محوطهٔ پارینه‌سنگی میرک (سمنان)؛ نتایج مقدماتی از کاوش‌های فصول ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵

حامد وحدتی‌نسب[۱]، ژیل بریون[۲]، گیوم ژمه[۳]، سید میلاد هاشمی[۴]، مژگان جایز[۵]، گیوم گران[۶]، محمد اخوان خرازیان[۷]، مریم حیدری[۸]، استفانی بُنی‌لُقی[۹]، سید ایرج بهشتی[۱۰]، نوئمی سِوِک[۱۱].

محوطهٔ روباز میرک از محوطه‌های باستان‌شناختی متعلق به دورهٔ پلیئستوسن جدید در شمال دشت کویر مرکزی ایران است. این محوطه در دشت سیلابی خشکی در جنوب شهر سمنان امروزی واقع شده و شواهدی از حضور گروه‌های انسانی را دست کم در مرحلهٔ سوم ایزوتوپ دریایی نشان می‌دهد. ویژگی کلی این مرحله، نوسان‌های شدید در بازه‌های زمانی کوتاه (هزاره، سده) است که موجب تغییرات محیطیِ متواتر و بعضاً شدید چشم‌اندازها می‌شد. به نظر می‌رسد این نوسان و تغییرات در میرک قابل ردیابی باشد. شواهد رسوب‌شناختی میرک از تغییرات مکرر سطح تراز آب و رطوبت در دسترس در این دشت سیلابی می‌گوید. از رهگذر این تحولات، ویژگی‌های چشم‌انداز چون پراکنش پوشش گیاهی و در نتیجه، گروه‌های جانوری تغییر می‌کرد. از طرفی، آخرین مرحلهٔ یخچالی در مقیاس قاره‌ای و منطقه‌ای به طور کلی، دوره‌ای سرد و خشک است. بنابراین می‌توان انتظار داشت که در این مرحله، محیط‌های معیشتی در پهنه‌های قاره‌ای (چون فلات مرکزی ایران) اصطلاحاً تکه تکه شوند. بنابراین، حاشیهٔ شمالی دشت کویر مرکزی ایران می‌توانست در برخی دوره‌ها نقش کوریدور و در برخی دیگر، نقش مانعی برای پراکنش و زندگی گروه‌های انسانی را ایفا کند. مدل‌های بوم‌شناختی، رویکرد بهینهٔ زندگی به روش شکار-گردآورندگی در چشم‌اندازهای خشک-نیمه‌خشک و پرنوسان را، تحرک بالای آمایشی و اختصاص مکان مرکزی و زندگی در گروه‌های پرجمعیت‌تر می‌داند. به نظر می‌رسد ویژگی‌های دست‌ساخته‌های سنگی میرک در تطابق با چنین الگویی باشد.

کلیدواژگان : میرک، نوسانات اقلیمی-محیطی، دست‌ساخته‌های سنگی، آخرین چرخهٔ یخچالی.

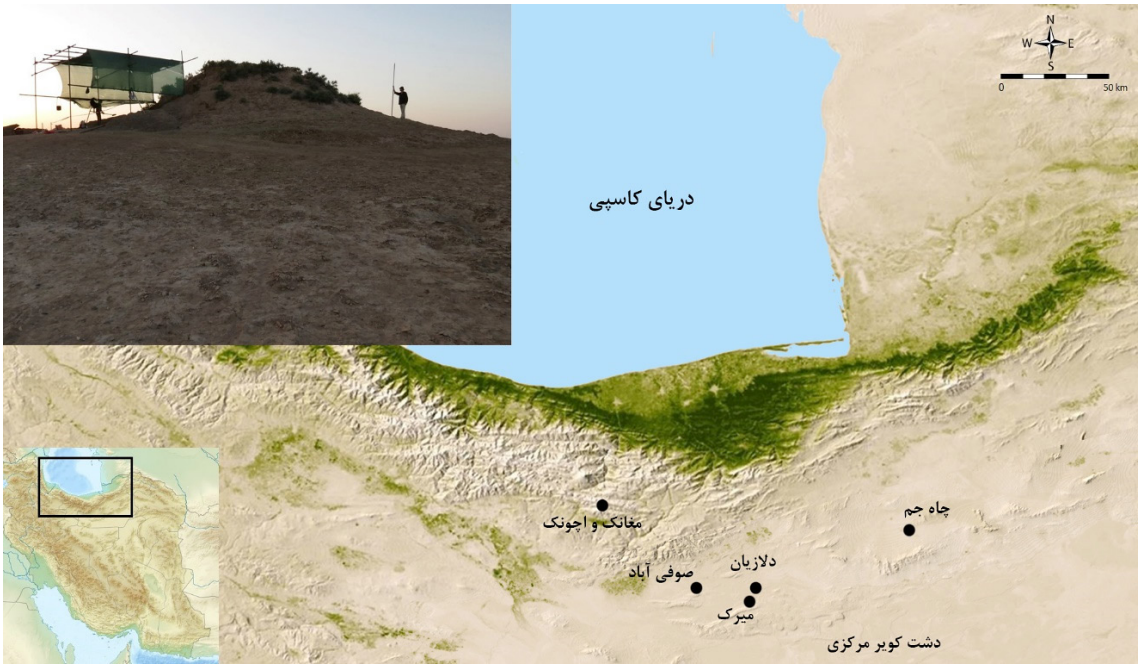
۱. دانشیار گروه باستان‌شناسی دانشگاه تربیت مدرس. نویسندهٔ مسئول.
۲. دپارتمان انسان و محیط، موزهٔ انسان‌شناسی، پاریس.
۳. زمین‌شناس کواترنری، یه‌ویل-سو-لِکت (Vié ville-sous-les-Côtes)، فرانسه.
۴. دانش‌آموختهٔ دورهٔ دکترا در باستان‌شناسی، دانشگاه تربیت مدرس.
۵. استادیار گروه پیش از تاریخ پژوهشکدهٔ باستان‌شناسی.
۶. سی.ان.آر.اس-دانشگاه بوردو مونتن، فرانسه.
۷. دانش‌آموختهٔ کارشناسی ارشد زمین‌شناسی کواترنری از دانشگاه فرارا، ایتالیا.
۸. دانشگاه بوردو مونتن، فرانسه.
۹. پژوهشکدهٔ حفاظت و مرمت، پژوهشگاه میراث فرهنگی و گردشگری، تهران.
۱۰. دانشگاه لیل
۱۱. ویلنُو دَسک (Villeneuve d'Ascq)، فرانسه.

The Paleolithic Site of Mirak, Semnan: Preliminary Results of the 2015 and 2016 Excavations

Hamed Vahdati Nasab, Gilles Berillon, Guillaume Jamet, Milad Hashemi, Mozhgan Jayez, Guillaume Guérin, Mohammad Akhavan Kharazian, Maryam Heydari, , Stéphanie Bonilauri, Seyed Iraj Beheshti, Noémie Sévêque

The open air Paleolithic site of Mirak belongs to the late Pleistocene and located at the northern edge of the Iranian Central Desert. This site is currently situated at an arid plain in the southern part of modern city of Semnan and had witnessed repeated human occupations during the MIS3. Rapid climate change (through millennia and centuries) is one of the main aspect of this site, which had caused severe changes in the landscape. Sedimentological data indicates repeated climate fluctuations in the area leaving diagnostic layers of fluvial and alluvial sediments. Consequently, a shift in fauna and flora of the region has been inevitable. On the other hand, the last glacial cycle has had global effect, which had affected the Iranian central plateau in the form of formation of dispersed landscapes. Therefore, the northern edge of the Iranian Central Desert had been a barrier or corridor for human populations from time to time. Ecological patterns in such circumstances imply that the best approach to deal with such climatic condition was to adapt high mobility strategies. It seems data derived from analysis of lithics from Mirak is in support of such claim.

Keywords: Mirak, Climate fluctuations, Lithic artifacts, last glacial cycle.



شکل۱. محوطه‌های پارینه‌سنگی حاشیهٔ شمالی دشت کویر به همراه نمای تپهٔ شمارهٔ هشت میرک (بالا، چپ) (نقشهٔ خام برگرفته از: NASA/NOAA).

شکل۲. تپهٔ شمارهٔ ۸ میرک؛ دید از غرب (وحدتی‌نسب، ۱۳۹۴).

درآمد

محوطهٔ روباز میرک در حدود ۱۶ کیلومتری جنوب شهر سمنان و ۳ کیلومتری جنوب‌شرق روستای دلازیان در یک دشت سیلابی خشک و وسیع قرار گرفته است (شکل۱). این محوطه از ۸ تپهٔ اصلی تشکیل شده است که مردم محلی مجموع آنها را به نام میرک می‌خوانند. این مجموعه تپه‌ها دامنهٔ ارتفاعی بین ۴ تا ۱۱ متر از زمین‌های اطراف دارند و فاصلهٔ آنها از یکدیگر چند صد متر است (رضوانی، ۱۳۷۸). در سال ۱۳۸۸، یکی از نگارندگان به بررسی روشمند و نمونه‌برداری از دست‌ساخته‌های سنگی سطح این محوطه پرداخت (وحدتی‌نسب، ۱۳۸۸). وی تعداد کل دست‌ساخته‌های سنگی پراکنده در سطح میرک را حدود چند ده هزار قطعه تخمین زد که عدد بسیار چشم‌گیری است (Rezvani & Vahdati Nasab 2010; Vahdati Nasab et al. 2013). به دلیل تراکم بالای سطحی دست‌ساخته‌های سنگی ، تپهٔ شمارهٔ هشت (با ارتفاع حدود ۶ متر بالاتر از زمین‌های پیرامون و ۱۰۳۹ متر بالاتر از سطح آب‌های آزاد) برای کاوش انتخاب شد. این کاوش در راستای طرح "باستان‌شناسی پارینه‌سنگی حاشیهٔ شمالی دشت کویر مرکزی ایران" به سرپرستی نویسندهٔ نخست و در قالب هیأت مشترک ایران و فرانسه انجام شد (وحدتی‌نسب ۱۳۹۴، ۱۳۹۵، ۱۳۹۶).

محدوده‌ای که مجموعه تپه‌های میرک در آن قرار گرفته در میان رسوبات سطحیِ کواترنری قرار دارد. این محدوده دشتی نسبتاً هموار با میانگین شیب ۱/۱ درجهٔ شمالی-جنوبی در سطح زمین (و نه در سطح تپه نبکاها[1]) است. ارتفاع میانگین زمین‌های محدودهٔ تپه‌های میرک حدود ۹۹۷ متر، بیشینه ارتفاع حدود ۱۰۲۷ متر و کمینه ارتفاع ۹۶۳ متر از سطح آب‌های آزاد است. از نقطه نظر زمین‌شناسی، چشم‌اندازی که میرک در آن قرار گرفته متشکل از تاقدیس و ناودیس‌های ترشیاری (دوران سوم زمین شناختی معادل دوره های ائوسن تا میوسن) است که بر روی آن رسوبات و تشکیلات پلیو-پلیئستوسن و هولوسن قرار گرفته‌اند. مهم‌ترین بخش این رسوبات را مخروط افکنه‌ها تشکیل می‌دهند که عمدتاً در دامنه‌های شمالی شکل گرفته و به دشت وسیع رسی-سیلتی در جنوب متصل می‌شوند. در این دشت کم‌شیب، مجموعه تپه‌های نامتقارن میرک حضور دارند (Akhavan Kharazian 2017). در نزدیکی میرک و محوطهٔ پارینه‌سنگی دلازیان، دو رود فصلی شورآب و گیناب به یکدیگر پیوسته و در نهایت، به کویرهای بخش جنوبی تخلیه می‌شوند. به همین دلیل، در محدودهٔ اطراف کویر دلازیان و نیز در زمین‌های جنوبی‌تر، بخصوص در فصول پرباران زمین‌های باتلاقیِ کوچک و بزرگ دیده می‌شود. در برخی بخش‌ها از بستر رودهای نام‌برده و شاخابه‌های آنها نیزارهای پراکنده‌ای دیده می‌شوند که می‌توانند اکوسیستم‌های کوچک و متفاوتی نسبت به زیست‌بوم غالب منطقه ایجاد کنند.

تپهٔ شمارهٔ ۸ میرک تپهٔ نامتقارن کوچکی با بخش شمالی پر شیب‌تر از بخش جنوبی است (شکل۲). تپه ماهیتی نبکایی داشته و از نهشت‌های بادی دورهٔ هولوسن تشکیل شده است. این بخش

۱- منظور از نبکا تپه‌های کم ارتفاعی است که به دلیل تجمع رسوبات بادیِ پیرامون یک هسته مرکزی از جنس گیاه شکل گرفته است.

بادی موجب پوشانده شدن نهشت‌های آبرفتی تپه شده که لایه‌های فرهنگی پلیئستوسن جدید در آن قرار دارند. نهشت‌های فرهنگی در چند لایهٔ ناپیوسته در این تپه دیده می‌شوند. در ادامه، بخشی از نتایج مقدماتی حاصل از کاوش در این محوطه از نظر خواهد گذشت. لازم به ذکر است بررسی یافته‌های کاوش همچنان ادامه دارد.

دلیل پراکنش دست‌ساخته‌های سنگی میرک در محدوده‌ای وسیع آن است که برخلاف تپهٔ شمارهٔ ۸ که در آن، نهشت‌های بادیِ بالایی موجب نگهداری از لایه‌های باستان‌شناختی شده‌اند، در سطح چشم‌انداز، مجموعه‌ای از عوامل، شامل تغییرات فیزیکی-شیمیایی و نیز فرآیندهای فرسایشی چون بادبرش،[2] سیلاب‌ها و حرکت آب در شاخابه‌ها موجب از میان رفتن و جابجایی خاک نهشت‌های رسوبی شده و در نتیجه، دست‌ساخته‌های سنگی در سطح پدیدار می‌گردند. واضح است که پدیداریِ دست‌ساخته‌ها در سطح نیز آغاز فرآیندهای فرسایشیِ دیگر و نیز حرکت و جابجایی دست‌ساخته‌ها در چشم‌اندازی وسیع خواهد بود (مثلاً به کمک سیلاب‌ها و عوامل انسانی چون ساخت و سازها و چرای دام‌ها).

شرح کاوش

همان‌طور که در بالا ذکر شد، برای کاوش در محوطهٔ میرک، تپهٔ شمارهٔ ۸ انتخاب شد. دلیل انتخاب این تپه علاوه بر تراکم بالای دست‌ساخته‌های سنگی سطحی، وجود آثاری از حفر گودال‌هایی عمیق (حفریات غیرمجاز) بر سطح آن بود. واضح است که بررسی دیواره‌های داخلی گودال‌ها می‌توانست راهنمای خوبی برای بررسی وضعیت نهشت‌های باستان‌شناختیِ احتمالی باشد. از طرفی، خاک داخل این گودال‌ها در کنار آنها هنوز وجود داشت که برای بررسی کم و کیف مواد فرهنگی موجود در لایه‌های احتمالی می‌توانست راهگشا باشد. فعالیت‌های صورت گرفته در طی سه فصل کاوش در تپهٔ شماره ۸ میرک شامل موارد زیر است:

۱. سرند خاکریز گودال‌های غیرمجاز شمارهٔ ۲ و ۳ به منظور بررسی مواد فرهنگی در نهشت‌های باستان‌شناختی تپه.

۲. بررسی دیواره‌های داخلی سه گودال (S1-۳) به منظور بررسی موقعیت نهشت‌های باستان‌شناختی.

۳. احداث ترانشهٔ پلکانی (ترانشهٔ ۱) از رأس تپه در دامنهٔ شمالی به منظور پژوهش‌های رسوب‌شناختی و بررسی فرآیندهای شکل‌گیری محوطه در قالب کاوش در مربعات I۶ تا I۱۰ که هرکدام ابعاد ۱×۱ متر داشتند.

۴. کاوش در دامنهٔ شمالی تپه جمعاً در قالب ۱۹ مربع با ابعاد ۱×۱ متر با عمق کاوش متفاوت.

۵. کاوش در دامنهٔ شرقی تپه (ترانشهٔ ۲) در قالب ۱۲ مربع با ابعاد ۱×۱ متر.

۶. کاوش در دامنهٔ جنوبی تپه (ترانشهٔ ۳) در قالب ۵ مربع، هرکدام با ابعاد ۱×۱ متر.

۷. مغزه‌گیری در نقاط گوناگون در اطراف و دامنه‌های تپه به منظور بررسی کم و کیف نهشت‌های باستان‌شناختی (در قالب ۸ مغزه با عمق‌های ۴ تا ۸ متر و قطر حدود ۵ سانتی‌متر).

۸. تهیهٔ نقشهٔ منحنی میزان تپهٔ شمارهٔ ۸ میرک (شکل ۳).

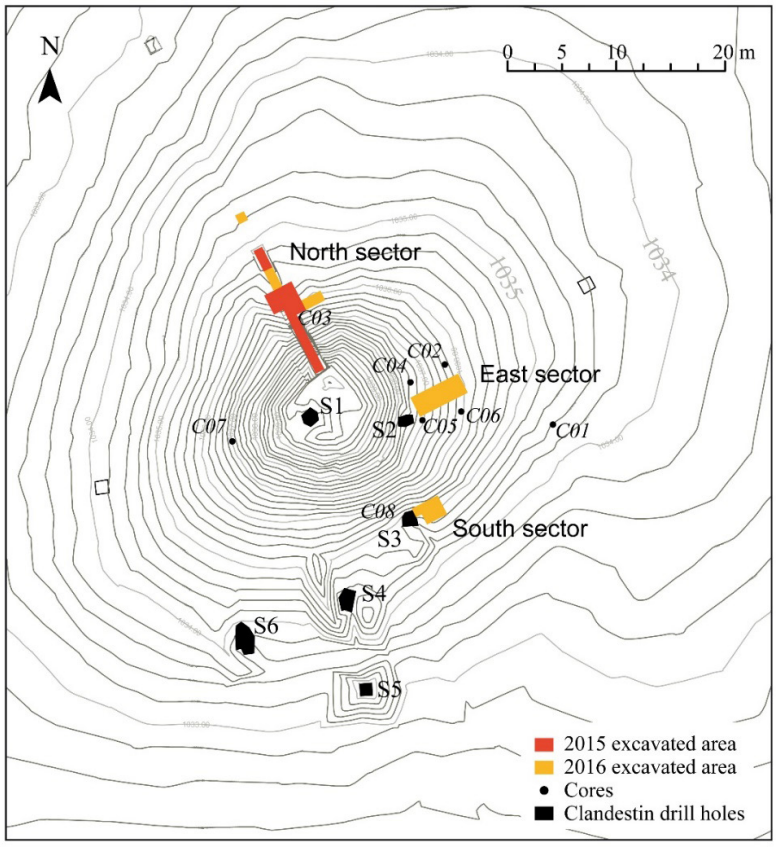
۹. مطالعه و تهیهٔ نقشهٔ ژئوفیزیکیِ تپهٔ شماره ۸ میرک.

۱۰. مطالعات بر روی دست‌ساخته‌های سنگی یافت شده از نهشت‌های باستان‌شناختی.

۱۱. بررسی‌های زمین‌ریخت‌شناختی، ریزریخت‌شناختی،[3] رسوب‌شناختی، ذره‌سنجی، گرده‌شناختی، باستان جانورشناختی و بررسی مواد خام دست‌ساخته‌های سنگی.

۱۲. گاهنگاری OSL[4] و post-IR IRSL[5].

ترانشهٔ پلکانیِ زمین‌باستان‌شناختیِ ۱ (ترانشهٔ شمالی) مبنای اولیه و اصلی کاوش در تپهٔ ۸ میرک محسوب می‌شود که نمونه‌برداری‌هایی از دیوارهٔ آن به منظور پژوهش‌های رسوب‌شناختی، گرده‌شناختی، گاهنگاشتی و ریزریخت‌شناختی خاک انجام شد (ترانشهٔ ۱ همان بخش کاوش شده در سال ۱۳۹۴ در شکل ۳ است). نمونه‌برداری‌هایی نیز از دو ترانشهٔ دیگر (شرقی و جنوبی) برای انجام مطالعات مقایسه‌ای، رسوب‌شناسی و گاهنگاری مطلق انجام شده که بررسی آنها همچنان ادامه دارد. در نتیجهٔ بررسی‌های تطبیقی انجام شده، سه نهشتهٔ فرهنگی در تپهٔ شمارهٔ ۸ میرک شناسایی شد که در عمق‌های ۱۰۰+ تا ۱۳۵- سانتی‌متر از نقطهٔ ثابت قرار دارند. میان این نهشت‌ها نیز رسوبات عاری از مواد فرهنگی فاصله ایجاد کرده است.



شکل۳. نقشهٔ منحنی میزان تپهٔ شمارهٔ ۸ میرک با موقعیت بخش‌های کاوش شده. در سال ۱۳۹۶ کاوش فقط در بخش شرقی ادامه داده شد و دوزسنج‌های گاهنگاری در موقعیت‌های مورد نیاز قرار داده شدند (نقشهٔ خام از صنایعی و ویرایش از ژیل بریون).

2. Deflation

3. Micromorphology
4. Optically Stimulated Luminescence (quartz)
5. Infrared Stimulated Luminescence (k-feldspar)

نهشت‌های باستان‌شناختی و گاهنگاشتی

نهشت‌های میرک از نظر رسوب‌شناختی به ۱۰ واحد کلی (واحدهای ۹-۰) تقسیم می‌شوند. واحدها نیز به نوبهٔ خود در دو گروه کلی رسوبات مرتبط با دورهٔ آبرفتی (دورهٔ کهن‌تر) و دورهٔ بادی (دورهٔ جدیدتر) قرارمی گیرند. بر این اساس، واحدهای ۳-۰ به دورهٔ بادی و واحدهای ۹-۴ به دورهٔ آبرفتی تعلق دارند. یافته‌های فرهنگی دورهٔ پلیئستوسن فقط در نهشت‌های دورهٔ آبرفتی محوطه یافت شده است. این یافته‌ها در سه لایهٔ فرهنگی قرار می‌گیرند که به ترتیب (از کهن به جدید) شماره‌گذاری شده‌اند (۳-۱؛ ۱ قدیمی‌ترین لایه است که به اواخر پارینه‌سنگی میانی تعلق دارد). بخش میانی لایه‌ها (عمق‌های با بیشترین فراوانیِ یافته‌های فرهنگی) در عمق‌های ۱۰۰+، ۰، ۳۵- و ۱۱۵- سانتی‌متر نسبت به نقطهٔ ثابت کاوش قرار دارد[۶] و ضخامت هرکدام از لایه‌ها به طور میانگین حدود ۱۵ سانتی‌متر است (شکل۵). لایه‌های محتوی یافته‌های فرهنگی پلیئستوسن افقی نبوده و نسبت به بخش بیرونی تپه شیب ملایمی دارند. بنابراین، با حرکت از مرکز به سمت حواشی تپه، نهشت‌های فرهنگی عمق کمتری دارند (شکل۴). ویژگی‌های نهشت‌های فرهنگی میرک با توجه به ماهیتِ تپه (محوطهٔ باز) و فرآیندهای پیچیدهٔ پس از نهشت شدن مواد فرهنگی چندان عجیب نیست. در چنین محوطه‌هایی، پس از دور ریزی مواد فرهنگی، نهشت‌ها لزوماً سریع تشکیل نمی شدند و عوامل فرسایش سطحی نیز نقش بسیار مهمی ایفا می کنند. به عنوان نمونه، لایهٔ شمارهٔ ۳ (پارینه‌سنگی جدید) در بخش جنوبی تپه به دلیل فرآیندهای فرسایشی از بین رفته و دیگر موجود نیست. علاوه بر آن، فرآیند تشکیل تپه (نبکا) و وجود پوشش گیاهی در سطح تپه (بخصوص گیاه کهورک[۷] با ریشه‌های چوبیِ عمیق) نیز می‌تواند به عنوان مهم‌ترین فرآیندهای پس از نهشت شدن نقش ایفا کنند.

در آخرین فصل از کاوش در میرک (پاییز ۱۳۹۶ه‌ش) احتمال وجود لایهٔ چهارمی در میرک قوت گرفت. این لایه که در گودال شمارهٔ ۲ کشف شد، در عمق حدود ۳/۵ تا ۴ متر پایین‌تر از نقطهٔ ثابت حضور دارد. جنس نهشت‌های حاوی مواد فرهنگی در لایهٔ احتمالیِ عمدتاً ماسه-سیلت است. در کاوش این لایه نزدیک به ۴۰۰ یافتهٔ فرهنگی ثبت و ضبط شد که شامل دست‌ساخته‌های سنگی، بقایای استخوان جانوری، از جمله دندان جانوری، بود. نکتهٔ جالب توجه این است که برخلاف بقایای یافت شده در ترانشه‌ها، استخوان‌های کشف شده در گودال درجهٔ هوازدگی بسیار کمتری دارند و امکان انجام بسیاری از آنالیزها روی آنها وجود دارد (شکل۱۳). یافتن دلیل برای چراییِ این پدیده نیازمند بررسی‌های رسوب‌شناختی و گاهنگاشتی است، موضوعی که در زمان نگارش این مقاله در حال انجام است. مورد جالب توجه دیگر این است که یافته‌های فرهنگی در این گودال نه به صورت یکنواخت و بلکه عمدتاً به‌صورت کپه‌هایی از دست‌ساخته‌های سنگی در لنزهای ماسه‌ای-سیلتی و گراولی کشف شدند. بیش از نیمی از دست‌ساخته‌های سنگی نیز در حالت‌هایی غیر از مسطح یافت شدند که می‌تواند حاکی از دینامیک لایه‌ها و یا نهشت‌گذاری ثانویه باشد. از این نهشت، نمونه‌های گوناگونی برای گاهنگاری برداشت شده (OSL, C14, ESR) که نتایج آن برای درک بهتر این لایهٔ احتمالی بسیار حیاتی است.

لایهٔ سوم یا جدیدترین لایهٔ باستان‌شناختی در واحد ۴الف (رسوبی) قرار دارد. نهشت‌های این لایه از جنس رُسِ سیلتی به رنگ سبز روشن و رنگ پریده با ساختار چند وجهی هستند. نهشت‌های مرتبط با این واحد در دستهٔ افق هیدرومورفیک قرار می‌گیرند، یعنی افقی از خاک که در شرایط زهکشی ضعیف و در نتیجهٔ وجود آب و نوسان آن به شکل آبگیرها، باتلاق‌ها و مواردی از این دست شکل می‌گیرد (شکل۶). بافت رسوبات این واحد ریزدانه و غیرآهکی است که می‌تواند به دشت‌های سیلابی مربوط باشد. با توجه به نتایج گاهنگاری، این نهشت‌ها به اواخر دورهٔ پلیئستوسن و دورهٔ پارینه‌سنگی جدید (حدود ۲۶-۳۰ هزار سال پیش در گاهنگاری مقدماتی) مربوط هستند.

لایهٔ دوم باستان‌شناختی که بخش کم‌عمق‌تر از مجموعه‌ای با ترکیب دو لایه و دو واحد رسوب‌شناختی است، در بازهٔ عمق حدود [۱۰-]-۱۰ سانتی‌متر نسبت به نقطهٔ ثابت اندازه‌گیری قرار دارد. این لایهٔ فرهنگی در نهشت‌های واحد ۵ دیده می‌شود؛ واحدی که بافت ماسهٔ سیلتی با آثار جریان آب (افق‌های Sr و Sp در Miall 2006 : Table 4.1) دارد و به نهشت‌های مرتبط با آب‌های کم‌عمق و پُرشدگیِ اندک کانال‌ها مربوط است (شکل۶). بررسی گاهنگاری این لایهٔ فرهنگی حاکی از آن است که در محدودهٔ میان ۳۷ تا ۲۷ هزار سال پیش قرار گیرد.

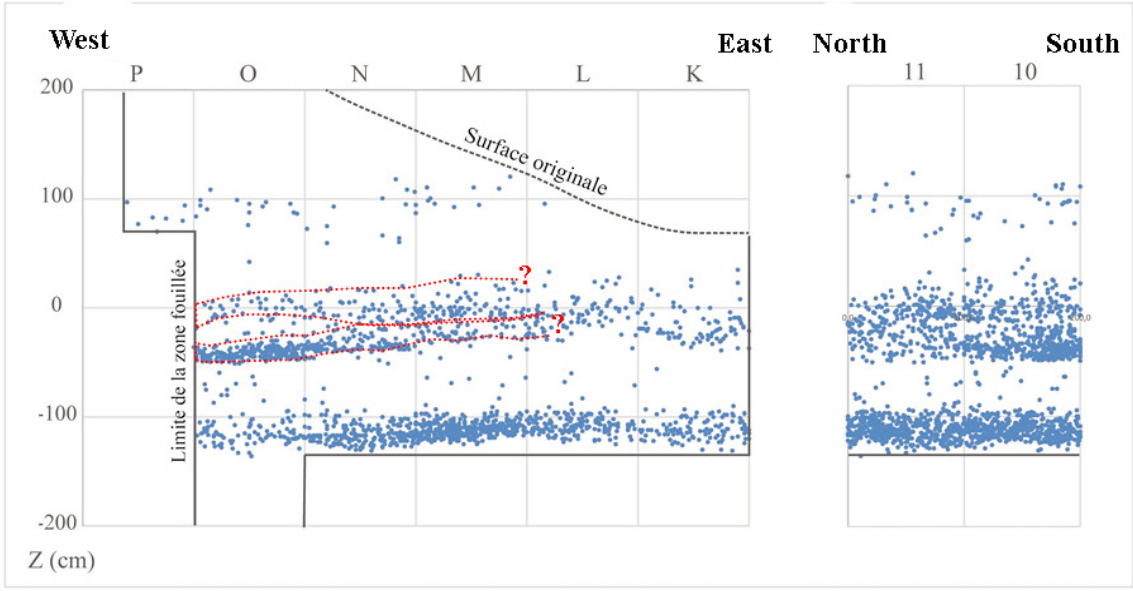
نخستین لایهٔ فرهنگی در تپهٔ شمارهٔ ۸ میرک (لایهٔ ۱) از واحد ۷ رسوب‌شناختی آغاز شده و تا عمق‌های اولیهٔ واحد ۸ ادامه می‌یابد. واحد ۷ کم و بیش تکرار واحد ۵ است و واحد ۸ نیز بافتی دارد متشکل از رس سیلتی که به رنگ سبز تیرهٔ مایل به خاکستری با ساختار منشوری است. پوش‌های اکسید آهن-منگنز در این واحد دیده می‌شود. همچنین ذرات بسیار ریز ماسه و سنگریزه‌های کوچک جدا شده از ماسه‌سنگ‌های خاکستری نیز در این نهشت یافت می‌شوند. با توجه به ویژگی‌های ذکر شده، رسوبات مرتبط با لایهٔ ۱ به دشت‌های سیلابی و مخروط‌های شکافت خاکریز[۸] جریان‌های آبی مربوط‌اند. با توجه به گاهنگاری مقدماتی این لایه (میان تاریخ‌های ۳۷-۵۰ هزار سال پیش) و نیز بررسی دست‌ساخته‌های سنگی، این لایه به پارینه‌سنگی میانی (اواخر این دوره) تعلق دارد.

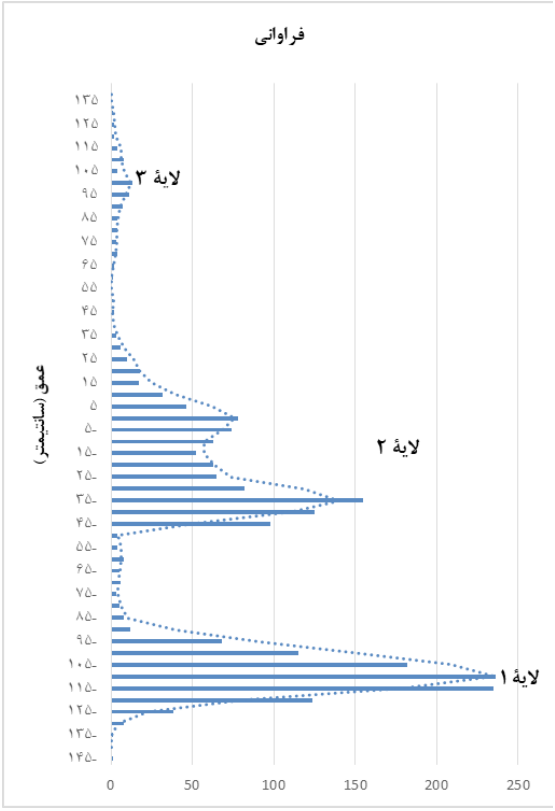
به طور خلاصه، توالی نخست میرک (واحدهای ۸-۴) از وجود دشت‌های آبرفتی و سیلابی با فصول خشک و مرطوب متناوب حکایت می کند. چشم‌انداز میرک در این دوره احتمالاً مکرراً دچار سیلاب می‌شد و از رهگذر سرریز شدن مکرر آب در شبکه‌های آبی، آبگیرهای کم‌عمقی در آن تشکیل می‌شده است (نهشت‌های

۶. اعداد مرتبط با عمق لایه‌ها به ترانشهٔ شرقی مربوط‌اند؛ بنابراین واضح است که در سایر بخش‌های تپه به دلیل شیب نهشت‌ها و فرآیندهای رسوب‌شناختی، لایه‌ها در عمق‌های متفاوتی دیده می‌شوند و حتی امکان دارد برخی لایه‌ها، خصوصاً ۴ در سایر بخش‌های تپه اصلاً وجود نداشته باشند.

7. Prosopis farcta

8. Crevasse splay





شکل۴. پراکنش فضایی یافته‌های فرهنگی تپهٔ ۸ میرک؛ ترانشهٔ شرقی. چپ: براساس مختصات طول و عمق (نام مربعات در بالا آمده است)؛ راست: براساس عرض و عمق (ترسیم از ژ.ب.)

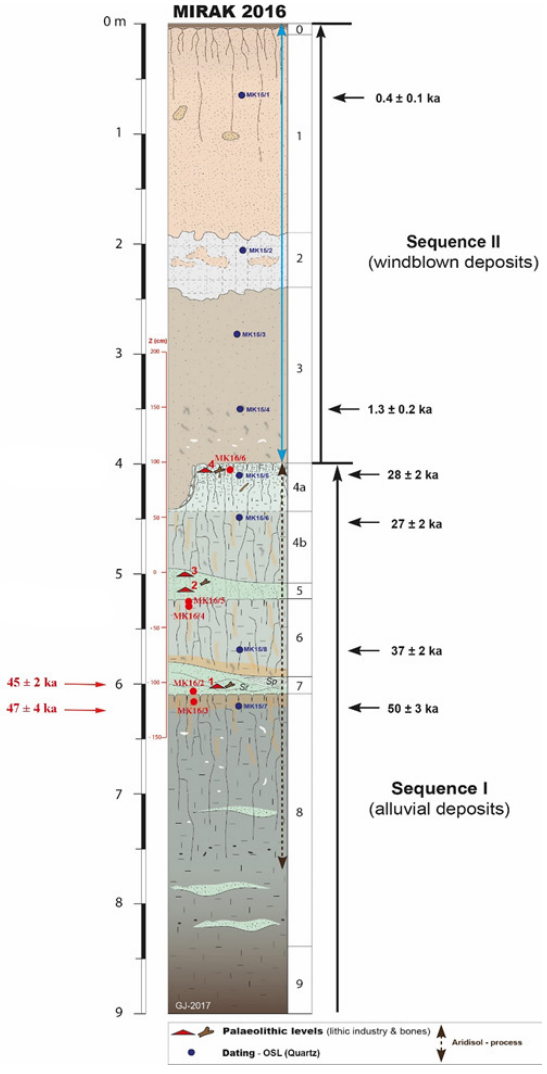
شکل۵. فراوانی مواد فرهنگی در ترانشهٔ شرقی میرک براساس عمق (نسبت به نقطهٔ ثابت کاوش). در اینجا سه لایهٔ فرهنگی دیده می‌شود (ترسیم: س.م.ه.).

مرتبط با محیط‌های آبیِ کم‌انرژی و کم‌عمق). چهار دیرین‌خاک (۴-۱) در این مجموعه دیده می‌شود که بر روی بستری کهن‌تر، آن هم از دیرین‌خاک (واحد رسوبی۹ و دیرین‌خاک ۰) قرار دارند. توالی نخست رسوب‌گذاری (آبرفتی) با یک ناپیوستگی (فرسایش شدید؟) در بخش بالایی به پایان می‌رسد (شکل۶). این ناپیوستگی به سطوح بادبردهٔ دشت کویر مربوط است. سپس توالی سیلت‌های آهکی آغاز می‌شود (توالی۲). توالی دوم میرک (واحدهای ۳-۱) به دورهٔ هولوسن مربوط است و مجموعه خاک‌های هیدورمورفیک تشکیل شده بر نهشت‌های بادی را به نمایش می‌گذارد. به نظر می‌رسد ابتدا تپه بر اثر فرآیندهای بادی در چشم‌اندازی با اقلیم خشک شکل گرفته و سپس، با پدید آمدن آبخوان بلند،[9] رشد آن متوقف شده است. بنابراین، وجود آب موجب ایجاد واحد دوم شده است (تشکیل افق هیدرومورفیک؛ واحد۲). واحدی که در آن خاک موسوم به استگنوسُل[10] (یا خاک مرتبط با آب‌های راکد) در مقیاسی کوچک تشکیل شد. بالاترین بخش از توالی دوم را مجدداً نهشت‌های ماسه‌ایِ بادی تشکیل می‌دهد (واحدهای ۰ و ۱) که فرآیندهای دخیل در تشکیل افق خاک انتی‌سل بر آن اثراتی گذارده است (Akhavan Kharazian 2017; Soil Survey Staff 2014). واحد ۰ یا بالایی هم پوش بادیِ فعلی سطح تپه را تشکیل می‌دهد.

براساس داده‌های موجود، به نظر می‌رسد توالی نخست میرک در نتیجهٔ تغییرات اقلیمی نیمهٔ نخست از آخرین چرخهٔ یخچالی (احتمالاً MIS 3) شکل گرفته باشد؛ برهه‌ای از پلیئستوسن که از MIS ۲ مرطوب‌تر بود. شواهد اقلیمی و فعالیت‌های پژوهشی دربارهٔ آخرین چرخهٔ یخچالی/میان یخچالی در فلات ایران بسیار محدود است. بقایای حضور انسان در میرک همزمان با تشکیل سیستم کم‌انرژی رودخانه ای (رود با شاخابه‌های پیوندخورده به هم[11]) است که از مخروط افکنه‌ها به پایین‌دست جاری بود. ویژگی این دورهٔ سرد و مرطوب، آبرفت‌گذاری (فراسایی[12]) رودخانه‌ای با جریان آهسته (کم انرژی) بود که سیلاب‌های ناگهانی موجب قطع موقت آن می‌شد (شواهد این سیلاب‌ها رسوبات مرتبط با مخروط‌های

9. Perched aquifer
10. Stagnosol
11. Anastomosed river
12. Aggradation

شکافت رودخانه ای است). بعدها در نتیجهٔ فرآیندهای مرتبط با خشک شدن شدید (تشکیل خاک اریدیسل) آبرفت‌گذاری چشم‌انداز متوقف شد. احتمالاًآغاز این فرآیند به پایان آخرین چرخهٔ یخچالی مرتبط است. این فرآیند خشک شدن همزمان با وقفه‌ای در رسوب‌گذاری میان واحدهای ۴ و ۳ بود که رسوبات دشت پلیئستوسن را از تلماسهٔ هولوسن جدا می‌کند. دورهٔ هولوسن نیز در میرک به صورت رسوب‌گذاریِ دست کم دو دوره از گرد و غبار آهکی (واحدهای ۱ و ۳) تعریف می‌شود که میان آنها دوره‌ای موقتی از آب‌های نفوذی فاصله انداخته است (Akhavan Kharazian 2017). شکل‌گیری این افق هیدرومورفیکِ محلی (واحد۲) در محیطی خشک می‌تواند نشانی از نوسان در سطح آب‌های زیرزمینی و نقش منابع آبِ گرفتار در داخل سنگ‌ها و رسوبات غیرقابل نفوذ باشد. شکل کلی تپهٔ هولوسن میرک نیز احتمالاً نشان از بادهای با جهت شمال‌غربی دارد.



شکل۶. لایه‌نگاری ترکیبیِ خاک-رسوب‌شناختی و نتایج گاهنگاری OSL نهشت‌های تپهٔ ۸ میرک.

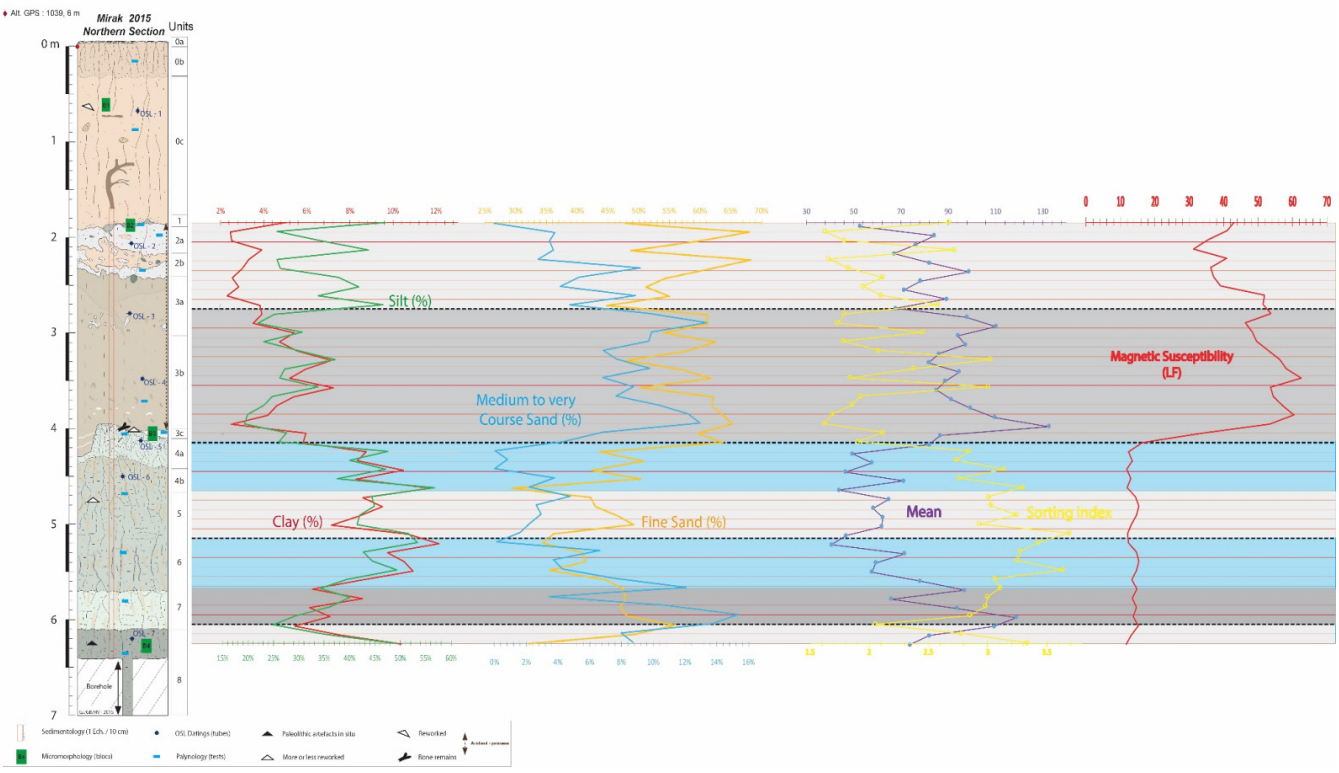
راهنما: اعداد سمت راست نمایانگر نتایج فصل نخست کاوش در ترانشهٔ شمالی هستند و اعداد قرمز دست چپ، نتایج فصل دوم را نشان می‌دهند). واحد۰: خاک سطحی با ساختار صفحه‌ای (سطح حاوی بقایای ریشه‌های گیاهی و سایر بقایای آلی). واحد۱: سیلت ماسه‌دار به رنگ قهوه‌ای روشن بدون ساختار یا ساختار کلان[13] (خاک بدون‌افق[14] که در نهشت‌های بادآوردِ آهکی[15] تشکیل شده است). واحد۲: سیلت ماسه‌دار به رنگ خاکستری روشن با محتویات به هم پیچیده شامل لنزهای با نهشت‌های بادآورد تغییر یافته[16] (واحد۱) (افق هیدرومورفیک). واحد۳: سیلتِ رسی به رنگ قهوه‌ای با ساختار کلان (نهشت‌های آهکیِ بادآورده). واحد۴ الف: رسِ سیلتی به رنگ سبز روشن و رنگ پریده با ساختار چند وجهی (افق هیدرومورفیک-بافت ریزدانهٔ غیرآهکیِ دشت‌های سیلابی). واحدهای ۴ب و ۶: رسِ سیلتی به رنگ سبز مایل به خاکستری با ساختار منشوری و پوشش آهن-منگنز (بافت ریزدانهٔ غیرآهکی دشت‌های سیلابی). واحدهای ۵ و ۷: ماسهٔ سیلتی با آثار جریان آب (Sr: ماسهٔ بسیار ریز تا درشت با آثار جریان آب و ورقه‌ورقه‌های مورب[17]، سرعت جریان پایین: Miall 2006 : Table 4.1) و لایه‌بندیِ مسطحِ مورب داخلی (Sp: ماسهٔ ریز تا درشت‌دانه با احتمال حضور سنگ‌ریزه‌ها؛ لایه‌های مسطح مورب به صورت انفرادی یا گروهی که نشان‌گر لایه‌های متقاطع عمودی یا زبانی‌شکل غیرمتقارن هستند-تلماسه‌های دوبُعدی: Miall 2006 : Table 4.1) (نهشت‌های مرتبط با آب‌های کم‌عمق و پُرشدگیِ اندک کانال‌ها). واحد۸: رس سیلتی به رنگ سبز تیرهٔ مایل به خاکستری یا ساختار منشوری شامل پوشش‌های اکسید آهن-منگنز. ذرات بسیار ریز ماسه و سنگ‌ریزه‌های کوچک از ماسه‌سنگ خاکستری (بافت ریزدانهٔ غیرآهکی دشت‌های سیلابی و نهشت‌های مرتبط با مخروط‌های شکافت[18] خاکریز). واحد۹: رسی سیلتی به رنگ قهوه‌ای سوخته (ترسیم از: گ.ژ.).

جدول۱. گاهنگاری مقدماتی در ترانشهٔ شمالی (MK15) و جنوبی (MK16). راهنما: Gy: گری (gray)، یکای دوز جذبی. De: میانگین دوز معادل. n: تعداد قِسم‌های بررسی‌شده (در هر قسم از نمونه‌ها، چند صد ذره وجود دارد). عمق نمونه‌ها نسبت به بالاترین نقطهٔ تپه محاسبه شده است.

نمونه	عمق (m)	گاهنگاری OSL (کوارتز) n	D_e (Gy)	نرخ دوز (Gy.ka^{-1})	سن (ka)	Feldspar post-IR IRSL n	D_e (Gy)	نرخ دوز (Gy.ka^{-1})	سن (ka)
MK15/1	0.65	20	1.2±0.1	3.11±0.07	0.4±0.1	15	4.4±0.3	3.47±0.09	1.3±0.1
MK15/4	3.50	21	2.9±0.4	2.24±0.04	1.3±0.2	15	8.0±0.3	2.60±0.07	2.9±0.2
MK15/5	4.10	25	89±4	3.22±0.07	28±2	15	118±5	3.58±0.09	33±2
MK15/6	4.55	25	91±6	3.31±0.06	27±2	14	116±3	3.67±0.08	32±1
MK15/8	5.70	25	133±6	3.55±0.04	37±2	14	197±4	3.91±0.07	50±2
MK15/7	6.20	25	155±6	3.08±0.11	50±3	14	249±9	3.44±0.12	72±4
MK16/2	-	19	123±5	2.73±0.04	45±2				
MK16/3	-	20	156±11	3.28±0.09	47±4				

نتایج بررسی‌های گاهنگاری OSL و IRSL در میرک نشان داد که نهشت‌های پلیئستوسن این تپه عمدتاً در نیمهٔ دوم از پلیئستوسن جدید قرار می‌گیرند. براساس جدول۱، مشاهده می‌شود که لایه‌های باستان‌شناختی محوطه دربازهٔ زمانی اواخر مرحلهٔ چهارم تا اواخر مرحلهٔ سوم ایزوتوپی قرار می‌گیرند، یعنی دوره‌ای از پلیئستوسن که در آن نوسانات اقلیمی شدیدتر شد و تغییرات محسوس ویژگی‌های اقلیمی در مقیاس هزاره‌ای و حتی سده‌ای بارز گشتند (Bradley 2015 : 168; Wolff et al. 2010). نظر به ضرورت سنجش نرخ

13. Massive
14. Entisol (USDA Soil Taxonomy : https : //www.nrcs.usda.gov/)
15. Calcareous
16. Reworked
17. Cross-lamination
18. Crevasse splay



شکل۷. آنالیزهای دانه‌سنجی و نتایج سنجش مغناطیسی در ترانشهٔ شمالی میرک؛ ترسیم شده در مقایسه با مقطع رسوبی ترانشهٔ شمالی. راهنما: رس: ۲-۰/۱ میکرومتر؛ سیلت: ۵۰-۲ میکرومتر؛ ماسهٔ ریز: ۲۰۰-۵۰ میکرومتر؛ ماسهٔ متوسط‌دانه تا درشت: ۵۰۰-۲۰۰ میکرومتر؛

پرتوافشانی محیط (امواج گاما) و محدود کردن تاریخ‌های به دست آمده، دوزسنج‌هایی به منظور کالیبره کردن نتایج گاهنگاری در جای برداشت نمونه‌ها گذارده شد.

دانه‌سنجی

آنالیزهای دانه‌سنجی،[۱۹] سه روند کلی را در توالی تپهٔ شمارهٔ ۸ میرک نشان داد (براساس ترانشهٔ شمالی؛ شکل۷). نخستین روند (از پایین) به دینامیک رودخانه ای مربوط است و تغییر در اندازهٔ ذرات را از پایین به بالا نشان می‌دهد. ذرات از نظر اندازه در این روند به دو دستهٔ ریز (رس تا سیلت درشت‌دانه) و درشت (ماسهٔ ریز تا درشت‌دانه) تقسیم می‌شوند. واحد ۷ در حکم پایین‌ترین واحد، اندازهٔ ذرات بزرگ‌تری دارد (ماسه-سیلت؛ بافت لُمِ ماسه‌ای[۲۰]) و در واحد۶ (دیرین‌خاک۲)، میانگین اندازهٔ ذرات کوچک‌تر می‌شود (رس-سیلت). کوچک‌شدن اندازهٔ ذرات می‌تواند به کاهش انرژی محیط رسوبی مربوط باشد. واحد۷ را می‌توان از نظر خاک‌شناسی، در افق C دسته‌بندی نمود که بر روی آن، افق Bfe (واحد۶) غنی از اکسید آهن و منگنز تشکیل شده است. روندی مشابه با واحدهای ۷ و ۶ در انتقال از واحد ۵ب (ماسه) به ۵الف (دیرین‌خاک) نیز دیده می‌شود؛ البته با نوسان بیشتر و الگوی مشوش‌تر. بنابراین، روند نخست نهشت‌گذاری میرک از نوع ریزشوندهٔ نرمال[۲۱] است.

روند دوم تشکیل خاک‌های بالغ‌تر (تفکیک افق‌های خاک) در بافتی آبرفتی را به نمایش می‌گذارد. در حقیقت، دیرین‌خاک۴ (واحد۴) کاهش اندازهٔ ذرات رس ریزدانه را به سمت بالا نشان می‌دهد. این تغییر احتمالاً به انباشته‌شدن[۲۲] رس و اکسیدهای آهن از لایه‌های بالایی مربوط است. بر همین اساس، واحد۴ به دو بخش ۴ب (افق رسیِ انباشته[۲۳]؛ Btg) و ۴الف (با موادِ برداشته شده[۲۴] و نشت یافته[۲۵]؛ افق Ae) تقسیم می‌شود.

روندهای نخست و دوم در توالی ۱ (توالی آبرفتی) تپه قرار می‌گیرند. در نگاه کلی، توالی نخست میرک از توده‌های خاک متوسط دانه با بین لایه‌های ماسه‌ای تشکیل شده است. بخش پایینی توالی ۱ (روند نخست) از رسوبات آبرفتی در شرایط آب و هوایی سرد و مرطوب و در معرض جریانات پرانرژیِ دوره‌ای (سیلاب‌ها) شکل گرفته است. این در حالی است که بخش بالایی یا روند دوم، از خاک‌های ریزدانهٔ کمتر توسعه یافته (انتی‌سل[۲۶]) خشکیده و ترک خورده در محیطی پیوسته گرم‌تر و خشک‌تر تشکیل شده است.

روند سوم، دورهٔ بادی تپهٔ میرک است که در بالا در مورد آن سخن گفته شد. این روند، افزایش ابعاد ذرات به سمت بالا را نشان می‌دهد (درصد ماسهٔ ریزدانه۴۰) که به حضور رسوبات کوارتزی و آهکی با منشأ خارجی مربوط است. این روند ماهیت متفاوت تپه را با لایه‌های آبرفتیِ زیرین که حاوی بقایای باستان‌شناختی بودند را کاملاً نشان داده و بر وقفهٔ نهشت‌گذاری ذکر شده در بالا بار دیگر صحه

19. Granulometry or Grain Size Analysis
20. Sandy loam
21. Normal graded bedding

22. Illuviation
23. Illuviated
24. Eluviated
25. Leached
26. Entisol

می‌گذارد. به طور کلی، می‌توان برای مقطع زمانی پیش از~29.50 ± 2.2 cal. ka BP (OSL) شرایط محیطی با سطح آب زیرزمینی بالا و کاهندهٔ آهن و برعکس، برای نهشت گذاری‌های طی هولوسن محیطی دشتی با سطح آب زیرزمینی پایین و آب و هوایی گرم و خشک متصور شد. خلاصه‌ای از بازسازی‌های اقلیمی-محیطی (نسبی) در جدول۲ آمده است.

جدول۲. خلاصه‌ای از ویژگی‌های رسوب-خاک‌شناسی میرک، گاهنگاری آنها و ویژگی‌های اقلیمی مرتبط.

MIS	OSL-(ka)	دیرین اقلیم (نسبی)	خاک‌شدگی/افق خاک	ساختار	بافت	سیستم رسوب‌گذاری	واحد رسوبی
1	<0.59	گرم و خشک	-	ماسیو	لُم ماسه‌ای	بادی	1
1	1.24-0.59	گرم و مرطوب	آریدی‌سل	ماسیو	لُم ماسه‌ای	بادی	2
1	1.24	گرم و خشک	آریدی‌سل	ماسیو	لُم ماسه‌ای	بادی	3
3	27.7	سرد و مرطوب	اِنتی‌سل/E	ماسیو/بلوکی	لُم سیلتی	بادی/ کوهپایه‌ای (؟)	4
3	-	گرم و خشک	اِنتی‌سل/A	بلوکی	لُم ماسه‌ای	آبرفتی	5
3	37.4	سرد و مرطوب	اِنتی‌سل/A	بلوکی	لُم	آبرفتی	6
3 و 4؟	-	سرد و مرطوب	اِنتی‌سل/A	منشوری	لُم ماسه‌ای	آبرفتی	7
3 و 4؟	50.5	سرد و مرطوب	اِنتی‌سل/A	منشوری	لُم	آبرفتی	8

دست‌ساخته‌های سنگی

در نتیجهٔ دو فصل کاوش در میرک، ۱۵۰۱ قطعه دست‌ساختهٔ سنگی یافت شد که آمار آن در جداول۳ و ۴ دیده می‌شود.[۲۷] مادهٔ خام بیش از ۸۵٪ دست‌ساخته‌ها، انواع گوناگون چرت مانند چرت رایج، فلینت و ژاسپر است. سایر مواد خام شامل توف، ماسه‌سنگ، لای‌سنگ هستند. ضمن اینکه چند عدد از دست‌ساخته‌ها بر روی سنگ‌های ریزکنگلومرا ساخته شده‌اند (بهشتی، ۱۳۹۶).

مجموعه دست‌ساخته‌های میرک دست کم به دو گروه از نقطه نظر زمانی-فناوری تعلق دارد (سه گروه، اگر مواد فرهنگی دو لایهٔ میانی، مواد دورهٔ انتقالی نامیده شود) که در هر سه لایه پراکنده شده‌اند. گروه اول (که تراکم آنها در دو لایهٔ زیرین بیشتر است) به پارینه‌سنگی میانی تعلق دارد و نمایان‌گر گونه‌های موسوم به موستری با فراوانی روش آماده‌سازی و برداشته‌برداری لوآلواست (برای بررسی گونه‌های دست‌ساخته‌های موستری رک. Geneste ۱۹۸۵ بنگرید). از جملهٔ اینها تعدادی سنگ مادر تراشهٔ لوآلواست که اغلب نمایان‌گر کاهش مکرر[۲۸] و آماده‌سازی شعاعی[۲۹] است. همان‌طور که از فناوری لوآلوآ انتظار می‌رود، سکوی ضربه‌های چندرُخی[۳۰] و کلاه ژاندارمی[۳۱] نیز در مجموعه به چشم می‌خورد. وازده‌ها و تراشه‌های کوچک آماده‌سازی در روش کاهش لوآلوآ نیز در مجموعه دیده می‌شوند. برخی از تراشه‌ها نسبتاً کشیده‌اند که احتمالاً تلاشی برای ایجاد اشکالی مشابه تیغه‌ها و یا مربوط به شکل اولیهٔ برخی از سنگ مادرها و مواد خام تراشه‌برداری است. تلاش برای ایجاد برداشته‌های کشیدهٔ لوآلوآ یکی از ویژگی‌های انتهای پارینه‌سنگی میانی در لوانت است (رک.Bourguignon 1996; Richter et al. 2001) که رابطهٔ یافته‌های میرک با آنها هنوز مشخص نیست. برخی تراشه‌های کشیده در لایهٔ ۱ میرک را حتی می‌توان تیغه نامید. صنایع کشیدهٔ لایهٔ اول میرک با کاهش مکرر و دوقطبی و آماده‌سازی شعاعی هستند. همچنین قطعات کشیدهٔ غیرلوآلوآ با آماده سازی یک‌جهتی نیز در مجموعه حضور دارند. اغلب محصولات کشیدهٔ لایهٔ ۱ میرک عمدتاً روتوش داده شده‌اند.

دست‌ساخته‌های موستری یافت شده در میرک شامل خراشنده‌ها، سرپیکان‌های موستری و قطعات دندانه‌دار/فاق‌دار قابل مقایسه با انواع یافت شده در موستری زاگرس هستند (Dibble 1993; Dibble & Holdaway 1993; Lindly 2005). خراشنده‌های همگرای مایل[۳۲] نیز در حکم یکی از ویژگی‌های پارینه‌سنگی میانی (مثلاً رک. Geneste 1985 : 250) در این مجموعه دیده می‌شوند.

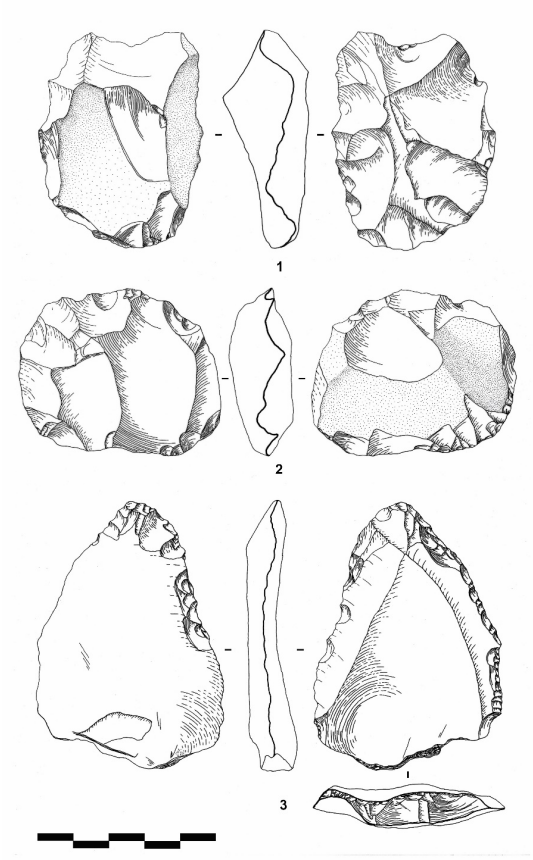
اغلب قطعات شاخص این مجموعه با فناوری لوآلوآ ساخته شده‌اند و برداشته‌هایی غیرهمگرا در ابعاد متوسط تا کوچک هستند (۵۲-۳۲ میلی‌متر طول). آنالیز سطح بیرونی این قطعات و برخی قطعات متعلق به سنگ مادر لوآلوآ آماده‌سازی شعاعی و کاهش مکرر را نشان می‌دهد. گرچه شواهد اندکی هم از کاهش ترجیحی[۳۳] دیده می‌شود. تقریباً تمامی قطعات یاد شده روتوش‌دار هستند. در میان قطعات، تعدادی قطعهٔ بزرگ (طول ۷۵-۵۴ میلی‌متر) وجود دارند که با فناوری لوآلوآ، کاهش مکرر، دو قطبی و ترجیحی برداشت شده‌اند. این قطعات هم روتوش داده شده و به شکل سرپیکان‌های لوآلوآ و موستری دیده می‌شوند (Berillon et al. 2017).

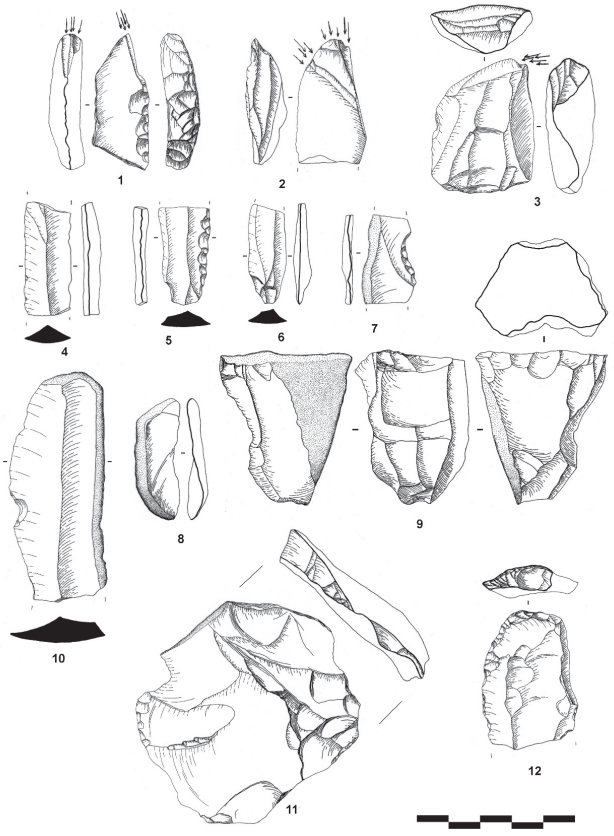
یافته‌های پارینه‌سنگی میانی در میرک به مجموعه‌های کلاسیک یافت شده از سنت موستریِ اروپا و لوانت شبیه است. تیغه‌ها با طراحی خاصی از سنگ مادرهای هرمی با سکوی ضربه‌های پوسته‌دار ساخته شده‌اند و عموماً از تراشه‌های لوآلوآ و از پیش آماده‌سازی شده ضخیم‌تر هستند. سرپیکآن‌های لوآلوآ انگشت شمارند ولی تراشه‌های کلاسیک لوآلوآ و برداشته‌های کشیده به تعداد بیشتری حضور دارند. قطعات دارای روتوش نیز در اکثریت هستند که بیشتر به گروه خراشنده‌ها تعلق دارند (Ibid).

گروه دوم مجموعه دست‌ساخته‌های سنگی میرک که عموماً در دو لایهٔ بالایی یافت شده‌اند (لایه‌های ۲ و ۳)، به پارینه‌سنگی جدید منتسب هستند. برخی گونه‌های پارینه‌سنگی جدید که در مجموعهٔ میرک حضور دارند شامل تیغه‌ها و ریزتیغه‌های ساخته شده به کمک فناوری منشوری[۳۴] و نیز قطعات قایقی‌شکل هستند (برای نمونه به Bar-Yosef & Kuhn 1999; Clark 1982 بنگرید). از جملهٔ اینها سنگ مادرهای منشوری، قطعات احیای سکوی ضربهٔ

۲۷. نتایج فصل سوم کاوش در اینجا نیامده است.

28. Recurrent
29. Radial/Centripetal
30. Facetted
31. *Chapeau de gendarme*
32. Déjeté
33. Preferential
34. Prismatic





شکل۸. برخی دست‌ساخته‌های سنگی یافت شده در فصل دوم کاوش در میرک. ۱و۲. سنگ مادر تراشهٔ لوآلوآ؛ ۳. سرپیکان لوآلوآ به همراه روتوش (ترسیم از: م.ج.).

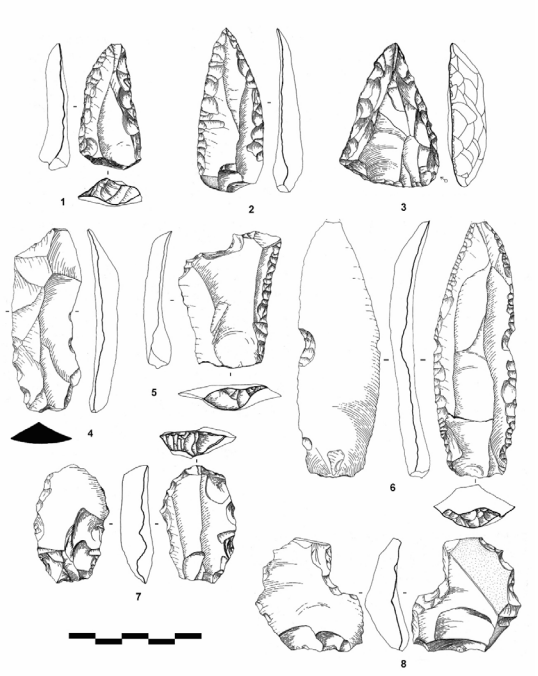
شکل۹. برخی دست‌ساخته‌های سنگی یافت شده در فصل دوم کاوش در میرک. ۳-۱. اسکنه‌های قایقی؛ ۶و۴. قطعات ریزتیغه؛ ۵. قطعه‌ای از یک تیغهٔ روتوش‌دار؛ ۱۰و۷. قطعاتی از تیغه‌های فاق‌دار؛ ۸. تیغهٔ تاب‌دار؛ ۹. سنگ مادر منشوری؛ ۱۱. قطعهٔ احیای سنگ مادر؛ ۱۲. خراشندهٔ انتهایی (ترسیم از: م.ج.).

این سنگ مادرها و تیغه و ریزتیغه‌های منشوری هستند. در اغلب دست‌ساخته‌های منتسب به پارینه‌سنگی جدید در میرک، استفاده از چکش نرم در برداشته‌برداری دیده می‌شود.

گاهی ایجاد تمیز میان محصولات فناوری لوآلوآ و منشوری در محوطه‌های باستان‌شناختی که دست‌ساخته‌های منتسب به هر دو دورهٔ پارینه‌سنگی جدید و میانی در آن دیده می‌شوند، دشوار است (به عنوان نمونه به Bar-Yosef & Kuhn 1999; Shea 2013 : 93, 94 بنگرید)؛ به ویژه اگر به مانند میرک، تعداد تیغه‌ها و ریزتیغه‌های بدون انتهای نزدیک در مجموعهٔ دست‌ساخته‌ها قابل ملاحظه باشد.

علاوه بر آنچه تاکنون گفته شد، سایر ویژگی‌های منتسب به پارینه‌سنگی جدید در مجموعه دست‌ساخته‌های میرک شامل زخمه‌های موازی بر سطح بیرونی تعداد زیادی از تیغه‌ها، حضور تیغه‌ها و ریزتیغه‌های پیچ‌دار و از همه مهم‌تر، اسکنه‌های قایقی هستند که در اُرینایسی زاگرس (Olszewski & Dibble 1994, 2002) و یا فرهنگ بردوستی (Solecki 1958; Olszewski 1993) نیز رواج دارند. موضوع قابل ذکر آن است که ریزتیغه‌های دوفور و سرپیکآنهای ارجنه که در پارینه‌سنگی جدید زاگرس مرکزی و جنوبی از عناصر رایج به شمار می‌روند (مثلا به Conard & Ghasidian 2011; Otte et al. 2007 بنگرید)، در میرک یافت نشده‌اند.

علاوه بر دو مجموعهٔ ذکر شده، شاید بتوان مجموعهٔ دیگری تحت عنوان مجموعهٔ حد واسط یا انتقالی (؟) در میرک با آنالیز یافته‌های لایهٔ ۲ تشخیص داد. در این مجموعه نیز قطعات کشیده دیده می‌شوند که معمولاً دو لبهٔ همگرا دارند (سرپیکان و قطعات شبیه به مثلث) و با فناوری لوآلوآ و غیر از آن ساخته شده‌اند. این قطعات معمولاً روتوش داده نشده‌اند و یا مقدار روتوش در آنها ناچیز است. در میان این قطعات روتوش‌دار، سرپیکان‌های موستری کشیده نیز دیده می‌شود. همچنین قطعاتی که از سطح سنگ مادر به منظور عامدانهٔ ایجاد تراشه‌ها یا تیغه‌های با لبه‌های همگرا برداشت شده‌اند نیز به چشم می‌خورند. تعداد اندکی سنگ مادر لوآلوآ در این مجموعه یافت شده که بیشتر کاهش مکرر و آماده‌سازی شعاعی را به نمایش می‌گذارند. همچنین، در میان قطعات متعلق به دو لایهٔ بالایی، تعداد قابل توجهی ریزتیغه نیز دیده می‌شود که ویژگی‌های شکلی آنها متفاوت و متنوع است. برخی از آنها مقاطع نسبتاً مسطح و برخی منحنی‌وار دارند و در چند نمونه، مقاطع پیچ‌خورده به چشم می‌خورد. لبه‌های این ریزتیغه‌ها نیز در برخی قطعات همگراست. تقریباً تمامی این ریزتیغه‌ها بدون روتوش هستند که آنها را از محصولات پارینه‌سنگی جدید (مانند ریزتیغه‌های دوفور) مثلاً صنایع احمری و اورینایسی لوانت متمایز می‌کند (مثلاً به Belfer-Cohen & Bar-Yosef 1981; Belfer-Cohen et al. 2004; Marks 1976 بنگرید). بنابراین، شاخصه‌های لایهٔ میانی میرک، قطعات کشیدهٔ همگرا و غیرهمگرا و نیز ساخت ریزتیغه‌هاست. مجموعه‌های مشابه، با عنوان صنایع انتقالی/حد واسط، در لوانت



شکل۱۰. برخی دست‌ساخته‌های سنگی یافت شده در فصل دوم کاوش در میرک. ۱و۲. سرپیکآنهای موستری بر روی تراشه‌های کشیده؛ ۳. خراشندهٔ همگرای مایل (De jete)؛ ۴. تیغهٔ لوآلوآ؛ ۵. خراشندهٔ جانبی و فاق‌دار؛ ۶. سرپیکان موستری بر روی تیغه؛ ۷. خراشندهٔ انتهایی با پیرایش در انتهای نزدیک در سطح شکمی؛ ۸. دندانه/ فاق‌دار (ترسیم از: م. ج.).

گونه‌شناسی	تعداد	درصد
قطعات غیرقابل شناسایی	۳۸۱	۲۵٫۴
تراشهٔ خام و قطعات آن	۵۴۹	۳۶٫۶
ابزارها (دست‌افزارها)	۲۴۳	۱۶٫۲
چیپ	۱۱۳	۷٫۵
تیغهٔ خام و قطعات آن	۵۳	۳٫۵
سنگ مادر و قطعات آن	۵۴	۳٫۶
وازده	۶۰	۴٫۰
ریزتیغهٔ خام و قطعات آن	۴۸	۳٫۲
مجموع	**۱۵۰۱**	**۱۰۰٫۰**

جدول۳. ساختار فناورانهٔ دست‌ساخته‌های سنگی یافت شده در میرک. راهنما: قطعات غیر قابل شناسایی ابعاد کوچک‌تر از ۱ سانتی‌متر دارند و شناخت گونه- فناوری‌شناسی آنها دشوار است (Jayez & Vahdati Nasab 2016). چیپ‌ها تراشه‌های کامل با ابعاد کوچک‌تر از ۳-۲ سانتی‌متر هستند (Shea 2013: 32).

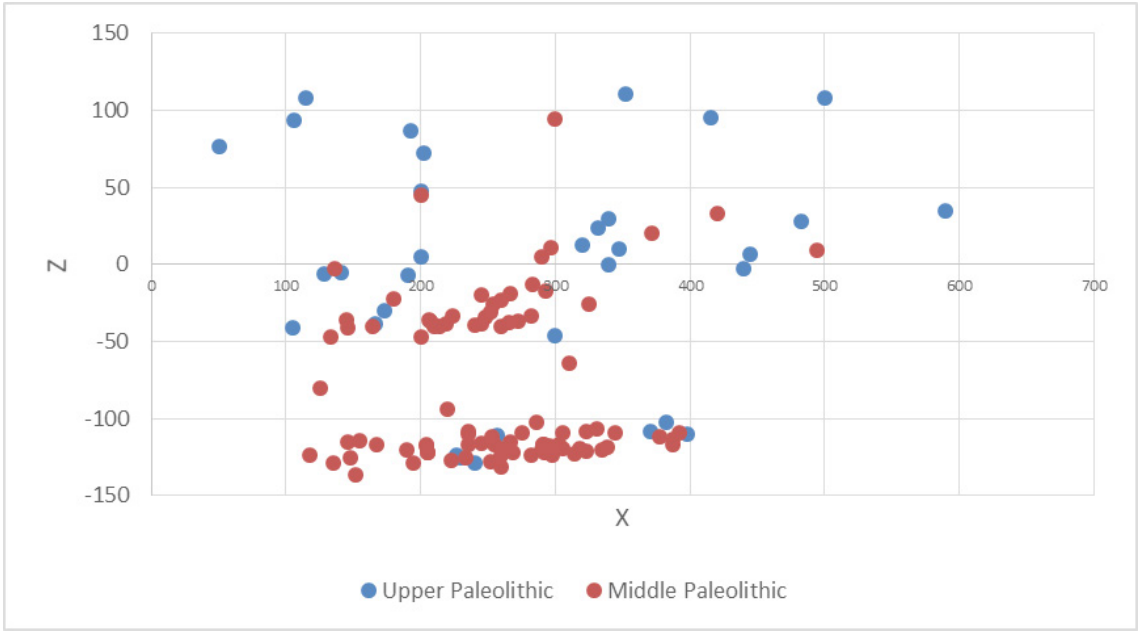
دست‌افزار		تعداد	درصد
تراشه‌ابزار			
دست‌افزار ترکیبی		**۱۴**	**۵٫۸**
	خراشنده و فاق‌دار	۱۲	۴٫۹
	خراشنده و اسکنه	۲	۰٫۸
قطعهٔ روتوش‌دار		۹۱	۳۷٫۴
اسکنه		**۵**	**۲٫۱**
	ساده	۲	۰٫۸
	متقارب	۱	۰٫۴
	زورقی	۲	۰٫۸
دندانه-فاق‌دار		۳۳	۱۳٫۶
خراشنده		**۵۸**	**۲۳٫۹**
	دو جانبی	۱۴	۵٫۸
	جانبی	۲۹	۱۱٫۹
	انتهایی	۸	۳٫۳
	همگرا	۳	۱٫۲
	خراشندهٔ همگرای مایل*	۱	۰٫۴
	مدور	۱	۰٫۴
	قایقی	۲	۰٫۸
سرپیکان		**۱۳**	**۵٫۳**
	همگرا	۸	۳٫۳
	لوآلوآ	۳	۱٫۲
	سرپیکان مایل*	۲	۰٫۸
دست‌افزارهای غیرشاخص		۹	۳٫۷
تیغهٔ فاق‌دار		۴	۱٫۶
تیغهٔ روتوش‌دار		۹	۳٫۷
خراشنده روی تیغه		۵	۲٫۱
سرپیکان همگرا روی تیغه		۱	۰٫۴
ریزتیغهٔ کوتاه شده به صورت مایل[۱]		۱	۰٫۴
مجموع		**۲۴۳**	**۱۰۰٫۰**

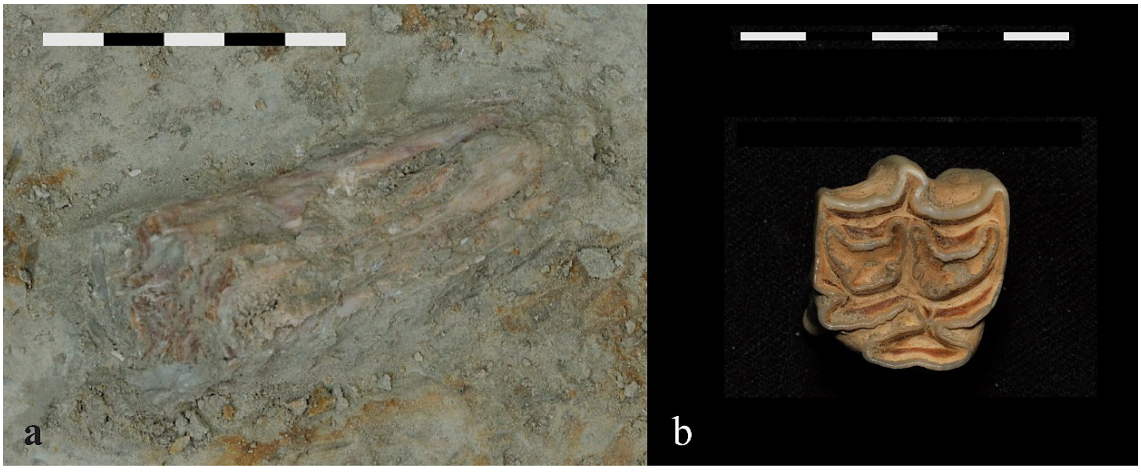
جدول۴. دست‌افزارهای یافت شده از دو فصل کاوش در میرک.

در فاصلهٔ زمانی ۴۰ تا ۳۸ هزار سال پیش شناخته شده‌اند (Boëda & Bonilauri, 2006; Boëda et al., 2015; Coinman & Fox, 2000; Fox & Coinman 2004). از آنجا که صنایع مشابه در میرک در فاصلهٔ زمانی ۳۷ تا ۳۰ هزار سال پیش یافت شده‌اند، چنین تاریخ متأخری برای آنها جای پرسش دارد (Berillon et al. 2017). شکل‌های۱۰-۸ برخی قطعات شاخص یافته شده در کاوش‌های میرک را به نمایش می‌گذارد.

ویژگی کلی مجموعه دست‌ساخته‌های سنگی میرک درصد پایین بقایای پوستهٔ سطحی است. پوستهٔ سطحی تنها در حدود ۱۰٪ از دست‌ساخته‌ها دیده می‌شود و در میان آنها نیز، پوستهٔ سطحی تنها در تعداد اندکی از دست‌ساخته‌ها برابر یا بیش از ۵۰٪ است. بسیاری از پژوهشگران (چون Reher 1991; Roth & Dibble 1998) این موضوع را یکی از نشانه‌های پوسته‌برداری در خارج از محوطه می‌دانند؛ یعنی پیش از ورود سنگ مادرها یا قطعات مادهٔ خام به محوطه، پوسته‌برداری انجام می‌شد (برای کاستن از وزن سنگ‌ها در هنگام جابجایی؟: Kelly 2013). برخی دیگر نیز این موضوع را ترکیبی از عوامل گوناگون می‌دانند (مثلاً Dibble et al. 2005: 546).

در شکل۱۱ که به منظور بررسی پراکنش شاخصه‌های دوره‌های مختلف پارینه‌سنگی در لایه‌های محوطهٔ میرک طراحی شده است (براساس یافته‌های فصل دوم کاوش؛ ۲۰۱۶) مشاهده می‌شود که نهشتهٔ بالایی ترکیبی کلی از پارینه‌سنگی جدید را به نمایش می‌گذارد (گرچه همانطور که در بالا ذکر شد، این نهشت‌ها دچار فرسایش شده‌اند). نهشتهٔ میانی نیز ماهیت مخلوطی از شاخصه‌های دو دورهٔ پارینه‌سنگی جدید و میانی را نشان می‌دهد. در حال حاضر، به دلیل فقدان کاوش‌ها در محوطه‌های فلات مرکزی ایران از دو دورهٔ بیان شده و نبود مبنایی برای مقایسه در این حوزه، نمی‌توان





شکل۱۱. پراکنش دست‌ساخته‌های سنگی میرک (یافته‌های فصل دوم کاوش؛ ۲۰۱۶) براساس شاخصه‌های دو دورهٔ مختلف. نمودار با رویکرد بسیار محافظه کارانه و تنها در مورد قطعات بسیار شاخص طراحی شده است.

شکل۱۲. دندان آسیاب اسب‌سان. چپ: برجای.

ماهیت انتقالی را برای مجموعه لایه‌های نهشتهٔ میانی میرک مطرح کرد. این موضوع در حال حاضر نیازمند پژوهش‌های آتی است. همانطور که در شکل پیداست، لایهٔ پایینی (۱) نیز کم و بیش تنها شاخصه‌های پارینه‌سنگی میانی (اواخر پارینه‌سنگی میانی) را داراست. نسبت شاخصه‌های پ.جدید به میانی در لایهٔ ۱، ۰٫۱۳ (شاخص پ.میانی: ۵۳ عدد؛ پ.جدید: ۷ عدد). در لایه‌های میانی، ۰٫۵ (شاخص پ.میانی: ۳۴؛ شاخص پ.جدید: ۱۷ عدد) و در لایهٔ بالایی (۴)، ۸ است (شاخص پ.میانی: ۱؛ شاخص پ.جدید: ۸ عدد). بنابراین در میرک همبستگی خوبی میان گاهنگاری و شاخصه‌های شناخته شدهٔ دو دورهٔ پارینه‌سنگی وجود دارد.

بقایای جانوری

بقایای جانوری به شکل قطعات استخوانی و دندانی در میرک یافت شده است. گرچه اغلب این قطعات (بخصوص استخوان‌ها) به سرند خاک چاله‌های غیرمجاز ۲ و ۳ تعلق دارند، اما تعدادی قطعه استخوان و دندان از نهشت‌های برجا نیز یافت شدند. با آن که بخش اعظم قطعات، هوازده، غیرشاخص و بسیار قطعه قطعه هستند، اما مشاهدات مقدماتی نشان می‌دهد که اغلب آنها به پستانداران گیاهخوار متوسط (۱۰۰۰-۱۰۰ کیلوگرم) و بزرگ (۱۰۰۰<) تعلق دارد. مهم‌ترین عوامل هوازدگی در میرک، تفاوت بارز در دمای شبانه‌روز و فصلی و نیز قرارگیری در معرض تابش مستقیم خورشید بوده است. در میان نهشت‌های برجای، دندان آسیاب اسب‌سانی[۳۵] یافت شد که هوازده بود و به ترانشهٔ شمالی تعلق داشت. ۱۸ دندان آسیاب و پیش‌آسیاب اسب‌سان (شکل۱۲) و نیز، ۳۶ قطعه استخوان جانوری از ترانشهٔ شرقی یافت شدند که همگی هوازده بودند. ابعاد قطعات استخوانی عمدتاً کوچک‌تر از ۱ سانتی‌متر است؛ تعداد کمی از آنها ابعاد بزرگ‌تر از ۳ سانتی‌متر دارند. به دلیل

35. Equidae family

شکل۱۳. برخی بقایای جانوری یافت شده از نهشت‌های برجای گودال غیرمجاز ۲. ۱. استخوان لگن اسب‌سان؛ ۲. متاپُد، بخش میانی و انتهای دور استخوان فالانژ اسب‌سان؛ ۳. دندان آسیاب نیاگاو (؟)؛ ۴. قطعهٔ استخوانی پولیش‌دار؛ ۵. استخوان آسیاب اسب‌سان با آثار دندان جوندگان.

فرسودگی و هوازدگی نسبتاً شدید این قطعات، بررسی آثار دخالت انسانی در آنها بسیار دشوار است.

همان‌طور که در بالا گفته شد، علاوه بر قطعات استخوانی یافت شده از لایه‌های برجای، تعداد بسیار زیادی قطعه استخوان‌های کوچک و هوازده از سرند خشک خاک گودال‌های غیرمجاز ۲ و ۳ به دست آمد. به علت قرارگیری طولانی مدت در زیر تابش آفتاب، استخوان‌ها رنگ اصلی خود را از دست داده، به رنگ سفید در آمده و در مواردی نیز تغییر شکل داده‌اند؛ بنابراین به سختی می‌توان نشانه‌های احتمالیِ دخالت انسانی را بر روی قطعات استخوانی[۳۶] تشخیص داد. با این حال، بر روی برخی از این قطعات، شواهد احتمالی دخالت انسانی قابل ادعاست. به طور میانگین، اغلب قطعات یافت شده کوچک هستند. اکثر قطعات استخوان سطحی، طولی کمتر از ۵ سانتی‌متر دارند و تعداد اندکی از آنها، بلندتر از ۸ سانتی‌متر هستند. در میان این قطعات، دندان‌های آسیاب بزرگ و کوچک متعلق به پستانداران بالغ و یک دندان متعلق به پستاندار گیاهخوار جوان (احتمالاً گاوسان[۳۷]، نیاگاو؟[۳۸]) نیز یافت شد. علاوه بر اینها، دندان‌های آسیاب اسب‌سان و دندان‌های پیش اسب‌سان بالغ و جوان نیز از سرند خشک خاک متعلق به چالهٔ غیرمجاز به دست آمدند. قطعات استخوانیِ یافت شده از سطح بسیار شکننده، قطعه‌قطعه و هوازده هستند. در میان قطعات قابل شناسایی، اکثراً قطعات مربوط به بخش دیافیز استخوان دراز به چشم می‌خورد که به علت نوع شکست‌های طولی و عرضی، احتمال دخالت انسان در قطعه قطعه شدن آنها وجود دارد.

کمبود قطعات استخوان و دندان برجای در نهشت‌های میرک و نیز، ماهیت هوازده و فرسودهٔ بقایای سطحی، امکان هرگونه مقایسهٔ منطقه‌ای با سایر محوطه‌های پلیئستوسن جدید (مثلاً در زاگرس یا شمال البرز) را غیرممکن می‌سازد. با این وجود، حضور گاوسآن‌های بزرگ و اسب‌سانان در میرک همگام با یافته‌های دوره‌های پارینه‌سنگی میانی و جدید زاگرس است (مثلا بهMarean & Kim 1998; Mashkour et al. 2009بنگرید). در گرم‌رود، بقایای اندکی از نیاگاو یافت شد، اما بیشترین بقایای جانوری به گوزن سرخ[۳۹] (مرال) تعلق دارد (Auguste 2016).

حضور گاوسان و اسب‌سآن‌ها در نهشت‌های برجای به احتمال زیاد دال بر برهه‌های با اقلیم مطلوب‌تر در این بخش از فلات ایران در پلیئستوسن جدید است. گرچه اتفاق‌نظر میان پژوهشگران در مورد زیست‌گاه نیاگاو وجود ندارد، اما عمدتاً حضور این جانور در بقایای باستان‌شناختی را هم‌بسته با وجود علف‌زارهای باز یا بوم‌مرزهای موسوم به استپ-جنگل می‌دانند. گرچه بقایای این جانور در دشت‌های سیلابی و چشم‌اندازهای بسته‌تری چون جنگل‌های باتلاقی نیز یافت شده است. بررسی دندآنهای این گونه نیز نشان می‌دهد که احتمالاً جانوری چرنده بوده است. به طور کلی، قلمرو زیستیِ اصلی گاوسآن‌های متوسط و بزرگ، علف‌زارهای باز است و عمدتاً از گیاهان با فیبر بالا تغذیه می‌کنند (Gomez et al. 2011; Lynch et al. 2008; Tikhonov 2008; Van Vuure 2005).

به دلیل آن‌که خانوادهٔ اسب‌سانان در زیست‌بوم‌های گوناگونی چون علف‌زارهای انبوده، ساوانا تا بیابان‌های ماسه‌ای و صخره‌ای زندگی می‌کنند (Ballenger & Myers 2001)، شناسایی دندان اسب‌سآنها به خودی خود نمی‌تواند کمکی به بازسازی چشم‌انداز نماید. به هر روی، آنچه مشخص است این که خانوادهٔ اسب‌سآن‌ها در چشم‌اندازهای باز زندگی می‌کنند (MacFadden 1992).

بحث و برآیند

با توجه به بازسازی نسبی تغییرات آب و هوایی در چشم‌انداز میرک، شاید بتوان آن را الگویی برای تمامی چشم‌انداز شمال دشت کویر مرکزی ایران و جنوب دریای کاسپی در نظر گرفت. با توجه به آنچه بیان شد، به نظر می‌رسد آب و هوای چشم‌انداز میرک در آخرین چرخهٔ یخچالی سرد و مرطوب باشد. به نظر می‌رسد در دوره‌های گوناگون، شبکه‌های آبراهه‌های سطحی و آبگیرهای کوچک و بزرگ در چشم‌انداز وجود داشته (مانند دوره‌های سرد و مرطوب با شدت تبخیر پایین‌تر) و از بین رفته است. بنابراین چشم‌اندازی پویا از دید تغییرات محیطی روبروی گروه‌های انسانی قرار داشته است. وجود سرزمین‌های بلند (عمدتاً در شمال) و بیابان‌ها (در جنوب) نیز از جمله موانعی بودند که در میان این نوسانات اقلیمی نقش مهمی

36. Cut Mark
37. Bovidae family
38. Bos primigenius
39. Cervus elaphus

ایفا می‌کردند. در دوره‌های سردتر احتمالا خط برف‌مرزها در البرز پایین‌تر آمدند که به نوبهٔ خود گروه‌های انسانی را به چشم‌اندازهای جنوبی‌تر سوق می‌داد و در دوره‌های گرم‌تر باز هم خط برف‌مرز بالا می‌رفت. این موضوع در آخرین چرخهٔ یخچالی موجب می‌شد که چشم‌اندازهای خشک و نیمه‌خشکی مانند پهنهٔ مورد بررسی در برخی دوره‌ها مانعی برای پراکنش گروه‌های انسانی و در دوره‌های دیگر کوریدوری برای این پراکنش تبدیل شوند (Vahdati Nasab et al. 2013). شاید به دلیل پایین آمدن برف‌مرزها در دوره‌های سردتر است که بقایای پارینه‌سنگی در عرض‌های شمالی‌تر از میرک و در دامنه‌های جنوبی البرز بسیار اندک است. در پاسخ به محدود بودن امکان تحرک در عرض و کمبود احتمالی و تکه تکه شدن محیط‌های معیشتی در آخرین چرخهٔ یخچالی، گروه‌های انسانیِ حاضر در شمال کویر مرکزی ایران احتمالاً بیشتر تحرک طولی داشته‌اند. شاید به همین دلیل است که محوطه‌های باستان‌شناختی در این چشم‌انداز کم و بیش در عرض‌های قابل مقایسه پراکنده شده‌اند (شکل ۱). با این که در حال حاضر به دلیل کمبود فعالیت‌های باستان‌شناختی نمی‌توان در این زمینه مدل‌سازی و یا اظهار نظر قطعی‌تر نمود، ولی چنین مدل پراکنش طولی را نمی‌توان تنها معلول تصادف و یا کمبود فعالیت‌های باستان‌شناختی دانست. از طرفی، به دلیل تحرک بالای گروه‌های انسانی در فضا-زمان در پهنه‌های خشک و نیمه‌خشک در آخرین چرخهٔ یخچالی هم معمولاً محوطه‌های باستان‌شناختی به دشواری شکل می‌گیرند. بنابراین شواهد حضور محوطه‌های باستان‌شناختی در چشم‌انداز شمال دشت کویر مرکزی ایران یا نشان‌دهندهٔ تحرک بالا و بهره‌وری مکرر ولی ناپیوسته از محیط‌های معیشتی چون چشم‌انداز میرک است و یا تحرک پایین و زندگی تنها در اطراف چند محیط معیشتی محدود را نشان می‌دهد (احتمالِ کمتر به دلیل ناسازگاری با شواهد اقلیمی). لازم به ذکر است که امکان گسترش قلمرو زیستی گروه‌های انسانی و ورود آنها به شمال فلات مرکزی ایران از هر دو جهت شرقی (منشأ آسیای مرکزی) و غربی (با منشأ زاگرس-توروس، قفقاز یا لوانت؟) در شمال دشت کویر وجود دارد. بنابراین شاید گروه‌های جمعیتی نسبتاً متفاوت با یکدیگر در شمال دشت کویر مرکزی ایران زندگی می‌کرده‌اند. این موضوع نیازمند بررسی‌های مقایسه‌ای دست‌ساخته‌های سنگی و نیز تاریخ‌گذاری مطلق محوطه‌های موجود در چشم‌انداز است تا بتوان شاید به پیچیدگی‌های جمعیتی پی برد.

به دلیل در دسترس نبودن گاهنگاری مطلق از محوطه‌های سطحی شمال دشت کویر مرکزی، در حال حاضر نمی‌توان صحبت از تشکیل بزرگ‌جمعیت‌ها[۴۰] در شمال فلات مرکزی ایران کرد؛ زیرا، اولاً امکان تفاوت‌های چندین هزار ساله میان محوطه‌های باز این چشم‌انداز وجود دارد. از این‌رو، امکان دارد در هنگام حضور گروه‌های انسانی مثلاً در چشم‌انداز صوفی‌آباد، استقرار دلازیان یا میرک متروک شده باشد و بالعکس. ثانیاً آن که شاید چشم‌اندازهای نزدیک به هم میرک، دلازیان و صوفی‌آباد مربوط به یک یا چند گروه بوده که با تحرک بالا در چشم‌انداز، بخصوص در طول دورهٔ پرنوسان MIS ۳، خود را از چنگال انقراض می‌رهانیدند. به عبارتی دیگر، مواد فرهنگی یافت شده تنها نشان‌دهندهٔ حضور موقت (اما مکرر) و گسستهٔ گروه‌های انسانی در آخرین چرخهٔ یخچالی در این سه محوطه و حرکت (در مقیاس چند کیلومتر) از یک محیط معیشتی به دیگری است. در شرایط بحرانی‌تر نیز شاید دامنه‌های البرز یا عرض‌های جنوبی‌تر می‌توانستند گروه‌های انسانی را از انقراض نجات دهند.

موضوع آخر در مورد پراکنش محوطه‌های پلیئستوسن در شمال دشت کویر مرکزی آن است که پراکنش آنها احتمالاً وابستگی شدید به منابع آب را نشان می‌دهد (مطابق با نظر بینفورد برای شکارگر-گردآورندگان حاضر در زیست‌بوم‌های خشک و نیمه‌خشک: Binford 1980). در بخش غربی، محوطه‌های مغانک و اچونک (رود دوآب)، میرک، دلازیان و صوفی‌آباد (گی‌نو) و در بخش شرقی، محوطهٔ چاه‌جم (حوضهٔ پلایایی) چنین وابستگی را به نمایش می‌گذارند. بررسی‌های آتی تراس‌های رود گی‌نو و شاخابه‌های آن و گاهنگاری مطلق این تراس‌ها شاید بتواند توضیحی برای پراکنش یافته‌های پارینه‌سنگی در منطقه به دست دهد. در بخش شرقی (حوضهٔ چاه‌جم) هم می‌توان انتظار داشت که حتی در زیردوره‌های سردتر و خشک‌تر پلیئستوسن در برخی مناطق از حواشی پلایا با حفر بخش بسیار اندکی از خاک سطحی به مقداری آب قابل شرب رسید. چنین راهبرد ساده‌ای برای دسترسی به منابع آب شیرین را اسب‌های وحشی در چند صد سال اخیر در منطقهٔ موسوم به قبرستان اقیانوس اطلس[۴۱] در جزایر کوچکِ واقع در بخش شرقی ایالات متحده و کانادا به کار بسته‌اند (Blythe 1983; Hennigar 1976; Welsh 1973). بنابراین دلیلی ندارد که گروه‌های انسانیِ حواشی پلایای چاه‌جم نمی‌توانستند راهبرد مشابهی برگزینند. از طرفی، گودال‌های موسوم به گودال آب حفر شده در جنب زیست‌بوم‌های آب شیرین (ماندابی) از دورهٔ پلیئستوسن جدید در غرب مصر گزارش شده است (Campbell 1992). به طور کلی، در پهنهٔ حواشی دشت کویر ایران شمار قابل ملاحظه‌ای چشمه‌های آب زیرزمینی با کیفیت‌های گوناگون دیده می‌شود که در پلیئستوسن جدید می‌توانست به پراکنش و زیست گروه‌های انسانی کمک کند.

به طور خلاصه، نهشت‌های باستان‌شناختیِ پارینه‌سنگی میرک همگی در نیمهٔ دوم دورهٔ پلیئستوسن جدید در طول آخرین چرخهٔ یخچالی شکل گرفته‌اند. سیستم شکل‌گیری نهشت‌ها هم به صورت آبرفتی رودخانه‌ای بوده است؛ آبرفت‌هایی که در دشت‌های سیلابی تشکیل شده‌اند (توالی ۱). محیط شکل‌گیری این توالی نیز محیطی نسبتا مرطوب و سردتر بوده است (جدول ۲). پس از نهشت شدن بقایای فرهنگی، وقفه‌ای نسبتا طولانی در نهشت‌گذاری رخ

۴۰. Metapopulation. یکی از ویژگی‌های مهم گروه‌های انسان مدرن در چشم‌اندازهای بازی چون بیابان‌ها، تشکیل ابرجمعیت‌هاست که به معنای گروه‌های گسسته‌ای از جمعیت‌هاست که در منطقه‌ای وسیع در نقاط مناسب (مانند حواشی منابع آبی) زندگی می‌کنند و کم و بیش با یکدیگر ارتباط دارند. ابرجمعیت‌ها که برحسب درجهٔ ارتباط به دو گونهٔ وابسته به هم و کم وابسته تقسیم می‌شوند، از انقراض گونه‌های زیستی در شرایط دشوار اقلیمی یا سایر شرایط جلوگیری می‌کنند (Dennell 2017; Smith 2013).

41. Graveyard of the Atlantic

داده و سپس، با از سرگیری این فرآیند (این بار با سیستم بادی) در دورهٔ هولوسن، تپهٔ شمارهٔ ۸ میرک تشکیل شد. این تپه در محیطی بادیِ آهکی و به کمک سیستم‌های تشکیل نبکاها در بیابآنها نسبتاً سریع پدید آمد و موجب نگاهداری بقایای باستان‌شناختیِ مدفون شده در زیر خود شد؛ بقایایی که در سایر بخش‌های چشم‌انداز، به دلیل فرآیندهایی چون بادبرش و سایر عوامل فرسایشی در سطح زمین در گستره‌ای وسیع پدیدار شده‌اند.

نتایج رسوب‌شناسی، خشک شدن تدریجی و پایین رفتن سطح آب‌های زیر زمینی را در چشم‌انداز میرک نشان می‌دهد. این خشک شدن احتمالاً در وحلهٔ نخست همگام با خشک شدن نسبیِ بخش‌های وسیعی از اوراسیا در طول آخرین بیشینهٔ یخچالی و دریاس جوان و سپس به بیابان‌زایی و خشک شدن تدریجی فلات مرکزی ایران در دورهٔ هولوسن مربوط بوده است. با توجه به آنچه ذکر شد و با نگاه به بخش گاهنگاری، حضور گروه‌های انسانی در دوران پلیئستوسن در میرک بین ۲۰ تا ۳۰ هزار سال طول کشید. در حال حاضر درجهٔ پیوستگی یا ناپیوستگیِ حضور انسان در این دامنهٔ زمانی در میرک مشخص نیست، ولی نتایج گاهنگاری و دوزسنجی در آینده‌ای نزدیک می‌تواند در این زمینه راهگشا باشد.

ویژگی‌های مجموعه دست‌ساخته‌های سنگی میرک نیز احتمالاً از راهبرد سازشیِ تحرک بالا می‌گوید. این موضوع از جمع‌بندی شواهد اقلیمی-محیطی، نوع چشم‌انداز و بررسی دست‌ساخته‌های سنگی مطرح می‌شود. ماهیت پرنوسان مرحلهٔ سوم ایزوتوپی و روند کلی خشک شدن چشم‌اندازهای غرب آسیا و آسیای مرکزی در پلیئستوسن جدید (Dennell 2009)، بخصوص در پهنه‌های خشک و نیمه‌خشک دلیلی کلی بر این مدعاست. از طرفی، بررسی‌های رسوب‌شناختی میرک هم از نوسانات میان دوره‌های مرطوب و خشک در دشتی سیلابی می‌گوید. بنابراین، ادعای تغییرات در چشم‌انداز میرک و نیز منابع موجود در آن در بازهٔ زمانی مورد بحث قابل طرح است. در چشم‌اندازهای با نوسان بالای زمانی-مکانی در پراکنش منابع و محیط‌های معیشتی، رویکرد بهینه تحرک بالا خواهد بود (به هاشمی، ۱۳۹۵ بنگرید). از جمله شواهد باستان‌شناختی بر تحرک بالا در میرک هم کمبود سنگ مادرها و قطعات مرتبط با آن و تعداد بسیار زیاد برداشته‌ها، دست‌افزارها و قطعات وابسته در مجموعهٔ میرک است. علاوه بر آن، درصد پوستهٔ سطحی نیز در مجموعهٔ دست‌ساخته‌های سنگی بسیار ناچیز بوده و می‌تواند نشانه‌ای از پوسته‌برداری اولیه در جایی غیر از موضع محوطهٔ فعلی میرک باشد و نیز، نشان دهد که گروه‌های انسانی حاضر در چشم‌انداز از حمل بار اضافی خودداری کرده و دست‌افزارها یا برداشته‌های نیمه آماده را ترجیح می‌دادند. مدل‌های بوم‌شناختی که اغلب، مشاهدات از زندگی شکارگر-گردآورندگان معاصر نیز آن را تأیید می‌کند، از تحرک بالا در چشم‌اندازهای خشک-نیمه‌خشک و پرنوسان می‌گوید. در این چشم‌اندازها منابع به صورت پیش‌بینی ناپذیر، ناهمگن و حتی متحرک پراکنده شده‌اند. بنابراین، رویکرد بهینه معمولاً اختصاص مکانی مرکزی به عنوان مرکز ثقل تقریبی محیط‌های معیشتی و ارسال گروه‌های تخصصی از آن به منظور بررسی چشم‌انداز و برداشت منابع است (تحرک آمایشی)[۴۲]. این گروه‌ها نیز دایماً به مکان مرکزی بازگشته و در استفاده از منابع با یکدیگر سهیم می‌شوند. البته لازمهٔ چنین راهبردی جمعیت بالاتر گروه نسبت به سایر حالات (چون هنگام پراکنش همگن منابع در فضا-زمان) است (Clarkson 2007 : 10; Horn 1968; Smith 1983 : 634). با ثابت ماندن سایر عوامل، جمعیت بالا و بازدید مکرر از یک چشم‌انداز می‌تواند شانس تشکیل محوطه‌های باستان‌شناختی را بالا ببرد. به نظر می‌رسد یکی از محوطه‌های تشکیل شده در چنین شرایطی هم میرک باشد.

سپاسگزاری

نگارندگان در اینجا مایلند از پژوهشگاه میراث فرهنگی و گردشگری و پژوهشکدهٔ باستان‌شناسی بابت اعطای مجوز کاوش در میرک کمال سپاسگزاری را داشته باشند. همچنین از آقای جلیل گلشن، مشاور رئیس سازمان میراث فرهنگی در امور ایثارگران به دلیل حمایت‌های بی‌شائبه در طی انجام دو فصل کاوش کمال تشکر را داریم. همچنین سپاسگزار واحد امور بین‌الملل پژوهشگاه نام‌برده به دلیل تسهیل امور روادید اعضای فرانسوی هیأت هستیم. نگارندگان مایلند از آقای مهندس حسین خواجه بیدختی، مدیر کل وقت میراث فرهنگی استان سمنان به دلیل حمایت‌های بی‌دریغ و همه‌جانبه و نیز آقای دکتر محمدرضا خباز، استاندار وقت سمنان و معاون عمرانی استانداری، آقای مهدی زندیه وکیلی کمال سپاسگزاری را داشته باشند. گاهنگاری مطلق محوطهٔ میرک جز با حمایت‌های مالی مرکز ملی پژوهش‌های فرانسه، LaScArBx Labex (Project number ANR-10-LABX-52) ممکن نبود. همچنین در اینجا از دکتر پاتریک آگوست به دلیل کمک در شناسایی بقایای جانوری کمال تشکر می‌شود. لازم به ذکر است که آقای حسن رضوانی مقدم، یکی از یابندگان میرک با خوش‌رویی اجازهٔ بررسی‌های میدانی را به ما داد. زحمت انجام بررسی‌های ژئومغناطیسی تپهٔ هشت میرک بر دوش آقای دکتر کورش محمدخانی بود. بررسی‌های منشأ مادهٔ خام سنگی و مغزه‌گیری از نهشت‌ها در فصل دوم به ترتیب به دست آقایان مهندس حبیب پورفرج و دکتر جواد درویشی خاتونی انجام شد. در انتها از آقایان مهندس سروش هاشمی و کامران شجاعی در اداره کل میراث فرهنگی سمنان به دلیل حمایت‌های لجستیکی و اداریِ بی‌دریغ سپاسگزاری می‌شود. اعضای دو فصل هیأت کاوش که در میان نگارندگان این مقاله نیستند عبارتند از: بنوآ شوریه، مهکامه ابوالفتحی، اصغر ناطقی، عالیه عبداللهی، نسیم فیضی، ربابه صادقی‌نژاد، مهیار خادمی بمی، سروش راضی و مرضیه زارع خلیلی. با سپاس از تمامی نام‌بردگان که بدون کمک‌های آنها نگارش این مقاله ممکن نمی‌شد. لازم به ذکر است هرگونه کوتاهی یا اشتباه احتمالی در این نوشتار بر دوش نگارندگان خواهد بود.

42. Logistical mobility

کتاب‌شناسی

بهشتی، س.ا.، ۱۳۹۶. گزارش مقدماتی کانی‌شناسی و مادهٔ خام ابزارسازی در میرک. (منتشر نشده).

رضوانی، ح.، ۱۳۷۸ه‌ش.، الگوی استقراری فرهنگ‌های پیش از تاریخ در استان سمنان، در: باستان‌شناسی و هنر ایران، ۳۲ مقاله در بزرگداشت استاد نگهبان، به کوشش ع. علیزاده، ی. مجیدزاده و ص. ملک، صص ۱۹-۷. تهران، مرکز نشر دانشگاهی.

وحدتی‌نسب، ح.، ۱۳۸۸، گزارش بررسی محوطهٔ پارینه‌سنگی میرک، سمنان، پژوهشکدهٔ باستان‌شناسی، سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری (منتشر نشده).

_____.، ۱۳۹۴، گزارش فصل نخست کاوش در محوطهٔ پارینه‌سنگی میرک، سمنان، پژوهشکدهٔ باستان‌شناسی، سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری (منتشر نشده).

_____.، ۱۳۹۵، گزارش فصل دوم کاوش در محوطهٔ پارینه‌سنگی میرک، سمنان، پژوهشکدهٔ باستان‌شناسی، سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری (منتشر نشده).

_____.، ۱۳۹۶، گزارش فصل سوم کاوش در محوطهٔ پارینه‌سنگی میرک، سمنان، پژوهشکدهٔ باستان‌شناسی، سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری (منتشر نشده).

هاشمی، م.، ۱۳۹۵. راهبردهای سازشی گروه‌های شکارگر-گردآور پلیئستوسن در زیست‌بوم‌های گوناگون. فصلنامهٔ کواترنری ایران ۲(۷): ۳۰۴-۲۷۱.

Akhavan Kharazian, M., 2017. The Paleolithic open-air site of Mirak (Semnan, IRAN): A contribution to the geoarchaeological study by using sedimentological and physical-chemical analysis. Master Thesis in Quaternary and Prehistory, Università degli Studi di Ferrara (unpublished).

Auguste, P., 2016. The Palaeontology and Zooarchaeology of large mammals from Garm Roud. In: Garm Roud. A Hunting place in Iran, Upper Paleolithic, G. Berillon and A. Asgari-Khaneghah (eds.), pp. 71-74. Editions IFRI & @rchéo-éditions, Paris.

Ballenger, L., and P. Myers. 2001. Equidae: Asses, horses and Zebras. Animal Diversity Web: http://animaldiversity.org/accounts/Equidae/.

Bar-Yosef, O., and S.L. Kuhn. 1999. The Big Deal about Blades: Laminar Technologies and Human Evolution. *American Anthropologist* 101(2): 322-338.

Belfer-Cohen, A., and O. Bar-Yosef. 1981. The Aurignacian at Hayonim Cave. *Paléorient* 7: 19-42.

Belfer-Cohen, A., Davidzon, A., Goring-Morris, A.N., Lieberman, D.E., and M. Spiers. 2004. Nahal Ein Gev I: A Late Upper Palaeolithic Site by the Sea of Galilee, Israel. *Paléorient* 30: 24-45.

Berillon, G., Bonilauri, S., Guérin, G., Heydari, M., Jamet, G., Akhavan Kharazian, M., and S. Puaud. 2017. Fouille du site Mirak 8: la troisième saison. Programme Paléoanthropologique Franco-Iranien (FIPP).

Binford, L.R., 1980. Willow Smoke and Dogs' Tails: Hunter-Gatherer Settlement Systems and Archaeological Site Formation. *American Antiquity* 45(1): 4-20.

Blythe, W.B., 1983. The banker ponies of North Carolina and the Ghyben-Herzberg principle. *Transactions of the American Clinical and Climatological Association* 94(6): 63–72.

Boëda, E., and S. Bonilauri. 2006. The Intermediate Paleolithic: The first bladelet production 40000 years ago. *Anthropologie* 44: 75-92.

Boëda, E., Bonilauri, S., Kaltnecker, E., Valladas, H., and H. Al-Sakhel. 2015. Un débitage lamellaire au Proche-Orient vers 40000 ans cal BP. Le site d'Umm el Tlel, Syrie centrale. *L'Anthropologie* 119: 141-169.

Bourguignon, L., 1996. Un Mousterien tardif sur le site d'Umm el Tlel (Bassin d'El Khowm, Syric). In: The last Neanderthals, the first anatomically modern humans: A tale about human diversity: Cultural change and human evolution: the crisis at 40 ka BP, E. Carbonell, and M. Vaquero (eds.), pp. 317-336. Tarragona: Universitat Rovira & Virgili.

Bradley, R.S., 2015. *Paleoclimatology: Reconstructing Climates of the Quaternary*, 3rd ed. Elsevier.

Campbell, A.L., 1992. The significance of Middle Paleolithic water holes found at Bir Sahara in the Western Desert of Egypt. In: *The Middle Paleolithic: Adaptation, Behavior and Variability*, H.L. Dibble and P. Mellars (eds.), pp. 207-17. Philadelphia: University Museum, University of Pennsylvania.

Clark, J.E., 1982. Manufacture of Mesoamerica Prismatic Blades: An Alternative Technique. *American Antiquity* 47: 355-376.

Clarkson, C, 2007. Lithic in the Land of the Lighning Brothers: The Archaeology of Wardaman Country, Northern Territory. Terra Australis 25. Canberra: ANU Press.

Coinman, N.R., and J.R. Fox. 2000. Tor Sadaf (WHNBS 8): Transition to the Upper Paleolithic. In: *The Archaeology of the Wadi al-Hasa*, West-Central Jordan, Vol.2: Excavations and Research at Middle, Upper and Epipaleolithic Sites, N.R. Coinman (ed.), pp. 123-142. Anthropological Research Papers 52. Tempe: Arizona State University.

Conard, N., Ghasidian, E., 2011. The Rostamian Cultural Group and the Taxonomy of the Iranian Upper Paleolithic. In Between Sand and Sea, Festschrift in honor of Hans-Peter Uerpmann; Kerns Verlag, Tübingen, 33-52.

Dennell, R., 2009. *The Paleolithic Settlement of Asia*. Cambridge: University Press.

Dennell, R., 2017. *Human Colonization of Asia in the Late Pleistocene: The History of an Invasive Species. Current Anthropology* 58(S17): S383-S396.

Dibble, H.L. and S.J. Holdaway. 1993. The Middle Paleolithic Industries of Warwasi. In: *The Paleolithic Prehistory of the Zagros-Taurus*, D. I. Olszewski and H. L. Dibble (eds.), pp. 75-99. Philadelphia: University of Museum Symposium Series Volume 5. University of Pennsylvania.

Dibble, H.L., 1993. Le Paléolithique moyen récent du Zagros. *Bulletin de la Société préhistorique française* 90(4): 307-312.

Dibble, H.L., and Schurmans, U., Iovita, R.P., and M.V. McLaughlin. 2005. Cortex Ratio as measure of hunter-gatherer mobility: methodological robustness, issues, and archaeological implications. *American Antiquity* 70(3): 545-560.

Fox, J., and N. Coinman. 2004. Emergence of the Levantine Upper Paleolithic: evidence from the Wadi Hasa. In: *The Early Upper Paleolithic beyond Western Europe*, J.P. Brantingham, S. Kuhn, K. Kerry (eds.), 97-112. University of California Press.

Geneste, J.-M. 1985. Analyse lithique d'industries moustériennes du Périgord: approche technologique du comportement des groupes humaine au Paléolithique moyen. PhD thesis, University of Bordeaux.

Gomez, W., Patterson, T., Swinton, J., and J. Berini. 2011. Bovidae. Animal Diversity Web: http://animaldiversity.org/accounts/Bovidae/.

Hennigar, T.W., 1976. Water resources and environmental geology of Sable Island, Nova Scotia. N.S.: *Water Planning and Management Division*, Report no. 76-1.

Horn, H.S., 1968. The adaptive significance of colonial nesting in the Brewer's Blackbird (Euphagus cyanocephalus). *Ecology* 49: 682-694.

Jayez, M., and H. Vahdati Nasab. 2016. An experimental study on the methods of quantifying fragmented flake. *Journal of Archaeological Science*: Reports 6: 442-450.

Kelly, R., 2013. *The Lifeways of Hunter-Gatherers: The Foraging Spectrum*. Cambridge: University Press.

Lindly, J.M., 2005. *The Mousterian of the Zagros: a regional perspective*. Tempe: Arizona State University Anthropological Research Papers.

Lynch, A.H., Hamilton, J., and R.E.M. Hedges. 2008. Where the Wild Things Are: Aurochs and Cattle in England. *Antiquity*

Antiquity Vol. 84, Iss. 323, Project Gallery.

Richter, D., Schroeder, H.B., Rink, W.J., Julig, P.J., and H.P. Schwarcz. 2001. The Middle to Upper Palaeolithic Transition in the Levant and New Thermoluminescence Dates for a Late Mousterian Assemblage from Jerf al-Ajla Cave (Syria). *Paléorient* 27(2): 29-46.

Roth, B.J., and H.L. Dibble. 1998. The Production and Transport of Blanks and Tools at the French Middle Paleolithic Site of Combe-Capelle Bas. *American Antiquity* 63: 47-62.

Shea, J.J., 2013. *Stone tools in the Paleolithic and Neolithic Near East*. Cambridge: University Press.

Smith, E.A., 1983. Anthropological Applications of Optimal Foraging Theory: A Critical Review. Current Anthropology 24(5): 625-651.

Smith, M., 2013. *The Archaeology of Australia's Deserts*. Cambridge: Cambridge University Press.

Soil Survey Staff, 2014. Keys to Soil Taxonomy, 12th ed. Washington, DC.: USDA-Natural Resources Conservation Service.

Solecki, R., 1958. The Baradostian Industry and the Upper Paleolithic in the Near East. PhD Dissertation, Columbia University.

Tikhonov, A., 2008. Bos primigenius. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T. 136721A4332142. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T136721A4332142.en.

Vahdati Nasab, H., Clark, G.A., and S. Torkamandi. 2013. Late Pleistocene Dispersal Corridors across the Iranian Plateau: A Case Study from Mirak, a Middle Paleolithic Site on the Northern Edge of the Iranian Central Desert (Dasht-e Kavir). *Quaternary International* 300: 267-281.

Van Vuure, C., 2005. Retracting the Aurochs: History, morphology, and ecology of an extinct wild ox. Sofia-Moscow: Pensoft.

Welsh, D. A. 1973: The Life of Sable Island's Wild Horses. Nature Canada 2(2): 7-14.

Wolff, E., Chappellaz, J., Blunier, T., Rasmussen, S., and A. Svensson. 2010. Millennial-scale variability during the last glacial: the ice core record. *Quaternary Science Reviews* 29: 2828-2838.

1. Obliquely truncated bladelet

82(318): 1025-1039.

MacFadden, B.J. 1992. *Fossil Horses: Systematics, Paleobiology, and Evolution of the Family Equidae*. Cambridge, Cambridge University Press.

Marean, C.W. and S.Y. Kim. 1998. Mousterian large-mammal remains from Kobeh Cave: behavioral implications for neanderthals and early modern humans. *Current Anthropology*, 39 (S1): S79-114.

Marks, A.E., 1976. Ein Aqev: A Late Levantine Upper Paleolithic Site in the Nahal Aqev. In: *Prehistory and Paleoenvironments of the Central Negev, Israel*, vol.1. A.E. Marks (ed.), pp. 227-292. Dallas, TX: Southern Methodist University Press.

Mashkour, M., Radu, V., Mohaseb, A., Hashemi, N., Otte, M., and S. Shidrang. 2009. The Upper Paleolithic faunal remains from Yafteh cave (central Zagros), 2005 campaign. A preliminary study. In: *Iran Paleolithic*, M. Otte, F. Biglari, and J. Jaubert (eds.), Proceedings of the XV World Congress (Lisbon, 4-9 September 2006), Pp. 73-84.

Miall, A.D., 2006. The geology of fluvial deposits: Sedimentary facies, basin analysis and petroleum geology, 4th corrected printing. Heidelberg, Springer-Verlag Inc.

Olszewski, D. I., 1993. The Zarzian Occupation at Warwasi Rockshelter, Iran. In: *The Paleolithic Prehistory of the Zagros-Taurus*, D. I. Olszewski and H. L. Dibble (eds.), pp. 207-236. Philadelphia: University of Museum Symposium Series Volume 5. University of Pennsylvania.

Olszewski, D.I., and H. Dibble. 1994. The Zagros Aurignacian. *Current Anthropology*, 35: 68-75.

_____. 2002. To be or not to be Aurignacian: The Zagros Upper Paleolithic. In: *Toward a Definition of the Aurignacian*, O. Bar-Yosef and J. Zilhao (eds.), pp. 355-373. Oxford: Oxbow Books.

Otte, M., Biglari, F., Flas, D., Shidrang, S., Zwyns, N., Mashkour, M., Naderi, R., Mohaseb, A., Hashemi, N., Darvish, J., Radu, V., 2007. The Aurignacian in the Zagros Region: New Research at Yafteh Cave, Lorestan, Iran. *Antiquity* 81: 82-96.

Reher, C.A., 1991. Large Scale Lithic Quarries and Regional Transport Systems on the High Plains of Eastern Wyoming, Spanish Diggings Revisited. In: Raw Material Economies among Prehistoric Hunter-Gatherers.

Rezvani, H., and H. Vahdati Nasab. 2010. A Major Middle Palaeolithic Open-air Site at Mirak, Semnan Province, Iran.