

کلریت‌های جنوب شرق ایران: سنگی در گذر زمان و فرهنگ

محمدامین امامی^۱ ✉، ژولین مارک لو گوریه کورنو^۲، رمی شاپولی^۳ ID

۱. دانشگاه هنر اصفهان، گروه حفاظت و باستان‌سنجی، اصفهان، ایران.

۲. آرکتوساینس بوردو-UMR 6034 CNRS، دانشگاه بوردو مونتنی، بوردو، فرانسه.

۳. سمیناری د استودیسی ای رسرکس پرهیستوریکس (SERP)، دانشگاه بارسلونا، بارسلونا، اسپانیا.

چکیده: کلریت یک سنگ دگرگونی است که می‌توان آن را در افیولیت‌ها یا در مناطق با درجه بالای دگرگونی ناحیه‌ای یافت. این سنگ به دلیل ویژگی‌های خاص پرداخت‌شده و تونالیت‌سبز-خاکستری چشم‌نواز و ممتاز خود بیشتر در یک بستر فرهنگی گسترده و برای استفاده بلندمدت مورد توجه قرار می‌گرفته است. کلریت، به واسطه سختی پایین، نسبتاً آسان تراش داده می‌شود و در نتیجه ماده‌ای مناسب برای ساخت اشیای کوچک بوده است. در پیرامون خلیج فارس، این سنگ در بیش از تاریخ و دوره باستانی استخراج می‌شده و برای ساخت ظروف و اشیای کوچک از دوران نوسنگی تا روزگار معاصر مورد استفاده قرار گرفته است. میان هزاره سوم و دوم پیش از میلاد در جنوب و جنوب شرق ایران آثار کلریتی اشیای ممتاز مرتبط با آیین‌های تدفینی بوده‌اند و در فواصل دور مبادله می‌شدند. از نخستین یافته‌ها تاکنون مباحث زیادی درباره خاستگاه آن‌ها مطرح بوده است، اما به دلیل پیچیدگی بسیار زیاد داده‌های باستان‌شناختی مربوط به معادن خام کارشده در این مناطق، ماهیت گاه‌نگاری و روش‌های تولید و تجارت کلریت همچنان تا حد زیادی ناشناخته مانده است. از این‌رو هدف این پژوهش هم‌نهادسازی تفاوت‌های میان سه سبک اصلی مبادله‌شده در پیرامون خلیج فارس یعنی سبک میان‌فرهنگی، سبک ام‌النار و سبک وادی سوق و توصیف ویژگی‌ها، پهنه توزیع و مناطق تولید آن‌هاست. اساس این بخش بر طراحی و تعریف چند نقطه کانونی استوار بوده است که ضمن فهرست کردن رخدادهای ممکن اشیای کلریتی به‌نحوی جامع، به نقشه‌سازی، پراکندگی آن‌ها و بررسی نحوه شکل‌گیری‌شان در بسترهای زمین‌شناسی متنوع می‌پردازد.

کلیدواژگان:

کلریت
تجارت
دوره گذار
جیرفت
عمان

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۱/۱۹

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۳/۲۸

تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۳/۳۱

© ۲۰۲۵/۱۴۰۴ نویسنده(گان). این مقاله یک اثر دسترسی آزاد است که تحت مجوز CC BY 4.0 منتشر شده است. استناد و انتشار مجدد این اثر با ذکر منبع درست مجاز است.

<https://doi.org/10.22034/hsaj.2026.565390.1036>

۱. مقدمه

شواهد باستان‌شناختی و مباحث مربوط به تجارت سنگ کلریت مدت‌هاست که یکی از محورهای مهم پژوهش‌های باستان‌شناسی بوده است. کلریت نه تنها به‌عنوان یک ماده رایج مورد فراوری و استفاده قرار می‌گرفته بلکه همواره به‌مثابه سنگی چشم‌نواز و تزیینی نیز شناخته می‌شده. وجود کلریت در یک پهنه فرهنگی بسیار گسترده گزارش شده است و در جهان باستان، مکان‌های بسیاری به افزایش کاربرد آن کمک کرده‌اند. تجارت، کاربرد و تقاضای کلریت در میان فرهنگ‌های مختلف طی تاریخ، موضوع گزارش بسیاری از پژوهشگران بوده است. این پژوهش بر برخی محوطه‌های برجسته استخراج و بهره‌گیری از کلریت در منطقه خلیج فارس و فلات جنوب ایران تمرکز خواهد داشت (Perrot & Madjidzadeh, 2005). در متون، رایج‌ترین اصطلاح برای اشاره به اشیای کلریتی، «ظرف» است. بخش عمده آثار تحلیل‌شده، گونه‌هایی از ظرف یا محفظه‌اند. در مورد سبک میان‌فرهنگی، شواهدی از اشیای کلریتی وجود دارد که ظرف نیستند. از این‌رو، در این پژوهش واژه «آثر، یا شیء» برای اشاره به هر دو دسته ظرف و غیرظرف به کار خواهد رفت. در گذشته، اشیای کلریتی اغلب «سنگ نرم» یا «استتائیت» نامیده می‌شدند (Kohl, 1974; Majidzadeh, 2003)، هرچند تقریباً تمام آن‌ها عمده‌تاً از کلریت تشکیل شده‌اند. اصطلاح پذیرفته‌شده کنونی برای این ماده، «کلریت» است (Emami et al., 2017).

آثار کلریتی نخستین‌بار در آغاز سده بیستم در میان‌رودان کشف شدند. در سال ۱۹۱۲، در کاوش‌های ای جی بنکس انباشتِ ظرف را یافت که در آن ظروف کلریتی نیز حضور داشتند (Banks, 1912). بنکس نقش‌مایه‌ها را توصیف کرده، آن‌ها را متعلق به دوره نخستین سومریان دانسته و به بررسی خاستگاه ماده‌ای می‌پردازد که ظروف از آن ساخته شده‌اند. او اشاره می‌کند، کلریت — که خود آن را «سنگ نرم» خوانده — در هلال حاصلخیزی

وجود ندارد و احتمال می‌دهد که این آثار از کوه‌های زاگرس آمده باشند. او در گزارش خود می‌نویسد: «ساکنان دشت ابرفتی بی‌سنگ، این تنوع عظیم از مواد زیبا را برای گلدان‌هایشان از کجا به دست آوردند؟» از همان نخستین اکتشافات، آثار کلریتی با رخنمون‌های جنوب شرق زاگرس و پی‌دنباله‌های اقیولیتی کوه‌های فاریاب مرتبط دانسته شدند (Emami et al., 2023). تا دهه ۱۹۶۰، برداشت غالب باستان‌شناسان آن بود که این سنگ‌ها منشأ سومری دارند. نخستین فهرست جامع ظروف کلریتی در سال ۱۹۶۴ توسط فرضند دورانی تهیه شد (Durrani, 1964). او بر اساس تحلیل سبک‌شناختی ۴۱ اثر، فرض چندین خاستگاه را مطرح می‌کند. وی نقش‌های انسانی و حیوانی و همچنین صحنه‌های معماری را از طرح‌های منحنی‌وار و هندسی متمایز می‌کند. او گمان می‌برد که سبک نخست از میان‌رودان و سبک دوم از بلوچستان (جنوب شرق ایران) سرچشمه گرفته است. گستره توزیع این ظروف، سپس می‌تواند نشان‌دهنده مبادله بین میان‌رودان و دره سند، همراه با مبادله کالاهای شاخص باشد.

کشف تپه یحیی در سال ۱۹۶۷ این الگو را دگرگون کرد و نشان داد که ظروف کلریتی در فلات ایران تولید و توزیع می‌شدند. در سال ۱۹۷۳، پیر دو میروئسجی اشیای کلریتی محفوظ در مجموعه‌های موزه لوور را بررسی کرد و یک رده‌بندی سبک‌شناختی جدید ارائه داد؛ او مجموعه قدیم (série ancienne) را از مجموعه جدید (série récente) تفکیک کرد (Miroschedji, 1973). مجموعه قدیم، در سال‌های بعد، به واسطه کارهای لامبرگ-کارلوفسکی (Lamberg-Karlovsky, 1988) و فیلیپ ال. کول (Kohl, 1974)، سبک میان‌فرهنگی نام گرفت؛ این پژوهشگران تجارت کلریت را با بهره‌گیری از نظریه «نظام جهانی» توضیح دادند. پژوهش‌های میدانی بین‌المللی درباره ظروف سبک میان‌فرهنگی احتمالاً به دلیل انقلاب ایران در سال ۱۹۷۸ متوقف شد. از آغاز سده بیست‌ویکم، مطالعات مربوط به ظروف کلریتی عمدتاً حول دو قطب متمرکز شده‌اند: نخست، سبک میان‌فرهنگی در منطقه کرمان از سال ۲۰۰۲؛ و دوم، سبک‌های ام‌النار (série récente) و وادی سوق (série tardive) در امارات متحده عربی و عمان، کشورهایی که باستان‌شناسی آن‌ها به سرعت در حال توسعه بوده است. در صفحات پیش رو، عناصر اصلی این سبک‌ها و گستره توزیع آن‌ها بررسی خواهد شد.

۲. سبک‌ها و پراکندگی

۱.۲. آثار کلریتی سبک میان‌فرهنگی












فیلیپ ال. کول سبک میان‌فرهنگی را توصیف کرده و دوازده نقش‌مایه سازنده آن را مشخص می‌کند. این نقش‌مایه‌ها را می‌توان به دو گروه نقش‌مایه‌های تصویری و هندسی تفکیک کرد (شکل ۱). این نقش‌مایه‌ها اغلب با یکدیگر یا همراه با نقش‌مایه‌های ثانویه ترکیب می‌شوند. تمامی نقش‌مایه‌های اصلی، با وجود برخی تفاوت‌های جزئی، دارای پراکندگی نسبتاً یکنواخت دانسته می‌شوند. کول در *Seeds of Upheaval* تولید کلریت در تپه یحیی و تحلیل تولید کالا و تجارت در جنوب غرب آسیا در میانه هزاره سوم پیش از میلاد را شرح داده است (Kohl, 1974).

بنابراین، تحلیل آماری ترکیب نقش‌مایه‌های اصلی و ثانویه، به‌ویژه همراه با داده‌های زمین‌شیمیایی، می‌تواند کلید شناخت خاستگاه برخی آثار باشد. تحلیل ترکیب‌های نقشی روی آثار تپه یحیی توسط جفری/امبرلینگ انجام شد (Lamberg-Karlovsky, 1988) که در آن دو خوشه اصلی نقش‌مایه شناسایی شد: یک خوشه از نقش‌های هندسی که عمدتاً با نقش‌های معماری (ظروف آشپزخانه‌ایی و مربع لبه‌دار) مرتبط بود و خوشه دیگر حول مبارزه مارها. این ترکیب‌ها می‌توانند در مناطق مختلف، تفاوت‌هایی نشان دهند. با این حال، تحلیل آماری در مقیاس بزرگ مستلزم تعریف دقیق نقش‌مایه‌ها و طبقه‌بندی تمامی آثار موجود است. اگر به شکل‌های ظروف و اشیای کلریتی در سبک میان‌فرهنگی توجه کنیم، این سبک متنوع‌ترین گونه‌ها را ارائه می‌دهد. بیشتر آثار، طبیعتاً، ظرف‌اند؛ کاسه‌های سر باز، ظروف بلند، فنجان‌ها و خمره‌ها. در منطقه کرمان، لوح‌های تزئینی کلریتی و نیز سنگ‌هایی با شکل موسوم به «کیف‌دستی (hand-bag)» یافت شده‌اند که کارکرد آن‌ها در آن زمان هنوز مشخص نیست (Perrot & Madjidzadeh, 2005; Pittman, 2008; Madjidzadeh & Pittman, 2008). پراکندگی سبک میان‌فرهنگی تصویری و هندسی، قابل مقایسه است. با این حال، گستره وسیع‌تر نقش‌مایه‌های تصویری را می‌توان مشاهده کرد؛ هرچند احتمالاً این تفاوت ناشی از تعداد بیشتر آثار دارای نقش‌مایه‌های تصویری نسبت به آثار دارای الگوهای صرفاً هندسی است.

از نظر جغرافیایی می‌توان چهار ناحیه اصلی را شناسایی کرد که تمرکز عمده‌ای از آثار کلریتی را در خود جای داده‌اند (تعداد آثار کاوش‌شده در پرانتز ذکر شده است). تمرکز آثار در این نواحی می‌تواند بینشی درباره الگوهای تجارت اشیای کلریتی فراهم کند (شکل ۲A، B). داده‌ها با نرم‌افزار R (R Core Team, 2016) پردازش و با QGIS (QGIS Development Team, 2025)، یک سامانه اطلاعات جغرافیایی با دسترسی آزاد به داده‌ها، ترسیم شده‌اند. نقشه‌ها پراکنش ظرف‌ها را نشان می‌دهند؛ نقاط سیاه محل محوطه‌ها و دایره‌های رنگی تعداد آثار را مشخص می‌کنند. در نقشه‌ها، محوطه‌ها با شماره و نام کامل مشخص شده‌اند.

منطقه کرمان در ایران، شامل تپه یحیی (۷۹)، شهداد (۶۳) و محوطه‌های دره هلیل‌رود (۳۸، ۴۳، ۲۶)؛ شهرهای سومری در امتداد دجله و فرات؛ شوش (۷۰)، جزیره فیلیکا (۱۹) و جزیره تاروت (۷۳) در خلیج فارس. با این حال، بخش بزرگی از آثار کاملاً فاقد زمینه باستان‌شناختی‌اند، به‌ویژه در تاروت که آثار از سطح زمین جمع‌آوری شده‌اند و مجموعه جیرفت که حاصل غارت است. محوطه‌های میان‌رودان نیز زمینه ناقصی دارند، زیرا در اوایل قرن بیستم با شتاب کاوش شده‌اند. این موضوع تنها دو محوطه اصلی با لایه‌نگاری روشن باقی می‌گذارد: تپه یحیی و فیلیکا (شکل ۲). داده‌های استفاده‌شده در این پژوهش عمدتاً برگرفته از پایگاه داده گردآوری‌شده توسط هلن دیوید-کانی (David-Cuny, 2001) است که تمامی موارد وقوع

ظروف سنگ نرم پیش از سال ۱۹۹۶ را فهرست کرده است. این مجموعه داده با آثاری که تحت عنوان «مجموعه جیرفت» شناخته می‌شوند (Perrot & Madjidzadeh, 2005)، گزارش کاوش‌های جزیره فیلکا (Hilton, 2016) و مقالات مرتبط با کاوش‌های دره هلیل‌رود، کنارصندل (Pittman, 2008) و محطوط‌آباد (Vidale & Desset, 2013) و همچنین گنور تپه (Potts, 2008) به‌روزرسانی شده است.

Name	Description	Notes	Illustration
Combattant Snakes	Snakes have feline like features (ears and large mouth), and are pictured fighting either other snakes, eagles or felines.		
Date Palm trees	Patterns of rows of identical palm trees	May be linked with Dilmund Royal House (Laursen, 2016)	
Scorpions	Patterns of rows of identical scorpions. Execution of this motif is very consistent over the corpus		
Human Figures	Most varied motif, it includes all human representations, often associated other figurative motifs, linking them together	This motif is overrepresented in Diyala Valley, and in the Jiroft Corpus	
Imdugud	Anthropomorphic Eagle	Personification of thunder god in Sumerian mythology	
Name	Description	Notes	Illustration
Guillochine	Intertwined coil design	May be a simplified representation of snakes motifs	
Hutpot	Architectural motif	The exact architectural element represented is unknown, it is supposed to be a temple, a palace or a gate	
Mat / Basket-Weave	Stylized geometric design of parallel lines		
Imbricate	Overlapping semi-circles	Could represent fish/reptile scales, or a mountain range	
Whirl	Twisting whirl		
Beveled Square	Superposed squares/rectangles	Sometimes linked to brickwork	

شکل ۱: خلاصه‌ای از مهم‌ترین نقوش پیکره‌نگاری و نقوش هندسی موجود در سبک بین‌فرهنگی.

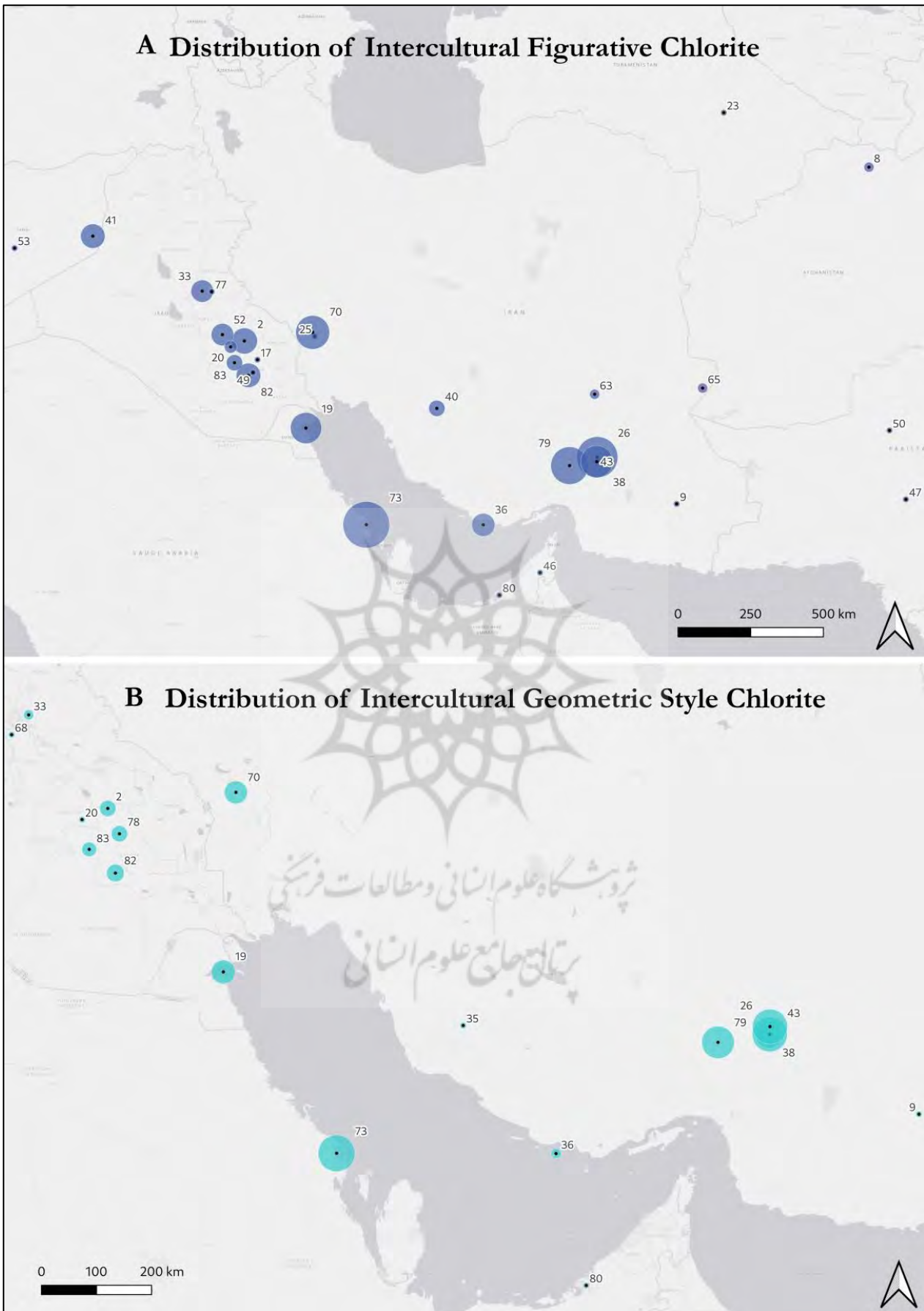
ساده‌سازی شده بر اساس (Hakemi, 1997; Madjidzadeh, 2003; Kohl, 1976)

۳. مدل‌سازی تجارت

۱.۳. تپه یحیی و منطقه کرمان

تپه یحیی تپه‌ای کوچک در بخش صوغان، استان کرمان، ایران است. این محوطه بیشترین اطلاعات را درباره ظروف سبک بین‌فرهنگی فراهم کرده و بی‌شک پر مطالعه‌ترین آن‌هاست (Kohl, 1974; Kohl, 1976; Kohl et al., 1979; Lamberg-Karlovsky, 1988; Potts et al., 2001). این تپه ۲۰ متر ارتفاع و ۴ هکتار وسعت دارد. سکونت در آن، به‌صورت ناپیوسته، از نوسنگی تا اوایل دوره ساسانی تداوم داشته است. گاه‌نگاری محوطه بر اساس گاه‌نگاری نسبی سفال و دو تاریخ‌گذاری رادیوکربن BP و 110 ± 3560 BP 3240 ± 120 تعیین شده است. این محوطه نخستین بار در سال ۱۹۶۷ شناسایی و سپس میان سال‌های ۱۹۶۸ تا ۱۹۷۵ توسط باستان‌شناسان دانشگاه هاروارد به سرپرستی سی. سی. لامبرگ-کارلوفسکی کاوش شد.

مدارکی از تولید کلریت از نخستین مراحل استقرار در محوطه وجود دارد، اما میزان تولید در دوره IVB1 (۲۲۰۰-۲۰۰۰ قبل از میلاد) به‌طور چشمگیری افزایش می‌یابد (Pittman, 2008; Hilton, 2016). نخستین ظروف بین‌فرهنگی در دوره IVB6 ظاهر می‌شوند، اما 69.9٪ از کل ظروف بین‌فرهنگی یافت‌شده در تپه یحیی متعلق به لایه‌های IVB4-1 هستند، که 52٪ آن‌ها تنها مربوط به دوره IVB1 است (Kohl, 1974). این افزایش تولید با ظهور سبک بین‌فرهنگی همراه است. سفال‌های دوره IVB از نظر سبک مشابه دوره‌های پیشین‌اند؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت تغییر سبک ناشی از ورود جمعیتی جدید به محوطه نیست.



شکل ۲: پراکنش آثار کلریتی دارای نقوش پیکره‌نگاری (A) و هندسی (B)، مقیاس گذاری شده به صورت لگاریتمی بر اساس تعداد آثار.

بسیاری از آثار کلریتی دوره IVB1 ناتمام‌اند. با این حال، قطعات آثار تزئینی تمامی بن‌مایه‌های اصلی سبک بین‌فرهنگی را نشان می‌دهند و با همان مهارت آثاری که در شوش و میان‌رودان یافت شده‌اند، ساخته شده‌اند. فیلیپ ال. کول نتیجه می‌گیرد که اگرچه تولید گسترده پس از دوره IVB1 ادامه نمی‌یابد، تپه یحیی با توجه به نزدیکی به رخنمون‌های کلریت، در پاسخ به تقاضای خارجی به یکی از مراکز اصلی تولید و صدور تبدیل شده است (Kohl, 1974; Shafee et al., 2023). او نظریه «نظام جهانی» را برای توضیح گسترش ظروف کلریتی مطرح کرد. در این نظریه، که از امانوئل والرشتاین الهام گرفته، عدم توازن در مبادلات میان منطقه‌ای به شکل‌گیری یک «هسته» (میان‌رودان) و یک «پیرامون» (منطقه کرمان) می‌انجامد (Lamberg-Karlovsky, 1988). تبادلات دوربرد میان تپه یحیی و میان‌رودان واقعاً از طریق حضور مهرها و نقش مهرهایی که با نمونه‌های شوش، اور و فارا شباهت دارند، تأیید می‌شود (Potts, 2013). اما برای فهم اینکه آیا تمرکز اصلی تولید کلریت صادرات به میان‌رودان بوده است یا نه، باید تجارت در مقیاس‌های محلی، منطقه‌ای و بین‌منطقه‌ای مقایسه شود.

کول استدلال می‌کند که تولید به‌طور قابل توجهی بیش از نیازهای محلی بوده، هرچند این ادعا دشوار است. در مقیاس محلی، گورهای وابسته به تپه یحیی — اگر وجود داشته باشند — یافت نشده‌اند، بنابراین امکان مقایسه مصرف و تولید وجود ندارد. مقیاس‌های محلی، منطقه‌ای و بین‌منطقه‌ای همیشه دشوارند؛ در اینجا «محلی» محدوده ۲۰ کیلومتری پیرامون محوطه تعریف می‌شود، یعنی فاصله تا آشین، که منبع احتمالی کلریت مورد استفاده در تپه یحیی است (شکل ۳). همه مطالعات ظروف بین‌فرهنگی آن‌ها را با کاربری تدفینی مرتبط می‌دانند و از میان ۵۸۰ اثر دارای زمینه باستان‌شناختی، 65.3٪ در زمینه تدفینی یافت شده‌اند و این مقدار با حذف آثار یافت‌شده در بافت تولیدی تپه یحیی به 82.98٪ می‌رسد (Lamberg-Karlovsky, 1988). نخستین ظروف بین‌فرهنگی در دوره IVB6 ظاهر می‌شوند، اما 69.9٪ از کل ظروف بین‌فرهنگی تپه یحیی از لایه‌های IVB4-1 و 52٪ تنها از دوره IVB1 هستند. در مقیاس منطقه‌ای، نزدیک‌ترین محوطه کاوش شده به تپه یحیی در زمان نگارش رساله کول، گورستان‌های شهداد — با ۲۵۰ کیلومتر فاصله به سمت شمال شرق — بود. گورستان‌ها هم‌زمان با لایه IVB1 هستند، اما سبک بین‌فرهنگی در آن‌ها تقریباً غایب است و سبک غالب، سبک «آموریا» وابسته به مجموعه باستان‌شناختی بلخ — مرو است (Hakemi, 1997). بنابراین به نظر می‌رسد ظروف بین‌فرهنگی در مقیاس منطقه‌ای کاربردی نداشته‌اند. با این حال نشان داده شده که نقشه باستان‌شناسی منطقه کرمان به‌شدت ناقص است. تعداد ظروف بین‌فرهنگی یافت‌شده از منطقه کرمان به‌شدت دست‌کم گرفته شده است. بسیاری از آثاری که در مجموعه‌های خصوصی و تحت شرایط مشکوک به دست آمده‌اند، منشأ کرمانی دارند (Hakemi, 1997). همچنین پس از وقوع سیل در حوضه رودخانه هلیل‌رود، چندصد گور میان سال‌های ۲۰۰۱ و ۲۰۰۲ آشکار و توسط مردم محلی غارت شد. بخشی از آثار توسط مقامات ایرانی ضبط و تحت عنوان «مجموعه جیرفت» منتشر شد. این مجموعه دارای ۱۴۴ شیء کلریتی نقش‌دار است که توسط پروفیسور مجیدزاده منتشر و مطالعه شده است (Madjidzadeh, 2003) و چند مقاله اختصاصی نیز در (Dossiers d'Archéologie 2003) به آن اختصاص یافته است. این مجموعه ویژگی‌های کلاسیک سبک بین‌فرهنگی را به همراه برخی ویژگی‌های منحصر به فرد مانند جام‌های پایه‌دار و نقش «چمنزار» ارائه می‌کند. این نقش شامل مناظری با ترکیب نخل و بز است. برخی نقوش دیگر مانند پیکره‌های انسانی و عقرب‌ها نیز در این مجموعه به‌طور نسبی بیشتر دیده می‌شوند. این کشف به تعریف «فرهنگ جیرفت» انجامید که قرار بود منشأ تولید سبک بین‌فرهنگی باشد (Madjidzadeh, 2003) با این حال نبود زمینه باستان‌شناختی، ناهماهنگی‌های گاه‌نگاری و سبک‌شناسی (Amiet, 2002) و فقدان اسناد درباره غارت و ضبط آثار، به اصالت برخی قطعات تردید وارد کرده است (Muscarella, 2001).

با این همه، کشف مجموعه جیرفت باعث توسعه برنامه‌های باستان‌شناسی در حوضه هلیل‌رود شد. کاوش‌های تپه‌های کنارصندل (Pittman, 2008) و گورستان محوطه‌آباد (Vidale & Desset, 2013; Vidale et al., 2021) منجر به شناسایی آثاری کلریتی شد، اما نه با همان شکوه مجموعه غارت‌شده. در مجموع، اگرچه گاه‌نگاری همچنان نامشخص است، تعداد ظروف سبک بین‌فرهنگی در منطقه کرمان به‌مراتب بیشتر از میان‌رودان است و این موضوع مدل انتشار (گسترش فرهنگ و شیوه‌های فنی و هنری در مناطق مختلف) کول را رد می‌کند.

۴. آثار کلریتی سبک ام‌النار (Umm an-Nar)

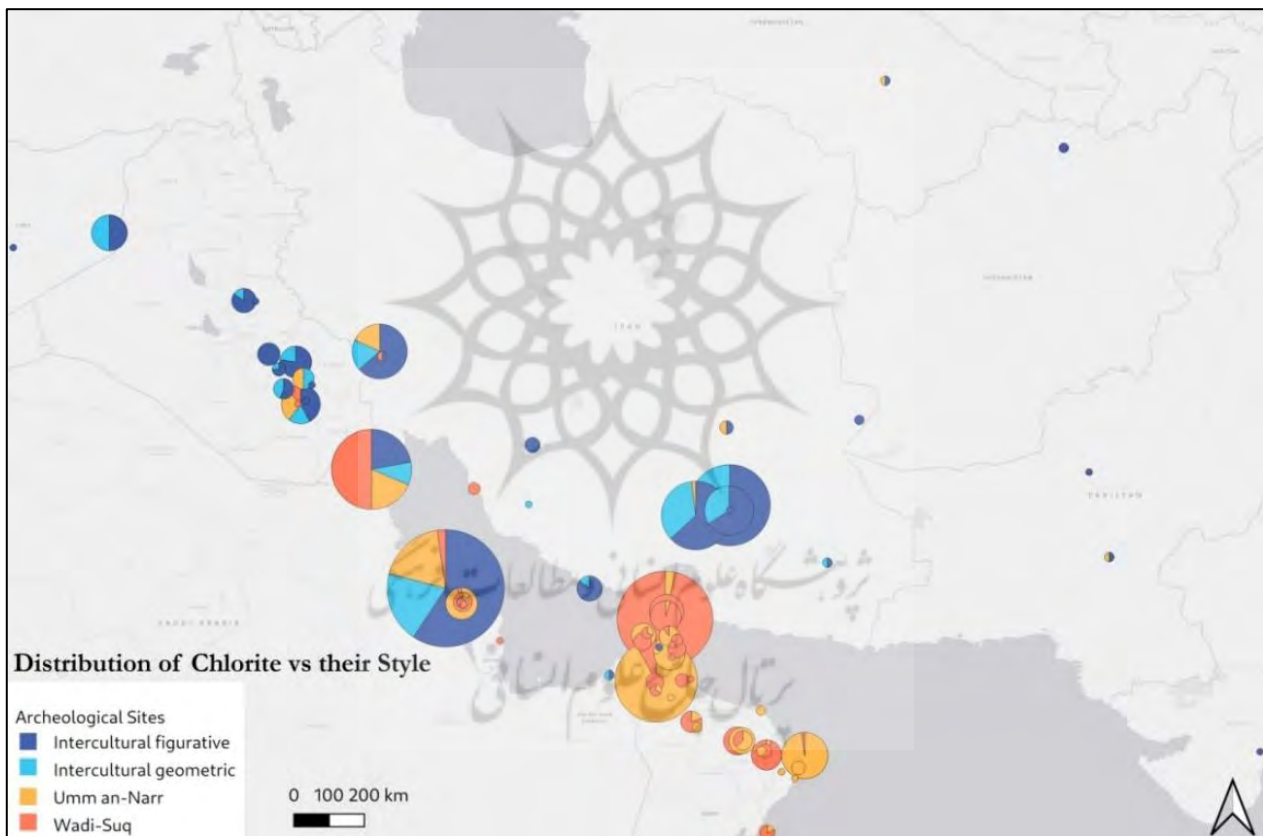
سبکی که میروشچی (Miroshedji, 1973) آن را سری جدید طبقه‌بندی کرده بود، امروزه با عنوان سبک ام‌النار، برگرفته از فرهنگ ام‌النار — یک فرهنگ عصر مفرغ که میان ۲۷۰۰ تا ۲۰۰۰ پیش از میلاد وجود داشت — شناخته می‌شود (Méry, 2000). با این حال، به‌نظر می‌رسد که این سبک تنها از حدود ۲۳۰۰ پیش از میلاد و بر اساس لایه‌نگاری رأس‌الجنیز ظاهر می‌شود (David-Cuny, 1996). نکته جالب توجه آن است که محوطه شاخص ام‌النار حتی یک اثر کلریتی متعلق به این سبک را در خود ندارد (شکل ۳). این سبک تنها با یک نقش‌مایه مشخص می‌شود: یک دایره دو نقطه‌ای. این نقش‌مایه در ردیف‌هایی که سطح ظرف را می‌پوشانند، تکرار می‌شود. شکل ظروف شامل کاسه‌های باز، ظروف بلند و جعبه‌های مستطیلی است. همان‌گونه که در شکل پیشین نشان داده شده، بیشتر آثار در عمان و امارات متحده عربی یافت شده‌اند. این سبک همچنین در بحرین، جزیره فیلیکا (۱۹)، و شهرهای شوش (۷۰)، تلو (۷۸) و اور (۸۲) نیز حضور قابل توجهی دارد. چند نمونه دورتر نیز پیدا شده است که نشان‌دهنده تعاملات دوربردی در سراسر ایران است؛ از جمله جعبه مستطیلی شاخصی که در گنورتپه (۲۳) یافت شده است (Potts, 2008).

۵. آثار کلریتی سبک وادی سوق (Wadi Suq)

فرهنگ وادی سوق در اواخر هزاره سوم پیش از میلاد جایگزین فرهنگ اُم‌النار در عمان و امارات می‌شود. این تحول ناگهانی فرهنگی ناشی از تغییرات اقلیمی است که از حدود ۲۲۰۰ پیش از میلاد آغاز شد و موجب خشکی شدید زمین‌ها و فروپاشی فرهنگ اُم‌النار شد (Gregoricka, 2016). گذار به فرهنگ وادی سوق بر سبک ظروف کلریتی نیز تأثیر می‌گذارد (شکل ۳).

دایره دونقطه‌ای که ویژگی سبک اُم‌النار است، همچنان باقی می‌ماند، اما نحوه استفاده از آن تغییر می‌کند؛ به طوری که کل سطح ظرف را می‌پوشاند و با خطوط مستقیم همراه می‌شود که طرح‌های هندسی ایجاد می‌کنند (Vidale et al., 2021). شکل‌های ظروف همانند سبک اُم‌النار است، اما تنوع بیشتر یا فقدان استانداردهایی در آنها مشاهده می‌شود. به طور کلی، این ظروف بسیار خشن‌اند و نشانه‌های ابزار خوردگی و کنده‌کاری‌های نامرتب در آنها دیده می‌شود (David-Cuny, 1996; Rodríguez & Zoilo, 2002).

همانند سبک اُم‌النار، اکثریت این آثار در عمان و امارات یافت شده‌اند. با این حال، اگرچه نمونه‌هایی در محوطه‌های ساحلی بحرین و در جزیره فیلیکا (۱۹) دیده می‌شود، اما هیچ‌گونه تجارت دوربرد برای این سبک مشاهده نشده است. این سبک وارد فلات ایران نمی‌شود. می‌توان پرسید که آیا این موضوع با احتمال ناپدید شدن مسیرهای تجاری مرتبط است یا خیر. اگرچه لایه‌نگاری دقیق همچنان نامطمئن است، اما به نظر می‌رسد که گذار اُم‌النار-وادی سوق هم‌زمان با توقف تولید انبوه کلریت در تپه یحیی باشد.

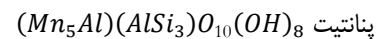
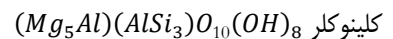
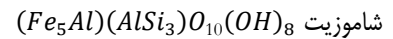
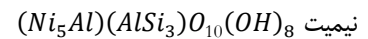


شکل ۳: توزیع آثار کلریتی بر پایه ویژگی‌های سبکی در تپه یحیی، وادی سوق و اُم‌النار (مقیاس خطی بر اساس تعداد آثار).

۶. بستر زمین‌باستان‌شناختی کلریت در خلیج فارس و فلات ایران

کلریت را می‌توان به صورت رگه‌های سطحی بزرگ یافت که ده‌ها متر طول دارند و میان سنگ‌های آذرین دیگر جای گرفته‌اند. چنین رگه‌هایی در اقیانوس عمان و در نواحی دگرگونی منطقه‌ای در ایران گزارش شده‌اند (Ilkchi, 2010; Bailey, 1988). همچنین، کلریت در اقیانوس‌های دیگر همچون اقیانوس آبنینی — آلی نیز مشاهده می‌شود (Santi et al., 2009). کلریت‌ها سنگ‌های دگرگونی هستند که از سنگ‌های مافیک و اولترامافیک و از طریق فرایند متاسوماتیسم دگرگون شده‌اند (Magee et al., 2005). متاسوماتیسم فرایندی است که در آن ترکیب شیمیایی یک سنگ در اثر تعامل با سیالات آبی، به صورت گسترده دگرگون می‌شود و طی آن مواد شیمیایی وارد یا خارج می‌گردند (Harlov & Austrheim, 2012). در این فرایند، کانی‌های اولیه دوباره بلوری می‌شوند و منجر به شکل‌گیری کانی‌های صفحه‌ای سیلیکاتی مانند تالک، سرپانتین، کلریت،

موسکویت و ... می‌شود. بررسی‌های پتروگرافی نشان داده‌اند که کلریت‌ها عمدتاً از کلریت همراه با تالک، موسکویت، سرپانتینیت و مقدار متغیری از کانی‌های اولیه تشکیل شده‌اند. کلریت‌ها کانی‌های سیلیکاتی صفحه‌ای از گروه رس‌ها هستند و چهار عضو ایزومورفیک دارند که بر اساس ترکیب منیزیم، آهن، نیکل یا منگنز دسته‌بندی می‌شوند:



از نظر ساختاری، از لایه‌ای با نسبت ۲:۱ (چهاروجهی-هشتوجهی-چهاروجهی) با لایه‌های میانی هشتوجهی تشکیل شده است (Wiewióra & Weiss, 1990). وجود همین لایه‌های میانی باعث می‌شود کلریت‌ها پلاستیسیته رس‌هایی چون ایلیت یا اسمکتیت را نداشته باشند. ترکیب شیمیایی کلریت بیشتر به ترکیب سنگ اولیه بستگی دارد؛ برای نمونه، کلریت آهن‌دار در جایگزینی کانی‌های آهن‌دار تشکیل می‌شود (Deer et al., 2013). بنابراین، میزان متاسوماتیسم — که یکی از عوامل ایجاد تنوع در کلریت‌هاست — اثر محدودی بر غلظت عناصر Fe، Ni، Al، Mg و Mn دارد. این ویژگی می‌تواند کلید مطالعات منشاء‌یابی آثار کلریتی باشد. تا کنون تنها دو منطقه به‌عنوان منابع احتمالی آثار کلریتی مستند شده‌اند:

۱. کوه‌های الحجر (Al Hajar) در عمان

۲. منطقه جیرفت در ایران

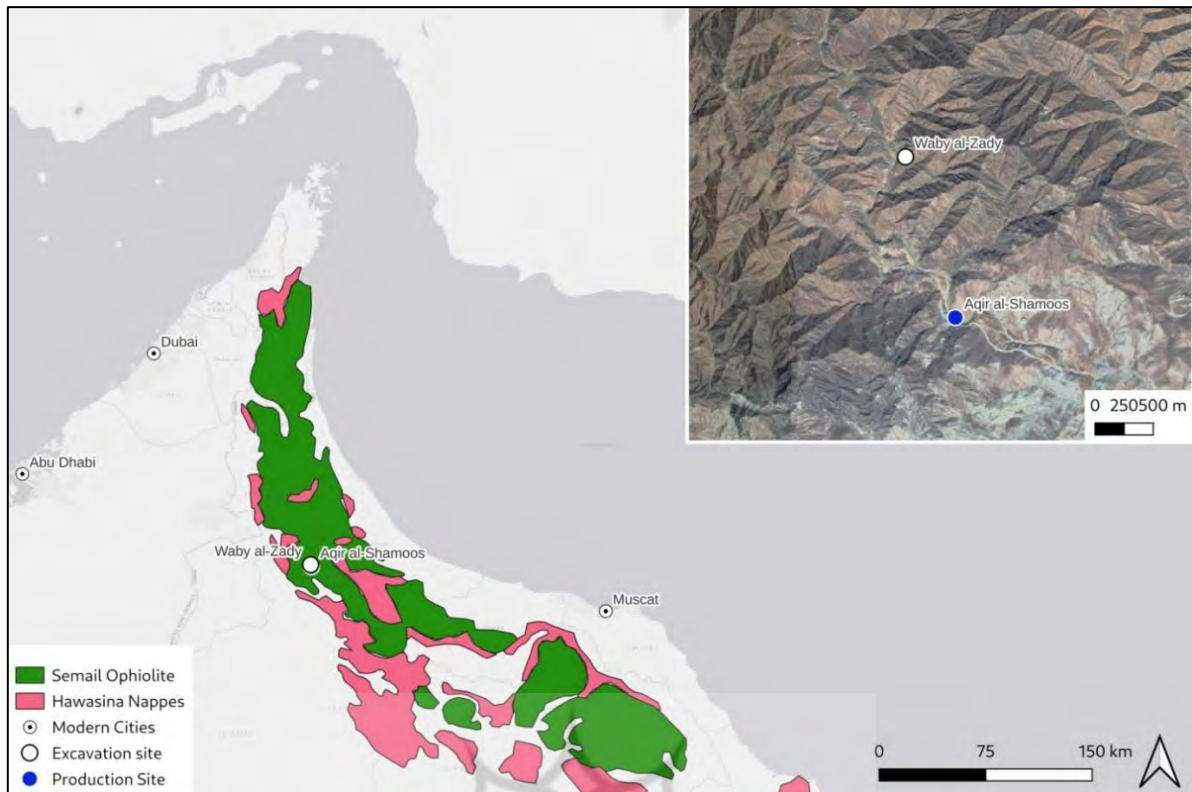
با هم‌پوشانی این دو منطقه و نقشه‌های توزیعی پیشین، می‌توان نتیجه گرفت که: کلریت سبک‌های میان‌فرهنگی (Intercultural) احتمالاً از جیرفت تأمین می‌شده، در حالی که کلریت سبک‌های وادی سوق و أم‌النار به‌احتمال زیاد از کوه‌های الحجر منشأ گرفته است.

۷. رشته کوه الحَجَر (Al Hajar Mountain range)

رشته کوه الحَجَر در امتداد ساحل شمالی عمان واقع شده است و با گوشه صفحه‌ی عربی مطابقت دارد (شکل ۴). این رشته کوه طی دوره ماستریختین (کرتاسه پسین، 72.1–66 میلیون سال پیش) شکل گرفت. رسوبات اقیانوسی، پوسته و گوشه اقیانوس تتیس بر روی صفحه عربی رانش پیدا کرده‌اند و مجموعه افیولیتی سمائل (رشته کوه سمائل عمان) را تشکیل دادند (Stanger, 1985). این رشته کوه شامل پری‌دوتیت‌های اولترامافیک (هارتسبورژیت، لرزولیت، دونیت) از بخش بالایی گوشه و گابرو، دیوریت، دولریت و گدازه‌ها از پوسته است (David-Cuny, 2001). رشته کوه حواسینه (Hawasina Nappes) بخشی از رسوبات اقیانوسی صفحه عربی هستند که همراه با رشته کوه سمائل رانش پیدا کرده است. شکستگی‌های ناشی از فعالیت‌های تکتونیکی موجب گردش سیالات هیدروترمال در رشته کوه شده و دگرسانی (متاسوماتیسم) سنگ‌ها را در پی داشته است. رخنمودهای کلریت در سراسر این افیولیت گزارش شده‌اند (David-Cuny, 2001). شکل ۴ زمینه زمین‌شناختی‌ای را نشان می‌دهد که در آن زمینه کلوریتی رشته کوه الحَجَر رخنمود یافته و دو رشته کوه را نیز متمایز می‌کند؛ واحه وبی‌الزادی، تنها محوطه کاوش شده در منطقه، بر شیب کوهستانی‌ای از هارتسبورژیت تکنونیزه شده قرار دارد که در آن یک رگه بزرگ کلریت به طول ۶۰ متر و عرض چند ده سانتی‌متر قابل مشاهده است (Sivitskis et al., 2018).

۸. تپه یحیی و منطقه جیرفت

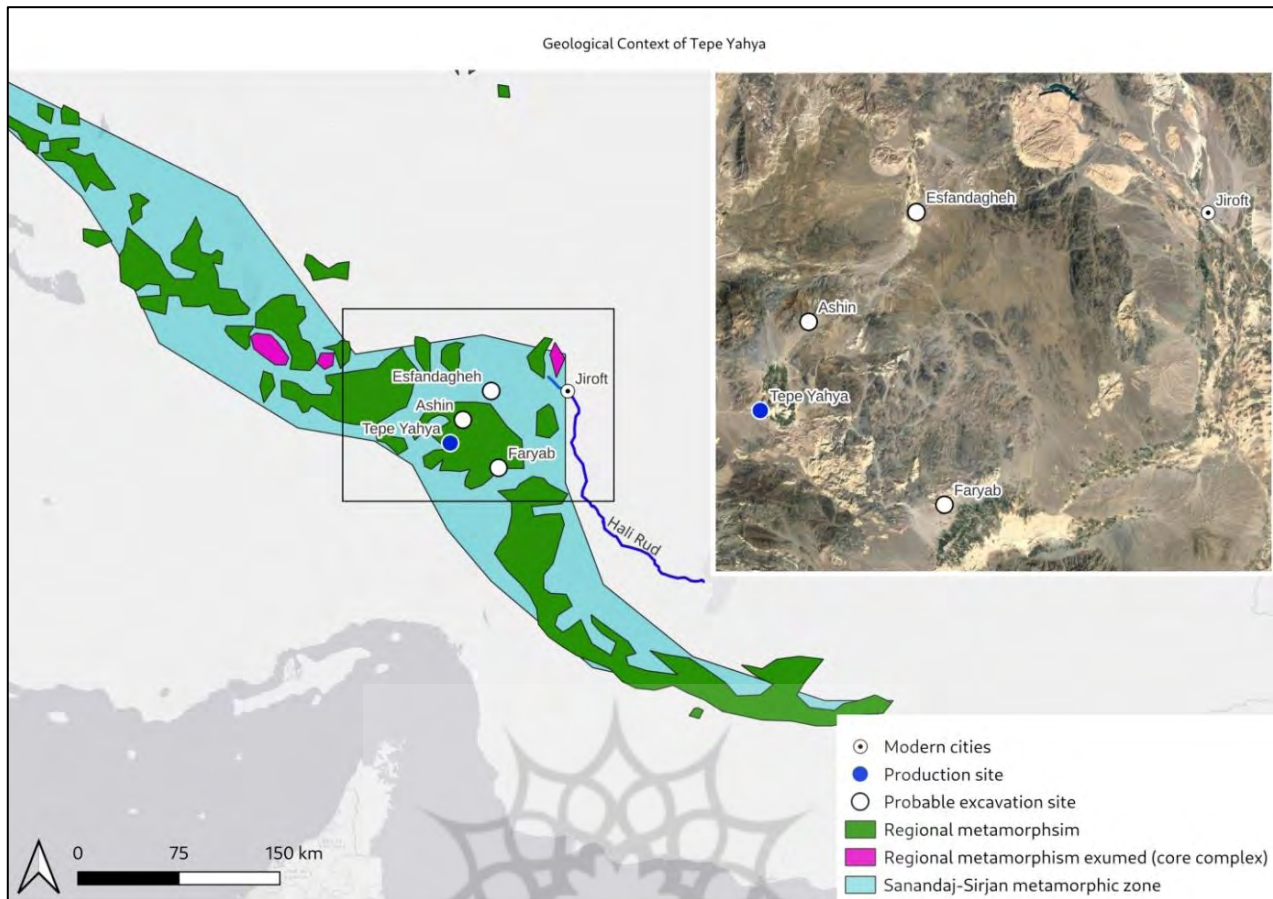
منطقه جیرفت در امتداد دشت آبرفتی حاصل از رود هلیل‌رود واقع شده است. این دشت آبرفتی از سمت شمال و غرب به وسیله رشته کوه زاگرس محصور شده است؛ رشته کوهی که سرچشمه هلیل‌رود نیز در آن قرار دارد. این رشته کوه بیش از ۱۸۰۰ کیلومتر از ترکیه تا جنوب‌باختری فلات ایران امتداد می‌یابد (شکل ۵). ساختار زمین‌شناختی غرب دره، پهنه سنندج - سیرجان است؛ منطقه‌ای دگرگونی‌یافته که با یک کمر بند بلویشیت همراه با سنگ‌های اولترامافیک و شیست‌ها مشخص می‌شود (Ilkhchi, 2010). پهنه سنندج - سیرجان، که از برخورد صفحه ایران با صفحه اوراسیا شکل گرفته است، پیش از کمر بند چین‌خورده - رانده زاگرس قرار دارد؛ کمر بندی که خود مربوط به میوسن (برخورد صفحات عربی و اوراسیایی) است. تپه یحیی و معادن احتمالی کلریت در دره صوغان، در غرب دشت آبرفتی هلیل‌رود قرار دارند (شکل ۵). این معادن در واقع رگه‌های بزرگ کلریت هستند که در میان شیست‌های سرپانتینه شده جای گرفته‌اند. رگه‌های بزرگ‌تر و همچنین ذخایر کوچک‌تر، اغلب آثار ضربه کلنگ و نشانه‌های اره‌کشی را نشان می‌دهند (Kohl et al., 1979). در پژوهشی دیگر، از QXRD برای خوشه‌بندی یافته‌هایی با امضای ژئوشیمیایی مشابه استفاده شد (Emami et al., 2017). از دیفرانکتوگرام‌ها، با بهره‌گیری از روش ریتفلد، دندروگرام‌هایی به‌دست آمد که امکان شناسایی نمونه‌هایی را که بیشترین نزدیکی ژئوشیمیایی را به یکدیگر دارند فراهم می‌کرد. با این حال، این خوشه‌ها تنها شباهت شیمیایی را تعیین می‌کنند و لزوماً به یک منبع خاص اشاره ندارند. افزون بر این، تمامی دیفرانکتوگرام مورد استفاده قرار گرفته و هیچ معیار انتخابی برای بخش‌هایی از ترکیب که کمتر تحت تأثیر فرایند متاسوماتیسم قرار گیرند، وجود ندارد. از این رو، نتایج چندان قاطع نبودند.



شکل ۴. زمینه زمین‌شناختی رشته‌کوه الحَجَر.

۹. بحث

زمینه زمین‌شناختی شکل‌گیری ظروف کلریتی نشان می‌دهد که در مقیاس بین‌منطقه‌ای تعداد منابع بسیار محدود است. می‌توان چنین در نظر گرفت که رشته‌کوه الحَجَر منبع اصلی مصنوعات کلریتی سبک و دی سَوَق و اُم‌النَّار است و رشته‌کوه زاگرس منبع مصنوعات سبک میان‌فرهنگی. با این حال، لازم است راهبردهای تحلیلی برای درک سازوکارهای تولید و تجارت کلریت در مقیاس منطقه‌ای و برای شناسایی پدیده‌های ثانوی توسعه یابند. راهبردهای تحلیلی مبتنی بر ترکیب عنصری یا فازهای بلوری در دیگر مواد همچون اسیسیدین یا سفال رایج‌اند. برای کلریت یا سایر سنگ‌های نرم مشابه، همچنان باید «فرض منشأ» اعتبارسنجی شود تا بتوان راهبردهای تحلیلی مناسب را توسعه داد. در واقع، فرض منشأ — «این که میان منابع طبیعی تفاوت‌هایی در ترکیب شیمیایی وجود دارد که به‌طور قابل‌تشخیص از تفاوت‌های مشاهده‌شده درون یک منبع فراتر می‌رود» (Weigand et al., 1977) — شرط لازم و ضروری برای هر مطالعه منشأیابی است. تنها یک مطالعه تلاش کرده است فرض منشأ را بر روی مصنوعات کلریتی بیازماید (Aitchison, 2008). پیتر مگی از کالج برین مار در استرالیا برنامه‌ای آزمایشی درباره منشأ ظروف کلریتی عصر آهن انجام داد (Magee et al., 2005). با آگاهی از اینکه ناهمگنی کلریت عمدتاً ناشی از فرایند متاسوماتیسم است، آنان فرض کردند که عناصر خاکی کمیاب (REE) و نیز فلزات واسطه کمتر تحت تأثیر فرایند دگرگونی قرار می‌گیرند و بنابراین می‌توانند منابع را با موفقیت از یکدیگر تمایز دهند. در واقع، فراوانی عناصر خاکی کمیاب و فلزات واسطه در منابع استاتیت در اسکاتلند و ایالات متحده، شاخصی قابل اعتماد برای تمایز بوده است. بدین‌سان، برنامه آزمایشی یادشده این عناصر را با ICP-MS/OES در نمونه‌هایی از دو محوطه باستانی (مویله و جبل‌بحیس) در امارت شارجه، امارات متحده عربی، اندازه‌گیری کرد. مویله و جبل‌بحیس محوطه‌های اواخر دوره وادی‌سوق در هزاره نخست پیش از میلاد هستند. این محوطه‌ها خارج از بازه زمانی مورد بحث بوده و در نتیجه بر روی نقشه‌ها نمایش داده نشده‌اند. از هر محوطه پنج نمونه تحلیل شد که برخی از آن‌ها برای سنجش تغییرپذیری درون‌نمونه‌ای دوباره اندازه‌گیری شدند. در تمامی نتایج، اندازه‌گیری‌های درون‌نمونه‌ای در کنار هم خوشه‌بندی شدند که نشان می‌دهد تغییرپذیری آن‌ها در قیاس با تغییرپذیری میان‌نمونه‌ای ناچیز است. غلظت‌های Fe_2O_3/MgO و MgO/Al_2O_3 نرمال شده با غلظت SiO_2 اساس طبقه‌بندی کلریت‌ها را تشکیل می‌دهند (Emami et al., 2017; Eskandari & Vidale, 2023). خوشه‌بندی مشابهی برای عناصر خاکی کمیاب مشاهده شد، با استفاده از نمودارهای سه‌گانه کروم/اسکاندیوم/وانادیوم. این نتایج برای مطالعات آینده منشأیابی امیدبخش‌اند، اما باید همراه با نمونه‌های زمین‌شناسی و تبیین‌های باستان‌شناختی در مورد معنای منابع به کار روند. برای نمونه، در شوش، ظروف سبک میان‌فرهنگی دارای کلریت منیزیم دار بودند، در حالی که ظروف سبک اُم‌النَّار از کلریت آهن‌دار ساخته شده بودند. این موضوع نشان می‌دهد که برای سبک‌های مختلف از منابع متفاوتی استفاده شده است، اما این یافته کمکی به شناسایی آن منابع نمی‌کند.



شکل ۵. زمینه زمین‌شناختی تپه یحیی و منطقه جیرفت.

کاوش‌های جدید در محوطه‌های پیش‌تاریخی جیرفت — که در میانه حوزه فرهنگی میان عمان و رشته‌کوه زاگرس واقع شده‌اند — پس از سه دهه فعالیت در فرهنگ‌های جنوب‌شرقی ایران، زمینه باستان‌شناختی بسیار مناسبی برای پژوهش و بررسی فراهم کرده‌اند. در واقع، یکی از مهم‌ترین اشیایی که برای بازنمایی فرهنگ‌های در حال پویش به کار می‌رفت، سنگ‌های نرم حجاری شده، یعنی کلریت بود. به دلیل نقش مایه‌های نمادین و تزئینی، بسیاری از متخصصان به بررسی فرایند تحول آن علاقه‌مند شده‌اند. مهم‌ترین مراکز پیرامونی استفاده از کلریت شامل کنارصندل، اسفندقه، گورستان محطوط آباد و تپه یحیی بودند (Emami et al., 2023). با وجود ناشناخته‌بودن کامل منابع کلریت، موقعیت راهبردی جیرفت میان شوش و دره سند نشان می‌دهد که منشأ کلریت باید در امتداد پهنه دگرگونی از شمال‌غرب جیرفت تا جنوب‌شرق پراکنده بوده باشد، در رخنمون زمین‌شناسی گسترده‌ای که در گودمورتی، آشین و فاریاب قرار دارد (Emami, 2017). کلریت‌ها در مقیاس محلی تحت تأثیر فرایندهای متاسوماتیسم قرار گرفته‌اند، که بر شاخص‌های ژئوشیمیایی از جمله غلظت‌های Al_2O_3 و Fe_2O_3 ، MnO تمرکز داشته‌اند (Magee et al., 2005; Yoshitake et al., 2009).

۱۰. نتیجه‌گیری

بر اساس بررسی‌های سبک‌شناختی ظروف کلریتی، می‌توان حوزه‌های تجارت جهانی و خوشه‌های مکانی محوطه‌ها را تعیین کرد. ردهای تولید یا بازتراش ظروف نیز می‌تواند بینشی درباره الگوهای تجارت در اختیار ما قرار دهد. با این حال، نقشه باستان‌شناختی موجود بسیار ناقص است و نبود یک گاه‌نگاری قطعی مانع آن می‌شود که بتوانیم سازوکارهای دقیق انتشار سبک را به‌درستی درک کنیم. دیدیم که تفسیر منشأ ظروف چندین بار و در پرتو کشفیات جدید دستخوش تغییر شده است. در مورد آثار سبک میان‌فرهنگی، همچنان مدل‌های مختلفی برای انتشار با یکدیگر رقابت می‌کنند. تا زمانی که محوطه‌های تازه با گاه‌نگاری بهتر شناسایی و مستندسازی نشوند، داده‌های باستان‌شناختی موجود برای تعیین دقیق منشأ و مسیر تجارت ظروف کلریتی بر اساس اطلاعات سبک‌شناختی به‌تنهایی کافی نیستند. با این حال، شناسایی فیزیکوشیمیایی آثار موجود، همراه با نقشه‌برداری منابع، می‌تواند اطلاعات تازه‌ای درباره منشأ مصنوعات کلریتی و تجارت پیرامون خلیج فارس در هزاره سوم و دوم پیش از میلاد ارائه دهد. دیدیم که کلریت‌ها در اثر دگرسانی‌های گرمایی و دگرگونی ناحیه‌ای شکل می‌گیرند؛ فرایندی که به تنوع چشمگیر در رنگ، بافت و ساختار بلوری می‌انجامد. اما از آنجا که نسبت اعضای پایانی کلریت‌ها ظاهراً ارتباط نزدیکی با ترکیب سنگ آذرین اولیه دارد، مقایسه ترکیب فلزات واسطه در مصنوعات کلریتی می‌تواند امکان انجام مطالعات منشأیابی را فراهم کند. تحلیل‌های ترکیبی که عناصر خاکی کمیاب (REE) یا فلزات واسطه (به‌ویژه آهن، منیزیم، منگنز،

آلومینیم و نیکل) را هدف قرار می‌دهند و با روش‌هایی چون LIBS، LA-ICP-MS یا فلورسانس پرتو X انجام می‌شوند، روش‌هایی امیدبخش برای مطالعات منشأیابی به شمار می‌روند.

سپاسگزاری

مایلم عمیق‌ترین قدردانی خود را از *Res. Ass. H. David-Cuny* ابراز کنیم که پایگاه داده کلریت و کتاب‌نامه مربوط را در اختیار ما قرار داد؛ همچنین از *Ass. Prof. François-Xavier Le Bourdonnec* و *Clément Coutelier* (UMR 5607 Ausonius CNRS-UBM) برای یاری در مدیریت QGIS، و از *Ass. Prof. François-Xavier Le Bourdonnec* برای مشاوره‌های علمی. نویسندگان همچنین از حمایت گسترده دانشگاه بوردو مونتنی و CNRS و نیز همه همکاران آزمایشگاه «باستان‌سنجی بوردو» برای همکاری ارزشمندشان سپاسگزارند.

مشارکت نویسندگان

نویسنده اول مسئول مفهوم‌سازی، روش‌شناسی و نگارش پیش‌نویس اولیه بود. نویسنده دوم در گردآوری داده‌ها، اعتبارسنجی و نگارش - بازبینی و ویرایش مشارکت داشت. نویسنده سوم مسئول بازنگری انتقادی مقاله و تأیید نهایی نسخه‌ای بود که قرار است منتشر شود.

تضاد منافع

نویسندگان هیچ‌گونه تضاد منافی گزارش نکرده‌اند.

دسترسی به داده‌ها

داده‌های خام بر اساس درخواست، از نویسندگان قابل دریافت است.

منابع

- Aitchison, J. (2008). The single principle of compositional data analysis, continuing fallacies, confusions and misunderstandings and some suggested remedies. *Proceedings of CodaWork*, 08, 3-35.
- Amiet, P. (2002). Compte rendu de Jiroft. The Earliest Oriental Civilization. *Revue d'assyriologie et d'archeologie orientale*, 95(1), 95-96.
- Bailey, S.W. (1988). Chapter 10. Chlorites: Structures and Crystal Chemistry, in: *Hydrous Phyllosilicates*, 347-404.
- Banks, E. J. (1912). *Bismya; Or the Lost City of Adab: A Story of Adventure, of Exploration, and of Excavation Among the Ruins of the Oldest of the Buried Cities of Babylonia*. GP Putnam's Sons.
- David-Cuny, H. (1996). Styles and Evolution: Soft stone vessels during the Bronze Age in the Oman Peninsula, *Proceedings of the Seminar for Arabian Studies*, 26, 31-46.
- David-Cuny, H. (2001). Soft stone mining evidence in the Oman Peninsula and its relation to Mesopotamia. *Essays on the late prehistory of the Arabian Peninsula*, 317-335.
- Deer, W.A., Howie, R.A., & Zussman, J. (2013). An introduction to the rock-forming minerals, Mineralogical Society (Great Britain) <https://doi.org/10.1180/DHZ>
- Durrani, F. A. (1964). Stone Vases as evidence of connection between Mesopotamia and the Indus Valley. *Ancient Pakistan*, 1, 51-96.
- Emami, M., Naderinasab, M., & Eskandari, N. (2023). The Chlorite in the third millennium BC: New insights into the Mineralogy, Geochemistry and Montanarchaeology of the Chlorite Stones from Konar Sandal in Jiroft and the Faryab Mines in Kerman. *Quaternary Journal of Iran*, 8(3, 4), 289-315. <https://doi.org/10.22034/irqua.2023.2003650.1000>
- Emami, M., Razani, M., Soleimani, N. A., & Madjidzadeh, Y. (2017). New insights into the characterization and provenance of chlorite objects from the Jiroft civilization in Iran. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 16, 194-204.
- Eskandari, N., & Vidale, M. (2023). Chloriteheart. Chlorite-schist Artifacts Recovered from Jiroft (Kerman, Iran), 1-160. Antilia Publisher
- Gregoricka, L. A. (2016). Human response to climate change during the Umm an-Nar/Wadi Suq transition in the United Arab Emirates. *International Journal of Osteoarchaeology*, 26(2), 211-220. <https://doi.org/10.1002/oa.2409>
- Hakemi, A. (1997). Kerman: the original place of production of chlorite stone objects in the 3rd millennium BC. *East and West*, 47(1/4), 11-40.
- Harlov, D. E., & Austrheim, H. (2012). Metasomatism and the chemical transformation of rock: rock-mineral-fluid interaction in terrestrial and extraterrestrial environments. In *Metasomatism and the chemical transformation of rock: The role of fluids in terrestrial and extraterrestrial processes* (pp. 1-16). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-28394-9_1
- Hilton, A. (2016). Failaka/Dilmun. The Second Millennium Settlements. Danish Archaeological Investigations on Failaka, Kuwait. Aarhus: Jutland Archaeological Society
- Ilkhchi, R. M. (2010). Metamorphism and Geotectonic Position of the Shotur Kuh Complex, Central Iranian Block.
- Kohl, P. L. (1974). *Seeds of Upheaval: The Production of Chlorite at Tepe Yahya and an Analysis of Commodity Production and Trade in Southwest Asia in the Mid-Third Millennium*. Harvard University.

- Kohl, P. L. (1976). "Steatite" Carvings of the Early Third Millennium BC. *American journal of Archaeology*, 80(1), 73-75.
- Kohl, P. L., Harbottle, G., & Sayre, E. V. (1979). Physical and chemical analyses of soft stone vessels from southwest Asia. *Archaeometry*, 21(2), 131-159.
- Lamberg-Karlovsky, C. C. (1988). The "Intercultural style" carved vessels. *Iranica Antiqua*, 23, 45.
- Madjidzadeh, Y. (2003). Civilization, Tehran, Ministry of Culture and Islamic Guidance, Printing and Publishing Organization, Cultural Heritage Organization (Research Center), Un vol. in-4o de.
- Madjidzadeh, Y., & Pittman, H. (2008). Excavations at Konar Sandal in the region of Jiroft in the Halil Basin: first preliminary report (2002–2008). *Iran*, 46(1), 69-103. <https://doi.org/10.1080/05786967.2008.11864738>
- Magee, P., Barber, D., Sobur, M., & Jasim, S. (2005). Sourcing Iron age softstone artefacts in southeastern Arabia: Results from a programme of analysis using inductively coupled plasma-mass spectrometry/optical emission spectrometry (ICP-MS/OES). *Arabian archaeology and epigraphy*, 16(2), 129-143. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0471.2005.00247.x>
- Méry, S. (2000). *Les céramiques d'Oman et l'Asie moyenne: une archéologie des échanges à l'Âge du Bronze* (Vol. 23). CNRS.
- Miroschedji, P. D. (1973). Vases et objets en stéatite susiens du Musée du Louvre. *Cahiers de la Délégation archéologique française en Iran*, 3, 9-79.
- Muscarella, O. W. (2001). Jiroft and "Jiroft-Aratta" A Review Article of Yousef Madjidzadeh, "Jiroft: The Earliest Oriental Civilization" [Review of Jiroft: The Earliest Oriental Civilization, by Y. Madjidzadeh]. *Bulletin of the Asia Institute*, 15, 173–198. <http://www.jstor.org/stable/24049046>
- Perrot, J., & Madjidzadeh, Y. (2005). L'iconographie des vases et objets en chlorite de Jiroft (Iran). *Paléorient*, 123-152.
- Pittman, H. (2008). Dark soft stone objects. *Arcane Interregional. Artefacts*, 2, 107-172.
- Potts, D. T. (2008). An Umm an-Nar-type compartmented soft-stone vessel from Gonur Depe, Turkmenistan. *Arabian Archaeology and Epigraphy*, 19(2), 168-181. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0471.2008.00296.x>
- Potts, D. T. (2013). *The Oxford handbook of ancient Iran*. Oxford University Press.
- Potts, D. T., Lamberg-Karlovsky, C. C., Pittman, H., & Kohl, P. L. (2001). *Excavations at Tepe Yahya, Iran, 1967-1975-The third millennium*. Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard University.
- R Core Team. (2016). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <http://www.R-project.org>
- Rodríguez, M. P., & Zoilo, J. M. C. (2002). Architecture, implements, and geological constraints: a provenance study and archaeological investigation of the uses of materials of an Iron Age village (AM1-Thuqaybah, Emirate of Sharjah, UAE). In *Proceedings of the Seminar for Arabian Studies* (pp. 63-74). Brepols.
- Santi, P., Renzulli, A., Antonelli, F., & Alberti, A. (2009). Classification and provenance of soapstones and garnet chlorite schist artifacts from Medieval sites of Tuscany (Central Italy): insights into the Tyrrhenian and Adriatic trade. *Journal of Archaeological Science*, 36(11), 2493-2501.
- Shafee, M., Coletti, C., Eskandari, N., Vidale, M., & Maritan, L. (2023). Archaeometric characterization of chlorite-based manufacturing waste from workshop areas of the Konar Sandal South Complex, Jiroft (Kerman, Iran, 3rd millennium BCE). *Comptes Rendus Palevol*, 22(37), 753-769. <https://dx.doi.org/10.5852/CR-PALEVOL2023V22A37>
- Sivitskis, A. J., Harrower, M. J., David-Cuny, H., Dumitru, I. A., Nathan, S., Wiig, F., Viète, D.R., Lewis, K.W., Taylor, A.K., Dollarhide, E.N., Zaitchik, B., Al-Jabri, S., Livi, K.J.T. & Braun, A. (2018). Hyperspectral satellite imagery detection of ancient raw material sources: Soft-stone vessel production at Aqir al-Shamoos (Oman). *Archaeological Prospection*, 25(4), 363-374. <https://doi.org/10.1002/arp.1719>
- Stanger, G. (1985). Silicified serpentinite in the Semail nappe of Oman. *Lithos*, 18, 13-22.
- Vidale, M., & Desset, F. (2013). Mahtoutabad I (Konar Sandal South, Jiroft): Preliminary evidence of occupation of a Halil Rud site in the early fourth millennium BC. *Ancient Iran and Its neighbours: local developments and long-range interactions in the 4th millennium BC*.
- Vidale, M., Desset, F., & Caldana, I. (2021). The Ceramic Context of a "Jiroft" Style Chlorite Vessel. From a Damaged Grave of Mahtoutabad (Konar Sandal South, Kerman, Iran). *Paléorient. Revue pluridisciplinaire de préhistoire et de protohistoire de l'Asie du Sud-Ouest et de l'Asie centrale*, (47-2). <https://doi.org/10.4000/paleorient.1066>
- Weigand, P. C., Harbottle, G., & Sayre, E. V. (1977). Turquoise sources and source analysis: Mesoamerica and the southwestern USA. *Exchange systems in prehistory*, 15-34.
- Wiewióra, A., & Weiss, Z. (1990). Crystallochemical classifications of phyllosilicates based on the unified system of projection of chemical composition: II. The chlorite group. *Clay Minerals*, 25(1), 83-92. <https://doi.org/10.1180/claymin.1990.025.1.09>
- Yoshitake, N., Arai, S., Ishida, Y., & Tamura, A. (2009). Geochemical characteristics of chloritization of mafic crust from the northern Oman ophiolite: Implications for estimating the chemical budget of hydrothermal alteration of the oceanic lithosphere. *Journal of Mineralogical and Petrological Sciences*, 104(3), 156-163. <https://doi.org/10.2465/jmps.081022b>

امامی، محمدامین، لو گوریه کورنو، ژولین مارک، شاپولی، رمی (۱۴۰۴). کلریت: سنگی در گذر زمان و فرهنگ. میراث جنوب غربی آسیا، ۱(۲)، کدا.

<https://doi.org/10.22034/hsaj.2026.565390.1036>