



CrossMark

ارزیابی گاهنگاری دوره مس سنگی جنوب شرق ایران:

گاهنگاری مطلق (^{14}C) و نسبی تپه دهنو و تپه دهنو شرقی شهرداد با استفاده از روش طیف‌سنج جرمی شتاب‌دهنده (AMS)

نصیر اسکندری*

استادیار گروه باستان‌شناسی، دانشگاه جیرفت، جیرفت، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۴/۸

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۲/۱۳

چکیده

از لحاظ مطالعات باستان‌شناختی، نیمه‌ی شرقی ایران کمتر مورد توجه باستان‌شناسان قرار گرفته است و از این رو، ابهامات و پرسش‌های فراوانی در رابطه با جدول گاهنگاری این بخش از ایران و به‌ویژه جنوب شرق وجود دارد. عمده اطلاعات ما از فرهنگ‌های پیش از تاریخ و جدول گاهنگاری جنوب شرق ایران بر شالوده مطالعات میدانی دهه هفتاد میلادی استوار است. به‌طور ویژه، اطلاعات گاهنگاری رایج برای دوره مس سنگی جنوب شرق ایران بر اساس گاهنگاری دو محوطه تپه یحیی و تل ابلیس است که از زمان انجام آنالیزهای سالیابی این دو محوطه، حدود نیم قرن می‌گذرد و طبیعی است با توجه به روش‌های مورد استفاده در گذشته، گاهنگاری دوره مس سنگی جنوب شرق ایران نیاز به بازنگری داشته باشد. در این نوشتار سعی بر آن است بر اساس آزمایش‌های سالیابی مطلق به‌دست‌آمده از منطقه شهرداد به ارزیابی گاهنگاری دوره مس سنگی جنوب شرق ایران پرداخته شود و یک جدول گاهنگاری به‌روز برای این دوره زمانی ارائه شود. در این پژوهش با استفاده از سالیابی مطلق کربن ۱۴ و روش طیف‌سنج جرمی شتاب‌دهنده (AMS) تعداد ۱۰ نمونه ذغال جهت تاریخگذاری مورد آنالیز قرار گرفت که نتایج به‌دست‌آمده توانست ضمن به چالش کشیدن گاهنگاری‌های پیشین، به برخی از ابهامات جدول گاهنگاری جنوب شرق ایران پاسخ دهد. بر اساس آزمایش‌های سالیابی مطلق، دو محوطه دهنو و دهنو شرقی شهرداد تاریخ اوایل هزاره پنجم تا اوایل هزاره سوم ق.م را دربر می‌گیرند. در این مقاله، برای ارائه جدول گاهنگاری دوره مس سنگی جنوب شرق ایران، علاوه بر نتایج سالیابی مطلق به‌دست‌آمده از تپه دهنو و تپه دهنو شرقی شهرداد، گاهنگاری دیگر محوطه‌های دوره مس سنگی جنوب شرق که به‌تازگی کاوش شده‌اند؛ نظیر محوطه محطوط آباد و محوطه ورامین جیرفت نیز مورد توجه قرار گرفته‌اند.

واژگان کلیدی: جنوب شرق ایران، شهرداد، جدول گاهنگاری، سالیابی کربن ۱۴ به روش AMS.

* مسئول مکاتبات: جیرفت، بزرگراه خلیج فارس، دانشگاه جیرفت، دانشکده علوم انسانی، گروه باستان‌شناسی. کد پستی: ۷۸۶۷۱۶۱۶۷

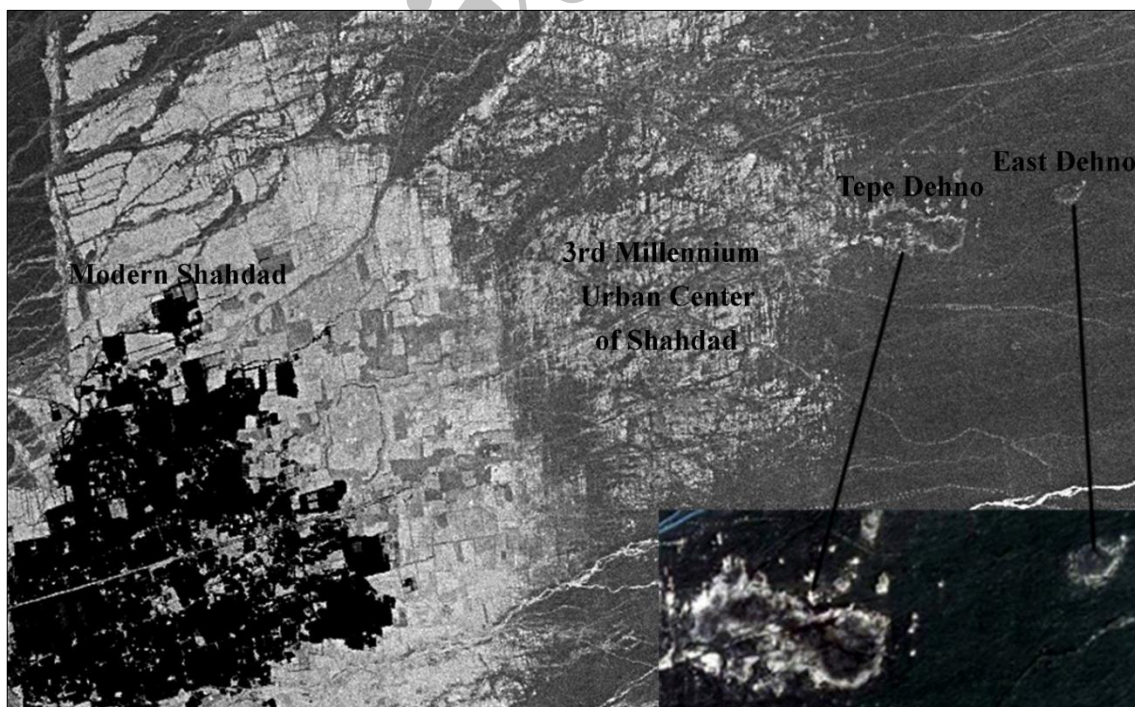
پست الکترونیکی: nasir.eskandari@ujiroft.ac.ir

© حق نشر متعلق به نویسنده(گان) است و نویسنده تحت مجوز Creative Commons Attribution License به مجله اجازه می‌دهد مقاله چاپ شده را با دیگران به اشتراک بگذارد منوط بر اینکه حقوق مؤلف اثر حفظ و به انتشار اولیه مقاله در این مجله اشاره شود.

۱. مقدمه

دوره مس‌سنگی یک دوره بسیار مهم در روند تکاملی فرهنگ‌های پیش‌تاریخی منطقه جنوب شرق ایران بوده است. چراکه بعد از این دوره، در این منطقه شهرهای بزرگ نظیر شهر سوخته سیستان، شهداد و کنارصندل جیرفت، شکل گرفته‌اند. علیرغم اهمیت دوره مس‌سنگی در این منطقه، همچنان اطلاعات گاهنگاری ما از این دوره بر کاوش‌های قدیمی تنها دو محوطه تپه یحیی و تل ابلیس استوار است. اکنون پس از گذشت نیم‌قرن از انجام آنالیزهای گاهنگاری این دو محوطه، زمان آن رسیده است تا گاهنگاری دوره مس‌سنگی جنوب شرق ایران مورد ارزیابی قرار گیرد و بر اساس نتایج پژوهش‌های جدید یک جدول گاهنگاری نو ارائه گردد. در این مقاله به پروژه اخیر دشت لوت که توسط نگارنده انجام شده است، نیز پرداخته می‌شود. دشت لوت (جاشیه غربی بیابان لوت) به واسطه وجود مرکز شهری شهداد مربوط به عصر مفرغ در باستان‌شناسی جنوب غرب آسیا به خوبی شناخته شده است، اما از آنجایی که پژوهش‌های پیشین دشت لوت بر روی محوطه عصر مفرغی شهداد متمرکز بوده، هیچ

فعالیت جدی بر روی دوره‌های پیش از عصر مفرغ در منطقه انجام نشده است. بر این اساس، فصل چهاردهم فعالیت‌های باستان‌شناختی دشت لوت عمدتاً در این راستا بوده است تا خلأ عدم اطلاعات از دوره‌های فرهنگی پیش از عصر مفرغ منطقه شهداد را پر کند. از این رو، دو محوطه پیش‌تاریخی تپه دهنو و دهنو شرقی در دشت شهداد کاوش شد [1] (شکل ۱). از اهداف اصلی کاوش تپه دهنو و تپه دهنو شرقی در شهداد، ارائه یک لایه‌نگاری منسجم و همچنین تکمیل توالی فرهنگی و ارائه جدول گاهنگاری جدید منطقه بوده است. کاوش‌های تپه دهنو و تپه دهنو شرقی یک توالی فرهنگی از اوایل هزاره پنجم ق.م تا اوایل هزاره سوم ق.م را ارائه کرد. تاریخ‌های ارائه شده بر اساس ۱۰ نمونه سالیابی مطلق کربن ۱۴ بر روی نمونه‌های ذغال به دست آمده از چهار ترانسه کاوش شده در تپه دهنو و یک ترانسه کاویده شده در تپه دهنو شرقی است. نتایج گاهنگاری مطلق به دست آمده از این کاوش‌ها ما را قادر ساخت تا به ارزیابی گاهنگاری دوره مس‌سنگی جنوب شرق ایران بپردازیم.



شکل ۱: تصویر کورنا نشان‌دهنده‌ی موقعیت تپه دهنو و تپه دهنو شرقی نسبت به محوطه شهداد

Fig. 1: Satellite image showing the location of Tepe Dehno and East Dehno to the east of modern Shahdad

۲. پیشینه تحقیق؛ مشکلات گاهنگاری دوره

مس‌سنگی جنوب شرق ایران

پیشینه فعالیت‌های باستان‌شناسی در غرب بیابان لوت به حدود نیم‌قرن پیش بازمی‌گردد. محوطه شهداد به مدت ۱۲ فصل توسط علی حاکمی [2,3] و میرعابدین کابلی [4-6] کاویده شد. روی هم‌رفته، دوازده فصل کاوش صورت گرفته در شهداد توانسته است شهداد را به‌عنوان یک مرکز مهم شهری در عصر مفرغ فلات ایران مطرح کند. پس از یک دهه و نیم وقفه بعد از آخرین فصل کاوش محوطه شهداد، فعالیت‌های باستان‌شناختی در دشت شهداد تاکنون سه فصل توسط نگارنده به انجام رسیده که عبارت‌اند از بررسی باستان‌شناختی حاشیه غربی بیابان لوت (۱۳۹۰)، کاوش در دو محوطه پیش‌ازتاریخی تپه دهنو و تپه دهنو شرقی شهداد (۱۳۹۱) و گمانه‌زنی به‌منظور تعیین عرصه و پیشنهاد حریم محوطه شهداد (۱۳۹۵). پیش از انجام کاوش‌های تپه دهنو و دهنو شرقی، هیچ‌گونه کاوش یا گمانه‌زنی باستان‌شناسی در این دو محوطه صورت نگرفته بود. این کاوش‌ها، اطلاعات کافی برای ارزیابی گاهنگاری و همچنین ارائه جدول گاهنگاری پیش‌ازتاریخ و به‌ویژه دوره مس‌سنگی جنوب شرق ایران را فراهم نمود و توانست تا حدودی به برخی از ابهامات گاهنگاری دوره مس‌سنگی جنوب شرق ایران پاسخ دهد.

دوره مس‌سنگی دوره زمانی مهمی در روند تکاملی جوامع انسانی فلات ایران بوده است. این دوره تغییرات اجتماعی-اقتصادی بنیادی‌ای نظیر پیدایش نوآوری‌های فنی و سلسله‌مراتب اجتماعی را به همراه داشته است. اطلاعات موجود دوره مس‌سنگی جنوب شرق ایران اندک است. کاوش‌های قدیمی تل ابلیس و تپه یحیی بخش اصلی اطلاعات این دوره جنوب شرق را تشکیل می‌دهد. به‌طور کلی، این دوره در جنوب شرق از طریق کاوش‌های قدیمی تپه یحیی، تل ابلیس، تپه چاه حسینی، تپه مرادآباد، تپه لنگر ماهان و کاوش‌های کم‌مقیاس اخیر در تپه دهنو، تپه دهنو شرقی، محطوط آباد جیرفت، گورستان خواجه عسکر و تل آتشی بم، تپه وکیل آباد ارزوئیه و محوطه ورامین جیرفت شناخته شده است. علی‌رغم کاوش‌های صورت گرفته در این محوطه‌ها، کماکان

گاهنگاری دوره مس‌سنگی در جنوب شرق ایران با ابهامات فراوانی مواجه است. در اینجا به برخی از این ابهامات و مشکلات پرداخته می‌شود.

در تل ابلیس، سه دوره اولیه (0, I & II) بر اساس تاریخگذاری مطلق بازه زمانی اواسط تا پایان هزاره پنجم ق.م را در برمی‌گیرند و یک روند تدریجی تحولی را نشان می‌دهند [7]. دوره ابلیس 0 توسط کاوشگر تل ابلیس به اواسط هزاره پنجم ق.م (۴۵۰۰ ق.م) نسبت داده شده است. دوره ابلیس I (۴۴۰۰-۴۲۰۰ ق.م)، علاوه بر داشتن سفال خشن کاه‌دار دوره قبل، با سفال نخودی منقوش معروف به سفال بردسیر شناخته می‌شود. دوره ابلیس II (۴۲۰۰-۴۰۰۰ ق.م) در ادامه دوره قبلی جای دارد و با سفال منقوش قرمز موسوم به سفال ابلیس شناخته شده است. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده از کاوش اخیر نگارنده در تپه دهنو شرقی شهداد، گاهنگاری ارائه شده برای دوره‌های اولیه تل ابلیس نیازمند بازنگری است که در ادامه بدان پرداخته می‌شود. در تپه یحیی دوره‌های اولیه (V & VI, VII) به هزاره پنجم و چهارم ق.م نسبت داده شده‌اند. گاهنگاری پیشنهادی برای دوره‌های اولیه تپه یحیی چندین بار توسط کاوشگران تغییر کرده است و هنوز هم نیاز به گاهنگاری سنجیده شده و دقیق دارد. بر اساس نظر لمبرگ کارلوسکی و توماس بیل، دوره یحیی VII (۴۹۰۰-۳۹۰۰ ق.م) تنها دوره مربوط به هزاره پنجم ق.م تپه یحیی است [8]. پنداشتن دوره هفتم تپه یحیی به‌عنوان تنها دوره هزاره پنجم ق.م و نسبت دادن دوره‌های ششم و پنجم یحیی به هزاره چهارم ق.م نادرست و ساده‌انگارانه است. زمانی که لمبرگ کارلوسکی و بیل گاهنگاری مطلق یحیی را ارائه کردند، پریکت یک تاریخ بازسنجی شده برای دوره‌های اولیه یحیی ارائه کرد که به نظر می‌رسد به واقعیت نزدیک‌تر است [9]، هرچند ایراداتی نیز به گاهنگاری پیشنهادی پریکت وارد است. وی دوره هفتم یحیی را یک دوره زمانی بلندمدت در نظر گرفته است که از اواخر هزاره ششم تا اواسط هزاره پنجم ق.م را در برمی‌گیرد. در جدول گاهنگاری پیشنهادی وی، به طرز عجیبی، دوره‌های یحیی VIB, VIA, VC & VB در یک گروه جای‌داده شده‌اند و یک دوره زمانی کوتاه مربوط به اواسط هزاره پنجم ق.م را دربر می‌گیرد. وی

دوره یحیی VA را به اواخر هزاره پنجم و اوایل هزاره چهارم ق.م نسبت داد. یک نمونه تاریخگذاری مطلق از تپه مرادآباد دولت‌آباد، تاریخ ۴۲۵۰-۳۷۰۰ ق.م را برای دوره یحیی VA نشان می‌دهد. در مجموع، پریکت تاریخ ۳۹۰۰-۴۶۰۰ ق.م را برای دوره‌های VI و V تپه یحیی ارائه می‌کند. این تاریخ پیشنهادی تا حدودی متأثر از تاریخ‌های قدیمی کالدول برای ابلیس بوده است. همان‌گونه که پیش‌تر گفته شد، کالدول دوره‌های ابلیس I و II را در نیمه دوم هزاره پنجم ق.م قرار داده است. سفال دوره ابلیس I (سفال نخودی منقوش) در دوره‌های VC و VB تپه یحیی رواج داشته است و سفال دوره ابلیس II (قرمز منقوش)، سفال رایج دوره یحیی VA بوده است. شباهت معماری و سفال دوره‌های ابلیس (II, I) و یحیی (VC, B, A)، سبب شده است تا چنین هم‌سنجی بین فرهنگ‌های هزاره پنجم ق.م این دو محوطه صورت بگیرد. به‌طور کلی، از لحاظ گاهنگاری اختلافات زیادی در رابطه با فرهنگ‌های هزاره پنجم ق.م جنوب شرق ایران وجود دارد. همچنین از لحاظ هم‌سنجی فرهنگ‌های مشابه در تپه ابلیس و یحیی اختلاف گاهنگاری وجود دارد. به‌تازگی با کاوش تل آتشی بم، یک فرهنگ بدون سفال از دوره مس‌سنگی در جنوب بیابان لوت شناسایی شده است، هرچند به دوره نوسنگی بدون سفال نسبت داده شده است. تل آتشی دارستان بم با وسعت حدود ۵/۷ هکتار در ۳۵ km شرق شهر بم واقع شده است. این محوطه در سال ۱۳۸۷ توسط عمران گاراژیان کاوش شد. نهشته‌های فرهنگی آن شامل ۱۱ مرحله معماری است که همگی به یک دوره واحد تعلق دارند [10]. بر اساس تاریخ نسبی و پنج نمونه سالیابی مطلق کربن ۱۴، کاوشگر تل آتشی تاریخ اواخر هزاره ششم و نیمه اول هزاره پنجم ق.م (۵۲۰۰-۴۶۰۰ ق.م) را برای فرهنگ بدون سفال آتشی ارائه کرده است و از آن به‌عنوان دوره نوسنگی بدون سفال مقدم بر دوره ابلیس 0 یاد کرده است [11]. به اعتقاد نگارنده، فرهنگ بدون سفال تل آتشی مقدم بر دوره نوسنگی با سفال جنوب شرق ایران نیست و نه‌تنها مقدم بر دوره ابلیس 0 نیست بلکه هم‌زمان با دوره ابلیس I است. تاکنون دوره نوسنگی بی‌سفال مقدم بر نوسنگی با سفال در جنوب شرق ایران شناسایی نشده است و شواهد

و مدارک دوره نوسنگی تنها دربرگیرنده دوره نوسنگی با سفال است که اواخر هزاره هفتم و هزاره ششم ق.م را شامل می‌شود. اگرچه یک دوره فرهنگی بدون سفال با کاوش تل آتشی معرفی شده است؛ اما آن دوره فرهنگی نه‌تنها مقدم بر دوره نوسنگی با سفال منطقه نبوده، بلکه به دوره زمانی بعدازآن تعلق دارد. در تفسیر این دوره فرهنگی بدون سفال هم‌زمان با دوره مس‌سنگی در بخش جنوبی بیابان لوت، می‌توان سه فرضیه را مطرح کرد: (۱) احتمالاً جوامع انسانی این بخش از جنوب شرق ایران در هزاره ششم و پنجم ق.م به‌عنوان یک منطقه مجزا از دیگر مناطق با تأخیر به روند تکاملی فرهنگی خود ادامه داده است. (۲) مردمان دوره مس‌سنگی آن منطقه احساس نیاز به استفاده از فناوری سفال نکرده‌اند و بدون سفال در دوره مس‌سنگی زندگی می‌کرده‌اند. (۳) این احتمال نیز وجود دارد که نتایج آزمایش‌های سالیابی با خطا همراه بوده و لذا ممکن است که این محوطه از قدمت بیشتری برخوردار باشد.

فرهنگ شناخته‌شده در هزاره چهارم جنوب شرق ایران فرهنگ موسوم به فرهنگ علی‌آباد یا ابلیس IV است. تپه یحیی در هزاره چهارم ق.م دارای وقفه فرهنگی طولانی‌مدتی بوده است و از این‌رو اطلاعات موجود از این هزاره در دشت صوغان و حوزه شاه‌ماران-دولت‌آباد چندان زیاد نیست. در دشت بردسیر فرهنگ علی‌آباد جایگزین فرهنگ ابلیس III گردیده است و یک دوره کوتاه‌مدت انتقالی بین این دو دوره وجود دارد که از آن به‌عنوان علی‌آباد قدیم یاد شده است [7]. کالدول تاریخ اواسط تا پایان هزاره چهارم ق.م را برای فرهنگ علی‌آباد پیشنهاد کرده است [7]. ویت و دایسون با توجه به یافت شدن سفال‌های مشابه دوره بانس قدیم مانند کاسه‌های لبه‌واریخته، فرهنگ علی‌آباد را هم‌زمان با بانس قدیم (۳۳۵۰-۳۲۵۰ ق.م) دانسته‌اند [12]. کمرون پتری دوره علی‌آباد را هم‌زمان با دوره بانس قدیم و میانی (۳۲۵۰-۲۹۵۰ ق.م) دانسته است [13]. کاوش در محوطه محطوط آباد نشان داد که دوره II محطوط آباد که شامل فرهنگ علی‌آباد است، به اواسط هزاره چهارم ق.م تعلق دارد [14]. کاوش‌های اخیر دانشگاه جیرفت به سرپرستی نگارنده در محوطه ورامین جیرفت نیز همین تاریخ یعنی اواسط هزاره

شهادت قرار دارد. این محوطه بیش از بیست هکتار وسعت دارد و بلندی آن حدود ۸ m است (شکل ۲). محوطه دهنو به چند دلیل برای کاوش انتخاب شد. نخست، مواد فرهنگی سطحی نشان می‌داد که دربردارنده استقرارهایی از هزاره‌های پنجم، چهارم و سوم ق.م بوده است. دوم، بر اساس مدارک به‌دست‌آمده از بررسی دشت شهادت و ملاحظات نظری، ما بر این باور بودیم که تپه دهنو به‌عنوان بزرگ‌ترین استقرار هزاره چهارم ق.م دشت لوت یک نقش مرکزی را در این دوره ایفا می‌کرده است که دیگر محوطه‌های کوچک‌تر دشت در برابر آن، نقش محوطه‌های پیرامونی را داشته‌اند. سوم، از آنجایی که تپه دهنو هم فرهنگ هزاره چهارم و هم هزاره سوم ق.م را شامل می‌شود، این امکان را فراهم می‌کرد تا فرایند انتقال از اواخر هزاره چهارم به هزاره سوم ق.م در دشت لوت مورد مطالعه قرار گیرد. تعداد چهار ترانسه به ابعاد ۳×۳m در این محوطه مورد کاوش قرار گرفت (شکل ۳) و از هر ترانسه دو نمونه ذغال جهت تاریخگذاری مطلق برداشت شد. بخش اصلی استقرار در تپه دهنو مربوط به فرهنگی علی‌آباد است (شکل ۴). این محوطه همچنین استقرارهای کوچکی از اواخر هزاره پنجم ق.م و همچنین اواخر هزاره چهارم ق.م و آغاز هزاره سوم ق.م در خود جای دارد.

چهارم ق.م را برای فرهنگ علی‌آباد تأیید کرد. نسبت دادن فرهنگ علی‌آباد به نیمه دوم هزاره چهارم ق.م توسط اکثر محققان، به دلیل یافت شدن مواد فرهنگی دوره بانس قدیم مانند کاسه‌های لبه وارخته در لایه مربوط به فرهنگ علی‌آباد در دشت برسیر بوده است. طبق نظر نگارنده، بر اساس حضور مواد فرهنگی اوروکی در دوره ابلیس IV، برای فرهنگ علی‌آباد بایستی دو دوره قائل شد؛ درواقع مواد فرهنگی اوروکی در کنار مواد فرهنگی علی‌آباد تنها در دوره دوم یعنی ربع سوم هزاره چهارم ق.م حضور دارند. نتایج گاهنگاری مطلق به‌دست‌آمده از تپه دهنو و تپه دهنو شرقی تاریخ جدیدی را برای این دوره ارائه می‌کند که در ادامه بدان پرداخته می‌شود. به‌طور کلی، تاریخ‌های قدیمی ارائه‌شده برای فرهنگ‌های پیش‌ازتاریخ جنوب شرق ایران که از زمان آن‌ها نیم‌قرن می‌گذرد و همچنین عدم وجود یک توالی منسجم و دقیق از فرهنگ‌های منطقه، لزوم بازنگری گاهنگاری جنوب شرق ایران را دوچندان می‌کند.

۳. مواد و روش‌ها

۳-۱. معرفی محوطه‌های باستانی مورد مطالعه و

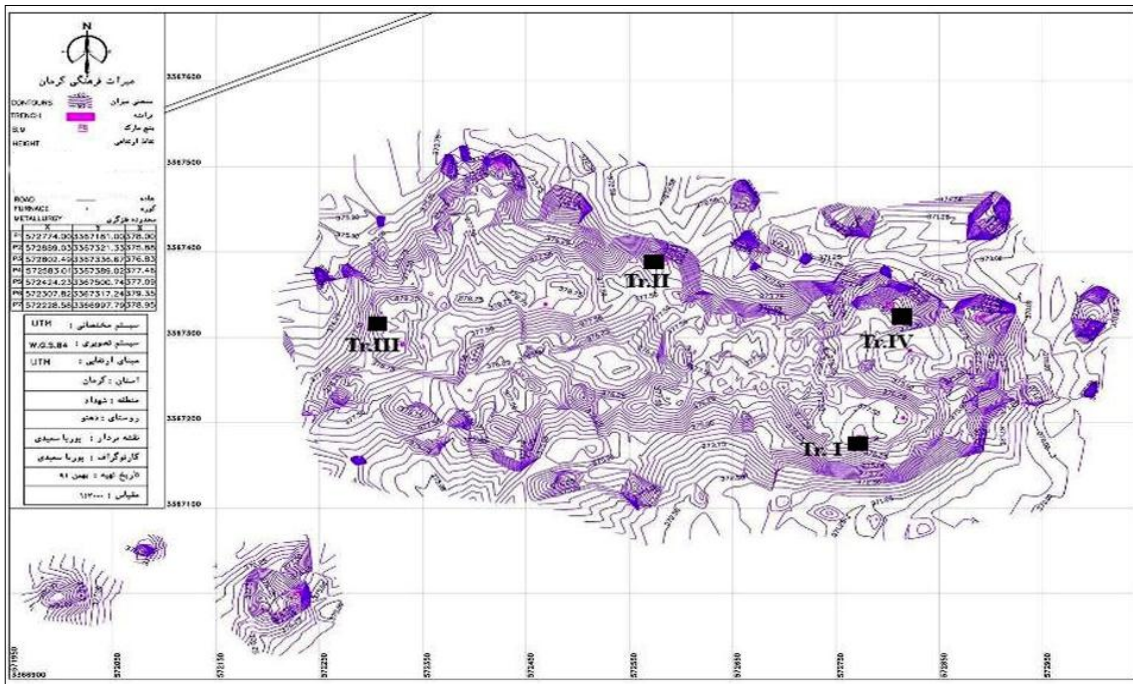
گاهنگاری نسبی آن‌ها

تپه دهنو یک محوطه بزرگ در یک کیلومتری شرق

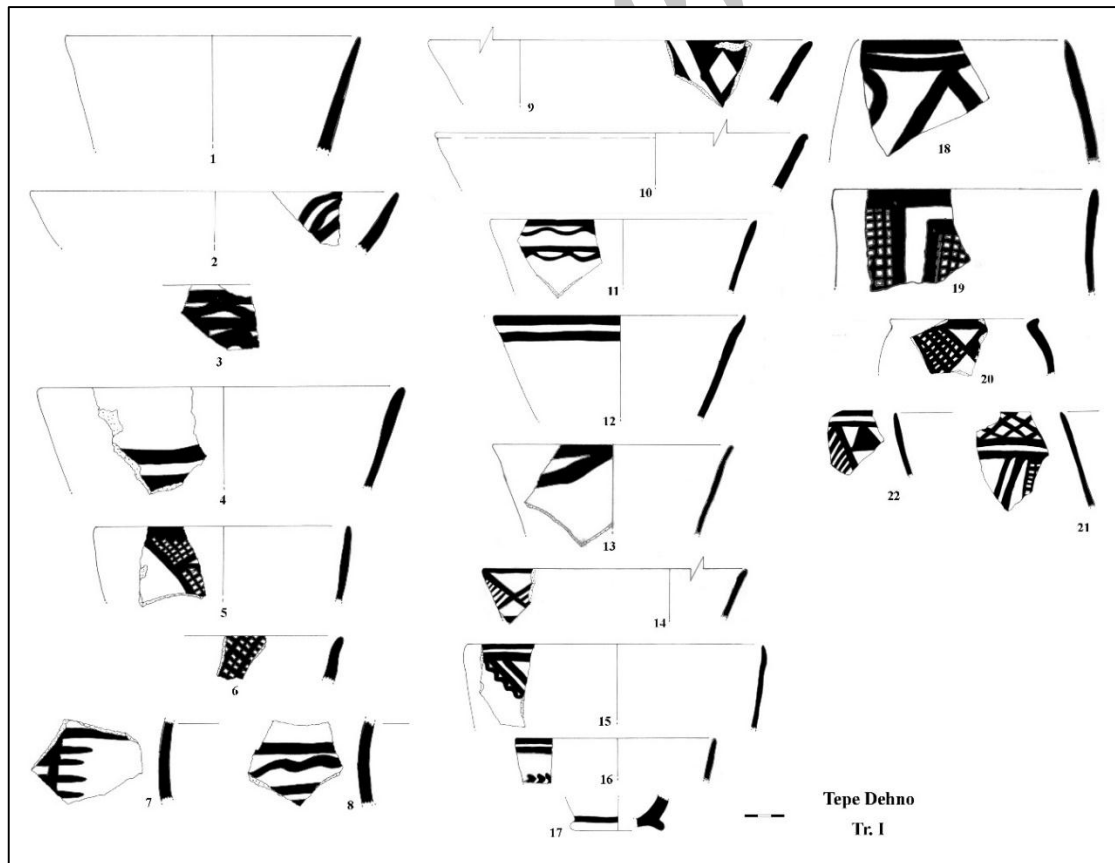


شکل ۲: تپه دهنو و منظرگاه طبیعی پیرامونش در بخش پایانی مخروط افکنه شهادت

Fig. 2: Tepe Dehno and its surrounding landscape



شکل ۳: نقشه توپوگرافی تپه دهنو و محل ترانشه‌های آن
 Fig. 3: Topographic map of Tepe Dehno and the excavated areas



شکل ۴: نمونه سفال‌های فرهنگ علی‌آباد به‌دست‌آمده از تپه دهنو شهید
 Fig. 4: A collection of the ceramics of Aliabad culture recovered from Tepe Dehno



شکل ۵: دورنمای تپه دهنو شرقی، دید از شمال شرق
Fig. 5: General view of Tepe East Dehno, taken from NE

راهبرد در انتخاب نمونه‌ها بدین گونه بود که یک توالی از فرهنگ‌های مختلف دوره مس‌سنگی ارائه کند که بر همین اساس تاریخگذاری انجام شده از تپه دهنو و تپه دهنو شرقی یک توالی زمانی از اوایل هزاره پنجم ق.م تا اوایل هزاره سوم ق.م به دست داد. یک نمونه در دانشگاه بلفاست ایرلند (شکل B۶) و ۹ نمونه دیگر در دانشگاه لیون فرانسه (شکل A۶ و شکل ۷ تا ۱۰) مورد آزمایش قرار گرفتند. نمونه‌های سالیابی مورد مطالعه که از نهشته‌های فرهنگی دوره‌های مختلف برداشت شدند، دارای اندازه متفاوت بوده و از نظر وزنی تا بیش از ۲۰g را شامل می‌شدند. تمامی نمونه‌ها به وسیله کمچه و بدون تماس دست بلافاصله در داخل فویل آلومینیومی قرار می‌گرفتند تا از آلوده شدن آن‌ها جلوگیری شود. هر نمونه با توجه به بافت به دست‌آمده دارای مختصات و شماره ثبت می‌گردید. تمامی ۱۰ نمونه سالیابی مطلق مورد پژوهش، با روش طیف‌سنج جرمی شتاب‌دهنده (Accelerator Mass Spectrometer) مورد آزمایش قرار گرفتند. روش کار بدین صورت است که ابتدا آلاینده‌های ماکرو نمونه‌های ذغال در زیر میکروسکوپ نوری حذف گردید و بخش انتخاب شده نمونه‌ها نیز جهت جلوگیری از هرگونه منبع احتمالی آلودگی شیمیایی مورد پاکسازی قرار گرفتند. پس از آن مواد نمونه خالص، در اثر احتراق در لوله

تپه دهنو شرقی یک محوطه پیش از تاریخ چند دوره‌ای در ۷۰۰ متری شرق تپه دهنو است. این محوطه حدود ۴/۵ هکتار (۱۸۰×۲۵۰ m) وسعت دارد و بلندی آن حدود ۸ m است (شکل ۵). از آنجایی که کاوش در تپه دهنو منجر به دستیابی به قدیمی‌ترین استقرارهای دشت شهداد نشد، تپه دهنو شرقی بدین منظور مورد کاوش قرار گرفت. از این رو، تنها یک ترانشه در بخش غربی محوطه یعنی جایی که مواد سطحی نشان می‌داد به هزاره پنجم ق.م تعلق دارد، کاوش شد. از این محوطه نیز تعداد دو نمونه ذغال برای انجام آنالیز سالیابی مطلق با روش طیف‌سنج جرمی شتاب‌دهنده تهیه گردید. بر اساس گاهنگاری نسبی مبتنی بر مقایسه سفالی، فرهنگ به دست آمده از دهنو شرقی فرهنگ بردسیر یا ابلیس I است که پیش‌تر در کاوش تل ابلیس به خوبی معرفی شده است.

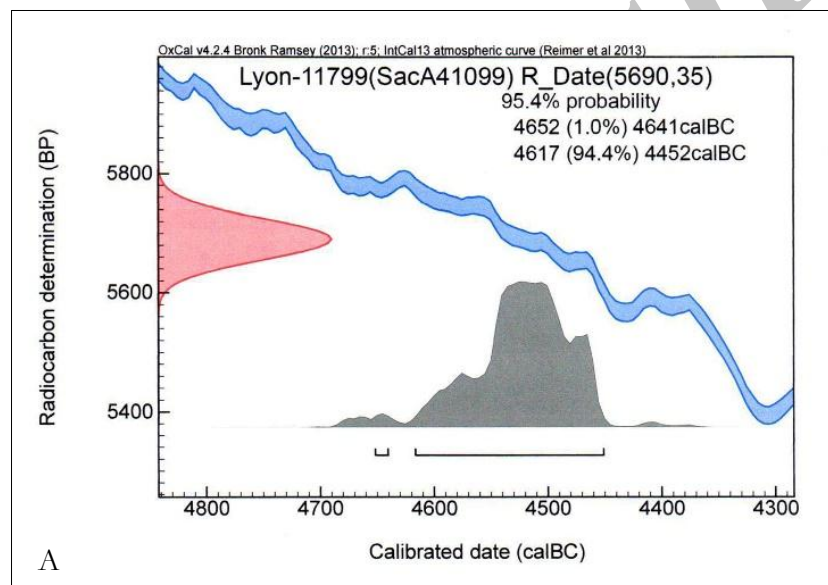
۲-۳. روش‌های نمونه‌برداری و تاریخگذاری

مطلق کربن ۱۴ به روش AMS

به منظور دستیابی به اهداف پژوهش مورد نظر، تعداد ۱۰ نمونه ذغال از چهار ترانشه کاوش شده در تپه دهنو و یک ترانشه کاویده شده در تپه دهنو شرقی مورد آنالیز قرار گرفت. از هر ترانشه، تعداد دو نمونه ذغال برداشت شد.

مواد و شاخص‌های استاندارد عرضه‌شده توسط آژانس بین‌المللی انرژی اتمی و موسسه ملی استاندارد و فناوری مشخص می‌گردد [15]. برای تخمین عدم قطعیت استاندارد (انحراف استاندارد) هر دو شمارش آماری رادیوایزوتوپ‌ها و پراکندگی داده‌ها در نظر گرفته شده است. تاریخگذاری و سالیابی رادیوکربن متداول نمونه‌های تپه دهنو و دهنو شرقی با استفاده از نرم‌افزار OxCal نسخه 3.5 به سال تقویمی و بر اساس آخرین و به‌روزترین داده‌های جوی تبدیل گردید [16]. نتایج تاریخگذاری نمونه‌های مذکور در شکل ۶ تا ۱۰ آمده است.

در بسته کوارتز به دی اکسیدکربن تبدیل شد. دی اکسیدکربن به‌دست‌آمده در مرحله بالاتر، در دمای 550°C به گرافیت تبدیل شد که این واکنش با استفاده از هیدروژن با خلوص بسیار بالا به‌عنوان کاتالیزور کاهش‌دهنده متوسط و پودر آهن ۲mg انجام گرفت. پس از این مرحله نمونه‌ها به دلیل دارا بودن عنصر گرافیت به‌عنوان نمونه‌های دقیق تاریخگذاری رادیوکربن توسط طیف‌سنج جرمی شتاب‌دهنده مورد استفاده قرار گرفتند. غلظت رادیوکربن در طیف‌سنج جرمی شتاب‌دهنده با مقایسه جریان‌ات کربن ۱۲ و کربن ۱۳ و نیز تعداد کربن ۱۴هایی که از نمونه‌های مورد مطالعه به دست می‌آید و



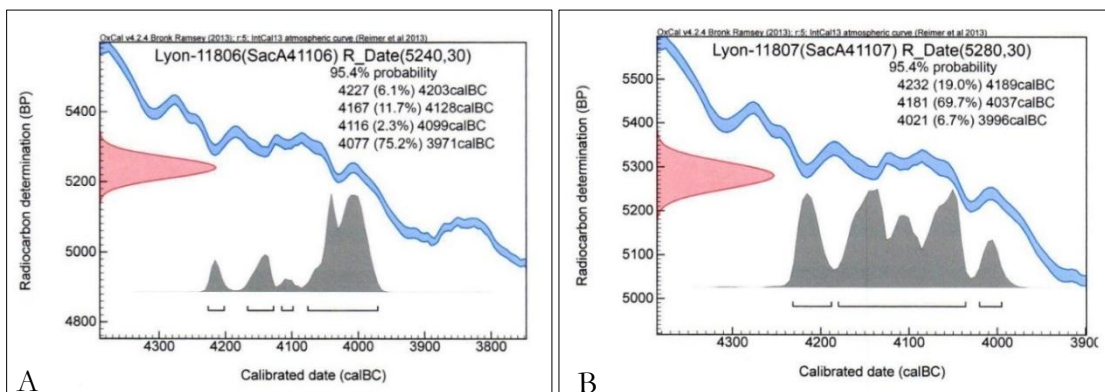
B

TDN Tr I L			
UBA-22828			
Radiocarbon Age BP	5753 +/- 34		
Calibration data set: intcal09.14c			
% area enclosed	cal AD age ranges	# Reimer et al. 2009	relative area under probability distribution
68.3 (1 sigma)	cal BC 4678- 4674		0.032
	4670- 4658		0.091
	4655- 4637		0.152
	4618- 4547		0.724
95.4 (2 sigma)	cal BC 4701- 4700		0.001
	4694- 4515		0.991
	4509- 4504		0.007

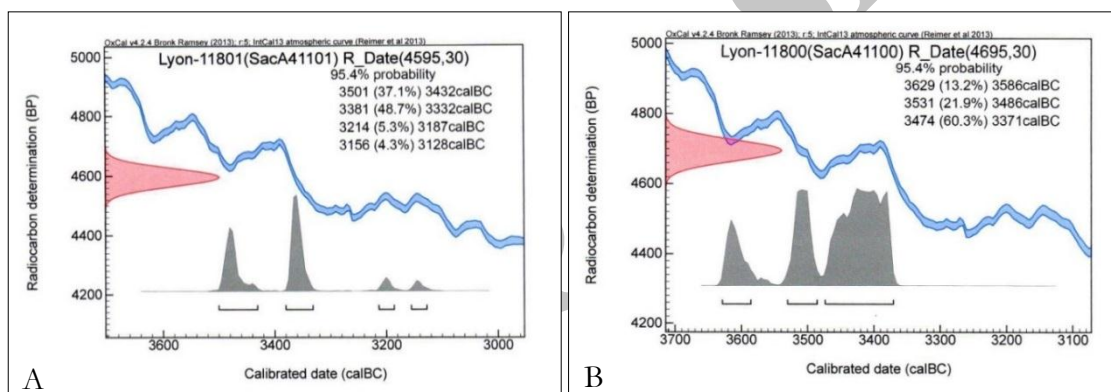
References for calibration datasets:
 PJ Reimer, MGL Baillie, E Bard, A Bayliss, JW Beck, PG Blackwell, C Bronk Ramsey, CE Buck, GS Burr, RL Edwards, M Friedrich, PM Grootes, TP Guilderson, I Hajdas, TJ Heaton, AG Hogg, KA Hughen, KF Kaiser, B Kromer, FG McCormac, SW Manning, RW Reimer, DA Richards, JR Southon, S Talamo, CSM Turney, J van der Plicht, CE Weyhenmeyer (2009) Radiocarbon 51:1111-1150.

شکل ۶: کالیبراسیون نمونه‌های تاریخگذاری کربن ۱۴ ترانسه I تپه دهنو شرقی، نمونه‌های A,B: ترانسه ۱، لوکوس ۱۰۰۳

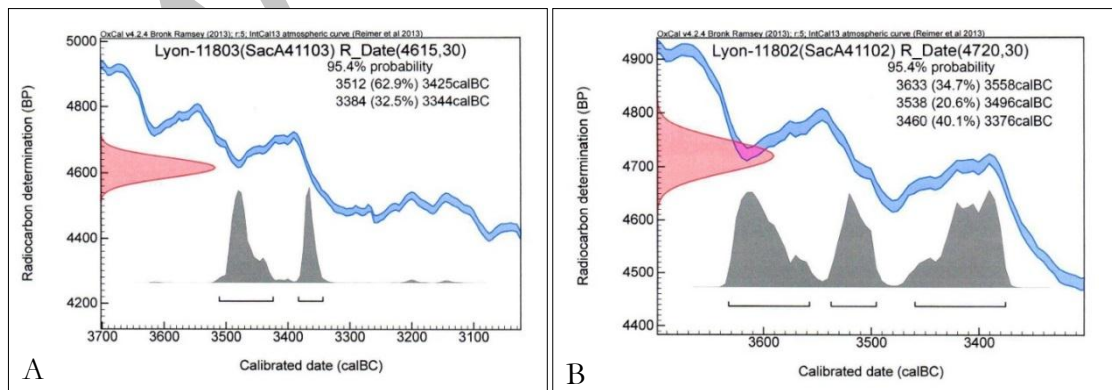
Fig. 6: ^{14}C date from Tepe East Dehno, A,B: Trench 1, Locus 1003



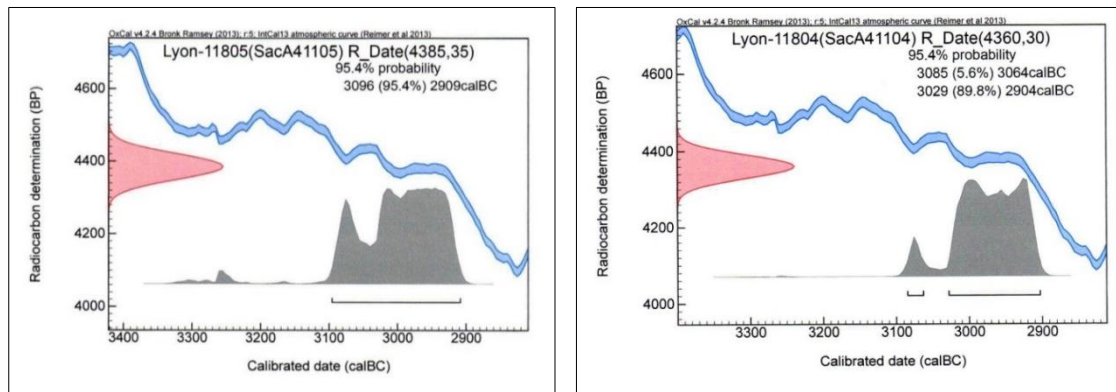
شکل ۷: کالیبراسیون نمونه‌های تاریخگذاری کربن ۱۴، A: لوکوس ۴۰۰۲، B: لوکوس ۴۰۰۴ ترانشه IV تپه دهنو
Fig. 7: ¹⁴C dates from Tepe Dehno, Trench IV, A: Locus 4002, B: Locus 4004



شکل ۸: کالیبراسیون نمونه‌های تاریخگذاری کربن ۱۴، A: لوکوس ۱۰۰۶، B: لوکوس ۱۰۰۷ ترانشه I تپه دهنو
Fig. 8: ¹⁴C dates from Tepe Dehno, Trench I, A: Locus 1006, B: Locus 1007



شکل ۹: کالیبراسیون نمونه‌های تاریخگذاری کربن ۱۴، A: لوکوس ۲۰۰۲، B: لوکوس ۲۰۰۳ ترانشه II تپه دهنو
Fig. 9: ¹⁴C dates from Tepe Dehno, Trench II, A: Locus 2002, B: Locus 2003



شکل ۱۰: کالیبراسیون نمونه‌های تاریخگذاری کربن ۱۴ لوکوس ۳۰۰۲ ترانشه III تپه دهنو

Fig. 10: ^{14}C dates from Tepe Dehno, Trench III, Locus 3002

بردسیر با نام فرهنگ علی‌آباد (Iblis IV) شناخته می‌شود. دوره III دهنو یک دوره بسیار مهم و ناشناخته را شامل می‌شود که مربوط به سده‌های پایانی هزاره چهارم ق.م و سده نخست هزاره سوم ق.م است. دو نمونه سالیابی کربن ۱۴ تاریخ ۳۲۰۰ تا ۲۹۰۰ ق.م را برای دوره دهنو III نشان می‌دهد (شکل ۱۰ (A,B)).

بر اساس نتایج سالیابی مطلق به‌دست‌آمده از کاوش تپه دهنو و دهنو شرقی منطقه شهداد گاهنگاری مطلق زیر برای فرهنگ دوره مس‌سنگی منطقه به‌دست آمد (جدول ۱).

۴. بحث

علی‌رغم گذشت چند دهه از مطالعات باستان‌شناختی جنوب شرق ایران، هنوز توالی فرهنگی منطقه به‌درستی مشخص نیست و گسست‌های فراوانی در توالی فرهنگی پیش از تاریخ منطقه وجود دارد. افزون بر این، شناخت ما از دوره‌های زمانی شناخته‌شده نیز بر اساس گاهنگاری‌های قدیمی است که نزدیک به نیم‌قرن از زمان آن‌ها می‌گذرد و بی‌شک نیاز به بازنگری دارد.

۳-۳. نتایج سالیابی مطلق کربن ۱۴ تپه دهنو و تپه دهنو شرقی

کاوش در تپه دهنو شرقی شهداد منجر به شناسایی فرهنگ ابلیس (Iblis I) در دشت لوت شد که بر اساس دو نمونه سالیابی مطلق کربن ۱۴، تاریخ آن به ربع دوم هزاره پنجم ق.م (۴۷۵۰-۴۵۰۰ ق.م) باز می‌گردد. این دو نمونه ذغال در دو آزمایشگاه مختلف مورد آزمایش قرار گرفتند و بدون اطلاع از نتایج همدیگر، تاریخ یکسان (ربع دوم هزاره پنجم ق.م) را نشان دادند (شکل ۶ (A,B)).

کاوش در تپه دهنو شهداد سه استقرار متفاوت را در این محوطه شناسایی کرد که از قدیم به جدید دهنو I تا III نام‌گذاری شدند: دوره I دهنو به‌عنوان قدیمی‌ترین استقرار محوطه، در ترانشه IV شناسایی شد و بر اساس دو نمونه سالیابی کربن ۱۴ مربوط به اواخر هزاره پنجم ق.م (۴۲۵۰-۴۰۰۰ ق.م) می‌شود (شکل ۷ (A,B)).

دوره II دهنو از طریق کاوش در ترانشه‌های I و II شناسایی شد و بر اساس نتایج ۴ نمونه سالیابی مطلق تاریخ اواسط هزاره چهارم ق.م (۳۷۰۰-۳۳۰۰ ق.م) را دربر می‌گیرد (شکل ۸ و ۹ (A,B)). این دوره در دشت

جدول ۱: دوره‌بندی و توالی زمانی به‌دست‌آمده از کاوش تپه دهنو شرقی و تپه دهنو شهداد

Table 1: Periodization and chronology of Tepe Dehno and East Dehno

Period	Excavated Site	Known Culture	Absolute Date BC
East Dehno	Tepe East Dehno	Bardsir	4750-4500
Dehno I	Tepe Dehno	-	4250-4000
Dehno II	Tepe Dehno	Aliabad	3700-3300
Dehno III	Tepe Dehno	-	3200-2900

ارائه کرد (جدول ۱). این در حالی است که کالدول تاریخ اواسط تا پایان هزاره چهارم ق.م را برای فرهنگ علی‌آباد پیشنهاد کرده است [7]. دو نمونه تاریخگذاری مطلق از محوطه محطوط آباد جیرفت نیز تاریخ مطلق تپه دهنو برای فرهنگ علی‌آباد را تأیید می‌کند [14]. به نظر نگارنده، شروع دوره علی‌آباد در مراکز کانونی آن در آغاز هزاره چهارم ق.م بوده است؛ از این رو تاریخ ۳۹۰۰ تا ۳۳۰۰ ق.م برای دوره علی‌آباد یا ابلیس IV در جنوب شرق ایران پیشنهاد می‌گردد. روی هم رفته، دوره مس‌سنگی تل ابلیس بر اساس نتایج تاریخگذاری مطلق به دست آمده از منطقه شهداد به شکل زیر ارزیابی و بازنگری گردیده است (جدول ۲).

با توجه به اینکه بین فرهنگ‌های دوره مس‌سنگی در تپه یحیی و تل ابلیس همبستگی فرهنگی وجود دارد، می‌توان بر اساس تاریخگذاری‌های مطلق به دست آمده از منطقه شهداد، گاهنگاری‌های قدیمی تپه یحیی را نیز مورد بررسی و ارزیابی قرار داد. دوره بردسیر یا ابلیس I در دشت بردسیر که با سفال نخودی منقوش شناخته می‌شود بر اساس توالی یحیی دوره VC و VB نام دارد. این فرهنگ در تل ابلیس و تپه یحیی بر اساس سنت سفالی و معماری کاملاً یکسان بوده و فرهنگ واحدی را دربر می‌گرفته‌اند. لمبرگ کارلوسکی و بیل تاریخ اواسط هزاره چهارم ق.م را برای دوره VC و VB یحیی ارائه کرده‌اند [8] و پریکت اواسط هزاره پنجم را پیشنهاد داده است [9]. با توجه به یکسانی فرهنگ دوره VC و VB تپه یحیی با دوره ابلیس I تل ابلیس، نگارنده تاریخی را که برای دوره ابلیس I پیشنهاد کرده بود را نیز برای این دوره از یحیی پیشنهاد می‌دهد و از این رو تاریخ اواخر هزاره ششم ق.م و اوایل هزاره پنجم ق.م برای فرهنگ دوره VC و VB تپه یحیی ارائه می‌گردد. دوره بعدی توالی یحیی، دوره VA است که فرهنگ دربردارنده سفال قرمز

بر اساس اطلاعات پیشین، جدول گاهنگاری دوره مس‌سنگی جنوب شرق ایران بدین گونه بوده است که دوره ابلیس I (دوره بردسیر) بازه زمانی ۴۴۰۰-۴۲۰۰ ق.م را شامل می‌شده است [7]؛ اما در کاوش تپه دهنو شرقی نتایج سالیابی مطلق تاریخ ۴۷۵۰-۴۵۰۰ یعنی ربع دوم هزاره پنجم ق.م را برای این فرهنگ ارائه کرد. تاریخ مطلق ارائه شده برای فرهنگ بردسیر در تپه دهنو شرقی ۵۰۰ سال قدیمی‌تر از تاریخی ست که توسط کالدول برای همین فرهنگ ارائه شده است. نکته جالب توجه اینکه منطقه شهداد یعنی جایی که تپه دهنو شرقی در آن واقع شده است یک منطقه حاشیه‌ای برای فرهنگ‌های دوره مس‌سنگی در جنوب شرق ایران است. منطقه شهداد یکی از شمالی‌ترین حوزه‌های گستره فرهنگ‌های مس‌سنگی جنوب شرق ایران است. از این رو می‌توان نتیجه گرفت که فرهنگ بردسیر در مراکز کانونی این فرهنگ، احتمالاً دارای قدمتی چند صدسال قدیمی‌تر از تاریخ منطقه شهداد است و از این رو می‌توان حدود ۵۰۰۰ ق.م یا اواخر هزاره ششم ق.م را برای دوره بردسیر یا ابلیس I پیشنهاد کرد. به دیگر سخن، تاریخی که نگارنده بر اساس تاریخگذاری مطلق تپه دهنو شرقی برای دوره بردسیر ابلیس I ارائه می‌کند حدود یک هزاره قدیمی‌تر از تاریخی است که کاوشگر تل ابلیس بر آن ارائه کرده است. اگر چنین تاریخی را برای دوره ابلیس I متصور شویم باید بپذیریم که دوره بعد از آن یعنی ابلیس II نیز بایستی تاریخی قدیمی‌تر از آن چیزی که برای آن ارائه شده باشد (۴۲۰۰-۴۰۰۰ ق.م) را دارا باشد. نگارنده تاریخ اواسط تا اواخر هزاره پنجم ق.م را برای دوره ابلیس II پیشنهاد می‌کند. کاوش تپه دهنو اطلاعات کافی از تاریخگذاری دوره علی‌آباد یا ابلیس IV در اختیار ما قرار داد. چهار نمونه تاریخگذاری مطلق از دو ترانشه ۱ و ۲ تپه دهنو تاریخ ۳۷۰۰-۳۳۰۰ ق.م را برای دوره علی‌آباد

جدول ۲: ارزیابی گاهنگاری دوره مس‌سنگی تل ابلیس بر اساس گاهنگاری مطلق به دست آمده از تپه دهنو و تپه دهنو شرقی شهداد
Table 2: Revision of the chronology of the Chalcolithic period of Tal- i Iblis based on Tepe Dehno and East Dehno excavations

Period	Caldwell's Chronology	Proposed Chronology
Iblis I	4400-4200 BC	5200-4600 BC
Iblis II	4200-4000 BC	4600-4100
Iblis IV	3400-3000 BC	3900-3300

جدول ۳: ارزیابی گاهنگاری دوره مس‌سنگی تپه یحیی بر اساس گاهنگاری مطلق به‌دست‌آمده از تپه دهنو و تپه دهنو شرقی شه‌داد
Table 3: Revision of the chronology of the Chalcolithic period of Tepe Yahya based on Tepe Dehno and East Dehno excavations

Period	Proposed Chronology of Lamberg-Karlovsky and Beale	Proposed Chronology of Prickett	Proposed Chronology of Author
VC & VB		Mid 5 th millennium BC	5300-4700 BC
VA	3900-3300 BC	Late 5 th -early 4 th millennium BC	4700-4100 BC

ذغال به‌دست‌آمده از کاوش تپه دهنو و تپه دهنو شرقی شه‌داد مورد آنالیز سالیابی مطلق کربن ۱۴ با روش طیف‌سنج جرمی شتاب‌دهنده قرار گرفت. نتایج این آزمایش‌ها نشان داد که این دو محوطه، تاریخی برابر با آغاز هزاره پنجم ق.م تا آغاز هزاره سوم ق.م را در بر گرفته‌اند. این اطلاعات گاهنگاری جدید، فرصتی را پیش آورد تا گاهنگاری دوره مس‌سنگی جنوب شرق را مورد ارزیابی قرار دهیم. این ارزیابی نشان داد که گاهنگاری هر یک از فرهنگ‌های دوره مس‌سنگی جنوب شرق ایران دست‌کم به چند صد سال قبل‌تر از تاریخی که محققان پیشین برای آن‌ها ذکر کرده‌اند، بازمی‌گردند. امید است که پژوهش‌های باستان‌شناسی پیشرو جدول گاهنگاری به‌روز و دقیقی از جنوب شرق ایران ارائه کند.

سپاسگزاری

نگارنده بر خود لازم می‌داند از زحمات تمام کسانی که در به سرانجام رساندن کاوش تپه دهنو و دهنو شرقی شه‌داد یاری نموده‌اند قدردانی نماید؛ از این‌رو از پژوهش‌کننده باستان‌شناسی، اداره کل میراث فرهنگی استان کرمان و به‌ویژه خانم مهری جوادی و همچنین اعضای گروه کاوش کمال تشکر دارد. همچنین از مرکز شرق‌شناسی دانشگاه لیون فرانسه به‌ویژه خانم دکتر میشل کازانوا و خانم دکتر مرجان مشکور از مرکز مطالعات ملی فرانسه بابت انجام آزمایش‌های سالیابی مطلق سپاسگزاری به عمل می‌آید.

منقوش و یکسان با دوره ابلیس II بوده و فرهنگ واحدی را تشکیل می‌دادند. اگر دوره VC و VB تپه یحیی مربوط به اواخر هزاره ششم تا اوایل هزاره پنجم باشد، دوره VA یحیی بایستی مربوط به اواسط تا اواخر هزاره پنجم ق.م باشد. بر اساس تاریخ‌گذاری مطلق به‌دست‌آمده از تپه دهنو و دهنو شرقی، ارزیابی نگارنده از گاهنگاری دوره مس‌سنگی تپه یحیی به‌صورت زیر ارائه گردیده است (جدول ۳).

۵. نتیجه‌گیری

وجود یک چارچوب گاهنگاری دقیق و همچنین شناخت درست از توالی فرهنگی هر منطقه، گامی اساسی برای انجام پژوهش‌های باستان‌شناسی جدی در یک منطقه است. عدم وجود چنین توالی گاهنگارانه‌ای، می‌تواند هر تحلیلی در خصوص فرهنگ‌های گذشته را دچار مشکل و خطا کند. یکی از چالش‌های امروز باستان‌شناسی ایران، مسئله گاهنگاری است. جدول گاهنگاری تمام مناطق ایران عمدتاً بر مبنای آزمایش‌های گاهنگاری دهه هفتاد میلادی است که تاریخی حدود نیم‌قرن از آن زمان می‌گذرد. وقت آن رسیده است که با انجام کاوش‌های باستان‌شناسی جدید و انجام سالیابی‌های مطلق با روش‌های پیشرفته مانند طیف‌سنج جرمی شتاب‌دهنده، گاهنگاری‌های پیشین فلات ایران مورد ارزیابی قرار گیرد. مطالعات اخیر نگارنده در منطقه شه‌داد نشان داد که گاهنگاری پیش‌ازتاریخ جنوب شرق ایران به یک بازنگری اساسی نیاز داد. در این مقاله، تعداد ۱۰ نمونه

References

- [1] Eskandari N. 14th season of Dasht-e Lut project: Results of excavations at Tepe Dehno and east Dehno. In: Hessari M, editor. Pap.

Honor Mir-Abedin Kaboli. Tehran: Research institute of cultural heritage & tourism; 2017, p. 73-94. [in Persian]

- [اسکندری نصیر. چهاردهمین فصل پژوهش‌های باستان‌شناسی دشت لوت: نتایج کاوش دو تپه پیش‌تاریخی دهنو و دهنو شرقی دشت شهداد، در مفاخر میراث فرهنگی ایران. به کوشش حساری مرتضی. جشن‌نامه میرعابدین کابلی. تهران: پژوهشگاه میراث فرهنگی و گردشگری؛ ۱۳۹۶، ص. ۷۳-۹۴.]
- [2] Hakemi A. Eight seasons of survey and excavation at Shahdad. In: Mousavi M editor. Tehran: Research institute of cultural heritage & tourism; 2006. [in Persian]
- [حاکمی علی. گزارش هشت فصل بررسی و کاوش در شهداد (دشت لوت). به کوشش موسوی محمود. تهران: پژوهشگاه میراث فرهنگی و گردشگری؛ ۱۳۸۵.]
- [3] Hakemi A. Shahdad: archaeological excavations of a bronze age center in Iran. vol. 27. ISMEO; 1997.
- [4] Kaboli M. Report of the 10th season of excavation at the ancient site of Shahdad, Archaeological reports N.1. Tehran: Cultural Heritage, Handicrafts and Tourism Organization of Iran; 1997, p. 87-124. [in Persian]
- [کابلی میرعابدین. گزارش دهمین فصل کاوش گروه باستان‌شناسی دشت لوت در محوطه باستانی شهداد، گزارش‌های باستان‌شناسی ۱. تهران: سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری ایران؛ ۱۳۷۶، ص. ۸۷-۱۲۴.]
- [5] Kaboli M. Report of the twelfth season of excavation at the ancient site of Shahdad. Pajoheshnameh, Tehran: Cultural Heritage, Handicrafts and Tourism Organization of Iran; 2001, p. 239-266. [in Persian]
- [کابلی میرعابدین. گزارش دوازدهمین فصل کاوش گروه باستان‌شناسی دشت لوت در محوطه باستانی شهداد، پژوهش‌نامه، تهران: سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری ایران؛ ۱۳۸۰، ص. ۲۳۹-۲۶۶.]
- [6] Kaboli M. Report of the thirteenth season of excavation at the ancient site of Shahdad. Pajoheshnameh, Tehran: Cultural Heritage, Handicrafts and Tourism Organization of Iran; 2002, p. 141-181. [in Persian]
- [کابلی میرعابدین. گزارش یازدهمین فصل کاوش گروه باستان‌شناسی دشت لوت در محوطه باستانی شهداد، پژوهش‌نامه. تهران: سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری ایران؛ ۱۳۸۱، ص. ۱۴۱-۱۸۱.]
- [7] Caldwell JR. Investigations at Tal-i-Iblis (Illinois state museum preliminary reports No. 9). Springf Illinois State Museum Soc 1967.
- [8] Lamberg-Karlovsky CC, Beale TW, Adovasio J, Heskell D, Mckerrell H, Meadow RH, et al. Excavations at Tepe Yahya, Iran, 1967-1975. The early periods. Am Sch Prehist Res Bull 1986.
- [9] Prickett M. Settlement during the early periods. Excav Tepe Yahya, Iran 1967;1975:215-46.
- [10] Garazhian O. Darestan: a group of Pre-pottery neolithic (PPN) sites in south-eastern Iran. Antiquity 2009;83.
- [11] Garazhian O, Rahmati M. Period I of Tali-e Atashi: Pre-pottery neolithic culture and architecture in the landscape of SE Iran. Pzhoesh-ha-ye Bastanshenasi Iran 3AD; 2012:111-48. [in Persian]
- [گاراژیان عمران، رحمتی مسعود. دوره اول تل آتشی، فرهنگ‌نویسی پیش‌ازسفال و معماری آن در چشم‌انداز جنوب شرق ایران. پژوهش‌های باستان‌شناسی ایران ۳؛ ۱۳۹۱: ۱۱۱-۱۴۸.]
- [12] Nishiaki Y. A radiocarbon chronology for the Neolithic settlement of Tall-i Mushki, Marv Dasht Plain, Fars, Iran. Iran 2010;48:1-10. doi:https://doi.org/10.1080/05786967.2010.1864769.
- [13] Petrie CA. The Chalcolithic of south Iran. In: Potts D., editor. Oxford Handb. Iran. Archaeol., Oxford: OUP; 2012, p. 120-158.
- [14] Vidale M, Desset F. Mahtoutabad I (Konar Sandal South, Jiroft): Preliminary evidence of occupation of a Halil Rud site in the early fourth millennium BC. Anc Iran Its Neighb Local Dev Long-Range Interact Fourth Millenn BC 2013:233-52.
- [15] Abedi A. Absolute (14C AMS) and Relative Chronology of Dava Göz Khoy; New Evidence of Transitional Chalcolithic, Dalma and Pisdeli Cultures in NW IRAN. Journal of research on archaeometry. 2016; 2(1):39-54. [in Persian]
- [عابدی اکبر. گاهنگاری مطلق (^{14}C) و نسبی محوطه دوه‌گز خوی با استفاده از روش طیف‌سنج جرمی شتاب‌دهنده (AMS); شواهدی از دوره مس و سنگ انتقالی، دالما و پیزدلی. دو فصلنامه پژوهش‌های باستان‌شناسی. ۱۳۹۵: (۱)۲: ۳۹-۵۴.]
- [16] Reimer PJ, Baillie MGL, Bard E, Bayliss A, Beck JW, Blackwell PG, et al. Intcal09 and marine09 radiocarbon age calibration curves, 0-50,000 years cal BP. Radiocarbon 2009;51:1111-50. doi:https://doi.org/10.1017/S0033822200034202.