

بررسی وضعیت معیشتی مناطق باستانی ایران در دوره اشکانی بر اساس مطالعه آزمایشگاهی

استخوان‌های انسانی کشف شده از محوطه‌های این دوره

دکتر طاهره عزیز پور*، شادروان دکتر فرسنگ خادمی ندوشن** و دکتر محمد لامعی رشتی***

* استادیار گروه باستان‌شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت

** دانشیار گروه باستان‌شناسی دانشگاه تربیت مدرس

*** استاد آزمایشگاه واندوگراف سازمان انرژی اتمی ایران

چکیده

پی بردن به وضعیت زیست محیطی و الگوی معیشتی در محوطه‌های باستانی یکی از مسائل مهم در مطالعات باستان‌شناسی است. باستان‌شناسان از روش‌های گوناگونی برای انجام این مطالعات استفاده می‌کنند؛ یکی از این روش‌ها بررسی وضعیت غذایی از طریق اندازه‌گیری و مطالعه عناصر تشکیل دهنده اسکلت‌های باستانی است. اشکانیان در طول سالهای ۲۳۸ پ.م. تا ۲۲۴ م. بر ایران حکومت کردند. آنها به مرور قلمرو خود را از شرق به غرب گسترش داده و نواحی جدیدی را به قلمرو خود افزودند. گسترش قلمرو اشکانی باعث شد که مناطق متنوعی از نظر زیست محیطی در قلمرو این پادشاهی بگنجد. تنوع زیست محیطی باعث ایجاد تنوع غذایی در محوطه‌های مختلف بازمانده از این دوره شد. تجزیه عنصری دندان‌های اسکلت‌های انسانی که از محوطه‌ها و گورستان‌های دوره اشکانی به دست آمده، اطلاعات ارزشمندی را درباره الگوی غذایی مردمان این دوره در اختیار ما قرار می‌دهد. در این مقاله با هدف دستیابی به اطلاعاتی درباره وضعیت غذایی در دوره اشکانی با استفاده از دستگاه PIXE (گسیل پرتو X) در اثر برانگیختگی با پروتون) به تجزیه عنصری دندان‌های اسکلت‌های انسانی این دوره می‌پردازیم. دندان‌های مورد مطالعه از شیان، خرنند، گنداب، ولیران و نخل ابراهیمی به دست آمده‌اند. آهن، کلسیم، استرانسیوم، روی و فسفر عنصری هستند که در این پژوهش مورد تأکید قرار می‌گیرند. در این پژوهش موفق به کسب اطلاعاتی درباره نوع غذاهای مصرفی و تنوع غذایی در جوامع مورد مطالعه در دوره اشکانی شده‌ایم.

واژگان کلیدی: دوره اشکانی، الگوی غذایی، PIXE، آهن، کلسیم، استرانسیوم، روی، فسفر.

درآمد

غذایی جوامع نیز تاثیر می‌گذارد. هم مدارک نوشتاری که به وسیله مورخان کلاسیک (استرابو، ۱۳۸۲) تنظیم شده و هم چندین مطالعه آزمایشگاهی (Katzenberg, 2008: 1-12)

محیط زیست یکی از مهمترین عوامل شکل‌گیری استقرارهای انسانی است. وضعیت زیست محیطی همچنین بر وضعیت

به سن و جنس نمونه‌ها با استفاده از دستگاه PIXE آزمایشگاه واندوگراف سازمان انرژی اتمی ایران مورد آزمایش قرار گرفتند تا داده‌های حاصله برای تعیین ترکیبات غذایی در دوره اشکانی مورد استفاده قرار گیرد.

محوطه‌های مورد مطالعه

گورستان شیان

این گورستان در حوالی شهرستان اسلام آباد غرب در استان کرمانشاه واقع شده است. این منطقه آب و هوای معتدل و زمین‌های زیر کشت فراوانی دارد. حفاری در این گورستان بوسیله حسن رضوانی انجام شد. در این گورستان گور خمره‌هایی متعلق به دوره اشکانی (رضوانی، ۱۳۸۴: ۳۲) به دست آمد. تعداد زیادی از این گور خمره‌ها بر اثر تیغ بولدزر (هنگام عملیات سدسازی) از بین رفته بودند. در بین این گور خمره‌ها ما دندانی را از گور خمره شماره ۱ که در جریان حفاری سال ۱۳۸۴ به دست آمد برای مطالعه و انجام فعالیت‌های آزمایشگاهی انتخاب کردیم.

ولیران دماوند

محوطه باستانی ولیران در نزدیکی شهر دماوند در شرق تهران محوطه ای کوهستانی با زمستانی سرد و تابستانی معتدل است. در اینجا گورستانی اشکانی در زیر بقایای معماری دوره ساسانی به دست آمد (نعمتی، ۱۳۸۶). این محوطه به طور اتفاقی در نتیجه عملیات خاکبرداری که بوسیله دانشگاه علم و صنعت انجام می‌شد، کشف شد و سپس محمدرضا نعمتی به حفاری در این محوطه پرداخت.

نخل ابراهیمی

این محوطه در سه کیلومتری جنوب غرب روستای نخل ابراهیمی در فاصله حدود ۱۹ کیلومتری جنوب غرب شهر میناب در استان هرمزگان، در منطقه‌ای گرم و مرطوب قرار گرفته است. نتیجه حفاری‌های سیامک سرلک در نخل ابراهیمی نشان داد که این محوطه متشکل از دو محوطه استقرار و گورستانی است که از منظر باستان‌شناختی و دیدگاه تاریخی فرهنگی کاملاً با یکدیگر

که درباره وضعیت غذایی جوامع باستانی انجام شده، نشان داده اند که محیط زیست عاملی تعیین کننده در شکل گیری رژیم غذایی است. در بعضی از محوطه‌های باستانی بخشی از داده‌های به دست آمده نظیر بقایای دانه‌های گیاهی و یا استخوانهای حیوانی را می‌توان برای به دست آوردن اطلاعاتی درباره وضعیت تغذیه و الگوی معیشتی در جوامع باستانی به کار برد. اگرچه این گونه اطلاعات بسیار مفیدند؛ اما با این حال ما را از به کار بردن روش‌های آزمایشگاهی بی‌نیاز نمی‌سازند. باید توجه داشته باشیم که در مطالعات دیرین تغذیه‌شناسی اطلاعات حاصل از روش‌های آزمایشگاهی ناچیز، اما از نظر علمی قابل اعتماد است. اهمیت این موضوع وقتی بیشتر آشکار می‌شود که در نظر آوریم تعدادی از اسکلت‌های انسانی که در یک محوطه باستانی یافت می‌شوند، متعلق به ساکنان بومی آن منطقه نیستند. این افراد می‌توانند کوچ‌نشین و یا شاید بازرگانانی که برای تجارت به منطقه مورد بررسی ما آمده و همانجا در گذشته و دفن شده‌اند، باشند. به عنوان مثال ما به طور سنتی پذیرفته ایم که اسکلت‌هایی که در محوطه‌هایی نزدیک به رودخانه یا دریا به دست آمده‌اند، باید متعلق به اشخاصی باشند که در طول حیات خود از غذاهای دریایی استفاده کرده‌اند. اما باید این امکان را نیز در نظر آوریم که اسکلت‌های مورد بحث می‌توانند متعلق به افراد غیر بومی آن منطقه باشند، در چنین شرایطی انجام فعالیت‌های آزمایشگاهی ضروری به نظر می‌رسد.

در سالهای اخیر چندین محوطه دوره اشکانی در ایران مورد بررسی و حفاری قرار گرفته است. از بین محوطه‌های دوره اشکانی که هر کدام در بخشی از ایران بزرگ قرار گرفته‌اند، محوطه‌های زیر، که جزو معدود محوطه‌های اشکانی هستند که در آنها تعدادی اسکلت‌های باستانی مناسب برای فعالیت‌های آزمایشگاهی کشف شده، برای انجام مطالعات دیرینه تغذیه‌شناسی ایران در دوره اشکانی انتخاب شدند. هدف این مطالعه بررسی وضعیت غذایی جامعه دوره اشکانی در بخش‌های مختلف قلمرو این پادشاهی است تا از این طریق بتوانیم اطلاعاتی درباره وضعیت زیست محیطی و الگوی معیشتی این دوره به دست آوریم.

در این مطالعه دندان‌های باستانی بطور تصادفی و بدون توجه

گیاهی قسمت زیادی از خوراک مردم را تشکیل می‌داده است.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش در مجموع ۲۲ نمونه دندانی مورد آزمایش قرار گرفته‌اند. این دندانها متعلق به اسکلت‌هایی هستند که در لایه‌های باستانی دوره اشکانی به دست آمده‌اند. تاریخگذاری این لایه‌ها بر اساس سکه‌های مکشوفه و یا سفال، متعلق به دوره اشکانی است.

از بین نمونه‌های مورد بررسی (جدول ۱)، شماره ۱ متعلق به محوطه باستانی شیان، شماره‌های ۵-۲ و ۲۲-۱۶ متعلق به محوطه باستانی ولیران، شماره‌های ۶ و ۱۰ متعلق به محوطه باستانی گنداب، شماره‌های ۷-۹ و ۱۳-۱۱ متعلق به محوطه باستانی خزند و شماره‌های ۱۴ و ۱۵ متعلق به محوطه باستانی نخل ابراهیمی هستند.

به همراه نمونه‌های دندانی، خاک دو محوطه باستانی نخل ابراهیمی و ولیران نیز با استفاده از دستگاه PIXE مورد آزمایش قرار گرفت.

آماده‌سازی نمونه‌ها

نمونه‌های دندانی پس از برداشت از محوطه‌های باستانی که ذکر آنها گذشت، ابتدا با یک برس نرم و جریان ملایم آب شسته شدند تا گرد و غبار از روی آنها زدوده شود. این نمونه‌ها سپس بر اساس روشی که ریچی (Reiche, 1999: 656-662) پیشنهاد داده بود، در آب اکسیژنه قرار گرفتند تا مواد ارگانیک تا حد امکان از سطح نمونه‌ها پاک شود. سپس حدود ۱۲ ساعت در هوای ۸۰ درجه سانتیگراد قرار گرفتند تا به طور کامل خشک شوند.

نمونه‌های دندانی سپس با استفاده از نوار چسب بر روی صفحات کوچک فلزی چسبانده شدند و آنگاه در آزمایشگاه واندوگرا سازمان انرژی اتمی ایران مورد آزمایش قرار گرفتند.

روش آزمایشگاهی PIXE

پیکسی یا گسیل پرتو X در اثر تابش پروتون، روش نوین و توانمندی برای آنالیز عنصری و غیرتخریبی نمونه‌های مختلف

مرتبط هستند (سرلک، ۱۳۸۷). متأسفانه حفاری‌های غیر مجاز باعث تخریب بسیاری از گورهای این گورستان شده است. یک پیت (چاله زباله) مملو از صدف‌های خوراکی در یکی از فضاها استقراری در دژ نخل ابراهیمی کشف شد که نشان می‌دهد موجودات دریایی به خصوص ماهی و صدف بخشی از تغذیه مردمان این محوطه را تشکیل می‌داده‌اند (سرلک، ۱۳۸۷). نمونه‌های مورد مطالعه در این پژوهش از اسکلت‌های باستانی که در طول حفاری سال ۱۳۸۷ به دست آمدند، انتخاب شده‌اند.

خرزند

گورستان خزند در حدود ۵۴ کیلومتری شمال سمنان و در سه کیلومتری محوطه باستانی گنداب قرار گرفته است. فصل اول کاوش در گورستان خزند را عبدالمطلب شریفی در تابستان ۱۳۸۱ انجام شد. پس از آن حفاری در دو فصل دیگر نیز در این تپه انجام شد. نمونه‌های مورد مطالعه در این پژوهش از بین اسکلت‌های باستانی به دست آمده در آخرین فصل حفاری (سومین فصل) در سال ۱۳۸۵ انتخاب شده‌اند.

گنداب

محوطه باستانی گنداب در حدود ۵۱ کیلومتری شمال سمنان و ۲۶ کیلومتری شمال شهر شهمیرزاد قرار گرفته است. منطقه‌ای که این محوطه در آن قرار دارد در زمستان دارای آب و هوایی سرد و نیمه مرطوب و در تابستان نیمه خشک است. اقوام ساکن در گنداب دامدار بوده‌اند (شریفی، ۱۳۸۶: ۲۴۵-۲۲۹) و بر اساس اقتصاد مبتنی بر دامداری زندگی می‌کرده‌اند. در اکثر قبور گنداب بقایای استخوان حیوانی (بز یا گوسفند) و اکثراً قسمت ران) در داخل ظروف به دست آمده است. از آنجایی که این منطقه کوهستانی است و در ارتفاع بیش از ۲۰۰۰ متر از سطح دریا قرار گرفته است، احتمالاً در آنجا در دوره مورد مطالعه کشاورزی بسیار اندک و احتمالاً اقتصادی مبتنی بر دامداری وجود داشته است. در کاوش سال ۸۵ (شریفی، ۱۳۸۶: ۳۳۶) در منطقه استقرار از داخل اتاق‌ها تعداد زیادی سنگ ساب و هاون به دست آمد. این اشیاء نشان می‌دهد که دانه‌های

گیاهخوار و گوشتخوار متفاوت است. میزان استرانسیوم در بدن گیاهخواران نسبت به میزان استرانسیوم در گیاهانی که آنها می‌خورند، کمتر است. این میزان در بدن جانوران گوشتخوار حتی از استرانسیوم بدن گیاهخواران هم کمتر است. همه چیزخواران مانند انسان هم از غذاهای گیاهی و هم از غذاهای گوشتی استفاده می‌کنند. استفاده بیشتر از غذاهای گیاهی می‌تواند میزان استرانسیوم را افزایش دهد؛ اما مصرف گوشت می‌تواند این نسبت را پایین آورد. اشاره به این نکته ضروری است که میزان استرانسیوم در گیاهان گوشتی و توپر نسبت به علف‌ها بیشتر است (Kelpinger, 1984: 79-83).

روی

بعضی محققان (Private, 2007: 1197-1204) پیشنهاد کرده‌اند که سطح عنصر روی در استخوان نیز می‌تواند بازتابی از نسبت غذاهای گیاهی به غذاهای گوشتی باشد؛ اما بر خلاف استرانسیوم، گیاهان عموماً میزان روی کمتری دارند و میزان روی در غذاهای گوشتی بیشتر است.

فسفر

فسفر از نظر فراوانی در بدن، پس از کلسیم است. فسفر بیشتر در منابع حیوانی موجود است. گوشت گاو و گوسفند، ماکیان و ماهی که غنی از پروتئین هستند فسفر زیادی دارند (Gosden, 1999: 72-73)؛ یعنی در حقیقت هر جا پروتئین هست، فسفر زیادی یافت می‌شود. لبنیات، حبوبات مثل عدس، دانه‌هایی مثل بادام و تخم مرغ نیز محتوی فسفر هستند. غذاهای دریایی منابع غنی از فسفر هستند؛ اما فسفر غیر از غذاهای دریایی در بعضی از انواع گیاهان و نیز غذاهای لبنی یافت می‌شود.

نتایج به دست آمده از تجزیه عنصری با استفاده از دستگاه PIXE در محوطه‌های مورد مطالعه

شیان

در این محوطه فسفر درصد بسیار بالایی را نشان می‌دهد (نمودار ۱۰). فسفر علاوه بر آنکه در مواد لبنی وجود دارد، در بسیاری از مواد گیاهی هم دیده می‌شود، بسیاری از حبوبات و سبزیجات

است. در این روش فقط چند دقیقه تابش پروتون برای هر نمونه کافی است. انرژی پرتوی X، نوع عنصر حاضر در نمونه و تعداد پرتوهای X با انرژی معین، غلظت عنصر در نمونه را مشخص می‌کند. تقریباً ۲۵ تا ۳۰ عنصر را می‌توان همزمان تشخیص داد و حساسیت تشخیص در مورد بعضی عناصر کمتر $1 \mu\text{g/g}$ است.

در دستگاه PIXE نیز همچون دیگر دستگاه‌هایی که برای تجزیه عناصر دندان‌های باستانی استفاده می‌شوند، اساس کار بر این اصل استوار است که توزیع عناصر کمیاب در دندان‌های انسان به میزان وسیعی برگرفته از عاداتهای غذایی یا آلودگی‌های محیطی اوست.

معرفی و کارکرد عنصری که غلظت آنها بررسی شده است آهن

آهن از رژیم غذایی جذب می‌گردد، هر چند فقط یک میلی‌گرم آهن از هر ۲۰-۱۰ میلی‌گرم آهن غذا جذب می‌شود. فردی که قادر به مصرف یک رژیم غنی از آهن نباشد ممکن است به درجاتی از آنمی فقر آهن مبتلا شود. آهن در بسیاری از مواد غذایی وجود دارد و از طریق معده جذب می‌شود. گوشت و غذاهای دریایی سرشار از آهن هستند. از نظر علمی آهن نقش مهمی در سلامت انسان دارد. میزان کم آهن در مینای دندان ممکن است بازتابی از کم‌خونی باشد چرا که آهن نقش مهمی در ترکیبات هموگلوبین و دیگر آنزیم‌ها دارد (Carvalho et al., 2007: 702-706).

کلسیم

کلسیم، فراوان‌ترین ماده معدنی موجود در بدن است. کلسیم می‌تواند به وسیله منابع اضافی CaCO_3 و حتی صدف‌های دریایی افزایش پیدا کند. فراورده‌های لبنی منبع مهم کلسیم هستند (Gosden, 1999: 68).

استرانسیوم

در بین تمام عناصر کمیاب استرانسیوم بیشترین اهمیت را در بازسازی رژیم غذایی دارد. میزان استرانسیوم در بین پستانداران

تغذیه خود استفاده می کرده اند، اما این گروه غذایی درصد بسیار کمی از تغذیه آنها را تشکیل می داده است.

گنداب

از محوطه باستانی گنداب، دو دندان با استفاده از دستگاه PIXE مورد تجزیه عنصری قرار گرفت. در مورد محوطه گنداب نیز همانگونه که در مورد دیگر محوطه ها انجام شد، میانگینی از میزان عناصر در هر دو نمونه مورد مطالعه گرفته شد و تحلیل ما بر اساس آن میانگین (نمودار ۳) خواهد بود.

در گنداب فسفر (نمودار ۱۰) در حد بسیار بالایی مشاهده شد؛ این میزان از فسفر در دندان متعلق به محوطه باستانی شیان نیز به دست آمد. کلسیم نیز در گنداب در حد متوسطی قرار دارد اما روی (نمودار ۸) و آهن (نمودار ۶) در این محوطه میزان بسیار اندکی را نشان می دهند. همه این موارد نشان می دهد که جامعه گنداب نیز همچون خرنند، جامعه ای کشاورز بوده که از غذاهای لبنی و حیوانی به عنوان مکمل های غذایی استفاده می کرده است؛ هر چند وضعیت غذایی در گنداب و خرنند تفاوتی هم داشته است. شاید ساکنان باستانی گنداب به اندازه مردمان ساکن در خرنند مرفه نبوده اند. متأسفانه داده های به دست آمده در این دو محوطه اطلاع خاصی در این مورد به دست نمی دهند. با اینکه دو محوطه خرنند و گنداب بسیار به هم نزدیک هستند اما اختلاف معناداری بین درصد بعضی از عناصر در این دو محوطه دیده می شود. درصد آهن در خرنند بسیار بالا و در گنداب در حد پایینی قرار دارد. در مجموع درصد عناصری که در نمونه های مورد مطالعه گنداب به دست آمد با درصد همان عناصر در محوطه باستانی شیان بسیار نزدیک است.

ولیران

در مجموع دوازده نمونه دندان از محوطه باستانی ولیران مورد تجزیه عنصری قرار گرفتند. میانگین نتایج به دست آمده از ۱۲ نمونه آزمایش PIXE که بر روی دندان های باستانی محوطه ولیران انجام شد (نمودار ۴)، نشان داد که مردم ساکن در ولیران از وضعیت غذایی خوبی برخوردار بوده اند. درصد بالای فسفر که بین دندان های باستانی این محوطه گزارش شد، نشان دهنده

منابع غنی از فسفر هستند، میزان کلسیم نیز در شیان در حد نسبتاً بالایی قرار دارد. در دندان مورد مطالعه شیان میزان آهن بسیار پایین بود (نمودار ۶). مشابه این نتایج را گودوین (Goodwin, 2007: 458-476) نیز گزارش کرده است. با مقایسه نتایج به دست آمده از شیان با نتایجی که گودوین به دست آورده می توان گفت که در شیان، جامعه ای کشاورز زندگی می کرده و محصولات غذایی حاصل از فعالیتهای کشاورزی، ترکیبات اصلی غذای آن جامعه را تشکیل می داده است؛ اما درصد بالای کلسیم و فسفر را نیز می توان نشانه ای از این موضوع دانست که ساکنان محوطه مزبور در دوره اشکانی از غذاهای لبنی (نه به عنوان غذای اصلی، بلکه به عنوان غذایی مکمل) در کنار محصولات کشاورزی استفاده می کرده اند.

خرند

برای رسیدن به تحلیلی دقیق تر درباره وضعیت غذایی ساکنان محوطه باستانی خرنند، میانگینی از کل نتایج به دست آمده گرفته شد. در تحلیل نهایی آن میانگین اساس کار ما خواهد بود (نمودار ۲). میزان آهن، کلسیم و روی در دندان های محوطه باستانی خرنند در حد بسیار بالایی قرار داشت. بالاترین میزان آهن در این محوطه مشاهده شد (نمودار ۶)؛ اما میزان فسفر (نمودار ۱۰) در این محوطه اندکی پایین تر از دیگر محوطه ها بود. میزان بالای آهن، کلسیم و روی در محوطه باستانی خرنند می تواند نشان دهنده وجود یک رژیم غذایی با درصد بالایی از این عناصر در میان ساکنان باستانی خرنند بوده باشد.

آهن در غذاهای گوشتی و بسیاری از سبزیجات با برگ پهن یافت می شود (Vargas, 2007: 190-193). کلسیم نشان دهنده مصرف غذاهای لبنی و روی نشان دهنده مصرف گوشت و صدفهای خوراکی است (Schutkowski, 1999: 677).

به طور کلی می توان گفت که ساکنان محوطه باستانی خرنند، رژیم غذایی بسیار خوبی داشته اند، جامعه خرنند به احتمال زیاد جامعه ای کشاورز بوده و ساکنان آن از انواع فراورده های دامی و لبنی به عنوان مکمل های غذایی استفاده می کرده اند. میزان کم فسفر از محوطه باستانی خرنند نشان می دهد که اگر چه ساکنان این محوطه از غذاهای دریایی هم در

میزان کلسیم در تمام محوطه‌های مورد بررسی به یک اندازه نبود. میزان کلسیم به ترتیب از بالا به پایین در محوطه‌های خرنند، شیان، گنداب، نخل ابراهیمی و ولیران گزارش شده است.

میزان استرانسیوم در چشم اندازه‌های مختلف زمین‌شناسی، متفاوت است. استرانسیوم در بدن انسان از طریق مصرف غذاهای گیاهی جذب می‌شود. در محوطه‌های باستانی ایران که مورد آزمایش قرار گرفتند، میزان استرانسیوم پایین بود (نمودار ۹). بقایای صدف دریایی که در محوطه نخل ابراهیمی کشف شد (سرلک، ۱۳۸۶) نشان داد که مهمترین غذای آنها غذاهای دریایی بوده است.

در مطالعه ما بر روی اسکلت‌های باستانی میزان روی به ترتیب از بالا به پایین در محوطه‌های خرنند، ولیران، شیان، نخل ابراهیمی و گنداب دیده شد (نمودار ۸).

میزان فسفر از بالا به پایین به ترتیب در محوطه‌های گنداب، شیان، نخل ابراهیمی، ولیران و خرنند گزارش وجود داشت (نمودار ۱۰).

تجزیه عناصر دندانی در محوطه باستانی خرنند نشان داد که در این محوطه جامعه ای کشاورز می‌زیسته که از انواع غذاهای لبنی و گوشتی به عنوان غذاهای مکمل استفاده می‌کرده است. نتایج به دست آمده از محوطه باستانی گنداب نیز حاکی از وجود جامعه ای کشاورز است که همچون جامعه خرنند از غذاهای لبنی و گوشتی به عنوان غذاهای مکمل استفاده می‌کرده است؛ اما وضعیت خوب غذایی که در خرنند مشاهده شد، در گنداب دیده نشد. با اینکه دو محوطه باستانی خرنند و گنداب بسیار به هم نزدیک هستند؛ اما با این حال نتایج به دست آمده از تجزیه عنصری دندان‌های گنداب به نتایج به دست آمده از تجزیه عنصری دندان شیان نزدیکتر است. در گنداب نتایج تجزیه عنصری دو دندان که هر کدام متعلق به یک اسکلت جداگانه بودند، نشان داد که مردمان این منطقه از فسفر و کلسیم به یک اندازه استفاده می‌کرده‌اند. درصد دیگر عناصر هم تا حد زیادی به هم نزدیک بود. مطالب مزبور نشان می‌دهد که در بین ساکنان محوطه باستانی گنداب رژیم غذایی مشترکی وجود داشته است.

استفاده فراوان از غذاهای لبنی در بین ساکنان منطقه ولیران در دوره اشکانی است.

میزان بالای کلسیم، آهن و روی نیز حکایت از آن دارد که غذاهای گوشتی درصد قابل توجهی از غذاهای مصرفی ساکنان ولیران را تشکیل می‌داده است. این میزان از کلسیم و آهن را اینا ریچی (Reiche, 1999: 656-662) نیز گزارش نموده و آن را نشانه ای از یک جامعه دامدار دانسته است.

نخل ابراهیمی

از این محوطه دو نمونه دندان (متعلق به دو اسکلت جداگانه) با استفاده از دستگاه PIXE مورد تجزیه عنصری قرار گرفتند (نمودار ۵). در محوطه نخل ابراهیمی درصد بالایی از فسفر گزارش شد. این موضوع نشان از مصرف بسیار بالای غذاهای دریایی در بین مردمان این منطقه دارد. در حین انجام کاوش‌های باستان‌شناختی در این محوطه بقایای زیادی از صدف‌های خوراکی به دست آمد (سرلک، ۱۳۸۶). میزان بالای فسفر را می‌توان با مصرف صدف خوراکی و دیگر غذاهای دریایی در این محوطه مرتبط دانست. در این محوطه میزان کلسیم متوسط (نمودار ۷) و میزان روی و آهن (۸ و ۶) بسیار پایین است.

در مجموع نتایج به دست آمده از تجزیه عنصری دندان‌های محوطه باستانی نخل ابراهیمی نشان می‌دهد که در محوطه نخل ابراهیمی (نمودار ۵) که در ساحل خلیج فارس قرار گرفته است، غذاهای دریایی عمده‌ترین غذاهای مصرفی مردم را تشکیل می‌داده‌اند.

برآیند

در نتیجه آزمایش‌های انجام شده میزان آهن در تمامی دندان‌هایی که مورد آزمایش قرار گرفتند، تعیین شد. بالاترین میزان آهن متعلق به دو محوطه باستانی ولیران دماوند و خرنند در سمنان بود (نمودار ۱). پایین‌ترین میزان آهن به ترتیب در محوطه‌های شیان، گنداب و نخل ابراهیمی گزارش شد. این موضوع احتمالاً نشان می‌دهد که در غرب غذاهایی با درصد کمی از آهن استفاده می‌شده است. یا اینکه در جنوب از غذاهای مکملی استفاده می‌شده که میزان آهن آنها کم بوده است.

را به خطر اندازد (glen-haduch *et al.*, 1997: 206). سرب به همراه کادمیم که عنصر آلاینده دیگری است می‌تواند در مو، دندان و ناخن تجمع پیدا کند. در طول زندگی سرب از طریق تنفس و مواد غذایی وارد بدن می‌شود. حتی سرب محلول در آب می‌تواند از طریق نوشیدن وارد بدن شود (Lane & duffy, 1996: 392-395). پس از دفن، خواص شیمیایی و فیزیکی محیط دفن بر ترکیبات شیمیایی استخوان تأثیر می‌گذارد (Rebocho *et al.*, 2006: 957-961). بنابراین گاه میزان سربی که در اسکلت‌های باستانی مشاهده می‌شود، نشان دهنده تغییر ترکیبات شیمیایی استخوان پس از مرگ (دیاژنز) است. میزان سرب در خاک‌های گوناگون و در عمق‌های مختلف متفاوت است (Carvalho *et al.*, 2007: 702-706).

نتایج فعالیتهای آزمایشگاهی ما هیچ درصدی از سرب را در اسکلت‌های انسانی و خاک محوطه‌های مورد مطالعه^۱ (جدول ۲) نشان نداد. مایه تعجب است که حتی در محوطه باستانی ولیران علیرغم وجود چندین چشمه آب معدنی، آنالیز خاک و آنالیز استخوان‌ها هیچ درصدی از عناصر سمی را نشان نداد. کادمیم نیز در نتیجه فعالیتهای آزمایشگاهی ما گزارش نشد. مسمومیتی که از طریق کادمیم به دست می‌آید ممکن است باعث سرطان شود (Zapata & Perez, 2006: 368-375). احتمالاً کادمیم به عنوان یک عنصر سمی یا اصلاً در استخوان‌های باستانی که مورد آزمایش قرار گرفتند، وجود نداشته و یا اینکه میزان آن به حدی کم بوده که دستگاه PIXE قادر به تعیین آن نبوده است.

سپاسگزاری

آقایان دکتر محمدرضا نعمتی، سیامک سرلک، حسن رضوانی و عبدالمطلب شریفی نمونه‌های مورد مطالعه را در اختیار نویسندگان قرار دادند، با سپاس از لطف ایشان.

در محوطه باستانی شیان نتایج به دست آمده نشان داد که وضعیت غذایی در این منطقه شباهت زیادی با گنداب داشته است. در شیان نیز جامعه ای کشاورز ساکن بوده اند که فراورده های گیاهی، غذای اصلی آنها و فراورده های لبنی و گوشتی غذای مکمل آنها محسوب می شده است.

نتایج تجزیه عنصری در دو محوطه باستانی خرنند و ولیران نشان داد که هر یک از ساکنان این محوطه ها از نظر وضعیت غذایی اختلافهایی با هم داشته اند. حضور چند قوم متفاوت در یک محوطه (با آداب و رسوم و وضعیت غذایی متفاوت) و نیز اختلاف طبقاتی در یک جامعه را می توان از دلایل اختلاف غذایی در یک محوطه باستانی دانست.

مطالعه عناصر معدنی گوناگون از دندان‌های محوطه های دوره اشکانی ایران اختلافاتی را در استفاده از غذاهای مکمل بین ساکنان باستانی ایران نشان داد. استفاده از غله و همین طور حیوانات در تغذیه در تمام محوطه های مورد مطالعه عمومیت داشت. اختلاف رژیم غذایی در محوطه های مختلف ایران تنها به خاطر اختلاف در استفاده از غذاهای تکمیلی است که با توجه به وضعیت زیست محیطی یک منطقه می تواند متفاوت از دیگر محوطه ها باشد. به علاوه باید توجه داشت که حیواناتی که مصرف غذایی داشته اند، هم حیوانات اهلی بوده اند و هم حیوانات وحشی که از طریق شکار تهیه می شده اند. بنابراین در هر منطقه ممکن بوده که جانور خاصی با توجه به وضعیت زیست محیطی منطقه در رژیم غذایی کاربرد بیشتری داشته باشد.

ضمیمه

میزان سرب در بدن از علائم نشان دهنده سلامت فرد است. حضور بیش از حد این عنصر سمی در بدن می تواند سلامت فرد

کتابنامه

الف) فارسی

استرابو، ۱۳۸۲، *جغرافیای استرابو: سرزمینهای زیر فرمان هخامنشیان*، ترجمه همایون صنعتی زاده، تهران: بنیاد موقوفات دکتر محمود افشار.

رضوانی، حسن، ۱۳۸۴، گزارش کاوش در محوطه باستانی شیان

۱- تنها خاک دو محوطه باستانی ولیران و نخل ابراهیمی مورد آزمایش قرار گرفتند.

کرمانشاه، بایگانی پژوهشکده باستان شناسی (منتشر نشده).

مقالات نهمین گردهمایی سالانه باستان شناسی ایران، صص ۳۳۸-۲۲۹. تهران: پژوهشکده باستان شناسی.

سرلک، سیامک، ۱۳۸۶، گزارش کاوش در محوطه باستانی نخل ابراهیمی میناب، بایگانی پژوهشکده باستان شناسی (منتشر نشده).

نعمتی، محمد رضا، ۱۳۸۶، فصل اول کاوش محوطه تاریخی ولیران دماوند سال ۱۳۸۵، در: مجموعه مقالات نهمین گردهمایی سالانه باستان شناسی ایران، صص- ۳۶۹-۳۹۲، تهران: پژوهشکده باستان شناسی.

شریفی، عبدالمطلب، ۱۳۸۶، کاوش های باستان شناسی در محوطه های عصر آهن خرنند و گنداب استان سمنان، در: مجموعه

(ب) غیرفارسی

Carvalho, M. L., Marques, A. F., Casaca, J. P. C., 2007, Evaluation of the Diffusion of Mn, Fe, Ba and Pb in Middle Ages Human Teeth by Synchrotron Microprobe X-ray Fluorescence, *Spectro Chemica Acta, Part B*, pp. 702-706.

Rebocho, J., Carvalho, M. L., Marques, A. F., Ferreira, F. R., Chettle, D. R., 2006, Lead Post Mortem in Take in Human Bones of Ancient Populations by Cd-based X-ray Fluorescence and EDXRF, *Talanta*, Vol. 70, pp. 957-961.

Gosden, C., 1999, *Anthropology and archaeology*, London and New York.

Reiche, I., 1999, Trace element Composition of Archaeological Bones and Post Mortem Alteration in Burial Environment, *Nuclear Instrument and Methods in Physical Research B*, Vol. 150, pp. 656-662

Glen-Haduch, E., Szostof, K., & Glab, H., 1997, Cribera Orbatilia and Trace Element Content in Human Teeth from Neolithic and Early Bronze Age Graves in Southern Poland, *American Journal of Physical Anthropology*, Vol. 103, pp. 201-207.

Schutkowski, H. B., 1999, Diet, Status and Decomposition at Weingarten: Trace Element and Isotope Analyses on Early Mediaeval Skeletal Material, *Journal of Archaeological Science*, Vol. 26, pp. 675-685.

Katzenberg, M. A., 2008, Paleodiet Reconstruction of Bronze Age Siberians from the Mortuary Site of Khuzhir- Nvge XIV, Lake Baikal, *Journal of Archaeological Science*, Vol. XXX, pp. 1-12.

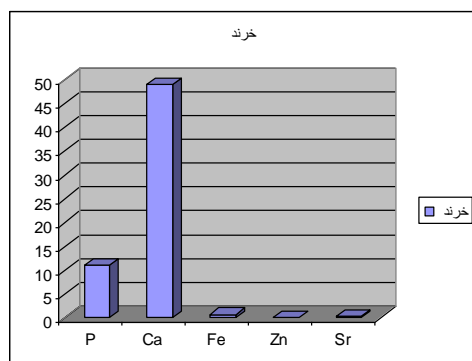
Szostek, K., 2009, Chemical Signal and Reconstruction of Life Strategies from Ancient Human Bone, *Anthropological Review*, Vol. 72, pp. 3-30.

Lane, D., & Duffy, C. A., 1996, The Analysis of Trace Elements in Human Teeth Collected from the Oxford Shire Area in the UK, *Nuclear Instruments and Methods in Physical Research B*, Vol. 118, pp. 392-395.

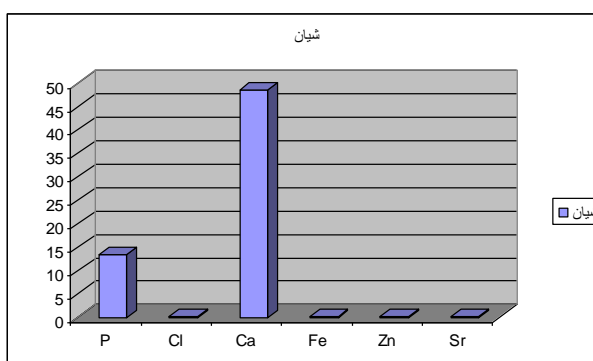
Zapata, J., Perez, C., 2006, Diagenesis, not Biogenesis, Two Late Roman Skeletal, *Science and Total Environment*, Vol. 369, pp. 368-375.

نمودارها

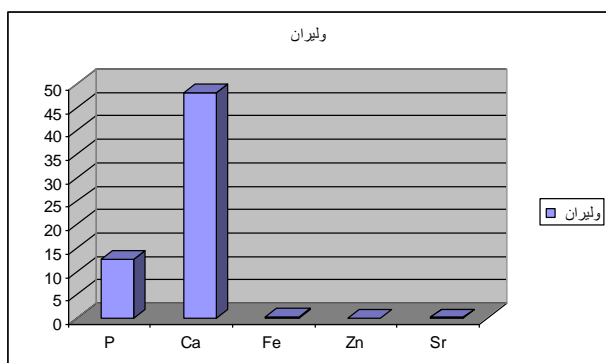
نمودار ۲- نتایج به دست آمده در خرنند.



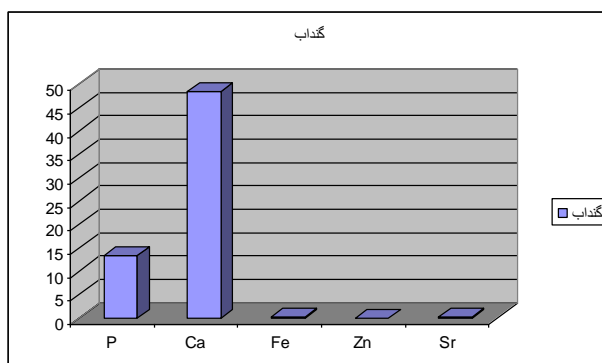
نمودار ۱- نتایج به دست آمده در شیان.



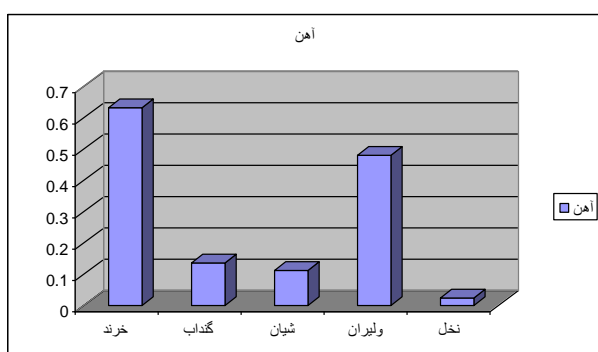
نمودار ۴- نتایج به دست آمده در ولیران.



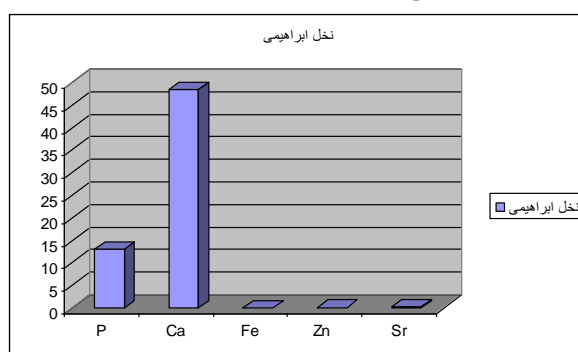
نمودار ۳- نتایج به دست آمده در گنداب.



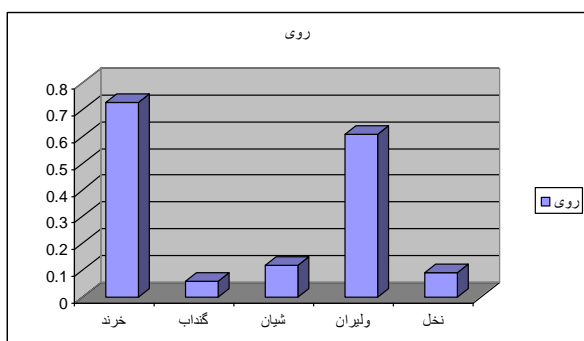
نمودار ۶- میزان آهن در محوطه های مورد مطالعه.



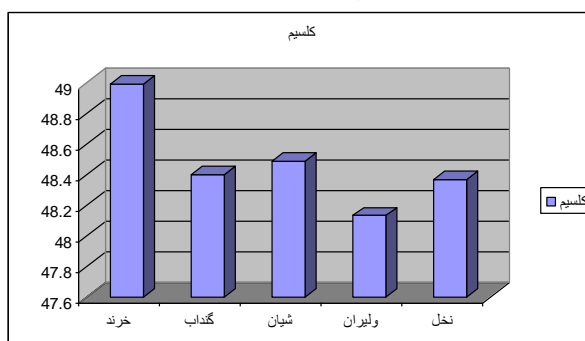
نمودار ۵- نتایج به دست آمده در نخل ابراهیمی.



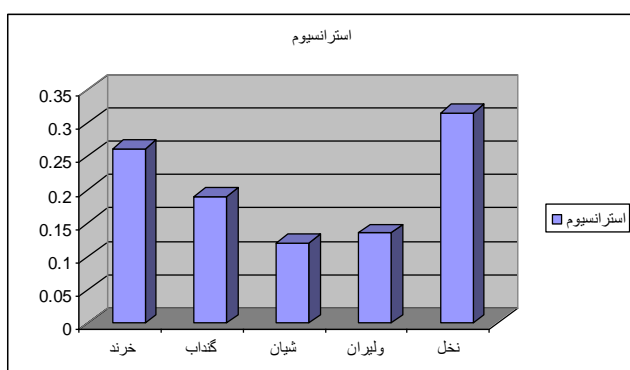
نمودار ۸- میزان روی در محوطه های مورد مطالعه.



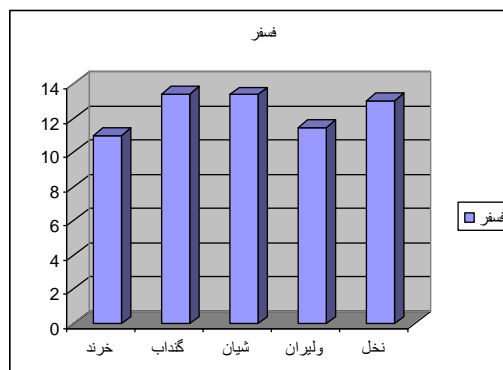
نمودار ۷- میزان کلسیم در محوطه های مورد مطالعه.



نمودار ۱۰- میزان استرانسیوم در محوطه های مورد بررسی.



نمودار ۹- میزان فسفر در محوطه های مورد مطالعه.



جدول

جدول ۱- میزان عناصر معدنی در دندانهای اسکلت‌های باستانی محوطه های مورد مطالعه.

نمونه	O	Al	Si	P	S	Cl	K	Ca	Ti	Mn	Fe	Cu	Zn	Sr	دیگر عناصر
۱	۳۷.۳	*	*	۱۳.۳۷	۰.۳۵	۰.۱۹	*	۴۸.۴۹	*	*	۰.۱۱	*	۰.۱۲	۰.۱۲	*
۲	۳۶.۶	*	*	۱۱.۸۳	۰.۷۳	۰.۱۳	۰.۰۷	۵۰.۴۷	*	*	۰.۱۱	*	۰.۰۵	*	*
۳	۳۷.۱	*	۱.۸۷	۱۱.۳۵	۰.۶۴	۰.۳۷	*	۴۸.۱۲	*	۰.۲	۰.۳	*	۰.۰۵	*	*
۴	۳۶.۷	*	*	۱۳.۰۱	*	۰.۵	*	۴۹.۴۸	*	*	۰.۲۳	*	۰.۱	*	*
۵	۳۷.۳	*	۱.۹۵	۱۰.۹۶	۱.۰۹	۰.۰۷	۰.۱۲	۴۷.۵۲	*	*	۰.۳۹	*	*	۰.۱۱	Ba:0.49
۶	۳۷.۷	*	*	۱۳.۴۸	۰.۴۱	۰.۰۹	*	۴۸.۱۵	*	*	۰.۰۴	*	۰.۰۳	۰.۱۵	*
۷	۳۶.۴	*	*	۱۲.۳۲	۰.۲۶	*	۰.۱۲	۴۹.۷۷	*	*	۰.۴۷	۰.۲۷	۰.۰۶	۰.۲۹	*
۸	۳۶	*	*	۱۰.۶	۱.۰۴	۰.۵۹	*	۵۰.۸۶	*	*	۰.۲۱	*	۰.۰۸	۰.۶۱	*
۹	۳۷	*	*	۱۲.۰۶	۱.۲۴	۰.۳۷	*	۴۸.۸۳	*	*	۰.۰۷	*	۰.۰۵	۰.۳	Br:0.06
۱۰	۳۷.۱	*	*	۱۳.۳۸	۰.۱۹	۰.۱۱	*	۴۸.۶۵	*	*	۰.۲۳	*	۰.۰۹	۰.۲۳	*
۱۱	۳۷.۷	*	۶.۸۹	۸.۳	۰.۲۹	۰.۴۳	۰.۰۹	۴۲.۳۵	۰.۳۵	*	۲.۵۵	*	۰.۰۷	۰.۱۵	*
۱۱(مینا)	۳۵.۷	*	۱.۰۹	۱۰.۱۴	۰.۳۹	۰.۴۶	۰.۱۴	۵۱.۳۵	*	*	۰.۴۶	*	۰.۱۲	۰.۱۲	*
۱۲	۳۵.۶	*	*	۱۱.۱۱	*	۰.۳۸	۰.۲۹	۵۱.۷۷	*	*	۰.۵۹	*	۰.۰۹	۰.۱۴	*
۱۳	۳۷.۳	*	*	۱۲.۴۱	۱.۱۸	۰.۷۱	*	۴۸.۰۲	*	*	۰.۰۹	*	۰.۰۴	۰.۲۳	*
۱۴	۳۷.۴	*	*	۱۳.۵	۰.۴۳	۰.۹۱	*	۴۷.۴۶	*	*	*	*	۰.۰۸	۰.۲۱	*
۱۵	۳۶.۳	*	*	۱۲.۵۵	۰.۲۲	۱.۰۵	*	۴۹.۲۹	*	*	۰.۰۵	*	۰.۱	۰.۴۲	*
۱۶	۳۷.۴	*	۱.۲۷	۱۱.۵۷	۰.۴۳	۰.۱۱	۰.۱	۴۷.۷۴	*	*	۰.۷۹	*	۰.۰۵	۰.۴۱	*
۱۷	۳۶.۶	*	*	۱۲.۳۲	۰.۱۹	*	*	۵۰.۳۳	*	*	۰.۳۱	*	*	۰.۲۳	Br:0.05
۱۸	۳۶.۹	*	۸.۹۸	۶.۲۶	۰.۲۷	۰.۱	۰.۸۴	۴۳.۹۱	۰.۲۷	۰.۱	۲.۲۱	*	۰.۰۴	۰.۱۷	*
۱۸(مینا)	۳۶.۶	*	۳.۸	۹.۸۹	*	۰.۳۶	۰.۲۹	۴۷.۶۸	*	*	۰.۸۹	*	۰.۰۸	۰.۴۱	*
۱۹	۳۶.۶	*	*	۱۲.۶	۰.۲۳	۰.۴۶	*	۴۹.۹۱	*	*	۰.۰۶	*	۰.۱۴	*	*
۲۰	۳۷	*	*	۱۳.۵۲	*	۰.۵۷	*	۴۸.۸۲	*	*	*	*	۰.۱۲	*	*
۲۱	۳۷.۳	*	*	۱۳.۳۶	۰.۵۴	۰.۳۷	*	۴۷.۹۸	*	۰.۱	۰.۱۳	*	۰.۰۶	۰.۱۴	*
۲۲	۳۷.۶	*	۳.۳۷	۱۰.۹۴	۰.۳۸	۰.۲	۰.۴۲	۴۵.۶۳	۰.۱۵	۰.۷	۰.۴	*	۰.۰۵	۰.۱۵	*

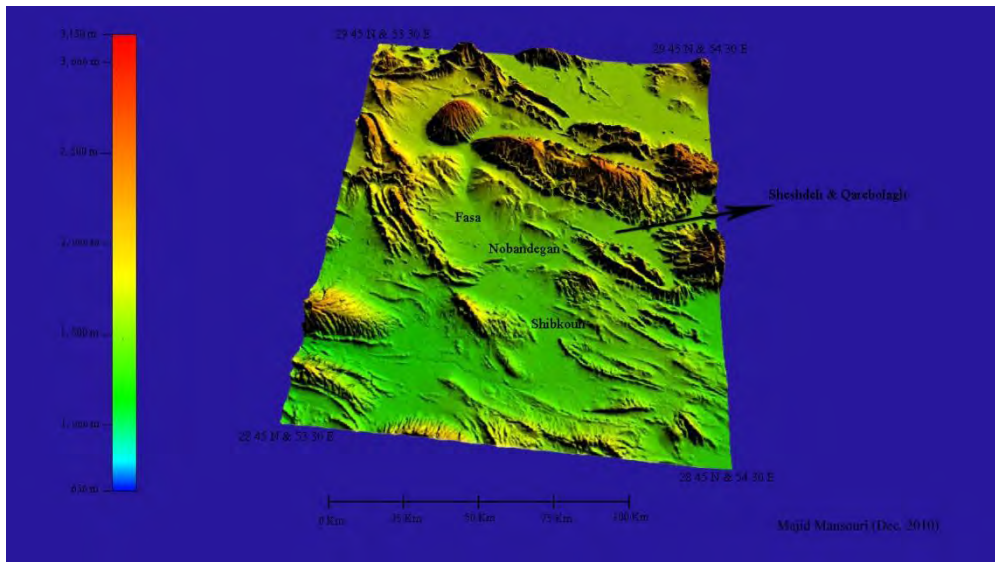
جدول ۲- میزان عناصر معدنی در خاک محل تدفین در دو محوطه ولیران و نخل ابراهیمی^۲.

	Al2O3	SiO2	P2O5	SO3	Cl	K2O	CaO	Ti2O3	MnO	Fe2O3	ZnO	Cr	MgO
ولیران ۱	۱۴.۴۷	۵۸.۳	۲.۹۷	۱.۹۹	۰	۱.۸۱	۱۱.۸۳	۰.۶۳	۰.۱۳	۴.۱۷	۰	۰	۳.۷
ولیران ۲	۹.۶۷	۴۵.۱۶	۱.۳۶	۰	۰	۱.۹۶	۳۶.۶۷	۰.۵	۰.۱۱	۴.۵۷	۰	۰	۰
ولیران ۳	۱۱.۵	۴۵.۷۶	۳.۶	۰	۰	۱.۶	۳۰.۷۳	۰.۴۲	۰.۰۹	۴.۳۲	۰	۰	۱.۸۴
ولیران ۴	۱۲.۱۶	۵۱.۲۲	۱.۴	۰	۰	۱.۸۹	۲۶.۰۲	۰.۶	۰.۰۹	۴.۵	۰	۰	۲.۱۲
نخل ۱	۹.۱۹	۵۸.۹۵	۰	۰	۳.۸۷	۲.۴۵	۱۷.۵۳	۰.۵۸	۰.۰۷	۷.۳	۰.۰۶	۰	۰
نخل ۲	۶.۶۵	۴۳.۱۸	۰	۴.۰۳	۲۰.۸۵	۱.۷	۱۷.۵۷	۰.۴۵	۰.۰۵	۵.۴۵	۰	۰.۰۷	۰

۱- علامت * نشان می دهد که یک عنصر در یک نمونه یا اصلا وجود نداشته یا میزان آن به حدی کم بوده که دستگاه PIXE قادر به تعیین آن نشده است.

۲- نخل ابراهیمی در جدول به اختصار نخل آورده شده است.

تصاویر رنگی



تصویر ۱: نقشه توپوگرافی شهرستان فسا.



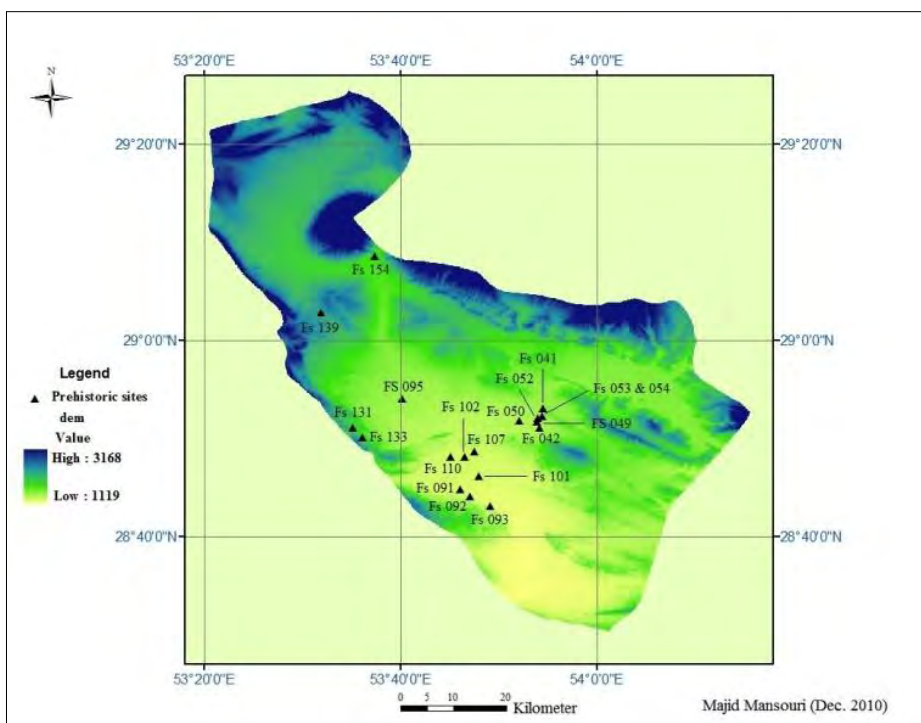
تصویر ۲: سفال‌های منتخب از تل عزیز.



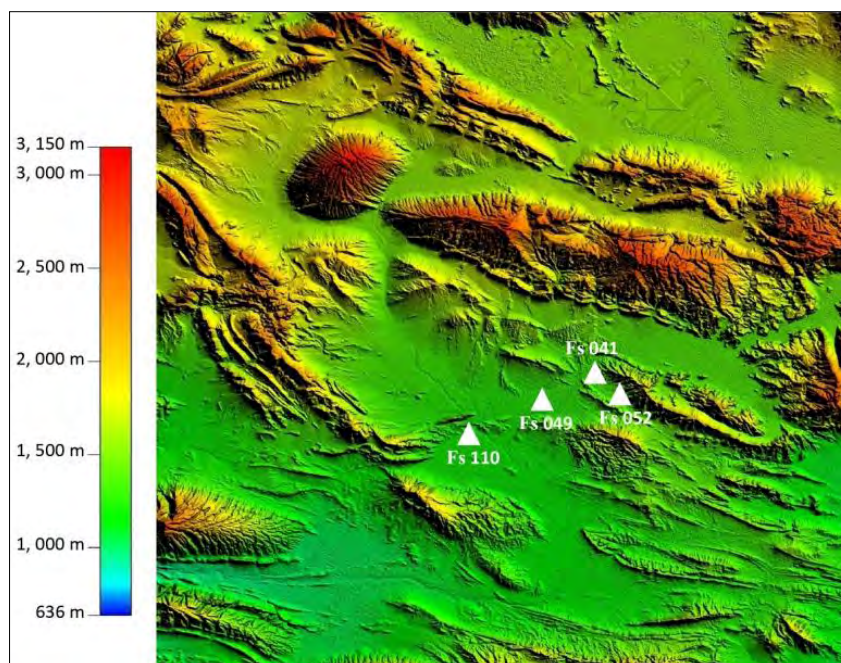
تصویر ۳: سفال‌های منتخب از محوطه دومه.



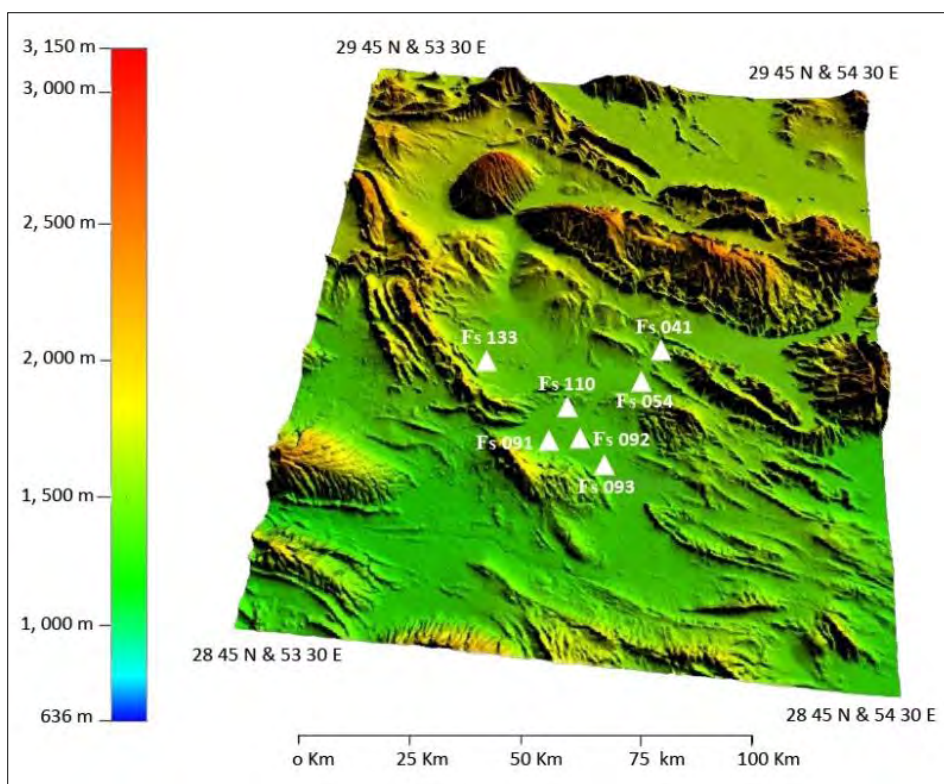
تصویر ۴: انواع ابزار سنگی و سفال یافت شده از محوطه دومنه.



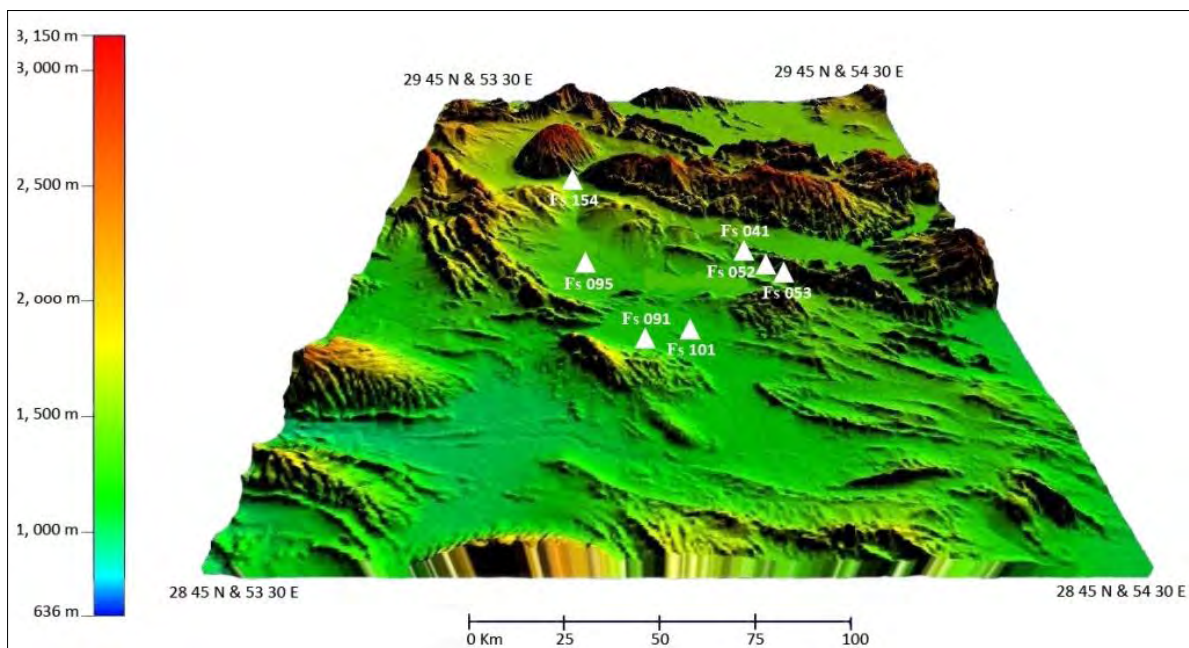
نقشه ۱: محوطه‌های پیش از تاریخی بر روی نقشه مدل ارتفاعی رقمی.



تصویر ۶: محوطه‌های دوره نوسنگی بر روی نقشه توپوگرافی.



تصویر ۷: محوطه‌های دوره باکون بر روی نقشه توپوگرافی.



تصویر ۸: محوطه‌های دوره های پس از باکون بر روی نقشه توپوگرافی.



شکل ۱: نقشه ایران با مکان‌ها و مناطق باستانی.



شکل ۲: نقشه جنوب غربی ایران با مکان‌ها و راه‌های ارتباطی کهن فارسی.