



نوسانات سطح تراز آب دریای کاسپین و تحول کرانه‌های جنوب‌خاوری آن طی سال‌های ۱۹۷۷-۲۰۱۹

رضا منصوری*^۱، زهرا سربازی^۲

۱- استادیار ژئومورفولوژی و عضو هیئت علمی گروه جغرافیای طبیعی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران.

۲- دانش‌آموخته دکتری رشته ژئومورفولوژی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

Corresponding Author Email: Rezamansouri@gep.usb.ac.ir

چکیده:

هدف اصلی این پژوهش پایش تالاب میانکاله طی یک دوره زمانی ۴۲ ساله با استفاده از RS & GIS می‌باشد. برای رسیدن به این هدف از مجموعه تصاویر ماهواره LANDSAT و بازدیدهای میدانی استفاده شده است. از RS برای تحلیل یافته‌ها و از GIS برای ترسیم نقشه‌ها استفاده گردید. نتایج نشان می‌دهند تداوم حیات خلیج و تالاب میانکاله به شدت تحت تاثیر نوسانات تراز دریای کاسپین قرار دارد. برپایه یافته‌های پژوهش مشخص شد که از سال ۱۹۸۷-۱۹۷۷ حدود ۱۲۳/۲ کیلومترمربع، از سال ۱۹۹۶-۱۹۸۷، ۵۱/۱ کیلومترمربع به گستره تالاب افزوده شده که گویای به زیر آب رفتن و فرسایش زمین‌های خشک‌شده پیشین می‌باشد. اما از سال ۲۰۰۳-۱۹۹۶، ۱۵/۶ کیلومترمربع و از سال ۲۰۱۵-۲۰۰۳، ۵۱/۸ کیلومترمربع رسوب‌گذاری و خشکی‌زایی رخ داده است. همچنین، طی سال‌های ۲۰۱۹-۲۰۱۵، ۹۷/۱ کیلومترمربع رسوب‌گذاری و حدود ۰/۱۱ فرسایش صورت گرفته است. در مجموع از سال ۱۹۷۷ تا ۲۰۱۹ میزان خشکی‌زایی و فرسایش به ترتیب ۱۶۴/۷۹ و ۱۷۵/۳۶ کیلومترمربع بوده است.

کلمات کلیدی: نوسانات تراز دریای کاسپین، خلیج گرگان، تالاب میانکاله، پسروری، خشکی‌زایی.

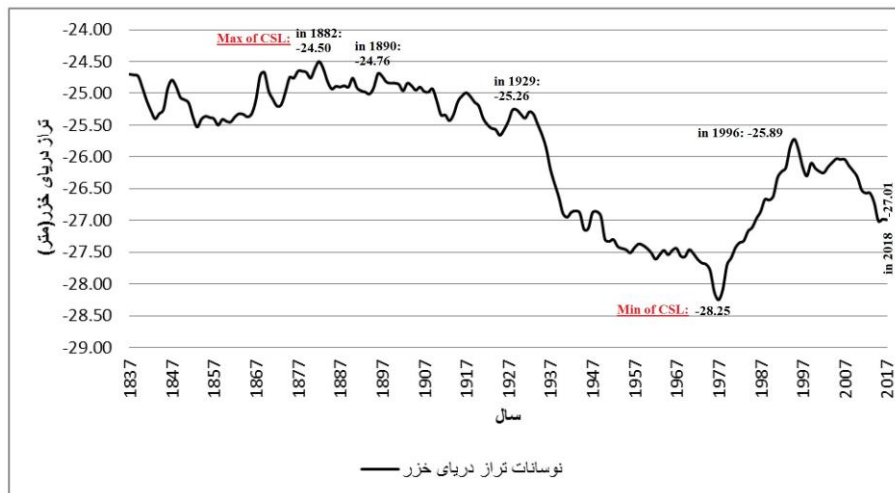
۱. مقدمه

تالاب‌های ساحلی نواحی کم‌ترافی هستند که تماماً یا بخشی از آن به وسیله زبان‌ها یا سدهای ما سهای از دریا جدا می‌شوند [۱]. تالاب میانکاله در ۱۰ کیلومتری شمال بهشهر و حدود ۲ کیلومتری جنوب دریای کاسپین واقع شده است (شکل ۱). منطقه میانکاله و به‌ویژه تالاب بین‌المللی، یکی از مهم‌ترین ذخیره‌گاه‌های طبیعی زیست‌کره استان مازندران است که تحت حفاظت سازمان محیط‌زیست قرار دارد. این تالاب به دلیل برخورداری از شرایط مناسب و منحصر به فرد اکولوژیکی پناه‌گاه مطمئن و مناسبی برای مهاجرت زمستانه پرندگان به شمار می‌رود. تالاب بین‌المللی میانکاله یکی از جذاب‌ترین، زیباترین و بکرترین جاذبه‌های گردشگری طبیعی شهرستان بهشهر در استان مازندران می‌باشد، شاید به‌توان گفت این منطقه به‌نوعی بهشت پرندنگری در ایران نیز باشد. تداوم حیات این تالاب مهم، به شدت تحت تاثیر چرخه‌های هیدرولوژیکی و نوسانات سطح تراز آب دریای کاسپین قرار دارد. به‌گونه‌ای که طی فازهای پیشروی و پسروی تراز آب دریای کاسپین، عملکردهای متفاوتی در شرایط و قلمرو طبیعی این تالاب مشاهده شده و هستیم. برای مثال در پی بیشترین میزان پسروی یک‌صد سال گذشته در سال ۱۹۷۷ که تراز دریا به حدود ۲۹- متر رسید، سطح گسترده‌ای از خلیج گرگان خشک شده و به تبع آن تالاب میانکاله کلاً از سرزمین منطقه محو گردید (شکل ۲ و شکل ۳). از نقطه نظر ژئومورفولوژی، نوسانات تراز دریا پیامدهای مهمی در پی خواهد داشت. برآیند کلی و نهایی آن، تغییر الگوهای فرسایشی و رسوب‌گذاری، برهم خوردن تعادل محیط‌های ژئومورفیک و دگرگون شدن سیمای سواحل خواهد بود [۲].

بنابراین، با توجه به مطالب بالا و نیز با عنایت به نقش و اهمیتی که مجموعه منطقه حفاظتی میانکاله در وضعیت اقتصادی، اجتماعی و حتی سیاسی مردمان ساکن در این ناحیه می‌تواند داشته باشد، بر آن شدیم تا تغییر و تحولات رخ داده در وضعیت کرانه‌های جنوب‌خاوری دریای کاسپین (خلیج گرگان - تالاب میانکاله و زبان‌ها ما سهای میانکاله) را با استفاده از RS & GIS مورد پایش و ارزیابی قرار دهیم. بنابراین، هدف اصلی ما در این پژوهش، پایش تاثیر نوسانات تراز دریای کاسپین بر تغییر و تحولات کرانه‌های جنوب‌خاوری آن طی بازه زمانی ۴۲ ساله (۱۹۷۷-۲۰۱۹ میلادی) می‌باشد.



شکل ۱: موقعیت منطقه مورد مطالعه در کرانه‌های جنوب‌خاوری دریای کاسپین.



شکل ۲: نمودار نوسانات سطح تراز آب دریای خزر بین سال‌های ۱۳۹۷-۱۳۱۶ خورشیدی (۲۰۱۸-۱۸۳۷ میلادی) بر پایه داده‌های ثبت شده در ایستگاه‌های ترازسنجی بندر انزلی و باکو؛ تهیه و ترسیم از نویسنده، ۱۳۹۸.

۲. داده و روش

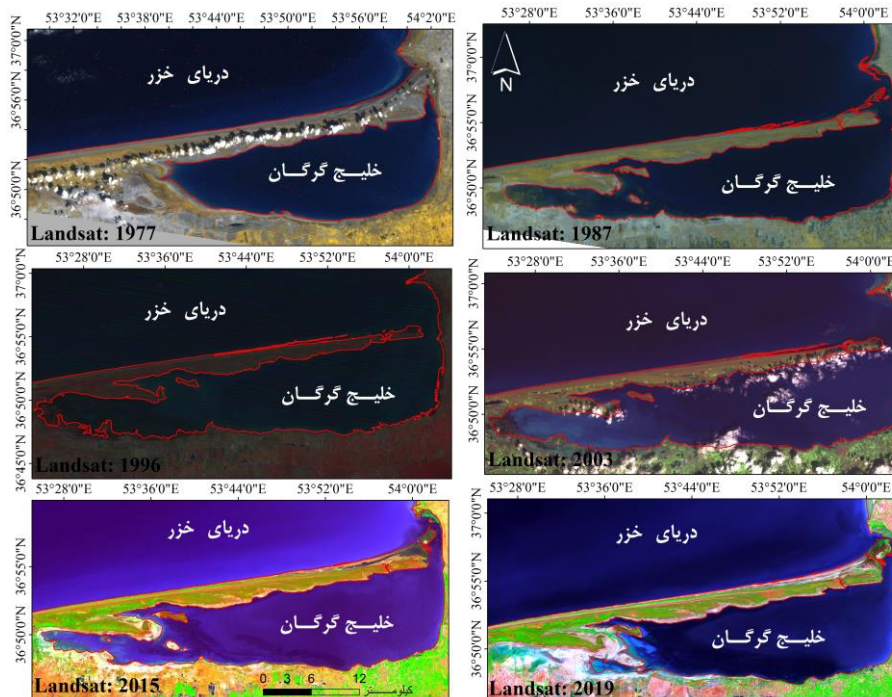
این پژوهش به صورت ترکیبی و با استفاده از روش‌های کتابخانه‌ای، تحلیل‌های رایانه‌ای و بازپیدهای میدانی متعدد از منطقه مورد مطالعه انجام شده است. به علاوه، داده‌ها و ابزارهای اصلی مورد استفاده در این پژوهش جهت پایش و ارزیابی تالاب میانکاله که هدف اصلی این نوشتار می‌باشد، عبارتند از: مجموعه تصاویر ماهواره Landsat سری سنجنده‌های and MSS, TM, ETM+ OLI با قدرت تفکیک بالا، طی دوره زمانی ۴۲ ساله حداقل بین سال‌های ۲۰۱۹-۱۹۷۷ میلادی شامل تصاویر سال‌های ۱۹۷۷، ۱۹۸۷، ۱۹۹۶، ۲۰۰۳، ۲۰۱۵، ۲۰۱۹ مربوط به منطقه مورد پژوهش، ERDAS IMAGINE به منظور تحلیل‌های فضایی و سامانه اطلاعات جغرافیایی (ArcGIS) جهت ترسیم نقشه‌ها می‌باشند.

۳. بحث و یافته‌ها

در این پژوهش با بررسی آرشیو تصاویر چند زمانه ماهواره LANDSAT طی بازه زمانی ۴۲ ساله از ۱۳۹۸-۱۳۵۶ خورشیدی (۱۹۷۷-۲۰۱۹ میلادی) و با استفاده از GIS و RS تأثیر نوسانات سریع سطح تراز آب دریای خزر بر تغییرات تحولات دوره‌ای خلیج گرگان و به ویژه تالاب میانکاله پرداخته شده است. تالاب میانکاله در ۱۲ کیلومتری شمال به شهر و حدود ۲ کیلومتری جنوب دریای خزر واقع شده است. این تالاب یکی از جذاب‌ترین، زیباترین و بکرترین جاذبه‌های گردشگری طبیعی شهرستان بهشهر در استان مازندران محسوب می‌شود.

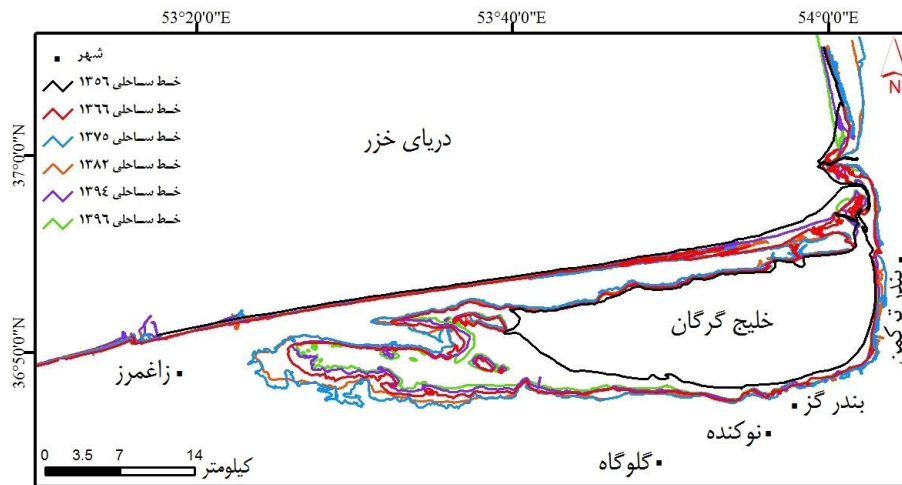
بارسازی تصاویر در شناسایی و تشخیص تغییرات مهم می‌باشد. با استفاده از تصاویر رنگی کاذب مربوط به تاریخ‌های گوناگون، می‌توان تا حدودی تغییرات را از نظر چشمی شناسایی نمود (۳ و ۴). پس از استخراج و اندازه‌گیری میزان تغییرات رخ داده در منطقه مورد پژوهش، مشخص گردید که رفتار و واکنش پهنه‌های آبی خلیج و تالاب میانکاله به شدت به نوسانات تراز دریای کاسپین وابسته می‌باشند. به عبارت دیگر، در دوره‌های کاهش تراز دریا، رفتار خلیج و تالاب میانکاله به شکل پسروی و خشک شدن بخش‌هایی از گستره آنها نمایان می‌شود، در حالی که با افزایش سطح تراز با گسترش و پیشروی در محدوده آنها روبرو هستیم (شکل ۳). بنابراین، برای فهم بهتر و آشکارسازی دقیق‌تر تغییرات رخ داده در منطقه،

تأثیر نوسانات دریای کاسپین را از طریق تاثیرگذاری بر مورفولوژی کانال‌های ارتباطی چاقلی، آشوراده و خوزینی واقع در بین خلیج و تالاب میانکاله با دریا، مورد پایش و ارزیابی قرار داده‌ایم. در ادامه به تشریح یافته‌های به‌دست آمده می‌پردازیم.



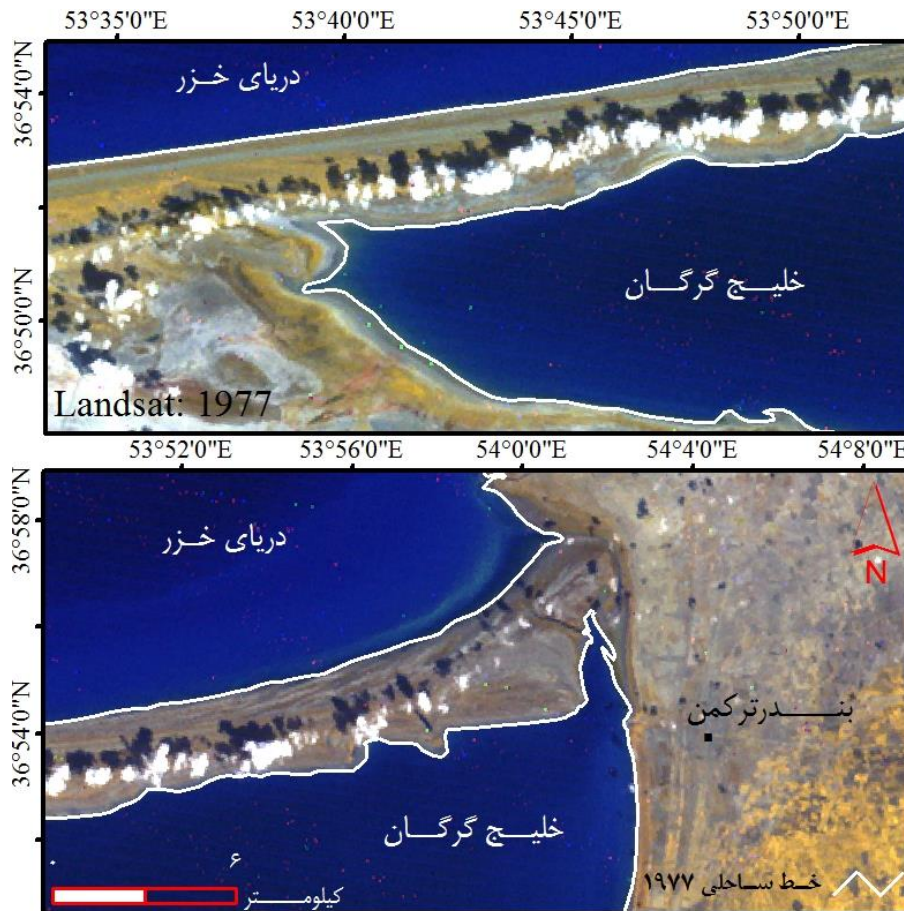
شکل ۳: این شکل، تغییرات محیطی و چگونگی واکنش خلیج گرگان و تالاب میانکاله که ناشی از نوسانات سریع سطح تراز آب دریای خزر است را طی بازه زمانی ۲۰۱۹-۱۹۷۷ میلادی (۱۳۵۶-۱۳۹۸ خورشیدی) نشان می‌دهد. به محو شدن تالاب میانکاله و خشک شدن گستره قابل توجهی از خلیج گرگان در سال ۱۹۷۷ میلادی (۱۳۵۶ خورشیدی) (تصویر بالا سمت چپ) دقت شود. با توجه به تداوم و افزایش نرخ پسروی اخیر دریا، شرایط خشکی‌زایی گسترده همانند سال ۱۹۷۷ در حال تکرار است (تصویر پایین سمت راست، ۲۰۱۹).

همان‌طور که پیش‌تر نیز گفته شد، موقعیت و حدود خلیج و تالاب میانکاله به‌شدت متأثر از چرخه‌های تراز آب دریای کاسپین است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهند که خط ساحلی منطقه و حدود گسترش تالاب به پیروی از نوسانات سطح تراز دریای کاسپین با پیشروی و پسروی همراه بوده است. شکل ۴ خطوط ساحلی و چگونگی وضعیت پی‌شروی و پسروی مذکور را نشان می‌دهد.



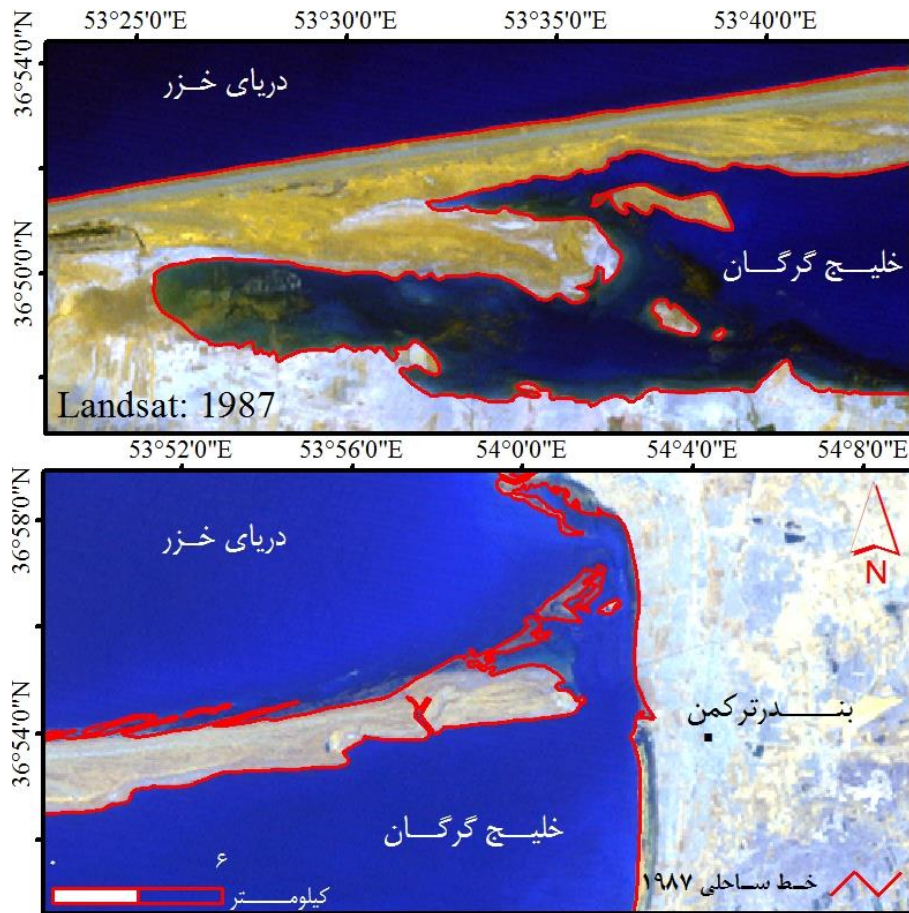
شکل ۴: تأثیر پذیری حدود گسترش خلیج گرگان و تالاب میانکاله از نوسانات سریع سطح تراز آب دریای خزر و تغییرات خطوط ساحلی محدوده آن طی بازه زمانی ۴۰ ساله (۱۳۵۶-۱۳۹۴ خورشیدی).

در هر قرن، سطح اساس دریا‌های آزاد ۲/۵ سانتیمتر افزایش می‌یابد [۵]؛ این در حالی است که نوسان‌های دوره‌ای سطح آب دریای کاسپین، در سده اخیر با ۳ متر افت و خیز روبرو بوده است [۶]. همان‌طور که در شکل نیز مشخص است در سال ۱۹۷۷ که سطح تراز آب دریا در یک‌صد سال گذشته به پایین‌ترین حد خود یعنی حدود ۲۹- متر رسیده، تالاب میانکاله کاملاً محو شده و خلیج نیز با پدیده خشکی‌زایی گسترده‌ای روبرو بوده است. شکل ۵ رابطه بین کاهش تراز دریای کاسپین، مسدود شدن کانال‌های ارتباطی خلیج با دریا و به تبع آن خشکی‌زایی و محو شدن تالاب را به خوبی نشان می‌دهد. مشاهده می‌شود که در این سال به دلیل افت شدید سطح تراز آب دریا، ورودی آب‌های ساحلی به خلیج کم شده و با پسروی و جابجایی خط ساحلی، در نهایت کانال‌های چاقلی، آشوراده و خوزینی نیز کاملاً مسدود شده و خلیج و تالاب میانکاله را از دریافت آب‌های ورودی از سوی دریا محروم ساخته است. همچنین، شایان گفتن می‌باشد این کاهش تراز باعث شده تا بر گستره زمین‌های ساحلی در منطقه افزوده شده، به گونه‌ای که پهنای زبانه ما سه‌ای میانکاله در یک قرن گذشته به بیشترین حد خود یعنی تقریباً حدود ۳/۷ الی ۴ کیلومتر رسیده است.

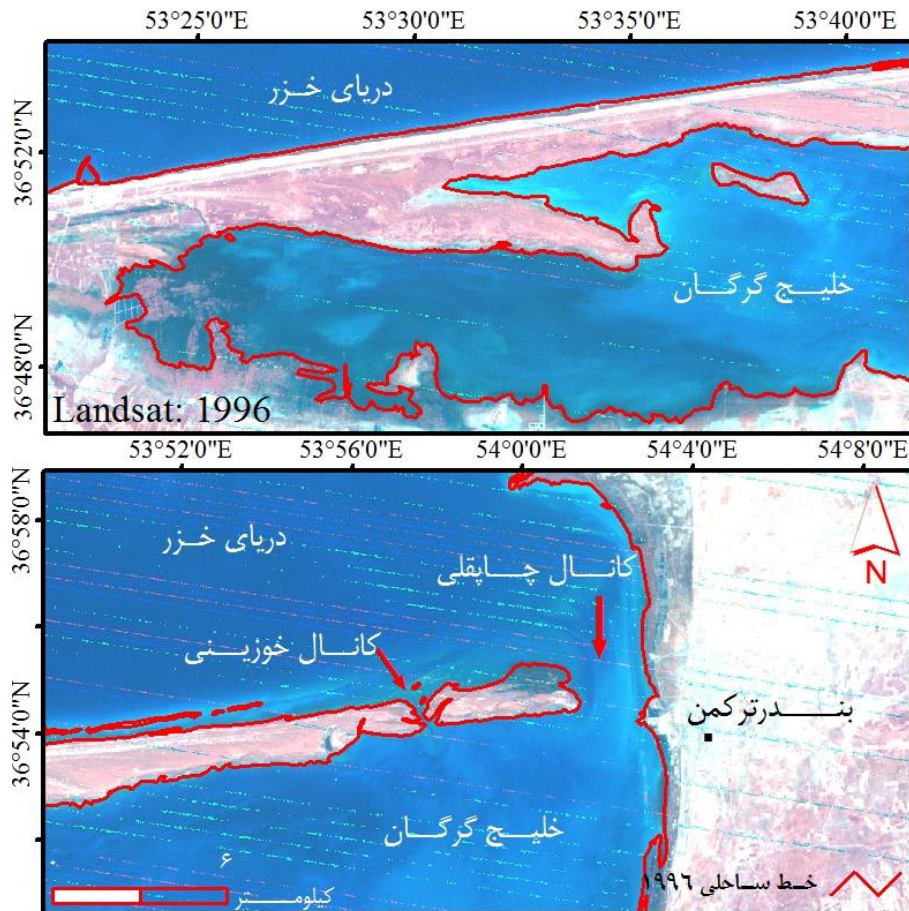


شکل ۵: تأثیر کاهش و پس‌روی گسترده سطح تراز آب دریای کاسپین بر انسداد کامل کانال‌های ارتباطی چابکلی، آشوراده و خوزینی در حدفاصل خلیج گرگان و دریا که باعث خشکی‌زایی و محو گشتن بخش‌های گسترده‌ای در ناحیه باختری تالاب میانکاله در سال ۱۳۵۶ خورشیدی (۱۹۷۷ میلادی) شده است (LANDSAT, MSS Sensor, 1977).

پس از سال ۱۹۷۷ دریای کاسپین روند جدیدی از افزایش تراز خود را آغاز و تجربه نمود. به طوری که از ۱۹۷۸ تا ۱۹۹۵ حدود ۲/۵ متر افزایش سطح تراز از خود نشان داده است (شکل ۲). با بررسی و پایش آرسنید تصاویر ماهواره‌ای مشخص گردید که با آغاز دوره جدید افزایش سطح تراز، به تدریج با هجوم آب‌های ساحلی به سوی کرانه‌های جنوبی، در نهایت کانال‌های ارتباطی بین خلیج و دریا دوباره گشایش یافته‌اند. با جریان یافتن آب در کانال‌های مذکور، خوشبختانه خلیج و تالاب میانکاله از خطر خشکیدگی و مرگ حتمی خود رهایی یافته و جانی دوباره گرفته‌اند. با افزایش تقریباً حدود ۱/۵ متری سطح تراز تا آغاز دهه ۹۰ میلادی، می‌بینیم که وضعیت و حدود و ثغور خلیج و تالاب به تدریج تقریباً به شکل زمان‌های پرآبی خود بازمی‌گردد. در این مرحله از سال ۸۷-۱۹۷۷ حدود ۱۲۳/۲ کیلومتر مربع، از سال ۹۶-۱۹۸۷، ۵۱/۱ کیلومتر مربع به گستره تالاب افزوده شده که گویای به زیر آب رفتن و فرسایش زمین‌های خشک شده پیشین می‌باشد (شکل ۶ و شکل ۷).

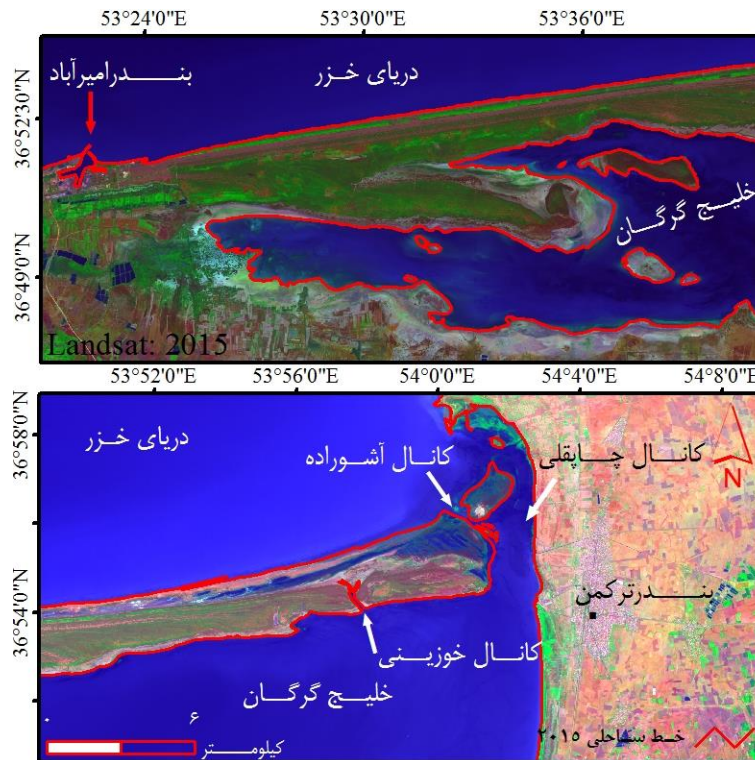


شکل ۶: افزایش سریع سطح تراز آب دریای کاسپین بین سال‌های ۱۳۵۷ تا ۱۳۷۴ خورشیدی (۱۹۷۸-۱۹۹۵ میلادی) که منجر به بازگشایی کانال‌های ارتباطی شده و خلیج گرگان و تالاب میانکاله به تدریج به وضعیت پیشین خود در زمان پرآبی بازگشته‌اند. این شکل وضعیت منطقه در سال ۱۳۶۶ خورشیدی (۱۹۸۷ میلادی) را نشان می‌دهد (LANDSAT, TM Sensor, 1987).



شکل ۷: تأثیر تداوم افزایش سریع سطح تراز آب دریای کاسپین بین سال‌های ۱۳۵۷ تا ۱۳۷۴ خورشیدی (۱۹۷۸-۱۹۹۵ میلادی) بر گشایش کانال‌های ارتباطی بین خلیج گرگان و دریا که باعث گسترش دوباره خلیج گرگان و تالاب میانکاله در منطقه شده است. این شکل شرایط آبی منطقه برای سال ۱۳۷۵ خورشیدی (۱۹۹۶ میلادی) را نشان می‌دهد (LANDSAT, TM Sensor, 1996).

اما با کاهش دوباره سطح تراز آب دریای کاسپین طی دو دهه گذشته، مرحله تازه‌ای از پسروری و خشکی‌زایی در منطقه آغاز شده است. به‌گونه‌ای که از سال ۲۰۰۳-۱۹۹۶، ۱۵/۶ کیلومتر مربع و از سال ۲۰۰۳ تا ۲۰۱۵ گستره‌ای م‌عادل ۵۱/۸ کیلومتر مربع از پهنه تالاب کاسته و خشک‌شده است (شکل ۸).



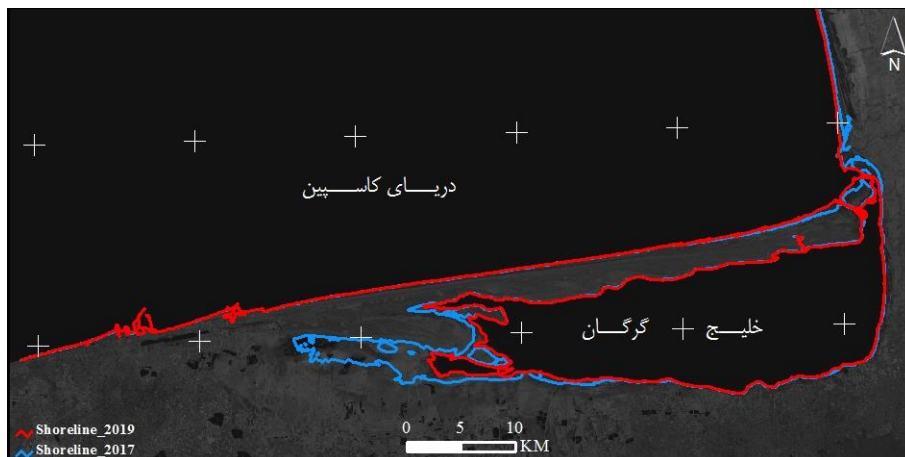
شکل ۸: با آغاز مرحله دیگری از روند کاهش تراز دریای کاسپین طی دهه گذشته، خلیج گرگان و تالاب میانکاله بار دیگر با خطر خشک‌شدگی مواجه گردیده است. شرایط آبی منطقه در سال ۱۳۹۴ خورشیدی (۲۰۱۵ میلادی) در این شکل نشان داده شده است (LANDSAT, OLI Sensor, 2015).

همان‌طور که یافته‌های به‌دست آمده از تحلیل و پایش تصاویر ماهواره‌ای در جدول ۱ نشان می‌دهد، روشن می‌شود که در زمان‌هایی که با کاهش سطح تراز دریا روبرو بوده‌ایم پدیده غالب در منطقه خشکی‌زایی و پسروری خط ساحلی بوده است. اما در دوره‌هایی که سطح تراز رو به افزایش گذاشته، پدیده غالب فرسایش و به زیر آب رفتن زمین‌های ساحلی و پیشروی خط ساحلی به سوی نواحی داخلی خشکی بوده است. به‌طوری‌که منجر به گسترش حدود خلیج و تالاب گردیده است.

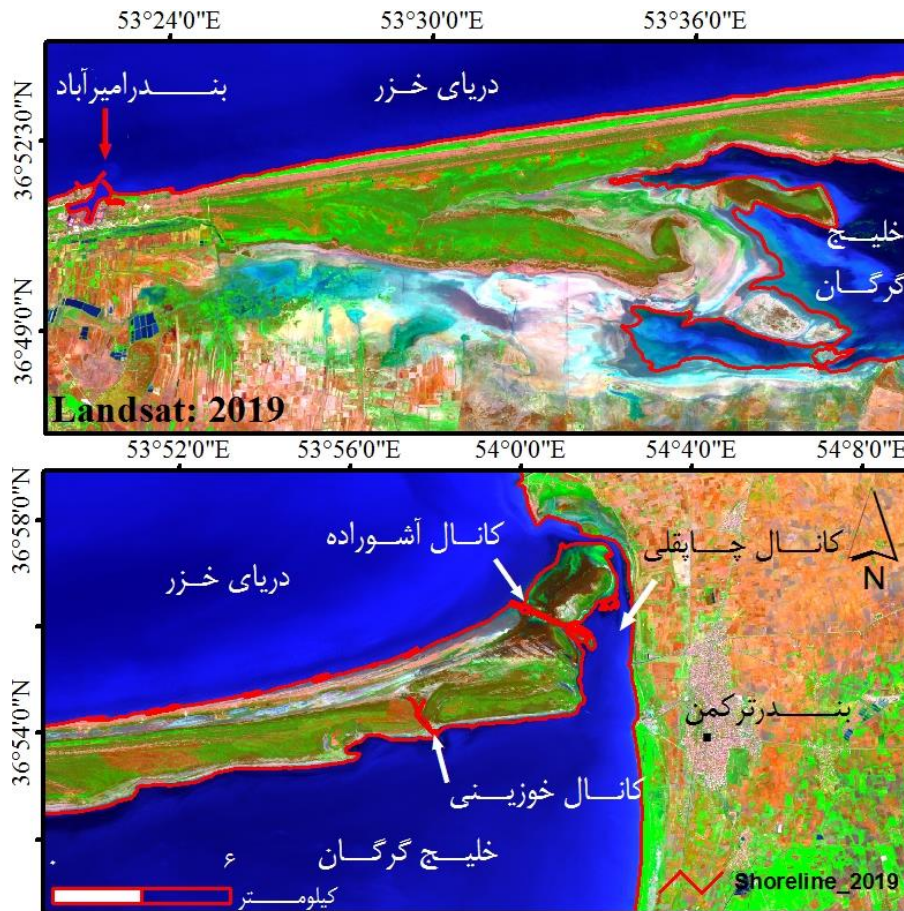
جدول ۱: وضعیت تغییرات محیطی کرانه‌های جنوب‌خاوری دریای کاسپین تحت تاثیر نوسانات سریع تراز دریا طی دوره مطالعاتی.

وضعیت تغییر محیطی (KM ²)		دوره مطالعاتی
فرسایش (پیشروی)	رسوب‌گذاری (پسروری)	
۱۲۳/۲	-	۱۹۸۷-۱۹۷۷
۵۱/۱	۰/۲۹	۱۹۹۶-۱۹۸۷
۰/۹۵	۱۵/۶	۲۰۰۳-۱۹۹۶
-	۵۱/۸	۲۰۱۵-۲۰۰۳
۰/۱۱	۹۷/۱	۲۰۱۹-۲۰۱۵
۱۷۵/۳۶	۱۶۴/۷۹	مجموع

پایش تصاویر ماهواره‌ای چند سال اخیر نشان‌دهنده تداوم روند کاهش دوباره سطح تراز آب دریای کاسپین است. تحلیل جدیدترین تصویر ماهواره‌ای منطقه مورد مطالعه (Landsat 2019) گویای افزایش نرخ کاهش و پسروری سطح تراز آب دریای کاسپین است (شکل ۹ و شکل ۱۰)؛ به طوری که با گزارش مربوط به نوسانات سطح تراز آب دریای کاسپین که اخیراً از سوی مرکز مطالعات و تحقیقات دریای خزر ارائه شده، انطباق داشته و حاکی از افزایش سه برابری نرخ کاهش سطح تراز آب دریا نسبت به سال گذشته است. مطابق گزارش پیشین این مرکز و نیز باتوجه به پایش تصاویر ماهواره‌ای سال گذشته از منطقه مورد مطالعه، نرخ پسروری سطح تراز سال گذشته حدود ۴ سانتیمتر بوده که متأسفانه این نرخ در سال جاری با شتاب فزاینده‌ای به رقم ۱۲ سانتیمتر رسیده است. شکل ۹ میزان تغییرات و جابجایی خط ساحلی منطقه در پی افزایش روند کاهش سطح تراز آب دریای کاسپین را نشان می‌دهد. تحت تاثیر تداوم کاهش و پسروری سطح تراز آب دریای کاسپین طی سال‌های ۲۰۱۹-۲۰۱۵، گستره‌ای معادل ۹۷/۱ کیلومتر مربع از زمین‌های منطقه دچار خشکی زایی شده و تنها حدود ۰/۱۱ کیلومتر مربع دچار فرسایش ناچیز شده است (جدول ۱). همانطور که در شکل ۱۰ نیز مشخص است، در این دوره بخش قابل توجهی از ناحیه غرب تالاب میانکاله به طور کامل خشک شده و از ابعاد مفید و کارایی موثر کانال‌های ارتباطی بین دریا و خلیج کاسته شده است.



شکل ۹: تداوم کاهش و پسروری سطح تراز آب دریای کاسپین طی سال‌های اخیر.



شکل ۱۰: با تداوم مرحله جدید کاهش سطح تراز آب دریای کاسپین طی سال‌های اخیر، بخش‌های قابل توجهی از خلیج گرگان و به‌ویژه تالاب میانکاله خشک شده و مجدداً با تهدید خشکی‌زایی روبرو شده است. وضعیت کرانه‌های منطقه مورد مطالعه برای سال ۱۳۹۸ خورشیدی (۲۰۱۹ میلادی) نشان داده شده است (LANDSAT, OLI Sensor, 2019).

۴. نتیجه‌گیری

شبه‌جزیره یا زبانه ماسه‌ای میانکاله، بزرگ‌ترین و تیپیک‌ترین نمونه زبانه ماسه‌ای ساحلی در جنوب دریای کاسپین در ایران محسوب می‌شود. گسترش و پیشروی این زبانه ماسه‌ای در شکل‌گیری و تکامل خلیج گرگان و تالاب میانکاله نقش مهم و به‌سزایی داشته است [۷]. در واقع، خلیج گرگان و تالاب میانکاله در اصل پس از شکل‌گیری زبانه ماسه‌ای میانکاله به‌وجود آمده‌اند [۸]. عوامل گوناگونی همچون شیب ملایم کرانه، فراوانی ماسه، جریان‌های کرانه‌راستا در پهنه آبی ریزک‌شدنی با غلبه امواج و توفان‌های شدید دریایی در شکل‌گیری و رشد و گسترش زبانه ماسه‌ای میانکاله نقش مهم و تعیین‌کننده‌ای داشته‌اند. از نگاه زمین‌شناختی و ویژگی‌های ژئومورفولوژیکی، خلیج گرگان و شبه‌جزیره میانکاله کاملاً با واحدهای کلاسیک جغرافیای طبیعی همخوانی دارد [۹].

تالاب بین‌المللی میانکاله طی سال‌های گذشته در پی اقدامات نابخردانه و توسعه‌ای انسانی که با نادیده گرفتن اثرات زیست‌محیطی و بی‌توجهی به ضوابط مربوطه همراه بوده با تهدیدهای جدی روبرو است. برای مثال می‌توان به مواردی چون: پاکسازی پوشش گیاهی و درختی در شمال تالاب به‌منظور احداث و توسعه بندر جدید امیرآباد به‌عنوان منطقه ویژه اقتصادی، جازمایی و احداث مکان‌هایی برای بهره‌گیری از تاسیسات و مخازن نفتی، شیمیایی و پالایشگاهی و نیز کارگاه‌های کشتی‌سازی، تجاوز به حریم تالاب با احداث و توسعه خطوط ارتباطی از جمله جاده آسفالت‌ه و راه‌آهن که از

وسط تالاب زاغ‌مرز عبور نموده، طرح خشک‌نمودن بخش گسترده‌ای از تالاب‌های پایین دست بندر امیرآباد به‌منظور توسعه آبی آن اشاره نمود. بنابراین، با توجه به ساخت‌وسازهای بی‌رویه و تخریب و نابودی گسترده طبیعت بکر و زی‌بای ساحلی منطقه میانکاله بدون در نظر گرفتن بحث ارزیابی اثرات زیست‌محیطی توسعه در برنامه‌ریزی‌های محیطی-آمایش سرزمین و توسعه پایدار منطقه، مسایل و مشکلات گوناگونی برای چرخه زیستی این ناحیه که انسان نیز بخشی از آن است را به همراه خواهد داشت.

آنچه که در رابطه با دریای کاسپین و به‌تبع کرانه‌های شمالی کشورمان مهم و حایز اهمیت است، بحث نوسانات تراز دریای کاسپین می‌باشد. به‌طوری‌که طی دو دهه گذشته روند کاهش سطح تراز آب دریا شدت گرفته و تغییرات اساسی و چشمگیری را از خود نشان داده است. بر اثر این رویداد، سطح آب دریا و به‌پیروی از آن سطح آب خلیج گرگان و تالاب میانکاله در حال کاهش است. همچنین، نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهند که اگر این روند کاهشی ادامه یابد تا چند سال آینده گستره بزرگی از خلیج گرگان و تالاب میانکاله خشک‌شده و به‌سرنوشت دریاچه ارومیه مبتلا می‌شود، مگر اینکه مرحله جدیدی از افزایش تراز شروع شود! در حال حاضر تصاویر ماهواره‌ای نشان می‌دهند که خط ساحلی در برخی نواحی از خلیج گرگان یک کیلومتر پس‌روی داشته و علاوه بر آن ارتباط کانال‌های چاقلی و آشوراده به کم‌ترین میزان خود رسیده و کانال خوزینی نیز از سوی دریا کاملاً مسدود شده است.

خلیج گرگان و تالاب میانکاله با قرارگیری در حاشیه جنوب‌خاوری دریای کاسپین، محیط نیمه‌بسته‌ای را تشکیل داده‌اند که همانند تمامی خلیج‌های دنیا از لحاظ هیدرولوژیکی به دریا وابسته است. این به‌آن معناست که اگر ارتباط آبی خلیج و تالاب مذکور با دریای کاسپین به هر دلیلی قطع شود گستره خلیج و تالاب به‌سرعت خشک‌شده و از بین می‌رود [۱۰]. از این‌رو، تداوم حیات مناطقی همچون خلیج گرگان و تالاب‌های منطقه از جمله میانکاله به چگونگی رفتار سطح تراز آب دریای کاسپین وابسته است. به‌عبارت دیگر در فازهایی که سطح تراز دریا آهنگ افزایشی دارد گستره این مناطق با گسترش و هنگامی که آهنگ کاهشی از خود نشان می‌دهد با پس‌روی و خشک شدن بخش‌هایی از گستره خلیج و تالاب میانکاله روبرو هستیم. بنابراین، چنانچه به هر دلیلی با کاهش تراز دریا روبرو شویم و ارتباط آبی دریا و خلیج از طریق رسوب‌گذاری در دهانه کانال‌های ارتباطی و نیز پس‌روی آب‌های ساحلی در منطقه-کاهش یابد، این مناطق با پدیده خشکی‌زایی و احتمالاً همچون سرنوشت دریاچه ارومیه به مرگ خود نزدیک خواهند شد.

پایش تازه‌ترین تصویر ماهواره‌ای از کرانه‌های منطقه مورد مطالعه نشان می‌دهند که متأسفانه روند کاهش و پس‌روی سطح تراز آب دریای کاسپین تداوم یافته و نرخ کاهشی آن افزایش شتابانی داشته و میزان آن حدود سه برابر شده است. بنابراین، با افزایش قابل توجه روند کاهشی سطح تراز آب دریای کاسپین نسبت به سال گذشته که در حدود ۴ سانتیمتر بوده؛ بایستی منتظر اثرات سو آن بر کرانه‌های حساس و آسیب‌پذیر جنوب‌خاوری آن به‌ویژه خلیج گرگان، تالاب میانکاله، کانال‌های ارتباطی مابین دریا و خلیج و سایر لندفرم‌های ساحلی منطقه بود. به‌عبارت دیگر با افزایش سه‌برابری نرخ کاهش سطح تراز دریای کاسپین و وابستگی حیات پهنه‌های آبی کرانه‌های جنوب‌خاوری دریا، مسلماً روند خشکی‌زایی و پدیده‌های وابسته به آن با شدت بیشتری به‌وقوع خواهند پیوست که بایستی در برنامه‌ریزی‌های محیطی منطقه در جهت استفاده بهینه از این بخش به آن توجه ویژه‌ای شود.

۵. مراجع

- [۱] یمانی، مجتبی، محمدنژاد، وحید (۱۳۹۲)؛ "ژئومورفولوژی ساحلی"، چاپ نخست، تهران، انتشارات دانشگاه تهران.
- [۲] زمردیان، محمد جعفر (۱۳۸۷)؛ "ژئومورفولوژی ایران: فرایندهای اقلیمی و دینامیک‌های بیرونی"، جلد دوم، چاپ چهارم، مشهد، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

[3] Jensen, J., R., (2005); "Introductory Digital Image Processing", 3rd Edition, Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 526 Pages.



- [۴] علوی پناه، سید کاظم (۱۳۹۰)؛ "اصول سنجش از دور نوین و تفسیر ماهواره‌ای و عکس‌های هوایی"، چاپ دوم، تهران، انتشارات دانشگاه تهران.
- [5] Pethick, J., (1991); "An introduction to coastal geomorphology", Routledge., Chapman and Hall, Inc., Fifth impression.
- [۶] خوش‌رفتار، رضا (۱۳۸۴)؛ "تکامل ژئومورفولوژی دلتای رود سپیدرود در کوتاه‌ترن"، رساله دکتری، رشته جغرافیای طبیعی/ ژئومورفولوژی، استاد راهنما: جمشید جداری عیوضی، تهران، دانشگاه تهران، دانشکده جغرافیا.
- [۷] ثروتی، محمد رضا، قهرودی‌تالی، منیژه، نعیمی، علی، منصور، رضا (۱۳۹۵)؛ "پایش تاثیر نوسانات یک دهه اخیر تراز دریای کاسپین بر مورفولوژی زبانه ماسه‌ای و تالاب میانکاله"، تهران، همایش ملی ژئومورفولوژی و آمایش سرزمین، چهارمین همایش ملی انجمن ایرانی ژئومورفولوژی، ۱۲ آبان‌ماه ۱۳۹۵، دانشگاه تهران، دانشکده جغرافیا.
- [۸] علایی‌طالقانی، محمود (۱۳۹۰)؛ "ژئومورفولوژی ایران"، چاپ ششم، تهران، انتشارات قومس.
- [۹] عرفان، شهره، حامدی، میرعلیرضا (۱۳۹۴)؛ "مجموعه جزیره سدی در جنوب‌خاور دریای خزر (شمال به شهر)"، فصلنامه علوم زمین، سال بیست و چهارم، شماره ۹۵، صص: ۲۳۰-۲۱۷.
- [۱۰] خوشروان، همایون (۱۳۹۵)؛ خلیج گرگان در چند قدمی مرگ، قابل دسترس در: <http://marinetimes.ir/fa/news/8886> -خلیج-گرگان-در-چند-قدمی-مرگ، تاریخ دسترسی: ۱۳۹۵/۰۶/۱۲.
- [۱۱] روزنامه ایران، ۱۳۹۴/۰۸/۱۸، به آدرس: <http://www.ion.ir/News/23550.html>. تاریخ دسترسی: ۱۳۹۴/۰۸/۲۰.