



The Petrographic Analysis of Early Chalcolithic Period J Ware of Mahidasht Stored at National Museum of Iran

Sirvan Mohammadi Ghasrian, Iraj Beheshti and Omolbanin Ghafoori

Abstract

The early chalcolithic period in west central Zagros is known as the J ware tradition. J ware is a solid, well-fired ceramic that is considered to be an eastern variant of the late Halaf culture in the Mahidasht region. Despite preliminary studies conducted during the 1975-1978 Royal Ontario Museum Project and subsequent 1985 studies by E.F. Henrickson, information about the form, temper, and paintings of this pottery was insufficient to fully understand J ware. Many questions remained unanswered, such as the exact ingredients of J pottery, the production process, and the local or nonlocal sources of ware. In order to address these questions and gain a comprehensive picture of the structure of J ware, 18 shards of J ware from the National Museum of Iran were chosen for petrographic analysis. The result of this analysis showed that J ceramic was made using mineral temper and produced at a lower temperature of 800 degrees Celsius. Additionally, the particles used in the production of J ware were found to be equivalent to the geology of Mahidasht. These findings indicate that J ware of Mahidasht was produced locally.

Keywords: J ware, Early Chalcolithic, Mahidasht, Petrography, National Museum of Iran.

<https://doi.org/10.22034/jinm.2022.549360.1052>

© 2021 Iran National Museum. All rights reserved

پتروگرافی سفال نوع جی دوره مس و سنگ قدیم در ماهیدشت، مجموعه موزه ملی ایران

سیروان محمدی قصریان^{*}، ایرج بهشتی^{**} و ام‌البنین غفوری^{***}

چکیده

در توالی پیش‌ازتاریخ غرب زاگرس مرکزی به ویژه در دشت‌های کرمانشاه و ماهیدشت، دوره مس و سنگ قدیم با سنت سفالی موسوم به نوع جی شناخته می‌شود. سفال‌های نوع جی گونه‌ای از سفال منقوش، منسجم و خوش‌ساخت متأثر از فرهنگ حلف متأخر است که از سطح بیش از ۶۰ محوطه در ماهیدشت گزارش شده است. هر چند که در بررسی‌های ۱۳۵۴ تا ۱۳۵۷ خورشیدی تیم لویی لوین و مطالعات بعدی الیزابت هنریکسون در ۱۳۶۴ خورشیدی اطلاعاتی در زمینه فرم، نقوش، نوع خمیره و دیگر ویژگی‌های کلی سفال‌های نوع جی منتشر شده است، اما این اطلاعات برای شناخت این‌گونه کافی نیست و هنوز ابهامات و پرسش‌هایی در این زمینه وجود دارد. از جمله اینکه ساختار سفال نوع جی دارای چه عناصر و ذراتی است؟ سفال‌های نوع جی در چه دمایی پخته شده‌اند؟ این نوع سفال‌ها تولید بومی هستند یا یک نوع سفال وارداتی محسوب می‌شوند؟ در نتیجه به‌منظور پاسخگویی به پرسش‌های یاد شده و با هدف کسب اطلاعات از فرایند تولید سفال جی و منشأ احتمالی خاک استفاده‌شده در ساخت این‌گونه، ۱۸ قطعه از سفال‌های این مجموعه که هم‌اکنون در موزه ملی ایران نگهداری می‌شوند توسط آزمایشگاه پتروگرافی پژوهشکده حفاظت و مرمت پژوهشگاه میراث فرهنگی و گردشگری مطالعه شد. نتیجه این بررسی‌ها نشان می‌دهد که سفال‌ها در دمای کمتر از ۸۰۰ درجه سانتی‌گراد پخت شده‌اند. همچنین آمیزه استفاده‌شده در خمیره سفال از نوع کانی است و آثاری از آمیزه گیاهی وجود ندارد. همچنین مشخص شد که بافت سفال‌ها و ترکیب کانی‌های شناسایی‌شده با ساختار زمین‌شناسی منطقه ماهیدشت همخوان است و در نتیجه نشانی از وارداتی بودن این‌گونه مشاهده نشد.

واژگان کلیدی: ماهیدشت، مس و سنگ قدیم، سفال جی، پتروگرافی، موزه ملی ایران.

* بنیاد ایران‌شناسی شعبه استان کردستان mihammadi.sirvan@gmail.com

** پژوهشکده حفاظت و مرمت پژوهشگاه میراث فرهنگی و گردشگری، تهران beheshti-i@yahoo.com

*** مسئول بخش سفال موزه ملی ایران nahid_ghafoori@yahoo.com

مقدمه

در فاصله سال‌های ۱۳۵۴ تا ۱۳۵۷ خورشیدی هیئتی به سرپرستی لویی لوین از موزه سلطنتی اونتاریو، کانادا، بخش‌های وسیعی از استان کرمانشاه در حدفاصل شهر کنونی اسلام‌آباد غرب در غرب تا نزدیکی بیستون در شرق را با عنوان «پروژه ماهیدشت» بررسی کرد. طی بررسی‌های انجام شده بیش از ۹۰۰ محوطه باستانی از دوره نوسنگی تا دوره اسلامی مورد بررسی و شناسایی قرار گرفت (Levine and McDonald 1977; 1975; ine 1974). با توجه به شرایط ویژه سیاسی در زمان انجام بررسی یعنی وقوع انقلاب اسلامی، تیم لوین مجبور به ترک یک‌باره ایران شد و موفق به مطالعه کامل یافته‌های بررسی نشد و این پروژه ناتمام ماند. گزارش محدود منتشرشده از این پروژه، دوره مس‌وسنگ قدیم در ماهیدشت با سنت سفالی موسوم به نوع جی معرفی شده است. سفال جی گونه‌ای از سفال منقوش، منسجم و خوش‌ساخت متأثر از فرهنگ حلف متأخر است که از سطح بیش از ۶۰ محوطه در ماهیدشت گزارش شده است (Levine and McDonald 1977). هرچند اطلاعاتی در مورد خمیره، فرم و شکل و تزیینات سفال‌های نوع جی ارائه شده؛ اما این اطلاعات برای معرفی سفال نوع جی کافی نیست و ابهامات و پرسش‌هایی در مورد سفال نوع جی باقی است. از جمله اینکه سفال نوع جی از چه عناصر و ذراتی تشکیل شده است؟ نحوه ترکیب این عناصر در خمیره به چه صورت است؟ سفال نوع جی در چه دمایی پخت شده و نیز با توجه به اینکه این نوع سفال شاخه شرقی سفال حلف در غرب ایران محسوب می‌شود در محل تولید شده یا وارداتی هستند؟ لازم به ذکر است که مشخص ساختن موارد یاد شده با لمس سفال و با چشم غیرمسلح امکان‌پذیر نیست و نیاز به بررسی مقطع سفال با استفاده از میکروسکوپ دارد. در نتیجه به منظور اطلاع یافتن از جزییات مواد استفاده شده در ساخت سفال‌های جی، فرایند تولید، نوع آمیزه، دمای پخت و نیز منشأ احتمالی خاک استفاده شده در ساخت سفال‌ها، ۱۸ قطعه سفال جی از میان مجموعه سفال‌های نوع جی پروژه ماهیدشت که هم اکنون در موزه ملی ایران نگهداری می‌شوند، انتخاب و جهت انجام مطالعات پتروگرافی به آزمایشگاه پتروگرافی پژوهشکده حفاظت و مرمت پژوهشگاه میراث فرهنگی و گردشگری کشور ارسال شد. به دلیل محدودیت‌های موجود در تعداد نمونه‌های ارسالی به آزمایشگاه، سعی شد تا بیشتر نمونه‌ها (حدود ۴۰ درصد) از میان سفال‌های حاصل از کاوش انتخاب شوند. این نمونه‌ها همگی از نوع سفال‌های منقوش نوع جی هستند.

در مورد سایر نمونه‌ها نیز که حاصل از بررسی سطحی و سفال‌های ساده و بدون نقش هستند، سفال‌هایی انتخاب شد که تا حدی جغرافیای محدوده پروژه ماهیدشت را پوشش دهند. هر چند که این تعداد نمونه انتخاب‌شده برای معرفی جامع یک فرهنگ سفالی در یک پهنه وسیع جغرافیایی کافی نیست و نیاز به نمونه‌های بیشتری است اما همانگونه که در ادامه نیز خواهد آمد اطلاعات حاصل از نتایج آزمایشگاهی مقدمه‌ای برای مطالعات جامع آینده هستند.

بر اساس نتایج بررسی‌های پتروگرافی مشخص شد که بافت بیشتر سفال‌های نوع جی از نوع بافت سیلتی است. این سفال‌ها دارای آمیزه کانی هستند و در دمایی کمتر از ۸۰۰ درجه سانتی‌گراد پخته شده‌اند. این بررسی‌ها همچنین نشان داد که بافت خاک و نوع کانی‌های موجود در ساختار سفال‌های نوع جی ماهیدشت با ساختار زمین‌شناسی ماهیدشت مطابق است و شواهدی دال بر تولید غیربومی و وارداتی بودن این سفال‌ها در دسترس نیست. در نتیجه حضور سفال مرتبط با فرهنگ حلف متأخر در غرب زاگرس مرکزی به معنی وارداتی بودن آن نیست. فرهنگ حلف به‌عنوان یک سنت فرامنطقه‌ای نواحی بسیاری را ورای حوضه شمال بین‌النهرین در برداشته که مناطق غرب زاگرس مرکزی در غرب ایران شرقی‌ترین دامنه پراکنش این سنت محسوب شده و سفال نوع جی نیز نماینده این سنت در این منطقه به شمار می‌آید (Levine and Young 1987: 21).

پیشینه پژوهش

پیشینه پژوهش سفال‌های نوع جی ماهیدشت به حدود ۴۰ سال پیش برمی‌گردد که نام این نوع سفال برای نخستین بار در نتیجه بررسی‌های تیم لوین در ماهیدشت وارد ادبیات باستان‌شناسی غرب ایران شد (Levine and McDonald 1977). در ادامه الیزابت هنریکسون در راستای نگارش رساله دکتری، مطالعاتی بر روی سفال‌های نوع جی انجام داد و موقعیت لایه‌نگاری آنها را در کاوش‌های تپه‌های سیاه بید و چغاماران مشخص کرد (Henrickson 1985). پس از مطالعات انجام‌شده و ناتمام ماندن پروژه ماهیدشت به واسطه وقوع انقلاب اسلامی در ایران، سفال‌های نوع جی و سفال‌های دیگر دوره‌های پروژه ماهیدشت در موزه ملی ایران انبار شد و مطالعاتی که بعداً در مورد این دوره انجام گرفت بدون دسترسی به سفال‌ها و بیشتر بر مواردی نظیر مباحث مهاجرتی و چگونگی نفوذ سفال جی در ماهیدشت استوار بود (منهوبی ۱۳۸۸). تا اینکه در یکی دو سال اخیر موزه ملی ایران تصمیم به مطالعه مجدد داده‌های این پروژه گرفت (Renette et al. 1400).

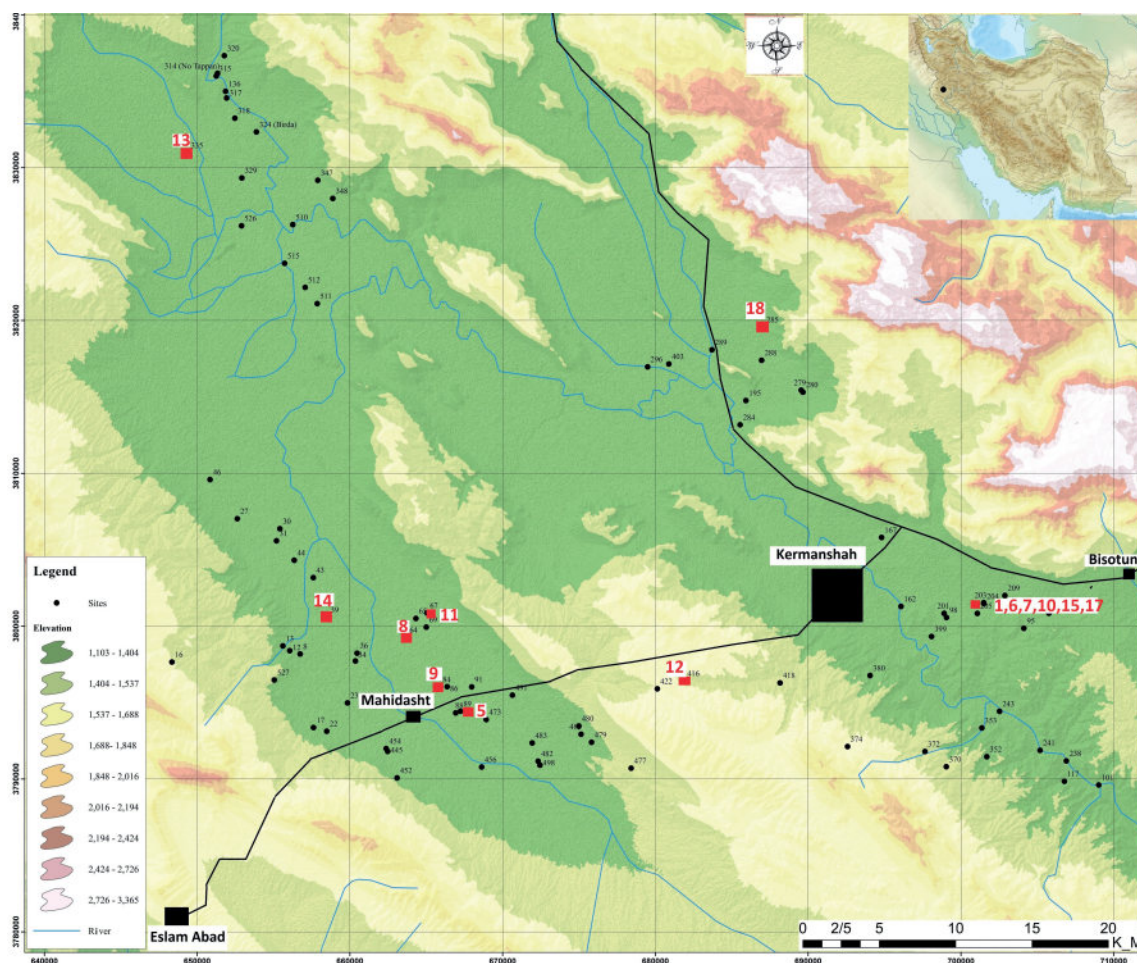
از منظر تصاویر هوایی دشت ماهیدشت شکل یک ناودیس مرکب را دارد و تقریباً بدون هیچ مانعی به سمت غرب ادامه یافته و به دشت‌های میان دربند و کرمانشاه متصل می‌شود (Levine and Mc Donald 1977: 39).

پروژه موزه سلطنتی اونتاریو به سرپرستی لوین قسمت‌های بیشتری را ورای دشت ماهیدشت مورد بررسی قرار داد. نواحی‌ای مانند دشت میان دربند در شمال کرمانشاه، دشت کرمانشاه که بخش بیشتر آن امروزه زیر بافت شهری کرمانشاه مدفون است و قسمت‌هایی از لبه غربی دشت چمچمال در بیستون و ناحیه درودفرمان نیز جز پروژه ماهیدشت به حساب می‌آید این دشت در پایین‌ترین کد ارتفاعی منطقه و در ارتفاع ۱۱۰۰ تا ۱۴۰۰ متری از سطح دریا قرار دارد (تصویر ۱). قدمت بستر این دشت‌ها به دوران کواترنری می‌رسد که در چند هزار سال اخیر با رسوبات رودخانه‌های منطقه (رازآو، گاماسی آو، مرگ و قره سو) پر شده‌اند. مطالعات لایه‌های رسوبی آشکار شده در دیواره برش

مطالعات پتروگرافی سفال‌های نوعی جی بخشی از این پروژه محسوب می‌شود که نتایج آن در نوشتار حاضر ارائه شده است.

جغرافیا و زمین‌شناسی ماهیدشت

دشت ماهیدشت به‌عنوان بزرگترین دشت غرب ایران با جهت شمال‌غربی/جنوب شرقی در غرب کرمانشاه واقع شده است. حد ابتدایی این دشت در غرب از حوالی شهر اسلام‌آباد غرب شروع و تا حوالی شهر امروزی کرمانشاه در شرق ادامه می‌یابد. در شمال دشت، شهرهای روانسر و کامیاران واقع شده و در جنوب نیز تا دشت سرفیروزآباد امتداد دشت را می‌توان مشاهده کرد. ماهیدشت از منظر تصاویر هوایی شکل یک ناودیس مرکب را دارد که از نواحی شمال، شمال‌غرب و جنوب دشت توسط رشته کوه‌هایی احاطه شده است. شمال غرب دشت را کوه‌های زنگعلیان، خوره تاو و کماجار دربر گرفته‌اند. در قسمت جنوب‌غرب نیز ارتفاعات شیرنرمی، باریکه، نثار و کله کل واقع شده‌اند (علیخانی و کاویانی ۱۳۷۳: ۱۵۷).



تصویر ۱. محوطه‌های دارای سفال نوع جی در جغرافیای محدوده پروژه ماهیدشت. موقعیت مکانی سفال‌های انتخاب شده جهت مطالعه پتروگرافی با رنگ قرمز مشخص شده‌اند (نگارندگان ۱۴۰۰).

و جوانب مختلف پژوهش در نظر گرفته شود. سفال‌های انتخاب‌شده هم از نمونه‌های مربوط به کاوش بوده و هم نمونه‌های بررسی سطحی. همچنین هم نمونه‌های منقوش و هم نمونه‌های بدون نقش در میان آنها دیده می‌شود. با توجه به محدودیت از نظر تعداد نمونه ارسالی به آزمایشگاه، سعی شد تا بیشتر نمونه‌ها از سفال‌های حاصل از کاوش انتخاب شوند. از میان نمونه‌های انتخاب شده شماره‌های ۱، ۶، ۷، ۱۰، ۱۵ و ۱۷ متعلق به محوطه سیاه‌بید و از جمله نمونه‌های کاوش هستند. باقی نمونه‌ها مربوط به بررسی سطی هستند (تصاویر ۱ و ۲). البته برخی از نمونه‌ها به دلیل واضح نبودن پشت‌نویسی دقیقاً مشخص نیست که متعلق به کدام محوطه‌ها هستند اما مشخصاً در محدوده بررسی پروژه ماهیدشت به دست آمده‌اند (جدول ۱).

لازم به ذکر است که نمونه‌ها و به‌ویژه آنهایی که از کاوش سیاه‌بید برای آزمایش در این پژوهش انتخاب شدند از نظر ظرافت، خمیره، پوشش و تزیینات هیچ قرابتی با فرهنگ‌های محلی رایج در غرب ایران نداشته و از هر نظر در زمره سفال‌های تک رنگ و چند رنگ منقوش حلف شمال بین‌النهرین قرار می‌گیرند (تصویر ۲).

شماره نمونه	کد محوطه	نام محوطه
mm1	203	سیاه‌بید
mm2	?	?
mm3	?	?
mm4	?	?
mm5	89	تپه کوچیکه
mm6	203	سیاه‌بید
mm7	203	سیاه‌بید
mm8	64	?
mm9	84	چغازرد
mm10	203	سیاه‌بید
mm11	65	چغا بلک بزرگ
mm12	416	?
mm13	335	?
mm14	39	چیانرگس
mm15	203	سیاه‌بید
mm16		?
mm17	203	سیاه‌بید
mm18	285	?

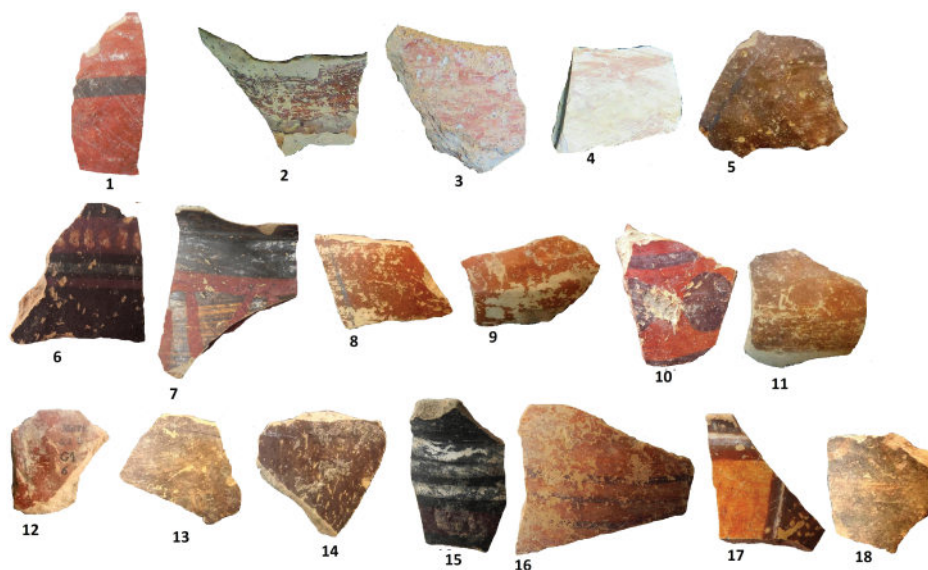
جدول ۱. جدول اطلاعات محوطه‌هایی که نمونه‌ها از آن برداشت شده‌اند (نگارندگان ۱۴۰۰).

رودخانه قره‌سو، نشان از سرعت زیاد رسوب‌گذاری دشت از دوره اشکانی به بعد بوده به طوری که انباشت ۱۰ متری در دشت رسوب‌گذاری شده است (بروکس ۱۳۹۸). دورتا دور این دشت رسوبی را نواحی کوهستانی در برگرفته است. در ضلع شمال و شمال‌شرق محدوده پروژه ماهیدشت رشته کوه‌های بیستون و پراو دیده می‌شوند که امتداد آن به سوی شمال‌غرب تا نزدیکی شهر کامیاران کشیده شده است. این ارتفاعات از نوع کوه‌های رسوبی آهکی دوران کرتاسه هستند. از دیگر سازندهای زمین‌شناسی محدوده پروژه ماهیدشت می‌توان به سازندهای چرت رادیولاریت دوران کرتاسه در محدوده کرمانشاه-هرسین، دولومیت‌های دوران تریاسیک و سازندهای دوران ژوراسیک اشاره کرد (بروکس ۱۳۹۸).

سفال‌های نوع جی مورد بررسی

سفال نوع «جی» از جمله سفال‌های اوایل دوره مس‌وسنگ برخی مناطق غرب زاگرس مرکزی است. این نوع سفال، خوش‌ساخت و منسجم با تزیینات و پوشش‌های سفالی متنوع است. این‌گونه سفالی مرتبط با دوره حلف در شمال بین‌النهرین فرض شده و شاخه شرقی این فرهنگ در بلندی‌های غرب زاگرس در غرب ایران محسوب می‌شود (Levine and Mc-Donald 1977: 41). بر طبق جدول گاهنگاری دوره نوسنگی و مس‌وسنگ ماهیدشت، سفال نوع جی پس از سفال‌های دوره نوسنگی جدید نوع سراب قرار می‌گیرد (Levine and McDonald, 1977: Fig. 3). همانطور که ذکر شد سفال‌های نوع جی سفال‌هایی خوش‌ساخت و ظریف هستند به گونه‌ای که تقریباً تمامی سفال‌های موجود در موزه ملی ایران از نوع ظریف و متوسط (۸ تا ۱۲ میلی‌متر) هستند و به ندرت سفال زمخت در میان آنها وجود دارد. از آنجایی که بیشتر نمونه‌های سفال جی موجود، قطعات کوچک حاصل از بررسی است از این‌رو اطلاعات کمی از فرم ظروف می‌توان به‌دست آورد. به طور کلی فرم‌های سفالی شباهت‌هایی را با فرم‌های سنت سفالگری سرزمین‌های شمال بین‌النهرین «سنت حلف» دارد با این تفاوت که فرم‌های این نوع سفال در ماهیدشت بسیار محدود است و تنوع فرم‌های مختلف سفال حلف در مجموعه سفال جی به هیچ‌وجه دیده نمی‌شود.

تمامی سفال‌های نوع جی و دیگر دوره‌های پروژه ماهیدشت هم اکنون در موزه ملی ایران نگهداری می‌شوند. با موافقت موزه ملی ایران ۱۸ قطعه از این سفال‌ها به منظور انجام بررسی‌های پتروگرافی انتخاب شدند. در انتخاب این ۱۸ قطعه تلاش شد تا آنجایی که امکان داشت تمامی پرسش‌ها



تصویر ۲. تصویر ۱۸ نمونه سفال‌های انتخاب شده (نگارندگان ۱۴۰۰).

نتایج تجزیه و تحلیل پتروگرافی

برای مطالعه میکروسکوپی سفال‌ها از میکروسکوپ دو چشمی پلاریزان مدل James Swift استفاده شد. بزرگ‌نمایی به‌کار رفته در این مطالعه 4X است. جهت سهولت در دستیابی به نتایج پتروگرافی، نتایج بررسی در جدول ۲ ارائه شده است. این جدول بر اساس مطالعات پتروگرافی سفال‌ها پایه‌ریزی شده است. در ردیف اول جدول، اجزا سازنده سفال آورده شده و در ستون اول نام و شماره هر سفال به تفکیک ارائه شده است (جدول ۲، تصویر ۳). در ستون آخر بافت یا texture سفال‌ها مشخص شده است. در این زمینه در حالت کلی سه دسته بافت می‌توان تشخیص داد. a- بافت سیلتی یا ریزدانه که در این بافت اجزا موجود در خمیره سفال ریز و بزرگی قطعات موجود کمتر از نیم میلی‌متر ۵/۱ است. b- بافت پورفیری (ناهمگن و درشت دانه) که در این بافت قطعات درشت از کانی‌های مختلف در خمیره سفال مشاهده می‌شود و دسته سوم (c) شامل نمونه‌های دارای بافت سیلتی ناهمگن است. در این دسته از سفال‌ها مجموعه‌ای ناهمگن از قطعات درشت و ریز در کنار هم دیده می‌شوند (تصویر ۴).

در تمام سفال‌های مورد مطالعه کانی کوارتز دیده می‌شود. این کانی به فرم ریزدانه، تک بلور (فنو کریست) با حاشیه زاویه‌دار است. فراوانی این کانی در نمونه‌ها محدود است و حدود ۲ تا ۵ درصد خمیره سفال‌ها را کوارتز تشکیل می‌دهد. کلسیت کانی سازنده و اصلی به حساب آمده و به فراوانی در خمیره سفال‌ها دیده می‌شود. این کانی به صورت قطعات درشت تا ابعاد ریز در خمیره سفال‌های مطالعاتی دیده

می‌شود (تصاویر ۵ و ۶). دو نمونه mm-11 و mm-15 فاقد کلسیت و کانی‌های کربناته هستند.

کانی کلسیت در مطالعه سفال از اهمیت بالایی برخوردار است و از این کانی به عنوان شاخص حرارتی یاد می‌کنند. کانی کلسیت و دیگر ترکیبات کربناته در دمای حدود ۸۰۰ درجه سانتی‌گراد در اثر حرارت از بین می‌روند. این کانی به غیر از دو نمونه mm-11 و mm-15 در بقیه نمونه‌ها دیده می‌شود، که مشخص می‌کند این دو نمونه فاقد کانی کلسیت در دمای بیشتر از ۸۰۰ درجه سانتی‌گراد پخت شده و دمای پخت سایر سفال‌ها کمتر از ۸۰۰ درجه سانتی‌گراد بوده است (جدول ۲).

در میان نمونه‌ها برخی از آنها نظیر نمونه‌های mm-12، mm-16، mm-3، mm-1 دارای فضای خالی زیاد خاکستری رنگ است که نشان می‌دهد خمیره سفال به خوبی ورز داده نشده است (تصویر ۷). همچنین دو نمونه mm-7 و mm-15 خوش ساخت‌ترین سفال‌ها هستند به گونه‌ای که خمیره سفال کاملاً یکدست و بدون ناخالصی و دارای بافت بسیار ریزدانه است (تصویر ۳).

تا اینجا مشخص شد که کوارتز و کلسیت دو کانی اصلی هستند که در تمامی نمونه‌ها دیده می‌شوند. البته به غیر از این دو کانی، کانی‌های دیگری نیز مانند پلاژیوکلاز، پیروکسن و آمفیبول، قطعات سنگ چرت (تصاویر ۸ و ۹)، بقایای فسیل، قطعات فسیل رادیولار و گراگ (grog) نیز دیده می‌شوند (تصاویر ۱۰ و ۱۱). البته این کانی‌ها به نسبت دو کانی کلسیت و کوارتز که در تمامی نمونه‌ها وجود دارند فقط در بعضی از نمونه‌ها و آنهم به مقدار ناچیز (trace/tr) دیده می‌شوند

Number of Sample	Qtz (Clean)	Fe-oxid	Cc	Pl	AM&PX	grog	chert	calcedony	Texture
mm-1	*	*	*	-	tr	-	-	-	سیلتی
mm-2	*	*	*	tr	-	*	*	-	ناهمگن درشت دانه (پورفیری)
mm-3	*	*	*	*	*	-	-	*	سیلتی ناهمگن
mm-4	*	*	*	*	*	-	-	-	سیلتی ناهمگن
mm-5	*	*	*	-	-	-	-	-	سیلتی
mm-6	*	*	*	-	-	-	-	*	سیلتی
mm-7	*	*	tr	tr	tr	-	-	-	سیلتی همگن
mm-8	*	*	*	*	*	-	*	-	سیلتی ناهمگن
mm-9	*	*	*	-	tr	-	-	-	سیلتی
mm-10	*	*	*	-	*	-	-	*	سیلتی ناهمگن
mm-11	*	*	-	-	tr	-	*	-	سیلتی
mm-12	*	*	*	*	*	-	-	-	سیلتی ناهمگن
mm-13	*	*	*	-	tr	-	*	*	سیلتی
mm-14	*	*	*	tr	tr	-	*	-	سیلتی
mm-15	*	*	-	-	-	-	-	-	سیلتی همگن
mm-16	*	*	*	-	-	*	-	*	سیلتی ناهمگن
mm-17	*	*	*	-	-	-	-	-	سیلتی
mm-18	*	*	*	*	*	-	-	-	ناهمگن درشت دانه (پورفیری)

جدول ۲. Qtz (Clean) = کوارتز شفاف و فنوکریست. Fe-oxid = اکسید آهن. Mica = میکا. Cc = کلسیت. Pl = پلاژیوکلاز. AM&PX = آمفیبول و پیروکسن. Chert = قطعات سنگ چرت. grog = قطعات رس و سفال‌های قبل. calcedony = کلسدونی (رادیولار).

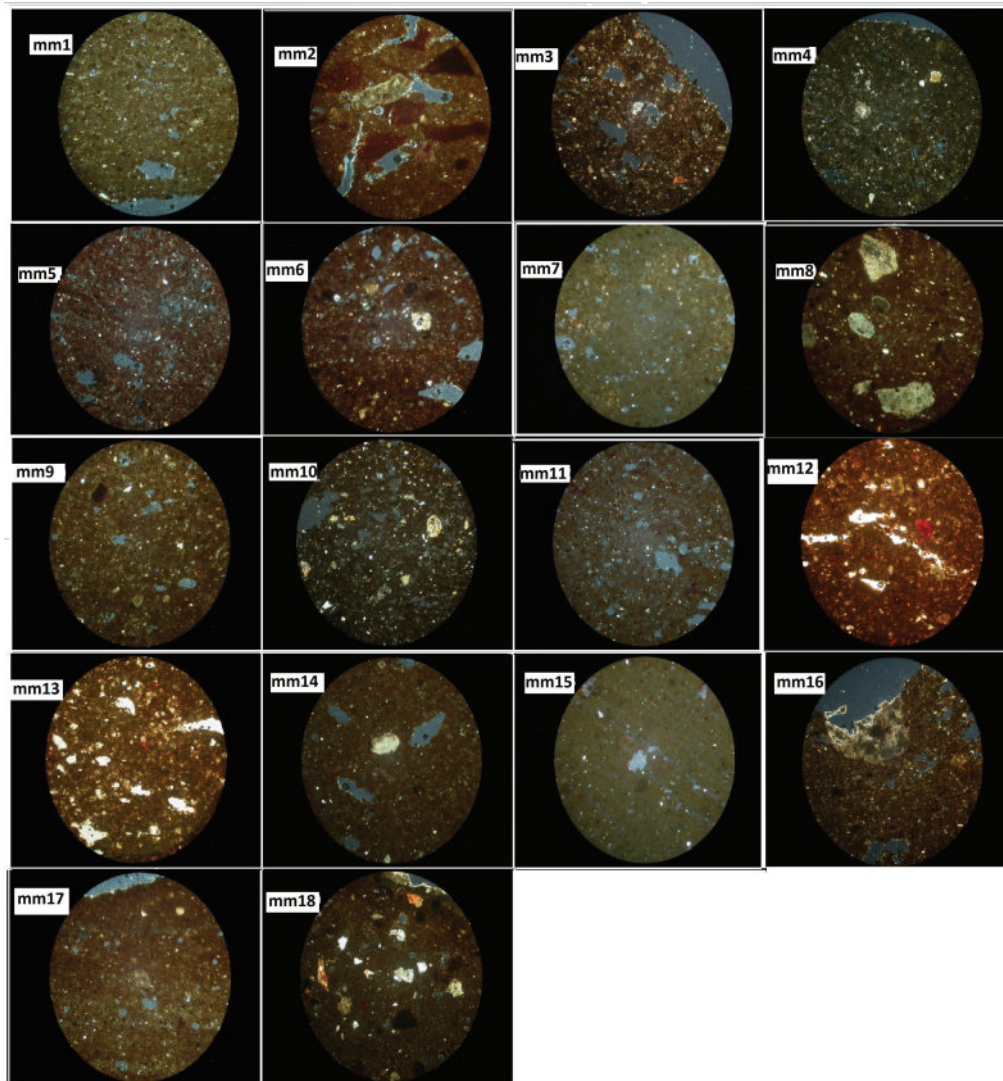
نظر می‌رسد که این نمونه از نظر ترکیب منشأ با دیگر نمونه‌ها تفاوت داشته و این سفال باید در منطقه‌ای که دارای منابع سنگ آذرین بوده، ساخته شده باشد.

بحث و تحلیل

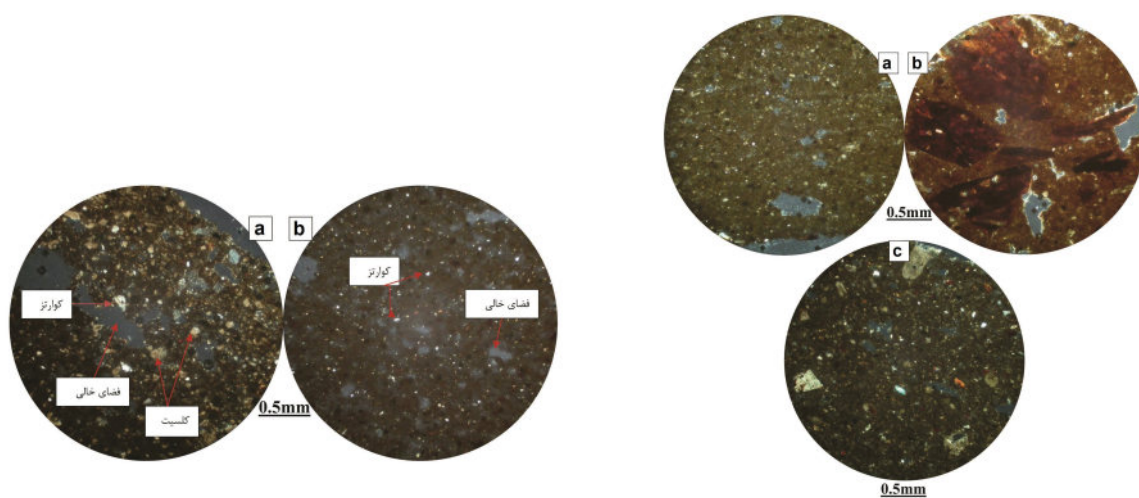
مطالب ارائه‌شده نتایج کلی از مطالعه پتروگرافی نمونه‌ها است. در ادامه تلاش شده بر اساس نتایج به‌دست‌آمده اطلاعات بیشتری در مورد ساختار سفال‌های جی آزمایش‌شده ارائه شود. همانطور که ذکر شد از جمله کاربردهای مطالعات پتروگرافی مشخص شدن دمای پخت سفال، نوع شاموت، فرایند تولید، مشخص شدن نوع ذرات و ترکیب آنها در ساختار سفال و در نهایت تعیین منشأ احتمالی خاک استفاده

(جدول ۲). این کانی‌ها به نسبت دو کانی کلسیت و کوارتز فراوانی محدود و تراکم کمتری در خمیره سفال‌های مورد مطالعه دارند.

نمونه‌های mm-2 و mm-18 از نظر ساختار با دیگر نمونه تفاوت دارند. این دو نمونه دارای بافت پورفیری هستند (جدول ۲). همچنین در نمونه mm-2 (تصویر ۱۰) قطعات درشت گراگ (قطعات رس قرمز رنگ) و کلسیت به صورت آمیزه استفاده شده که در دیگر نمونه‌ها دیده نمی‌شود. نمونه mm-18، نمونه‌ای است که در آن از آمیزه سنگ آذرین استفاده شده است. در این نمونه تعداد فراوانی از کانی‌های کوارتز، پلاژیوکلاز، آمفیبول، پیروکسن و کلسیت به صورت قطعات درشت دیده می‌شود که به‌صورت آمیزه در خمیره سفال وجود دارد (تصویر ۱۱: ۲). به

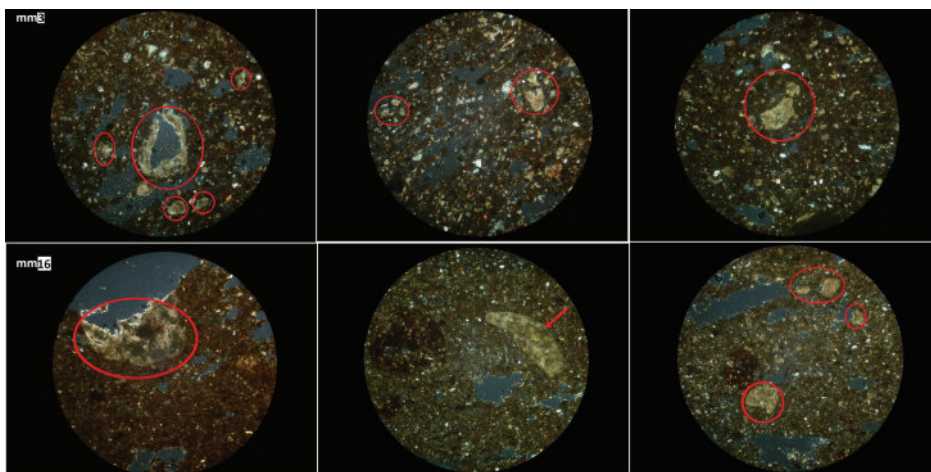


تصویر ۳. تصاویر پتروگرافی نمونه سفال‌های انتخاب شده (نگارندگان ۱۴۰۰).

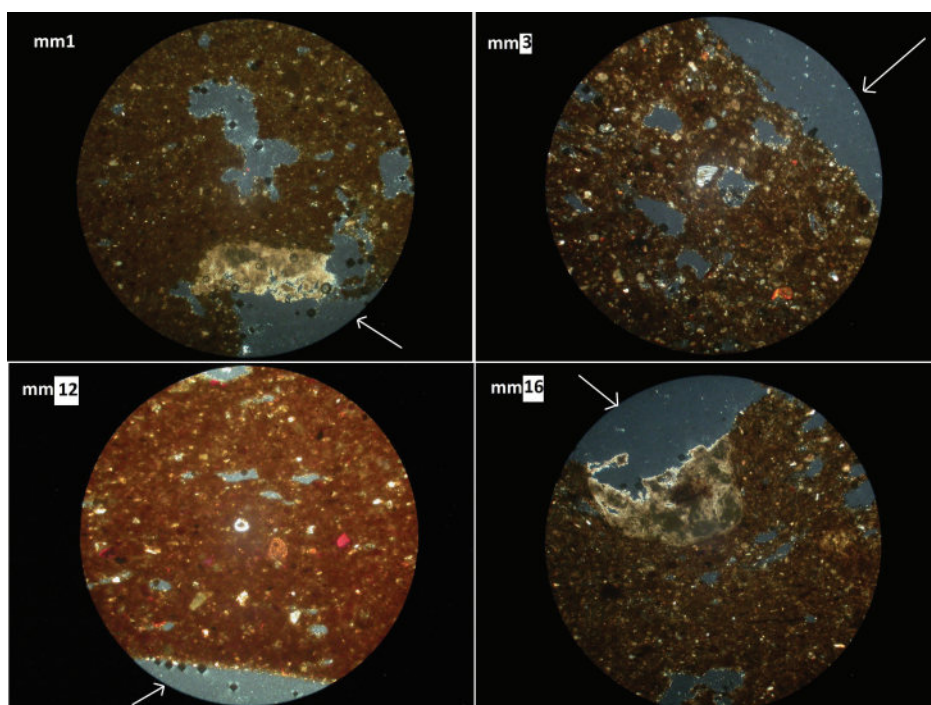


تصویر ۵. (a) - تصویر میکروسکوپی از نمونه mm-3، نور XPL، طول تصویر ۲.۷ میلی‌متر، بافت سیلتی ناهمگن، قطعات فراوان کلسیت همراه با کوارتز. (b) - تصویر میکروسکوپی از نمونه ۱۱، نور XPL، طول تصویر ۲.۷ میلی‌متر، بافت سیلتی ریز دانه. قطعات ریز و پراکنده کوارتز (نگارندگان ۱۴۰۰).

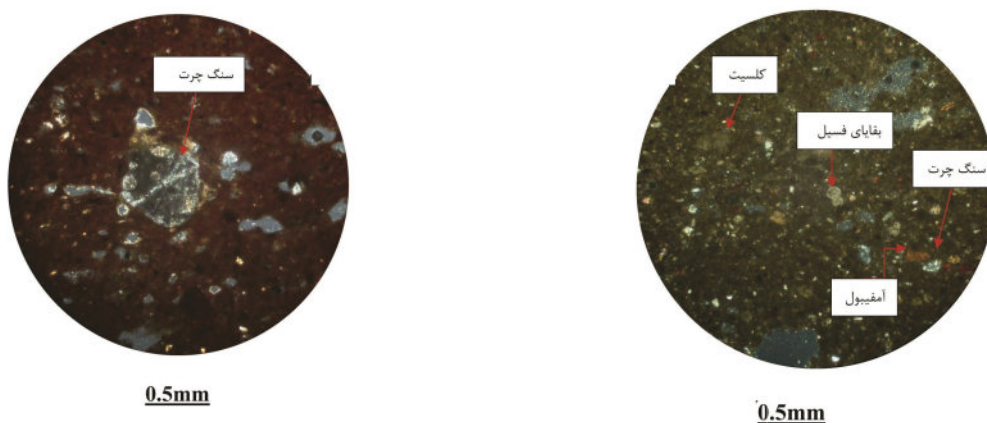
تصویر ۴. تصاویر میکروسکوپی از ۳ بافت متفاوت یاد شده در میان نمونه‌ها: (a) مربوط به نمونه mm-1، نور XPL، طول تصویر ۲.۷ میلی‌متر، بافت سیلتی. (b) مربوط به نمونه mm-2، نور XPL، طول تصویر ۲.۷ میلی‌متر، بافت ناهمگن (پورفیری). (c) مربوط به نمونه mm-12، نور XPL، طول تصویر ۲.۷ میلی‌متر، بافت سیلتی ناهمگن (نگارندگان ۱۴۰۰).



تصویر ۶. قطعات ریز و درشت کلیست در دو نمونه mm-3 (ردیف بالا) و mm-16 (ردیف پایین) (نگارندگان ۱۴۰۰)



تصویر ۷. فضاهای خالی موجود در خمیره سفال (نگارندگان ۱۴۰۰).



تصویر ۹. تصویر میکروسکوپی از نمونه mm-13، نور XPL، طول تصویر ۲.۷ میلی‌متر، بافت سیلتی، قطعه سنگ درشت چرت (رادیولاریت) در مرکز تصویر (نگارندگان ۱۴۰۰).

تصویر ۸. تصویر میکروسکوپی از نمونه mm-4، نور XPL، طول تصویر ۲.۷ میلی‌متر، بافت سیلتی، بقایای فسیل موجود در خمیره سفال همراه با کلیست و کانی آمفیبول و سنگ چرت (نگارندگان ۱۴۰۰).

به طور کلی به دست آوردن چنین خاک‌های تصفیه شده‌ای نیازمند الک کردن خاک، تبدیل آن به دوغاب و صاف کردن آن در چندین مرحله است (توحیدی ۱۳۸۲: ۱۴، خامی ندوشن و همکاران ۱۳۸۵). موارد یاد شده نشان از دقت عمل، صبر و حوصله کافی و تلاش زیاد در تهیه خاک مورد نظر در فرایند تولید سفال نوع جی است.

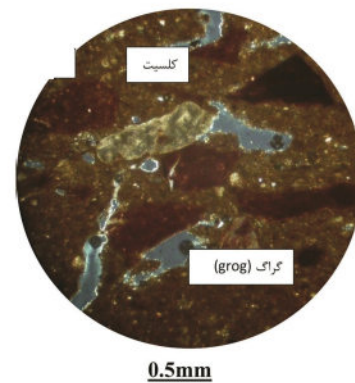
گروه اصلی سفال‌های نوع جی در طی این فرایند تولید شده‌اند و دارای بافتی یکدست با دانه‌بندی ریز است که با چشم غیر مسلح نیز قابل مشاهده است. اما نمونه‌های محدودی (mm-2 و mm-18 و تا حدودی شماره 3-mm) نیز در میان سفال‌های جی وجود دارند که دارای بافتی ناهمگن (پورفیری) بوده و در نتیجه ویژگی‌های یاد شده را دارا نیستند. به عبارت دیگر در ساخت این سفال‌ها، خاک مورد استفاده تصفیه نشده و دقت زیادی در این مورد صرف نشده است. اطلاع از موقعیت جغرافیایی این سه نمونه در منطقه ماهیدشت در چرایی بافت متفاوت آنها به نسبت بافت ریزدانه سایر نمونه‌ها می‌تواند راهگشا باشد. از این میان فقط موقعیت نمونه شماره ۱۸ در جغرافیای منطقه مشخص است و متأسفانه اطلاع دقیقی از جایگیری دو نمونه دیگر نداریم. بر طبق اطلاعات موجود در پشت‌نویسی این قطعه، این نمونه متعلق به محوطه ۲۸۵ در منتهی‌الیه بخش غربی دشت میان دربند و در دامنه ارتفاعات این بخش از منطقه است (تصویر ۱).

از منظر درجه پخت سفال‌های نوع جی مشخص شد که به غیر از ۲ نمونه شماره mm-11 و mm-15 باقی نمونه‌ها در دمای کمتر از ۸۰۰ درجه سانتی‌گراد پخته شده‌اند.

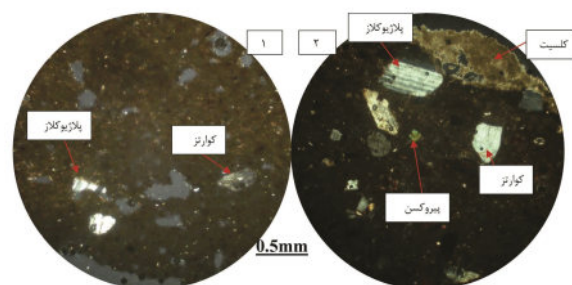
علاوه بر مشخص شدن موارد یاد شده، یکی دیگر از اهداف انجام بررسی‌های پتروگرافی مشخص شدن منشا احتمالی خاک استفاده شده در ساخت سفال و مسئله وارداتی یا بومی بودن آنها است. این مساله برای فرهنگ‌های سفالی که در زمره فرهنگ‌های محلی نیستند (نظیر سفال نوع جی) از اهمیت زیادی برخوردار است. به‌ویژه اینکه برخی محوطه‌های حلفی شمال بین‌النهرین نظیر تل ارپاچیه و چغابازار به عنوان مراکز تولید و پخش سفال حلف معرفی شده‌اند (Davidson and Mc Kerrell 1976, 1980).

همانگونه که پیشتر نیز آمد، در جدول نتایج پتروگرافی بافت ۱۶ قطعه از ۱۸ نمونه آزمایش شده سیلت عنوان شده است (جدول ۲). سیلتی بودن بافت بیشتر سفال‌های آزمایش شده با بافت غالب خاک‌های منطقه ماهیدشت که آن نیز از نوع بافت سیلتی است (Brookes 1989: 13) کاملاً همخوان است.

کانی اصلی تشکیل‌دهنده خاک‌های سیلتی، کوارتز است. همانگونه که در جدول پتروگرافی نیز دیده می‌شود



تصویر ۱۰. تصویر میکروسکوپی از نمونه mm-2، نور XPL، طول تصویر ۲.۷ میلی‌متر، بافت سیلتی، بقایای رادیولاریت همراه با کلسیت (نگارندگان ۱۴۰۰).



تصویر ۱۱. (۱) تصویر میکروسکوپی از نمونه mm-7، نور XPL، طول تصویر ۲.۷ میلی‌متر، بافت سیلتی، خمیره کاملاً همگن، دارای ترکیب کربناته و غیر کربناته همراه با کانی کوارتز و پلاژیوکلاز. (۲) تصویر میکروسکوپی از نمونه mm-18، نور XPL، طول تصویر ۲.۷ میلی‌متر، بافت ناهمگن، قطعات پلاژیوکلاز، کوارتز پیروکسن در خمیره سفال (نگارندگان ۱۴۰۰).

شده در ساخت سفال‌ها است که در ادامه هر کدام از آنها به طور جداگانه مورد بررسی قرار می‌گیرد.

در جدول نتایج پتروگرافی بافت ۱۶ قطعه از ۱۸ نمونه آزمایش‌شده سیلت عنوان شده است (جدول ۲). هرچند که در جدول خود سیلت نیز به دو دسته سیلتی همگن و ناهمگن تقسیم شده است، اما مقایسه تصاویر میکروسکوپی نمونه‌های دارای بافت سیلتی همگن با سیلتی ناهمگن (تصویر ۳) تفاوت چندانی را بین اندازه ذرات این دو گروه نشان نمی‌دهد. به عبارت دیگر به غیر از دو نمونه mm-2 و mm-18 و تا حدودی شماره 3-mm که ذرات درشت موجود در بافت آنها به وضوح در تصاویر مشخص است، سایر نمونه‌ها در یک گروه قرار داشته و در ادامه تحت یک عنوان کلی و با نام سیلت از آنها یاد می‌شود. وجود بافت‌های ریزدانه در خمیره سفال‌ها نظیر بافت سیلتی (اعم از سیلتی همگن یا سیلتی ناهمگن) بدین معنی است که ساکنان از خاک تصفیه شده (refine) برای ساخت سفال استفاده کرده‌اند (Spataro and Fletcher 2010: 86). برای ساخت سفال‌های ظریفی مانند سفال نوع جی، خاک‌های دانه درشت و تصفیه نشده مناسب نیست.

بین‌النهرین کانی‌نگاری شده‌اند (Spataro and Fletcher 2010) که با اضافه شدن نمونه‌های این تحقیق می‌توان گفت که تقریباً بخش‌های عمده‌ای از جغرافیای پراکنش فرهنگ حلف از شمال سوریه گرفته تا غرب ایران از این منظر پوشش داده شده است. مقایسه جدول کانی‌نگاری و نیز تصاویر میکروسکوپی نمونه‌های این محوطه‌ها نشان از ۴ منبع خاک متفاوت در ساخت سفال‌ها در حوضه شمال بین‌النهرین دارد (Spataro and Fletcher 2010:91).

تصاویر میکروسکوپی از بافت نمونه‌های این ۴ محوطه نشان از ساختار ریزدانه دارد. این مطلب نشان می‌دهد که خاک استفاده شده در ساختار سفال‌های حلفی حوضه شمال بین‌النهرین نیز همانند سفال‌های نوع جی خاک تصفیه شده (refin) است (Spataro and Fletcher 2010:108). اما از نظر نوع خاک و نیز کانی‌های شناسایی شده تفاوت‌های اساسی بین این ۴ محوطه با مکان‌های دوره مس‌وسنگ قدیم دشت ماهیدشت وجود دارد. هر چند که در نمونه‌های ماهیدشت و این محوطه‌ها کانی‌هایی مانند کوارتز، اکسید آهن و کلیست به صورت مشترک دیده می‌شود، اما در ساختار نمونه‌های شمال بین‌النهرین کانی‌هایی مانند سرپانتین، منگنز، بیوتیت، کلریت و گزارش شده (Spataro and Fletcher 2010: table 3) که هیچ نشانی از آنها در نمونه‌های ماهیدشت نیست.

نتیجه‌گیری

نتایج پتروگرافی در این تحقیق نشان می‌دهد که خاک استفاده شده برای ساخت درصد زیادی از سفال‌های نوع جی، خاکی تصفیه شده و ریزدانه است. در ساخت سفال‌های نوع جی استفاده از آمیزه گیاهی رواج چندانی نداشته است. این آمیزه بیشتر در سفال‌های افق پس از جی و در میان سفال‌های نوع ROB رواج داشته و این یکی از تفاوت‌های این دو گونه سفالی مشابه هم محسوب می‌شود. دمای پخت سفال‌ها نیز کمتر از ۸۰۰ درجه سانتی‌گراد است. هر چند که سفال نوع جی سفالی خوش ساخت و منسجم تعریف شده اما این به معنی نبود نمونه‌های غیر از این نیست و در میان نمونه‌های آزمایش شده سفال‌هایی دیده می‌شوند که دارای خمیره‌ای یکدست نبوده و سفال‌ها دارای پرداخت نهایی نیستند. هرچند که مطالعات کانی‌نگاری به تنهایی برای مشخص کردن محل ساخت قطعات سفالین کافی نیست و آزمایش‌های دیگری مانند مطالعات XRF، آزمایش فعال‌سازی نوترونی (NAA) و ... لازم است، اما در حال حاضر و بر اساس مطالعات پتروگرافی انجام شده در این تحقیق شواهدی دال

در تمامی نمونه‌ها کوارتز نیز گزارش شده که با توجه به بافت سیلتی نمونه‌ها جای تعجب ندارد. کوارتز در حالت طبیعی بی‌رنگ است و از اکسیژن و سیلسیم ساخته شده و در طبیعت به وفور پیدا می‌شود. کوارتز پس از فلدسپات دومین ماده معدنی فراوان پوخته زمین است. بلورهای کوارتز معمولاً به صورت شش وجهی هستند و به هرم‌های ناقص ختم می‌شوند. این کانی را در مقدار زیاد در سنگ‌های آذرین روشن مثل گرانیت و هم چنان در بعضی سنگ‌های رسوبی می‌توان یافت (مسیح‌نیا ۱۳۹۶: ۸).

دومین کانی مهم که کانی اصلی و سازنده بافت سفال‌ها نیز به حساب می‌آید کلسیت است. در برخی نمونه‌ها ۲۰ درصد خمیره را کانی کلسیت تشکیل می‌دهد (تصویر ۶). کلسیت یک کانی کربناته است و در بافت‌های کربناته مانند سنگ آهک به فراوانی یافت می‌شود در نتیجه فراوانی آن در نمونه‌ها به عنوان کانی اصلی و سازنده نشان از کربناته بودن محیط است. لازم به ذکر است که ساختار زمین‌شناسی کوهستان‌های منطقه ماهیدشت از نوع سازنده‌های آهکی دوران کرتاسه است (Brookes 1989).

با توجه به اینکه دشت ماهیدشت با رسوباتی که رودخانه‌ها از این مناطق کوهستانی آورده‌اند، انباشته شده در نتیجه وجود کلسیت فراوان در خمیره سفال‌ها طبیعی است. از دیگر کانی‌های گزارش شده می‌توان به چرت، گراگ، آمفیبول، پلاژیوکلاز، پیروکسن و کلسدون‌ی یاد کرد. در مورد چرت باید ذکر شود که ساختارهای رادیولاریت سنگ چرت به صورت کمربندی از کرمانشاه تا نزدیکی هرسین گزارش شده است (بیگلری ۱۳۹۱: ۱۳، Heydari 2004). دیگر کانی‌ها نظیر آمفیبول و پیروکسن کانی‌هایی هستند که از لحاظ ساختار و ترکیب بسیار مرتبط با هم بوده و در سنگ‌های دگرگونی و سنگ‌های رسوبی البته به مقدار کم وجود دارند. پلاژیوکلاز نیز هم در سنگ‌های دگرگونی و تا حدی در سنگ‌های رسوبی یافت می‌شود (Velde and Druc 1999: 21-24). البته همانگونه که ذکر شد این کانی‌های اخیر از جمله کانی‌های سازنده نبوده و در برخی نمونه‌ها اصلاً گزارش نشده و در برخی دیگر نیز فقط به مقدار ناچیز دیده می‌شوند. دلیل ناچیز بودن مقدار آنها در نمونه‌ها می‌تواند در میزان کم این نوع کانی‌ها در خاک‌های رسوبی باشد.

تا به حال مطالعات پتروگرافی بر روی نمونه سفال‌های نوع جی انجام نشده است. اما گزارش‌های کاملی از مطالعه پتروگرافی نمونه سفال‌های حلف منطقه شمال بین‌النهرین در دسترس است. ۱۱۱ نمونه سفال از ۴ محوطه شاخص حلفی چغابزار، دموزتپه، ارپاچیه و تل حلف در حوضه شمال

بر غیربومی بودن سفال‌های نوع جی ماهیدشت وجود ندارد. کانی‌ها و ذرات شناسایی شده در نمونه‌ها با بافت زمین‌شناسی ماهیدشت همخوان است.

مقایسه نتایج پتروگرافی سفال‌های نوع جی ماهیدشت با محوطه‌های حلفی منطقه بین‌النهرین تفاوت‌های بارزی از نظر نوع کانی‌ها و بافت خاک دارند. البته همانگونه که ذکر شد مطالعات پتروگرافی به تنهایی در این زمینه کافی نیست اما این مطالعات می‌تواند مقدمه‌ای بر تحقیقات بیشتر در آینده باشد. لازم به ذکر است که تحقیق حاضر بخشی از یک پروژه بزرگ‌تر است که قصد مطالعه و منتشر کردن تمامی داده‌های پروژه ماهیدشت را دارد. اطلاعات به‌دست‌آمده از کانی‌نگاری سفال‌های جی منطقه ماهیدشت نیاز به مطالعه بیشتر با همکاری متخصصان زمین‌شناسی دارد. بخش مهمی از پروژه بازنگری ماهیدشت به تحلیل و مطالعه بیشتر سفال‌ها اختصاص خواهد یافت و مطمئناً اطلاعات دقیق‌تری در اختیار پژوهشگران قرار خواهد داد.

سپاسگزاری

از دکتر جبرئیل نوکنده رییس کل موزه ملی ایران که اجازه دسترسی به یافته‌های پروژه ماهیدشت را به‌منظور نمونه‌برداری فراهم کرد، سپاسگزاریم. همچنین از دکتر فریدون بیگلری و یوسف حسن‌زاده که کمال همکاری را در راستای انجام این پروژه داشتند سپاسگزاریم.

منابع

بروکس، یان ۱۳۹۸ *جغرافیای طبیعی حوضه قره سو کرمانشاه (با تاکید بر ژئومورفولوژی کواترنری پسین)*، ترجمه محمد صدیق قربانی، دانشگاه کردستان.

بیگلری، فریدون

۱۳۹۱ "غار دو اشکفت و الگوهای تامین و استفاده از منابع سنگی طی دوره پارینه‌سنگی میانی در دشت میان کوهی کرمانشاه". مجموعه مقالات همایش بین‌المللی باستان‌شناسی ایران: حوزه غرب، کرمانشاه: ۱۱-۳۰. پژوهشگاه میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری کشور. تهران.

توحیدی، فائق

۱۳۸۲ *فن و هنر سفالگری*. تهران: سمت.

خادمی ندوشن، فرهنگ، علیرضا هژبری نوبری، طاهره عزیزی پور و محمد صفاری

۱۳۸۵ "نقش غربال‌سازی در صنعت سفال‌سازی پیش‌ازتاریخ ایران". *پیام باستان‌شناس*. شماره ۵ (۶): ۱۸-۱۳.

علیخانی، بهلول و محمدرضا کاویانی ۱۳۷۳ *مبانی آب و هواشناسی*. تهران: انتشارات سمت.

مسیح‌نیا، آمینه

۱۳۹۶ "کوارتز چیست؟" *زمین کاوان جوان*، شماره ۴: ۱۰-۸.

منهویی، سیروان

۱۳۸۸ *تجزیه و تحلیل باستان‌شناختی سفال جی و رابطه آن با فرضیه مهاجرت در دوره مس و سنگ قدیم با تمرکز بر ماهیدشت*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد باستان‌شناسی. گروه باستان‌شناسی. دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه تهران، به راهنمایی دکتر کمال‌الدین نیکنامی (منتشر نشده).

References

Brookes, I.A. 1989 *The physical Geography, Geomorphology and late Quaternary history of the Mahidasht Project area, Qara Su basin, central western Iran*, ROM Mahidasht project report 1, Royal Ontario Museum, Toronto.

Brookes, I.A., L. Levine and Dennell

1982 "Alluvial sequence in Central West Iran and implication for archeological survey". *Journal of Field Archaeology*. 9.3: 285-299.

Davidson, T.E and H. Mc Kerrell

1976 "Analysis and Halaf trade in the Khabur headwater regions". *IRAQ*, 38(1): 45-56.

1980 "Neutron activation analysis of Halaf and Ubaid pottery from Tell Arpachiah and Tepe Gawra". *IRAQ*, 42 (2): 155-167.

Henrickson, E. F.

1985 "An updated chronology of the Early and Middle Chalcolithic of the Central Zagros Highlands, western Iran", *Iran* 23: 63-108.

Heydari, S.

2004 "Stone raw material sources in Iran: some case studies". In T. Stolner. R. Slotta, and A. Vatandoust. *Persian antiquity splendor, mining craft and choronology in ancient Iran*. Vol.1: 124-129. Deutches Bergbau musume Bochum, Bochum.

Levine, L. D.

1974 "Archaeological investigations in the Mahidasht, western Iran.1975". *Pal'eorient* 2: 487-490.

1975 "The Mahidasht project", *Iran* 14: 160-161.

Levine, L. D. and M. A. McDonald

1977 "The Neolithic and Chalcolithic periods in the Mahidasht". *Iran* 15: 39-50.

Levine, L. D. and T. C. Young, Jr.

1987 "A summary of the ceramic assemblages of the Central Western Zagros from the Middle Neolithic to the late third millennium B.C.", In *Préhistoire de la Mésopotamie: La Mésopotamie préhistorique et l'exploration récente du Djebel Hamrin: Paris*, Éditions de la Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), 15-53.

Renette, S.; S. Mohammadi Ghasrian and O. Ghafoori

1400 "The Mahidasht survey project (1975-78) revisited: initial report of new collaborative efforts to catalogue and

publish legacy data at the National Museum of Iran". *Journal of Iran National Museum*. 2(1): 43-58

Spataro, M. and A. Fletcher

2010 "Centralization or regional identity in the Halaf period? Examining interaction within fine painted ware production". *Plaeorient*. 36(2): 91-116.

Velde, B. and I. Druc

1999 *Archaeological ceramic materials*, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg.