

## بررسی تاثیر نوسانات سریع تراز دریای کاسپین در بروز چالش‌های محیطی کرانه‌های

### جنوب‌خاوری آن طی دوره زمانی ۱۳۹۶-۱۳۱۴ خورشیدی

رضا منصوری<sup>۱</sup>

#### چکیده:

گرمایش زمین طی سالیان گذشته مشکلات فراوانی را برای محیط‌طبیعی کشورمان ایجاد نموده است. یکی از مهمترین و حساس‌ترین نمودهای محیطی آن تاثیر بر پیکره محیط‌های آبی حاشیه‌ای و درون‌قاره‌ای از جمله دریاچه‌ها و تالاب‌ها می‌باشد که معمولا به‌صورت خشک‌شدن آنها به‌قوع پیوسته‌است. تراز دریاها تحت‌تاثیر گرمایش‌زمین در حال بالا آمدن بوده و مناطق پست ساحلی را با چالش‌های مهمی روبرو نموده‌است. کرانه‌های جنوب‌خاوری دریای کاسپین (خلیج گرگان و تالاب میانکاله) که هدف مورد بررسی این پژوهش است یکی از این نمونه‌ها می‌باشد. این پژوهش با هدف بررسی تاثیر گرمایش‌زمین و پسروری تراز دریای کاسپین در بروز چالش‌های محیطی کرانه‌های جنوب‌خاوری آن با استفاده تلفیقی تصاویر ماهوره‌ای، داده‌های ترازسنجی دریا و بازدیدهای میدانی انجام شده‌است. یافته‌ها نشان می‌دهند تراز دریا بین سال‌های ۱۳۹۴-۱۳۱۴ دوره‌های نوسانی متعددی را تجربه نموده است. اما بی‌سابقه‌ترین نوسان تراز دریا بین سال‌های ۱۳۵۶-۱۳۰۸ رخ داده به‌طوری‌که در مجموع حدود ۶ متر نوسان را به ثبت رسانیده است. همچنین یافته‌ها نشان می‌دهند علیرغم دوره‌های نوسانی سریع تراز دریا، فازی پسروری‌ای که طی ۱۳۹۴-۱۳۷۴ با نرخ متوسط سالانه حدود ۱۳/۸ سانتیمتر رخ داده بیشترین تاثیر را بر پیکره و حیات خلیج گرگان و تالاب بین‌المللی میانکاله وارد نموده و آنها را در معرض خشکیدگی کامل قرار داده است. بررسی داده‌های ترازسنجی دریای کاسپین و تطبیق زمانی آنها با تصاویر ماهواره‌ای و بازدیدهای میدانی گویای آن است که طی سال‌های گذشته سطح تراز دریا همچنان به پسروری خود ادامه داده به‌طوری‌که نرخ پسروری آن در سال ۱۳۹۶ نسبت به سال ۱۳۹۵ به‌مقدار ۲۲ سانتیمتر در سال بوده است.

**واژگان کلیدی:** گرمایش‌زمین، نوسانات تراز دریا، پسروری، دریای کاسپین، خلیج گرگان، تالاب میانکاله.

#### مقدمه

امروزه گرمایش کره‌زمین و تغییرات آب‌وهوایی به یکی از نگرانی‌های بسیار مهم بشر تبدیل شده است. به‌طوری‌که طی قرن بیستم درجه‌حرارت کره‌زمین حدود ۰/۷۴ درجه سلسیوس افزایش‌یافته و طی ۵۰ سال اخیر نیز روند افزایش گرمای سطح کره‌زمین از شتاب بیشتری برخوردار بوده است (فنگ و همکاران، ۲۰۱۴؛ خوشروان و وفایی، ۱۳۹۵). افزایش گرمای کره زمین موجب تغییر شرایط جوی و اقلیمی شده و در پی آن میزان بارندگی در مناطق مختلف تغییر یافته است. بنابراین، در برخی از مناطق کره زمین کاهش بارش‌های جوی سبب بروز خشک‌سالی و در سایر نواحی دیگر افزایش میزان بارندگی موجب وقوع سیلاب‌های سهمگین شده است. آخرین ارزیابی‌های به‌عمل آمده بر روی داده‌های ترازسنجی سطح آب اقیانوس‌ها طی یک‌سده اخیر نشان می‌دهند که تراز اقیانوس‌ها به‌طور متوسط ۲۵-۱۰ سانتیمتر بالا آمده است. همچنین، مدل تغییرات آب‌وهوایی نشان می‌دهد طی سال‌های ۲۱۰۰-۱۹۹۰، میانگین دمای هوای سطح کره‌زمین بین ۶/۴-۱/۱ درجه سلسیوس افزایش خواهد یافت (کرونبرگ و همکاران، ۲۰۰۰). برپایه مطالعات انجام‌شده، دانشمندان پیش‌بینی می‌کنند که سطح آب دریاها تا سال ۲۱۰۰، حدود یک متر بالا خواهد آمد و توزیع هندسی این مقدار افزایش در سطح آب دریاها و اقیانوس‌ها در تمامی مناطق ساحلی کره‌زمین یکسان نخواهد بود (مای‌وسکی و همکاران، ۲۰۰۴). این درحالی است که رفتار هیدرولوژیکی بزرگ‌ترین آبگیر بسته کره‌زمین یعنی دریای کاسپین به‌گونه‌ای دیگر رقم خورده است. مطالعه پیشینه نوسانات سطح تراز آب دریای

۱- دانشجوی دکتری ژئومورفولوژی/ مدیریت‌محیطی، دانشکده علوم‌زمین، دانشگاه شهید بهشتی. Re\_mansouri@sbu.ac.ir

کاسپین که توسط ابزارهای دستگاهی مخصوص طی یک قرن گذشته ثبت شده گویای آن هستند که آهنگ تغییر و افت و خیز سطح تراز این دریا بسیار سریع و ناموزون می باشد. به طوری که تراز دریای کاسپین، در قرن بیستم حدود ۶ متر نوسان داشته و این نشان می دهد که نرخ تغییر سطح تراز آب دریای کاسپین تقریباً صد برابر نوسانات تراز آب اقیانوس هاست (لروی و همکاران، ۲۰۱۳). در واقع، رفتار هیدرولوژیکی دریای کاسپین طی دوره گرمایش کره زمین با عملکرد دینامیکی سطح اقیانوس ها تفاوت دارد (۶). به طوری که طی دو دهه اخیر سطح تراز آب اقیانوس ها با سرعت نسبتاً آرام در حال افزایش بوده اما سطح تراز آب دریای کاسپین با سرعت چندین برابر کاهش یافته است. این بدان معنی است که در دوره های گرمایش کره زمین که با ذوب شدن یخ های قطبی همراه است، دریای کاسپین رفتار هیدرولوژیکی متفاوتی را نسبت به دریاهای آزاد نشان می دهد. در طول تاریخ زمین شناسی این وضعیت عمومیت داشته است. به طوری که در آغاز دوره های بین یخچالی که آب اقیانوس ها افزایش می یافت، سطح تراز آب دریای کاسپین دچار کاهش می شد (۶).

از سال ۱۹۹۵-۱۹۷۷ سطح تراز آب دریای کاسپین به میزان ۲/۵ متر افزایش یافت. آمارهای ثبت شده نشان می دهند که طی سال ۱۹۹۱ میلادی (۱۳۷۰ خورشیدی) سطح تراز آب دریای کاسپین معادل ۳۴ سانتیمتر افزایش یافته که این میزان افزایش در سطح آب دریای کاسپین در یک سال برابر با افزایش سطح تراز آب اقیانوس ها طی یک قرن می باشد. از این رو، همان طور که دکتر خوشروان رئیس بخش سواحل مرکز ملی مطالعات و تحقیقات دریای خزر (کاسپین) و عضو هیئت مدیره انجمن مهندسی سواحل و سازه های دریایی یادآور شده است، کاهش و افزایش سطح تراز آب دریای کاسپین تاثیرات سویی بر زیرساخت های مناطق ساحلی گذاشته و سبب بروز آسیب دیدگی های جدی در این مناطق شده است (خوشروان و وفایی، ۱۳۹۵). همچنین، تغییر سطح تراز آب دریای کاسپین به لحاظ مدیریت بحران و کاهش ریسک مخاطرات حاصل از آن بسیار مهم بوده و مطالعه و پیش بینی نوسانات سطح تراز آب این دریا می تواند در جلوگیری از بروز مخاطرات آتی بسیار موثر واقع شود.

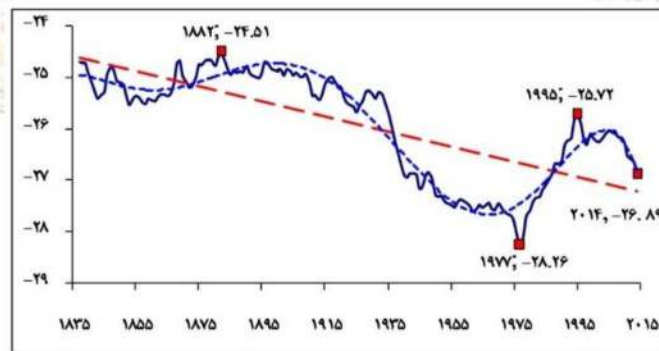
از سوی دیگر، کرانه های جنوبی این دریا در شمال کشور به شدت نسبت به نوسانات سریع سطح تراز آب دریا حساس و آسیب پذیر می باشند. برای مثال، طی سال های ۱۳۵۶-۱۳۰۸ که گسترده ترین فاز پسروری یک صد سال اخیر حادث شد، تراز دریا حدود ۳ متر کاهش یافت و به پایین ترین سطح تراز خود طی ۴۰۰ سال اخیر یعنی ۲۹- متر رسید به گونه ای که سبب شد تا خشکی زایی گسترده ای در کرانه های دریا اتفاق افتد و ارتباط آبی خلیج گرگان با دریا به طور کل قطع شد. اما، فاز پسروری تراز این دریا که بین سال های ۱۳۷۴-۱۳۵۶ به وقوع پیوست سبب گردید تا تراز آب دریای کاسپین به میزان ۲/۵ متر بالا بیاید و به کد ارتفاعی حدود ۲۶/۵- متر برسد. این افزایش تراز منجر به وارد آمدن خسارات گسترده ای به کاربری های گوناگون در این نواحی گردید. با این مقدمه کوتاه اما مهم، روشن می شود که نوسانات تراز دریای کاسپین در یک بازه زمانی کوتاه و با این دامنه گسترده خود نسبت به اقیانوس های جهانی، تاثیرات شگرف و متنوعی را بر منطقه و ساکنان محلی این مناطق خواهد گذاشت (منصوری و سربازی، ۱۳۹۶). به طوری که با توجه ویژگی های مورفولوژیکی سواحل شمالی و نیز اینکه بسیاری از مراکز جمعیتی در این منطقه در نزدیکی خط ساحلی قرار گرفته اند، می تواند باعث مختل شدن زندگی، فعالیت های اقتصادی، اجتماعی، اداری، تفریحی و غیره در منطقه گردد. در واقع، نوسانات سریع سطح تراز آب دریای کاسپین نقش مهمی در تعیین میزان مخاطرات فرسایشی، پیامدهای ناگوار زیست محیطی، تخریب و خشک شدن مناطق ساحلی، تالاب ها و خلیج های کناره ای خواهد داشت. بنابراین، هدف اصلی این پژوهش بررسی تاثیر گرمایش کره زمین، تغییرات اقلیمی و نوسانات سریع تراز آب دریای کاسپین در تغییر و تحول ویژگی های مورفولوژیکی محیط طبیعی (بروز چالش های ژئومورفولوژیکی / هیدرومورفولوژیکی) کرانه های جنوب خاوری این دریا در محدوده خلیج گرگان و زبانه ماسه ای یا جزیره سدی میانکاله با استفاده تلفیقی از داده های آماری مربوط به نوسانات سطح تراز آب دریای کاسپین، آرشیو زمانی تصاویر ماهواره لندست سری سنجنده های ۴، ۵، ۷ و ۸، نقشه های تاریخی طی بازه زمانی ۱۳۹۵-۱۳۵۷ خورشیدی و بازدیدهای میدانی از منطقه انجام شده است (شکل ۱).



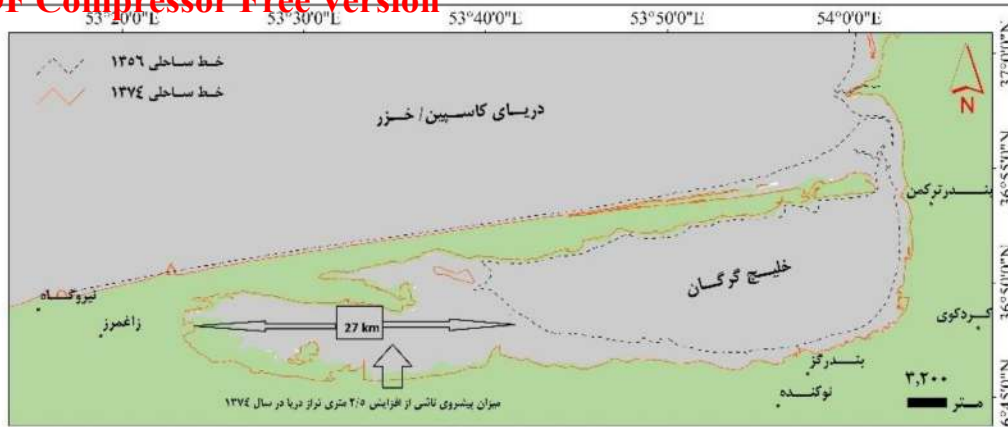
شکل ۸: نمایی از منطقه مورد پژوهش واقع در کرانه‌های جنوب‌خاوری دریای کاسپین.

### بحث و یافته‌های پژوهش

شواهد و مستندات موجود نشان می‌دهند که سطح تراز دریای کاسپین طی یک‌صد سال گذشته دچار نوسانات پر شتابی شده و در مقایسه با نوسانات سطح تراز آب اقیانوس‌های جهان به مراتب سریع‌تر و غیر قابل پیش‌بینی بوده است. در واقع برپایه آمارهای در دسترس از ایستگاه‌های ثبت‌کننده نوسانات تراز دریای کاسپین که پیشینه راه‌اندازی و اندازه‌گیری آن به ایستگاه بندر باکو به سال ۱۸۳۰ میلادی برابر با سال ۱۲۰۹ خورشیدی باز می‌گردد، مشخص می‌گردد که در قرن ۱۹ میلادی سطح تراز آب دریای کاسپین در تراز ارتفاعی ۲۶- متر قرار داشته است (شکل ۲). به‌طور دقیق‌تر اینکه سطح تراز آب دریای کاسپین از سال ۱۳۰۸ تا سال ۱۳۵۶ چیزی در حدود ۳ متر دچار کاهش شده و به پایین‌ترین حد تراز خود طی ۴۰۰ سال اخیر رسیده است. اما از سال ۱۳۵۶ به بعد و تا سال ۱۳۷۴ سطح تراز آب دریای کاسپین وارد فاز پیشروی و بالا آمدن تراز گردید و در پایان این دوره در سال ۱۳۷۴ سطح تراز دریا به تراز ارتفاعی ۲۶/۵- متر رسید (شکل ۲). با تدقیق در منحنی ارایه شده در این شکل مشخص می‌گردد که طی دوره کوتاه زمانی ۱۸ سال (۱۳۷۴-۱۳۵۶) تراز آب دریای کاسپین در مجموع حدود ۲/۵ متر (با نرخ متوسط ۱۳/۸ سانتیمتر در سال) افزایش یافته است (شکل ۳). همانطور که در این شکل نشان داده شده است حداکثر پیشروی آب دریا در بخش باختری خلیج و تالاب میانکاله صورت گرفته است و خط ساحلی در این بخش از سال ۱۳۵۶ تا سال ۱۳۷۴ حدود ۲۷ کیلومتر به سوی درون خشکی پیشروی نموده است.



شکل ۹: نوسانات سطح تراز آب دریای کاسپین طی دوره زمانی ۲۰۱۵-۱۸۳۵ میلادی (۱۳۹۴-۱۲۱۴ خورشیدی)؛ منبع: مرکز ملی مطالعات و تحقیقات دریای خزر، ۱۳۹۵.



شکل ۱۰: افزایش سطح تراز آب دریای کاسپین بین سال‌های ۱۳۷۴-۱۳۵۶. میزان پیشروی سطح آب دریا با فلش نشان داده شده است.

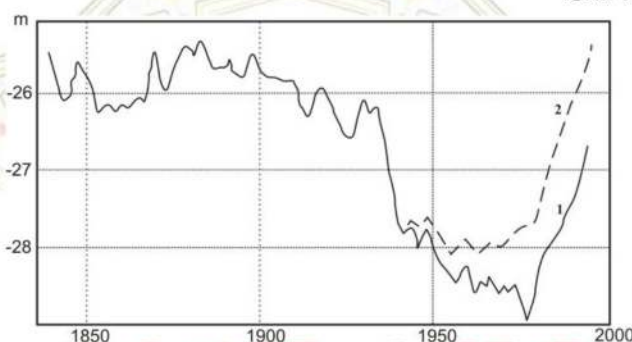
در واقع، دریای کاسپین با تجربه نمودن دوره‌های پسروی و پیشروی مذکور طی سال‌های ۱۳۷۴-۱۳۰۸ یک چرخه کاملی را از نوسانات سریع سطح تراز آب به ثبت رسانیده است. بررسی آماری داده‌های نوسانات سطح تراز آب دریای کاسپین نشان داد طی دوره ۱۳۵۶-۱۳۰۸ که تراز دریا کاهش گسترده‌ای را تجربه نموده و تراز آن حدود ۳ متر کاهش یافته، در مجموع با شتابی معادل ۳/۴ سانتیمتر در سال دچار افت تراز گردیده است. اما، پس از سال ۱۳۵۶ با افزایش سطح تراز دریا که تا سال ۱۳۷۴ به‌درازا کشید نرخ افزایش سطح تراز چیزی در حدود ۱۴/۷ سانتیمتر در سال بوده است. علیرغم این افزایش تراز، پس از سال ۱۳۷۴ تا به امروز تراز دریا فاز دیگری از دوره‌های پسروی خود را تجربه نموده است و تا کنون معادل ۱/۵ متر نسبت به سال ۱۳۷۴ کاهش سطح را به ثبت رسانیده است. آهنگ کاهشی تراز دریا طی ۱۵ سال اخیر با نرخ معادل ۷/۵ سانتیمتر در سال محاسبه گردید. بنابراین، با توجه به مطالبی که گفته شد و با تدقین در نمودار شکل ۲ و ۴ که نوسانات سطح تراز آب دریای کاسپین را طی سال‌های ۱۳۹۴-۱۲۱۴ نشان می‌دهد، مشخص می‌گردد که این دریا در فاصله زمانی نسبتاً کوتاهی دو فاز عمده پسروی و پیشروی را با دامنه نوسانی حدود شش متر را تجربه نموده است.



شکل ۱۱: نرخ شتاب و دوره‌های نوسانی سطح تراز آب دریای کاسپین از سال ۱۲۱۴ تا ۱۳۹۴ خورشیدی.

علیرغم پیش‌بینی‌های انجام شده برای نوسانات تراز دریای کاسپین که تا سال ۲۰۲۰ افزایش ۷۰ تا ۸۰ سانتی‌متری تراز آب را نشان می‌دهند، اما بایستی بیان داشت که همچنان شاهد کاهش تراز آب دریا هستیم. به‌طوری‌که، در نواحی جنوبی دریای کاسپین کاهش تراز آب تا حدود ۱۸ سانتی‌متر مشاهده شده که موجب کاهش ژرفای تالاب‌های ساحلی شده است. از سوی دیگر، بیشترین تأثیر تغییر اقلیم بر پیکره کاسپین در ایران در خلیج گرگان نمود پیدا کرده است. کاهش سطح آب دریای خزر که بزرگترین حوضه آبی داخل خشکی جهان است؛ خشکیدن بخشی از خلیج گرگان را به دنبال داشته؛ جایی که به همراه تالاب میانکاله و زاغمرز، به‌عنوان نخستین مجموعه تالاب بین‌المللی جهان در فهرست تالاب‌های کنوانسیون رامسر به ثبت رسیده است و اهمیت اقتصادی، اجتماعی و محیط زیستی بالایی دارد.

همانطور که دکتر خوشروان ۱۳۹۵ نیز ابراز می‌دارد، نقش دخالت‌های انسانی در نوسانات سطح تراز آب دریای کاسپین از سال ۱۳۰۸ به بعد به خوبی مشهود است. به طوری که طی سال‌های ۱۳۷۴-۱۳۰۸، سرعت تغییرات سطح تراز آب دریای چندین برابر شده و در دو دوره زمانی ۱۳۲۰-۱۳۰۸ و ۱۳۷۴-۱۳۵۶ به حداکثر میزان خود با نرخ رشد سالانه حدود ۱۴/۷ سانتیمتر رسیده است. این یافته‌ها گویای نقش موثر فعالیت‌های انسانی را در تغییر رژیم نوسانات سطح تراز آب دریای کاسپین را به خوبی نمایان می‌سازد. همانطور که در شکل ۵ نشان داده شده است فعالیت‌های انسانی نقش موثر و چشمگیری در تغییرات سطح تراز آب دریای کاسپین طی قرن بیستم میلادی به ثبت رسانیده است. تاثیر عملکرد فعالیت‌های انسانی طی دوره نخستینی که شرح آن گذشت و با دوره پسروری گسترده مشخص می‌شود مقارن با زمانی است که ارتباط جریان‌های آب‌های ورودی به ناحیه خاوری دریا توسط ساخت و سازهای سدهای برق-آبی بر روی رودخانه ولگا و نیز انحراف مسیر رودخانه اوزبی بوده است. اما دوره دوم که به فاز پیشروی تراز آب دریا مربوط است در ارتباط با افزایش دبی رودخانه ولگا می‌باشد. اما کاهش سطح تراز آب دریا از سال ۱۳۷۴ تا کنون بیشتر در ارتباط با بحث تغییرات آب‌وهوایی در قالب گرمایش جهانی کره زمین به‌ویژه در منطقه خاورمیانه بوده است.



شکل ۱۲: نوسانات سطح تراز آب دریای کاسپین (۱) و اثر عوامل انسانی بر تغییرات آن (۲).

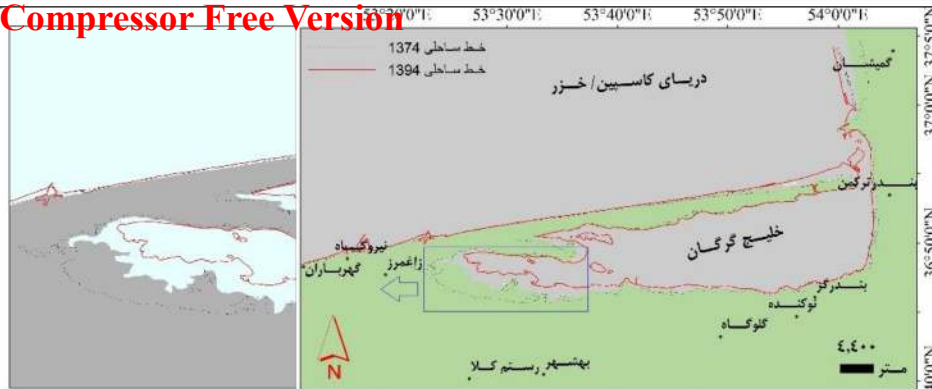
از سوی دیگر، بررسی تصاویر ماهواره‌ای و داده‌های حاصل از ثبت ابزاری تراز دریای کاسپین نشان می‌دهند که در سال ۱۳۹۴ تراز دریا حدود ۲۲ سانتیمتر کاهش یافته است. شواهد و یافته‌های موجود نشان می‌دهند که کاهش سطح تراز آب دریا و پسروری آن می‌تواند نقش بسیار مخربی و آسیب‌پذیری را بر منطقه ساحلی به‌ویژه زندگی ذی‌نفعان محلی، زیرساخت‌های اقتصادی-اجتماعی، صید و آبی‌پرویی و مهم‌تر از همه بنادر و اسکله‌ها وارد نماید. این پدیده زنگ خطری جدی است برای اینکه نوسانات سریع تراز دریا سبب بروز مسایل و مشکلات متعدد و نیز احتمال افزایش مخاطرات گوناگون را در پی دارد. از سوی دیگر، اگر چنانچه کاهش سطح تراز آب دریای کاسپین با همین وضعیت ادامه یابد آسیب‌پذیری کرانه‌های گوشه جنوب‌خاوری آن به دلیل ویژگی‌های خاص آن از جمله شیب بسیار ملایم هم در خشکی و هم در بستر کرانه‌های نزدیک افزایش خواهد یافت. به عبارت دیگر تداوم وضعیت پسروری کنونی تراز دریا می‌تواند سبب بروز چالش‌های محیطی و هیدرولوژیکی مخربی در قالب بحران خشک‌شدن خلیج گرگان و تالاب میانکاله را در پی داشته باشد و از این طریق زندگی و اقتصاد مردمان این منطقه را به چالش بکشد. چرا که در صورت تداوم پسروری و خشکیدگی خلیج گرگان منطقه‌ای از زیر آب خارج خواهد شد که بیشتر رسوبات نهشته‌شد در آن از نوع ماسه و به‌ویژه ماسه ریزدانه می‌باشد. بنابراین با در سطح قرار گرفتن این مواد ریزدانه، مصالح لازم برای آلودگی هوای منطقه توسط بادهای غالب شمال‌خاوری و شمال‌باختری در منطقه به‌صورت وقوع طوفان‌های ریزگرد همانند پدیده غالب سال‌های اخیر بخش باختری و جنوب‌باختری کشور وجود دارد. از سوی دیگر، کاهش بیشتر تراز دریا منجر آن خواهد شد تا بنادر و کانال‌های ارتباطی بین خلیج گرگان و دریا -که نقش حیاتی در بیلان هیدرولوژیکی خلیج و مرداب میانکاله را دارند - کارایی خود را از دست داده و رفت‌وآمد کشتی‌ها و قایق‌های موتوری را با مشکل جدی روبرو نمایند. برپایه پایش بسیار دقیق و منظمی که طی سال‌های اخیر از وضعیت نوسانات سطح تراز آب دریای کاسپین صورت گرفت به‌طور مشخص پیش‌بینی شده چنانچه اگر تراز دریا حدود ۵۰ سانتیمتر دیگر کاهش یابد عملاً کارایی کانال‌های مذکور و مهمتر از آن بازدهی بنادر شمالی به‌ویژه بندر چند منظوره امیر آباد با بحران خشکی و حتی تعطیلی

کامل روبرو خواهد گشت. از جمله شواهد این مهم کاهش ژرفا و ابعاد کانال‌های ارتباطی چاپقلی و آشوراده می‌باشد که هم اکنون ژرفای متوسط مفید آنها به متر از ۵۰ سانتیمتر کاهش یافته و رفت و آمد قایق‌های موتوری صیادان را با مشکل روبرو نموده است.

### نتیجه‌گیری

در این پژوهش با استفاده از داده‌های آماری مربوط به نوسانات سطح تراز آب دریای کاسپین، مجموعه آرشیوی تصاویر ماهواره لندست (سری سنجنده‌های ۴، ۵، ۷ و ۸) و نقشه‌های تاریخی نحوه تغییرات و نوسانات تراز دریای کاسپین طی دوره زمانی ۱۳۹۴-۱۲۱۴ مورد بررسی و مطالعه قرار گرفت.

گرمایش زمین طی سالیان گذشته مسایل و مشکلات فراوانی را برای محیط طبیعی کشورمان ایجاد نموده است. یکی از مهمترین و حساس‌ترین نموده‌های محیطی آن که به‌عنوان یکی از چالش‌های محیط طبیعی سرزمین‌مان از آن یاد می‌شود خشک شدن دریاچه‌ها و تالاب‌ها می‌باشد. متأسفانه در پی گرمایش کره زمین و تغییرات آب و هوایی ناشی از آن پیکره آبی بسیاری از تالاب‌ها و دریاچه‌ها از جمله دریاچه ارومیه، بختگان، پریشان، گاوخونی و میانکاله یا به طور کامل خشک شده یا در حال خشکیدگی کامل هستند. در این بین تالاب میانکاله که در کنوانسیون بین‌المللی رامسر به‌عنوان یک منطقه حفاظت شده بین‌المللی و با ارزش زیستی بسیار بالا و به‌عنوان یکی از مهم‌ترین تالاب‌های کره زمین ثبت جهانی شده و مورد حمایت قرار گرفته است امروزه در پی کاهش سطح تراز دریای کاسپین با خطر خشکیدگی کامل روبرو شده است. طی پسروری تراز دریا که از سال ۱۳۷۴ تا کنون رخ داده بخش بسیار بزرگی از این تالاب به همراه خلیج گرگان خشک شده‌است. بررسی تصاویر ماهواره‌ای نشان می‌دهند که از سال ۱۳۷۴ تا کنون تالاب میانکاله بین ۵۰۰ متر تا ۶ کیلومتر در مناطق مختلف دچار پسروری شده و این در حالی است که بیشترین تاثیر خشکیدگی در بخش باختری آن در جنوب بندر امیر آباد به وقوع پیوسته است (شکل ۶). بنابراین، چنانچه اگر افت سطح تراز دریا ادامه پیدا کند دیری نخواهد پایید که این تالاب بین‌المللی نیز همانند بسیاری دیگر از تالاب‌ها و دریاچه‌های داخلی ایران نابود شده و کارکرد زیستی خود را از دست خواهد داد و تبعات زیست محیطی فراوانی را برای منطقه در پی خواهد داشت. در پایان بایستی بیان داشت که، از جمله دلایل موثر در بروز نوسانات سطح تراز آب دریای کاسپین می‌توان به میزان دبی خروجی رودخانه ولگا، گرمایش کره زمین و تغییرات اقلیمی و نیز فعالیت‌های انسانی از جمله دستکاری در حوضه‌های آبریز منتهی به دریا و سدسازی اشاره نمود. طی یک دهه گذشته، افزایش میزان تبخیر و تعرق بر روی دریای کاسپین به‌همراه افزایش دمای هوای سطح زمین و نیز افزایش سایر فاکتورهای اقلیمی از جمله رطوبت سطحی و باد باعث شده تا بیلان آبی دریای کاسپین با مشکل جدی روبرو شده و دچار پسروری گردد. این درحالی است که میزان بارش‌ها در حوضه‌های آبریز منتهی به دریا و نیز جریان دبی رودخانه‌ها نتوانسته‌اند از پسروری تراز دریا جلوگیری کرده و کمبود بیلان آبی آن را جبران نمایند.



شکل ۱۳: تاثیر پسروی اخیر سطح تراز آب دریای کاسپین بین سال‌های ۱۳۹۴-۱۳۷۴، حداکثر پسروی حدود شش کیلومتر در بخش باختری تالاب بین‌المللی میانکاله.

## مراجع

- خوشروان، همایون و وفایی، بشرا (۱۳۹۵)؛ نوسانات سطح تراز آب دریای خزر (گذشته، حال و آینده)، مجموعه مقالات هجدهمین همایش صنایع دریایی، کیش، انجمن مهندسی دریایی ایران، صص: ۹-۱.
- مرکز ملی مطالعات و تحقیقات دریای خزر (۱۳۹۵)؛ گزارش نوسانات تراز دریای خزر، ساری، گزارش فنی.
- منصوری، رضا، سربازی، زهرا (۱۳۹۶)؛ بررسی تاثیر نوسانات سریع سطح تراز آب دریای کاسپین بر ویژگی‌های مورفولوژیکی بخش جنوب‌خاوری آن با استفاده از RS & GIS، زنجان، نخستین همایش ملی اندیشه‌ها و فناوری‌های نوین در علوم جغرافیایی.
- Feng., S. et al, ۲۰۱۴; "Projected climate regime shift under future global warming from multi - model and multi scenario CMIP5 simulation", Global and planetary change, Vol ۱۱۲, PP ۴۱- ۵۲.
- Khoshnavan., H, ۲۰۱۴; "Caspian Sea paleobathymetry in Quaternary sediments", international journal of marine science, Vol ۱۴, no ۱۵, PP ۱۴۳- ۱۴۹.
- Kroonenberg., S. B. et al, ۲۰۰۰; "A full sea level cycle in ۶۵ years: barrier dynamics along Caspian shores", sedimentary Geology, Vol ۱۳۴, PP ۲۵۷- ۲۷۴.
- Leroy, S. A.G. et al, ۲۰۱۴; "Late pleistocene- Holocene paleoenvironments in and around the middle Caspian basin as reconstructed from a deep sea core", Quaternary science reviews, ۱۰۱, pp ۱۰۱- ۱۱۰.
- Mamedov., A.V., ۱۹۹۷; "The late pleistocene- Holocene history of the Caspian Sea", Quaternary international, Vol ۴۱/۴۲, PP ۱۶۱- ۱۶۶.
- Mayewski., P. et al, ۲۰۰۴; "Holocene climate variability", Quaternary research, Vol ۶۲, PP ۲۴۳- ۲۵۵.