Archive of SID

جغرافیا (فصلنامه علمی ـ پژوهشی انجمن جغرافیای ایران)
دوره جدید، سال دهم، شماره ۳۳، تابستان ۱۳۹۱

تحلیل نقش فرایندهای هیدرومورفودینامیک درتشکیل و تکامل ژئومورفولوژیک دلتای کرگانرود در کواترنر

دکتر رسول صمدزاده[۱]، دکتر مقصود خیام[۲] و فاطمه توانگر کلیمانی[۳]

چکیده

در حد فاصل خط تغییر شیب ارتفاعات تالش و دریای خزر و در محدودهٔ ارتفاعی ۶۰-۲۸/۸- متری منطبق با مصب رودخانهٔ کرگانرود ، نوار باریک ساحلی وجود دارد که تشکیل و تکامل آن در ارتباط مستقیم با جنبش‌های شدید گسلهٔ آستارا و پایین رفتن فرونشست خزر جنوبی از یک طرف و تراکم آبرفت‌های رودخانهٔ کرگانرود از طرف دیگر، در طول واپسین مراحل کواترنر پسین یعنی هولوسن است. دلتای کرگانرود بزرگ‌ترین و وسیع‌ترین دلتای موجود در محدودهٔ بین آستارا- اسالم است. وسعت این دلتا و پیشروی آن در دریای خزر بیانگر وسعت زیاد حوضهٔ تأمین‌کنندهٔ نهشته‌های آن و همچنین حجم زیاد مواد فرسایش یافته و حمل شده به وسیلهٔ رودخانهٔ کرگانرود در طول کواتر نر پسین است. تکامل این دلتا به عنوان یکی از زیر سیستم‌های ژئومورفیک ساحلی دریای خزر در ارتباط با عوامل زمین‌ساختی و تغییرات آب و هوایی بوده است . بدین ترتیب که در دوره‌های بین یخچالی که با پسروی دریای خزر همراه بوده، دلتا از نوع فرایند غالب جریان رود بوده و به سرعت گسترش یافته، اما در طول مراحل یخچالی که با افزایش قابل توجه سطح آب دنبال گردیده تغییر روند داده و به صورت دلتای با عملکرد غالب امواج تغییر مورفولوژی داده است. این پژوهش بر پایهٔ مشاهدات مستقیم میدانی و مطالعهٔ عکس‌های هوایی ۱:۵۵۰۰۰، نقشه‌های توپوگرافی۱:۵۰۰۰۰ و زمین‌شناسی۱:۲۵۰۰۰۰ و ۱:۱۰۰۰۰۰، تصاویر ماهواره‌ای ۱:۱۰۰۰۰۰ استوار بوده و برای تهیهٔ نقشه‌های موجود در متن پژوهش نیز از نرم‌افزار ARC GIS استفاده شده است.

کلیدواژگان: تغییرات آب و هوایی، کواترنر پسین، دلتای کرگانرود، تحولات مورفولوژیک، فرایندهای هیدرومورفودینامیک.

---

۱. استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردبیل
۲. استاد دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردبیل
۳. کارشناس ارشد جغرافیای طبیعی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردبیل

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

یکی از پویاترین محیط‌های کرهٔ زمین گستره‌هایی هستند که پهنه‌های بزرگ آبی و خشکی باهم تلاقی پیدا می کنند. این پهنه‌ها که تحت عنوان سواحل معروف هستند با درازای تقریبی ۲۴۰ هزار کیلومتر (pethiks 1984) حدود ۶۵ در صد از جمعیت جهان را در خود جای داده‌اند (white 1993) چشم‌اندازهای ساحلی به دلیل ماهیت پویایی‌شان از توان تغییرپذیریی بالایی برخوردار هستند (al, 2009, p96 Kenneth & et.). زیرا در یک فضای تعاملی چند بعدی بسیاری از فرایندهای هیدرومورفودینامیکی آبی و خشکی و همچنین فرایندهای زمین ساختی با یکدیگر پیوند خورده و چشم‌انداز مورفولوژیکی آن را شکل می‌دهند. یکی از زیرمحیط‌های ژئومورفیکی این چشم‌اندازها، دلتاهای رودخانه‌ای هستند، دلتاها نهشته‌های ساحلی رسوب‌های سرزمینی هست که رودخانه به سمت دریا حمل نموده و عمدتاً در آب‌های کم عمق دشتاب‌های نزدیک خشکی، ترسیب داده‌اند. هرودوت مورخ یونانی تقریباً ۴۵۰ سال پیش از میلاد نخستین بار اصطلاح دلتا را برای نهشته‌های سطحی مثلثی شکل مصب رودخانهٔ نیل به کاربرد (wright 2004 p 864). به هرحال در کاربرد جدید، دلتا را می‌توان به عنوان نهشته‌های سطحی و یا زیر آبی با ابعاد هندسی متفاوت در نظر گرفت. دلتاها در طول تاریخ به ویژه در ارتباط با تغییرات آب هوایی و نوسان‌های سطحی آب دریاها نقش‌های اقتصادی - اجتماعی عمده‌ای را ایفا نموده‌اند. به طوری که در کرانه‌های جنوبی دریای خزر تمامی شهرهای ساحلی برروی نهشته‌های سطحی دلتاهای رود خانه‌ای استقرار یافته‌اند و در واقع می‌توان گفت که آغاز مدنیت همراه با شکل‌گیری کشاورزی در این پهنه با واپسین پسروی دریای خزر در هولوسن پسین در ارتباط بوده است. دلتاهای زیر آبی نیز مناسب‌ترین مکان برای انباشت کربن سرزمینی وهمچنین منبع عمدهٔ سوخت‌های فسیلی محسوب می‌شود.

دلتای کرگانرود که نخستین بار توسط اهلرز (۱۹۷۱) در مطالعات ژئومورفولوژیک سواحل شمالی ایران (کرانه‌های جنوبی دریای خزر) با تأکید بر نوسان سطح آب دریای خزر در ارتباط با تغییرات آب وهوایی به عنوان یک پدیدهٔ ژئومورفولوژیک ساحلی به همراه پادگانه‌های دریایی و غیردریایی به صورت گذرا و کلی مورد بررسی قرار گرفته و نقشهٔ

www.SID.ir

Archive of SID

ژئومورفولوژی آن نیز ترسیم گردیده است (Ehlers 1971 p45) به عنوان یکی از زیرسیستم‌های ژئومورفیک کرانه‌های ساحلی دریای خزر در قاعده ارتفاعات باغروداغ از جنبه‌های مختلف اقتصادی، اجتماعی و ویژگی‌های سرزمینی حائز اهمیت است. الگوی آرایش فضایی سکونتگاهای انسانی در رأس این دلتا به صورت متمرکز در قالب یک کانون شهری عمده یعنی تالش و در قسمت‌های میانی و انتهایی نیز پراکنده و عمدتاً با برتری شالیزارهاست. در قاعدهٔ دلتا نیز یکی از مهم‌ترین اشکال زمین ساحلی که به موازات خط ساحلی کشیده شده‌اند. پلاژها هستند که از پدیده‌های اکوتوریسم منحصر به فرد این زیر سیستم محسوب می‌گردند، این خصلت و چشم‌اندازها که برآیند تحولات مختلف محیطی و ژئومورفولوژیکی به ویژه در طول کواترنر است، هویت مکانی خاصی به این جلگه بخشیده که مطالعهٔ جدی علمی به ویژه تغییرات محیطی آن را ایجاب می‌کند.

اهداف پژوهش

- ارزیابی نقش عوامل محیطی تأثیرگذار برتحولات پهنه و خط ساحلی در طول کواترنر؛
- تعیین سهم نوسان‌های دریای خزر در تکامل دلتای کرگانرود؛
- طبقه‌بندی وتشریح زیر محیط‌های ژئومورفیک ساحلی.

زمینه‌ها و روش‌های پژوهش

با توجه به این که هدف کلی این پژوهش بررسی تحولات محیطی و ژئومورفولوژیکی دلتای کرگانرود است، لذا از نظر هدف ازنوع علمی و براساس ماهیت و روش از نوع تاریخی و توصیفی ـ تحلیلی است و طی آن عوامل و متغیرهایی مورد پژوهش قرار گرفته‌اند که حداقل از کواترنر تا عصر حاضر در دینامیک خط ساحلی تأثیر عمده و کلی‌تر داشته‌اند. اساس این پژوهش بر مبنای مطالعات و مشاهدات میدانی (نخستین بازدید میدانی از پهنهٔ کوهستانی حوضه در تابستان ۱۳۸۷ و سه بازدید دیگر نیز به ترتیب در بهمن ماه ۱۳۸۷ و خرداد و تیرماه ۱۳۸۸ انجام گردید) استوار بوده است. علاوه برآن از روش کتابخانه‌ای و انیترنتی نیز استفاده شده است.

www.SID.ir

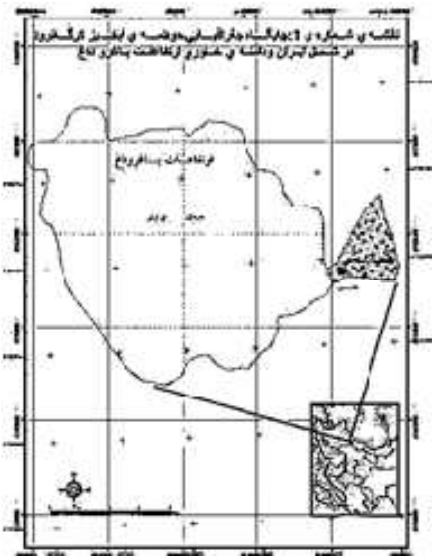
Archive of SID

جایگاه جغرافیایی حوضه ودلتای کرگانرود

حوضه آبریز کرگانرود به عنوان یکی از زیر حوضه‌های مستقل دریای خزر با مساحتی معادل ۶۰۷/۹ کیلومترمربع تا محل خروج از کوهستان و ورود به جلگهٔ تالش در باختر استان گیلان و بین″۳۴ – ˚۴۸ تا ″۵۸ ˚۴۸ طول خاوری و ″۴۲ ˚۳۷ تا ″ ۵۷ ˚۳۷ عرض شمالی واقع گردیده که ۲۲ دقیقهٔ طول خاوری و ۱۵دقیقهٔ عرض شمالی کشیدگی را نشان می‌دهد.

به طور کلی حدود ۹۰ درصد سطح حوضه را پهنه‌های کوهستانی با پوشش جنگلی انبوه تشکیل می‌دهد و سطوح پست نیز علاوه بر بستر دره‌های رودخانه‌ای و کف سیرک‌های یخچالی عمدتاً به دلتای کرگانرود محدود می‌گردد. این موقعیت منحصر به فرد جغرافیایی و برخورداری از دو پهنهٔ آب و هوای مطلوب یعنی گرم و مرطوب جلگه‌ای و معتدل مرطوب کوهستانی باعث گردیده تا این حوضه از دیرباز به عنوان یکی از کانون‌های استقرار جمعیتی محسوب گردد.

این دلتا بزرگترین و وسیع‌ترین دلتای موجوددر محدوده بین آستارا - رضوانشهر است. وسعت دلتا وپیشروی آن در دریای خزر بیانگر وسعت زیاد حوضه آبریز تأمین‌کنندهٔ نهشته‌های آن و همچنین حجم زیاد مواد فرسایش یافته و حمل شده به وسیله رودخانهٔ کرگانرود در طول کواترنر پسین به ویژه هولوسن است. پهنای بیشینهٔ جلگه به ۱۲ کیلومتر می‌رسد که بخش وسیعی از آن در اثر فعالیت‌های کشاورزی تغییر سیمای طبیعی را دارند. (شکل ۱)



شکل۱. جایگاه جغرافیایی حوضهٔ مورد مطالعه در شمال ایران و دامنه‌های خاوری ارتفاعات تالش

www.SID.ir

Archive of SID

بحث ویافته‌ها

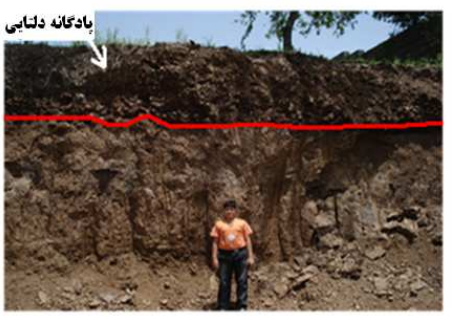
تکامل ژئومورفولوژیکی دلتای کرگانرود در ارتباط با نوسان سطح آب دریای خزر

در این پژوهش با استناد به شواهدمورفولوژیکی شناسایی شده در مطالعات میدانی و تعیین موقعیت و ارتفاع آن‌ها و سپس مقایسه‌شان با نمونه‌های مشابه سن‌یابی شده در مناطق دیگر جلگه‌های گیلان و مازندران، روند تکاملی فرایند دلتاسازی بررسی می‌شود.

به طورکلی شکل کنونی دلتای کرگانرود به صورت مثلثی است که رأس آن را شهرتالش و قاعدهٔ آن را نیز خط ساحلی تشکیل می‌دهد. بیشینهٔ درازی ضلع خاوری این مثلث به ۱۲ کیلومتر و ضلع شمالی و خاوری آن نیز به ترتیب به ۱۰و۶ کیلومتر می‌رسد. پراکنش و استهلاک نیروی هیدرودینامیکی رودخانهٔ کرگانرود هنگام خروج از کوهستان ایجاد سطحی با نیمرخ کوژ است که بخش عمده‌ای از زمین‌های کشاورزی و سکونتگاه‌های انسانی را در خود جای داده است. در نقشهٔ توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ هشتپر چهار منحنی میزان با طبقات ارتفاعی ۲۰-، ۰ ، ۲۰ ، ۴۰ متری، این الگوی کوژ را به خوبی نشان می‌دهد.

با توجه به موارد بالا و همچنین آثار نهشته‌های دلتایی شناسایی شده در ارتفاع ۱۲۰ متری، اگر این سطح ۱۲۰ متری دریای خزر را که از لحاظ زمانی به کواترنرمیانی (پیش از ۱۱۰ هزار سال پیش) بازمی‌گردد. در نظر بگیریم، علاوه براین که کل جلگهٔ ساحلی را دربرمی‌گرفته، بلکه به صورت خلیج کوچکی در قسمت انتهایی درهٔ کرگانرود یعنی از شهر هشتپر تا ایستگاه بازرسی منابع طبیعی امتداد داشته است. طول تقریبی این خلیج دهانه‌ای واقع در محدودهٔ ارتفاعی ۵۰-۱۲۰ متری به ۳کیلومتر می‌رسیده است. و قاعدتاً تمامی دره‌های فرعی با راستای شمالی ـ جنوبی به شکل کولاب‌های کم‌وسعتی گسترش داشتند (شکل۱).

نگارهٔ شمارهٔ۱. رأس جلگه ساحلی و دلتای کرگانرود در ضلع باختر شهر هشتپر و جریان پیچ و خم‌دار رودخانه در سطح نهشته‌های نرم آبرفتی



نگارهٔ شمارهٔ۲. پادگانه‌های دلتایی واقع در ضلع باختری شهر هشتپر در ارتفاع ۱۲۰ متری (نرسیده به پارک کوهستانی سیادان)

www.SID.ir

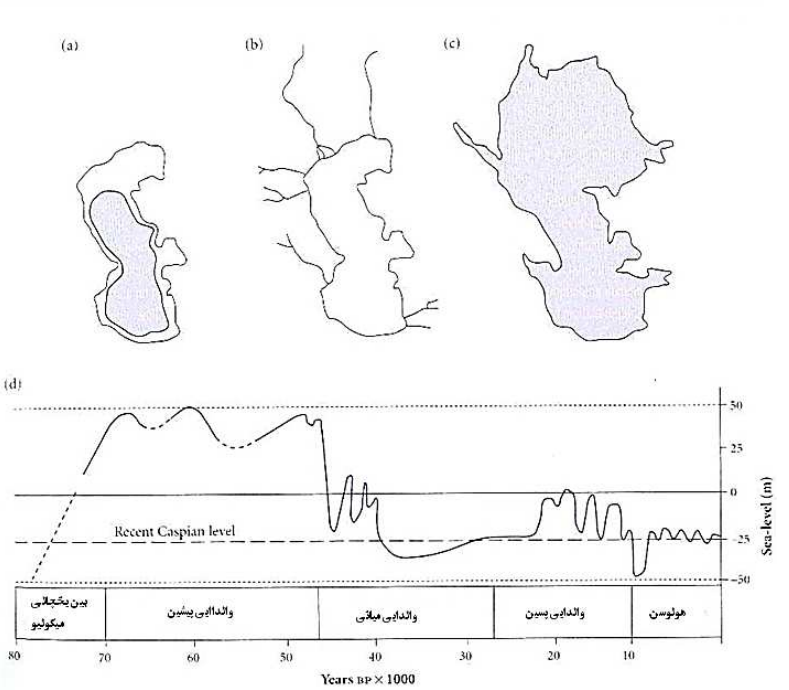
Archive of SID

با توجه به این که رأس دلتای کرگانرود منطبق با طبقه ارتفاعی ۵۰ متری است (نگارهٔ شمارهٔ ۱)، لذا فرایند دلتای‌سازی از این ارتفاع آغاز می‌گردد. از طرف دیگر ارتفاع ۵۰- ۴۵ متری از سطح دریاهای آزاد را می‌توان برای بیشینه یخبندان‌های اوایل دورهٔ وورم I (اهلرز ۹۸۰ ص ۱۵۴) یعنی حدود ۷۰ هزار سال پیش (پالوسکا ودکنز ۱۹۸۰، یاسینی۱۳۶۰) قابل شد که همزمان با خاتمهٔ مرحلهٔ بین یخچالی میکولینو در روسیه (۷۰-۸۰ هزار سال پیش) است، از این بازهٔ زمانی تقریباً به مدت بیش از ۲۵ هزار سال سطح دریا با نوسان‌های دوره‌ای در این وضعیت قرار داشت (شکل۲). در این سطح (۵۰ +متری) این دریا ضمن ارتباط کامل با دریای ارال از مصب کنونی رودخانهٔ ولگاتا ۱۳۰۰کیلومتر به سمت شمال نیز گسترش داشت و مناطق وسیعی را با سطحی بیش از ۱/۱ کیلومترمربع (در مقایسه با مساحت۴۰۰هزار کیلومترمربع فعلی) پوشش می‌داد. در چنین شرایطی از سمت شمال نیز با دریای سیاه در ارتباط بوده (Anderson& et al 2007 p۱۳۸) و قسمت‌هایی از جلگهٔ مغان واقع در شمال استان اردبیل را نیز دربرمی‌گرفته است. در چنین شرایطی وسعت حوضهٔ این دریاچه به ده میلیون کیلومترمربع می‌رسیده است که نه تنها شامل بخش قابل توجهی از خاور اروپا، سیبری باختری و سرزمین‌های عاری از یخ آسیای مرکزی می‌شده است. بلکه یک سوم پهنه‌های یخچالی و یخچال‌های کوهستانی آسیا و قفقاز و کوهستان‌های باختر بایکال را نیز دربر می‌گرفته است. در چنین شرایطی به دلیل پوشش یخی دشت‌های شمال سیبری و روسیه راه جریان رودخانه‌ها به سمت شمال سد می‌گردید و در نتیجه دریاچه‌های سدی در پشت این یخ پهنه‌ها تشکیل می‌شدند که در نهایت، به سمت دریای خزر سرریز می‌نمودند. شواهد متعددی دال بر وجود کانال‌ها و تنگه‌های متروکهٔ رودخانه‌ای بین مکان پیشین این دریاچه‌ها و دریاچه‌های آرال – خزر به همراه سن‌یابی کربن۱۴ که جهت رسوبات‌های دریاچه‌ای، ساحلی و رودخانه‌ای مربوط به موقعیت‌های مختلف به دست آمده است، قویاً نشان می‌دهند که نوسان‌های عمده و بزرگ مقیاس در این بزرگ‌ترین حوضه بسته‌ی جهان (دریای خزر) تحت‌تأثیر همین ویژگی یعنی سد شدن راه جریان‌های آبی توسط یخچال‌های قاره‌ای در شمال و لبریز شدن دریاچه‌های حاصله به سمت حوضهٔ آرال – خزر روی می‌داده است و نقش نوسان بارش یا تبخیر در این حوضه‌ها عاملی فرعی به شمار می‌رفته است (گراس والد[1]

www.SID.ir

Archive of SID

۱۹۸۰ به نقل از مهرشاهی۱۳۸۱ ص۱۴۱) به غیر از موارد یاد شده عامل دیگر بالابودن سطح آب دریای خزر در دوره‌های یخچالی سدشدگی حرکت عمودی آب‌های زیرزمینی به دلیل وجود زمین‌های همیشه یخ بستهٔ زیرین بوده است (Anderson& et al2007 p۱۳۸) همزمان بااین فرایند در فصل مشترک کوهستان با جلگهٔ ساحلی (ارتفاع ۵۰ متری) فرایند دلتاسازی به تدریج در حال گسترش بود (شکل ۳).



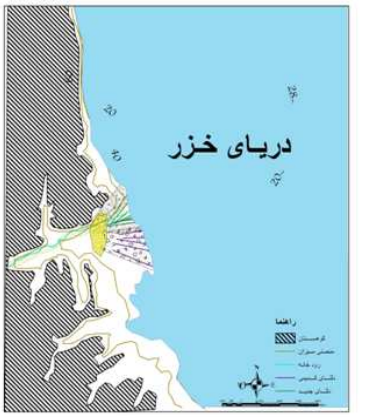
شکل۲. تغییرات سطح آب دریای خزر در مقیاس زمانی زمین‌شناختی: a) وسعت دریا در طول دورهٔ بین یخچالی میکولینو، b) در عصر حاضر، c) سطح بیشینهٔ در یا در طول مرحلهٔ یخچالی والدائی پیشین (۷۰ الی ۵۵ هزار سال پیش از عصر حاضر) و d) مراحل مختلف پسروی وپیشروی دریای خزر از زمان بین یخچالی پسین (۸۰ هزار سال پیش) تاعصر حاضر (Anderson & et al 2007 p 139)

با انتهای مرحلهٔ یخچالی والدائی پیشین (وورمII) و پیش از آغاز مرحله یخچالی والدائی میانی (وورم III) که با یک مرحلهٔ کوچک چند هزارسالهٔ بین یخچالی همراه بود، با پسروی دریای خزر در حدود ۴۵ هزار سال پیش سطح آن تقریباً به ارتفاع ۲۰- متر می‌رسد. بدین ترتیب با پیدایش سطح جلگه‌ای به درازای حدود ۳ کیلومتر و با اختلاف ارتفاع ۷۰ متری فرایند

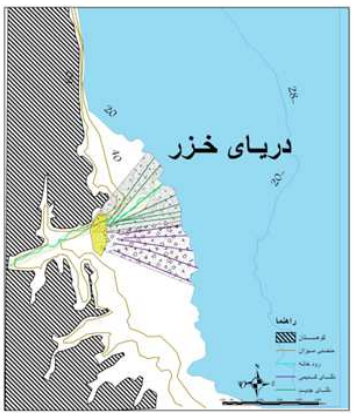
www.SID.ir

Archive of SID

دلتاسازی رودخانهٔ کرگانرود ابعاد جدیدی به خود می‌گیرد. در ابتدای والدائی میانی (تقریباً بین ۴۵ تا ۳۷ هزارسال پیش) سطح دریای خزر بین ۵- متر تا ۱۵ متر در نوسان بوده است. (شکل۴). پس از والدائی میانی تا اوایل والدائی پسین (۳۷ تا ۲۲ هزار سال پیش) منطبق با بین یخچالی پیش از آغاز بیشینهٔ یخچالی پلیستوسن واپسین سطح این دریا بین ۳۵- تا ۲۲- متر متغیر بوده که بیش‌ترین مقدار آن به اوایل والدائی میانی بازمی‌گردد. بدین ترتیب در این بازهٔ زمانی ۱۵ هزار ساله شرایط برای تکامل فرایند دلتاسازی تا فراتر از قلمروهای ساحلی کنونی نیز فراهم می‌گردد. در طول پلیستوسن واپسین (۲۲-۱۲ هزار سال پیش از عصر حاضر) که با پیشروی یخچال‌های کوهستانی و یخسارها همراه بود، سطح دریای خزر بالا آمده و حدود ۱۸ هزار سال پیش از عصرحاضر به بالاتر از سطح آب‌های آزاد می‌رسد (۵ متر) می‌رسد.



شکل ۳. وضعیت بازسازی شده سطح آب دریای خزر در ارتفاع ۴۰ متری و وسعت دلتای کرگانرود در ۶۵۰۰۰ سال پیش از عصر حاضر



شکل ۴. وضعیت بازسازی شده سطح آب دریای خزر در ارتفاع ۲۰ متری و وسعت دلتای کرگانرود در ۴۱۰۰۰ سال پیش از عصر حاضر

طبیعتاً این بالاآمدگی ضمن محدود ساختن ابعاد جلگهٔ ساحلی محدودیت، فرایند دلتاسازی را نیز به دنبال داشته است. از این دوره به بعد سطح این دریا به تدریج روند کاهش پیدا کرده و در هولوسن پیشین (۱۲-۸ هزار سال پیش از عصر حاضر) به حد بیشینه خود یعنی ۵۰- متر می‌رسد (Andersan &elal ،۲۰۰۷ p،۱۳۸) که در طول تاریخ نوسان‌های سطحی این دریا در کواترنر پسین (۱۱۰ هزار سال پیش از عصرحاضر) پایین‌ترین سطح دریا محسوب می‌گردد. در این سطح ابعاد دلتای کرگانرود در طول روند تحولات محیطی و ژئومورفولوژیکی به بیش‌ترین حد خود می‌رسد. پهنه‌ای که در تقسیمات زیر محیط‌های ژئومورفولوژیک تحت عنوان سواحل

www.SID.ir

Archive of SID

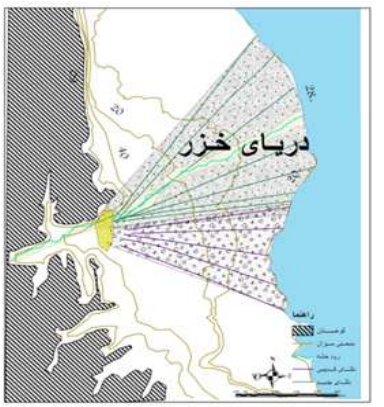
زیرآب رفته طبقه بندی شده‌اند همین محدوده است.

با توجه به موارد بحث شده وهمان طوری که پیش‌تر نیز گفته شده سطح آب دریای خزر در دوره‌های یخچالی و بین یخچالی روند معکوسی را نسبت به آب‌های آزاد و اقیانوس‌ها طی کرده است، بدین‌ترتیب در دوره‌های یخچالی علی‌رغم پایین افتادن سطح آب اقیانوس‌ها و آب‌های آزاد، سطح آب این دریا بالا بوده است و در دوره‌های بین یخچالی برعکس، طبیعتاً در دوره‌های یخچالی به دلیل گسترش دریای خزر باکوچک شدن پهنای جلگه ساحلی فرایند دلتاسازی نیز محدود گردیده است از طرف دیگر در این دوره‌ها بخش عمده‌ای از سطوح دامنه‌ها و دره‌های رودخانه‌ای به صورت یخزده بوده و در نتیجه جریان آب با حجم کم و همچنین آبرفت‌های محلول و معلق بسیار اندک از طریق رودخانه کرگانرود وارد دریای خزر می‌شده است که نتیجه آن محدود شدن فرایند دلتاسازی در سطح جلگهٔ ساحلی بوده است. در دوره‌های بین یخچالی با حذف تدریجی یخچال‌های کوهستانی و جایگزینی سیستم فرسایش رودخانه‌ای در سطح حوضه، به ویژه رویداد جریان‌های سیلابی ناشی از ذوب یخچال‌ها، حجم عظیمی از آبرفت‌های رودخانه‌ای را به سمت جلگهٔ ساحلی جابجا نموده که همزمان با افت سطح دریا و زیاد شدن پهنای جلگه تسریع فرایند دلتاسازی را به دنبال داشته است.

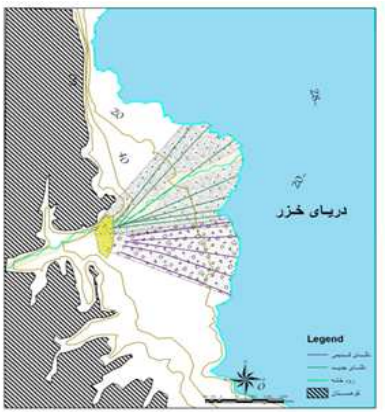
در نتیجه همچنان که ابراهیم اف و همکاران (۲۰۰۲) نیز در مورد دلتای رود کورا در جمهوری آذربایجان و عیوضی و همکاران (۱۳۸۴) در مورد دلتای سفید رود بدین نتیجه رسیده‌اند، دلتای کرگانرود در دوره‌های بین یخچالی که باپسروی دریای خزر همراه بوده است، از نوع فرایند غالب جریان رود بوده و به سرعت گسترش یافته، امّا در طول دوره‌های یخچالی که با تغییر روند و افزایش قابل توجه سطح آب دنبال گردیده، به صورت دلتای با عملکرد غالب امواج تغییر مورفولوژی داده است.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۵. وضعیت بازسازی شده سطح آب دریای خزر در ارتفاع ۲۰ متری و وسعت دلتای کرگانرود در ۴۰۰۰ سال پیش از عصر حاضر



شکل ۶. وضعیت بازسازی شده سطح آب دریای خزر در ارتفاع ۰ متری و وسعت دلتای کرگانرود در ۲۸۰۰ سال پیش از عصر حاضر

شواهد سرزمینی تغییرات آب و هوایی کواترنر در حوضهٔ کرگانرود و نقش آنها در تکامل ژئومورفولوژیکی دلتا

به طور کلی با توجه به اختلاف ارتفاع مکانی زیاد جلگهٔ ساحلی (۲۸/۸ – متر) و بلندترین نقطهٔ ارتفاعی با غروداغ در حوضهٔ مورد مطالعه (۳۲۲۲ متر) که در مسافت تقریباً ۴۱ کیلومتری به بیش از ۳۲۵۰ متر می‌رسد. طبقات مختلف آب و هوایی در تکامل چهرهٔ ناهمواریی‌های حوضه نقش تعیین‌کننده‌ای را ایفا نموده‌اند. قرارگیری پهنهٔ کوهستانی مرتفع به عنوان «منطقه برداشت» در مجاورت بلافصل جلگهٔ ساحلی به عنوان منطقهٔ انباشت، دو چهرهٔ متمایز توپوگرافیک در سطح حوضه را پدید آورده است که عبارتند از:

الف) جلگهٔ ساحلی

ب) کوهستانی

- کوهستان با بیرم جنگلی
- کوهستان با بیرم مرتعی

تنها واحد توپوگرافیک که مستقیما از تغییرات آب و هوایی متاثر گردیده پهنهٔ کوهستانی مرتفع است که بخشی از ارتفاعات تالش یا با غروداغ محسوب می‌گردند.

www.SID.ir

Archive of SID

مکانیسم شکل‌گیری یخچال‌های کوهستانی حوضه در کواترنرپسین

هر چند که آثار و شواهد عصر یخبندان به ویژه یخبندان‌های کواترنرپسین در عرض‌های جغرافیایی بالا مسلم گردیده و اشکال و نهشته‌های مربوطه از پراکنش سرزمینی قابل ملاحظه‌ای برخوردار است، ولی در عرض‌های جغرافیایی میانی از جمله ایران که بیش‌تر به خاطر بیابان‌های خشک و کویرهای وسیع‌اش مورد توجه قرار گرفته تا کوهستان‌های یخی‌اش، دامنهٔ تأثیرگذاری و حاکمیت این «زمستان‌های زمین‌شناختی» تابعی از ویژگی‌های عوامل ارتفاعی، عرض جغرافیایی و شرایط محلی بوده است. طبیعتاً آثار و شواهد این دوره‌ها در نواحی مرتفع کوهستانی پراکنده‌اند، هر چند که زمان سنجی آن نامطمئن و ناقص است.

قرارگیری دامنه‌های خاوری ارتفاعات تالش و حوضهٔ آبخیز کرگانرود که بخشی از آن است، در مجاورت با بزرگترین پهنهٔ آبی بستهٔ دنیا یعنی دریای خزر، ویژگی‌های آب و هوایی خاصی به مناطق جلگه‌ای و کوهستانی حوضه بخشیده است که تفاوت‌های بارزی با بقیهٔ نقاط ایران دارد .

طبیعتاً همان طوری که اشاره شد ابعاد قابل ملاحظهٔ این دریا که قطعاً، با دوره‌های یخچالی همزمان بوده است. شرایط لازم برای ایجاد یک کم فشار محلی در سراسر خزر و دامنه‌های مسلط به دریا فراهم شده است. برخورد این کم فشار با پر فشارهای سرد قطبی، طبقات آب و هوایی متفاوتی را از جلگهٔ ساحلی تا خط‌الرأس ارتفاعات پدید آورده است (محمودی ۱۳۶۷ :۲۴ با تغییرات). از طرف دیگر این پهنه آبی فوق‌العاده سرد با توانایی جذب دی‌اکسید کربن بیش‌تر از جو و کاهش تأثیرگذاری گلخانه‌ای، به سردشدگی نواحی پیرامونی خود از جمله ارتفاعات با غروداغ و حوضهٔ مورد مطالعه کمک کرده است. (۱۹۹۷) Webb & etal میزان این سردشدگی در سطح اقیانوس‌ها بین ۵ – ۳ درجه سانتی‌گراد بر آورد کرده‌اند.

علاوه بر موارد یاد شده حال با پذیرش میزان ۵ /. درجه کاهش افت میانگین دما به ازای هر صد متر، و با در نظر گرفتن میانگین سالانهٔ ایستگاه تالش (۱۶/۲ درجه سانتی‌گراد) قاعدتاً، در ارتفاع ۳۲۰۰ متری دمای میانگین به صفر درجه می‌رسد که چنین ارتفاعی تنها به قلهٔ حصار بالاغی (۳۲۹۰ متر) محدود می‌گردد. این در حالی است که شرایط در زمستان‌های زمین شناختی بسیار متفاوت و سردتر از وضعیت کنونی بوده است.

www.SID.ir

Archive of SID

حال با پذیرش کمترین بر آورد تفاوت دمای میانگین سالانه برای ایران در این زمستان‌های زمین‌شناختی (۵ – ۴درجه) مسلماً بارش در طبقات ارتفاعی بالاتر از ۲۴۰۰–۲۲۰۰ متری در طول سال به شکل برف بوده و شرایط تشکیل یخچال‌های کوهستانی فراهم خواهد بود. اگر کم‌ترین میزان سرد شدگی اقیانوس‌ها و پهنه آبی بزرگ را (۳ درجه) نیز به رقم یاد شده اضافه کنیم، این تفاوت به ۸ – ۷ درجهٔ سانتی‌گراد خواهد رسید و خط همدمای صفر درجه نیز در ارتفاع ۱۸۰۰ – ۱۶۰۰ متری قرار می‌گرفت. به عبارت دیگر در این ارتفاع در سردترین دورهٔ حاکم بر حوضه برف همیشگی وجود داشت. اگر رقم میانگین بارش سالانهٔ حوضه را درگذشته حتی برابر با میزان کنونی آن یعنی۷۵۰ میلی متر در نظر بگیریم بدین معنی است که بالاتر از طبقهٔ ارتفاعی یاد شده سالانه ۷۵ سانتی‌متر بر سطح حوضه برف باریده و بر روی هم انباشته می‌شده است

شواهد ژئومورفولوژیک تغییرات آب و هوایی در حوضهٔ آبخیز کرگانرود عبارتند از: سیرک‌ها، دره‌های یخچالی، سنگ‌های سرگردان، تیل‌های یخچالی و سطوح فرسایش یافتهٔ یخی.

سیرک‌های یخچالی

اشکال سیرک مانند عمدتاً براساس مشاهدات میدانی و عکس‌های هوایی ۵۵۰۰۰ : ۱ شناسایی و در نقشه‌های توپوگرافی ۵۰۰۰۰ : ۱ حوضه با توجه به ابعاد پدیده و مقیاس موقعیت‌یابی شدند.

در سرچشمهٔ کرگانرود دو دسته سیرک قابل تشخیص است. سیرک‌های درهٔ اصلی کرگانرود با نگاه رو به به جنوب و سیرک‌های درهٔ رزه با نگاه رو به جنوب خاوری سیرک سر شاخهٔ اصلی کرگانرود به صورت حفرهٔ مرکب و عظیمی با دیواره‌های سنگی پر شیب به چشم می‌خورد. سیرک اصلی از جهات شمالی - باختری و جنوب باختری کاملاً بسته ولی از سمت خاور و جنوب خاوری باز است. قطر سیرک در امتداد خاوری – باختری حدود ۳/۳ کیلومتر و عرض شمالی- جنوبی آن حدود یک کیلومتر است. در کف آن به طور پراکنده ۳ حوضچه‌های آب، در ارتفاعی بالاتر از کف دره‌ها قرار گرفته‌اند (محمودی ۱۳۸۰).

در زمان اوج تغذیهٔ برف در آخرین دورهٔ سرد احتمالا وورم III و IV زبانه‌های یخی پر

www.SID.ir

Archive of SID

حجمی در جهت جنوب خاوری از آن خارج شده و به سمت درهٔ اصلی کرگانرود در حوالی روستای کنونی مریان سرازیر می‌شده‌اند. در سردترین شرایط یعنی در زمان اوج تغذیهٔ یخچال‌ها ابتدا درهٔ کرگانرود را در جنوب مریان مسدود ساخته و ادامهٔ آن به سمت خاور تا ارتفاع ۸۰۰ متری در مسیر درهٔ اصلی تاروستای شیله وشت سفلی پیشرفته است.

سیرک‌های درهٔ رزه یکی دیگری از کلاسیک‌ترین سیرک‌های موجود در حوضهٔ کرگانرود است (طاحونی ۱۳۸۳ : ۳۴) جهت این سیرک خاوری است و ارتفاع کف سیرک نیز ۱۶۰۰متر است.

دره‌های یخچالی

بزرگ‌ترین اشکال فرسایش یخچالی در سطح حوضهٔ آبخیز کرگانرود دره‌های یخچالی است. پهنای زیاد، سطح صاف و نسبتاً هموار و جهت خاوری ویژگی عمومی این دره‌هاست.

همواری دیواره‌های دره‌ها گویای فرسایش توسط حجم عظیم یخ است. آثار اندک فرسایش آبراهه‌ای و شیارهای سطحی ایجاد شده نشان‌دهندهٔ عمر کوتاه آن‌هاست (طاهونی ۱۳۸۰ : ۳۹ – ۳۸) سطوح هموار وسیعی درون دره‌ها وجود دارد. این سطوح بقایای کف دره‌های یخچالی پلسیوسن است. تغییر آب و هوا و به تبع آن تغییر سیستم فرسایش باعث بریده شدن این سطوح شده، به نحوی که پرتگاه‌هایی به عمق ۸۰ متر در حاشیهٔ این سطوح و درون سنگ بستر ایجاد شده است. این دره‌های سنگی با مقطع ۷ شکل و دیواره‌های پر شیب گویای فرسایش شدید آبراهه‌ای پس از مرحله یخچالی است.

سطوح فرسایش یافتهٔ یخی

این سطوح نخستین بار توسط کلارک و دیویس (۱۹۹۷) شناسایی گردید. با این عنوان که در حاشیه فلات مرتفع مسلط بر دریاچه نئور در باختر، درهٔ اصلی کرگانرود در جنوب و درهٔ لیسار در خاور تقریباً اطراف محدودهٔ ارتفاعی ۳۱۹۷ متر کوه حصار بلاغی آثار یخچالی دیده می‌شود. هر چند که تیل‌های یخچالی وجود ندارد، ولی قلوه سنگ‌های سائیده شده و شیاردار به همراه سنگ فرش‌های موجود در زیر آن‌ها تا حدودی نظر فوق را تأیید می‌نماید Clark and Davis (۱۹۹۷).

همواری و صافی این بخش به ویژه شیارها و خطوطی که بر آن شکل گرفته، حکایت از پشت

www.SID.ir

Archive of SID

سر گذراندن مرحله فرسایش توسط یخ است که به دلیل ارتفاع زیاد طی دوره‌های سرد کاملاً تحت پوشش یخ و برف بوده و سطح تمامی کوه و یخ در اثر عملکرد سایشی یخ هموار شده است (طاهونی ۱۳۸۲ : ۵۱).

نگارهٔ ۳. نهشته‌های یخچالی ـ دریاچه‌ای (دریفت‌ها) با لایه‌بندی نازک متشکل از ماسه‌های ریز در قاعده و درشت در رأس در پایین‌دست روستای شیله و تست سفلی

نگارهٔ ۴. نهشته‌های یخچالی در وستای شیله و تست علیا ارتفاع ۹۰۰ متری ـ سمت چپ جاده هشت‌پر آق اولر

تغییر مسیر رودخانهٔ کرگانرود در سطح دلتا

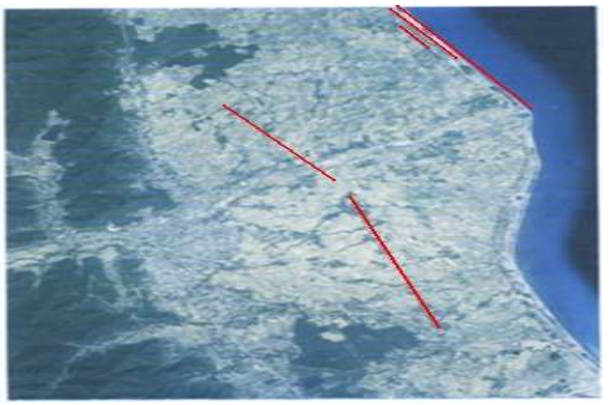
از ضلع جنوبی روستای کریم محله به سمت شمال، پادگانه‌های دلتایی وجود دارد که با لایه‌بندی نازک، شیب خیلی ملایمی به سمت دریا دارند ارتفاع آن‌ها به سمت شمال به تدریج بیش‌تر شده و در حد بیشینه به ۱۰ متر می‌رسد (نگارهٔ ۵ و۴). وجود این پادگانه‌ها به فاصلهٔ بیش از ۱ کیلومتری واقع در ضلع شمالی بستر کنونی کرگانرود نشانگر تغییر مسیر رودخانه در سطح دلتا است که تنها با عامل زمین ساخت، می‌توان آن را توجیه نمود. بدین ترتیب که در سطح دلتا دو گسل با راستای کلی شمال باختری – جنوب خاوری که وجود دارد که در تصویر ماهواره‌ای نیز قابل تشخیص هستند (نگارهٔ ۷). نخستین گسل در قسمت مرکزی دلتا قرار دارد. مشخص‌ترین اثر این گسل در کیلومتر دو جاده آسفالتهٔ میدان نماز–خط ساحلی به صورت چالهٔ فروافتاده با دیواره‌ای به ارتفاع سه متر است که کف آن کاربری کشاورزی (شالیزار) دارد. در ضلع شمالی قاعدهٔ دلتا نیز به موازات خط ساحلی و در دو طرف پادگانه‌های دلتایی دو گسل به موازات همدیگر امتداد یافته‌اند (نگارهٔ ۷). لذا می‌توان گفت که بر اثر عملکرد این دو گسل پادگانه‌های دلتا به تدریج بالا آمده، و همزمان با این فرایند، رودخانهٔ کرگانرود نیز به تبعیت از اختلاف شیب به دست آمده بین نیمهٔ شمالی و

www.SID.ir

Archive of SID

جنوبی دلتا به سمت قسمت مرکزی جا بجا شده و در وضعیت کنونی استقرار یافته‌اند.

نگارۀ۵. نهشته‌های دلتایی در ارتفاع ۵ – متری در ضلع خاوری روستای کریم محل به شیب خیلی ملایم لایه‌ها به سمت خط ساحلی توجه شود.



نگارۀ۶. تصویر ماهواره‌ای دلتای کرگانرود

نگارۀ ۷. پرتگاه‌های دلتایی با لایه‌های افقی در ضلع خاوری روستای کریم محله که با ارتفاع ۱ متری بر خط ساحلی مسلط هستند (تصویر سمت راست در سال ۱۳۸۷).

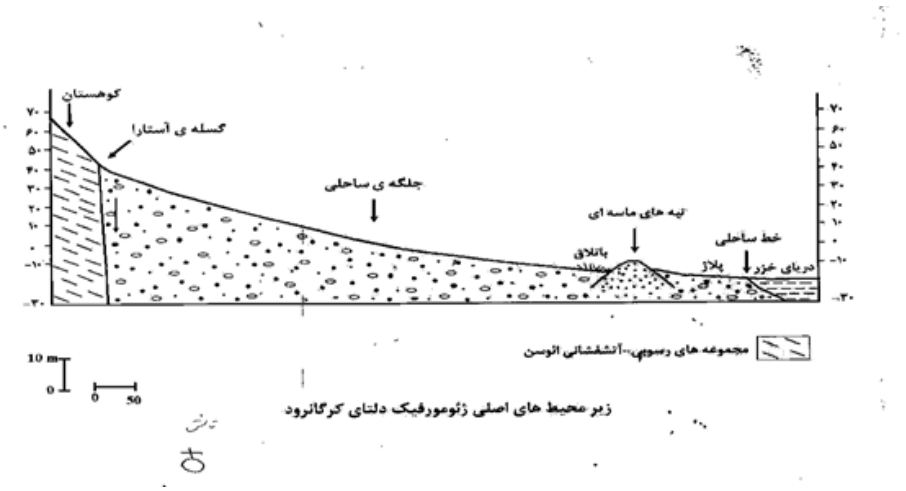
تصویر همان محل با پرتگاه‌هایی به ارتفاع بیش از ۱/۵ متر (تصویر سمت چپ در فروردین ۱۳۹۰)

www.SID.ir

Archive of SID

زیر محیط‌های ژئومورفولوژیکی – دلتای کرگانرود

در داخل مجموعهٔ دلتای کرگانرود زیرمحیط‌های ژئومورفولوژیکی متعدی وجود دارد که از نوار خط ساحلی و قاعده دلتای کرگانرود به سمت جبههٔ کوهستانی به شرح زیر هستند.



سواحل ماسه‌ای (پلاژ)

تمامی طول تقریبی۱۲ کیلومتری خط ساحلی در محدودهٔ مورد مطالعه از نوع ماسه‌ای یا پلاژ هستند که به وسیله ماسه‌های نرم و سیلت شسته شده توسط امواج پوشیده شده‌اند. پهنای این ساحل بین ۳۰ تا ۴۰ متر متغییر بوده و میزان شیب آن، با دامنه‌ای بین ۱ تا ۲ درصد می‌باشد. این پهنه، بین خط ساحلی و رشته‌های ماسه‌ای قرار دارد. مواد تشکیل‌دهنده آن در امتداد خط ساحلی ماسه‌ای و سیلتی است، در صورتی که به سمت رشته‌های ماسه‌ای از قلوه سنگ‌های در ابعاد مختلف تشکیل شده است.

در فصل مشترک کوهستان با جلگهٔ ساحلی، رودخانه به دلیل کاهش شیب و کم شدن نیروی هیدرودینامیکی مقدار زیادی از مواد حمل شده را در سطح دلتا ترسیب می‌نماید. مواد ریزدانه که عمدتاً شامل ماسه تارس و سیلت هستند، تا خط ساحلی حمل شده و وارد دریا می‌شوند در نتیجهٔ ترسیب پیوسته، خط ساحلی به تدریج به سوی دریا پیشروی نموده است، به گونه‌ای که در حال حاضر خط ساحلی در قاعدهٔ دلتا حالت یک قوس کوژی را به داخل دریا

www.SID.ir

Archive of SID

نشان می‌دهد (نگارهٔ ۲). به طور کلی با توجه به این که سواحل دریای خزر دارای کوتاه‌ترین موج بود و کمترین فراوانی را دارند، از تحول کمتری برخوردارند.

رشته‌های ماسه‌ای

از آن جایی که خط ساحلی هم جهت با ناهمواری‌ها تقریباً شمالی – جنوبی است، لذا تحت تأثیر وزش بادهای عمومی، جریان‌های ساحلی که عمدتاً عمود بر امتداد محوری خط ساحلی می‌باشد، سواحل را دربرمی‌گیرد. در نتیجه وزش این بادهای ساحلی، ماسه‌های ساحلی حمل شده به صورت رشته‌های ماسه‌ای، هر چند به صورت محدود، در سطح پس کرانه و به موازات خط ساحلی انباشته گردیده‌اند. ارتفاع این رشته‌ها به ۳ – ۲ متر می‌رسد، ولی امتداد شمالی که به سمت دلتای رودخانه لیسار نیز کشیده می‌شود، ارتفاع آن‌ها اندکی افزایش یافته و در برخی محل‌ها تقریباً به ۴ متر می‌رسد. وجود این رشته‌های ماسه‌ای که در ساحل تشکیل می‌شوند بیانگر توقف و عقب‌نشینی دوبارهٔ ساحل در طول کواترنر است.

در ماه‌های خشک سال وزش باد خشک از سوی خشکی ذرات، ماسه‌ای متصل را از سطح جلگهٔ ساحلی به سوی دریا انتقال می دهد . اما در حالت عکس وزش باد مرطوب در هوای شرجی تابستانی از سوی دریا نمی‌تواند این ذرات را تا مسافت زیادی حمل نماید زیرا رطوبت نسبی بالا در هوا سبب سنگینی و چسبندگی ذرات می‌گردد، و در نتیجه شکل‌گیری رشته‌های ماسه‌ای را تسهیل می‌نمایند (نگارهٔ ۳).

باتلاق‌ها

پس از تشکیل‌های رشته‌های ساحلی در پشت رشته‌های ماسه‌ای مخصوصاً در محل‌هایی که جریان‌های رودخانه‌ای این رشته‌ها را بریده‌اند باتلاق‌ها گسترش یافته‌اند که سطح آن‌ها را انواع جگن‌ها و نیزارها پوشانده است و بدین ترتیب در کنار سواحل ماسه‌ای ایلاژ، که مناسب‌ترین و توانمندترین مکان تفرجگاهی و اکوتوریستی در سطح دلتا محسوب می‌گردند فضای نامطلوبی را پدید آورده‌اند. در بقیهٔ قسمت‌ها که پشت این رشته‌ها خشک هستند، بعضاً به عنوان منابع ماسه مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد، ولی به دلیل وجود رس و سیلت همراه با ماسه‌ها، برای

www.SID.ir

Archive of SID

مصارف فعال‌سازی زیاد مناسب نیستند.

در بیشتر قسمت‌های این واحد به ویژه در ضلع شمالی بستر کرگانرود در امتداد خط ساحلی این باتلاق‌ها زهکشی شده و تبدیل به شالیزار شده‌اند. همچنین در این محدوده تمامی شالیزارهایی که در فرورفتگی واقع در پشت پادگانه‌های دلتایی فسیل وجود دارند بخشی از این قبیل باتلاق‌ها بوده‌اند که زهکشی و خشک شده‌اند.

نگارهٔ ۸. زیر محیط ژئومورلویک با تلاق در پشت رشته‌های ماسه‌ای در ضلع خاوری روستای کریم محله که خشک شده و تبدیل به شالیزار شده است

پادگانه‌های دلتائی فسیل

در ضلع شمالی بستر کنونی کرگانرود از روستای قرق تا شمال کوچ آلان نهشته‌های دلتایی متشکل از ماسه‌های ریز و نرم در ازای تقریبی ۴ کیلومتر گسترش دارند که از شمال به جنوب بر ارتفاع آن افزوده می‌شود. در ضلع جنوبی بلندترین نقطهٔ ارتفاعی این پادگانه ۵ متر می‌رسد، در حالی که کم ارتفاع‌ترین نقطهٔ آن‌ها در امتداد خط ساحلی به ۱ متر می‌رسد و به صورت پرتگاهی مسلط برخط ساحلی با ارتفاع متر دیده می‌شود.

وجود این پادگانه‌ها و قرارگیری آن‌ها در حاشیهٔ شمالی دلتای کنونی به صورت فسیل بهترین شاهد مبنی بر تغییر مسیر رودخانهٔ کرگانرود نرود از شمال به سمت مرکزی دلتا است. میزان شیب ساختمانی این نهشته‌های دلتایی در قسمت برون کرانه‌ای به ۱۵ – ۱۰ درجه می‌رسد، در صورتی که در امتداد خط ساحلی کاملاً حالت افقی پیدا می‌کنند. این اختلاف در شیب لایه‌ها و همچنین تغییر مسیر بستر رودخانهٔ کرگانرود را تنها می‌توان با عامل جنبش‌های زمین‌ساختی

www.SID.ir

Archive of SID

توجیه نمود. بدین صورت که با فرارفت تدریجی جلگهٔ ساحلی که میزان آن در ضلع شمالی دلتا بیشتر بوده است، ضمن بالا آوردن نهشته‌های دلتایی باعث رانده شدن تدریجی جهت جریان رودخانه به سمت جنوب و تثبیت آن در وضعیت کنونی شده است (نگارهٔ ۸) .

نگارهٔ ۱۰ و ۹ . پادگانه‌های دلتایی فسیل بین روستای قرق و کریم محله در ارتفاع ۵- متری که با شیب ملایمی به سمت خط ساحلی تمایل دارند. بر روی این پادگانه‌ها لایهٔ نازکی از سیلت و رس به ستبرای ۳۰ الی ۴۰ سانتی‌متری وجود دارد که به وسیلهٔ پوشش‌های درختی تثبیت یافته‌اند.

سواحل زیر آب رفته

در ضلع جنوبی دلتای کرگانرود و در مجاورت با پهنهٔ ساحلی وجود آثار و بقایای کندهای درختی در زیر و داخل آب نشان می دهد که این محدوده همزمان با اوج پسروی دریای خزر در سدهای ۱۲ تا ۱۳ میلادی (ششم و هفتم خورشیدی) که در آن دریا در ارتفاع ۳۱- متر (شهرابی۱۳۷۲ صفحه ۲۲۲)، لذا این محدوده درون کرانه‌ای را می‌توان به عنوان سواحل زیرآب رفته در نظر گرفت. در مقیاس زمانی زمین‌شناختی نیز حد بیشینهٔ پسروی سیستم آرال- خزر به هولوسن پیشین (۱۲-۸ هزار سال پیش از عصر حاضر) باز می‌گردد. به طوری که در این دوره سطح آب خزر به ۶۰- الی ۵۰- متر نیز رسیده است (Anderson & et al 2007 p138) . یعنی خط ساحلی ۳۰- الی ۲۰- متر پایین‌تر از سطح کنونی استقرار یافته بود. لذا این محدودهٔ درون کرانه‌ای را می‌توان به عنوان سواحل زیر آب رفته درنظر گرفت.

www.SID.ir

Archive of SID

نگارهٔ۱۱. خط ساحلی و سواحل ماسه‌ای، تورفتگی ساحل در جنوب و جلوآمدگی آن در شمال عکس کاملاً مشهود است. آثار کنده‌های درختی داخل عکس نیز محدودهٔ سواحل زیر آب رفته را نشان می‌دهد.

جمع‌بندی و نتیجه‌گیری کلی

پس از تثبیت وضعیت کنونی اشکال ناهمواری حوضه در واپسین مراحل سیستم کوه‌زائی آلپی، در طول کواترنر، مورفورنیامیک بیرونی در رابطه با عامل ارتفاع فعالیت خود را آغاز کرده است. هر چند که در طول تقریباً دو میلیون سال اخیر عوامل فرسایشی چهرهٔ اصلی حوضه را به شدت دست‌کاری کرده است، اما نقش همین عوامل در کواترنر پسین آثار دخالت‌های قدیمی مورفوردینامیک بیرونی را به طورکلی از بین برده و با توجه به شواهد و مواریث موجود در سطح حوضه مهم‌ترین آثار بازمانده از آن عوارض مربوط به کواترنر پسین است.

قرارگیری دامنه‌های خاوری ارتفاعات باغروداغ و حوضهٔ کرگانرود که بخشی از آن است، در مجاورت با بزرگترین پهنهٔ آبی بستهٔ دنیا یعنی دریای خزر ویژگی‌های آب و هوایی خاصی به مناطق جلگه‌ای و کوهستانی حوضه بخشیده است که تفاوت‌های بارزی با بقیهٔ نقاط ایران دارد.

از طرف دیگر، با توجه به شواهد شناسایی شده در مطالعات میدانی که شامل نهشته‌های دلتایی در مرز بلافصل ارتفاعات باغروداغ یا جلگهٔ ساحلی از جمله در ضلع جنوبی استخر عباس‌آباد در ارتفاع تقریباً ۳۰ متری و همچنین در ورودی و ضلع جنوب خاوری شهر هشتپر در ارتفاع ۸۰ و ۵۰ متری و در درهٔ انتهایی کرگانرود تا ارتفاع ۱۲۰ متری، است بدون تردید حکایت از وسعت زیاد دریای خزر و زیر آب بودن تمامی جلگه‌های ساحلی حداقل در طول کواترنر پسین دارد.

طبیعتاً ابعاد قابل ملاحظهٔ این دریا که قطعاً با دوره‌های یخچالی همزمان بوده است، شرایط لازم

www.SID.ir

Archive of SID

برای ایجاد یک کم فشار محلی در سراسر خزر و دامنه‌های مسلط به دریا فراهم شده است. برخورد این کم فشار با پرفشارهای سرد قطبی، طبقات آب و هوایی متفاوتی را از جلگهٔ ساحلی تا خط‌الرأس ارتفاعات پدید آورده است. از طرف دیگر این پهنهٔ آبی فوق‌العاده سرد با توانایی جذب دی‌اکسیدکربن بیشتر از جو و کاهش تأثیرگذاری گلخانه‌ای، به سردشدگی سریع نواحی پیرامون خود از جمله ارتفاعات باغروداغ و حوضه مورد مطالعه کمک کرده است. وب و همکاران (۱۹۹۷) میزان این سردشدگی را در سطح اقیانوس‌ها بین ۵ – ۳ درجه سانتی‌گراد برآورده کرده‌اند. بدین ترتیب با تغییرات متناوب شرایط آب و هوایی و حاکمیت دروه‌های یخچالی و بین یخچالی در عرض‌های جغرافیایی بالا، پهنه‌های مرتفع کوهستانی حوضهٔ کرگانرود نیز از این تغییرات بی‌نصیب نمانده است. با توجه با آثار و شواهد بازمانده، این حوضه حداقل دو دورهٔ یخچالی را پشت سر گذاشته است مهم‌ترین مواریث این تغییرات عبارتند از: سیرک‌های یخچالی، دره‌های یخچالی، سطوح فرسایش یافتهٔ یخی، تیل‌های یخچالی، دره‌های پرشده و سنگ‌های سرگردان، با توجه به موارد یاد شده همزمان با تغییرات رویداده در شرایط آب و هوایی، سطح آب دریای خزر در دوره‌های یخچالی و بین یخچالی روند معکوسی را نسبت به آب‌های آزاد و اقیانوس‌ها طی کرده است، بدین ترتیب در دوره‌های یخچالی، علی‌رغم پایین افتادن سطح آب اقیانوس‌ها و آب‌های آزاد، سطح آب این دریا بالا بوده است، و در دوره‌های بین یخچالی برعکس. طبیعتاً در دوره‌های یخچالی به دلیل شکل‌گیری یخچال‌های کوهستانی که زبانه‌های آن تا ارتفاع ۸۰۰ متری نیز کشیده شده است، بخش عمده‌ای از سطوح دامنه‌ها و دره‌های رودخانه‌ای به صورت یخزده بوده و در نتیجه جریان آب با حجم کم و همچنین آبرفت‌های محلول و معلق بسیار اندک از طریق رودخانهٔ کرگانرود وارد دریای خزر می‌شده است که نتیجهٔ آن محدود شدن فرایند دلتای‌سازی در سطح جلگهٔ ساحلی بوده است. در دوره‌های بین یخچالی با حذف تدریجی یخچال‌های کوهستانی و جایگزینی سیستم فرسایش رودخانه‌ای در سطح حوضه ، به ویژه رویداد جریان‌های سیلابی ناشی از ذوب یخچال‌ها، حجم عظیمی از آبرفت‌های رودخانهٔ را به سمت جلگهٔ ساحلی جابجا نموده که تسریع فرایند دلتاسازی را به دنبال داشته است. در نتیجه دلتای کرگانرود در دوره‌های بین یخچالی که با پسروی دریای خزر همراه بوده است، از نوع فرایند غالب جریان رود بوده و به سرعت گسترش یافته، اما در طول دوره‌های یخچالی که با تغییر روند

www.SID.ir

Archive of SID

و افزایش قابل توجه سطح آب دنبال گردیده، به صورت دلتای با عملکرد غالب امواج تغییر مورفولوژی داده است.

با توجه به موارد یاد شده مهم‌ترین یافته‌های پژوهش حاضر را می‌توان به شرح زیر مطرح نمود:

- در دوره‌های بین یخچالی که با پسروی دریای خزر همرا بوده، دلتای کرگانرود از انواع فرایند غالب جریان رود بوده و به سرعت گسترش یافته، اما در طول دوره‌های یخچالی با افزایش قابل توجه سطح دنبال گردیده و به صورت دلتای با عملکرد غالب امواج تغییر مورفولوژی داده است.
- مسیر رودخانهٔ کرگانرود در طول فرایند دلتاسازی در کواترنر پسین تغییر یافته و از ضلع شمالی پیشین در قسمت مرکزی کنونی تثبیت یافته است.
- وجود پادگانه دلتایی که به صورت پرتگاهی برخط ساحلی مسلط هستند و مقایسهٔ اوضاع آن در طول چند سال اخیر (با توجه به اندازه‌گیری میدانی در سال ۱۳۸۷ ارتفاع پرتگاه بین۱/۲۰ – ۱/۵۰ بوده نگاره ۸ در حالی که اندازه‌گیری سال ۱۳۹۰ ارتفاع آن مابین۱/۶۰ تا۱/۸۰ متغیر بوده) نشانگر فعال بودن جنبش‌های نوزمین ساختی به شکل حرکات قائم در طول سواحل شمالی کرگانرود (سواحل قرق) است.
- شواهد شناسایی شدهٔ میدانی از جمله نهشته‌های دلتایی در ارتفاعات۵۰، ۸۰، ۱۲۰ متری حکایت از زیر آب بودن جلگهٔ ساحلی بوده که با پسرونی تدریجی دریا در رابطه با جنبش‌های زمین‌ساختی و تغییرات آب‌وهوایی فرایند دلتاسازی را در طول کواترنر پسین به همراه داشته که در طول هولوس با تشکیل زیر محیط‌های ژئومورتیک سواحل ماسه‌ای (پلاژ) رشته‌های ماسه‌ای، باتلاق و سواحل زیر آب‌رفته، شکل امروزی را به خود می‌گیرد.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

۱. اسدیان، ع و همکاران (۱۹۹۹)، نقشهٔ زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ خلخال، رضوانشهر، سازمان زمین‌شناسی کشور؛

۲. اونق، مجید (۱۳۶۹)، بررسی تحول ژئومورفولوژیکی حوضه آبریزقره سوگرگان، پایان‌نامه دکتری تخصصی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم وتحقیقات تهران؛

۳. امین‌سبحانی، ابراهیم (۱۳۷۰)، تحولات سفیدرود در یکصد سال اخیر، مجموعه مقالات هفتمین کنگره جغرافیایی ایران جلداول، انتشارات دانشگاه تهران؛

۴. اهلرز، آکارت (۱۳۶۵)، ایران مبانی یک کشورشناسی جغرافیایی، جلد اول، جغرافیای طبیعی، ترجمه دکتر محمدتقی رهنمایی، موسسه جغرافیایی و کارتوگرافی سحاب، چاپ اول؛

۵. بروکس، یانای (۱۹۸۲)، ژئومورفولوژی اقلیمی ایران، شواهد ژئومورفولوژیک دگرگونی‌های اقلیمی ایران طی بیست هزار سال گذشته، ترجمه دکتر علی خورشید دوست، مجله رشد آموزش جغرافیا سال سیزدهم شماره‌های ۴۹ – ۴۸ زمستان (۱۳۷۷)؛

۶. جداری عیوضی، جمشید و همکاران (۱۳۸۴)، تکامل دلتای سفیدرود در کواترنر، فصلنامه پژوهش‌های جغرافیایی دانشگاه تهران شماره ۵۳، سال سی‌وهفتم؛

۷. جداری عیوضی، جمشید (۱۳۷۴)، ژئومورفولوژی ایران، انتشارات پیام نور؛

۸. درویش‌زاده، علی (۱۳۶۹)، نوسانات آب دریای خزر، فصلنامه رشد، آموزش زمین‌شناسی شماره‌های ۲۱ و ۲۲؛

۹. درویش‌زاده، علی (۱۳۶۴)، از منطقه خزر چه می‌دانید، فصلنامه رشد، آموزش زمین‌شناسی شماره ۳، سال اول؛

۱۰. شهرابی، مصطفی (۱۳۷۳)، دریاها و دریاچه‌های ایران سازمان زمین‌شناسی کشور، چاپ نخست؛

۱۱. صمدزاده، رسول (۱۳۸۶)، بررسی تغییرات آب و هوایی کواترنر پسین در حوضهٔ دریاچهٔ نئور با استفاده از شواهد ژئومورفولوژیک، فصلنامه علمی- پژوهشی، سرزمین واحد علوم و تحقیقات تهران، سال چهارم، شماره ۱۶؛

۱۲. طاحونی، پوران (۱۳۸۰)، تکامل ژئومورفولوژی ارتفاعات تالش، با تکیه بر نقش یخچال‌های کوهستانی پلئستوسن، پایان نامه دوره دکتری، دانشگاه تهران؛

۱۳. محمودی، فرج‌اله (۱۳۶۸)، سیمای طبیعی گیلان، کتاب طلیعه گیلان، از مجموعه همه جای ایران، به کوشش ابراهیم اصلاح عربانی، گروه پژوهشگران ایران؛

۱۴. وزارت نیرو، سازمان آب منطقه‌ای شمال، مطالعات توسعه منابع آب شرق و غرب گیلان، مهندس

www.SID.ir

Archive of SID

مشاور آیس؛
۱۵. کلینسلی، دانیل (۱۳۸۱)، کویرهای ایران و خصوصیات ژئومورفولوژیکی و پالئوکلیماتولوژی آن، ترجمه دکتر عباس پاشائی، انتشارات سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، چاپ نخست؛
۱۶. کریسنلی، دانیل (۱۳۵۲)، اهمیت آب و هوای گذشته پلایای ایران، انتشارات سازمان جغرافیایی کشور؛
۱۷. مهرشاهی، داریوش (۱۳۸۱)، تشخیص تغییرات اقلیمی اواخر دوران چهارم در ایران از طریق اطلاعات حاصل از مطالعات دریاچه‌ها، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره پیاپی ۶۴ – ۶۳، سال هفدهم، شماره ۱؛
۱۸. محمودی، فرج‌اله (۱۳۶۷)، تحول ناهمواری‌های ایران در کواترنر، پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۲۲؛
۱۹. محمودی، فرج‌اله (۱۳۸۰)، گذری بر ارتفاعات تالش، قلمرو یخچال‌های قدیمی، فصلنامه تحقیقات تالش سال اول ، شماره اول؛
۲۰. معتمد، احمد (۱۳۷۶)، کواترنر (زمین‌شناختی دوران چهارم)، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ اول.
۲۱. مشاهدات و مطالعات میدانی؛
۲۲. نظری، حمید و همکاران (۱۳۸۶)، نگاهی نو بر جغرافیای دیرینه و فرگشت ساختاری البرز در تنیس، فصلنامه علمی ـ پژوهشی علوم زمین، سال شانزدهم شماره ۶۴. سازمان زمین شناسی کشور.
۲۳. واروپایف، س و همکاران (۱۳۷۹)، دلتاهای رودخانه‌ای دریای خزر، ساری، مرکز مطالعات و تحقیقات منابع آب دریای خزر؛
۲۴. یاسینی، ایرج (۱۳۶۰)، نگاهی به رسوبات نئوژن حوزه پاراتتیس جنوب دریای خزر در منطقه واقع بین علمده تا نکارود، نشریه انجمن نفت ایران، سه‌ماهه دوم، شماره ۸۳؛

25. **Anderson .D & et al (2007) Global Environments through the Quaternary oxford university Press .First .Published;**
26. **Clark , K.G .Davies and et al (1974) Explanatory Text of the Bandar – e – pahlavi Quad rangle map 1 :25000 .G .S .iran . Rep .No .D3 . 198p;**
27. **EHLERS, E (1971) Sudkaspisches Tiefland) nordiran (undaspisches meer. Beitray zu ihrer Entwicklvngsgeschichte im jung – und Postpleistozon Tubingen Geogr.stu;**
28. **Goudie, Andrew (1991) the ice age in the Tropics and its Human implications, Environmental and Historical change, Edited by Paul slack – oxford university press;**
29. **Ibrahimov, B .V. & et al (2002) History of recents Kura Delta development, Azarbaijan now workshop .Holocene Capian sea level**

www.SID.ir

Archive of SID

change .21-22 october;

30. **Kenneth .j (1991) Environmental sciences :SAGE .Ltd.first Published.**
31. **Mackay Anson and et al (2003) Global change in the Holocene , Edward Arnold first published;**
32. **Pedrami, M (1991), pleistocene glaciation and paleoclimats , in iran .G . S .I .XIII in QUA congress;**
33. **Strahler A (2005) physical Geography , john wiley and sons .inc third Edition;**
34. **WALKER (2008) Quaternary Dating methods , john wiley & Sons ,ltd , 3thrd;**
35. **Webb .R .S .Rind , D , H , lehman , s , J , Healy , R , J , and Sigman , D, (1997), Influence heat transport on the climate of the last Glacial Maximum ,Nature , 385 :695 -9;**
36. **Wight .L.Z (2004) (River DELTA, Encyclopedia of Geomorphology . Volume 2 .Routledge Ltd .First Published;**
37. **Williams, M .A and et al (1994) quaternary Environments, Edward Arnold, Reprinted;**
38. **White .I. D & et al (1992) environmental systems. second edition chapman and hall.**

www.SID.ir