

مخاطرات زیست‌محیطی دریاچه ارومیه و راهکارهای مدیریتی مقابله با آنها

کامل شکاک نیا*، دانشجوی کارشناسی ارشد محیط زیست، دانشکده محیط زیست، کرج، ایران.
بهزاد سعیدپور، استادیار، دکتری زیست شناسی دریا، دانشکده محیط زیست، کرج، ایران
بهرروز دهزاد، استادیار، دکتری اکولوژی آب‌های داخلی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.
اصغر محمدی فاضل، مربی، دکتری محیط زیست، دانشکده محیط زیست، کرج، ایران.

E-mail*: k.shkaknia@gmail.com

دریافت: ۱۳۹۳/۱۰/۰۹ - پذیرش: ۱۳۹۴/۰۴/۱۱

چکیده

دریاچه ارومیه با حجمی معادل ۳۲ میلیارد مترمکعب بزرگترین دریاچه داخلی ایران و از مهمترین و با ارزش‌ترین بوم‌سازگان‌های آبی ایران به‌شمار می‌رود. در چند سال اخیر افزایش جمعیت، افزایش چاه‌های مجاز و غیرمجاز، خشکسالی‌های چندساله، سدسازی‌های بدون برنامه، ساخت پل میان‌گذر و عدم هماهنگی و همکاری بین دستگاه‌های اجرایی باعث خشک‌شدن پهنه عظیمی از این دریاچه شده است. در صورت ادامه این روند، حتی انتظار خشک‌شدن کلی دریاچه نیز می‌رود. خشک شدن دریاچه ارومیه مشکلات متعددی برای خود دریاچه، همچنین زیست‌بوم‌های آبی و خشکی حوزه دریاچه ارومیه به‌وجود آورده است که با تداوم این روند باعث به مخاطره افتادن سلامتی انسان و خدمات زیست بومی شده است. هدف این پژوهش بررسی تبعات خشک‌شدن دریاچه ارومیه و ارائه راه‌کارهای مدیریتی مقابله با این مشکل می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: مخاطره‌های زیست‌محیطی، دریاچه ارومیه، راه‌کارهای مدیریتی.

۱- مقدمه

آبریز زاب و قسمت‌هایی از مرز ایران با کشورهای عراق و ترکیه محدود است.

حوضه آبریز دریاچه ارومیه در سطحی معادل ۵۱۷۷۲ کیلومتر مربع، حدود نیمی از استان آذربایجان غربی (۲۱۵۰۰ کیلومتر مربع)، بخش وسیعی از استان آذربایجان شرقی (۱۹۰۰۰ کیلومتر مربع) و قسمتی از استان کردستان (۵۰۰۰ کیلومتر مربع) را شامل می‌شود. حدود ۳۳۴۶۹ کیلومتر مربع از سطح حوضه دریاچه ارومیه را مناطق کوهستانی و ۱۲۵۶۴ کیلومتر مربع آن را دشت‌ها و کوهپایه‌ها تشکیل داده و ۵۷۳۹ کیلومتر مربع آن نیز ارومیه را در بر گرفته است.

دریاچه ارومیه از نظر ویژگی‌های زیست‌محیطی آن، یکی

حوضه آبریز دریاچه ارومیه در شمال‌غرب ایران قرار گرفته و به‌وسیله بخش شمالی کوه‌های زاگرس و دامنه‌های جنوبی کوه سبلان و نیز دامنه‌های شمالی، غربی و جنوبی کوه سهند احاطه شده است. این حوضه بین مختصات جغرافیایی ۴۴ درجه و ۷ دقیقه تا ۴۷ درجه و ۵۳ دقیقه طول شرقی و ۳۵ درجه و ۴۰ دقیقه تا ۳۸ درجه و ۳۰ دقیقه عرض شمالی واقع شده است. بر اساس تقسیم‌بندی حوضه‌های آبریز کشور، حوضه دریاچه ارومیه یکی از شش حوضه اصلی ایران است که از سمت شمال به حوضه آبریز رودخانه ارس، از سمت شرق به حوضه آبریز رودخانه سفید رود، از سمت جنوب به حوضه رودخانه قزل اوزن و سیروان و از غرب به حوضه

می‌شود در سال‌های اخیر با وجود خشک‌سالی‌های ممتد، هر سال ۵٪ به تولید محصولات کشاورزی در استان‌های حاشیه دریاچه ارومیه اضافه شده که این میزان متناسب با توانمندی و ظرفیت این حوضه نیست و بار غیرقابل تحملی را ایجاد کرده است.

۲- خشک‌سالی: یکی از دلایل خشک‌سالی دریاچه ارومیه تغییرات اقلیمی و به خصوص بارش است به طوری که در طی ۵ سال اخیر میزان بارندگی ۶۰ میلیمتر کاهش یافته است. تبدیل کردن حوضه آبریز دریاچه ارومیه به باغات و همچنین بهره‌برداری غیراصولی از آب رودخانه‌ها برای مصارف کشاورزی و بهره‌برداران در بالادست از جمله دخالت‌های انسانی است که باعث خشک‌سالی دریاچه ارومیه شده است.

۳- ساخت پل میان گذر: احداث پل میان‌گذر شهید کلانتری تغییراتی در سیستم طبیعی دریاچه به وجود آورده است. این تغییرات تنها به اثرات شیمیایی و زیستی محدود نمی‌شود بلکه عواقب دیگری نظیر تغییر در نحوه رسوب‌گذاری در داخل دریاچه و خشک شدن بخش‌هایی از دریاچه را در بر دارد.

بر اساس مطالعات انجام‌شده با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای در یک دوره ۵۰ ساله، احداث پل میان‌گذر تغییراتی در روند فرایند رسوب‌گذاری طبیعی آب ایجاد کرده که علاوه بر مختل کردن نظم طبیعی چرخه آب و پراکنش ته‌نشینی مواد معلق، تغییراتی در روند طبیعی و وضعیت اکولوژیکی دریاچه داده است.

۴- احداث سد: در حال حاضر شش سد مخزنی: سد زرینه‌رود، سد مهاباد، سد علویان، سد نهند، سد شهرچای و سد حسنلو بر روی رودخانه‌های ورودی دریاچه ارومیه ایجاد شده است. علاوه بر سدهای ذکر شده، ۱۰ سد انحرافی دیگر تا پایان سال ۱۳۸۷ احداث گردیده است. بدین ترتیب، حجم عظیمی از آبی که می‌بایست به دریاچه وارد شود و آن را تغذیه کند، پیش از ورود به دریاچه، کنترل و مصرف می‌شود.

از دریاچه‌های شور جهان است. آرتمیا اورمیاننا به‌عنوان یک جاندار سخت‌پوست منحصر به فرد، در این دریاچه زندگی و زاد و ولد می‌کند. این جاندار منبع غذایی صدها هزار پرنده مهاجر است که برای زمستان‌گذرانی و تکثیر به این دریاچه کوچ می‌کنند.

این دریاچه شور که در نوع خود در جهان دومین است، از حدود ۱۰ الی ۱۵ سال قبل، دچار کم‌آبی و خشک‌سالی فلج‌کننده‌ای شده که نه تنها حیات موجودات طبیعی آن، بلکه حیات ساکنین ناحیه پرجمعیت اطرافش را هم در معرض تهدید بزرگی قرار داده است. با کاهش بیش از شش متری عمق آب، دریاچه به شورآبه غلیظی تبدیل شده که سراسر ساحل آن را نوار پهنی از کریستال‌های نمک پوشانده است.

در حال حاضر میزان شوری آب به حد فوق‌اشباع ۳۴ درصد رسیده که در آن هیچ جاندار و از همه مهمتر، آرتمیایی که میلیون‌ها سال در این دریاچه زیسته است، قادر به ادامه حیات نیست.

۲- مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای و سایت‌های اینترنتی، جست و جوی محلی و مصاحبه و رایه پرسشنامه بین کارشناسان، صاحب‌نظران ادارت تابعه و ذیربط که مرتبط با بحث آب بوده، مراکز تحقیقاتی و دانشگاهی که بر روی دریاچه ارومیه کار کرده‌اند و همچنین سازمان‌های مردم‌نهاد (NGO) فعال در این زمینه انجام گرفته است.

۳- نتایج

از دلایل خشک شدن دریاچه ارومیه می‌توان موارد زیر را نام برد:

۱- افزایش جمعیت: تعداد جمعیت منطقه نسبت به سی سال پیش از دو برابر شده است. افزایش جمعیت یعنی افزایش تقاضا برای آب و غذا و در نتیجه فشار به منابع موجود و محدودیت آب و زمین، به طوری که گفته

جدول ۱. سدهای حوضه آبریز دریاچه ارومیه با حجم تنظیمی

بیش از ۲۵ میلیون مترمکعب

عنوان سد	حجم تنظیمی (میلیون مترمکعب)	حجم مفید (میلیون مترمکعب)
سد اشنویه	۲۵۵/۶	۱۲۷
سد چراغ ویس	۷۵	۷۳/۵
سد باراندوز	۲۰۷	۹۵/۵
سد سیمینه رود	۲۵۷	۲۴۱
سد شهید مدنی	۳۰۰	۳۶۱/۲
سد لیلان چای	۴۳/۶	۴۴/۵
سد نازلو	۲۷۳	۱۷۰
سد شهید کاظمی	۱۱۵۹	۷۶۷
سد شهرچای	۱۹۹	۲۲۱
سد مهاباد	۱۹۵	۲۳۰
سد حسنلو	۹۶	۹۷/۵
سد قلعه چای	۵۳/۴	۳۱
سد سلماس	۳۱	۲۲/۲
سد نهند	۲۴	۲۸
سد علویان	۱۲۳/۴	۶۰
سد ساروق	۵۰	۴۰
سد زولا	۱۳۲/۵	۸۵

افت شدید سطح آب زیرزمینی در این مناطق می‌تواند ناشی از آن باشد. حفر چاه‌ها سبب شده تا بارندگی‌ها جایگزین آب‌های زیرزمینی شود و حجم رواناب ورودی به دریاچه ارومیه کاهش یابد.

در چند سال اخیر بسیاری از صاحب‌نظران، کارشناسان و مسئولان، راهکارهای متعددی را برای احیای دریاچه ارومیه ارائه نموده‌اند ولی آیا این راهکارها تماماً قابل اجرا هستند و از جامعیت کافی برخوردارند؟ قاعدتاً به این صورت نیست. در صورت بی‌توجهی به این امر و عدم مطالعه کافی و دانستن نظر کارشناسان مرتبط با این موضوع هم باعث هدررفت سرمایه و از همه مهمتر زمان می‌شود و روز به روز وضع دریاچه ارومیه بحرانی‌تر می‌شود. به گونه‌ای که خشک‌شدن دریاچه ارومیه باعث ایجاد مشکلات متعددی از جمله:

۱- افزایش گرد و غبار در منطقه که با توجه به وجود ذرات مختلف در گرد و غبار می‌توان اثرات آن را به تفکیک به صورت زیر برشمرد:

تنفس غلظت بالای کلسیت (کربنات کلسیم) موجود در ذرات گرد و غبار منجر به عطسه و سرفه می‌گردد. تنفس ترکیبات کوارتز (دی اکسیدسیلیس) در ذرات گرد و غبار به مدت طولانی باعث بیماری سیلیکوزیس و همچنین تنفس آن باعث صدمه به کلیه و کبد می‌گردد.

آهن ممکن است منجر به ورم ملتحمه و آماس شبکیه چشم گردد. همچنین تنفس طولانی مدت آهن باعث سیدروزیس می‌گردد. تنفس طولانی مدت ذرات گرد و غبار حاوی منیزیم منجر به افسردگی و گیجی و ضعف بدن می‌گردد. تنفس کوتاه مدت ذرات آلومینیوم منجر به سرفه و تحریک شش‌ها و تنفس طولانی مدت آن باعث صدمه به شش‌ها می‌گردد.

از جمله ترکیبات دیگر موجود در گرد و غبار کلسیم، آهن، آلومینیوم و منیزیم می‌باشند. استفاده از ۵/۲ گرم کلسیم منجر به سنگ کلیه و تصلب مجاری کلیه و رگ‌های خون می‌گردد.

۵- افزایش چاه‌های مجاز و غیرمجاز: در بخش

قابل توجهی از اراضی حقایبه بر سستی، به دلیل فقدان مدیریت آب و سیستم تحویل و توزیع مناسب، آب مورد نیاز اراضی کاملاً تامین نمی‌شود. به دلیل گردش بودن دریافت آب در انهار سستی در بین حقایبه‌بران، آب دریافتی در بخش‌هایی از اراضی زیر پوشش انهار که در انتهای مسیر واقع شده‌اند، همگام با فیزیولوژی گیاه نبوده و در این مناطق کم آبیاری اتفاق می‌افتد که باعث افت شدید محصولات کشت شده می‌گردد. از این رو در این اراضی کشاورزان تمایل شدیدی به احداث چاه (در مناطق دارای آب زیرزمینی) حتی به صورت غیرمجاز دارند تا از این طریق بتوانند به صورت مستقل، کمترین آب قابل دسترس را مدیریت نموده و با حداکثر بهره‌وری و مطابق با دانش خود از آن استفاده نمایند. افزایش تعداد چاه‌های کشاورزی غیرمجاز در سال‌های اخیر و افزایش برداشت آب از منابع آب زیرزمینی و متقابلاً کاهش جریان سطحی به جهت

نشستن بر روی گل ها سبب کاهش تولید عسل می شود.

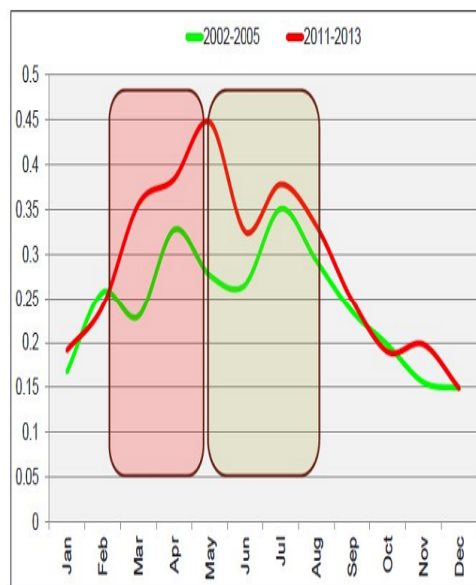
۴- مشکلات بهداشتی در دام

نشستن گرد و غبار روی جنگل ها، کشتزارها، مراتع، چراگاه ها و منابع آبی، معمولاً سبب سرفه های مداوم و افزایش بیماری های تنفسی می شود. دام های جوان به علت ضعف سیستم ایمنی حساسیت بیشتری به آلودگی هوا دارند. کاهش رشد گیاهان و فقر غذایی سبب تضعیف سیستم ایمنی، افزایش بیماری های انگلی و متابولیک می شود. خشکی دریاچه ارومیه باعث کاهش آب سفره های زیرزمینی شده نتیجتاً موجب خشکسالی منطقه خواهد گردید و لذا بیماری های ناشی از خشکسالی در دام ها شایع خواهد گردید. در شرایط خشکسالی، تنش ناشی از کمبود آب در دسترس دام ها اعم از دام سبک (گوسفند) و سنگین (گاو)، تجمع زیاد دام ها در اطراف مخازن و منابع آبی مثل چشمه ها و چاه های آب، افزایش ذرات معلق در هوا، کاهش خوراک دام به دلیل فقر مراتع و تغذیه دام ها از ریشه گیاهان سمی یا پس مانده زمین های زراعی پس از برداشت محصولاتی مثل گندم و سایر غلات و نیز به دلیل تغذیه نامناسب، سیستم ایمنی دام ها دچار اختلال شده و بروز ضعف در سیستم ایمنی، باعث مستعد شدن دام ها به بیماری های مختلف می شود.

۵- اثر گرد و غبار بر طیور

سیستم تنفسی در پرندگان در مقایسه با سایر بافت ها و اعضا بیشترین ارتباط مستقیم را با محیط خارج خود دارد. حجم و ظرفیت ریه ها در پرندگان ثابت و حجم آنها بر خلاف ریه پستانداران در جریان دم و بازدم هم تغییر نمی کند.

در سالن های پرورش طیوری که با تراکم بالا و در مناطقی که تعداد زیادی از ذرات گرد و خاک در هوا معلق باشند جوجه ها با دهان باز تنفس می کنند، که امکان بروز عفونت در دستگاه تنفسی مهیا می شود.



نمودار ۱. روند تغییرات الگوهای زمانی ریزگردهای دریاچه ارومیه

۲- تخریب مراتع

بخش عمده پرورش ۷۰ میلیون جمعیت گوسفند و بز کشور به چرا آزاد در مراتع وابسته است. آلودگی هوا و نشستن گرد و غبار به ویژه نمک بر روی علوفه در کنار کاهش رشد گیاهان علوفه ای، سبب تمایل کمتر دام ها به تغذیه می شود. در شرایطی که به علت فقر علوفه دام مجبور به تغذیه از علوفه آلوده شود، ایجاد مشکلات متعدد گوارشی و بیماری های متابولیک اجتناب ناپذیر خواهد بود. فقر رشد علوفه سبب تخریب بیشتر مراتع توسط دام ها می شود و عملاً ذخایر با ارزش مرتع کشور را با مشکل جدی مواجه خواهد کرد.

۳- تولید عسل

یکی از فاکتورهای مهم در تولید محصولات کشاورزی، کرده افشانی می باشد و بخش زیادی از این عمل مهم بر عهده زنبور عسل می باشد. گرد و غبار پس از نشستن روی شهد گیاهان، آن را می پوشاند و باعث کاهش دید زنبور شده و مانع رسیدن زنبورهای عسل به شهد گل می شود. همچنین کاهش دید زنبور، ملاقات کمتر گل و کاهش تمایل زنبور برای

۴- بحث و نتیجه گیری

لازم می دانیم در ابتدا به ذکر دو رویداد مشابه بپردازیم:
- دریاچه خشک شده Owens در کالیفرنیا مرکز می باشد که روزگاری منشأ آب آشامیدنی لس آنجلس بود حالا منشأ نمک و ریزگرد است. این دریاچه خشک مهمترین منبع تولید ریزگردهای کوچکتر از ۱۰ میکرون در آمریکا بوده و بین ۹۰۰ هزار تن تا ۸ میلیون تن ریزگرد شور در سال تولید می کند.

- در اثر خشک شدن دریاچه آرال منطقه ای با شرایط بسیار ناگوار از نظر شوری ایجاد شده است. بادهای نمک و غبار نمک را که اکنون بستر عربیان شده دریاچه را می پوشاند، بلند کرده و آنها را بر روی مزارع منطقه، حتی تا فاصله ۳۰۰ کیلومتری فرو می ریزند.

با پخش شدن نمک، حیات وحش و کشتزارها و دیگر پوشش های گیاهی نابود شده و آب آلوده شده است. غبارهای دریاچه آرال بر روی یخچال های هیمالیا نیز ردیابی شده و در این شرایط، آهنگ ذوب، از حالت عادی سریع تر می شود.

ناحیه ای گسترده که قبلاً به عنوان بافر گرمایی منطقه عمل می کرد و گرمای تابستان و سرمای زمستان را تعدیل می نمود، امروزه (۱) بارش کمتری دارد، (۲) تابستان ها گرم تر و خشک تر است، (۳) زمستان ها سردتر شده و (۴) فصل کشاورزی و رشد کوتاه تر شده است. کاهش بازده و عملکرد محصول به میزان ۲۰-۵۰٪ به دلیل تغییر اقلیم و شوری شدید در یک سوم از مزارع منطقه به وجود آمده است.

۵- پیشنهادات

- با توجه به مشکلات زیست محیطی در نقاط مختلف جهان و تبعات خشک شدن این دریاچه ها راهکارهای زیر پیشنهاد می شود:

۱- ممنوعیت هرگونه افزایش برداشت از منابع آب حوضه آبریز دریاچه ارومیه و جلوگیری از توسعه جدید به ویژه در بخش کشاورزی.

- ۲- جلوگیری از برداشت غیرمجاز از آب های سطحی.
- ۳- تدوین و پیاده سازی برنامه جامع آموزش، اطلاع رسانی، آگاه سازی و جلب مشارکت عمومی و جوامع محلی در راستای تبیین پیامدهای وضعیت موجود و اهمیت احیای دریاچه ارومیه.
- ۴- ساماندهی چاه های حوضه آبریز دریاچه ارومیه و نصب کنتورهای هوشمند و حجمی جهت کنترل برداشت در راستای افزایش میزان جریان ورودی از رودخانه ها به دریاچه ارومیه.
- ۵- انتقال پساب تصفیه خانه های حوضه آبریز به دریاچه.
- ۶- کنترل و کاهش مصرف آب در بخش کشاورزی.
- ۷- تهیه کاداستر اراضی حوضه آبریز دریاچه ارومیه.
- ۸- مطالعه و بررسی اثرات جاده میان گذر شهید کلانتری بر بوم سازگان دریاچه ارومیه و ارایه راهکارهای اصلاحی شناسایی کانون های تثبیت ریزگرد و تثبیت آن.
- ۹- مطالعه و اجرای برنامه حفاظت بوم شناختی پارک ملی دریاچه ارومیه با اولویت منطقه جنوبی آن.
- ۱۰- شناسایی محدوده اثرگذار بر آب دهی رودخانه های اصلی منتهی به دریاچه ارومیه و تقویت آن ها از طریق عملیات آبخیزداری و آبخوان داری به منظور افزایش حجم آب ورودی به دریاچه.
- ۱۱- آسیب شناسی اثرات سلامتی، بهداشتی، اجتماعی و زیست محیطی ناشی از خشک شدن بخشی از دریاچه ارومیه، تهیه و اجرای برنامه پیشگیری و کاهش ریسک اثرات محتمل.
- ۱۲- تهیه برنامه افزایش اشتغال و معیشت جایگزین توسط دستگاه های ذیربط.
- ۱۳- امکان سنجی استفاده از فناوری های نوین در راستای احیای دریاچه ارومیه.
- ۱۴- شناسایی گونه های گیاهی شورپسند متناسب با شرایط منطقه و برنامه ریزی جهت کاشت آنها در محدوده شورهزارهای اطراف دریاچه ارومیه.
- ۱۵- شناسایی گونه های گیاهی شورپسند متناسب با شرایط منطقه و برنامه ریزی جهت کاشت آنها در محدوده شورهزارهای اطراف دریاچه ارومیه.

۶- تشکر و قدردانی

در اینجا لازم می‌دانیم مراتب تشکر و قدردانی را از سازمان و ادارات زیر به عمل آوریم:

۱- سازمان حفاظت محیط زیست استان تهران؛

۲- سازمان حفاظت محیط زیست استان‌های آذربایجان شرقی و غربی؛

۳- ستاد احیای دریاچه ارومیه؛

۴- استانداری استان‌های آذربایجان شرقی و غربی؛

۵- دانشگاه ارومیه؛

۶- دانشگاه تبریز؛

۷- شرکت سهامی آب منطقه‌ای استان‌های آذربایجان شرقی و غربی؛

۸- شرکت آب و فاضلاب شهری استان‌های آذربایجان شرقی و غربی؛

۹- شرکت آب و فاضلاب روستایی استان‌های آذربایجان شرقی و غربی؛

۱۰- سازمان جهاد کشاورزی استان‌های آذربایجان شرقی و غربی؛

۱۱- اداره منابع طبیعی و آبخیزداری استان‌های آذربایجان شرقی و غربی؛

۱۲- سازمان صنعت، معدن و تجارت استان‌های آذربایجان شرقی و غربی؛

۱۳- سمن‌های استان‌های آذربایجان شرقی و غربی؛

۱۴- مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان‌های آذربایجان شرقی و غربی؛

۱۵- وزارت جهاد کشاورزی؛

۱۶- وزارت کشور.

و تمام کسانی که ما را در این کار پژوهشی یاری داده‌اند که ذکر نام آنها در اینجا مقدور نمی‌باشد نهایت تشکر و قدردانی را داریم.

۷- منابع

- اداره کل دامپزشکی استان آذربایجان شرقی (۱۳۹۳) "خشک شدن دریاچه ارومیه در حوزه دامپزشکی".

- اربابی، آزاده و همکاران (۱۳۹۱) "اثرات خشکسالی بر اکوسیستم طبیعی و تهدید توسعه پایدار در دریاچه ارومیه با استفاده از عکس‌های هوایی"، اولین همایش ملی توسعه پایدار در مناطق خشک و نیمه خشک، ابرکوه، ایران.

- اقبالی وایقان، مریم (۱۳۹۲) "نقش عوامل طبیعی و انسانی و عمده ترین تهدیدات پیش روی در پایش خشکسالی حوضه آبریز دریاچه ارومیه"، اولین همایش حفاظت از تالاب‌ها و اکوسیستم‌های آبی.

- زارعی چقابلکی، زهرا (۱۳۹۱) "دریاچه ارومیه، تالاب ارومیه (علل خشکی و راهکارهای نجات)"، سومین همایش ملی مقابله با بیابان‌زایی و توسعه پایدار تالاب‌های کویری ایران.

- حاجی اکبری، سید محمود (۱۳۹۳) "مخاطرات بهداشتی ناشی از خشک شدن دریاچه ارومیه در دام"، سازمان دامپزشکی کشور.

- شاهسونی، عباس، جعفرزاده حقیقی فرد، نعمت الله (۱۳۹۲) "بررسی خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی گرد و غبار ورودی به استان خوزستان و اثرات بهداشتی آن".

- شرکت مهندسی مشاوریکم (۱۳۸۳) "مطالعات پیامدهای زیست محیطی (اثرات کمی و کیفی) طرح‌های توسعه منابع آب حوضه دریاچه ارومیه بر دریاچه ارومیه"، وزارت نیرو شرکت سهامی آب منطقه‌ای آذربایجان غربی.

- شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس (۱۳۹۲) "مطالعات بهنگام سازی طرح جامع آب کشور در حوضه های ارس، ارومیه، تالش-تالاب انزلی، سفید رود بزرگ، سفید رود-هراز، هراز- قره سو، گرگانرود و اترک، وزارت نیرو دفتر برنامه ریزی کلان آب و آبفا".

- شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس (۱۳۹۲) "تجزیه و تحلیل لازم در مورد چگونگی تامین نیازهای توسعه در

- مرکز سنجش از دور دانشگاه صنعتی شریف (۱۳۹۳)
"مطالعه ریزگردهای دریاچه ارومیه با استفاده از فن آوری
سنجش از دور".

- موسسه راهبرد دانش پویا (۱۳۹۱) "بررسی مسائل،
چالش‌ها و فرصت‌های حوضه آبریز دریاچه ارومیه"،
وزارت نیرو دفتر برنامه ریزی آب و آبفا.

- نگارستان، حسین (۱۳۹۳) "سازگاری در مقابل
طوفان‌های ریزگرد شور حاصل از بستر خشک دریاچه
ارومیه با هدف حفاظت از بهداشت عمومی".

حوضه آبریز ارومیه، وزارت نیرو دفتر برنامه ریزی کلان
آب و آبفا".

- شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس (۱۳۹۲) "بررسی
مسائل و مشکلات سازه‌ای و غیر سازه‌ای حوضه آبریز
ارومیه"، وزارت نیرو.

- گلابیان، حسین (۱۳۸۹) "طرح احیا و تثبیت دریاچه
ارومیه به کمک آب دریای خزر"، فصلنامه مهندس مشاور.

- مدبری، سروش (۱۳۹۳) "اثرات خشک شدن دریاچه
ارومیه بر تندرستی"، گار گروه احیای دریاچه ارومیه.