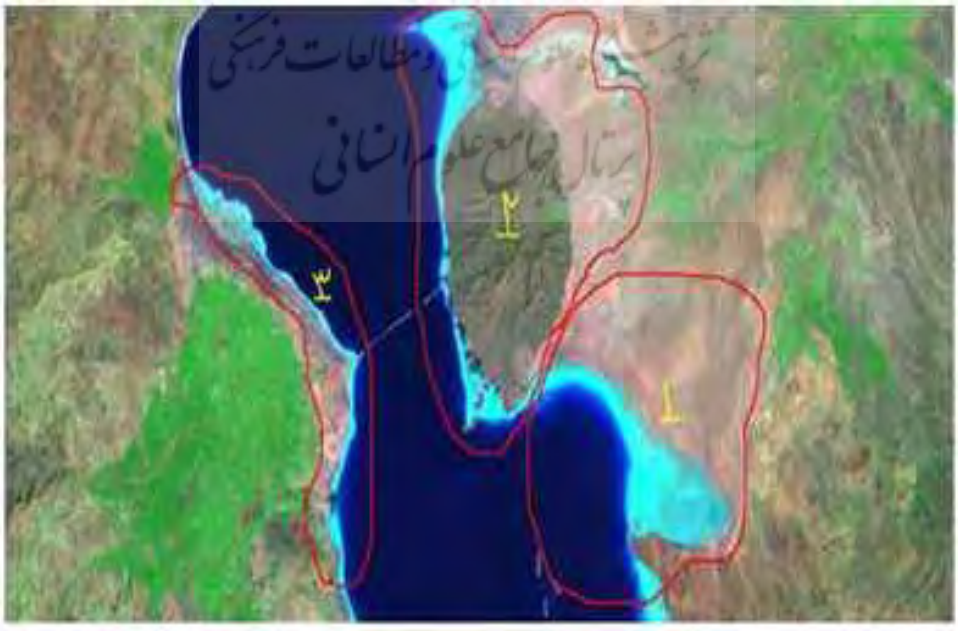


شکل ۳: تصویر بخش شمالی دریاچه ارومیه در سال ۲۰۱۰

وضوح تصویر در بخش مرکزی نسبت به بخش شمالی خیلی بیشتر می‌باشد همان گونه که مشخص است تن‌های سبز رنگ در تصویر سال ۱۹۸۵ به مراتب بیشتر از تصویر سال ۲۰۱۰ است. به عبارت دیگر میزان پوشش گیاهی در مناطق نزدیک دریاچه زیاد ولی این امر در تصویر سال ۲۰۱۰ کمتر شده و هم‌چنین میزان زمین‌های شور در تصویر سال ۲۰۱۰ به مراتب بیشتر از تصویر سال ۱۹۸۵ می‌باشد. میزان خشکی و شوری زمین‌های حریم شماره ۲ به

مراتب بسیار بیشتر از حریم شماره یک است زیرا میزان ارتفاع در حاشیه حریم شماره ۲ و هم‌چنین میزان رسوب‌گذاری در آن بیشتر شده است.

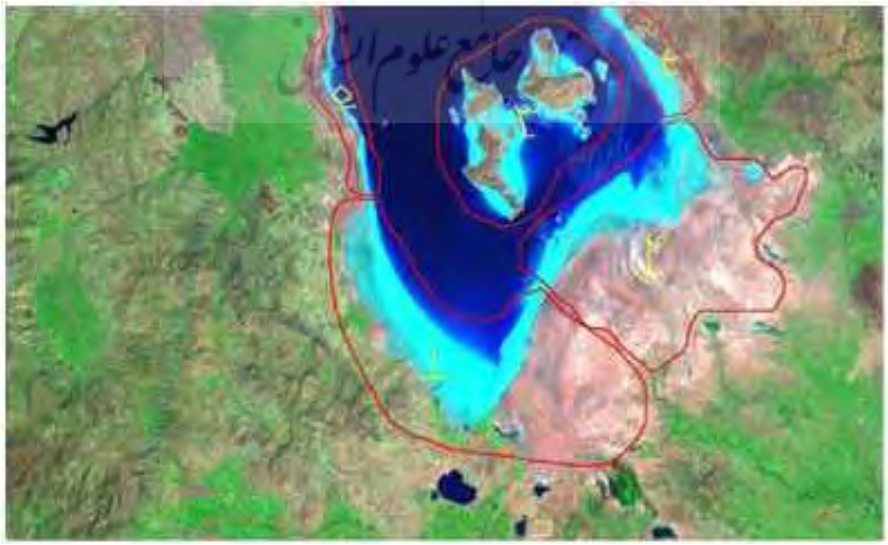
شکل ۴: تصویر بخش مرکزی دریاچه ارومیه در سال ۱۹۸۵



شکل ۵: تصویر بخش مرکزی دریاچه ارومیه در سال ۲۰۱۰

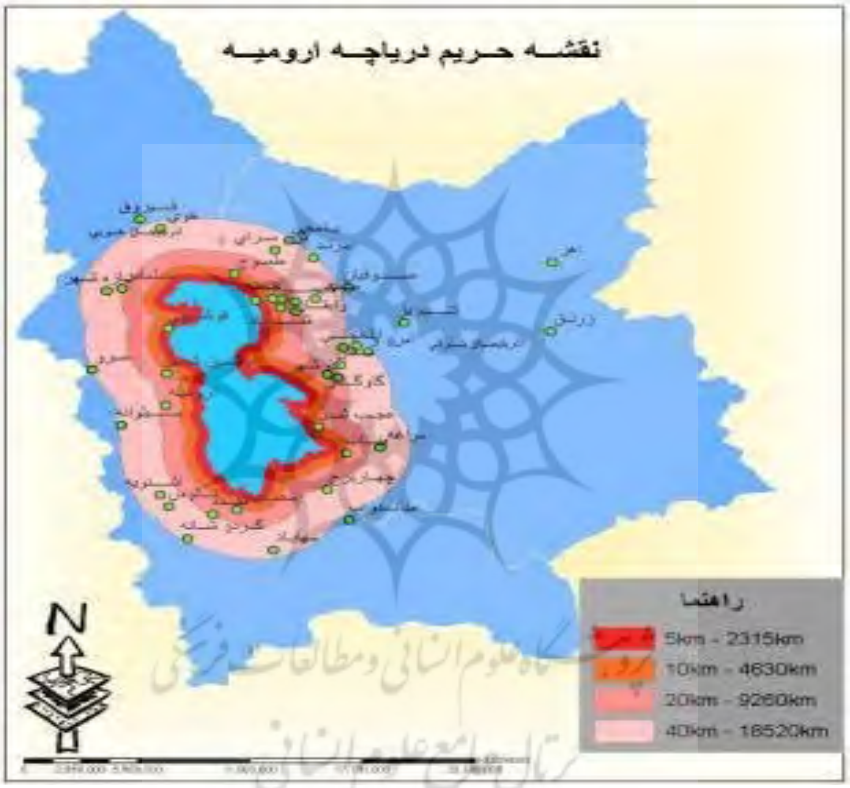
تصاویر بخش جنوبی نشان دهنده پسروی بسیار گسترده دریاچه نسبت به بخش‌های دیگر دریاچه است به گونه‌ای که جزایر کوچک‌تر داخل دریاچه به گلوله‌ای از نمک تبدیل گردیده است. در تصویر سال ۲۰۱۰ بخش جنوبی، اولویت پسروی به ترتیب بخش ۲، ۱ و ۳ می‌باشد. به عبارتی مناطق شرق دریاچه نسبت به غرب آن از شوری و نمکی شدن بیشتری رنج می‌برد. هم‌چنین با حرکت به سمت مناطق جنوبی‌تر دریاچه مشاهده می گردد که بر میزان شوری زمین‌های اطراف دریاچه و خشک شدن دریاچه افزوده می‌گردد و این امر مخصوصا در مناطق جنوب شرقی دریاچه وضوح بیشتری را نشان می‌دهد. البته بخش جنوبی دریاچه در شکل شماره ۷ نشان از یک بحران بسیار گسترده دارد.

شکل ۶: تصویر بخش جنوبی دریاچه ارومیه در سال ۱۹۸۵



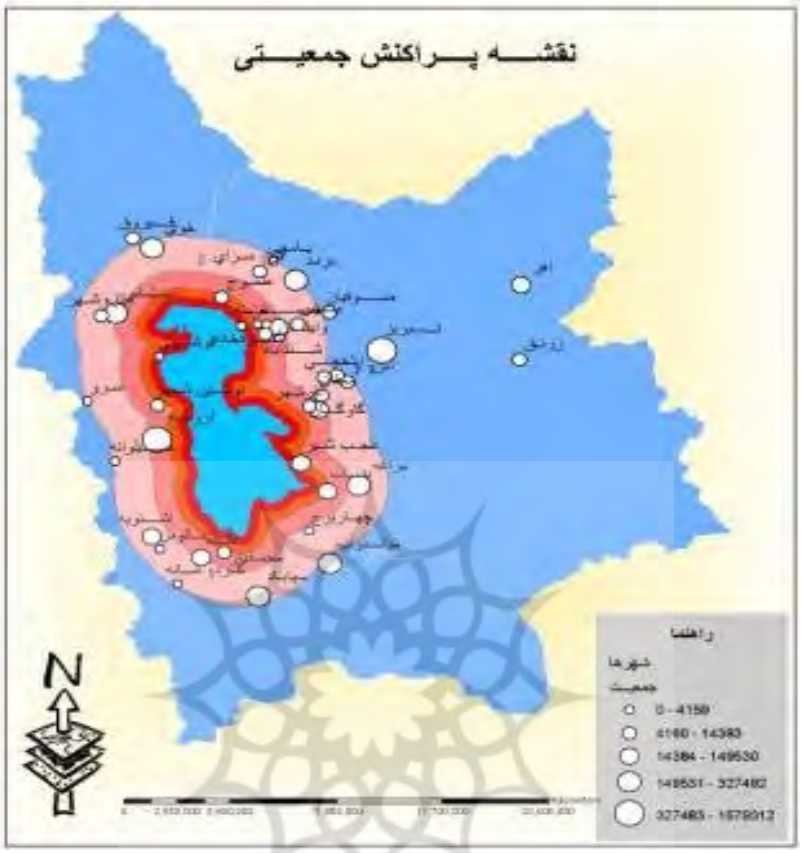
شکل ۷: تصویر بخش جنوبی دریاچه ارومیه در سال ۲۰۱۰

با روی هم‌گذاری لایه‌های اطلاعاتی استان‌ها، شهر، دریاچه و ... حریم بندی دریاچه در چهار حریم ۵، ۱۰، ۲۰ و ۴۰ کیلومتر و مساحت هر کدام مشخص گردید به گونه‌ای که حریم اول با مساحت ۲۳۱۵، حریم دوم با ۴۶۳۰ کیلومتر، حریم سوم با ۹۲۶۰ کیلومتر و حریم چهارم با ۱۸۵۲۰ کیلومتر تفکیک شدند. این حریم‌بندی نشان می‌دهد که از بیرونی‌ترین حریم به طرف داخل بر دامنه مشکلات زیست محیطی و ... افزوده می‌شود.



شکل ۸: نقشه حریم بندی دریاچه ارومیه

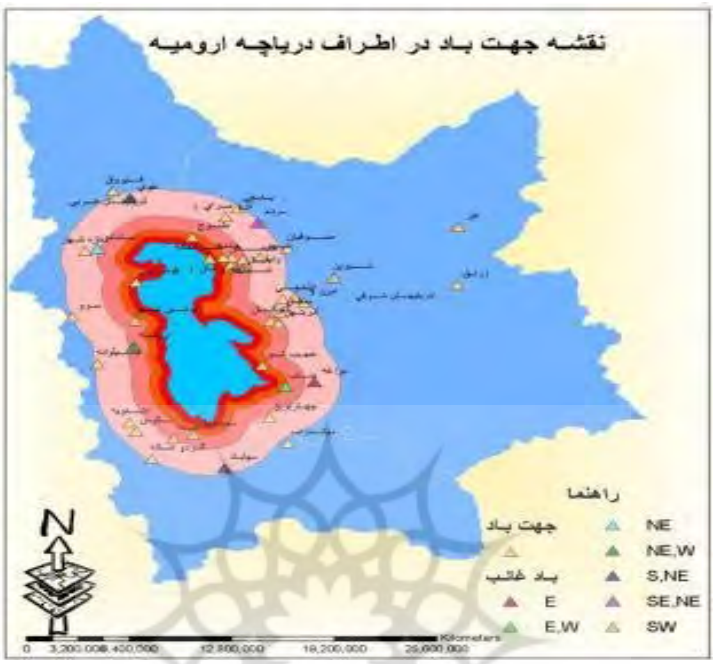
در نقشه پراکنش جمعیتی، لایه جمعیت بر روی نقشه حریم بندی گذاشته شد تا میزان جمعیتی که بر روی هر کدام از حریم‌ها قرار می‌گیرند مشخص گردد و بدین ترتیب شهرهای بزرگی هم چون خوی، مرند، مراغه، میاندوآب، مهاباد، اشنویه بر روی حریم چهار قرار دارند و شهر ارومیه، نقده، آذرشهر، سلماس و شبستر بر روی حریم سوم، شهرهای عجب شیر، طسوج، بناب، نوشین شهر بر روی حریم دوم و چندین شهر کوچک‌تر بر روی حریم اولی قرار دارند. این نقشه خطرپذیری هر کدام از شهرها را نشان می‌دهد که هر کدام از شهرهای واقع در حریم‌ها باید خود بر تجدید حیات دریاچه مصرتر باشند تا از مشکلات پیش‌رو پیشگیری نمایند و مخصوصا ارگان‌های محیط زیستی شهرها در حریم شماره یک، بایستی تلاش بسیار زیادی در تجدید حیات دریاچه انجام دهند.



شکل ۹: نقشه پراکنش جمعیتی حاشیه دریاچه ارومیه

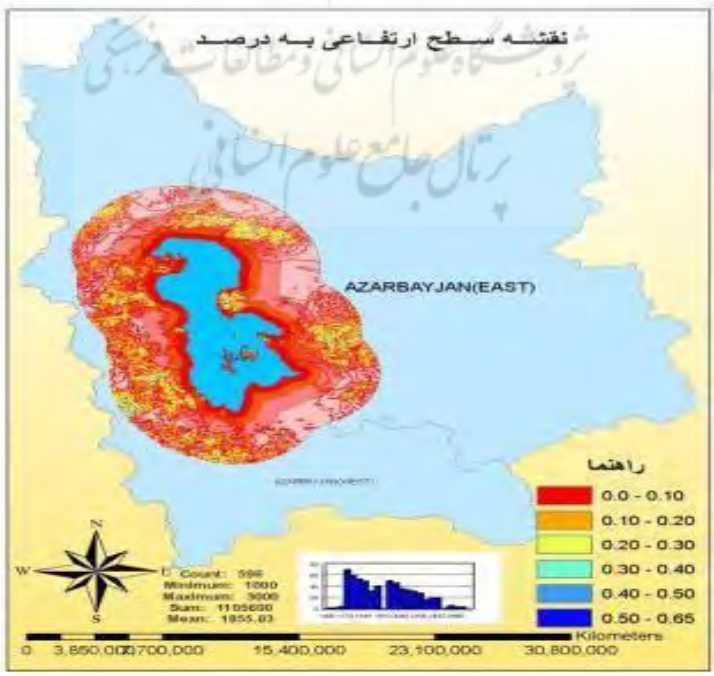
با توجه به اینکه اطراف دریاچه ارومیه یکی از مناطق بسیار مهم و پر جمعیت شمال غرب کشور قرار دارد فلذا ضرورت توجه به احیای آن را دو چندان می‌کند.

همان‌گونه که بیان شد یکی از اثرات انکار ناپذیر در امر خطرپذیری مناطق اطراف دریاچه ارومیه باد است که با جابجای ذرات نمک علاوه بر شهرهای داخل کشور بر مناطق خارج از مرز نیز تأثیر زیادی داشته و دارد. برای بررسی این موضوع نقشه جهت باد تهیه گردید. با توجه به اشکال ۳، ۵ و ۷ که نشان دهنده میزان نمک در مناطق مختلف دریاچه هستند چنانچه جهت باد از روی این مناطق نمکی باشد بر خطر مناطق متاثر از آن افزوده خواهدگردید. بدین ترتیب شهرهایی که جهت وزش باد در آن‌ها جنوب غربی است و در شرق دریاچه ارومیه واقع شده‌اند(تبریز، آذرشهر، صوفیان، میاندوآب، مرند و ...) در منطقه حداکثر خطرپذیری قرار دارند و شهرهایی همچون بناب که جهت باد در آن‌ها غربی است در اوج خطر قرار دارند و شهر مهاباد و سلماس که جهت باد شمال شرقی را دارا می‌باشند نیز از این خطر در امان نمی‌باشند. در کل می‌توان بیان نمود که اکثریت شهرهای منطقه اطراف دریاچه، در بخش شرقی آن قرار دارند که جهت باد در آن‌ها غربی یا جنوب غربی است در خطر تاثیرپذیری جابجایی ذرات نمک را دارند.



شکل ۱۰: نقشه جهت وزش باد در حاشیه دریاچه ارومیه

همچنین با توجه به شکل ۱۱ می‌توان گفت هر چه شهرهایی که در مسیر باد از طرف دریاچه قرار دارند، از ارتفاع پایین‌تری برخوردار باشند در معرض خطر بیشتری هستند زیرا که ارتفاع می‌تواند به عنوان یک سد در مقابل باد عمل نماید و اگر ذرات نمک هم با باد همراه باشد در جهت باد با افزایش ارتفاع انباشت ذرات صورت خواهد گرفت،



شکل ۱۱: نقشه سطوح ارتفاعی اطراف دریاچه ارومیه

شکل ۱۲ نشان دهنده کاربری اراضی در حریم بندی دریاچه ارومیه است. همان‌گونه که نشان داده می‌شود بیشترین کاربری اطراف دریاچه به اراضی دامنه‌ای با ۳۷۰۷۴۵ کیلومتر مربع اختصاص دارد،سپس اراضی دیم با ۵۳۹۶۱، آبی با ۴۲۱۰۹، نامناسب با ۲۸۵۲۲، زمین شور با ۵۹۱۳، باتلاق با ۲۳۶۱ و شهری با ۱۱۳۳ کیلومتر مربع اختصاص دارد. آنچه که در نقشه نمود بیشتری دارد شامل: زمین‌های دامنه‌ای که اکثرا در بخش شرقی دریاچه قرار دارد و مراتع را شامل می‌شود و همچنین اراضی آبی و دیم است که خطرپذیری آن‌ها به مراتب بیشتر می‌باشد چرا که در صورت جابجایی نمک توسط باد و آبیاری از طرف کشاورزان این املاح در زمین نفوذ خواهد کرد و بر مشکلات در طول زمان نیز افزوده خواهد شد. همان‌گونه که در تصاویر ماهواره‌ای ملاحظه می‌گردد بیشترین زمین‌های شور در بخش جنوب شرقی دریاچه قرار دارد، و کشاورزی این مناطق به مراتب بسیار کمتر از سایر مناطق شده است .

شکل شماره ۱۲: نقشه کاربری اراضی حاشیه دریاچه ارومیه

نتیجه گیری

همانگونه که در تصاویر ۲تایی در قسمت‌های در شمال مرکزی و جنوبی دریاچه در دو مقطع زمانی سال ۱۹۸۵ و ۲۰۱۰ نشان داده شد چنانچه روند کنونی ادامه داشته باشند دریاچه ارومیه به طور قطع به تاریخ می‌پیوندد همان گونه که آرال در شوروی سابق برای همیشه از روی نقشه جغرافیایی جهان پاک شد. زیرا ۵۰ سال قبل هم وقتی مسئولان دولتی در شوروی طرح‌ها و نقشه‌های بزرگ انتقال آب از حوضه آبریز دریاچه آرال را در ذهن می‌پروراندند

هیچ کس تصور چنین روزی را نمی‌کرد که دریاچه آرال برای همیشه محو شود(www.jamshidi6.blogfa.com). اکثریت شهرها منطقه اطراف دریاچه در بخش شرقی آن قرار دارند و جهت باد در آن‌ها غربی یا جنوب غربی می‌باشد و همواره در خطر جابجایی ذرات نمک قرار دارند و چون اکثریت مناطق حاشیه دریاچه در ارتفاعات زیر ۳۰ متر آن قرار دارند بر میزان خطرپذیری مناطق افزوده می‌گردد که در صورت جابجایی نمک توسط باد و آبیاری از طرف کشاورزان این املاح در زمین نفوذ خواهد کرد و بر مشکلات در طول زمان نیز افزوده خواهد کرد. همان گونه که در شکل ۱۲ نشان داده شد بیشترین زمین‌های شور در بخش جنوب شرقی دریاچه قرار دارد و این امر یک معضل منطقه‌ای را رقم می‌زند. چرا که خشک شدن دریاچه نه تنها بر منطقه آذربایجان بلکه بر مناطق همجوار آن هم تأثیرها بسیار زیادی خواهد گذاشت که این امر اگر با معضلات و آسیب‌های اقتصادی اجتماعی ناشی از مهاجرت بی رویه در نظر گرفته شود تایید می‌گردد که فجایع ناشی از خشک شدن دریاچه ارومیه به شدت بر اقتصاد و مسائل اکولوژیکی و زیست محیطی بخصوص بر میزان سلامتی ساکنان حاشیه دریاچه تأثیر مستقیمی خواهد گذاشت و دهها هزار کیلومتر مربع را تحت تاثیر خود قرار داده و با عنایت به ارزشهای باغی-زراعی منطقه و جمعیتی از سویی و از سوی دیگر همجواری با کشورهای دیگر خالی شدن منطقه از سکنه بدلیل معضلات زیست محیطی خطری جبران ناپذیر ارزیابی شود.

پیشنهادات:

استفاده از پتانسیل‌های مطالعاتی بین‌المللی در جهت تلاش برای جلوگیری از خشک شدن دریاچه و اقدام برای تجدید حیات آن؛

توزیع حقابه‌های مناسب دریاچه و افزایش آن جهت افزایش سطح تراز آب دریاچه؛

کاهش ساخت سدها بر روی رودخانه‌های منتهی به دریاچه؛

گسترش درخت‌کاری در مناطق حاشیه دریاچه برای جلوگیری از گسترش شوری زمین؛

افزایش سرمایه گذاری بر روی بارش مصنوعی بر روی دریاچه؛

تلاش بیشتر سازمان‌های مدافع محیط زیست و اعتای قوه قهریه بر آن‌ها در جهت مقابله با تخریب کنندگان محیط زیست دریاچه؛

علمی سازی کلیه طرح‌های ایجاد شده بر روی دریاچه ارومیه نظیر پل‌ها، راه‌ها و ... .

منابع

۱. بدری، سید علی و جعفر صادق قنبری(۱۳۸۴).ارزیابی توان‌های محیطی در عمران روستایی. مطالعه موردی: حوضه رود قلعه چای عجب شیر. مجله پژوهش‌های جغرافیایی. شماره ۵۴.

۲. بقایی، غلامرضا(۱۳۸۸). گزارش تحلیلی گونش از نابودی تدریجی دریاچه ارومیه با عنوان طوفان نمک در راه آذربایجان. هفته نامه گونش. سال سوم. شماره شصت.

۳. جوادی پیر بازاری، سامان، محمدی،کوروش، خدادادی، احمد،(۱۳۸۷)، ارزیابی زیست محیطی سد گتوند علیا با استفاده از سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی و منطق فازی.چهارمین گنگره ملی مهندسی عمران. دانشگاه تهران.

۴. حکیم خانی، شاهرخ و محمود عرب خدری(۱۳۸۵).تحلیل رگرسیونی بین رسوب معلق و ویژگی‌های هیدروژئومورفولوژیک حوضه دریاچه ارومیه. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۳۷. شماره۲.

۵. خلیلی، ناهید، عمادی، حسین، نگارستان، حسین، (۱۳۸۶).بررسی اثرات شوری‌های بالا بر رشد و بقای آرتمیای بکرزای برکه های اطراف دریاچه ارومیه و دریاچه قم. مجله علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره نهم. شماره ۱: ۶۷-۷۰

۶. دانشور، نظام‌الدین،نیکبخت، علی، دانشخواه، مرتضی. بررسی خواص شیمیایی و فیزیکی آب دریاچه ارومیه و منطقه بندی آن با استفاده از تحلیل آماری. مجله دانشکده فنی دانشگاه تبریز.

۷. رسولی، علی اکبر ،عباسیان،شیرزاد، جهانبخش،سعید، (۱۳۸۷).پایش نوسان‌های سطح آب دریاچه ارومیه با پردازش تصاویر ماهواره ای چند سنجنده ای و چند زمانه ای.فصلنامه مدرس علوم انسانی. دوره ۱۲. شماره ۲.

۸. ساری صراف، بهروز، جهانبخش، سعید، فاخری فرد،احمد، قره باغی، مهرناز،(۱۳۸۱).طبقه بندی محدوده های آگروتوپوکلیماتیک حوضه های آبریز رودخانه ارس و دریاچه ارومیه با استفاده از عناصر رطوبت و بارندگی. نشریه دانشکده ادبیات و علوم انسانی.۴۵ (۱۸۲): ۱۱۱-۸۳

۹. شایان، سیاوش و مهدی جنتی(۱۳۸۶).شناسایی نوسانات مرز پیرامونی و ترسیم نقشه پراکنش مواد معلق دریاچه ارومیه با استفاده از تصاویر ماهواره ای. مجله پژوهش‌های جغرافیایی. شماره ۶۲.

۱۰. طایفه نسکیلی، نادره و سجاد برشنده(۱۳۸۹). بررسی کیفی منابع آب زیرزمینی حاشیه دریاچه ارومیه از نظر مصارف شرب و کشاورزی با استفاده از GIS . چهارمین همایش انجمن زمین شناسی ایران. دانشگاه ارومیه.

۱۱. علیپور، صمد(۱۳۸۸). اطلس پارک ملی دریاچه ارومیه. سازمان حفاظت محیط زیست، اداره کل حفاظت محیط زیست استان آذربایجان غربی.

۱۲. یارمحمدی، مهتاب،پور کاظمی،محمد، کمالی، ابوالقاسم،(۱۳۸۱).بررسی سیتوژنتیک آرتمیای دریاچه ارومیه. مجله علمی شیلات ایران. سال یازدهم. شماره ۱.

13. Sirjacobs. D, Gregoire. M,delhez.E, Nihoul.J.C.J(2004).Influence of the Aral Sea negative water balance on its seasonal circulation pattern: use of a 3D hydrodynamic model. Jouranal of marine system 47.51-66.
14. Dukhovny. Victor A, Galina stulina(2001).strategy of transboundry return flow use in the Aral sea. Desalination139,299-304.
15. Salokhiddinnov.A.T, Z.M.khakimov(2004).Ways the aral sea behaves.Journal of marine systems,47,127-136.
16. Crighton.Eric.J, susan J. Elliott, ross Upshur, Joost van der meer, Ian small(2003).The aral sea disaster and self-rated Health. Health & place 9, 73-82.
17. Khan. Valentina M, Roman M. vilfand, peter O. zavialov(2004). Long –term variability of air temperature in the aral sea region. Journal of marine systems 47,25-33.
18. Roll, Gulnara et al(2003). Aral Sea. Lake basin management, saint Michael college in vermouth, USA.