



Analysis of Sphero-conical Vessels, Fuqqa, from National Museum of Iran

Faranak Bahrouloli, Leila Khamoshi and Iraj Beheshti

Abstract

Sphero-conical vessels, called Fuqqa'a, have been found in archeological excavations in many parts of Iran. These vessels were distributed in many Islamic countries from the 4th to the 7th century AH (10th-13th century AD). The original function, shape, and contents have been the topic of debate since the early 1930s. In particular, the issue of materials or liquids stored in these containers has been highly controversial. In this paper, we present the residual analysis of vessels and the study of their fabrics. The investigation of residues preserved in the surface of single potsherds' fabric representing single vessels is a powerful method for ascertaining pottery use.

The National Museum of Iran has a rich collection of Fuqqa'as. Six vessels were selected to be examined and investigated for their contents and bodies. Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR), polarized light microscopy (PLM), X-ray diffraction (XRD), and handheld X-ray fluorescence spectroscopy (micro-XRF) were used for the characterization of the compound and structure of the samples taken from Fuqqa'a vessels.

According to the obtained results, these vessels most likely contain organic residue and processed liquids from different grains. Petrographic studies also showed that quartz and feldspar minerals are the main constituents of these potteries, which produced a strong fabric. The study estimated the firing temperature of one of the samples at around 1000 degrees Celsius.

Keywords: Islamic Pottery, Sphero-conical Vessels, Fuqqa, PLM, FTIR, XRF, XRD.

<https://doi.org/10.6084/m9.figshare.14754279>

© 2020 Iran National Museum. All rights reserved

مطالعات آزمایشگاهی بر روی کوزه‌های موسوم به فقاغ در موزه ملی ایران

فرانک بحرالعلومی^{*}، لیلا خاموشی^{**} و سید ایرج بهشتی^{***}

چکیده

ظروف سفالی ترنجی‌شکل، موسوم به کوزه فقاغ در بسیاری از مناطق ایران در کاوش‌های باستان‌شناسی به‌دست آمده است. این ظروف نه تنها در ایران بلکه در بسیاری از مناطق آسیا و اروپا از اوایل دوران اسلامی و به عقیده برخی بین سده ۳ تا ۷ هجری قمری مورد استفاده قرار گرفته است (قوچانی ۱۳۶۶: ۴۱؛ Pradines 2017: 153). با توجه به ویژگی‌های این ظروف تاکنون پرسش‌های گوناگون درباره علت ترنجی شکل بودن، قطر زیاد بدنه، سنگینی و کاربرد آنها مطرح شده که هنوز پاسخ دقیقی برای آنها یافت نشده است. به ویژه موضوع مواد یا مایعاتی که درون این ظروف نگهداری می‌شده بسیار بحث‌برانگیز است. در این مقاله کارشناسان حوزه‌های مختلف علمی با بررسی این ظروف از دیدگاه باستان‌شناسی، تاریخی و داده‌های آزمایشگاهی سعی دارند برخی از پرسش‌ها را پاسخ گفته و روشن سازند.

در ساماندهی مخازن موزه ملی ایران در سال ۱۳۹۵ مواد باقیمانده موجود در ظرفی از نوع کوزه فقاغ مورد توجه قرار گرفت و مساله کاربرد و نوع محتویات آن مطرح شد. از آنجا که موزه ملی ایران دارای مجموعه‌ای غنی از کوزه‌های فقاغ است، برای روشن شدن این ابهامات تعداد شش نمونه از ظروف فقاغ که در مخازن موزه ملی ایران نگهداری می‌شوند و مشخصات کامل آنها در متن مقاله آمده، برای بررسی و آزمایش بقایای مواد درون ظروف و ساختار کانی‌شناسی بدنه آنها انتخاب شد. در این مقاله از روش‌های دستگاهی مثل FTIR، PLM، XRD و XRF پرتابل برای شناسایی مواد و مشاهده بقایای مواد داخل ظروف استفاده شد.

نتایج نشان داد که این ظروف به احتمال قوی حاوی مواد آلی و مایعات فرآوری‌شده از مواد گیاهی هستند. همچنین بررسی‌های پتروگرافی نشان داد که کانی‌های کوارتز، فلدسپات و پیروکسن از سازندگان اصلی این بدنه‌ها هستند که می‌توانند نقش اصلی در استحکام بدنه و تراوایی پایین آنها داشته باشند. در این نمونه‌ها شواهدی مبنی بر استفاده به عنوان ظروف حاوی مواد آتش‌زا، مواد روغنی (مثلاً مواد آرایشی یا دارویی) به دست نیامد.

واژگان کلیدی: سفال دوره اسلامی، فقاغ، ظروف ترنجی شکل، میکروسکوپ نوری.

* مدیر کنترل کیفیت هوای موزه تاریخ هنر وین bfaranak@yahoo.com

** کارشناس بخش سفال موزه ملی ایران khamoshi_leila@yahoo.com

*** مسئول بخش پتروگرافی پژوهشکده حفاظت و مرمت پژوهشگاه میراث فرهنگی و گردشگری.

مقدمه

ظروف ترنجی شکل که در ایران به کوزه فقاغ موسوم هستند در بسیاری از کاوش‌های باستان‌شناختی دوران اسلامی در ایران به دست آمده‌اند. کارشناسان معتقدند که این ظروف بین سده ۳ تا ۷ هجری قمری مرسوم بوده‌اند. در سال‌های اخیر در بسیاری از مناطق آسیا و اروپا نیز این ظروف در محوطه‌های باستانی یافت شده است. درباره کاربرد این ظروف بحث‌های بسیاری وجود دارد. نخستین بار در اواخر سده ۱۹ میلادی این ظروف به عنوان نارنجک دستی و سلاح آتش‌زا معرفی شدند. پس از آن و تا امروز درباره کاربری آنها پیشنهاداتی مختلفی از جمله ظرفی برای نگهداری مایعات آرایشی یا دارویی، ظرف نگهداری و حمل جیوه، نارنجک و سلاح آتشین، ظرف نگهداری آبجو و یا نوشیدنی‌های دیگر مطرح شده است. در دهه ۱۳۶۰ خورشیدی شادروان عبدالله قوجانی با استناد به متون ادبی و با بررسی نوشته‌های روی ظروف و اشعار فارسی مربوط به فقاغ این فرضیه را مطرح کرد که احتمالاً در این ظروف نوشیدنی‌هایی (گازدار؟) نگهداری می‌شده است. این نظریه از آن جهت حائز اهمیت بود که برای نخستین بار با استناد به اسناد مکتوب ثابت شد که حداقل در ایران یکی از کاربردهای این ظروف حمل و نگهداری مایع نوشیدنی بوده است. عبدالله قوجانی موارد استفاده دیگر آن را نیز از نظر دور نداشته و با استناد به کتاب بیان الصناعات چندین کاربرد دیگر این ظروف از جمله برای ظرف نگهداری مواد آرایشی را نیز برشمرده است. اما از آنجا که یکی از معانی فقاغ در زبان عربی، آبجو است، بسیاری معتقدند که این ظروف برای نگهداری آبجو بوده است.

درباره کاربری این ظروف پیشنهادهای مختلفی مطرح شده است اما تاکنون در ایران بر روی بقایای محتویات آنها آزمایشی انجام نشده است. در واقع تا پیش از این کوزه‌ای که حاوی بقایایی باشد به دست نیامده بود اما در ساماندهی یکی از مخازن موزه ملی ایران که در سال ۱۳۹۵ به سرپرستی دکتر عباس عزیزاده انجام شد، یک کوزه فقاغ که محتوی موادی بود به دست آمد. علاوه بر آن در بررسی بیشتر، چند ظرف و قطعات شکسته از مخازن مختلف نیز به دست آمد که به نظر می‌رسید می‌توان با آزمایش‌های مختلف بر روی بقایای محتویات و بررسی‌های کانی‌شناسی بدنه آنها، گامی در جهت روشن شدن کاربرد این ظروف برداشت.

ماهیت نوشیدنی فقاغ و کوزه فقاغ

در ادبیات فارسی تعاریف مختلفی برای فقاغ آمده است. برای مثال پورجوادی فقاغ را «نوشابه‌ی گازدار غیر الکلی خنکی

بوده که در کوزه‌های کوچک نگهداری می‌کردند و مردم برای رفع خستگی و فرونشاندن عطش آن را می‌نوشیدند» معرفی کرده است (پور جوادی ۱۳۶۷: ۴). در لغت‌نامه دهخدا فقاغ این چنین تعریف شده است: «فقاغ از مشروب‌های گازدار بوده و در کوزه سنگین نگهداری می‌شده است. در کوزه را با پوستی می‌پوشانده و محکم می‌کرده‌اند و برای خنک ماندن در قلیه یخ می‌خوابانده‌اند و هنگام خوردن پوست در کوزه را با میخی سوراخ می‌کرده و فقاغ را با گاز آن از سوراخ پوست در می‌کشیده‌اند» (دهخدا ۱۳۷۷: ۲۸۹). در واقع فقاغ یا فقع به عنوان یک نوشابه گازدار بیشتر در محل‌های بسیار گرم مانند کنار تنورها، کوره‌های سفالگری و همچنین حمام‌ها و یا در مراسم خاص استفاده می‌شده است (قوجانی ۱۳۶۶: ۴۰). در ایران بقایای این ظروف از کاوش‌های باستان‌شناسی در محوطه‌های باستانی بسیاری از جمله نیشابور، تخت‌سلیمان، گرگان، شوش، سلطانیه و ری به دست آمده است (Ettinghausen 1965: 218; Wilkinson 1973 290, 353; Ghouchani 1992: 74ff & Adle 1992: 74ff؛ چوبک ۱۳۹۱: ۱۰۱). البته از آنجا که در بسیاری از مناطق آسیای مرکزی مانند پاکستان (Rahman 2007: 49f)، ماوراءالنهر (Henshaw 2010: 91ff)، بعلبک (Vezzoli 2016) و حتی بخش‌هایی از اروپا (Stăniță 2016) این ظروف در کاوش‌های باستان‌شناسی به دست آمده و موارد استفاده گوناگونی داشته است، جا دارد در مورد واژه فقاغ بررسی بیشتری شود.

در بسیاری از منابع، معنی مصطلحی که برای فقاغ آورده شده همان آبجو یا نوعی نوشیدنی گازدار است اما با کمی بررسی می‌توان دید که در زبان عربی فقاغ معانی گوناگونی دارد یا حداقل اطلاق این نام محدود به آبجو نیست. درباره وجه تسمیه فقاغ و اطلاق آن به نوشیدنی به‌دست‌آمده از جو، گفته شده که از فقاغیع به معنی حباب روی آب، گرفته شده است و این به دلیل حباب‌هایی است که در آبجو (فقاغ) ایجاد می‌شود (فراهیدی ۱۴۰۹ق: ۱۷۶). برخی دیگر دلیل نامگذاری نوشیدنی فقاغ را جمع‌شدن کف روی آن دانسته‌اند (ابن منظور ۱۳۷۴ق، ج ۸: ۲۵۶). در مجمع البحرین طریحی فقاغ اینگونه معرفی می‌شود: «چیزی است که آشامیده می‌شود و فقط از عصاره جو (ماء‌الشعیر) گرفته می‌شود و مست‌کننده (تغییردهنده عقل) نیست و لکن نهی از آن وارد شده؛ و گفته شده به دلیل کفی که در بالای آن قرار می‌گیرد فقاغ (کف‌دار) نامیده می‌شود» (الطریحی ۱۳۷۵: ۳۷۶). عبدالله قوجانی نیز تأکید می‌کند که: «ماء‌الشعیر (آبجو) را به علت تراکم حباب و کف روی آن مجازاً فقاغ می‌گفتند» (قوجانی ۱۳۶۶: ۴۲). البته در زبان عربی واژه فقاغ فقط به معنی آبجو یا نوشیدنی

زمانی به این ظروف فقاغ گفته شده و همچنین قدیمی‌ترین منابع به زبان عربی یا فارسی که در آنها از فقاغ نام برده شده کدامند؟

شکل کوزه فقاغ

کوزه فقاغ اغلب دارای بدنه‌ای کروی و ترنجی شکل، گردن کوتاه و دهانه‌ای تنگ، بدون دسته و کف آنها مخروطی محدب است و ایستایی ندارند. این ظروف اغلب سفالی هستند اما نمونه‌های اندکی از جنس شیشه نیز به دست آمده است. اغلب فقاغ‌ها بدون لعاب هستند و تعداد اندکی نمونه لعاب‌دار نیز به دست آمده است. پخت این ظروف با دمای بالا انجام شده و بافتی فشرده و مستحکم دارند (Garavand & et al. 2017: 40). کوزه‌های ترنجی شکل دارای ابعاد و اندازه‌های متفاوتی هستند و به بیانی دیگر به نظر می‌رسد اختلاف در فرم، قطر، ضخامت و ارتفاع این ظروف را باید به دلیل تفاوت در نوع کاربری آنها دانست. به نحوی که برخی از آنها بزرگ و سنگین هستند و باید با دو دست برداشته شوند و برخی دیگر از لحاظ ابعاد و اندازه نسبت به دسته دیگر کوچکترند و به راحتی می‌توان آنها را با یک دست برداشت. بعضی از این ظروف از نظر شکل ظاهری شبیه ماهی یا حتی چارپایان هستند (Rahman Dar 2007: 83). تزیینات کوزه‌های فقاغ اغلب به صورت نقش کنده، استامپی و نقوش فالبی هستند. نقوش رایج شامل نقش‌های هندسی، گیاهی، نقوش بادامی شکل، کنده افقی، عمودی، چلیپایی و گاه دارای کتیبه هستند. علاوه بر این؛ در برخی از نمونه‌ها عمل ترصیع‌کاری را نیز می‌توان بر سطح بدنه ظروف مشاهده کرد. ظروف موسوم به فقاغ یا آنگونه که در ادبیات غیرفارسی مصطلح است، ظروف «کروی مخروطی»^۱ یا ترنجی شکل از جنس سفال و گاه شیشه، علاوه بر ایران در دیگر کشورهای اسلامی و نیز در برخی مناطق اروپا از جمله در شمال روسیه و اروپای شرقی و در محوطه‌های باستانی به دست آمده است (Savage-Smith 1997: 525). البته در بسیاری از منابع غربی علاوه بر فقاغ سفالی و شیشه‌ای، وجود ظروفی با جنس برنج، سفال لعابدار و چینی نیز ذکر شده است (همان‌جا).

موارد استفاده از ظروف فقاغ

در ایران در اغلب محوطه‌های دوره اسلامی از جمله در ری (کوثری ۱۳۷۴: ۳۶۵)، نیشابور (Willkinson 1973: 353)، جیرفت (چوبک ۱۳۹۱)، تخت سلیمان، سلطانیه، گرگان (مکان نگهداری موزه ملی ایران، نک: شکل ۹ و ۱۰ همین مقاله) و در خارج از ایران در بسیاری مناطق دیگر از جمله

حباب‌دار یا کف‌کننده نیست بلکه به موارد دیگری نیز اطلاق می‌شود. برای مثال پمفیگوس (Pemphigus) نوعی بیماری پوستی است که از واژه یونانی pemphix به معنی تاول و جباب مشتق شده و از بیماری‌های نادر پوستی، با علت نقص در سیستم ایمنی بدن محسوب شده، پوست و غشاهای مخاطی را دربرمی‌گیرد. این بیماری به عربی فقاغ نامیده می‌شود (الجلاد ۱۹۹۳: ۱۸۳). همچنین نوعی قارچ نیز به عربی فقاغ نامیده می‌شود (Wasson 1957: 52)^۱.

بنا بر آنچه گفته شد به نظر می‌رسد شاید به دلیل شکل کروی و حبابی این ظروف به آنها فقاغ گفته شده و وجود نوشیدنی‌های گازدار یا آبجو موسوم به فقاغ که آنها نیز در برخی مناطق در این ظروف نگهداری می‌شده، به طور مستقیم ربطی به این نام‌گذاری نداشته است. به ویژه آن که این ظروف در بسیاری از مناطق کشف شده و آزمایش محتویات آنها حمل و نگهداری مواد دیگری به جز نوشیدنی را نیز به اثبات رسانده است. برای مثال یکی از قدیمی‌ترین مقالات درباره این نوع ظروف در سال ۱۸۷۴ میلادی توسط فلیسین دو سولسی نگاشته شد و وی با مطالعه شصت نمونه ظرف ترنجی شکل از طرابلس یونان، فرضیه‌ای مبنی بر استفاده از آنها به عنوان نارنجک را مطرح کرد. در مقاله وی نامی از فقاغ برده نشده است و سولسی فقط از آنها به عنوان نوعی سلاح جنگی یاد می‌کند (de Saulcy 1874: 18). پس از وی نیز تا مدت‌ها از این ظروف به عنوان نارنجک یا سلاح جنگی نام برده شده است. در سال ۱۹۲۹ وسولود آرنت پیشنهاد داد تا به جای نارنجک از واژه ظروف کروی مخروطی استفاده شود (Arendt 1925: 206-211). فریدریش زاره نیز فرضیه‌های دو سولسی را زیر سوال برد و پیشنهاد کرد تا درباره عملکرد آنها مطالعه بیشتری انجام شود (Sarre 1935: 76-78). در سال‌های اخیر و پس از کشف تعداد زیادی کوزه‌های مخروطی شکل در نقاط مختلف دنیا و ارائه نظریات مختلف درباره محتویات آنها، اولیور واتسون بیشتر تفاسیر پیشنهادی را صحیح دانسته و تأکید می‌کند که این ظروف قطعاً دارای کاربردهای مختلفی هستند و نباید کاربرد آنها را محدود به یک عملکرد کرد (Watson 2004: 128-129).

با توجه به آنچه گفته شد به جاست که پژوهش‌هایی توسط زبان‌شناسان و متخصصان زبان عربی درباره فقاغ انجام گیرد تا معلوم شود که آیا در همه کشورهای اسلامی به این ظروف فقاغ گفته می‌شده یا نام‌های دیگری نیز مصطلح بوده است، از چه

1. "Yet another basic fungal word in Arabic, classical and colloquial, is faq', fuqqa', or faqqd", from the root FQ', meaning 'whiteness'. Whether this name designates a white kind of mushroom, or whether, as in Russian and Basque fungal names, whiteness here connotes excellence, we do not know."



تصویر ۱. مجسمه جبرئیل با ظرفی مشابه فقاغ در دست
(Fontana 1999)

اتینگهاوزن اشاره می‌کند که اشمیت در کاوش‌های خود در ری تعداد زیادی از این ظروف به دست آورد. پیش از وی بسیاری معتقد بودند که این اشیا نارنجک دستی برای آتش یونانی (Greek Fire) هستند اما اشمیت در این باره تردید داشت و از مورد استفاده آنها مطمئن نبود (Ettinghausen 1965: 218). اتینگهاوزن در مقاله خود نظرات محققینی را که مورد استفاده این ظروف را نارنجک دانسته‌اند مرور کرده است (همان: ۲۱۹). گلکه تصویری از یک سلاح با سری به شکل فقاغ را منتشر کرده است (Gohlke 1914: 381, fig. 4). امروزه معلوم شده که این سلاح‌های گرزمانند (تصویر ۲ الف و ب) با دسته چوبی و سری از جنس ظروف فقاغ برخی در یونان به دست آمده و تعدادی در سودان یافت شده و مربوط به نهضت مهدی سودانی است که ادعا می‌کرد مهدی موعود است و با کمک قبایل شورشی سودانی علیه دولت عثمانی و حکومت مصر جنگید (نهضت دراویش مهدوی) (Pradines 2016: 237, 238). احتمالاً ظروف فقاغ قدیمی که در اغلب کشورهای اسلامی وجود داشتند، به دلیل استحکام فوق‌العاده به پایه چوبی متصل شده و کمتر به عنوان سلاح و بیشتر به عنوان نمادی از دراویش مهدوی استفاده می‌شده‌اند.

درباره آتش یونانی به نظر می‌رسد نوعی پمپ فشاری بوده که مایعات محترقه را با فشار به بیرون پرتاب می‌کرده است و به نام‌های دیگری مانند آتش دریا و آتش رومی نیز معروف بود. موریتز مایر در تاریخچه سلاح‌های آتشین در این باره می‌نویسد که در سال ۶۶۸ میلادی، آتش یونانی در هنگام محاصره قسطنطنیه توسط سرداران یونانی استفاده شد. وی بدون ذکر منبعی ادعا می‌کند که آنان ساخت این اسلحه را از اعراب آموخته بودند (Meyer 1835: 2). وی انواع آتش یونانی را برمی‌شمرد که شامل موارد ذیل است:

ترکیه (Sezgin 2018: fig 10; Seyring 1959)، مصر (Fran-çois 1999) رومانی (Stănică 2016)، ازبکستان و بلغارستان (Mihajlova 1987) و مولداوی (Bârnea and Reaboi 1998)، گرجستان و ارمنستان (Yeleuov 2014: 384)، چین (Galiyeva 2001) و دیگر محوطه‌های دوره اسلامی یا قرون وسطی در اروپا و طی کاوش‌های باستان‌شناسی کشف شده است.^۳

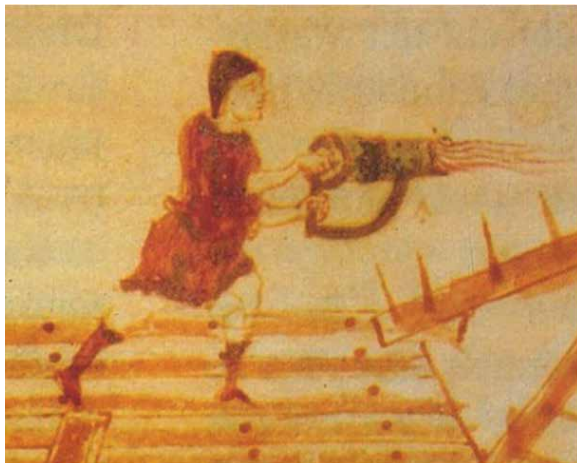
در بسیاری از موزه‌های آسیایی و اروپایی نیز این ظروف زینت‌بخش ویتربین‌هاست. این ظروف همانگونه که در مورد آنها بیشتر بحث خواهد شد، موارد استفاده متنوعی یافته‌اند. این ظروف ترنجی‌شکل از جهان اسلام به اروپا نیز رفته و حتی به هنر اروپایی نیز راه پیدا کرده است. از جمله در موزه ویکتوریا و آلبرت دو مجسمه مرمری از فرشتگان مقرب جبرئیل و میکائیل نگهداری می‌شود که در فلورانس ساخته شده است. در یکی از این مجسمه‌ها جبرئیل یک لباس برودری دوزی شده پوشیده و در دست چپ چوبی با یک توپ پرتابی و در دست راست یک ظرف مدور مخروطی با سوراخی در بالا دارد (تصویر ۱). تزئینات روی ظرف رزت (Rosette) است. مجسمه‌ها مربوط به سده ۱۳ میلادی هستند و توسط یک یا چند نفر از هنرمندان مدرسه نیکولا پیسانو ساخته شده‌اند. شی کروی مخروطی که فرشته مقرب در دست دارد مشابه ظرفی است که در بسیاری از کشورهای اسلامی یافت شده و به نام‌های گوناگون از جمله فقاغ، نارنجک یا دمنده آتش و غیره شناخته می‌شود (Fontana 1999: 12). معلوم نیست که این ظرف در اروپا چه کاربردی داشته و آیا هنرمند تنها به دلایل زیبایی‌شناسانه آن را در دست مجسمه قرار داده یا در آن دوره کاربردهای دیگری داشته است. ریچارد اتینگهاوزن نیز در مقاله خود تصاویری از صفحات گچبری که در آنها فردی کوزه فقاغ در دست دارد، آورده است (Ettinghausen 1965: 224). به نظر وی این نخستین‌بار نیست که با انتقال و جابجایی فیزیکی اشیا از فرهنگی به فرهنگ دیگر، مورد استفاده و کاربری آنها نیز تغییر کرده است. مثلاً قالی شرقی در غرب به صورت رومیزی استفاده شده یا اشیاء کاربردی مانند عودسوز به صورت شیء تزئینی استفاده شده‌اند (همانجا).

درباره کاربرد این ظروف مقالات متعددی نگاشته شده و نظریات مختلفی ارائه شده است. طیف موارد استفاده کوزه‌های فقاغ از ظروف نگهداری دارو و استفاده پزشکی و دارویی، حمل پودرها یا مایعات از جمله جیوه، نارنجک و مواد آتش‌افروز، دمنده آتش تا ظرف نوشابه‌های الکلی و غیرالکلی را در بر می‌گیرد.

^۳ در مقالات مختلفی که درباره فقاغ نوشته شده از جمله در مقاله Ettinghausen و Stănică و Savage فهرستی از مکان‌هایی که در آنها فقاغ به دست آمده، ارائه شده است.



تصویر ۳. آتش یونانی از یک نسخه خطی در کتابخانه اسپانیا (Skylitzes, f34)



تصویر ۴. آتش یونانی از نسخه خطی Parangelmata Poliorctica در واتیکان (Heron of Byzantium: f44)



تصویر ۲ الف و ب. سلاح‌هایی با سر فقاغ (Pradines 2016: 238)

همانگونه که در تصاویر مشاهده می‌شود، این سلاح هیچگونه شباهتی با ظروف موسوم به فقاغ ندارد و روشن نیست چرا محققین آنها را به نام فقاغ معرفی کرده‌اند. فواد سزگین نیز در کتاب خود (Sezgin 2010: 120) تصویری از مینیاتورهایی که در آنها اشیایی شبیه به کوزه فقاغ به منظور آتش‌افروزی در میدان جنگ نقش شده، آورده است (تصویر ۵). با این فرضیه که این ظروف با مواد آتش‌زا پر شده و فتیله‌ای در درون آنها قرار می‌گرفته و به اردوگاه دشمن پرتاب می‌شده است. بر همین قیاس تصویری از ظروف فقاغ با فتیله‌ای افزوده درون آنها در کتاب آمده است. حتی اشاره شده که این ظروف با عقب پر می‌شده و به سوی دشمن پرتاب می‌شده است. اما با بررسی دقیق‌تر نگاره‌ها می‌توان مشاهده کرد که این ظروف دارای درپوشی هستند که پس از برداشتن آنها در اصلی ظرف که دهانه‌ای گشاد با سه زائده (?) دارد پدیدار می‌شود. احتمالاً از طریق این دهانه گشاد، بهتر و ساده‌تر می‌توان مواد را به داخل ظروف منتقل کرد. اما آنها شباهتی با ظروف مخروطی مدور شکل با دهانه بسیار تنگ ندارند. روشن نیست بر چه اساس ظروف ساخته شده به تقلید از کوزه‌های فقاغ مجموعه خلیلی فتیله‌گذاری شده و به عنوان نارنجک دستی معرفی شده است.

(۱) نفتا که بر روی آب نیز می‌سوخته است؛ (۲) توده‌ای از صمغ درختان که بر روی تیر محکم می‌شده است و (۳) مخلوطی از موادی که در هنگام سوختن صدایی رعدآسا داشته و احتمالاً ترکیبی از گوگرد و نیترات سدیم و ذغال بوده است (همان: ۳،۴). به نظر می‌رسد پیشنهاد کاربری به عنوان نارنجک به همین مورد سوم بازمی‌گردد. البته هیچ منبع مکتوبی در این باره وجود ندارد و به نظر می‌رسد با سقوط امپراتوری بیزانس، دانش ساخت این سلاح نیز به فراموشی سپرده شده است. از محدود تصویری که از این اسلحه برجا مانده در یک نسخه خطی به نام The illustrated chronicle of Ioannes Skylitzes از نویسنده‌ای ناشناس مربوط به اوایل سده ۱۲ میلادی است که در کتابخانه ملی اسپانیا نگهداری می‌شود. این شکل استفاده از آتش یونانی در یک نبرد دریایی نیروهای بیزانس بر دشمن را در زمان قیصر می‌شائل دوم نشان می‌دهد (Skylitzes, f34) (تصویر ۳). در نسخه خطی دیگری که کپی سده ۱۱ میلادی از روی نسخه‌ای به نام Parangelmata Poliorctica مربوط به سده ۱۰ میلادی است، تصویری شبیه به این سلاح ترسیم شده است (codex 1605) (تصویر ۴). این نسخه در کتابخانه واتیکان و به شماره ۱۶۰۵ نگهداری می‌شود.



تصویر ۵ الف). شکل‌های ظروفی مشابه کوزه فقاغ از کتاب المخزون فی جامع الفنون (منبع: (MS Leningrad, C 686, fol. 146). (ب) کوزه‌های سفالی مشابه فقاغ فیتله‌گذاری‌شده از مجموعه خلیلی (Sezgin 2010: 120)

در برخی از منابع این ظروف برای نگهداری جیوه معرفی شده است (Ettinghausen 1965: 226). در موزه ایلاق در ازبکستان، سه کوزه فقاغ به نمایش گذاشته شده که به نام سیماب‌دان یا ظرف نگهداری جیوه معرفی شده‌اند (تصویر ۶). این نامگذاری احتمالاً بر اساس مقاله‌ای که اس. ب. لونینا در ۱۹۶۲ منتشر کرده و بر اساس مقالات قدیمی‌تر که مدعی یافتن بقایای جیوه در این ظروف بوده‌اند، استوار شده است (Lunina 1962: 359). وی در نسخه‌ای مصور از اختیارات بدیعی (تألیف شده در ۷۷۰ قمری / ۱۳۶۹ میلادی) نوشته‌ی علی‌ابن‌حسین انصاری در بخش مربوط به مباحث جیوه (زیق) تصویری با سه ظرف مخروط مدور (فقاغ شکل) یافته است (همان). البته ادعا می‌شود که در مناطقی از ترکستان و ترکیه تا اوایل سده بیستم هم این ظروف با نام *ásimóp-kusatsch* برای حمل‌ونقل جیوه که کاربرد دارویی و آرایشی داشته استفاده می‌شده است (Ettinghausen 1965: 229).

اتینگهاوزن در ضمیمه مقاله خود اطلاعاتی را که اس. د. گوئیتن در اختیار او گذاشت، منتشر کرده است (همانجا). این اطلاعات که از مکاتبات گنیزه (محفوظ در کتابخانه بودلیان) برگرفته شده نشان می‌دهد که در مصر در سده ۱۱ تا ۱۳ میلادی برای حمل‌ونقل جیوه از تونس به اسکندریه و از آنجا به فسطاط از کوزه فقاغ استفاده می‌شده و لفظ فقاغیتین در این مکاتبات مکرر به کار رفته است (همانجا و نیز نک به نسخه خطی مکاتبات گنیزه در کتابخانه بودلیان به شماره Bodleian ms., Heb., d 65). باید توجه داشت که برخلاف

البته برخی از این ظروف که در کاوش‌های فسطاط و قاهره به دست آمده توسط موریس مرسیه (Mercier 1952: 92-95, 131) آنالیز شده است. وی که این ظروف را نارنجک نامیده متوجه شد که در اغلب یافته‌ها قسمت بالایی شکسته شده و بقیه بدنه سالم مانده است. بر طبق استدلال وی، تنها یک انفجار قدرتمند داخلی می‌تواند باعث چنین شکستگی‌های تمیز و تیز شود. وی تعدادی از ظروف ترنجی شکل را به دقت بررسی و کشف کرد که آنها حاوی آثاری از نیترات و گوگرد هستند، موادی که به عقیده مرسیه بقایای مواد متشکله باروت بوده است. ظروف موسوم به فقاغ با یک ژله فرار از نفت سفید، نیترات و گوگرد مانند نوعی کوکتل مولوتوف یا نارنجک دستی پر شده بوده است. باروت در اوایل سده ۱۳ میلادی از چین و از طریق جاده موسوم به ابریشم به آفریقا و اروپا راه یافت (Chase 2003: 58). در حوزه کشورهای اسلامی، حسن الرمه، نویسنده سوری، در کتابی با عنوان الفروسیه و المنصیب الحربیه درباره نبردهای سواره نظام و استفاده از ماشین آلات جنگی، تولید باروت و به ویژه چگونگی تصفیه نیترات پتاسیم را توصیف می‌کند (همان). به اعتقاد مرسیه بدیهی است که سازندگان چنین بمب‌هایی افرادی با دانش پیشرفته نه تنها در مورد مواد منفجره و مواد آتش‌زا، بلکه در زمینه علوم خاک و سرامیک نیز بوده‌اند. آنها حتماً می‌دانسته‌اند که از چه مواد اولیه‌ای استفاده کنند و آنها را تا چه درجه‌ای حرارت دهند تا به استحکام کافی برسند. از آنجا که این بمب‌ها نه تنها با دست بلکه توسط منجنیق نیز پرتاب می‌شده است، سازندگان آنها بی‌شک اطلاعات کافی درباره دانش مکانیک آن داشته‌اند (Mercier 1952: 95, 131; Brosh 1980: 114-115).

4. https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Vessels_for_mercury_from_Ilaq.jpg

کروماتوگرافی گازی طیف نگار جرمی (GC- Mass Spectrometry) آنالیز شده است. نتایج نشان داد که محتوای ظرف شامل مشتقات اسید آدیپاتیک «adiabatic acid» و رتین «retinol»، نوعی هیدروکربن آروماتیک چند حلقه‌ای است. یعنی رسوبات مربوط به رزین به‌دست‌آمده از یک درخت سوزنی برگ بوده و می‌تواند مصارف دارویی داشته باشد (Pozhidaev & et al. 2017). در ایران نیز اگرچه در بسیاری از محوطه‌های دوران اسلامی ظروف فقاع به دست آمده اما تاکنون آزمایشی بر روی بقایای محتویات آنها انجام نشده است. استاد قوچانی (قوچانی ۱۳۶۶) و دکتر شهریار عدل (Ghochani, adle; 1992) با بررسی نوشته‌های روی ظروف و اشعار فارسی مربوط به فقاع دریافتند که در این ظروف نوشیدنی‌هایی (گازدار؟) نگهداری می‌شده است. این نظریه از آن جهت حائز اهمیت بود که برای نخستین بار با استناد به اسناد مکتوب ثابت شد که حداقل در ایران یکی از کاربردهای این ظروف برای حمل و نگهداری مایع نوشیدنی بوده است. عبدالله قوچانی موارد استفاده دیگر را نیز از نظر دور نداشته و با استناد به کتاب بیان الصناعات چندین کاربرد دیگر این ظروف از جمله برای حمل مواد آرایشی را نیز برشمرده است (قوچانی ۱۳۶۶: ۴۵). در دیگر منابع نوشتاری نیز اشاراتی به موارد استفاده این ظروف شده است. از جمله در رساله دقایق الحقایق از سده هفتم هجری قمری، نگاره‌ای وجود دارد که اینچنین توصیف شده است (تصویر ۷):



تصویر ۷. برگ ۱۰- دقایق الحقایق، کتابخانه ملی فرانسه (همان)

نظر برخی محققین (مثلاً نک: قوچانی ۱۳۶۶: ۴۰)، جیوه در دوران اسلامی اهمیت بسیاری داشته و از آن علاوه بر استفاده دارویی مثلاً در درمان سردرد، پیسی، کری، بیماریهای چشم و پوستی (Bachour 2015: 1040) و دفع آفات، برای استخراج طلا و ساخت ملغمه (Ettinghausen 1965: 222) و انجام طلاکاری بر روی سطوح مختلف از جمله کاشی و نیز ساخت شنگرف (مایل هروی ۱۳۷۲: ذیل شنگرف) در همه کشورهای اسلامی استفاده می‌شده و فلزی مهم در این دوران بوده است. در همسایگی کشورهای اسلامی نیز همین امر مصداق دارد برای مثال استفاده از جیوه در ارمنستان چنان گسترده بود که شانزده نام مختلف برای آن مصطلح بوده است (Bachour 2015: 1041).

در سال‌های اخیر مطالعات آزمایشگاهی بر روی محتویات این ظروف نیز انجام شده است. برای مثال در یک نمونه که از بلغار در جمهوری تاتارستان به دست آمده است، رسوبات ته ظرف گردآوری شده و با روش فلورسانس اشعه ایکس و



تصویر ۶. ظروف فقاع در موزه ابلق (منبع در پانوش)

«بیان سوم اندر اسرار سر منزل ثریا

به قدرت ربانی آن فرشته که بر منزل ثریا بود موکل است، صورت وی مانند صورت مردی است بر پشت بط کوهی نشسته و دو دست دارد همچون دست آدمیان و به دستی کوزه فقاع گرفته و به دستی مروحه گرفته و نام وی این است و هرکه خواهد که کسی را از راه باز گردد بنویسد این طلسمات را بدون زنان ... مشک بر پاره تخته بندد یا قواق؟ و در زیر سنگ بزرگ نهد و بگوید: بستم راه فلان را این فلان ...» (جعفریان ۱۳۹۳).

از آنچه در بالا گفته شد و بر اساس آزمایش‌های انجام‌شده بر روی برخی ظروف مخروطی مدور که در ایران به نام کوزه فقاع مشهور هستند و در بسیاری از مکان‌های باستانی آسیا و اروپا کشف شده‌اند، می‌توان نتیجه گرفت که این ظروف کاربردهای گوناگونی داشته‌اند و در مناطق جغرافیایی متفاوت برای حمل یا نگهداری مواد مختلف استفاده می‌شدند.

کوزه‌های فقاع موزه ملی ایران

با مطالعه دفاتر ثبت اموال و پشت‌نویسی نمونه‌های موجود در موزه ملی ایران، اغلب کوزه فقاع‌ها از کاوش‌های باستان‌شناسی محوطه‌های ری، نیشابور و تخت‌سلیمان به دست آمده‌اند. علاوه بر ظروف کامل، تعدادی قطعات شکسته نیز در بخش مطالعات سفال موزه ملی ایران موجود است که این قطعات جهت مطالعات آزمایشگاهی بسیار مناسب هستند.

کوزه‌های فقاع ری: این ظروف به‌صورت ساده و کنده‌کاری شده هستند. اغلب نقوش به‌صورت خطوط موازی ساده در زیر گردن و روی شانه ظرف است. همچنین نقوش بسیار ساده‌ای اسلیمی و کتیبه‌های کوتاه شامل نام سازنده و یا جملات کوتاه با موضوع برکت و نوشیدن است. (تصویر ۸)



تصویر ۸. نمونه کوزه فقاع ری (شماره موزه ۹۹۲۴)

طی کاوش‌هایی که از دیرباز در ری انجام شده تعداد قابل‌توجهی کوزه‌های فقاع به‌دست آمده است. در سال ۱۳۷۸ دکتر فرشید مصدقی در پیگردی و گمانه‌زنی دامنه جنوبی تپه چشمه‌علی-کوچه پیرزاده- حجم انبوهی از نمونه‌های سالم و شکسته از کوزه فقاع در گونه‌های ساده و منقوش در عمق سه و نیم متری شرق کوچه بدست آورد. بر اساس یافته‌های چشمه‌علی از جمله شناسایی توده‌هایی از جوش کوره سفال‌پزی، آثار فرورفتگی‌هایی در بدنه برخی کوزه‌های فقاع، ناشی از ورود فشار پیش از پخت در کوره^۵، تنوع اندازه‌ها، شکل‌ها، و نقش‌ها می‌توان از دو احتمال برای کاربرد محوطه سخن گفت: نخست این مکان مرکزی صنعتی با ماهیت ساخت و پخت کوزه فقاع و سایر محصولات سفالی در محدوده جنوبی تپه چشمه‌علی طی دوره سلجوقی بوده است. در تایید این احتمال، می‌توان به کوزه فقاع‌های به‌دست‌آمده در اطراف کوره‌های سفالگری اشاره کرد (قوچانی ۱۳۶۶: ۴۳) و همچنین احتمال ساخت این ظرف برای فقاع فروشی‌ها و یا استفاده خود سفال‌پزان- به دلیل گرما و حرارت غیر عادی فضای کارگاه- وجود دارد.

دوم تبدیل شدن محدوده‌های پست دامنه جنوبی تپه چشمه‌علی به محل تخلیه ضایعات کارگاه و کوره‌های سفالگری در یکی از مقاطع دوره اسلامی (از دوران آل بویه تا پهلوی اول) (مصدق‌امینی ۱۳۹۷: ۲۲-۲۱).

کوزه‌های فقاع نیشابور و گرگان^۶ نیز از نظر شکل، تزیینات و همچنین دوره تاریخی قابل‌مقایسه با فقاع‌های ری هستند. (تصویر ۹ الف و ب)

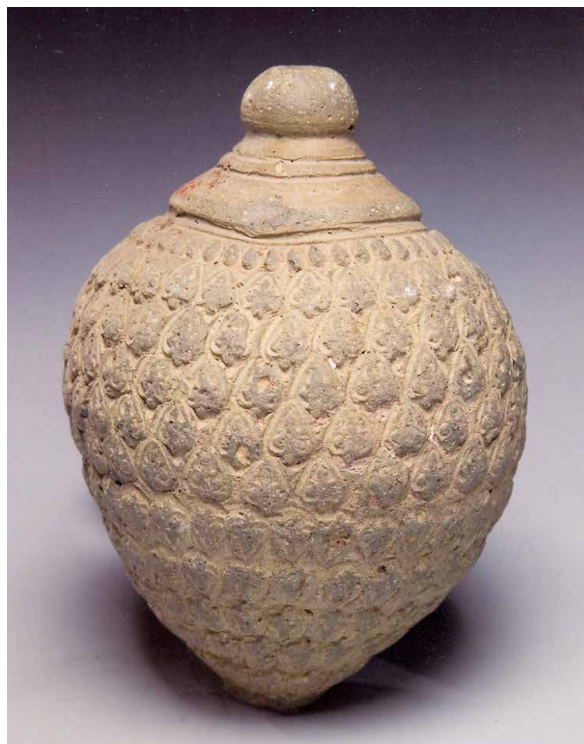
کوزه‌های فقاع تخت سلیمان: این ظروف از نظر تزیینات با فقاع‌های دیگر محوطه‌ها کمی تفاوت دارند. تزیینات آنها اغلب به صورت نقوش قالب‌زده و بسیار پرکار است. نقوش اغلب گیاهی و هندسی هستند. بر روی بدنه و گاه در کف خارجی آنها نوشته‌ای استامپی ایجاد شده است که اغلب در داخل قاب لوزی‌شکل قرار گرفته است. بعضی از آنها نیز با تکه‌های لعاب فیروزه‌ای مرصع‌کاری شده‌اند. این ظروف متعلق به سده ۷ قمری هستند. (تصویر ۱۰)

مواد و روش‌ها

در ساماندهی یکی از مخازن موزه ملی ایران که در سال ۱۳۹۵ به سرپرستی عباس علیزاده انجام شد، یک کوزه فقاع که محتوی موادی بود به دست آمد. علاوه بر این نمونه چند

۵. این نظریه نیاز به بررسی بیشتر دارد.

۶. این نمونه‌ها توسط آقای فرزاد شکرایی فر و بر اساس معیارهای پژوهشی ایشان انتخاب و مطالعه شده است. امید است با چاپ دستاوردهای مطالعاتی ایشان، بتوان شناخت بیشتری از کوزه‌های فقاع گرگان به دست آورد.



تصویر ۱۰. کوزه فقاغ تخت‌سلیمان (شماره موزه ۲۱۵۲۵)



تصویر ۹. بالا: نمونه کوزه فقاغ نیشابور (شماره موزه ۲۱۴۹۳)؛ پایین: نمونه کوزه فقاغ موجود در پایگاه باستان‌شناسی گرگان

نیز از روش پتروگرافی استفاده شد. از دو نمونه مورد بررسی مقاطع نازک به ضخامت ۳۰ میکرون تهیه و با میکروسکوپ دو چشمی پلاریزان مدل James Swift مطالعه شدند. این دو نمونه با شماره‌های ۵ (NMI-PD/95/012) و ۶ (NMI-PD/95/013) مشخص شدند.

برای شناسایی مواد آلی احتمالی از دستگاه طیف‌سنج فروسرخ تبدیل فوریه^۷ (FTIR) استفاده شد. دستگاه مورد استفاده Brucker مدل ۲۷ Tensor ATR^۸ مجهز به (ZnSe) بود. برای آماده‌سازی نمونه‌ها، چند میکروگرم از نمونه با ۲۰ برابر نمک پتاسیم برمید (KBr) در یک هاون عقیق ساییده شد و سپس تحت خلأ تبدیل به قرص شفاف با ضخامت یک میلی‌متر شد. برای تجزیه عنصری نمونه‌ها از دستگاه Handheld XRF Analyzer شرکت Spectro استفاده شد. این روش نیاز به نمونه‌برداری ندارد. برای بررسی و شناسایی ترکیبات بدنه کوزه فقاغ، پس از پودر کردن نمونه با دستگاه پراش پرتوایکس آنالیز شدند. نمونه‌ها با دستگاه پراش‌سنج پرتوایکس از نوع پودری مدل T2T متعلق به شرکت SIEFERT ساخت آلمان و در شدت جریان ۳۰ mA و ولتاژ ۴۰ kV آنالیز شدند. اطلاعات مربوط به شناسایی فازهای بلوری بر اساس بانک اطلاعاتی PDF2 با نرم‌افزار High Score Expert Plus به دست آمدند.

ظرف و قطعات شکسته از مخازن مختلف نیز انتخاب شد که به نظر می‌رسید می‌توان با آزمایش‌های مختلف بر روی بقایای محتویات و بررسی‌های کانی‌شناسی بدنه آنها، گامی در جهت روشن شدن کاربرد این ظروف برداشت. در این مقاله در مجموع شش نمونه کوزه فقاغ و مواد به‌دست‌آمده از درون آنها به علاوه بدنه دو ظروف با روش‌های مختلفی بررسی و آنالیز شده است که در ادامه نتایج به‌دست‌آمده ارائه خواهد شد. در جدول ۱ مشخصات نمونه‌های بررسی شده ارائه شده است.

برای مشاهده دقیق‌تر مواد درون ظروف از روش مشاهده با میکروسکوپ نوری و با استفاده از نور انعکاسی (PLM)، مدل BK-POL با بزرگنمایی تا ۶۰۰ برابر استفاده شد. همچنین برای بررسی مقاطع نازکی که از بدنه دو نمونه تهیه شده بود

7. Fourier Transform Infrared Spectroscopy

8. Attenuated Total Reflection (ATR)

شماره	شماره حفار	محل کشف	دره تاریخی	مکان نگهداری	شماره تصویر در مقاله
۱	-	نامعلوم (احتمالا ری) شبییه ظرف ۹۹۲۴ از ری (تصویر ۸)	سده ۵-۴ هجری قمری	کارگاه ساماندهی شماره ۳	۱۲
۲	R.36 Tr.D.xxx11 39	ری	سده ۵-۴ هجری قمری	بخش سفال	۱۴
۳	۳۵/ث۱۶۴	احتمالا ری	سده ۵-۴ هجری قمری	مخزن اشیای توقیفی (خانم کهنمویی)	۱۶
۴	R.36 Tr.6.xxx1 24	ری	سده ۵-۴ هجری قمری	بخش سفال	الف ۱۸
۵	=	احتمالا ری	سده ۵-۴ هجری قمری	بخش سفال	ب ۱۸
۶	=	نامعلوم	احتمالا سده ۵-۴ هجری قمری	بخش سفال	-

جدول ۱. مشخصات نمونه کوزه ففاهایی که در این مطالعه بررسی شده‌اند.

نتایج و بحث

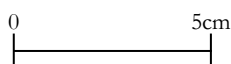
نمونه شماره ۱، ظرفی است که در طی ساماندهی با توجه به وجود موادی درون آن مورد توجه قرار گرفت. این شی ثبت اموالی انجام نشده و در حاصل حاضر فاقد شماره است (تصویر ۱۲).

پس از برگرداندن ظرف و خارج کردن محتویات آن که حاوی ذرات سیاه رنگ بود، این ذرات ابتدا به وسیله میکروسکوپ نوری و با استفاده از نور انعکاسی (PLM) بررسی شد (تصویر ۱۳). همانگونه که مشاهده می‌شود تصاویر میکروسکوپی نشان‌دهنده بقایای حشراتی است که به نظر می‌رسد برای تغذیه از محتویات ظرف به درون آن رفته‌اند.

برای تعیین نوع حشرات، نمونه‌ها در آزمایشگاه دانشگاه شهید بهشتی بررسی شد. نوع اصلی حشرات، سوسک سیاه گندم و جو با نام علمی (Coleopte: Carabidae Zabrus tenebrioides) و سوسک برنج (Rice Weevil, Sitophilus oryzae) شناسایی شد (گزارش آزمایشگاه، ۱۳۹۷) (تصویر ۱۳ ج). زمان ورود این حشرات به داخل ظرف مشخص نیست اما شکی وجود ندارد که آنها برای تغذیه از محتویات ظرف به داخل آن رفته‌اند. این حشرات که به عنوان آفت در مزارع و انبارهای غلات وجود دارند، از محصولات و فراورده‌های غلات نیز تغذیه می‌کنند. به احتمال قوی این ظرف حاوی محصولاتی نظیر عصاره غلات یا نوشیدنی‌های تهیه‌شده از فراوری غلات بوده است. وجود سوسک برنج در بین این حشرات، احتمال تهیه این نوشیدنی از فراوری برنج را نیز تقویت می‌کند چنانچه دهخدا نیز در لغت‌نامه در ذیل ففاح آن را نوشابه گازداری معرفی کرده که آن را از برنج، جو یا غیر آن می‌ساختند.

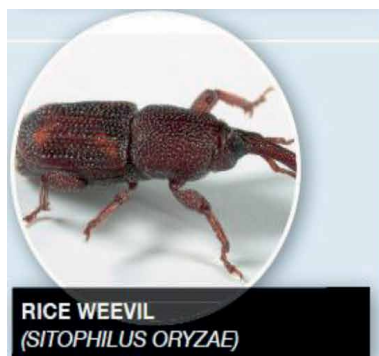
در مرحله بعد برای بررسی دقیق‌تر این نمونه و شناسایی عناصر تشکیل‌دهنده نمونه، و این که آیا مواد خاصی همراه حشرات هستند یا خیر، نمونه به وسیله روش آنالیز فلورسانس اشعه ایکس (XRF) با دستگاه پرتابل بررسی شد. نتایج به دست آمده در جدول شماره ۲ ارائه شده است.

همانگونه که در جدول شماره ۲ مشاهده می‌شود در نمونه آزمایش‌شده ترکیباتی مانند جیوه یا آرسنیک وجود ندارد که بتوان بر اساس آن کاربری ظرف را نگهداری جیوه یا مواد آتش‌زا دانست. وجود عناصری مانند سیلیسیم، پتاسیم و فسفر احتمالا به دلیل وجود پوسته سخت حشرات است که می‌تواند حاوی این عنصر باشد. در آنالیزهایی که با استفاده از آنالیز اشعه ایکس بر روی حشرات انجام شده، وجود عناصری مانند K, Ca, Ti, Mn, Fe, Ni, Cu, Al, P, S, Cl به راحتی قابل ردیابی است (Van Rinsveit, 1973: 286; Kolaceke, 2018: 738). از آنجا که این ظرف سالم بود و امکان نمونه‌برداری از داخل آن وجود نداشت، ظروف دیگری برای ادامه مطالعات انتخاب شد که شکسته بودند و امکان نمونه‌برداری از بدنه آنها وجود داشت. نمونه شماره ۲، یک قطعه شکسته از ظرف ففاح بود که از ری به دست آمده است و در بخش مطالعات سفال نگهداری می‌شود. (تصویر ۱۴) در کف این ظرف رسوبات نارنجی رنگی مشاهده شد. برای نمونه‌برداری از این ظرف سعی شد با یک تیغ بیستوری و مشاهده در زیر ذره‌بین، مقداری نمونه از سطح نارنجی رنگ برداشته شد به گونه‌ای که تا حد امکان از بدنه ظرف ذراتی به آن داخل نشود. پس از نمونه‌برداری و انتقال بخشی از نمونه بر روی لامل، تصاویر میکروسکوپی با نور بازتابشی از آن تهیه شد.



تصویر ۱۱. نمونه‌برداری از محتویات داخل کوزه فقاغ.

تصویر ۱۲. نمونه شماره ۱.



تصویر ۱۳ الف. تصاویر میکروسکوپی بقایای حشرات موجود در ظرف فقاغ شماره ۱۰ بزرگنمایی ۱۰ برابر؛ ب. همان نمونه با بزرگنمایی ۴۰ برابر؛ ج. سوسک برنج، یکی از حشراتی که بقایای آن در ظروف یافت شده است.

عنصر	Si	Ti	Al	Fe	Mg	Ca	K	P	S	Cl
غلظت (ppm)	۸۶۰۴۳	۱۰۰۴	۱۷۲۹۹	۴۳۶۹	۳	۲۷۷۵	۶۲۷۲۶	۶۰۰۷	۴۳۲۸	۲۱۹۳۸

جدول ۲. نتایج آنالیز XRF نمونه شماره ۱

بودن ذرات امکان شناسایی آنها وجود نداشت. البته رسوبات این ظرف با روش XRF تجزیه عنصری شد. نتایج آنالیز در جدول ۴ ارائه شده است.

همانگونه که در جدول شماره ۴ مشاهده می‌شود در این مورد نیز عناصر سنگین مانند سرب یا جیوه مشاهده نشد و احتمال استفاده به عنوان ظرف نگهدارنده مواد آرایشی یا جیوه بسیار کم است. از آنجا که این ظروف مدتهای مدید در زیر خاک مدفون بودند، به احتمال زیاد وجود مقادیر زیاد پتاسیم و آلومینیوم به دلیل ترکیبات خاک است که در طی زمان به درون ظروف راه یافته است. بدیهی است بدون آنالیز ترکیبی نمی‌توان در باره نوع ترکیبات موجود در این ظروف اظهار نظر کرد. به همین دلیل یک نمونه از محتویات این ظرف با روش FTIR آنالیز شد. نتایج این آنالیز در تصویر ۱۷ ارائه شده است.

همانگونه که در تصاویر میکروسکوپی (تصویر ۱۵) دیده می‌شود بقایای محتویات این ظرف شامل فرآورده‌های گیاهی است که پوسته و ساقه گیاه در آن به خوبی مشخص است. بر اساس آنالیز XRF که نتایج آن در جدول شماره ۳ آمده است، اگرچه نمی‌توان با قاطعیت نوع گیاه را تعیین کرد اما می‌توان وجود مواد دیگری مانند ترکیباتی برای مقاصد نظامی (مثلاً ترکیبات حاوی سرب، آرسنیک)، آرایشی یا دارویی (مثلاً جیوه) یا دیگر موادی به جز مصارف غذایی و نوشیدنی را به احتمال زیاد رد کرد.

از یک ظرف فقاغ دیگر از موزه ملی به شماره ثبت: ۱۶۴/ث ۳۵ نیز رسوباتی به دست آمد (تصویر ۱۵). بررسی‌های میکروسکوپی نتوانست وجود بقایای مواد آلی را به طور قطع در آن به اثبات رساند (تصویر ۱۶ الف و ب). به دلیل کوچک



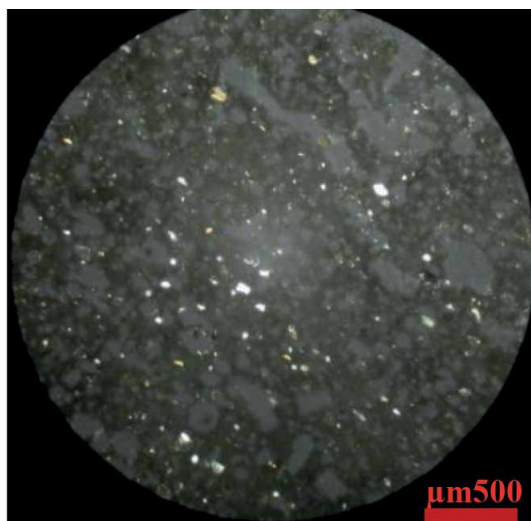
تصویر ۱۴. نمونه شماره ۲.



تصویر ۱۵ (الف، ب و ج). بقایای گیاهی، احتمالاً نسوج پوسته غلات و ساقه گیاهی، بزرگنمایی X40.

عنصر	Mn	Fe	Ca	K	P	S	Si
غلظت (ppm)	۳۹۸	۲۷۶	۴۹۷۶	۶۲۷۲۶	۸۹۷	۱۳۲۸	۳۲۹۸۷

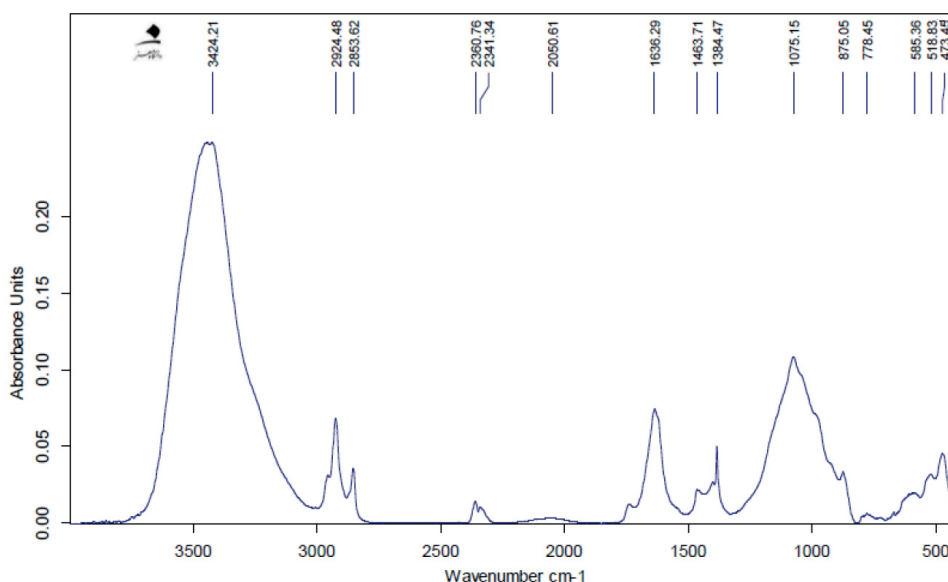
جدول ۳. نتایج آنالیز XRF نمونه شماره ۲.



تصویر ۱۶ (الف) نمونه شماره ۱۶۴/ث/۳۵، (ب) شکل میکروسکوپی از محتویات ظرف ۱۶۴/ث/۳۵ در زیر نور پلاریزان، بزرگنمایی x40.

عنصر	Si	Ti	Al	Fe	Mg	Ca	K	P	S	Na	Cl
غلظت (ppm)	۷۶۰۲	۱۰۲۵	۱۹۸۷۶	۵۴۳۲	۲۷	۳۹۸۷	۶۵۴۳۳	۶۱۲۷	۳۴۲	۲۳۱	۷۶۹۶

جدول ۴. نتایج آنالیز XRF نمونه فقاغ شماره ۳ از موزه ملی به شماره ثبت: ۱۶۴/ث/۳۵.



Default	Sample ID: FOGHA1-B	KBR DISK	11/01/2017
---------	---------------------	----------	------------

تصویر ۱۷. طیف FTIR محتویات نمونه ۱۶۴/ث/۳۵

مقدار نمونه بیشتری استخراج کرد. به ویژه آنکه در اغلب منابع (مثلاً نک: پورجوادی ۱۳۷۶)، فقاغ یا فقاغ را نوشابه غیرالکلی (یا الکلی) گازداری دانسته‌اند که در کوزه‌های کوچک (کوزه فقاغ) نگهداری می‌شده و برای رفع عطش استفاده می‌شد. البته در مورد گازدار بودن آن شاید نتوان با این آزمایش‌ها به نتیجه‌ای دست یافت اما مساله تخلخل کم این ظروف و قطر بدنه زیاد آنها (در واقع حبس شدن مایعات در درون ظرف) امکان گازدار شدن آن را فراهم می‌کرده است.

از نکات مهم در مورد کوزه‌های فقاغ، قطر زیاد بدنه و درصد تخلخل کم آن است. معمولاً کوزه‌های سفالی با داشتن درصدی تخلخل و تراوایی، در طی فرایند تراوش مایعات و به دلیل فرایند گرماگیر تبخیر، باعث خنک شدن مایعات درون خود می‌شوند اما در مورد ظروف فقاغ بررسی‌ها نشان داده که این سفال‌ها کمترین میزان تخلخل (کمتر از یک درصد) را دارند (Gravand & et al. 2017). البته با وجود قطر زیاد بدنه، حتی وجود درصد تخلخل بالاتر نیز مانعی برای تراوایی مایعات از بدنه این ظروف است. همانگونه که اشاره شد شاید این ویژگی‌های فیزیکی باعث تولید گاز در مایعات می‌شده است.

همانگونه که در طیف FTIR این نمونه دیده می‌شود وجود پیک‌های ۳۲۴۲، ۲۹۲۴، ۲۸۵۳، ۱۶۳۶، ۱۴۶۳ و ۱۳۸۴ نشان‌دهنده وجود مواد هیدروکربنی و آلی است (نک. به طیف ریشه و برگ گیاهان مختلف (مثلاً گیاهان یک ساله) در: Ertani 2018: 1031 و نیز مقایسه شود با طیف مواد آلی در: (Derick et al, 1999: 101, 103).

در ۳ نمونه دیگر از موزه ملی ایران نیز رسوباتی به دست آمده که بررسی میکروسکوپی آنها هیچگونه بقایای آلی را نشان نداد و محتویات آنها فقط شامل شن و ماسه بود.

بر اساس آزمایش‌های انجام‌شده و آنچه گفته شد می‌توان نتیجه‌گیری کرد که حداقل در نمونه‌های ظروف فقاغ موزه ملی ایران که در اینجا مورد بررسی قرار گرفته است مواد خوراکی یا نوشیدنی نگهداری می‌شده است. البته برای تعمیم این نتیجه به یک منطقه یا یک دوره باید تعداد بیشتری نمونه مورد بررسی قرار گیرد که در طرح‌های آینده مدنظر قرار خواهد گرفت. علاوه بر این باید بتوان از روش‌های دیگری مانند کروماتوگرافی یا GC-Mass نیز برای تعیین دقیق نوع محتویات استفاده کرد. این امر البته منوط به یافت شدن ظروفی است که محتویات آنها قابلیت بررسی و آزمایش را داشته باشد و بتوان از آنها

این کانی‌ها در نور پلاریزه موازی (PPL) بیرنگ و در نور پلاریزه متقاطع (XPL) به رنگ خاکستری همراه با ماکل پلی سنتتیک و یا ماکل دوتایی دیده می‌شود. در خمیره این دو نمونه به دلیل ریز بودن اجزا سازنده و همچنین حرارت بالای پخت شناسایی این کانی تا حدودی مشکل به نظر می‌رسد. در دو نمونه مورد مطالعه این کانی‌ها از حالت طبیعی تغییر پیدا کرده و در بعضی از موارد شبیه به کانی کوارتز و یا ایزوتروپ دیده می‌شود. همچنین به دلیل ساییش نمونه در هنگام تهیه مقطع نازک احتمال جدا شدن کانی‌های سازنده و پرشدن جای آنها با رزین هم محتمل است. اما برای اطمینان بیشتر لازم است که از روش‌های دیگر آزمایشگاهی جهت تشخیص وجود این کانی در خمیره دو نمونه مطالعاتی استفاده کرد.

کانی کوارتز: این کانی از دیگر سازنده‌های اصلی نمونه است. این کانی به صورت ریز دانه، تک بلور و دارای حاشیه زاویه دار تا نیمه گرد شده است (تصویر ج). اندازه این کانی در زمینه سفال‌ها از ۰.۵ میلی‌متر بیشتر نیست و فراوانی در حدود ۵ درصد را دارد. این کانی در نور متقاطع به رنگ خاکستری روشن و در نور پلاریزه بیرنگ است. دیگر اجزا سازنده سفال مانند اکسید آهن و میکا (مسکویت) فراوانی بسیار کمی دارند و کمتر از ۱ درصد حجم نمونه را تشکیل می‌دهند (تصویر د). زمینه نمونه‌ها بسیار همگن، یکدست و ریز دانه است و فضای خالی موجود در آنها کم و محدود است.

به دلیل کامل بودن ظروف امکان نمونه‌برداری از همه آنها وجود نداشت و برای شناسایی دقیق ترکیبات موجود در بدنه، از نمونه شماره ۲ (نک. به جدول ۱) نمونه‌ای به صورت پودر برداشته شد. بر روی نمونه آزمایش پراش اشعه ایکس (XRD) انجام شد که در شکل ۲۲ طیف به دست آمده دیده می‌شود. در جدول ۵ ترکیبات شناسایی شده در بدنه این کوزه فقاع ارائه شده است.

همانگونه که مشاهده می‌شود ترکیبات شناسایی شده در بدنه سفال از جمله کوارتز و فلدسپات، در بدنه کوزه‌های فقاع ۴ و ۵ نیز با روش پتروگرافی شناسایی شده است. وجود

برای بررسی روش ساخت این ظروف از روش بررسی پتروگرافی استفاده شد. هدف از انجام این آزمایش، شناسایی اجزا سازنده موجود در بدنه سفال و بررسی علت استحکام و تراوایی کم سفال می‌باشد. برای انجام این آزمایش لازم است که از نمونه مورد مطالعه لایه نازکی به ضخامت ۳۰ میکرون تهیه و با میکروسکوپ پلاریزان مطالعه شود. روش پتروگرافی یکی از روش‌های پایه و اساسی در زمین‌شناسی است که با مطالعه خواص نوری کانی‌ها در زیر میکروسکوپ، می‌توان آنها را از یکدیگر تفکیک کرد.

نتایج مطالعه پتروگرافی دو نمونه و بحث:

از دو نمونه مورد بررسی لایه نازکی به ضخامت ۳۰ میکرون تهیه و با میکروسکوپ دو چشمی پلاریزان مدل James Swift مطالعه شدند. این دو نمونه با شماره‌های ۵ و ۴ (NMI-PD/95/012 و NMI-PD/95/013) (مشخص شده‌اند (تصویر ۱۸). به دلیل یکسان بودن ترکیب دو نمونه در مطالعه میکروسکوپی، شرح مطالعه دو نمونه همزمان ارائه و تفاوت‌های موجود نیز ذکر می‌شود.

اجزا سازنده: کوارتز، پلاژیوکلاز یا فلدسپار، اکسید آهن، فلدسپاتوئید، میکا (مسکویت)، پیروکسن **بافت یا فابریک:** سیلتی ریز دانه و همگن

پلاژیوکلاز یا فلدسپات: گروهی از کانی‌ها هستند که سری پیوسته از کانی‌ها یعنی از نوع سدیم دار (آلبیت) تا نوع کلسیم دار (بیتونیت) را شامل می‌شود. این کانی‌ها دارای میزان فراوان آلومینیوم، کلسین و سدیم فراوان است. البته نوع پتاسیم دار آن یا ارتوز در ترکیبات وجود دارد.

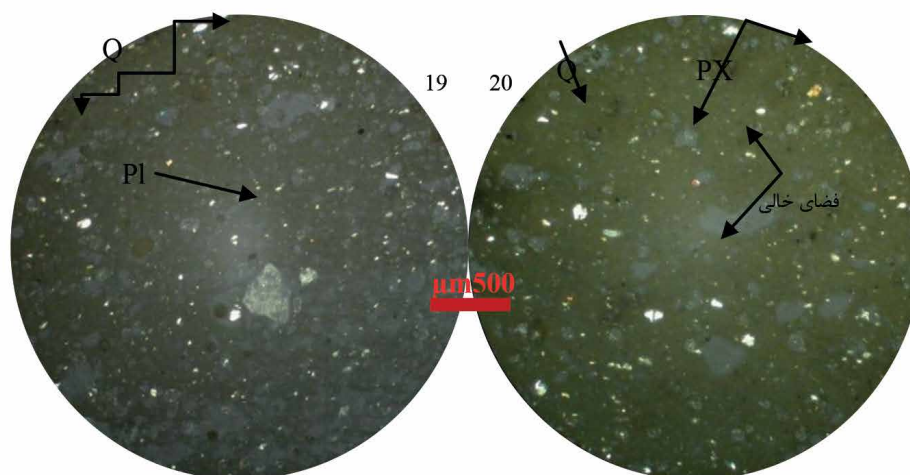
این کانی‌ها در ماگماهای آذرین و رسوبات حاصل از آنها وجود دارد. لازم به توضیح است که این کانی‌ها در مناطق مختلف ایران و در نواحی دارای توده‌های آذرین درونی و سنگ‌های ولکانیک وجود دارند. کانی‌های خانواده پلاژیوکلاز و فلدسپار (نوع سدیم‌دار و کلسیم‌دار) در ساخت سفال و سرامیک به عنوان کم ذوب و استحکام بخش بدنه کاربرد دارند.



شکل ۱۸ ب. نمونه شماره ۴ (NMI-PD/95/013).

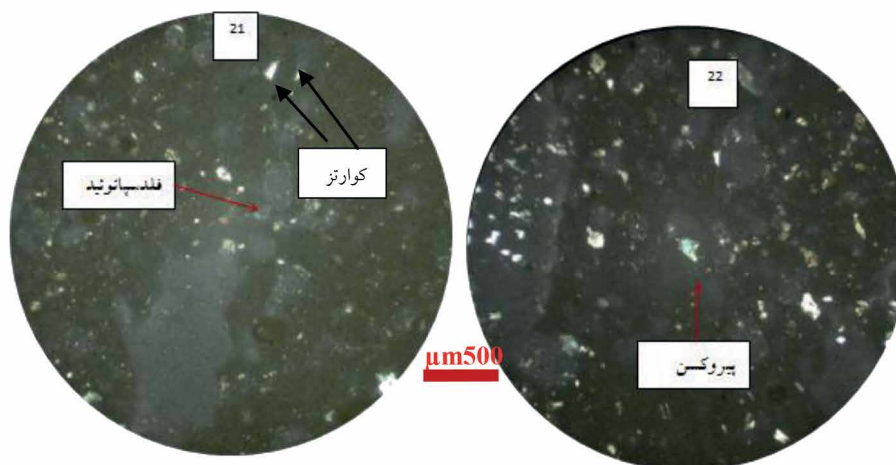


تصویر ۱۸ الف. نمونه شماره ۵ (NMI-PD/95/012).



تصویر ۱۹. شکل میکروسکوپی نمونه ۵، بزرگنمایی ۱۰۰X، نور XPL، بافت سیلتی همگن، در این شکل قطعات ریزانه و فراون کانی کوارتز همراه با یک قطعه درشت پلاژیوکلاز در تصویر دیده می‌شود.

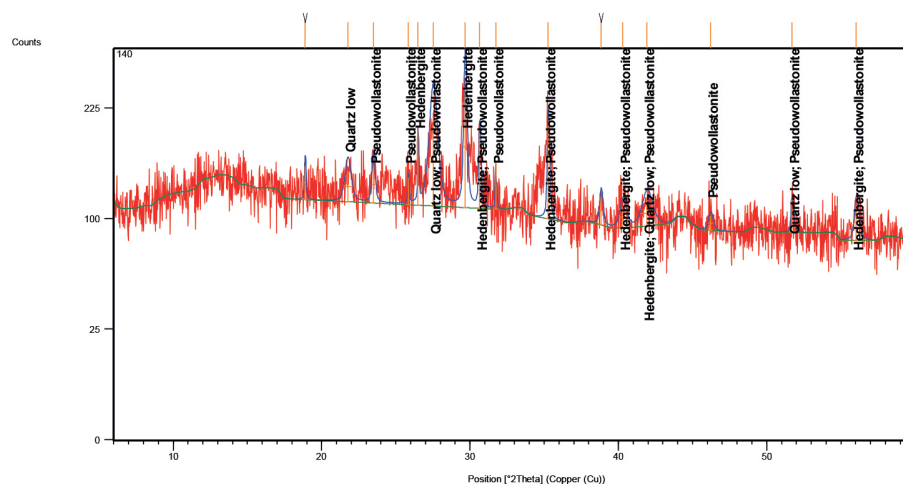
تصویر ۲۰. شکل میکروسکوپی نمونه ۴، بزرگنمایی ۴۰X، نور XPL، بافت سیلتی همگن، مانند شکل شماره ۱۹ کانی کوارتز فراوانی زیادی در خمیره دارد و همراه با آن کانی پیروکسن نیز در خمیره مشاهده می‌شود.



تصویر ۲۱. شکل میکروسکوپی نمونه ۴، بزرگنمایی ۴۰X، نور XPL، بافت پورفیریک بسته، در این شکل قطعات ریز دانه کوارتز با رنگ روشن در زمینه سفال دیده می‌شود. کانی میکا به صورت کشیده و جهت یافته در خمیره دیده می‌شود. (کلمه فلدسپاتئوئید حذف شود و اسکیل شکل بالا در اینجا نیز استفاده شود).

تصویر ۲۲. نمایی دیگر از نمونه ۴، بزرگنمایی ۴۰X، نور XPL، بافت سیلتی همگن، کانی پیروکسن همراه با کانی ریز کوارتز در خمیره مشخص است.

تصویر ۲۲. طیف پراش اشعه ایکس (XRD) کوزه فقاغ، نمونه ۲



نام	Calcium Iron Silicate (Hedenbergite: Pyroxene)	Potassic Feldspar	Spinel	Silicon Oxide	Calcium Silicate
فرمول شیمیایی	$C_a F_e Si_2 O_6$	$KAlSi_3 O_8$	$(MgAl_2 O_4)$	$Si O_2$	$Ca_3 (Si_3 O_9)$

جدول ۵. ترکیبات شناسایی شده در طیف XRD و فرمول شیمیایی آنها.

نتیجه گیری

ظروف مخروطی-مدور یا ترنجی شکل که در ایران به کوزه ففّاق مشهور هستند، در اغلب محوطه‌های باستانی ایران و مناطقی از آسیا و اروپا کشف شده است. کاربرد این ظروف در دنیا بسیار متنوع بوده است و برای نگهداری نوشیدنی، آبجو، جیوه، مواد دارویی و آرایشی و به عنوان جنگ‌افزار مورد استفاده قرار می‌گرفته است. آزمایش‌های میکروسکوپی و تجزیه عنصری و ترکیبی انجام‌شده بر روی محتویات شش کوزه ففّاق موزه ملی ایران نشان داد که این نمونه‌ها به احتمال زیاد حاوی مواد آلی و مایعات فراوری شده از غلات مختلف بوده‌اند. در این نمونه‌ها شواهدی مبنی بر استفاده به عنوان ظروف حاوی مواد آتّشزا، مواد آرایشی یا دارویی به دست نیامد اگرچه بررسی دقیق‌تر این موضوع نیازمند انجام آنالیزهای بیشتر به روش ICP/ICP-MS یا جذب اتمی (FAAS/GFAAS) و همچنین عکسبرداری و آنالیز نقطه‌ای به روش SEM-EDS است. کانی فلدسپات و کوارتز از سازندگان اصلی این نمونه‌ها است و کانی‌های فلدسپات، اکسید آهن و میکا (مسکویت) به مقدار جزئی یافت می‌شوند. کانی فلدسپار فراوانی حدود ۳۰-۱۵ درصد را در نمونه‌ها دارد. این کانی در ساخت سفال دو کاربرد عمده دارد. ۱. به عنوان کمک ذوب و ۲. به عنوان ماده‌ای برای افزایش استحکام سفال ساخته شده به کار می‌رود. با توجه به پراکندگی منشأ اولیه این کانی‌ها در نقاط خاصی از ایران این سوال مطرح است که آیا سازندگان سفال ففّاق دانسته از این نوع کانی استفاده کرده‌اند یا خیر. در یک نمونه کوزه ففّاق کانی پیروکسن و اسپینل شناسایی شد که تشکیل این کانی در دمای پخت بالاتر از ۱۰۰۰°C اتفاق می‌افتد. نتیجه‌گیری درباره دمای پخت کوزه‌های ففّاق نیازمند بررسی نمونه‌های بیشتر و آنالیزهای تکمیلی مانند FT-IR است برای اظهار نظر قطعی درباره موارد استفاده از این ظروف در یک منطقه یا دوره‌ای خاص لازم است نمونه‌های بیشتر و با روش‌های آزمایشگاهی مختلف مورد بررسی قرار گیرد. نگارندگان قصد دارند در طرح‌های آینده مطالعات خود را بر روی تعداد بیشتری از ظروف ادامه دهند که نتایج آن به زودی منتشر خواهد شد.

پیروکسن و اسپینل در این نمونه احتمالاً می‌تواند نشان‌دهنده پخت سفال در کوره‌ای با دمای بالاتر از ۱۰۰۰ درجه سانتی‌گراد باشد. در حین پخت سفال درون کوره، تغییرات فیزیکی و شیمیایی مختلفی اتفاق می‌افتد که این تغییرات بستگی به دمای کوره و محیط پخت دارد (Mommson 1986). این تغییرات شامل از دست دادن آب، سوختن مواد آلی و حذف آب ساختاری تا حدود ۶۰۰°C است. در این مراحل گازهای حاصل از سوختن مواد آلی از بدنه خارج می‌شود که با توجه به دهانه بسیار کوچک و تنگ کوزه‌های ففّاق باید بررسی بیشتری بر روی چگونگی خروج کامل این گازها انجام شود. سپس با افزایش دما به حدود ۸۰۰°C کلسیت به کلسیم اکسید و کربن دی اکسید تجزیه می‌شود. هنگامی که دما از ۱۰۰۰°C بالاتر می‌رود تغییرات فازی در کانی‌ها به وجود می‌آید که کلسیم اکسید در ترکیب مجدد با آلومینا و سیلیکای حاصل از تجزیه کانی‌های رسی، پیروکسن تولید می‌کند (همان: ۸۱؛ دورعلی ۱۳۷۸: ۱۳۷). یکی از دلایل سختی و استحکام بدنه کوزه‌های ففّاق احتمالاً همین دمای پخت بالاست.

کلسیم سیلیکات از دیگر فازهای شناسایی شده در این سفال است. کلسیم سیلیکات یک ترکیب شیمیایی از گروه ترکیبات کلسیم و سیلیکات است. این ترکیب معمولاً به شکل کانی ولاستونیت در طبیعت یافت می‌شود. غیرحلال در آب است و از واکنش کلسیم اکسید با سیلیسم اکسید به دست می‌آید. فاز دیگری که در این نمونه شناسایی شد سیلیکات آهن کلسیم است که جزو گروه پیروکسن محسوب می‌شود. فازهای شناسایی شده در آزمایش XRD، تأییدی بر کانی‌های شناسایی شده در بررسی‌های پتروگرافی است.

متأسفانه به دلیل کامل بودن کوزه‌های ففّاق امکان نمونه‌برداری از آنها برای آزمایش‌های بیشتر وجود نداشت اما پیشنهاد می‌شود برای مطالعات آینده از قطعات شکسته ظروف استفاده شود و همچنین برای شناسایی موادی که در داخل ظروف نگهداری می‌شده است از روش‌های غیرمخرب مانند کروماتوگرافی استفاده شود.

سپاسگزاری

از آقای دکتر جبرئیل نوکنده و دکتر عباس علیزاده برای حمایتشان از این طرح پژوهشی بسیار سپاسگزاریم. از همکاران موزه ملی ایران خانم‌ها نیره نظری، سیما عابدکهنمویی امنای اموال فرهنگی - تاریخی و ام‌البنین غفوری مسئول بخش سفال برای در اختیار گذاشتن نمونه‌ها، از دکتر فریدون بیگلری معاون محترم امور فرهنگی و آقای یوسف حسن‌زاده رییس گروه پژوهشی موزه ملی ایران برای همراهی در مراحل مختلف طرح سپاسگزاریم. از آقای دکتر بهزاد زهزاد برای شناسایی حشرات و از خانم مولودسادات عظیمی برای نمونه‌برداری و خانم رویا بهادری برای انجام آزمایش XRD تشکر می‌شود.

منابع

- کوشری، یحیی
۱۳۷۴ ری پایتخت حکومتی، به کوشش محمد یوسف کیانی، تهران، سازمان میراث‌فرهنگی کشور.
- گراوند، مرتضی؛ سمیه کاظمی دهقی، مولود سادات عظیمی
۱۳۹۵ "ظروف ترنجی شکل دوره اسلامی موسوم به کوزه فقاغ از نظرگاه ساختارشناسی"، در مجموعه مقالات دومین همایش علم مواد و حفاظت آثار فرهنگی - تاریخی.
- مایل هروی، نجیب
۱۳۷۴ کتاب‌آرایی در تمدن اسلامی، مشهد: آستان قدس رضوی، بنیاد پژوهش‌های اسلامی، ۱۳۷۲.
- مصدق‌امینی، فرشید
۱۳۹۴ "محوطه باستانی چشمه‌علی شهرری"، کاتالوگ نمایشگاه تهران؛ کهن شهر من، به کوشش یوسف حسن‌زاده و فرشید مصدقی امینی، تهران: موزه ملی ایران.
- Arendt, Wsewolod
1925 "Die spänisch-konischen Geräte aus gebranntem Ton." *Zeitschrift für historische Waffen und Kostümkunde*, 12, 206-210.
- Bachour, N.
2015 *Healing with Mercury: The Uses of Mercury in Arabic Medical Literature*, 1040.
- Bárnea P. and T. Reaboi
1998 "Investigațiile arheologice din Orheiul Vechi în anul 1987". *Revista Arheologică*, 2, pp. 151-162.
- Brosh N.
1980 "A Reexamination of Islamic Ceramic Grenades. *Atiqot*, 14, 114-115.
- Chase, K.
2003 *Fire arms, a global history to 1700*. Cambridge University Press, Cambridge, England.
- Codex Skylitzes Matritensis, Biblioteca Nacional de Madrid, Vitr. 26-2, Bild-Nr. 77, f 34 v. b.
- Codex Vaticanus Graecus
1605 *An eleventh century copy of Parangelmata Polioretica (manual on siege warfare)* by Heron of Byzantium.
- Derrick, M.; S. Dusan and L. James
1999 *Infrared Spectroscopy in Conservation Science*, The Getty Conservation Institute, Los Angeles.
- Ertani, A. and et al.
2018 "Spectroscopic-Chemical Fingerprint and Biostimulant Activity of a Protein-Based Product in Solid Form", *Molecules*, 23, 1031.
- Ettinghausen, R.
1965 "The Uses of Sphero-Conical Vessels in the Muslim East", *Journal of Near Eastern Studies* 24 (3), 218-229.
- Fontana, Maria V.
1999 "An Islamic Sphero-conical Object in a Tuscan Medieval Marble", *East and West*, Vol. 49, No. 1/4, 9-33.
- François, V.
1999 "Céramiques médiévales à Alexandrie: contribution à l'histoire économique de la ville". *Études alexandrines* 2.

- ابن منظور
۱۳۷۵ *لسان العرب*، مطبوعه بیروت، دارصادر، ج ۸.
- الجلاد، مأمون
۱۳۹۳ *الامراض الجلدية و الزهرية*، جامعه دمشق.
- الطریحی، فخرالدین
۱۳۷۵ *مجمع البحرین*، نشر مرتضوی، جلد ۴، ۳۷۶.
- پورجوادی، نصرالله
۱۳۶۷ "ققع گشودن فردوسی و سپس عطار"، بخش اول، نشر دانش، شماره ۴۵، صص. ۱۷-۲۰.
- جعفریان، رسول
۱۳۹۳ *علم طلسمات*، یک دنیای شگفت، نشر کتابخانه تخصصی تاریخ اسلام و ایران.
- چوبک، حمیده
۱۳۹۱ "سفالینه‌های دوره اسلامی/شهر کهن جیرفت"، *مطالعات باستان‌شناسی*، دوره ۴، شماره ۱، صص. ۸۳-۱۱۲.
- دهخدا، علی اکبر
۱۳۷۷ *لغت‌نامه*، چاپ دوم، نشر دانشگاه تهران.
- دورعلی، سودابه و فرانک بحرالعلوم
۱۳۷۸ "تعیین دمای پخت سفال، کاشی و آجر به وسیله XRD و STA"، *مجله بلورشناسی و کانی‌شناسی ایران*، سال هفتم، شماره دوم، ۱۳۳-۱۴۳.
- رامن، ژاک
۱۳۵۳ "استفاده از نفت و مشتقات آن در روزگار باستان"، ترجمه مسعود رجب‌نیا، *مجله هنر و مردم*، دوره ۱۲، شماره ۱۴۴، ۳۸-۴۳.
- فراهیدی، الخلیل بن احمد
۱۴۰۹ *العین*، مؤسسه دارالهجره، ایران، ۱۴۰۹ هجری قمری.
- قوچانی، عبدالله
۱۳۶۶ "کوزه فقاغ"، *مجله باستان‌شناسی و تاریخ*، سال دوم، شماره اول، صص. ۴۵-۴۰.

- Galiyeva Z. S.
2001 "Sferokonicheskiye sosudy Sredney Azii: k voprosu o tipologii i khronologii". In T. Alpatkina, S. Boelov, O. nevatkina and T. Mkrtichev (eds.), *Srednyaya Aziya. Istoriya. Arkheologiya. Kul'tura: mat-ly konferentsii*, posvyashchennoy 50-letiyu nauchnoy deyatel'nosti ,G. V. Shishkinoy. Moskva: Gusudarstvennyy Muzej Vostoka, 52–61.
- Garavand, M.; S. Kazemi, M. Azimi
2017 "The Medallion (Spherical) Shape Vessels of Islamic Period Known as Fogha Jars from the Morphological Point of View, *Ir Cons Sci J*, 1(1): 39-47.
- Ghouchani A. and C. Adle
1992 "A Sphero-Conical Vessel as Fuqqa'a or a Gourd for "Beer". *Muqarnas* 9, 72-92.
- Gohlke, W.
1912–1914 "Handbrandgeschosse aus Ton." *Zeitschrift für historische Waffenkunde* 6: 377–387.
- Henshaw, C.
2010 *Early Islamic Ceramics and Glazes*, Akhsiket, Uzbikestan, PhD Thesis, Unpublished.
- Kolaceke, A.; R. McKellar, M. Barbi
2018 "A non-destructive technique for chemical mapping of insect inclusions in amber", *PalZ*, 92,4: 733-741.
- Lunina, S. B.
1962 "Goncharnoe Proizvodstvo v Merve X-nachala XIII vv.", *Trudy Uzhno-Turkmenstanskoi arkheologicheskoi kompleksii*, ekspeditsii, XI .
- Mercier, M.
1952 *Le feu grégeois. Les feux de guerre depuis l'Antiquité. La poudre à canon*. Paris: Geuthner.
- Meyer, Moriz
1835 *Handbuch der Geschichte der Feuerwaffen-Technik*, Schlesinger, Berlin.
- Mihajlova T.
1987 "ferokonusi ot Pliska", *Arheologiya* 29 (1), 15-23.
- Mommsen, Hans
1986 *Archäometrie*, Teubner Studienbücher, Stuttgart.
- Pozhidaev, V. and et al.
2017 "Identification of the Residue in the Bolgar Medieval Spheroconical Vessel by Gas Chromatography- Mass Spectrometry", *Archaeometry*, 59, 6, 1095-1104.
- Pradines, S.
2016 "The Sphero-conical Vessel: A Difficult Interpretation between Historical Sources and Archaeology", *Journal of Islamic Archaeology*, N.3.2, Pp. 153-162.
- Qutschani, A.
1990 "Krüge für Zythum (foqqa)", *Spektrum Iran* 3, 32-44.
- Rahman Dar, S.
2007 "KUZA-I-FUQQA'A or HUQQA-I-AATISH , a neglected collection of some ceramic vessels of early Muslim period in Pakistan", *Ancient Pakistan*, Vol. XVIII, 49-93.
- Sarre, Friederich
1925 *Keramik und andere Kleinfunde der islamischen Zeit von Baalbek*, Berlin und Leipzig: Verlag vor Walter de Gruyter.
- Saulcy, Felicin de.
1874 "Note sur des projectiles à main, creux et en terre cuite, de fabrication arabe." *Mémoires de la Société Nationale des Antiquaires de France*, 5, 18–34.
- Savage-Smith E.
1997 "Sphero-Conical Vessels: A Typology of Forms and Functions". In E. Savage-Smith and F. Maddison (eds.), *Science, Tools and Magic, Part II: Mundane Worlds (The Nasser D. Khalili Collection of Islamic Art 12)*, Oxford: Oxford University Press, 324-337.
- Seyrig, H.
1959 "Antiquités syriennes". *Syria* 36 (1-2), 38-89.
- Sezgin, F.
2010 "Military Technology". In F. Sezgin collaboration with E. Neubauer (eds.), *Science and Technology in islam. catalogue of the Instrument of the Institute for the History of Arabic and Islamic Sciences* 5. Frankfurt am Main: Institut für Geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenschaften an der Johann Wolfgang Goethe-Universität, 91-138.
- Sezgin K.
2018 "The Chronology of Settlements centrally located in Tlos and Its Ceramic Repertoire Based on Findings in The 'Stadium Area'", *Festschrift für Heide Froning. Studies in Honour of Heide Froning*, 427-456.
- Stănică, A. and B. Szymon Szmoniewski
2016 "The sphero-conical vessels from the Lower Danube in the light of new discoveries from Isaccea, Tulcea county, Romania", *Sprawozdania Archeologiczne*, 68.
- Watson, O.
2004 "Ceramics from Islamic Lands", *Thames and Hudson and The al-Sabah Collection*, Kuwait National Museum, 2004, pp. 128 - 131.
- Wasson, V. and R. Wasson
1957 *Mushrooms Russia and History*, Pantheon Books, NY.
- Wilkinson, Charles.K.
1973 *Nishapur Pottery of the Early Islamic Period*, The Metropolitan Museum of Art.
- Van Rinsvelt, H.A.; Jr. Duerkes, R. Levy and H. L. Cromroy
1973 "Major and Trace Element Detection in Insects by Ion Induced X-Ray Fluorescence", *The Florida Entomologist*, 56, 4: 286-290.
- Vezzoli, V.
2016 "Sphero-conical Vessels from Baalbak", *Journal of Islamic Archaeology*, 3(2).
- Yeleuov M.; Y. S. Akymbek and C. Chang
2014 "Sphero-conical vessels of Aktobe medieval ancient settlement". *Life Sci J* 2014; 11(11): pp. 384-387
- <http://www.historylib.com/articles/>



مجله موزه ملی ایران

توالی انتشار: دو فصلنامه

نوع داوری: دو سو ناشناس

زبان نشریه: فارسی و انگلیسی

نوع انتشار: چاپی و الکترونیکی

نوع دسترسی به مقالات: رایگان

هزینه بررسی و انتشار: ندارد

صاحب امتیاز: موزه ملی ایران

مدیر مسئول: جبرئیل نوکنده

سردبیر: یعقوب محمدی‌فر

معاون سردبیر: فریدون بیگلری

مدیر داخلی: ام‌البنین غفوری

ویراستار فارسی: یوسف حسن‌زاده و ام‌البنین غفوری

ویراستار انگلیسی: Steve Renette

اعضای تحریریه

محمدحسن طالبیان

علیرضا هژبری‌نوبری

یعقوب محمدی‌فر

محمد مرتضایی

علیرضا خسروزاده

محمد اسماعیل اسمعیلی جلودار

داریوش اکبرزاده

سیروس نصرالله‌زاده

امید عودباشی

بهروز عمرانی

علیرضا انیسی

مشاوران علمی

مهدی رهبر

سید محمد بهشتی

سیداحمد محیط‌طباطبایی

محمدرضا کارگر

کامیار عبدی

محسن جاوری

زهره روح‌فر

هایده لاله

سونیا شیدرنگ

شاهرخ رزمجو

محمدحسین عزیزی‌خرانقی

یوسف حسن‌زاده

علی‌اکبر وحدتی

جواد حسین‌زاده ساداتی

حسین داودی

آرش میلانی‌نیا

اعضای تحریریه بین‌المللی

عباس علیزاده

مرجان مشکور

علی موسوی

نیما نظافتی

وستا سرخوش

فرانک بحرالعلومی

کریم علیزاده

محسن زیدی

طراح لوگو: نینا رضایی

تصویر روی جلد: گل نیلوفر آبی (TY.11)، تپه یحیی
تصویر پشت جلد: تیزه موستری ساخته‌شده از تراشه لوالوا، لایه مابین
پارینه سنگی میانی و پارینه‌سنگی جدید
کلیه حقوق این اثر برای موزه ملی ایران محفوظ است.

آدرس: تهران، خیابان امام‌خمینی، خیابان سی‌تیر، خیابان هنری

رولن، پلاک ۱، موزه ملی ایران.

کدپستی: ۱۱۳۶۹۱۷۱۱۱ تلفن: ۴ - ۶۶۷۰۲۰۶۲ - ۰۲۱

www.irannationalmuseum.ir

وبگاه موزه:

/http://jinm.irannationalmuseum.ir

وبگاه نشریه:

پست الکترونیک نشریه: irannationalmuseumjournal@gmail.com

راهنمای نویسندگان

نویسندگان گرامی لطفاً مقالات خود را در دو فایل مستقل بارگذاری کنید. یک فایل شامل کل مقاله بدون مشخصات نویسندگان که به داوران ارسال خواهد شد و یک فایل Word شامل مشخصات نویسندگان و اطلاعات تماس و معرفی آنان که نزد نشریه محفوظ خواهد ماند.

- ترتیب و چیدمان مطالب در مقاله:

- عنوان مقاله، نام نویسنده یا نویسندگان، چکیده‌ی فارسی و انگلیسی (بین ۲۵۰ تا ۳۰۰ کلمه)، کلیدواژگان (بین ۵ تا ۸ واژه مرتبط با متن)، متن اصلی (درآمد، مواد و روش، یافته‌ها، بحث و نتیجه‌گیری، سپاسگزاری)، پی‌نوشت‌ها، کتاب‌شناسی، زیرنویس تصاویر.

- ذکر نام نویسنده یا نویسندگان (نویسنده مسئول مشخص شود)، عنوان، شماره تلفن، آدرس پستی و آدرس پست الکترونیک (E-mail) در صفحه نخست مقاله الزامی است.

- چکیده مقاله بایستی حاوی یافته‌های مهم و نتیجه پژوهش باشد و مؤلفین بایستی از کلی‌گویی و پرداختن به موارد حاشیه‌ای پرهیز کنند.

- کلیه جداول و نمودارها (در قالب ورد یا اکسل) جداگانه ارسال شود.

- تصاویر با پسوند JPG و وضوح ۳۰۰ dpi باشند و به صورت فایل‌های جداگانه ارسال شوند. حداکثر طول افقی تصاویر ۲۰ سانتی‌متر (برابر عرض دو ستون) باشد. در شماره‌گذاری فایل تصاویر از اعداد لاتین استفاده کنید. از ارسال تصاویر در فایل ورد پرهیز کنید.

- برای ارجاع به عکس، طرح و نقشه از واژه تصویر استفاده کنید. برای ارجاع به جداول و نمودارها نیز به ترتیب از واژه جدول و نمودار استفاده کنید.

- اسامی در تصاویر فارسی بوده و از ارسال نقشه یا تصویر با اسامی لاتین خودداری کنید.

- معادل لاتین اسامی و اصطلاحات به صورت پاورقی در همان صفحه آورده شود.

سیک ارجاع‌دهی بین‌المللی AAA: American Anthropological Association ارجاع کوتاه شامل نام خانوادگی نویسنده، سال نشر در صورت لزوم و شماره صفحه درون متن و رفرنس کامل در پایان مقاله

* لطفاً از آوردن منابع به صورت پانویس یا هر شکل دیگری خودداری فرمایید.

- ارجاع و منابع

- ارجاع به منابع فارسی و غیرفارسی در متن مقاله به شیوه زیر باشد:

(مجید زاده ۱۳۸۶) یا (Renfrew 1982)

* لطفاً در صورتی که منبع مورد اشاره لاتین است مثلاً (Mofidi 2012B: 133)، درون متن هم، در ارجاع کوتاه به صورت لاتین ارجاع داده شود و از فارسی کردن ارجاع درون متن مثلاً (مفیدی ۲۰۱۲: ۱۳۳) خودداری کنید. تنها مقالاتی که در اصل فارسی هستند یا به ترجمه فارسی آنها ارجاع می‌دهید را در فرمت ارجاع کوتاه فارسی بنویسید.

- در صورت لزوم شماره صفحه یا طرح و عکس را پس از نام نویسنده و سال انتشار ذکر کنید. در مواردی که از عکس، شکل و یا طرح منتشرشده‌ای استفاده می‌کنید در انتهای زیرنویس و در داخل پرانتز نام منبع، سال انتشار و شماره صفحه را ذکر کنید.

در کتاب‌شناسی یا کتاب‌نامه، منابع را به ترتیب حروف الفبا (نام نویسنده نخست) ذکر کنید. ترتیب آن به صورت نام فامیلی، نام، سال انتشار، نام مقاله، نام مجله، شماره صفحات و در کتاب، پس از عنوان کتاب، محل نشر و سپس نام ناشر.

- مقاله در مجله

امیرلو، عنایت‌اله

۱۳۶۵ "نگاهی به فرهنگ‌های کهن سنگی ایران"، *باستان‌شناسی و تاریخ*، شماره ۱، تهران، مرکز نشر دانشگاهی، صص ۳۰-۱۳.

- مقاله در مجموعه مقالات

آذرنوش، مسعود

۱۳۵۴ "کاوش‌های گورستان محوطه سنگ شیر"، *گزارش‌های سومین مجمع سالانه کاوش‌ها و پژوهش‌های باستان‌شناسی در ایران، آبان ماه ۱۳۵۳*، به کوشش فیروز باقرزاده، تهران، مرکز باستان‌شناسی ایران، صص. ۷۲-۵۱.

- کتاب

مجیدزاده، یوسف

۱۳۸۶ *تاریخ و تمدن/ایلام*، تهران، مرکز نشر دانشگاهی.

- ترجمه کتاب

کلایس، ولفرام و پتر کالمایر

۱۳۸۵ *بیستون: کاوش‌ها و تحقیقات سال‌های ۱۹۶۷-۱۹۶۳*، ترجمه فرامرز نجد سمیعی، تهران، اداره کل امور فرهنگی، سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری

Abdi, K.

2003 "The Early Development of Pastoralism in the Central Zagros Mountains", *Journal of World Prehistory*, Vol. 17, No. 4: 395-448.

Wright, H. T.m

1994 "Prestate Political Formations", In *Chiefdoms and Early States in the Near East: Organizational Dynamics of Complexity*, G. Stein and M. S. Rothman (eds.), 67-84, Madison: Prehistory Press.

Azarnoush, M.

1994 *The Sasanian Manor House at Hajiabad, Iran*, Firenze, Le Lettere, Monografie di Mesopotamia.

فهرست مطالب

نگاهی نو بر فناوری و گونه‌شناسی دست‌تراش‌های پارینه‌سنگی غار خر در بیستون، مجموعه موزه ملی ایران و دانشگاه مونتال ۵	سونیا شیدرنگ
مطالعه بقایای استخوانی جانوری مکشوفه از کاوش‌های تپه قصر دشت- فارس ۲۷	ساناز بیضائی‌دوست، مرجان مشکور، آزاده محاسب و محمدتقی عطائی
تدفین شماره ۱۲ در چلو: گور بانویی نجیب‌زاده از تمدن خراسان بزرگ ۴۵	علی‌اکبر وحدتی، رافائله بیشونه، روبرتو دن، ماری-کلود ترموی
بازسازی چرخه استحصال، تولید، توزیع و مصرف اشیاء فلزی در هفت تپه برای درک زندگی روزمره ساکنان شهر ۶۵	بابک رفیعی علوی
خراج یا مالیات؛ شواهدی جدید از ساختار اقتصاد سیاسی ایران در دوره آغاز ایلامی بر اساس بازخوانی گل‌نبشته آغاز ایلامی TY.11 تپه یحیی موجود در موزه ملی ایران ۸۳	سحر یزدانی و روح‌الله یوسفی زشک
گونه‌شناسی و مقایسه تطبیقی سفال‌های گورستان قیطریه: بازنگری مجموعه موجود در موزه ملی ایران ۹۳	شراره فرخ‌نیا
ترجمه پسوند hi در کتیبه لوح فهرست اهداء‌کنندگان گوسفند از بسطام در موزه ملی ایران ۱۲۹	مریم دارا
یک تعویذ مصری در موزه ملی ایران ۱۳۵	کامیار عبدی
مجسمه‌های پارسی (؟) در پرستشگاه‌های آپولو در قبرس ۱۴۳	فرزاد عابدی
الگوی استقراری دشت نیشابور در دوره ساسانی ۱۶۱	میثم لباف خانیکی
سکه بیزانسی یافت‌شده از کهنه‌تپه‌سی در شمال غرب ایران ۱۸۷	علی زلقی و سپیده مازیار
مطالعات آزمایشگاهی بر روی ظروف موسوم به «فقاع» در موزه ملی ایران ۱۹۳	فرانک بحر‌العلومی، لیلا خاموشی و ایرج بهشتی
بازنگری محل انتساب هفت قطعه کاشی زرین‌فام در موزه ملی ایران؛ اطلاعات باستان‌شناختی تازه‌ای از دشت لار تهران ۲۱۱	محمد سپهر سیری و سعید امیرحاجلو

Contents

A Typo-technological Analysis of Lithic Assemblages from Ghar-e Khar Cave, Bisotun, Collections of Iran National Museum and Montreal University.....	5
<i>Sonia Shidrang</i>	
Study of Faunal Remains from Excavations of Tappeh Qasrdašt - Fars.....	27
<i>Sanaz Beizadeh Doost, Marjan Mashkour, Azadeh Mohaseb, Mohammad Taqi Atayi</i>	
Grave 12 at Challow: The Burial of a Lady of the “Greater Khorasan Civilization”	45
<i>Ali A. Vahdati, Raffaele Biscione, Roberto Dan, Marie-Claude Trémouille</i>	
Acquisition, Production, Consumption, and Discard: Reconstruction of Operational Chain of Haft Tappeh Metal Artifacts for Understanding the Everyday Life of the City.....	65
<i>Babak Rafii-Alavi</i>	
Tribute or Taxation; New Evidence of the Structure of Iran’s Political Economy in the Proto-Elamite Period Based on a Proto-Elamite Tablet from Tepe Yahya: TY.11, Kept in Iran National Museum.....	83
<i>Sahar Yazdani and Rouhollah. Yousefi Zoshk</i>	
Typology and Comparative Studies on Qeytariyeh Ceramic’s collection, Iran National Museum.....	93
<i>Sharareh Farokhnia</i>	
The translation of -hi in the list of sheep donors from Bastam in Iran National Museum Collection.....	129
<i>Maryam Dara</i>	
An Egyptian Talisman in Iran National Museum.....	135
<i>Kamyar Abdi</i>	
The Persian (?) Sculptures in the Sanctuaries of Apollo in Cyprus.....	143
<i>Farzad Abedi</i>	
The Settlement Pattern of the Nishapur Plain in the Sasanian Period.....	161
<i>Meysam Labbaf-Khaniki</i>	
Byzantine Coin from Kohne Tepesi, Northeastern Iran.....	187
<i>Ali Zallaghi & Sepideh Maziar</i>	
Analysis of Sphero-conical Vessels, Fuqqa, from Iran National Museum.....	193
<i>Faranak Bahroullohi, Leila Khamoshi and Iraj Beheshti</i>	
Review of Seven Pieces of Luster Tiles in the National Museum of Iran; New Archaeological Finds from Lar Plain in Tehran.....	211
<i>Mohammad Sepehr Siri & Saeed Amirhajloo</i>	



Journal of Iran National Museum

Journal of Iran National Museum publishes research and reports: on all issues associated with museums and archaeology. It publishes two peer-reviewed issues per year in English and Persian.

The journal brings together curators, museum administrators, and archaeologists to present their research results about the museums and archaeology. Submissions must comply with the requirements set out in the instructions to contributors. The journal is open access and free to all individuals and institutions.

Peer Review Process: All manuscripts submitted to JINM go through a two-step double-blind peer review process (internal review and external review).

The external review is done by 2 to 4 experts in the related field. Following the external review, the authors are sent copies of the comments and are notified of the decision (accept as is, accept pending changes, revise and resubmit, or reject).

Publisher: Iran National Museum

Director in Charge: Jebrael Nokandeh

Editor in Chief: Yaghoob Mohammadifar

Associate Editor in Chief: Fereidoun Biglari

Manager: Omolbanin Ghafoori

Persian Literary editor: Yousef Hassanzadeh & Omolbanin Ghafoori

English Text Editor: Steve Renette

Editorial Board

Mohammad Hasan Talebian Alireza Hezhabri Nobari

Yaghoob Mohammadifar Mohammad Mortezaei

Alireza Khosrowzadeh

Mohammad Esmael Esmaceli Jelodar

Darius Akbarzadeh Cyrus Nasrollahzadeh

Omid Oudbashi Behrooz Omrani

Alireza Anisi

Scientific Adviser

Mehdi Rahbar Seyed Mohammad Beheshti

Ahmad Mohit Tabatabayi Mohammadreza Kargar

Kamyar Abdi Mohsen Javeri

Zohreh Rouhfar Haedeh Laleh

Sonia Shidrang Shahrokh Razmjou

Mohammad Hosein Azizi Kharanaghi

Yousef Hassanzadeh Ali A. Vahdati

Javad Hoseinzadeh Sadati Hossein Davoudi

Arash Milani Nia

International Editorial Board

Abbas Alizadeh Marjan Mashkour

Ali Mousavi Nima Nezafati

Vesta Sarkhosh Faranak Bahrololoumi

Karim Alizadeh Mohsen Zeidi

Cover Design: Design: Mousterian point on Levallois flake, intermediate Mousterian/Baradostian, Ghar-e Khar

Back Cover: Proto-Elamite tablet (TY.11), Tepe Yahya

مجله
موزه ملی ایران

Journal of

Iran National Museum

Vol. 1, No.1, Autumn 2020 and Winter 2021



Guide for Authors

Instructions to Contributors

All manuscript submissions to the Journal of Iran National Museum should be in a Word ".doc" file or in a Word-compatible file. The manuscripts should use Times New Roman 12 point font, and be double-spaced. Articles should not exceed 7,000 words excluding the title page, abstract, and bibliographic references.

The following information is required:

Cover letter including names, addresses, phone numbers and email addresses of the authors. Please also indicate the corresponding author.

200-word abstract

Keywords separated by semi-colons

The body of the paper, title page, references, tables, figure captions, and author notes should be combined in a single file, in both MS Word and PDF format.

Figures can be provided separately in JPG or TIF format and in high-resolution (at least 300 dpi) suitable for publication. Figures should be numbered and cited in the text.

Page numbers should be placed in the lower right corner of all pages. Manuscripts submitted to the Journal of Iran National Museum should not be currently under review by any other Journal or been made available in print or on the Internet.

Reference Style: AAA: American Anthropological Association (Short reference include name + date + page number inside text and full reference at the end of article)

* please do not use other style like footnote and etc.

Citation guidelines

Abdi, K.

2003 "The Early Development of Pastoralism in the Central Zagros Mountains", *Journal of World Prehistory*, Vol. 17, No. 4: 395-448.

Wright, H.T.

1994 "Prestate Political Formations". In *Chiefdoms and Early States in the Near East: Organizational Dynamics of Complexity*, edited by G. Stein and M.S. Rothman, 67-84. Madison: Prehistory Press.

Daryace, T.

2009 *Sasanian Persia: The Rise and Fall of an Empire*, London: Tauris.

Cover design and Logo: Nina Rezaei

Contact us:

<http://jinm.irannationalmuseum.ir/>
irannationalmuseumjournal@gmail.com
www.irannationalmuseum.ir

Address:

No.1, Professor Rolin St., Siy-e Tir St., Emam Khomeini Ave, Tehran, Iran.

Phone: +98 021 66702061-5