



دانش‌افزایی

سیدحجت موسوی

دانشجوی کارشناسی ارشد ژئومورفولوژی دانشگاه اصفهان

عبدالحمید تقی‌زاده

دانشجوی کارشناسی ارشد ژئومورفولوژی دانشگاه اصفهان

فرم و فرایندهای رودخانه‌های دشت خوزستان در کوتاه‌ترنر

مقدمه

امروزه علم ژئومورفولوژی، به تبیین و تحلیل فرم و فرایندهای ژئومورفیک موجود در سطح زمین می‌پردازد. این موضوع حاکی از حاکمیت دیدگاه سیستمی بر این علم است؛ برخلاف ژئومورفولوژی دیویسی و ژئومورفولوژی کاتاکلیسم. در دیدگاه ژئومورفولوژی دیویسی، حاکمیت فرم‌های ارضی بر دیگر جنبه‌ها غلبه داشت و در دیدگاه ژئومورفولوژی کاتاکلیسم، حاکمیت فرایندهای ژئومورفیک بر دیگر جنبه‌ها مسلط بود. بنابراین، در ژئومورفولوژی امروزی تحلیل فرم و فرایند در عصر کنونی جای‌گزین تحلیل فرم در عصر **دیویسی** و فرایند در عصر دیدگاه کاتاکلیسم شده است. به طور کلی، به مجموعه عوامل و نیروهای درونی و بیرونی که باعث ایجاد و تغییر در چشم‌انداز زمین شده، «فرایند» و به مجموعه شکل‌های ارضی که در نتیجه‌ی عملکرد فرایندهای گوناگون ایجاد می‌شوند، «فرم» گفته می‌شود.

کواترنر جدیدترین و کوتاه‌ترین دوره‌ی زمین‌شناسی است. در این دوره با وجود کوتاهی، تحولات زیادی در این مرحله از عمر زمین رخ داده است که شرایط جغرافیایی کنونی نتیجه و پیامد آن است. تحولات شدید و متناوب اقلیمی که به پیدایش دوره‌های گرم و سرد منجر شدند و همچنین ظهور انسان، ویژگی‌های اصلی کواترنر هستند. کواترنر را از نظر اقلیمی و فرم‌زایی به دوره‌های آنالیشیال (سرد) و کاتاکلیشیال (گرم) تقسیم می‌کنند.

در دوران کواترنر، به علت تغییرات گسترده‌ی اقلیمی و همچنین پیشروی و پسروی آب دریاها در اثنای فازهای یخچالی، و تغییرات سطح اساس رودخانه‌ها، نرخ فرسایش رودخانه‌ای بیش از دوره‌های قبل و امروز بوده و فرم‌زایی رودخانه‌ای در این دوره بسیار فعال بوده است. پایین رفتن سطح آب دریاها و اقیانوس‌ها در

چکیده

به منظور نیل به توسعه‌ی پایدار و مدیریت محیط، شناخت و حفاظت از منابع آب و خاک برای رسیدن به کشاورزی باثبات و پایدار، از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است. رودخانه‌ها، به عنوان مجاری طبیعی انتقال بارش‌های جوی (آب) و ابرفت‌ها (خاک)، همواره مورد توجه جوامع انسانی بوده و زندگی و تلاش بسیاری از انسان‌ها را به طور مستقیم و غیرمستقیم تحت تأثیر خود قرار داده‌اند. رودخانه‌ها در معرض تغییر و تحولات محیطی و انسانی قرار دارند و کارهای مهندسی رودخانه برای مطالعه‌ی «بده آبی»، «بده رسوبی»، تغییر جهت مسیر رودخانه، عمق آبراهه، پهنه‌ی سیل‌گیر و کیفیت آب، باید با شناخت کافی از وضعیت ژئومورفولوژیکی و دیرینه‌ی جغرافیایی رودخانه باشد. رودخانه‌های خوزستان از مهم‌ترین عوامل تأمین‌کننده منابع آب و خاک در منطقه بوده که در بستر سیکل‌های سرد و گرم کواترنر، تحولات محیطی متعددی را سپری کرده‌اند. آثار و شواهد به جا مانده از چنین تحولاتی، سرگذشت اقلیمی، مورفواستاتیکی و مورفودینامیکی آن‌ها را آشکار می‌سازد.

از طرف دیگر، چهره‌ی نهایی دشت خوزستان در کواترنر شکل گرفته و شناخت رودخانه‌های منطقه نیازمند شناخت وضعیت کواترنری آن‌هاست. با شناخت دقیق تغییرات فرم‌زایی رودخانه‌ها در این دشت و تغییرات سواحل خلیج فارس، می‌توان با بینشی صحیح به مدیریت رودخانه‌ها و شناخت زمین‌زیربنای دشت حاصل‌خیز خوزستان و سواحل آن پرداخت.

کلیدواژه‌ها: دشت خوزستان، فرم و فرایندهای رودخانه‌ای، نهشته‌های

آبرفتی، کواترنر

دوره‌های یخچالی (اناکلیشیال)، رژیم آبی رودخانه‌ها را عوض کرده، و در بخش انتهایی رودخانه‌ها، فرسایش بستر فرایند غالب بوده است.

در دوره‌های بین یخچالی (کاتاکلیشیال)، سطح آب دریاهاى آزاد بالا رفته و برای اینکه رودخانه بستر خود را همسان با سطح آب دریای بالا رونده نگه دارد، رسوب‌گذاری در بستر رودخانه فرایند غالب بوده است. پدیده‌های آبرفتی که در بسیاری از رودخانه‌ها و خشک‌ساز رودهای ایران، خصوصاً ایران مرکزی مشاهده شده، نشان‌دهنده‌ی این مطلب است. در هر کدام از این دوره‌های سرد و گرم کوتاه‌تر، به سبب تغییرات اقلیمی گسترده در سطح زمین، رودخانه‌های دشت خوزستان نیز دچار تغییرات عمده‌ای می‌شدند.

بستر دشت حاصل‌خیز خوزستان تماماً پوشیده شده از رسوبات آبرفتی کوتاه‌تر است و دلتاها، خورها و بسیاری از آثار ژئومورفیک و موراریت اقلیمی موجود، حکایت از فرم‌زایی رودخانه‌ای در این منطقه دارد. در بستر پرتلاطم دوران چهارم، رودخانه‌های منتهی به دشت خوزستان و خلیج فارس دارای وضعیتی ناپایدار و متغیر بوده‌اند. به علت بالا رفتن سطح آب خلیج فارس در عهد حاضر، دهانه‌ی رودخانه‌های کنونی عمدتاً از نوع خلیجی است. در صورتی که در زمان‌های کاهش سطح آب خلیج، دهانه‌ی رودخانه عمدتاً از نوع دلتایی بوده است.

دشت‌های متعدد کوچک و بزرگ استان خوزستان به طور عمده از نهشته‌های آبرفتی و رسوبات ریزدانه‌ی رودخانه‌های کرخه، کارون، دز، جراحی و هندیجان و شاخه‌های آن‌ها پوشیده شده‌اند. به دلیل وجود اراضی وسیع و حاصل‌خیز و کثرت منابع آب و همچنین شرایط مساعد اقلیمی، اغلب این مناطق از نظر استعداد کشاورزی کم‌نظیرند. چنان‌که فراهم آمدن امکان دو تا سه نوبت کشت در سال، خوزستان را در شمار مناطق استثنایی کشاورزی جهان و قطب بزرگ زراعی کشور به شمار آورده است.

به طور کلی، چهره‌ی نهایی دشت خوزستان در کوتاه‌تر شکل گرفته و شناخت رودخانه‌های منطقه، نیازمند شناخت وضعیت کوتاه‌تری آن‌هاست. با شناخت دقیق تغییرات فرم‌زایی رودخانه‌ها در این دشت و تغییرات سواحل خلیج فارس، می‌توان با بینشی صحیح به مدیریت رودخانه‌ها و شناخت زمین‌زیربنای دشت حاصل‌خیز خوزستان و سواحل آن پرداخت.

هدف و روش تحقیق

پژوهش حاضر کوشیده است، با استفاده از مطالعات اسنادی و کتابخانه‌ای، بررسی‌های میدانی و با اتکا به روش تحلیلی - توصیفی، ضمن بررسی ویژگی‌های جغرافیای طبیعی دشت حاصل‌خیز خوزستان، به بررسی و تبیین ژئومورفولوژی، فرم‌زایی رودخانه‌ای در دوره‌های یخچالی (اناکلیشیال) و بین یخچالی (کاتاکلیشیال) و رسوبات آبرفتی جوان منطقه‌ی مطالعاتی بپردازد. با شناخت فرم و فرایندهای ژئومورفیک و فرم‌زایی‌های رودخانه‌ای دوران کوتاه‌تر در منطقه، می‌توان کمک شایانی به شناخت وضعیت ژئومورفولوژیکی آن کرد و در نهایت از آن‌ها در مدیریت و برنامه‌ریزی محیطی به منظور نیل به توسعه‌ی پایدار بهره جست.

موقعیت ریاضی و ویژگی‌های جغرافیایی منطقه‌ی مطالعاتی

دشت خوزستان در جنوب غربی ایران، بین ۲۹ درجه و ۵۷ دقیقه تا ۳۳ درجه‌ی عرض شمالی و بین ۴۷ درجه و ۴۰ دقیقه تا ۵۰ درجه و ۳۳ دقیقه طول شرقی واقع شده است. این دشت با وسعت ۶۷۱۳۰ کیلومتر مربع، ۲/۹ درصد از مساحت کشور را در بر گرفته‌است. خلیج همیشه فارس ایران، مرز جنوبی این استان را تشکیل می‌دهد. رشته کوه‌های زاگرس و انشعابات غربی آن از شمال تا نواحی شرقی این استان کشیده شده‌اند. کوه‌پایه‌ها و دامنه‌های این ارتفاعات بر دشت‌های شمالی خوزستان مشرف هستند. از این رو، شیب عمومی جلگه‌ی خوزستان در جهت شمال به جنوب و به دلیل هموار بودن اراضی، ملایم است. به طوری که حداکثر ارتفاعات در دشت‌های شمالی استان به ۱۵۰ متر و حداقل آن، در کرانه‌ی خلیج فارس، به صفر می‌رسد.

آب و هوای این استان به طور کلی بیابانی گرم است، اما در مناطق شمال و شمال شرقی آن که کوهپایه‌های دامنه‌ی جنوبی زاگرس را شامل می‌شوند، تنوع اقلیمی بیشتری وجود دارد؛ به طوری که در این نواحی اقلیم‌های گرم و خشک تا نیمه مرطوب سرد مشاهده می‌شود. در خوزستان نیز مانند بخش اعظم فلات ایران، بارندگی به طور عمده در فصل پاییز و زمستان رخ می‌دهد. دوره‌ی مرطوب سال از آبان تا اواخر اردیبهشت طول می‌کشد و در دوره‌ی خشک، یعنی اواخر بهار و فصل تابستان، میزان بارندگی صفر و یا بسیار ناچیز است میانگین بارش سالانه در کل سطح حوضه‌های آبریز رودخانه‌ی جاری در این دشت، ۴۶۸ میلی‌متر و برای محدوده‌ی استان خوزستان حدود ۲۶۵ میلی‌متر برآورد شده است.

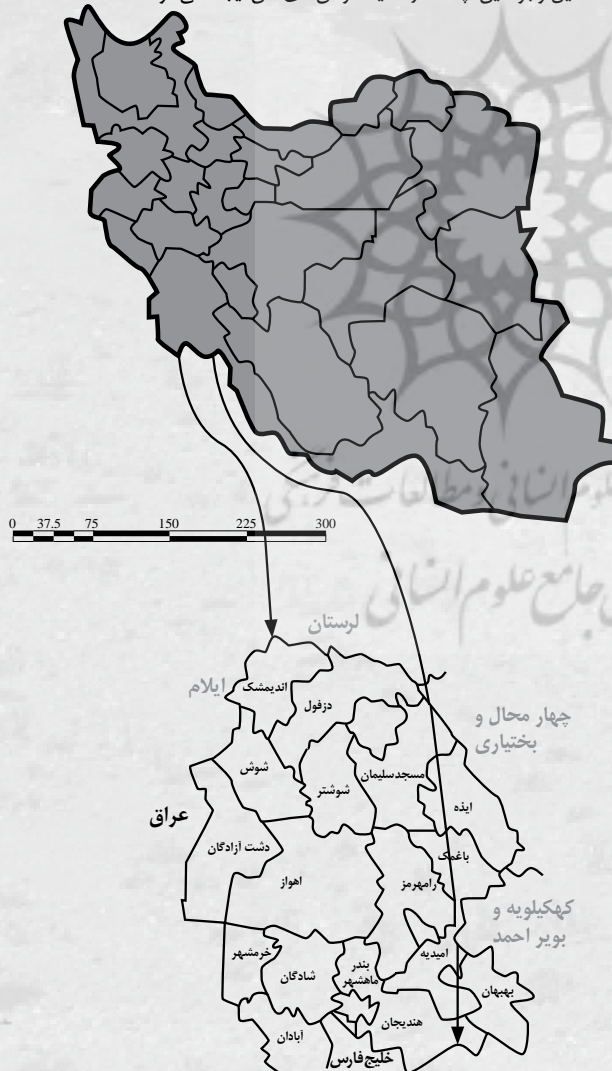
متوسط دمای سالانه حدود ۲۵ درجه و تغییرات دما بین حداکثر ۵۴ درجه در ماه‌های تیر و مرداد و حداقل ۶- درجه‌ی سانتی‌گراد در دی‌ماه است. حداکثر نم‌نسیبی به میزان ۱۰۰ درصد و حداقل آن ۸ درصد ثبت شده و متوسط تبخیر سالانه در استان حدود ۳۱۰۰ میلی‌متر برآورد شده است. به طور کلی خوزستان تحت تأثیر سه نوع باد است:

۱. اولین باد، جریان سرد نواحی کوهستانی است که در زمستان به طرف خلیج فارس به حرکت درمی‌آید و هوای سردتری را در این فصل با خود به همراه می‌آورد.

۲. بادهای ساحلی که در تابستان گاهگاهی از خلیج فارس می‌وزند و رطوبت زیادی را با خود به جلگه‌های گرم می‌برند که باد شرعی نیز نامیده می‌شوند.

۳. نامطلوب‌ترین موقعیت‌ها یا وزش بادی به وجود می‌آید که از عربستان می‌وزد. این باد که به نام «سموم» مشهور است، همیشه مقداری خاک و شن همراه دارد. علاوه بر این، این باد رطوبت زیادی را هنگام عبور از روی خلیج فارس در خود ذخیره می‌کند.

نوع خاک در استان خوزستان به صورت خاک‌های رسوبی و در بعضی از مناطق خاک‌های شور و قلیایی و قهوه‌ای لیتوسل است. در نواحی غربی استان، سطح منطقه تماماً از رسوبات آبرفتی دوران چهارم پوشیده شده است. از نزدیکی شهرهای آبادان تا ماه‌شهر که نوار ساحلی این استان را تشکیل می‌دهد، خاک‌های ماسه‌ای کاملاً قابل رؤیت هستند که احتمالاً نتیجه‌ی نوسانات آب خلیج فارس در دوران چهارم است. تپه‌های ماسه‌ای و شن‌زارهای فراوانی در شمال غرب و جنوب شرقی شهرستان اهواز قرار دارد که همه ساله در اثر وزش بادهای موسمی، به دلیل وجود این تپه‌ها، در ناحیه طوفان‌های شن ایجاد می‌شود.



نگاره‌ی ۱. موقعیت جغرافیایی منطقه‌ی مطالعاتی



بحث

الف) زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی منطقه

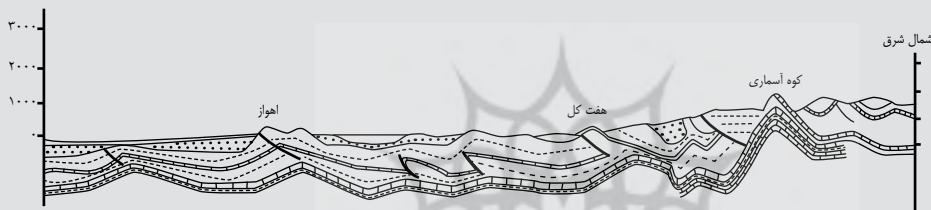
حدود ۶۰ درصد از استان خوزستان را نواحی دشتی و کوهپایه‌ای تشکیل می‌دهد که بیشتر آن‌ها با رسوبات جوان کواترنری پوشیده شده‌اند. از نظر زمین‌شناسی، استان خوزستان را می‌توان به دو قسمت چین‌خورده تقسیم کرد. منطقه‌ی مورد مطالعه از نظر تقسیمات زمین‌شناسی جزو واحد زاگرس محسوب می‌شود. واحد یا زون زاگرس یکی از بزرگ‌ترین واحدهای زمین‌شناسی ایران است که فلات ایران را از سمت غرب، جنوب غرب و قسمتی از جنوب محدود کرده است. این واحد ساختمانی، یکپارچه‌ترین توده‌ی کوهستانی ایران محسوب می‌شود و مجموعه ناهمواری‌های جنوبی ایران را تا تنگه‌ی هرمز تحت پوشش خود دارد. این واحد به سه زیرمجموعه‌ی زاگرس مرتفع، میانی و چین‌خورده تقسیم می‌شود.

منطقه‌ی مورد مطالعه از نظر کلی به واحد زاگرس چین‌خورده تعلق دارد و به صورت جزئی‌تر، می‌توان آن را به دو بخش چین‌خورده و چین‌نخورده تقسیم کرد. ارونند تا هندیشان، جزو مناطق چین‌نخورده و هندیشان تا انتهای مرز شرقی استان یا بوشهر، جزو واحد چین‌خورده محسوب می‌شوند. از ویژگی‌های واحد چین‌نخورده می‌توان به وجود رسوب‌های تقریباً سالم مانده از پالئوژئیک تاسنوزوئیک و هم‌چنین فقدان آتشفشان‌های سنوزوئیک انعکاس یافته است. از این‌رو، این بخش از زاگرس برخلاف بخش‌های شدیداً چین‌خورده‌ی آن، توپوگرافی هموار پیدا کرده است و به آن زاگرس چین‌نخورده گفته می‌شود.

واحد دوم از هندیشان تا مرز استان بوشهر را دربرمی‌گیرد. کناره‌های خلیج فارس در این محدوده از لحاظ پیکر زمین‌ساختی، ادامه‌ی چین خوردگی‌های زاگرس به حساب می‌آیند. به همین دلیل، دنباله‌ی چین‌های زاگرس به داخل خلیج فارس نیز کشیده شده است و تعدادی از جزایر آن را دربرمی‌گیرد. جنس زمین‌های آن آهکی و مرجانی است و در نقاط زیادی به طور موضعی تحت تأثیر زمین‌ساخت نمک نیز قرار گرفته است.

جلگه‌ی خوزستان بر سطح ساختمان زاگرس چین‌نخورده و صفحه‌ی عربستان توسعه یافته است.

مرز این دو واحد را در سطح زمین، برجستگی‌های کم‌ارتفاع اطراف اهواز تعیین کرده است. ساختمان چین‌خورده و رورونده‌ی این برجستگی‌ها، با روند شمال غربی - جنوب شرقی، در حقیقت نخستین طاق‌دیس زاگرس محسوب می‌شود. بنابراین، ساختمان جلگه‌ی خوزستان در مقیاس وسیع ساده و در برخورد با زاگرس نیز دارای چین‌های بسیار ملایم و باز است. به طوری که حتی بدون در نظر گرفتن عامل فرسایش، زیر بنای جلگه‌ی خوزستان سرزمین نسبتاً همواری را تشکیل می‌دهد. آب‌های روان، مواد حاصل از فرسایش کوه‌های زاگرس را در سطح چین‌ساختی رسوب‌گذاری و شکل‌کنونی را به آن بخشیده است. وسعت زیاد و شکل یکنواخت جلگه‌ی خوزستان نیز در اصل تابع ساختمان ساده و هموار آن است. در این محدوده، تنها برآمدگی‌های کم‌ارتفاع اطراف اهواز شکل یکنواخت آن را برهم‌زده‌اند.



نگاره‌ی ۲. مقطع زمین‌شناسی قسمتی از جلگه‌ی خوزستان از کوه آسماری تا جنوب غرب اهواز (اقتباس از مقاطع زمین‌شناسی ۱:۵۰۰۰۰۰ وزارت نفت)

کواترنر جدیدترین و کوتاه‌ترین دوره‌ی زمین‌شناسی است. در این دوره با وجود کوتاهی، تحولات زیادی در این مرحله از عمر زمین رخ داده است که شرایط جغرافیایی کنونی نتیجه و پیامد آن است

نگاره‌ی ۲ توسعه‌ی عرضی جلگه‌های ابرفتی بر پیکره‌ی دشت خوزستان را به خوبی نشان می‌دهد. شکل ظاهری جلگه‌ها حاصل تراکم ابرفت‌های جوان در فواصل قوس‌های ملایم طاق‌دیس‌هاست و تنها در جاهایی که قله طاق‌دیزی از میان ابرفت‌ها سر برآورده‌اند سبب به هم خوردن شکل یکنواخت این جلگه‌ها شده‌اند.

ب) رسوبات ابرفتی کواترنری

در منطقه‌ی مورد مطالعه، به جز قسمت کوچکی از کنگلومرای بختیاری در شمال، رخنمونی از سازندهای حوضه‌ی آبریز مشاهده نمی‌شود و مشخصات لیتولوژیکی دشت با حوضه‌ی آبریز کاملاً متفاوت است. رسوبات ابرفتی کواترنر، شامل رسوبات ابرفتی دانه‌ریز، سیلابی، بادرفتی، تبخیری و نهشته‌های دارای مواد آلی، در سطح دشت قابل رؤیت هستند.

رسوبات ابرفتی ریزدانه: این رسوبات در حد سیلت و رس، در طول

مسیر پیچان رودها تشکیل شده‌اند رسوبات مذکور حاصل فرسایش آبی واحدهای سنگی حوضه‌های آبریز این رودخانه، در مناطق مجاور هستند. در حوضه‌ی آبریز کارون، سازندهای متفاوتی رخنمون دارند که در اثر عملکرد فرسایش آبی هدایت می‌شوند و باقی در دشت خوزستان و از جمله در دشت میان آب ته‌نشین می‌شوند.

نهشته‌های سیلابی: نهشته‌های سیلابی، به هنگام سیلاب در بخش‌های وسیعی از دشت بر جای گذارده شده‌اند. نهشته‌های مذکور غالباً از لایه‌های رس،

رس سیلت‌دار و ماسه تشکیل شده‌اند که به طور متناوب روی یکدیگر قرار می‌گیرند. قسمت اعظم رسوبات سطحی در منطقه‌ی مورد مطالعه را رسوبات رودخانه‌ای تشکیل می‌دهند که هرچه از سمت شمال به جنوب پیش می‌رویم، بر سنگینی بافت خاک افزوده می‌شود. بدین ترتیب ملاحظه می‌شود که در قسمت عمده‌ای از اراضی منطقه‌ی مورد مطالعه، خاک دارای بافت سنگین است. خاک‌های متوسط و سنگین بافت، دارای قابلیت نفوذ متوسط تا ضعیف هستند.

وجود لایه‌های ماسه‌ای در میان لایه‌های رسی، سبب عمده‌ی فرسایش سواحل رودخانه است و در بعضی قسمت‌ها، منظره‌ی فرسایشی بلکنی در مجاور رودخانه‌ها ایجاد کرده است. هم‌چنین، فرسایش و غارکنی لایه‌های سست زیرین که در میان سیلاب شدت می‌گیرد، سبب سقوط و تخریب لایه‌های چسبنده‌ی فوقانی می‌شود. بخش‌های مقاوم کناره‌ها در این منظر، از رس یا رس سیلت‌دار تشکیل شده‌اند.

رسوبات بادرفتی: افزون بر آن چه ذکر شد، در امتداد رودخانه‌های خوزستان، «باد نشسته»‌هایی نیز وجود دارند. این ماسه‌ها بخش‌های متشکل از تلماسه‌ها را به وجود آورده‌اند که به صورت محدوده‌هایی با وسعت بسیار کم در جای‌جای دشت دیده می‌شوند.

ج) فرسایش پذیری حوضه

ظرفیت فرسایش‌پذیری حوضه‌ی آبریز را با توجه به سازندهای تشکیل‌دهنده‌ی عوارض و مجموعه‌ی عوامل فیزیکی و دینامیکی می‌توان به سه گروه متفاوت به شرح زیر تقسیم کرد:

گروه سنگ‌های با میزان فرسایش و درجه‌ی رسوب‌زایی ضعیف: این گروه از سنگ‌ها بیشتر در زون زاگرس (هر دو زیرپهنه‌ی بلند زاگرس چین‌خورده و زاگرس رانده شده) گسترش داشته‌اند و سنگ آهک، آهک‌های ماسه‌ای، دولومیت‌ها، لایه‌های مقاوم و سخت موجود در سازندهای گوناگون، و



بالاخره کنگلومراهای تشکیل دهنده سازند بختیاری را شامل می‌شوند. در مسیر جریان رودخانه‌های سرچشمه گرفته از زاگرس، سهم رسوبات فرسایش آبی که از این گروه از سنگ‌ها به رودخانه وارد و حمل می‌شوند، اندک است.

گروه سنگ‌های با میزان فرسایش و درجه رسوب‌زایی متوسط: این سنگ‌ها شامل ماسه سنگ، شیل و انیدریت می‌شوند که با وسعت بیشتری در زون زاگرس گسترش دارند. این گروه شامل لایه‌هایی از واحدهای پرمین - کرتاسه است که در حوضه آبریز رودخانه‌ی کارون، جراحی و زهره دارای رخنمون نسبتاً زیاد است. میزان نهشته‌های فرسایشی ناشی از این دسته از سنگ‌ها در رودخانه‌ی کارون و زهره نسبت به دسته‌ی اول بیشتر است.

گروه سنگ‌های با میزان فرسایش و درجه‌ی رسوب‌زدایی زیاد: این سنگ‌ها غالباً از نوع مارن، ماسه سنگ، آهک‌های مارنی و مانند آن هستند و در حوضه آبریز کارون با وسعت قابل ملاحظه‌ای گسترش دارند. سنگ‌های مذکور بیشتر لایه‌های مارنی متعدد موجود در سازندهای گچساران، میشان و آغاچاری را شامل می‌شوند.

د) قلمرو فرم‌زایی رودخانه‌ی منطقه طی دوره‌های سرد و گرم کوتاه‌تر حدود ۷۰ درصد سطح زمین به وسیله‌ی رودخانه‌ها شکل می‌گیرند. هر ساله حجمی مواد جامد و محلول از زمین‌ها به وسیله‌ی رودخانه‌ها به دریاها برده می‌شوند که معادل کم‌شدن سطح زمین برابر یک متر مربع در هر ۱۵۰۰ سال است.

تمامی حوضه‌های رودخانه‌ای محور شمالی و شمال‌غربی خلیج فارس، به خصوص حوضه‌های رودخانه‌ای مورد بحث، از نوع حوضه‌های برون‌ریز (اگزروئیک) محسوب می‌شوند. لذا مقارن با دوره‌های یخبندان زمین، هم‌زمان با

پایین رفتن سطح اساس خلیج فارس، عملیات فرم‌سازی رودخانه‌ها نیز در اقصا نقاط حوضه‌ها، به ویژه در قسمت‌های مصب، تغییر کرده است. از طرف دیگر، هم‌زمان با استیلای دوره‌های بین یخچالی، با پیشروی آب خلیج فارس، قلمرو رودخانه‌ها تغییر کرده و قسمت‌های پایاب با تراکم و انباشت مواد رودخانه‌ها روبه‌رو شده است.

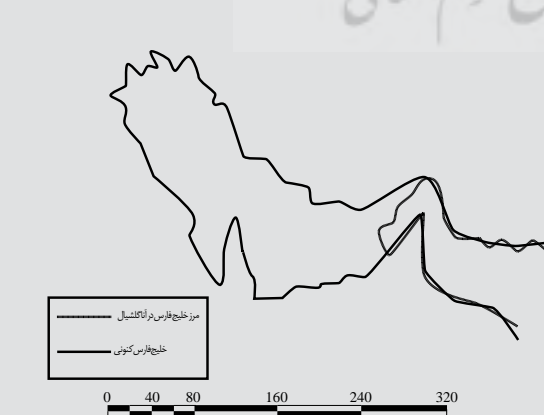
در اثنای فازهای گوناگون یخچالی (آناگلیشیال)، با توجه به این که منطقه دارای اقلیم مجاور یخچالی بوده، وضعیت آب و هوایی منطقه مرطوب و نیمه‌مرطوب بوده است که بالطبع رودخانه‌ها نیز نسبت به امروز بسیار پر آب‌تر بوده‌اند. در اثنای این فازها، آب دریاها آزاد پایین رفته (به خاطر محبوس شدن حجم زیادی از آب‌ها در یخچال‌های قاره‌ای) و به تبع آن، خلیج فارس نیز به سمت تنگه‌ی هرمز پسروی کرده و طول رودخانه‌ها بسیار زیاد شده و فعالیت فرم‌زایی رودخانه‌ای در منطقه، کاهش و حمل رسوب بوده است. اما با فرار سپیدن فازهای بین یخچالی (کاتاگلیشیال)، منطقه رو به خشکی می‌گراید و تقریباً دارای اقلیم خشک و نیمه‌خشکی می‌شود. در نتیجه، دبی رودخانه‌ها نیز به شدت افت می‌کرده و خشکی بر منطقه حکم‌فرما می‌شده است. هم‌چنین، به دلیل پیشروی خلیج فارس (در نتیجه‌ی ذوب یخچال‌های قاره‌ای و بالا آمدن سطح دریاها از آزاد)، طول رودخانه‌ها نیز کوتاه‌تر می‌شده است.

بنابراین، تغییر بیلان انرژی و مواد رودخانه‌ها و نیز سطح اساس این حوضه‌ها (خلیج فارس) و سایر پارامترهای ژئومتریک آن‌ها، از جمله نقطه‌ی خنثی، فرم‌های طولی و عرضی، مسیر رودخانه‌ها، موقعیت دلتاها و روابط فضایی و هندسی بین فرم و فرایندهایشان، در اقصا نقاط این حوضه‌ها به هم ریخته است. لازم به یادآوری است سازوکار تشکیل تراس‌ها اتوستاتیکی خلیج فارس و تراس‌های رودخانه‌ای حاشیه‌ی این بستر آبی طی دوره‌های سرد و گرم از نظر تکوین، روندی معکوس را سپری کرده است.

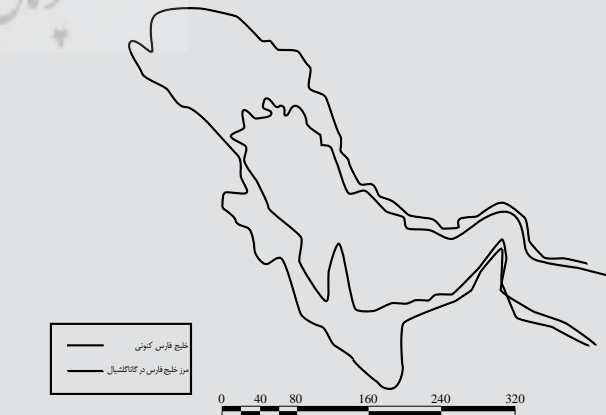
در دوران کوتاه‌تر، به علت تغییرات گسترده‌ی اقلیمی و هم‌چنین پیشروی و پسروی آب دریاها در اثنای فازهای یخچالی، و تغییرات سطح اساس رودخانه‌ها، نرخ فرسایش رودخانه‌ای بیش از دوره‌های قبل و امروز بوده و فرم‌زایی رودخانه‌ای در این دوره بسیار فعال بوده است

دوره‌های تناوبی	سطح تراز آب خلیج فارس	ارتفاع مرز برف دائمی در ارتفاعات زاگرس	طول رودخانه‌های دشت خوزستان از سرچشمه تا نصب	ارتفاع سطح اساس رودخانه‌های دشت خوزستان	سیستم‌های شکل‌زای موجود در منطقه به ترتیب از ارتفاعات زاگرس تا ساحل خلیج فارس
کاتاگلیشیال (دوره گرم)	روند صعودی	روند صعودی	روند نزولی	روند صعودی	جنب یخچالی، فلوویال (آب‌های روان)، پدیماناسیون، باد، آب‌های راکد
آناگلیشیال (دوره سرد)	روند نزولی	روند نزولی	روند صعودی	روند نزولی	یخچالی، جنب یخچالی، فلوویال (آب‌های جاری)، پدیماناسیون، آب‌های راکد

نحوی تغییر آب خلیج فارس و عناصر وابسته به آن در منطقه‌ی مطالعاتی در دوره‌های سرد و گرم کوتاه‌تر. روند صعودی یا نزولی در دوره‌های گوناگون، به طور نسبی و بر اساس دوره‌ی قبل بیان شده است.

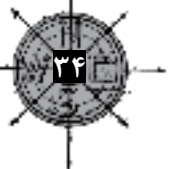


نگاره‌ی ۴. نقشه‌ی خطوط ساحلی خلیج فارس در دوره‌ی سرد (اقتباس از رامشت)



نگاره‌ی ۳. نقشه‌ی خطوط ساحلی خلیج فارس در دوره‌ی گرم (اقتباس از رامشت)





نگاره‌های ۳ و ۴، نمایانگر محدوده‌ی گسترش آب‌های خلیج فارس در دوره‌های گرم و سرد هستند. با افزایش وسعت آب خلیج فارس در دوره‌های گرم، طول رودخانه‌ها به علت افزایش ارتفاع نسبی سطوح اساس، از سرچشمه تا مصب و همچنین محدوده‌ی فعالیت آب‌های جاری کاهش می‌یافته و به ارتفاعات بالاتر منتقل می‌شده است. سیستم‌های شکل‌زای موجود در منطقه و عناصر وابسته به آن‌ها نیز، به تبعیت از تغییرات اقلیمی دوره‌های سرد و گرم، تغییر می‌کردند. در دوره‌ی سرد نیز عکس موارد قبل رخ می‌داد.

با ملاحظه‌ی فتوموزائیک تصاویر ماهواره‌ای لندست محدوده‌ی مطالعاتی و نقشه‌های هیدروگرافی سواحل خلیج فارس، رابطه‌ی بین بیابان آبی و گستردگی رودخانه‌ها و تکوین جلگه‌های ساحلی آن‌ها به راحتی قابل مشاهده است. گرچه جلگه‌های سواحل شمالی خلیج فارس در کنترل پدیده‌های تکتونیکی و ساختمان‌های زمین‌شناسی قرار دارند، لیکن نوع رژیم‌های آبی رودها، وسعت حوضه‌ها و نیز موقعیت اقلیمی - جغرافیایی، درجه‌ی تکوین جلگه‌های ساحلی و میزان فرسایش سازنده‌ی زمین‌شناسی را تحت تأثیر مستقیم قرار داده‌اند. این موضوع به خوبی در جلگه‌ی خوزستان مشهود است که حجم عظیم رسوب‌گذاری، ساختمان‌های زمین‌شناسی را ضمن فرسایش، در زیر رسوبات مدفون ساخته‌اند.

هـ) فرم‌زایی رودخانه‌های مورد بررسی در خطوط ساحلی باید اذعان داشت که تغییرات خطوط ساحلی خلیج فارس در استان خوزستان تحت تأثیر حجم رسوبات رودخانه‌ای قرار دارند، به طوری که **دمرگان** معتقد است که فرایند رسوب‌گذاری رودخانه‌ای دجله، فرات، کارون و کرخه توانسته است خط ساحلی خلیج فارس را به جنوب شرقی انتقال دهد و باعث پیشروی خشکی به سمت خلیج فارس شود. این نرخ پیشروی توسط برخی محققان محاسبه شده است. در این رابطه می‌توان به پژوهش‌های **رولسن** استناد کرد. وی معتقد است که جلگه‌های شمال غربی، هر سال حدود ۵۰ متر به سمت خلیج پیش می‌روند و هر ۶۰ سال بیش از ۳۰۰۰ متر مربع از وسعت آب‌های آن کاسته و بر خاک سرزمین عراق و جلگه‌ی خوزستان افزوده می‌شود. طی ۳۰۰۰ سال گذشته، سرزمین‌های جدیدی به جلگه‌های ساحلی و کرانه‌های خلیج فارس افزوده شده‌اند. به عبارت دیگر، به همین میزان از وسعت آب‌های خلیج فارس کاسته شده است. بنابراین عمر دلتاهای رودخانه‌ای محدوده‌ی مطالعاتی از چند هزار سال اخیر عقب‌تر نمی‌رود.

بخش وسیعی از خطوط ساحلی استان خوزستان ناشی از فرم‌زایی رودخانه‌های متعدد آن است. از بزرگ‌ترین حوضه‌های آبی متبقی به استان خوزستان، می‌توان از اروند، کارون، کرخه، دز، جراحی و هندیجان نام برد که در اثنای دوران چهارم، تغییرات فراوانی در خطوط ساحلی خلیج فارس ایجاد کرده‌اند.

سواحل دلتایی یا رودخانه‌ای: از مهم‌ترین تغییراتی که رودخانه‌های خوزستان در فرم‌زایی ساحلی ایجاد کرده‌اند، می‌توان به سواحل دلتایی یا رودخانه‌ای اشاره کرد. این سواحل تحت عنوان مصب‌ها شناخته می‌شوند که شامل مصب‌های مهمی از قبیل کارون، هندیجان، اروندرود، زهره، بهم‌تیشیر و جراحی هستند. چنین سواحلی در قلمرو خورها نیز مطرح است.

اکثر رودخانه‌های شمال غربی خلیج فارس، به دلیل کم‌شدن شیب در قسمت‌های مصب شناخته می‌شوند، مانند کارون جراحی، و یا به واسطه‌ی همین کمی شیب دچار تغییر مسیر می‌شوند، باز هم مثل رودهای کارون و کرخه و حتی دجله و فرات که تا به حال چندین بار تغییر مسیر داده‌اند.

خورها: در سواحل شمالی خلیج فارس، به خصوص در استان خوزستان، دهانه‌ی اکثر رودخانه‌ها و یا بخشی از امتداد رودها تحت تأثیر شیب کم، و عوامل تکتونیکی سواحل، دچار آب‌گرفتگی جزر و مدی می‌شود. و در نتیجه، مجموعه‌ای تحت عنوان خور، خور - مصب و خور - مسیل به وجود می‌آورد. به عبارت دیگر، خورها شامل تمامی مصب‌های رودخانه‌ها و یا پیشروی زیانه‌های آب دریا به داخل خشکی می‌شوند.

در سواحل شمالی خلیج فارس، حدود ۲۰۰ خور اصلی و مهم وجود دارد که ۹۰ فقره از آن‌ها در استان بوشهر، ۸۰ فقره در استان هرمزگان و ۲۶ فقره در استان خوزستان واقع شده‌اند. البته خورهای مصنوعی نیز به صورت نهرهای آبی در حاشیه‌ی خورهای اصلی احداث شده‌اند که تعدادشان به حدود ۵۰ فقره می‌رسد. عظیم‌ترین خورها در جلگه‌ی خوزستان قرار دارند.

جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

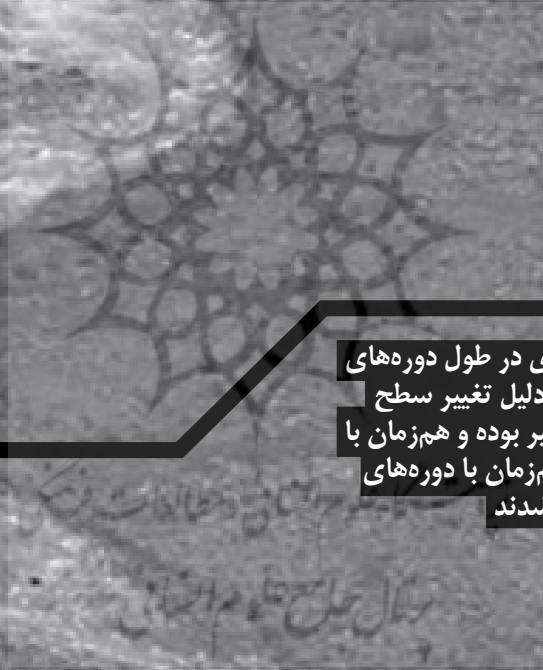
دشت خوزستان از مهم‌ترین جلگه‌های آبرفتی ایران است که از جنبه‌های گوناگون، از جمله وجود منابع نفت و گاز فراوان و منابع آب و خاک غنی برای کشاورزی از اهمیت بالایی برخوردار است. این دشت از نظر ژئومورفولوژیکی و زمین‌شناسی از زیر بخش‌های پهنه‌ی زاگرس است و تحت عنوان «زاگرس» چین‌خورده» شهرت دارد. فرم‌ها و فرایندها غالب ژئومورفیک منطقه از نوع فرسایش آب‌های جاری و یا رودخانه‌ای است که چشم‌انداز فعلی خود را مدیون فعالیت‌های رودخانه‌ای و نهشته‌های رسوبی منشأ گرفته از زاگرس و حمل این رسوبات در دوران کوتاه‌تر به وسیله‌ی رودخانه‌هاست.

در جلگه‌ی خوزستان فعالیت رودخانه‌ای در طول دوره‌های متفاوت سرد و گرم دوران کوتاه‌تر، به دلیل تغییر سطح اساس خلیج همیشه فارس ایران، متغیر بوده و هم‌زمان با دوره‌های گرم، در ارتفاعات بالاتر و هم‌زمان با دوره‌های سرد در ارتفاعات پایین‌تر متمرکز می‌شدند. از جمله فرم‌های رودخانه‌ای این منطقه می‌توان به یادگانه‌های رودخانه‌ای و دریایی، پیچان رودها، خورها، سواحل دلتایی و رودخانه‌ای و دشت‌های رسوبی متعدد اشاره کرد. این دشت به علت وجود رسوبات آبرفتی از ظرفیت‌های بسیار بالای کشاورزی برخوردار است که در جهت ایجاد فرایند توسعه‌ی پایدار، می‌توان از این منطقه بهره‌های فراوانی برد. ناگفته نماند که در اثر حمل رسوبات توسط رودخانه‌های گوناگون به خلیج فارس، همه‌ساله از میزان قابل توجهی از وسعت و عمق آب‌های آن در قسمت شمال خلیج کاسته می‌شود و در صورت تداوم در آینده‌ای نه چندان دور، با معزل و خطر خشکی و نابودی روبه‌رو خواهد بود که این موضوع از جنبه‌های متفاوت، پیامدهای سوئی را برای دولت و ملت ایران در پی خواهد داشت.

منابع

۱. آقا نباتی، سیدعلی (۱۳۸۵). زمین‌شناسی ایران. انتشارات سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور. تهران. چاپ دوم.
۲. احمدی، حسن؛ فیض‌نیا، سادات (۱۳۷۸). سازندهای دوره‌ی کوتاه‌تر (مبانی نظری و کاربردی آن در منابع طبیعی. انتشارات دانشگاه تهران. چاپ اول.
۳. سیف، عبدالله (۱۳۸۴). «تحوالات محیطی و ژئومورفولوژیکی سواحل شمالی خلیج فارس در کوتاه‌تر». بیست و یکمین گردهمایی علوم زمین‌شناسی. سازمان زمین‌شناسی کشور.
۴. جداری عیوضی، جمشید (۱۳۸۳). ژئومورفولوژی ایران. انتشارات دانشگاه پیام نور. تهران.
۵. رامشت، محمدحسین (۱۳۸۲). «دریاچه‌های دوران چهارم، بستر تبلور و گسترش مدنیت در ایران». دانشگاه صفهان. فصلنامه‌ی جغرافیایی دانشگاه صفهان. شماره ۱ و ۲.
۶. ریاحی، فتح‌علی (۱۳۷۵). تحلیل منطقه‌ای سیلاب در حوزه‌های کارون، دز، مارون (جراحی) و زهره (هندیجان). پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد دانشگاه تهران.
۷. زمردیان، محمدجعفر (۱۳۸۱). ژئومورفولوژی ایران فرایندهای اقلیمی و دینامیک‌های بیرونی. انتشارات دانشگاه فردوسی. مشهد.
۸. درویش‌زاده، علی (۱۳۸۵). زمین‌شناسی ایران. انتشارات امیرکبیر. تهران. چاپ دوم.
۹. علائی طالقانی، محمود (۱۳۸۴). ژئومورفولوژی ایران. نشر قومس. تهران.
۱۰. عسگری گرامی، رزیتا (۱۳۸۱). «طبقه‌بندی سواحل استان خوزستان از نظر فرسایش و رسوب‌گذاری با داده‌های G.I.S». پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد دانشگاه همدان.
۱۱. کلینسلی، دانیل (۱۳۸۱). کویرهای ایران و خصوصیات ژئومورفولوژیکی و پالتوکلیماتولوژی آن. ترجمه‌ی عباس پاشایی. انتشارات سازمان جغرافیایی وزارت دفاع. تهران.
۱۲. معتمد، احمد (۱۳۸۲). جغرافیای کوتاه‌تر. انتشارات سمت. تهران.
۱۳. محمودی، فرج‌الله (۱۳۶۷). تحول ناهمواری‌های ایران در کوتاه‌تر. مجله‌ی پژوهش‌های جغرافیایی. دانشگاه تهران. شماره ۳.
۱۴. نوری، جواد (۱۳۷۷). بررسی تأثیر جریان‌های دریایی خلیج فارس بر آلودگی سواحل شمالی خلیج فارس. پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس. تهران.
15. Yang, C.T. (1996). "Sediment Transport, Theory and practice" Mc Graw-Hill, 396p.
16. Wang, S.Y. (1989) "Sediment Transport Modeling", A.S.C.E, 829P.
17. <http://www.soil-water.com>

در جلگه‌ی خوزستان فعالیت رودخانه‌ای در طول دوره‌های متفاوت سرد و گرم دوران کواترنر، به دلیل تغییر سطح اساس خلیج همیشه فارس ایران، متغیر بوده و هم‌زمان با دوره‌های گرم، در ارتفاعات بالاتر و هم‌زمان با دوره‌های سرد در ارتفاعات پایین‌تر متمرکز می‌شدند



رودخانه‌ی دجله در زمان
پس از حمله‌ی اسکندر