فصل‌نامهٔ جُندی‌شاپور، دانشگاه شهید چمران اهواز
سال دوم، شمارهٔ ۷، پاییز ۱۳۹۵

نقش فرایندهای ژئومورفولوژیکی بر محوطهٔ باستانی سنجر

امیر صفاری[۱]
رضا معتمد[۲] (نویسندهٔ مسئول)
علیرضا سرداری زارچی[۳]
بیژن باجوروند[٤]

تاریخ دریافت: ۹۶/۷/۱۲
تاریخ پذیرش: ۹۶/۸/۳۰

چکیده:
فرایندهای ژئومورفولوژیکی در طول حیات بشر کنش های متفاوتی داشته و زندگی بشر را تحت تاثیر قرار داده اند. این تحقیق نگاهی دارد به نقش فرایندهای ژئومورفولوژیکی طی ۶۰۰۰ سال قبل در محوطه باستانی سنجر که در فاصله۲۰ کیلومتری شهر شوش واقع شده است. در این تحقیق ابتدا با بکارگیری تصاویر ماهواره‌ای، نرم‌افزار ArcGIS و نقشه‌های زمین‌شناسی منطقه مذکور بررسی شد. طی این مراحل مخروطه افکنه هایی در جهت شمال محوطه باستانی از طریق تصاویر ماهواره ای مشاهده گردید. سپس عملیات میدانی و بازدید از محوطه مورد مطالعه صورت گرفت. در عملیات میدانی، ترانشه هایی تا عمق۶ متر از سطح دشت ایجاد گردید و بعد از تعیین سن نسبی از طریق سفال نگاری، از هرلایه نمونه هایی برداشت شد. نمونه ها در آزمایشگاه پس از انجام مراحل جدا سازی ذرات خاک با ماده مخصوص،از طریق روش هیدرومتری مورد بررسی قرار گرفت . نتایج حاصله از روش هیدرومتری و همچنین بازدیدهای میدانی و تصاویر ماهواره ای مشخص نمود که دو عامل رسوبات آبی از (دو منبع مخروطه افکنه ها و کانالها) و رسوبات بادی با منشا شمال غرب نقش مهمی در انتقال رسوبات و تدفین آثار باستانی محوطه سنجر داشته‌اند.

واژگان کلیدی: هیدرومتری، باستان‌شناسی، تپه سنجر، شوش.

---

۱. دانشیار گروه ژئومورفولوژی دانشگاه خوارزمی تهران amirsafari@yahoo.com
۲. دانشجوی دکترای ژئومورفولوژی دانشگاه خوارزمی تهران dr.rezamotamed@gmail.com
۳. عضو هیأت علمی پژوهشکدهٔ باستان‌شناسی سازمان میراث فرهنگی sardari@yahoo.com
٤. دانشجوی دکترای باستان‌شناسی دانشگاه تهران bijan. bajoorvand@ut.ac.ir

۱-مقدمه:

شواهد نشان می‌دهد که در طول تاریخ زمین، شرایط آب و هوایی بارها دستخوش تغییر و تحول کلی قرار گرفته و به دنبال آن شرایط جغرافیایی و از جمله ژئومورفیک نیز تغییر پیدا کرده‌است (پدرامی، ۷۱:۱۳۶۷). برخلاف تصور عمومی، عصر هولوسن با وجود کوتاه بودن (حدود ۱۰۰۰۰ سال)، شرایط ثابت و پایداری را از نظر اقلیمی پشت سر نگذاشته‌است (تقی‌زاده، ۲۹:۱۳۸۸) که این موضوع در بررسی لایه‌های رسوبی ده هزار سال قبل، بویژه در دشت‌های کم ارتفاع خوزستان کاملاً مشهود است و نگاهی به روند تخریب سکونت گاه‌ها و تأثیر عوامل طبیعی بر تدفین آنها در دوره هولوسن اثبات کننده تغیرات شدید اقلیمی در دوره هولوسن است. شکل‌گیری سکونتگاه‌ها در ارتباط با عوامل مختلفی مانند ژئومورفولوژی، شکل زمین، دسترسی به منابع آب و غیره بوده‌است که این عوامل به عنوان چشم‌انداز هر منطقه قابل رؤیت بوده‌اند؛ یعنی انسانهای پیشین با یک دید کلی به منطقه و شناسایی قابلیت‌های محیطی، بهترین مکان را برای سکونت برگزیده اند (مقصودی و همکاران، ۱۳۹۱: ۱۳۷) البته باید به این نکته نیز توجه شود که هرکدام از عوامل طبیعی، در بعد خاصی از سکونتگاه‌های انسانی مؤثر واقع می‌شوند به عنوان مثال، لندفرم‌های ژئومورفولوژیکی به عنوان یکی از مهمترین عوامل، به طرق مختلف در شکل‌گیری و پراکنش استقرارهای باستانی عمل کرده‌اند (مقصودی و همکاران۱۳۹۳: ۱۷۳). اغلب تحقیقاتی که در این زمینه صورت گرفته، تأثیر ژئومورفولوژی را بر استقرار سکونتگاه‌ها بررسی کرده‌اند ولی در تحقیق حاضر دوران بعد از استقرار سکونت گاه‌ها مورد توجه واقع شده‌است. دشتهای بزرگ مسطح، سطوح پست و هموار بسیار کم شیبی هستند که شرایط مساعدی را از نظر استقرار سکونتگاه‌ها فراهم می‌آورند (امیراحمدی، ۶۲:۱۳۸۹). دشت آبرفتی کرخه، جایگاه رسوبگذاری جوانتـرین واحدهای آبرفتی است که بالاترین بخش آن شامل سری هولوسن (نهشته‌های ده هزار سال قبل) نیز می شوند. ضخامت آبرفت هولوسن در دشتهای آبرفتی منطقه، حدود ۱۵ تا ۲۰ متر است. این ضخامت با نزدیک شدن به عوارض تکتونیکی (مثل چین خوردگی سازند آغاجاری در منطقة دشت آزادگان) کاسته شده و در پای این عوارض حذف می شود. آبرفت هولوسن به وسیلهٔ افق‌های هوازده یا سطوح فرسایش، از آبرفت‌های قدیمی تر جدا می‌شود. به علاوه خود آن را می‌توان به دو واحد زیرین و بالایی تقسیم کرد. ضخامت واحد بالایی در دشتهای آبرفتی خوزستان، به‌طور معمول بیش از ۷ متر است که در این واحد، قطعات سفالی فراوانی یافت می‌شود و از این قطعات می‌توان برای روشهای تعیین سن واحد مذکور استفاده کرد. بر اساس همین مطالعات، سن قاعدهٔ آبرفت هولوسن بالایی در حدود ۴۰۰۰ سال است (پورمحمدی ۱۳۷۵: ۵۶۴).

جلگهٔ حاصلخیز خوزستان بویژه در نواحی شمال غربی و در اطراف شهر باستانی شوش مکان مناسبی است که می‌تواند ما را در ردیابی آثار ژئومورفیک و تغییرات اقلیمی ومحیطی منطقه دردوره هولوسن یاری دهد. با توجه به جریان دو رودخانه بزرگ دز و کرخه و همچنین خاک مناسب و حاصلخیز در شمال غربی جلگه خوزستان و وسعت قابل توجه آن، مدنیت و شهرنشینی در این منطقه در دوران قبل از میلاد گسترش چشمگیری داشته‌است. اخیراً باستان شناسان دراطراف تپه سنجر با ایجاد ترانشه‌ها در زمین و تعیین سن بوسیله آزمایش کربن۱۴ بر روی سفال‌ها و دیگر آثار مکشوفه به این نتیجه رسیده‌اند که شکل‌گیری آن به دوره‌های شوشان جدید در اواسط هزاره پنجم ق. م (بیش از شش هزار سال قدمت) برمی گردد که توالی لایه‌های آن تا دوره اشکانی به مدت چهار هزارسال ادامه می‌یابد و این محوطه، مرکزی مهم و تأثیرگذار دستکم در دوره ایلام بوده‌است (سرداری، ۱۳۹۳: ۲). تراکم رسوبات با قطر ۶ متر که آثار و بقایای کانون‌های مدنی را در این منطقه مدفون کرده، این سؤال را برای باستان شناسان مطرح کرده که این حجم از رسوبات چگونه در این منطقه نهشته گذاری شده‌است؟

فرضیات اولیه مبتنی بر جریان مستقیم رودخانه کرخه، در این محوطه باستانی ۱۷ هکتاری بوده‌است که برای رسیدن به پاسخ این سؤال از تکنیک‌های ژئومورفولوژیک استفاده شده‌است. ضمن اینکه مطالعهٔ خاکهای قدیمی و فرایند ای زمین ریخت‌شناسی و زمین‌شناسی ناحیه ای نیز می‌تواند در تشخیص توالی‌های واجد بقایای انسانی و مواد باستان‌شناسی مفید واقع شود (اسمیت، ۱۳۷۹: ۶).

۲- پیشینهٔ تحقیق:

مقصودی و همکاران (۱۳۹۳) تأثیر عوامل طبیعی بر الگوی پراکنش سایت‌های باستانی دشت سیلاخور در استان لرستان را مورد بررسی قرار داده‌اند. امیراحمدی و همکاران (۱۳۸۹) تأثیر یخچالی کواترنر بر عدم شکل‌گیری مدنیت و سکونتگاه‌های مهم شهری در دشت آسپاس را مورد مطالعه قرار داده‌است. پیشینه مطالعات باستان‌شناسی تپه سنجر به همان زمان شروع فعالیت‌های اولیه در شوش در آغاز قرن بیستم توسط ژاک دمورگان[1] برمی گردد که از این محوطه بازدید داشته است (ژاک دمورگان،۱۹۸۶ :۲۸۸) بااین حال این رونالد دومکنم[2]، جانشین دمورگان در ریاست هیأت باستان‌شناسی شوش بود که اولین بار اقدام به مکان‌یابی این محوطه با توسل به منابع مکتوب بین النهرین نموده است (میکلان و مکنم ۱۹۵۳). همچنین در سال های ۱۳۸۶ و ۸۸-۱۳۸۷ در تپه سنجر تحقیقاتی برمبنای اهداف

1. Morgan
2. Mecquenem

مختلف، که شیوه لایه‌نگاری مدنظر اصلی بود توسط سرداری زارچی صورت گرفت. هیوارت[1] و همکاران در سال(۲۰۰۷) به بررسی تحولات رسوبی هولوسن دشت خوزستان پرداخته اند.کارلوس[2] و میشائیل[3] (۲۰۰۵)، اندری[4] و همکاران (۲۰۰۷) حیدری گوران و همکاران (۲۰۰۹)، بیلی[5] و کینگ[6] (۲۰۱۰) فورس[7] و فادگن[8] (۲۰۱۰) به بررسی ارتباط بین عوامل طبیعی(ژئومورفولوژی، زمین شناسی، خاک، منابع آب و ...)، مخاطرات طبیعی(تکتونیک و لرزه خیزی) و نقش آنها در شکل گیری پراکندگی و یا تراکم سایت های باستانی در مناطق مختلف پرداخته اند. حیدریان (۱۳۹۲) نقش عوامل طبیعی در توزیع فضایی استقرارهـای پـیش از تاریخ را مطالعه کرده است. نتایج حاصل از این مطالعات نشان می دهد سایت های باستانی در ارتباط تنگاتنگی با عوامل طبیعی قرار داشته اند.

۳- مباحث نظری:

با توجه به اینکه در تلفیق دو حیطه علوم ژئومورفولوژی و باستان‌شناسی علیرغم ارتباط نزدیکی که بین این دو علم وجود دارد، تاکنون تحقیقات زیادی صورت نگرفته، مطالعه معدود آثار محققین ایرانی و غیر ایرانی در این پژوهش توانسته نقشه راه مناسبی را ایجاد کند تا این تحقیق بهتر و با سرعت بیشتری انجام شود. هنگامی که از الگوی استقرارهای باستانی و چگونگی چیدمان آن، در یک منطقه سخن به میان می‌آید، ناگزیر نقش محیط و بسترهای آن، در یک چشم‌انداز جغرافیایی پررنگ می‌شود (بهرامی نیا و همکاران، ۱۳۹۲: ۲۲). آثار و مدارک باستان‌شناسی و طرز توزیع آبراهه‌ها و تپه‌های باستانی حاکی از آن است که اجتماعات مستقر در این دشت از هزاره پنجم پیش از میلاد، بر اثر تجربه و تلاش، مشکلات آبرسانی را برای تکثیر محصولات کشاورزی مرتفع کرده‌اند، بنحوی که آب را از رودخانه‌ها به مجرای آبراهه‌ها در دشت جاری کرده‌اند. احتمالاً سدهای موقتی با وسایل اولیه در بستر رودخانه‌ها تعبیه کرده و بدین وسیله آب را به آبراهه‌ها هدایت می‌کردند (نگهبان، ۱۶:۱۳۷۲). آبیاری در آغاز به گونه آبرسانی با

---

1. Heyvaert
2. Carlos
3. Michael
4. Andrey
5. Bailey
6. King
7. Force
8. Mc Fadgen

جریان طبیعی آب پیدا شد (بهاروند، ۷۱:۱۳۵۲) و کشاورزان با بهره‌وری از شیب طبیعی زمین آب را به زمین‌های خود می‌رسانیدند. پرفسور مک آدامز[1] که بررسی سطحی دقیقی در تپه‌ها و آثار باستانی دشت خوزستان انجام داده، اظهار می‌دارد که حدود چند قرن پس از هزاره پنجم پیش از میلاد، که همزمان با دوران عبید در بین‌النهرین است، تعداد تپه‌ها در این دشت افزایش یافته و در این دوران اگرچه کشاورزی به شکل دیم انجام می‌شد، به نظر می‌رسید با گسترش ناحیه اشغال شده، این اجتماعات از آبیاری و فاریاب برای کشت و زرع استفاده می‌کردند و به همین علت جمعیت منطقه نیز افزایش یافته‌است. به نظر می‌رسد که بستر رودخانه‌های کرخه و دز دربعضی نواحی گسترش زیادی داشته و به شعبه‌های مختلفی تقسیم می‌شده که استفاده از آب رودخانه‌ها را سهل تر از وضعیت امروزی می‌کرده‌است. همچنین با توجه به تعداد و توزیع دهکده‌ها به نظر می‌رسد که شعبه‌های زیادی از کرخه جدا شده به طرف شرق متمایل و به بستر رود نزدیک شده باشند تا اجتماعات و نواحی این منطقه را مشروب بکنند. این وضعیت همچنین برای اجتماعات مستقر در بین کارون ودز نیز وجود داشته‌است (نگهبان، ۱۳۷۲: ۱۷۹) بررسی آثار باستان‌شناسان نشان می‌دهد که توسعهٔ کشاورزی در دوران قبل از میلاد ارتباط مستقیمی با توسعه موییرگی انشعابات از جریانات سطحی داشته، که از طریق حفر کانال‌ها از رودخانه‌ها، بطور مصنوعی ایجاد شده و در نهایت نقش مؤثری در توزیع و تراکم رسوبات داشته‌اند.

۴-روش تحقیق:

در این پژوهش ابتدا جهت بررسی مورفولوژی منطقه از تصاویر ماهواره ای استفاده شد تا موقعیت رودخانه‌های اطراف محوطه باستانی، بیابان‌ها و عوامل ژئومورفولوژیکی مؤثر در اطراف این محوطه بررسی شوند سپس اسناد مطالعاتی و نقشه‌های ترسیم شده در زمینه ژئومورفولوژی و باستان‌شناسی در منطقه مذکور مورد بررسی قرار گرفت. درعملیات میدانی پس از بازدید از محل، ترانشه‌هایی (به عمق ۶ متر) در سطح دشت و حاشیه تپه مرکزی ایجاد شد که نمونه‌های لازم جهت آزمایش از هرلایه برداشته شد. به‌کارگیری GIS در این پژوهش بیشتر به منظور تحلیل و درک بهتر از عوارض منطقه، بوده و در نتیجه‌گیری نهایی اثر گذار بوده‌است. همین‌طور جهت تهیهٔ graph از رودهای اطراف محوطه سنجر با محوریت تپه مرکزی استفاده شده‌است تا اختلاف سطح رودخانه‌های دز و کرخه بررسی شود. دانه بندی خاکهای ریزدانه مانند رس ، لای و ماسه خیلی ریز که خاک غالب منطقه را تشکیل می‌دهد، با استفاده از روش هیدرومتری تعیین شده‌است. این روش مبتنی برقانون استوکس بوده که بر اساس سرعت سقوط

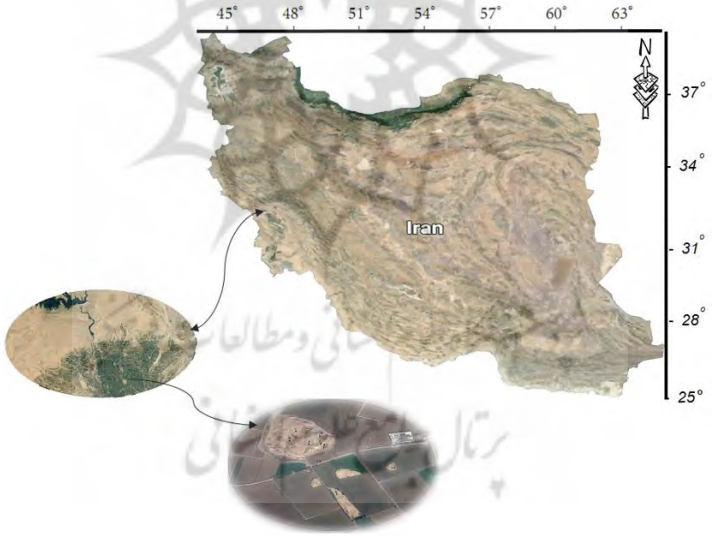
9. Adams

ذرات کروی شکل معلق در مایعات است. در این آزمایش ذرات بزرگتر سرعت سقوط بیشتری دارند و ذرات کوچکتر با سرعت کمتری ته‌نشین می‌شوند. (این آزمایش معمولاً بر اساس استانداردهای ASHTO T88-70 و ASTM D422-63 انجام می‌شود).

۵-یافته‌ها:

۵-۱-محدوده و قلمرو پژوهش:

محوطه سنجر شامل تپه مرکزی بزرگ تقریباً ۱۷ هکتاری و پنج برجستگی تپه ای مانند کوچکتر در اطرافش است که وسعت آنها بین نیم تا سه هکتار متغیر است. این محدوده در فاصله ۲۰ کیلومتری شهر شوش، در مسیر جاده شوش _اندیمشک و در مختصات 0"E 12 °48 و 50"N 21 °32 واقع شده است (شکل ۱). این تپه ها توسط کشتزارها که عموما جهت کشت غلات استفاده می شوند محصور شده اند.

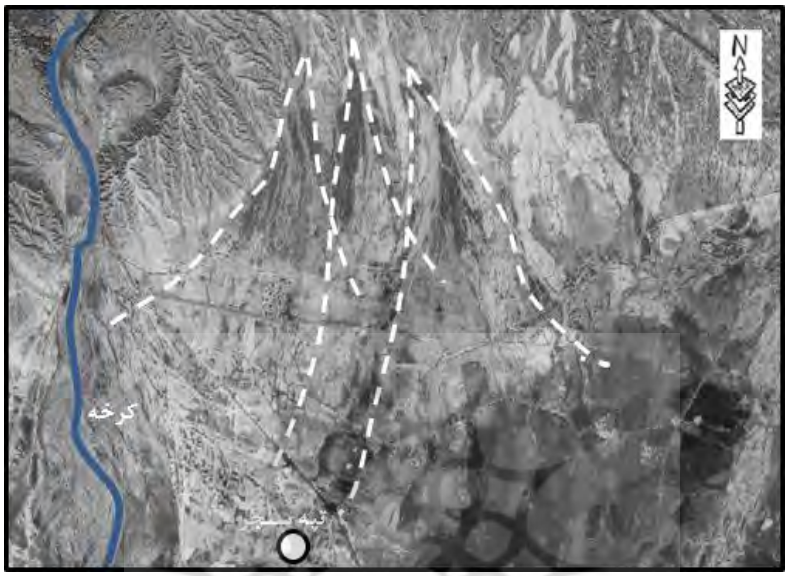


شکل ۱ _ موقعیت محوطه باستانی سنجر

۵-۲-تصاویر ماهواره‌ای:

استفاده از تصاویر ماهواره ای که امروزه روش کارآمدی برای بررسی سایت‌های باستانی بدون حضور در محل است و طی دهه‌های اخیر مورد توجه بسیاری از باستان شناسان و محققین علوم زمین واقع شده، موجب شد مخروطه افکنه‌هایی که در بخش شمالی محوطه واقع شده‌اند و تاکنون به دلیل دستکاری‌های

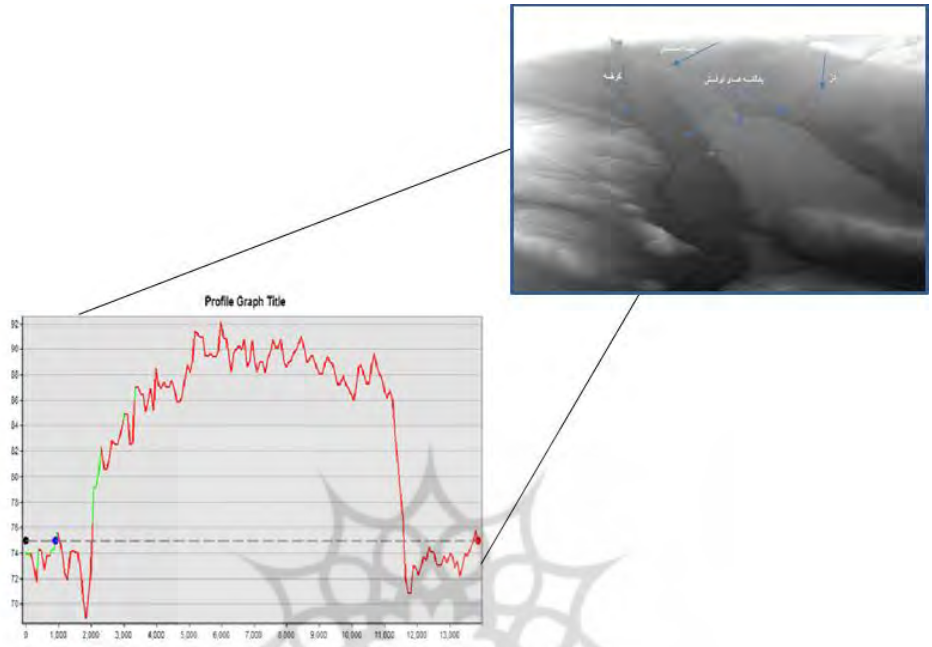
انسانی، تسطیح اراضی و توسعه کشاورزی چندان درمعرض دید نباشند، بیشتر مورد توجه قرار بگیرند (شکل ۲).



شکل ۲ _ تصویر ماهواره ای مخروطه افکنه های شمال تپه سنجر (دهه ۱۳۴۰)

۳-۵-کاربرد Arc GIS:

با استفاده از نرم‌افزار ArcGIS با انجام عملیات Exaggerate در محیط Arc Scene تفکیک و نمایش پادگانه‌های موجود بین دو رودخانه دز و کرخه به نمایش گذاشته شده که نشان می‌دهد محوطه باستانی سنجر برروی پادگانه قدیمی تر واقع شده‌است (شکل ۳) و نکته دیگری که در محیط ArcGIS نشان داده شده، اختلاف سطح محوطه باستانی و رودخانه‌های اطراف است که ترسیم گراف این محدوده نشان می‌دهد بستر رودخانه‌های اطراف نسبت به این محوطه باستانی بسیار پایین‌تر است و از این اختلاف سطح می‌توان نتیجه گرفت که لااقل در قرن‌های اخیر دو رود بزرگ کرخه و دز، بطور مستقیم تأثیری بر مورفولوژی محوطه باستانی سنجر نداشته‌اند (شکل ۳).



شکل ۳_ ترسیم گراف نیمرخ عرضی رودخانه های کرخه و دز با محوریت تپه مرکزی سنجر بر روی نقشهٔ DEM

۴-۵-عملیات میدانی:

در بخش عملیات میدانی جهت انجام مطالعه دقیق تر ابتدا کاوش‌ها و ترانشه‌هایی که قبلاً توسط باستان شناسان ایجاد شده بود از نظر رسوبات مورد بررسی قرار گرفت تا اطلاعات بیشتری از منطقه حاصل شود. این ترانشه‌ها در تپه‌های باستانی و همین‌طور در دشت اطراف حفر گردیده‌اند. سپس با توجه به موضوع مورد مطالعه، ترانشه‌های جدیدی در اطراف تپه‌ها ایجاد شد تا لایه‌ها مورد بررسی و از آنها نمونه‌گیری لازم جهت انجام آزمایشات صورت گیرد (شکل ۴). یکی از ترانشه‌های موجود با عمق ۶ متر انتخاب شد و مشخصات هر لایه از نظر قطر، عمق و رنگ ثبت گردید (جدول شمارهٔ ۱). و نمونه مربوط به هر لایه به وزن دوکیلوگرم برداشته شد.

لازم است ذکر شود که اولین لایه به شدت تحت تأثیر فرسایش و فعالیت‌های انسانی امروزی، بویژه کشاورزی قرار داشته، بنابراین در این لایه نمونه برداری صورت نگرفته‌است.

شکل ۴ _ ترانشه های ایجاد شده در سطح دشت

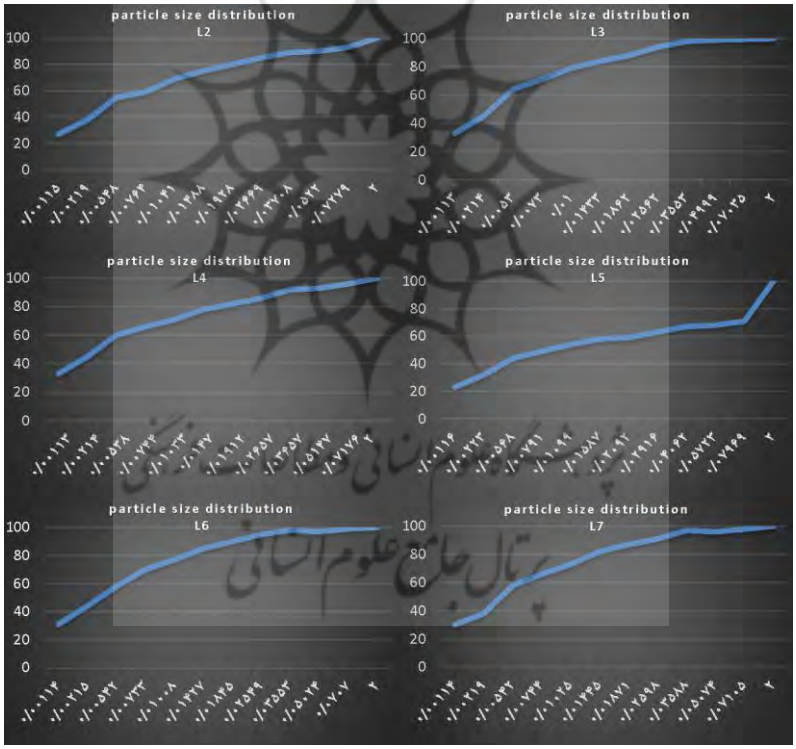
جدول ۱ _ اطلاعات لایه ها در ترانشه ۴

ترتیب لایه‌ها	عمق cm	ضخامت cm	رنگ
لایه ۱	۰_۳۰	۳۰	قهوه ای روشن
لایه ۲	۳۰_۶۰	۳۰	قهوه ای تیره
لایه ۳	۶۰_۱۶۰	۱۰۰	قهوه ای تیره
لایه ۴	۱۶۰_۲۴۲	۸۲	قهوه ای تیره
لایه ۵	۲۴۲_۲۸۲	۴۰	قهوه ای تیره
لایه ۶	۲۸۲_۴۵۲	۱۷۰	قهوه ای تیره
لایه ۷	۴۵۲_۶۰۰	۱۴۸	قهوه ای روشن

۵-۵-آزمایش هیدرومتری:

برای انجام این آزمایش ابتدا برای هر نمونه که قبلاً در محدوده مطالعاتی برداشته شده مقداری خاک از الک ۲۰۰ عبور داده شد و سپس 50 gr از خاک عبوری از الک ۲۰۰ را که توسط ترازوی دیجیتالی وزن

شده بود جدا گردید سپس برای تولید محلول ۴٪ جداساز ریزدانه، gr 40 پودر هگزامتافسفات سدیم با cc1000 آب اضافه شده و پس از مخلوط آن در استوانه مدرج محلول ۴٪ تولید شد. پس از آن cc125 ازمحلول جداساز ریزدانه ۴٪ با gr50 خاک عبوری از الک۲۰۰ را داخل کاسه همزن مخلوط کرده و به مدت ۵ دقیقه این عمل صورت گرفت. بعد از گذشت ۵ دقیقه کاسه همزن را برداشته و محلول داخل آن به درون یک استوانه مدرج ریخته شد سپس توسط آب حجم محلول به cc1000 افزایش داده شد. برای خواندن صحیح و درست قرائت‌ها یک محلول شاهد ساخته شد. با قرار دادن هیدرومتر در داخل محلول شاهد و محلول اصلی جهت قرائت اعداد قرائت‌های هیدرومتر تا ساعت‌ها ادامه داده شد و در پایان با انجام برخی اصلاحات نمودارهای هر یک از لایه‌ها بر اساس درصد ریزدانه به اندازه دانه‌های خاک ترسیم گردید (شکل ۵).



شکل ۵_ نمودارهای قطر ذرات نسبت به درصد ذرات

نمودارهای بالا برحسب درصد ریزدانه به قطر دانه ها یا ذرات رسم شده است که ضلع عمودی نشانگر درصد ذرات و ضلع افقی نشانگر قطر ذرات می باشد که بر اساس آن بین قطر ذرات و درصد آنها ارتباط معکوسی برقرار است.

۶-بحث:

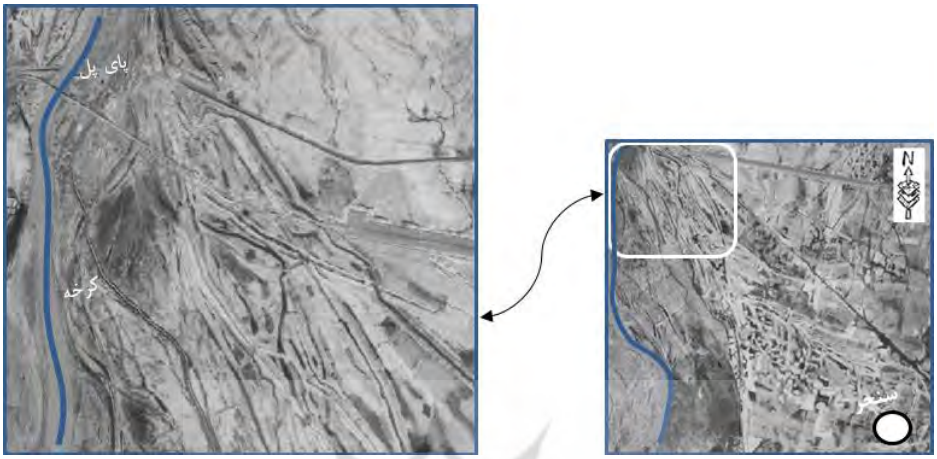
۱-۶-رسوبات آبی:

۱-۱-۶-رسوبات رودخانه ای:

در فرایند فرسایشی بطور معمول جریان‌های آبی مهمترین نقش را در بین عوامل فرسایش دارند. در محدوده بین دو رودخانه بزرگ دز و کرخه چندین پادگانه آبرفتی از رسوبات ریزدانه تشکیل شده‌است که از سازند کنگلومرای بختیاری در جنوب غربی اندیمشک شروع شده و تا جنوب و جنوب شرقی شوش ادامه دارد که محدوده مورد مطالعه در شمال پادگانه قدیمی تر واقع شده‌است. در بررسی‌های میدانی و گمانه زنی‌ها در حاشیه تپه سنجر چندین لایه رسوبی بررسی شد که ترکیبات آنها بیشتر از رس، سیلت و ماسه است. وجود این ذرات حاکی ازجریان‌های آبی در گذشته دراین ناحیه است. به نظر می‌رسد در طول تاریخ بطور مداوم مورفولوژی منطقه از طریق رسوبات حاصل از زهکشی رود کرخه متأثر بوده‌است (شکل ۶). برای مثال می‌توان به جریان آبی هرموشی اشاره کرد که تا چند دهه اخیر از رود کرخه سرچشمه گرفته و پس از عبور از بخش‌های جنوبی تپه سنجر در سطح دشت گسترش یافته‌است.

با توجه به بررسی لایه‌های فرهنگی که سن نسبی آنها به بیش از شش هزار سال می‌رسد می‌توان نتیجه گرفت که برخلاف تصور برخی از محققین که معتقد بودند رودخانه کرخه بطور مستقیم در این محوطه باستانی جریان داشته و عامل حمل این رسوبات بوده‌است، ریزدانه بودن و همگن بودن این رسوبات و همین‌طور عدم وجود گراول در تراکم این لایه‌ها نشان می‌دهد که این رسوبات توسط جریانی بسیار آرام‌تر از رود کرخه که یک رودخانه وحشی و سیلابی بوده حمل شده و این جریانات آرام ودائمی در واقع انشعاباتی با یک سر منشأ دائمی (رودخانه کرخه) بوده‌اند که با شیبی نسبتاً ملایم در محدوده مورد نظر رسوبگذاری کرده‌اند؛ بنابراین رود کرخه بطور غیر مستقیم اثر گذار بوده نه به‌طور مستقیم، و هیچگونه

آثـــــاری از مئانـــــدرهای رودخانـــــه ای در ایـــــن محـــــدوده یافـــــت نشده‌اســـــت.



شکل ۶ _ تصویر کانال های باستانی محوطهٔ بین سنجر و رود کرخه

۲-۱-۶رسوبات مخروطه افکنه:

در شمال تپه باستانی سنجر چندین مخروطه افکنه در حاشیه سازندکنگلومرای بختیاری واقع شده‌است (شکل۲). این سازند که در دوره پلیستوسن ارتفاع یافته‌است حوضه وسیع و کم شیبی را با وسعت ۱۲۰ کیلومتر مربع شکل داده که در بعضی از مناطق آن خاکی با عمق کم تشکیل شده و امروزه جهت کشاورزی دیم استفاده می‌گردد. رسوبات مخروطه افکنه ای اغلب به صورت قلوه سنگی و چند وجهی هستند که هر چه فاصله از راس آن به طرف قاعده بیشتر می‌شود قطر رسوبات نیز از بزرگ به کوچک تغییر می‌کند؛ ولی در این محوطه رسوبات مخروطه ای که آثار آن در بین لایه‌های اول ودوم ترانشه شماره (۴) به صورت یک کانال قدیمی مدفون شده مشاهده گردید، ریزدانه بوده و اثری از رسوبات قلوه سنگی تا عمق ۶ متری دیده نمی‌شود، که برای این موضوع به سه دلیل می‌توان اشاره کرد:

محل مورد مطالعه در قاعده مخروطه افکنه‌ها قرار دارد. بنابراین رسوباتی که به این محل می رسند ریزترین آنها هستند.

با شیب متوسط ۳/۳ درجه این حوضه و همین‌طور شیب ملایم سطح مخروط‌ها، می‌توان به این نتیجه رسید که هنگام بارندگی زمان تأخیر سیلاب زیاد بوده و به دلیل شکل لندفرم جریان سفره ای را تشکیل خواهد داد که قدرت لازم برای انتقال رسوبات درشت دانه را به این محل ندارد.حوضه مربوطه از نظر زمین شناسی از سازند کنگلومرای بختیاری تشکیل شده و در بیشتر مناطق آن خاکی کم عمق شکل گرفته که در برخی مناطق جهت کشاورزی دیم استفاده می

گردد. اغلب رسوباتی که از این حوضه خارج می شوند و از طریق مخروطه افکنه ها به نقاط دورتر انتقال می یابند، همین خاک های کم ضخامتی هستندکه قبلا دچار فرسایش شده و به ذرات ریز تبدیل شده اند.

۲-۶-رسوبات بادی:

عامل دیگری که در مدفون کردن آثار و بقایای تاریخی مد نظر قرارگرفته رسوبات بادی هستند. هرچند این ناحیه از نظر شبکه‌های آبی موقعیت خوبی داشته ولی تغییرات اقلیمی دردهه‌های گذشته، ورود ریزگردها در سال‌های اخیر و فاصله کمتر از ۳۰کیلومتراز بیابان‌های ماسه ای باعث شده تا این موضوع نیز مورد توجه قرار گیرد. ماسه‌های بادی ذرات (۰/۵_۰/۲) میلی‌متر را تشکیل می‌دهند و همان‌طور که در شکل (۷) نشان داده شده منطقه وسیعی را در نوار غربی شهرستان شوش تشکیل داده که در خارج از مرزهای ایران نیز گسترش دارد. نواحی شرقی و غربی رودخانه کرخه از نظر بافت خاک تفاوت بارزی با یکدیگر دارند. در نواحی شرقی بیشتر آبرفتی و در نواحی غربی غالباً بادرفتی هستند. مورفولوژی منطقه نشان می‌دهد که ویژگی‌های توپوگرافی منطقه ای لااقل در دوره هولوسن پایانی شرایط مناسبی برای توسعه رسوبات رودخانه ای در غرب کرخه فراهم نکرده و رسوبات آبی اغلب توسط مسیل‌ها و جریانات کم‌آب به این منطقه منتقل شده‌اند درحالیکه رسوبات بادی بطور قابل توجهی از نواحی غربی به طرف نواحی شرقی رودخانه کرخه انتقال یافته‌اند که مهمترین دلیل آن جریان بادهای شمال غربی و غرب است که در این منطقه حاکمیت دارند. آثار بادهای غربی را می‌توان به وضوح در جهت تشکیل عرضی برخان‌ها و تل‌های ماسه ای در نوار غربی شهرستان شوش مشاهده کرد (شکل ۷).

شکل ۷_ تراکم و شکل‌گیری رسوبات بیابانی در نوار غربی خوزستان تحت حاکمیت بادهای شمال غربی

۷-نتیجه:

نتایج نشان می‌دهد که با توجه به موقعیت منطقه و نزدیکی به منابع آب و بیابان‌ها، دو عامل جریان‌های سطحی و بادها بیشترین نقش را در تراکم رسوبات این منطقه داشته‌اند. در حاشیه پادگانه قدیمی آبرفتی و در راس آن محوطه باستانی سنجر، دو رود بزرگ و دایمی کرخه ودز قرار گرفته که شواهد نشان می‌دهد در طول تمدن بشری در این محدوده کانال‌های منشعب از رودکرخه بر این منطقه اثر گذار بوده‌اند. میزان بالای ذرات ریزدانه در این ناحیه حاکی از نقش مؤثر آب در فرایند رسوبگذاری است. ذرات رس عموماً طی فرایندهای مختلفی شکل می‌گیرند اما در محیط‌هایی مانند رودخانه‌ها که از نظر دینامیکی پویا هستند مواد منتقله در آب تجزیه شده و در مسیرهای طولانی در اثر سایش به کوچکترین ذره تبدیل می‌شوند. این مواد معلق در آب، اغلب در مناطقی که نیمرخ طولی رودخانه کمترین شیب را دارد و جریان آب به حداقل سرعت می‌رسد نهشته گذاری می‌شوند.

جدول شماره ۲ _ بافت لایه ها

نوع ذرات	لایه ۱	لایه ۲	لایه۳	لایه ۴	لایه ۵	لایه ۶	لایه ۷	میانگین
	_	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
رس	_	۳۷	۴۳	۴۴	۳۲	۴۳	۳۷	۳۹/۳۳
سیلت	_	۴۴	۴۷	۳۸	۲۶	۴۸	۵۱	۴۲/۳۳
ماسه بادی	_	۱۶	۱۰	۱۶	۳۲	۸/۵	۱۱	۱۵/۵۸
ماسه ریز	_	۳	۰	۲	۱۰	۰/۵	۱	۲/۷۵

وجود حجم بالای ذرات ریزدانه (رس و سیلت)، لایه‌های افقی خاک و شیب صفر درجه در منطقه مورد مطالعه نشان می‌دهد که علیرغم نزدیکی به منابع عظیم آبی، که انتظار می‌رود ذرات گراول یا درشت تر از آن توسعه بیشتری داشته باشند ولی آثاری از ذرات درشت دانه (بالای ۲ میلی‌متر) در این محوطه تا عمق ۶ متری یافت نمی‌شود و می‌توان نتیجه گرفت که جریانات آبی در محوطه مورد مطالعه از سرعت کمی برخوردار بوده‌است؛ بنابراین رسوبات آبی از طریق انشعابات رودخانه ای و زهکشی‌های مصنوعی (توسط انسان‌ها جهت کشاورزی) با شیبی ملایم و سرعت کم‌آب به این محل منتقل شده و در چاله‌ها طبیعی نهشته گذاری شده‌اند. از طرف دیگر فاصله نزدیک مخروطه افکنه‌ها و قرار گرفتن آنها در بالادست تپه سنجر و همین‌طور وجود یک کانال طبیعی در راستای شیب مخروطه افکنه‌ها به طرف منطقه باستانی، که تاحدودی با تغییرات انسانی مواجه بوده، می‌توان نتیجه گرفت که تشکیلات این

محوطه باستانی، از رسوبات مخروطه افکنه ای هم بی نصیب نبوده‌اند که مبدأ این رسوبات حوضه آبگیر نسبتاً کوچکی است با وسعت حدود ۱۲۰ کیلومتر مربع که در محیط GIS محاسبه گردید.

عامل دوم در جابجایی رسوبات به منطقه باستانی سنجر جریان‌های بادی است. نمونه‌هایی که از لایه‌های خاک برداشت شده و در آزمایشگاه مورد بررسی قرار گرفته نشان می‌دهد که میزان رسوبات بادی بطور قابل توجهی در ترکیبات رسوبی وجود دارد. بطور کلی ۱۵/۵۸ درصد لایه‌ها را رسوبات بادی تشکیل داده‌است یعنی اگر بطور متوسط هر یک سانتی‌متر در هر لایه را برابر یک درصد قرار دهیم، تقریباً ۹۳/۴۸ سانتی‌متر از مجموع لایه‌ها (۶ متر) را رسوبات بادی تشکیل می‌دهد؛ بنابراین دوعامل جریان آبهای سطحی (از طریق مخروطه افکنه‌های شمالی و کانال‌های شمال غربی) و جریان بادهای شمال غربی به ترتیب، عوامل اصلی تأثیر گذار در رسوبگذاری منطقه شناخته شدند.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

منابع و مآخذ:

- اسمیت، فیلیپ. «باستان زمین‌شناسی، کاربرد روشهای علوم زمین در باستان‌شناسی». ترجمهٔ فریدون بیگلری، ***مجلهٔ کواترنری***، سال دوم، شمارهٔ ۵. (۱۳۷۹)، ص ۶.
- امیر احمدی، ابوالقاسم؛ مقصودی، اکبر؛ احمدی، طیبه. «بررسی آثار یخچالی کواترنر و تأثیر آن بر عدم شکلگیری مدنیت و سکونتگاه مهم شهری در دشت آسپاس». ***مطالعات و پژوهشهای شهری و منطقه ای***. سال سوم، شماره دهم. (۱۳۹۰)، ص۶۲.
- بهرامی نیا، محسن؛ خسروزاده، علیرضا؛ اسمعیلی جلودار، محمد اسماعیل. «تحلیل نقش عوامل طبیعی در توزیع فضایی محوطه‌های نوسنگی و مس و سنگ شهرستان اردل، چهار محال و بختیاری». ***مجله مطالعات باستان‌شناسی***، سال پنجم، شماره ۲. (۱۳۹۲)، ص ۲۲.
- پدرامی، منوچهر، «سن مطلق کواترنر»، ***مجله دانشکده علوم***، شماره ۴ و۳، جلد۱۷. (۱۳۶۷)، ص ۷۱.
- پورمحمدی، بهنام. «مورفو تکتونیک رودخانه کرخه». ***چهارمین کنفرانس مهندسی رودخانه***. دانشگاه شهید بهشتی. (۱۳۷۵)، صص ۵۵۳-۵۶۴
- تقی‌زاده، عبدالحکیم، «بررسی ژئومورفولوژی سواحل شمالی خلیج فارس در کواترنر (اروند تا بوشهر)». پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان. ۱۳۸۸.
- حیدریان، محمود. «تحلیل نقش عوامل طبیعی در توزیع فضایی استقرارهای پیش از تاریخی دشت.» ***پژوهشهای باستان‌شناسی ایران***. شمارهٔ ۴. دورهٔ سوم. (۱۳۹۲)، ص ۱۵۲-۱۳۹
- سرداری زارچی، علیرضا، ***گزارش مقدماتی برنامه تعیین عرصه و پیشنهاد حریم تپه سنجر*** (اداره کل میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری استان خوزستان). (۱۳۹۴)، ص ۱-۲
- فرانک هول، ***دوره پیش از تاریخ در جنوب غربی ایران، «لرستان»***، ترجمه سکندر امان الهی بهاروند، خرم‌آباد. (۱۳۵۲)، ص۷۱
- مقصودی، مهران؛ زمانزاده، سید محمد؛ فاضلی نشلی، حسن؛ چزغه، سمیرا، «نقش ساختارهای طبیعی در الگوی استقرار محوطه‌های پیش از تاریخ دشت تهران با استفاده از GIS». م***جله مدرس علوم انسانی-برنامه‌ریزی و آمایش فضا***. دوره۱۶. شماره۴. (۱۳۹۱)، ص۱۰۹-۱۳۷
- مقصودی، مهران؛ شرفی، سیامک؛ شرفی، فاطمه، «عوامل طبیعی تأثیرگذار بر الگوی پراکنش سایتهای باستانی دشت سیلاخور در استان لرستان». ***مجلّهٔ جغرافیا و توسعهٔ ناحیه‌ای***، سال دوازدهم، شمارهٔ بیست و دوم. (۱۳۹۳)، ص ۱۷۲_۱۷۳

- مقصودی، مهران؛ مقیمی، ابراهیم؛ یمانی، مجتبی؛ چرخابی، امیر حسین؛ ایرانمنش، فاضل، «تحلیل وقایع محیطی هولوسن دشت آزادگان بر اساس توالی و خصوصیات رسوب‌شناسی». ***پژوهشهای ژئومورفولوژی کمّی***، سال دوم، شماره ۱. (۱۳۹۲)، ص ۵۰-۵۳
- نگهبان، عزت‌الله؛ ***شوش با کهن‌ترین مرکز شهرنشینی جهان***. (۱۳۷۵)، ص۱۶
- نگهبان، همان، ص ۱۷۹.
- Adams,R.M .. " Agriculture and urban life in Early Southwestern Iran " . Science , vol. 136.no .3511.1962.pp. 106 -122
- Andrey E. d, Andrew w.k, Aleksandra n. s, mohammad a. m, & Nicholas j.c. (2007). Geomorphology, site distribution, and Paleolithic settlement dynamics of the maaloula region, Damascus province, Syria, Geoarchaeology: an international journal, vol 22, No.6, 589-606.
  Bailey, G. N., King, G.C. (2010). Dynamic Landscapes and Human Dispersal Patterns: Tectonics, Coastlines, and the Reconstruction of Human Habitats, Quaternary Science Reviews, Vol. 30, No. 11-12, PP. 1533-1553.
- Carlos e. c, chris, f, april, n & Michael, b. (2005). Landforms, sediments, soil development and prehistoric site setting on the madabadhiban plateau, Jordan, Geoarchaeology: an international journal, vol 20, No.1, 29-56
- Force, E.R., McFadgen, B.G. (2010). Tectonic Environments of Ancient Civilization : Opportunities for Archaeoseismological and Anthropological Studies, the Geological Society of America Special Paper, Vol. 471, PP. 21-28.
- Heydari Guran, S, Ghasedian, E & Nicholas J. c. (2009). Bar International Series Iranian Paleolithic sites on travertine and tufa formations, British Archaeological Reports Gordon House.
- Heyvaert, V.M.A., Walstra, J., Verkinderen, P., 2011, The Role of Human Interference on the
- Channel Shifting on the Karkheh River in the Lower Khuzestan Plain (Mesopotamian, Iran). Quaternary International, Vol. 251, PP. 52-63.
- Mecquenem, R. de and j, Michalon. 1953, Recherches à Tchoga Zenbil, Paris.
- 23. Morgan, J, de. 1896, Recherches Archeologique, Mission scienifique en Perse, Vol IV, Part 1, Paris: Ernest Leroux Editeur
- Sardari, Alireza. 2014, Tappeh Senjar: a Landscape of Long-term Settlement on the Susiana plain, in Papers of International Young Archaeologists Symposium, eds. M. H. Azizi Kharanaghi, M. Khanipour and R. Naseri. Tehran: University of Tehran Publications, p. 169-186 (in Persian).