



Comparative analysis of Tools and Archeological Textiles of the Bronze Age (Shahr-i Sokhta) and today

Haleh Helali Esfahani¹, Seyed Mansour Seyed Sajjadi²

1. PhD student of Conservation and Restoration of Historical and Cultural Objects, Faculty of Conservation and Restoration, Art University of Tehran, Tehran, Iran (Corresponding Author). **Email:** haleh.helaliesfahani@gmail.com

2. Head of Archeology Department of Shahr-i-Sokhtah and Dahane Gholaman, Iran. **Email:** m_sajjadi@hotmail.com

Article Info	Abstract
Pp: 145-172	Shahr-i Sokhta occupies a distinctive and significant position among the archaeological sites of the third millennium BCE on the Iranian Plateau due to the richness and diversity of its cultural materials. The extensive array of artifacts recovered from the site provides valuable resources for investigating the behaviors, worldviews, and technological capabilities of humans during a formative historical period particularly in relation to challenges still present in contemporary industry, such as textile production. A key avenue for exploring this cultural complexity lies in the study of textiles recovered from the site. By analyzing the types of fibers and weaving techniques employed, as well as the associated tools used in textile production, researchers can gain insight into the innovative practices and material culture of the inhabitants. These artifacts narrate the ingenuity and functional artistry of the community, revealing how tools were utilized and how textiles were crafted. This study employs a descriptive-comparative methodology to examine the most representative examples of woven textiles, using morphological imaging, tables, and diagrams. These samples are comparatively analyzed in terms of their structure, function, and congruence with the tools found at the site. Moreover, the study draws parallels with contemporary analogues, aiming to reconstruct and illustrate aspects of everyday life in the Bronze Age. Through this approach, the research seeks to revive an understanding of Shahr-i Sokhta's cultural environment and to highlight the role of its inhabitants as artist-craftsmen within the broader context of early textile industry development.
Article Type: Research Article	
Article History:	
Received: 14 June 2023	
Revised form: 24 January 2024	
Accepted: 27 January 2024	
Published online: 22 May 2025	
Keywords: Shahr-i- Sokhta, Archaeological Textiles, Weaving Tools, Bronze Age, Textile Heritage.	

Cite this The Author(s): Helali Esfahani, H. & Seyed Sajjadi, S. M., (2025). "Comparative analysis of Tools and Archeological Textiles of the Bronze Age (Shahr-i Sokhta) and today". *Journal of Archaeological Studies*, 17(1: 36): 145-172.

<https://doi.org/10.22059/jarcs.2024.360834.143216>



Published by: University of Tehran Press.

Homepage of this Article: https://jarcs.ut.ac.ir/article_95708.html?lang=en

1. Introduction

Undoubtedly, Sistan was one of the first parts of Iran that played an important role in the formation of ancient civilizations. Near the end of the Helmand River, there are low but wide hills called Shahr-i Sokhta, which is one of the largest urban centers in ancient Iran (Seyyed Sajjadi 2018: 322). The study of cultural materials related to textiles and weaving, while important to understanding this site, has not previously been conducted.

The archaeological site of Shahr-i Sokhta is situated adjacent to an ancient delta, which today is heavily covered by sand, rendering its original features difficult to discern. Additionally, due to prevailing west-to-east wind patterns, the site has experienced significant erosion, particularly in its western section. Continuous exposure to wind currents has led to a decrease in elevation on the western side, while the eastern portion retains a comparatively higher elevation. The erosion has also caused sharp, vertical cuts along the walls of the mound, shaped primarily by water action.

The mounds of Shahr-i Sokhta extend in a generally north-south orientation, with an approximate length of 2,220 meters and a width of around 1,090 meters (Biscione *et al.*, 1977, p. 104). Cultural and archaeological remains are distributed across an area of roughly 151 hectares, making it the largest known prehistoric settlement in the eastern Iranian Plateau. Over the 4,000 years since its abandonment, the site has been significantly altered by natural erosive forces, such as the strong Sistan winds and seasonal rainfall.

2. Discussion

Shahr-i Sokhta represents not only one of the most prominent cities of the Iranian Plateau but also serves as a vast laboratory within a compact desert environment. The study of cultural materials at the site extends beyond traditional archaeological inquiries. Through the examination of diverse artifacts, scholars can trace the development of multiple fields of knowledge and technology on the plateau. These include, but are not limited to: archaeology, sociology, trade and international exchange, the history of religion, settlement and urbanization, architecture, traditional arts and crafts, writing systems, medicine and its allied sciences, zoology, nutrition, agriculture, animal husbandry, entomology, botany, geology, metallurgy, ceramics, jewelry-making, weaving, and woodworking.

The city can be divided into three main sectors and three subsidiary zones: (1) a central core encompassing both the eastern and central residential quarters and associated monuments; (2) a northwestern industrial zone; and (3) a southern cemetery area (Biscione *et al.*, 1974, p. 104).

The architectural remains of the residential sector reveal an organized spatial layout, with buildings and housing units separated by alleys and streets. Construction materials include adobe, clay, wood, and matting. Residential units typically consist of six to ten rooms, outfitted with doors, thresholds, stairways, floors, ceilings, ovens, and in some instances, animal mangers.

A wide variety of portable objects have been recovered from the site. In addition to ceramic vessels, noteworthy finds include human and animal figurines fashioned from clay and stone, wooden and woven artifacts, textile tools, fragments of cloth and rope, seals and seal impressions, personal ornaments, and utilitarian tools. Among the more distinguished items are marble vessels, stone handles, and polished stones of Asian origin. Many decorative objects were crafted from imported semi-precious stones such as lapis lazuli, agate, and turquoise sourced from distant mining regions and transported to Shahr-i Sokhta. These materials, particularly lapis lazuli, were cut and shaped by local artisans and subsequently exported to distant lands, including regions

beyond the Persian Gulf and Mesopotamia, as part of long-distance trade networks.

Stone materials such as marble, basalt, and limestone were used to manufacture tools, beads, and various types of vessels. A significant number of seals and seal impressions made from diverse materials have been uncovered, indicating their administrative and official functions. Among the most important discoveries are two clay tablets: one inscribed with early Elamite script and the other marked with a series of numerical figures and a seal impression (Sajjadi and Moradi, 2022, pp. 101–109).

Today, the study and analysis of ancient artifacts is a crucial means of reconstructing past lifeways and understanding key socio-economic practices of earlier periods. One such area of investigation is the domestication and breeding of various animal species for the purpose of acquiring fibers such as down, wool, and hair for textile production (Strand, 2010b). As the corpus of documented ancient artifacts grows, so too does the body of historical, artistic, and cultural knowledge available to archaeologists, historians, and specialists across disciplines. Within this broader framework, the study of textiles and associated weaving tools from Shahr-i Sokhta constitutes a particularly significant area of inquiry, owing to the substantial number of preserved textile fragments found at the site.

To date, approximately 350 textile fragments from Shahr-i Sokhta have been cataloged as part of conservation and restoration efforts (Helali Esfahani, 2010). Alongside these, a number of wooden weaving implements have also been recovered. These tools are essential for understanding the techniques of textile production at the site. Notably, some of the weaving patterns observed in these fragments appear to correspond to techniques recognizable in modern textile practices, offering valuable comparative opportunities (Costantini *et al.*, 2007 [1386]: 339–348). This article focuses specifically on the abundance and diversity of textile-related materials uncovered at Shahr-i Sokhta, which position the site as a uniquely rich source of prehistoric textile evidence.

All fabric samples examined in this study have undergone technical analyses of their fibers, which were categorized into several primary and secondary groups. Key criteria included the type of fiber, spinning technique, and fiber color. In terms of weaving analysis, the classification was based on the structural characteristics of the weave and evidence for intended use (Helali Esfahani, 2009). The central aim of this research is to present aspects of daily life in Shahr-i Sokhta during the third millennium BCE through a detailed examination of fabric types and the tools used in their production.

Previous studies on Shahr-i Sokhta's textiles have investigated both the variety and abundance of fiber types. For instance, Irene Good has examined fiber analysis in order to reconstruct patterns of animal domestication and biodiversity relevant to textile use (Good, 1999). Similarly, Lorenzo Costantini and colleagues have explored warp types, spinning stages, and several weaving patterns evident in the recovered materials (Costantini *et al.*, 2007 [1386]: 339–340).

This article is the outcome of fieldwork conducted by the author, who served as site supervisor for three excavation seasons at Shahr-i Sokhta. During these campaigns, fiber types, spinning methods, and physical properties of the approximately 350 preserved fabric fragments were systematically documented and analyzed. It is important to note that no comprehensive research in Iran has yet matched prehistoric textile tools and fabrics from Shahr-i Sokhta with their modern analogues. As such, this article represents the first systematic attempt in Iranian archaeology to establish such correlations.

3. Conclusion

While similar analyses have been conducted at other archaeological sites internationally often focusing on tool typologies and their temporal contexts these studies have generally treated tools and fabrics in isolation, without integrating them into a comparative analysis with modern textile production (Olofsson *et al.*, 2015). No analogous study exists, either in traditional or industrial textile contexts, that explicitly traces the technological continuity between prehistoric weaving practices and contemporary textile methods. Therefore, this research offers a novel approach, combining archaeological data with comparative textile studies to reconstruct the technological and cultural significance of textile production in Shahr-i Sokhta.

Acknowledgments

I am very grateful to Dr. Hossein Moradi for providing study resources related to the archaeology department, and to Mr. Rezaei (head of SEM the department at Tarbiat Modares University) and Ms. Manijeh Hadian (head of FTIR the department at the Conservation and Restoration Research Institute).

Observation Contribution

The research section on comparative comparison of textile tools, analyses and images was written by the first author, and the section related to archaeology was written by the second author.

Conflict of Interest

The authors, while observing publication ethics in referencing, declare the absence of conflict of interest.

مقایسه تطبیقی ابزار نساجی و پارچه‌های باستان‌شناسی عصر مفرغ (شهرسوخته) با نمونه‌های مشابه امروزی

هاله هلالی اصفهانی^۱، سید منصور سید سجادی^۲

۱. دانشجوی دکتری حفاظت و مرمت اشیاء تاریخی و فرهنگی، دانشکده حفاظت و مرمت، دانشگاه هنر تهران، تهران، ایران، (نویسنده مسئول).

رایانامه: haleh.helaliesfahani@gmail.com

۲. سرپرست گروه باستان‌شناسی شهرسوخته و دهانه غلامان، ایران. رایانامه: m_sajjadi@hotmail.com

چکیده	تاریخچه مقاله
شهرسوخته با حجم انبوهی از داده‌های فرهنگی، از اهمیت و جایگاه ویژه‌ای نسبت به دیگر محوطه‌های هزاره سوم پیش از میلاد در فلات ایران برخوردار است؛ چراکه فراوانی آثار به دست آمده از آن، منابع مطالعاتی مناسبی در بررسی عملکرد و ذهنیت انسان این هزاره از رویارویی با مسائل متعددی در تولید صنایع گوناگون چون نساجی دارد که انسان امروزی با آن مواجه است. یکی از راه‌های اثبات این مدعا، از بررسی انواع پارچه‌های به دست آمده از این محوطه می‌باشد که با دربرداشتن انواع الیاف و تکنیک‌های بافت پارچه، به همراه ابزار به دست آمده از این فرآیند، بازگویی اشراف آنان در برخورد با عملکرد خلاقانه در استفاده از ابزار و نحوه تولید پارچه است. بررسی ابزارهای به دست آمده و داده‌های مرتبط با این ابزارها، همچون پارچه‌های شهرسوخته، کمک شایانی در شناخت بخشی از فرهنگ این مردم در هزاره سوم پیش از میلاد می‌کند؛ پژوهش میدانی حاضر نیز با رویکردی توصیفی-تطبیقی، شاخص‌ترین نمونه پارچه‌های بافته شده با انواع تکنیک‌های بافت را به کمک تصاویر ریخت‌شناسی (مورفولوژیکی)، جداول و نمودارها، همراه مقایسه تطبیقی آن‌ها به لحاظ ظاهری و کاربرد صحیح با ابزار به دست آمده و سپس، نمونه‌های مشابه امروزی، مورد بررسی، توصیف و تطبیق قرار می‌دهد که در بازگویی هرچه روشن‌تر از ترسیم بخشی از زندگی روزمره انسان عصر مفرغ، به عنوان هنرمند-صنعتگر، درحوزه صنعت نساجی، بازشناسی فضای آن دوره زمانی را احیاء می‌کند.	صص: ۱۴۵-۱۷۲ نوع مقاله: پژوهشی تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۳/۲۴ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۱۱/۰۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۱/۰۷ تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۳/۰۱

کلیدواژگان:

شهرسوخته، ابزار
باستان‌شناسی بافندگی
پارچه، عصر مفرغ، میراث
نساجی.

ارجاع به مقاله: هلالی اصفهانی، هاله؛ و سیدسجادی، سید منصور، (۱۴۰۴). «مقایسه تطبیقی ابزار نساجی و پارچه‌های باستان‌شناسی عصر مفرغ (شهرسوخته) با نمونه‌های مشابه امروزی». مطالعات باستان‌شناسی، ۱۷(۳۶): ۱۴۵-۱۷۲.

<https://doi.org/10.22059/jarcs.2024.360834.143216>



Published by: University of Tehran Press.

صفحه اصلی مقاله در سامانه نشریه: https://jarcs.ut.ac.ir/article_95708.html?lang=fa

۱. مقدمه

بی‌تردید سیستان، یکی از نخستین بخش‌های ایران بوده که در شکل‌گیری تمدن‌های باستانی نقش مهم داشته و آثار فرهنگی-تاریخی به جای مانده در گوشه و کنار این سرزمین کهن به بهترین وجهی این ادعا را تأیید می‌کند؛ سخنی که از تمدن فراتر از تاریخ می‌گوید و نشان از تأثیر شگرف این سامان بر فرهنگ ایران زمین دارد. در نزدیکی پایانه رودخانه هیرمند، تپه‌های کم‌ارتفاع، اما وسیعی به نام «شهرسوخته» قرار دارند که کاوش‌های باستان‌شناسی سال‌های اخیر نشان داده‌اند که محل شکل‌گیری یکی از عظیم‌ترین مراکز شهری ایران در دنیای باستان بوده است (سیدسجادی، ۱۳۸۸: ۳۲۲). مطالعه مواد فرهنگی مرتبط با یافته‌های این دیار در کنار دیگر مواد فرهنگی به دست آمده، رویکرد ویژه‌ای در بررسی‌های مطالعات صنعت نساجی در شهرسوخته دارد؛ چراکه در این دوره زمانی (عصر مفرغ) موارد مشابهی به گستردگی و غنای مجموعه پارچه‌های شهرسوخته دیده نشده و لازم است با بررسی‌های دقیق این بخش از یافته‌های شهرسوخته، ترسیم دقیق‌تری از وضعیت صنعت نساجی در آن دوره ترسیم گردد.

۱-۱- شهرسوخته کجاست؟

شهرسوخته امروزی در کنار دلتای کهنی واقع شده که امروزه چنان پر از شن و ماسه است که تشخیص آن بسیار مشکل می‌نماید؛ از سوی دیگر، از آنجا که جهت وزش باد از غرب به شرق است به سبب تماس دائم با جریان باد فرسوده و از ارتفاع آن کاسته شده و به همین علت قسمت شرقی شهرسوخته نسبت به غرب آن دارای ارتفاع بیشتری است؛ زیرا تنها عامل مخرب این بخش آب بوده که دیواره‌های تپه را به شکل برش‌های عمودی مستقیمی درآورده است.

تپه‌های شهرسوخته در جهتی تقریباً شمالی-جنوبی کشیده شده که طول آن بالغ بر ۲۲۰ متر و عرض آن حدود ۱۰۹۰ متر می‌باشد (Biscione et al., 1977: 104) و بقایا و مواد فرهنگی و باستان‌شناختی بر روی این محوطه در سطحی به وسعت ۱۵۱ هکتار پراکنده شده است؛ چنین ابعاد و اندازه‌های بزرگی، شهرسوخته را به بزرگ‌ترین استقرار آغازتاریخی در شرق فلات ایران تبدیل نموده است. در طی ۴۰۰۰ سال که شهرسوخته پس از متروک شدن در معرض عوامل فرسایش دهنده (عواملی همچون بادهای سهمگین سیستان و باران) قرار داشته، فرسایش به میزان زیادی چهره این شهر باستانی را دگرگون کرده است (سیدسجادی، ۱۳۹۸: ۸۷). این شهر باستانی یکی از عظیم‌ترین شهرهای فلات ایران و به عبارتی آزمایشگاهی بزرگ در بیابانی کوچک است. مطالعه مواد فرهنگی موجود در این شهر به بررسی آثار باستانی به معنای شناخته شده آن منحصر نمی‌شود، بلکه از راه مطالعه و بررسی بقایای مواد فرهنگی مختلف مکشوفه در این شهر می‌توان سیر تحول علوم و فنون مختلف در فلات ایران را مشاهده کرد. باستان‌شناسی، جامعه‌شناسی، تجارت و بازرگانی و مبادلات بین‌المللی، تاریخ تحول ادیان، تاریخ شهرنشینی و شهرسازی، سیر تحول معماری، سیر تحول هنرها و فنون سنتی، تاریخ آغاز کتابت، تاریخ پزشکی و علوم وابسته به آن، جانورشناسی و علوم وابسته، علوم تغذیه، کشاورزی، دامداری، حشره‌شناسی، گیاه‌شناسی، زمین‌شناسی، فلزگری، سفالگری، جواهرسازی، بافندگی، خراطی و منبت‌کاری برخی از فنون و هنرهای قابل مطالعه در بقایای این شهر بزرگ می‌باشند.

شهر قابل تقسیم به سه بخش اصلی و سه بخش فرعی است که عبارتند از: منطقه بزرگ مرکزی شامل بخش‌های مسکونی شرقی، مرکزی و بناهای یادمانی، منطقه شمال غربی یا منطقه صنعتی و بخش جنوبی یا منطقه گورستان (Biscione et al., 1974: 104).

آثار معماری به دست آمده در بخش مسکونی نشان‌دهنده وجود نوعی نظم و ترتیب در تقسیم‌بندی ساختمان‌ها و واحدهای مسکونی است که توسط خیابان‌ها و کوچه‌هایی از یک‌دیگر جدا می‌شوند. مصالح ساختمانی این بناها عبارتند از: چینه، خشت، چوب و حصیر. هر واحد ساختمانی ۶ تا ۱۰ اتاق داشته که دارای در، درگاه، پلکان، کف، سقف، اجاق و در برخی موارد آخور جانوران بوده‌اند. اشیاء منقول پیدا شده

در شهرسوخته بسیار متنوع هستند. گذشته از ظرف‌های سفالی، اشیاء در خور اعتناء دیگر عبارتند از: انواع و اقسام پیکره‌های کوچک گلین و گاهی سفالین و سنگی انسان و جانور، اشیاء چوبی و حصیری، ابزار بافندگی، پارچه و طناب، مهر و اثرمهر، اشیاء تزئینی و ابزار کار. درمیان اشیاء، سنگی به‌خصوص می‌توان به ظروف مرمری و دسته‌های سنگی و سنگ آسیاها نیز اشاره کرد. اشیاء زینتی بیشتر با سنگ‌های نیمه بهادر وارداتی چون سنگ لاجورد، عقیق و فیروزه که از معادن دور دست به شهرسوخته وارد می‌شده، ساخته شده‌اند. این سنگ‌های نیمه بهادر و به‌ویژه سنگ لاجورد پس از ورود به شهرسوخته توسط صنعتگران این شهر تراش داده می‌شده و به شکل اشیاء زینتی درمی‌آمده و سپس برای صدور به سرزمین‌های دور دست آن‌سوی خلیج فارس و میان‌رودان به ایستگاه‌های مبادلاتی موجود در فاصله بین این سرزمین‌ها فرستاده می‌شده است. از سنگ‌های مرمر و بازالتی و آهکی برای ابزارسازی و مهره‌سازی و ساختن ظرف‌های گوناگون استفاده می‌شده است. مهرها و اثرمهرهای گوناگونی از مواد مختلف در شهرسوخته به‌دست آمده که دارای کاربرد اداری و رسمی بوده‌اند، اما مهم‌ترین اشیاء یافت شده در شهرسوخته دو لوحه گلی، یکی با نوشته‌ای کوتاه به خط دوران آغازیلامی و دیگری یک سلسله ارقام و اعداد و اثرمهر می‌باشد (Sajjadi & Moradi 2022: 101-109).

امروزه مطالعه و بررسی آثار باستانی برجای مانده، جهت بازشناسی تصویر روشنی از نحوه زندگی و مسائل مربوط به زمان مورد مطالعه، همچون بررسی پرورش انواع گونه‌های جانوران اهلی که بتوان از گُرک، پشم و موی آنان بافته‌های مورد نیاز را به‌دست آورد، ازجمله مطالعات وسیعی است که در سطح دنیا مورد استفاده می‌باشد (Strand, 2010b). با شناخت هرچه بیشتر آثار باستانی برجای مانده داده‌های اطلاعاتی تاریخی، هنری و فرهنگی بیشتری در دست باستان‌شناسان، تاریخ‌نویسان و یا متخصصان علوم و حوزه‌های مختلف قرار می‌گیرد؛ بر این اساس مطالعه بقایای پارچه‌ها و ابزارآلات مرتبط با بافت پارچه‌های شهرسوخته نیز از این بررسی‌ها مستثنی نبوده و لازم است تا صنعت نساجی این شهر باتوجه به بقایای موجود بسیار زیاد نمونه‌ها بهتر بررسی و معرفی شوند. در طی مطالعات و مرمت و حفاظت پارچه‌های شهرسوخته تعداد حدود ۳۵۰ قطعه پارچه فهرست شده است (هلالی اصفهانی، ۱۳۸۹) که درمیان دیگر اشیاء مرتبط با ریسندگی و بافندگی، تعدادی اشیاء چوبی نیز به‌دست آمده‌اند که بررسی آن‌ها برای مطالعه و درک بهتری از نحوه تولید بافته‌ها لازم بوده و باتوجه به انواع بافت‌های به‌دست آمده طی این بررسی‌ها به نمونه‌های مشابهی با ادوات نساجی امروزی برخورد شد (کستانتینی و همکاران، ۱۳۸۶: ۳۳۹-۳۴۸) که موضوع اصلی نگارش پژوهش حاضر است.

ویژگی برگزیده مورد بررسی در این پژوهش، فراوانی یافته‌های مرتبط با صنعت نساجی در شهرسوخته است که آن‌ها را به عنوان منبعی غنی از دیگر نمونه بافته‌های پیش از تاریخ متمایز می‌کند. در مطالعات صورت گرفته تمامی نمونه پارچه‌ها به لحاظ ارزش‌های متداول در بررسی فنی الیاف مورد بررسی قرار گرفته شدند. این بررسی‌ها به چند گروه اصلی به همراه زیر مجموعه‌هایی تقسیم‌بندی شده است؛ ازجمله موارد اصلی، بررسی الیاف به‌کار رفته در پارچه‌ها با زیرمجموعه‌هایی همچون بررسی نوع لیف، نحوه ریسیدن لیف و رنگ الیاف می‌باشد و همچنین در بررسی بافت پارچه‌های شهرسوخته، زیرمجموعه‌های نوع بافت براساس شواهد موجود و نوع کاربری مد نظر بوده است (هلالی اصفهانی، ۱۳۸۹)؛ لذا هدف از پژوهش در پیش‌رو معرفی بخشی از فرهنگ مردمان شهرسوخته در هزاره سوم پیش از میلاد است که با بررسی ابزار تولید پارچه و پارچه‌های بافته شده با انواع بافت‌ها، بخشی از زندگی روزمره آنان را نمایان می‌سازد.

در پژوهش‌های انجام شده بر روی بافته‌های شهرسوخته، تنوع الیاف در کنار فراوانی آن‌ها، ازجمله موارد مورد مطالعه توسط برخی پژوهشگران بوده است؛ ازجمله مطالعات مرتبط، بررسی انواع برخی از الیاف به‌منظور دستیابی به گونه‌های جانوری و تنوع زیستی آن‌ها جهت استفاده در پوشاک می‌باشد که «ایرنه گوود» به این بررسی‌ها پرداخته‌اند (Good, 1999). در همین زمینه «لورنزو کستانتینی» دیگر مطالعات را بیشتر بر روی انواع تاب الیاف پارچه‌ها طی مراحل ریسندگی و معرفی برخی از انواع بافت، برخی از نمونه‌ها را مورد مطالعه قرار

داده‌اند (کستانتینی و همکاران، ۱۳۸۶: ۳۳۹-۳۴۰).

پژوهش پیش‌رو نتیجه پژوهش‌های میدانی نگارنده مسؤل در سه فصل از کاوش‌های شهرسوخته به عنوان حفاظتگر حین کاوش بوده که طی حضور در این سال‌ها تکمیل شده‌اند. در این خصوص بررسی انواع الیاف، نوع تاب ریسندگی و خصایص فیزیکی مربوط به الیاف به کار رفته در حدود ۳۵۰ نمونه از پارچه‌های شهرسوخته، مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. لازم به ذکر می‌باشد در زمینه تطابق ابزارها و نمونه بافت پارچه‌های موجود در شهرسوخته با نمونه‌های امروزی آن، تا به حال در ایران، پژوهشی صورت نگرفته و این پژوهش می‌تواند به عنوان نخستین نمونه پژوهش در بررسی تطابقات نساجی پیش از تاریخ و اکنون به شمار آید و بنابراین بررسی‌های صورت گرفته در این پژوهش نمونه مشابه مطالعاتی در داخل ایران نداشته، اما در سایر نقاط، به ابزارآلات به دست آمده از کاوش‌های باستان‌شناسی پرداخته شده است که تنها به معرفی آن ابزار در دوره زمانی به دست آمده به صورت مجزا از بررسی بافت پارچه، پرداخته شده است (Olofsson et al., 2015) و مقایسه تطبیقی با نمونه‌های مشابهی که امروزه در صنعت نساجی چه در قالب صنایع دستی، چه در قالب صنعت نساجی فناوری شده برگرفته از الگوهای پیشین باشد، مطالعه مشابهی صورت نگرفته؛ از این رو، پژوهش حاضر، رویکرد نوینی در بررسی ابزار و بافت پارچه‌های به دست آمده از کاوش‌های باستان‌شناسی را دربر دارد.

۲. روش بررسی

این پژوهش باتوجه به پرداختن اهمیت معرفی یافته‌های مرتبط با صنعت نساجی در شهرسوخته، در راستای هدف آن، از نوع اکتشافی-توصیفی می‌باشد که حاصل بررسی میدانی و پیمایشی است؛ همچنین نوع این پژوهش باتوجه به داده‌های آن، کمی بوده و ابزار گردآوری اطلاعات، پس از مشاهدات عینی، تهیه شناسنامه‌های مرتبط با فن‌شناسی تولید پارچه بوده است. جامعه آماری در این پژوهش، مطالعه بر روی حدود ۳۵۰ قطعه پارچه و بررسی ابزارهای مرتبط با فرآیند بافت پارچه‌ها می‌باشد. درخصوص جامعه آماری پارچه‌ها، ذکر این نکته ضروری است که جامعه آماری پارچه‌های شهرسوخته، نمونه‌های مطالعاتی را نیز شامل می‌شود و تنها نمونه‌های شاخص موزه‌ای مدنظر نبوده‌اند؛ چراکه هدف، بررسی نحوه تولید و صنعت بافندگی در هزاره سوم پیش از میلاد به عنوان میراث نساجی در دست بوده است.

۳. بحث

۳-۱. انواع الیاف به کار رفته در پارچه‌های شهرسوخته

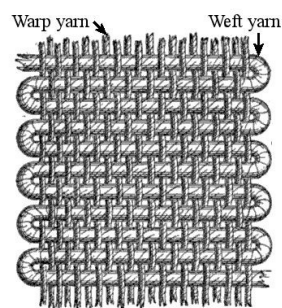
شهرسوخته از نظر کاربری فضایی به چند بخش تقسیم می‌شود که عبارت است از: بخش مسکونی، بخش گورستان و بخش صنعتی (Biscione et al., 1974: 104). پارچه‌های شهرسوخته از مناطق گوناگون این شهر از منطقه مسکونی و گورستان به دست آمده‌اند. به طور کلی، پارچه از دو دسته نخ به نام‌های تار^۱ و پود^۲ تشکیل می‌شود که فرآیند بافت پارچه نیز در گرو درهم آمیختگی منطقی و اصولی این دو دسته از الیاف است (تصویر ۱)، (Grömer, 2016). در بررسی الیاف پارچه‌های شهرسوخته، باتوجه به ابزار گردآوری اطلاعات که شناسنامه‌های بررسی‌های فنی را شامل می‌شود، نوع، تاب و رنگ الیاف، ازجمله اولین مداخل مطالعاتی در خصوص بررسی صنعت نساجی در شهرسوخته می‌باشند. این بررسی بر روی ۳۴۶ نمونه صورت گرفته است.

۳-۱-۱. نوع الیاف پارچه‌های شهرسوخته

بر این اساس، اولین مدخل به نوع یا جنس لیف باز می‌گردد که براساس مشاهدات عینی و آزمایشات ابتدایی ازجمله سوزاندن، نوع الیاف مشخص شده و برای مطالعه و اطمینان بیشتر، از روش‌های بررسی ریخت‌شناسی (مورفولوژیک) الیاف توسط میکروسکوپ نوری و میکروسکوپ الکترونی^۳، مورد مطالعه قرار گرفته‌اند (Grömer &).



تصویر ۲ انواع رنگ های طبیعی الیاف شهرسوخته
Figure2. All kinds of natural fiber colors of Shahr-i-Soukhtah



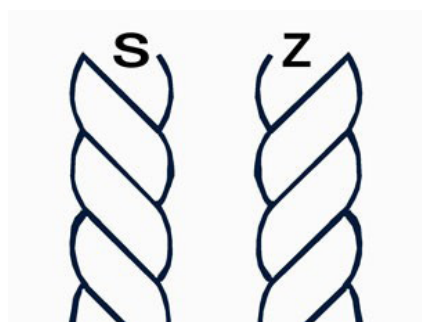
تصویر ۱ - قرارگیری تار و پود در پارچه
Figure1. Placement of warp and weft in textile.



تصویر ۴ نمونه بند تزئینی رنگرزی شده
Figure4. Sample of dyed decorative strap



تصویر ۳ - نمونه نوار تزئینی رنگرزی شده
Figure3. Sample of dyed decorative tape



تصویر ۶ - نمونه تاب های s و z ونحوه تاباندن آن ها
Figure6. Examples of s and z swings and how to swing them



تصویر ۵ - نمونه بندهای تزئینی رنگرزی شده
Figure5. Samples of dyed decorative bands



تصویر ۸- بخش انتهایی لباس که با سوزن بافتدگی دوخته شده است
Figure8. The end part of the dress that is sewn with a knitting needle



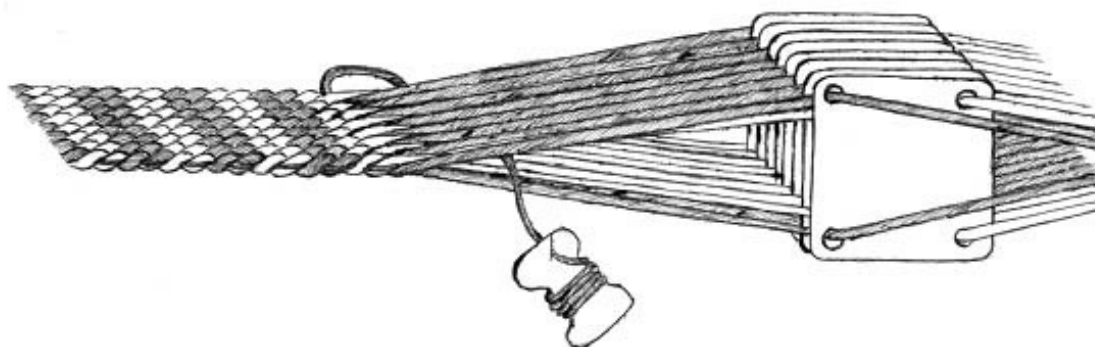
تصویر ۷- نمونه تاب S2Z
Figure7. Sample swing S2Z



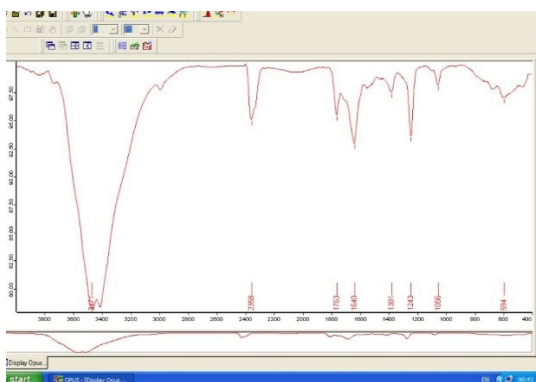
تصویر ۱۰- نمونه قرقره گلی به دست آمده
Figure10. The sample of clay reel was obtained



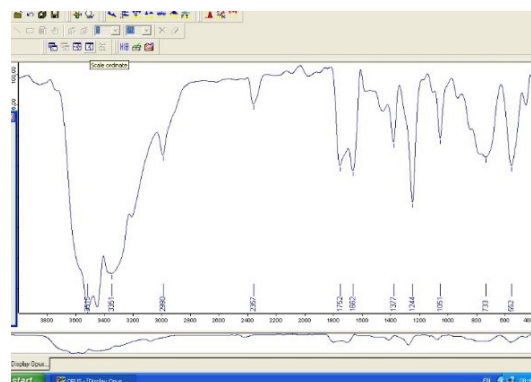
تصویر ۹- فساد بیش از حد زیراندازهای قبور شهرسوخته
Figure9. Excessive deterioration of Shahr-i-Soukhtah graves



تصویر ۱۱- دستگاه بافت نوار تزئینی (Tablet Weaving)
Figure11. Decorative tape weaving machine (Tablet Weaving)



تصویر ۱۳ طیف FTIR رنگدانه سیاه
Figure13. FTIR spectrum of black pigment



تصویر ۱۲ طیف FTIR رنگدانه آخرايي
Figure12. FTIR spectrum of Ochre pigment

(Jørgensen, 2013: 102-104)، (جدول ۱). در بررسی های صورت گرفته، الیاف پشم گوسفند، کرک شتر، موی بز، موی گاو و پنبه شناسایی شدند که ترتیب فراوانی هر یک در بین پارچه های شهرسوخته (نمودار ۱) ملاحظه می شود.

۳-۱-۱-۱. پشم گوسفند

پشم گوسفند با بیشترین فراوانی، گویای اکثریت جنس الیاف پشم این جانور در الیاف به دست آمده از پارچه های شهرسوخته است (نمودار ۱). این الیاف باتوجه به نوع گوسفند، از گوناگونی رنگی برخوردارند؛ که از طیف قهوه ای روشن تا تیره را دربر می گیرد. در بررسی های تطبیقی مشاهدات ریخت شناسی، نوع غالب پشم گوسفندان به دست آمده از شهرسوخته با نمونه های پشم گوسفندان امروزی منطقه که از آن ها نمونه برداری شده، مقایسه گشته و تشابهات زیاد بین این نمونه های قدیمی و جدید، نشان از عدم تفاوت های بارز نژادی در گونه های گوسفندان این منطقه است (جدول ۱).

۳-۱-۱-۲. کرک شتر

کرک شتر در گوناگونی کمتری به لحاظ فراوانی، و فراوانی رنگی نسبت به لیف پشم گوسفند می باشد (نمودار ۱)؛ این نوع لیف بیشتر در طیف رنگی کرم-زرد قرار دارد. به لحاظ مقاومت در برابر عوامل گوناگون آسیب رسان، بسیار مقاوم تر از لیف پشم گوسفند باقی مانده است. دربرخی از سفال های به دست آمده از گورستان، بقایای ریسیده نشده از این نوع لیف به چشم می خورد که گویای باور زندگی بعد از مرگ می باشد (هلالي اصفهاني، ۱۳۸۹).

۳-۱-۱-۳. موی بز

موی بز که به لحاظ فراوانی در مرتبه بعد از کرک شتر قرار دارد نیز مورد مطالعه قرار گرفته است (نمودار ۱) و باتوجه به شرایط ساختاری و خصایص آن، آسیب پذیرتر از دو لیف قبلی می باشد؛ درحالی که الیاف پشم گوسفند و کرک شتر از انعطاف و تجعد بالاتری نسبت به الیاف موی بز برخوردارند.

۳-۱-۱-۴. موی گاو

موی گاو که تنها یک نمونه از آن برجای مانده است، به طور کلی به لحاظ ساختار ظاهری، کمی متفاوت تر

از الیاف دیگر است و نمونه‌ای خاص را به خود اختصاص داده است (نمودار ۱). لازم به یادآوری است مردم شهرسوخته باتوجه به پیکرک‌های جانوری برجای مانده، به گاو اهمیت زیادی می‌دادند و این جانور برای آنان از ارزش بالایی برخوردار بوده است (سیدسجادی، ۱۳۹۶). بر این اساس، هم‌اکنون نیز گاو در مناطق روستایی این منطقه با تغییرات نژادی کم، به چشم می‌خورد؛ اما نوع کوهان‌دار آن به ندرت دیده می‌شود. مشاهدات ریخت‌شناسی موی گاو شهرسوخته با نمونه‌ی امروزی آن یکسان بودن خصایص مطرح در این الیاف را نشان می‌دهد (جدول ۱).

۳-۱-۱-۵. پنبه

لیف پنبه از دیگر الیاف مورد بررسی می‌باشد. این لیف در دسته‌ی الیاف سلولزی قرار دارد و به لحاظ شرایط ساختاری، از الیاف حیوانی موجود در شهرسوخته آسیب‌پذیرتر است و مقاومت کمتری نسبت به عوامل فرساینده دارد؛ با این وجود، بقایای اندکی از این نوع لیف در میان پارچه‌های به دست آمده و به طور خاص و بیشتر در کفن‌های به دست آمده از گورستان مشاهده شده است (سیدسجادی، ۱۳۸۶؛ ۱۳۸۸). وجود لیف پنبه در میان پارچه‌های شهرسوخته، نشان از کاشت و پرورش این گونه گیاهی جهت مصارف کاربردی پوششی دارد که باتوجه به اقلیم سیستان در فصول گرم، قابل پذیرش است و در مقابل، در فصول سرد نیز انواع پوشش‌های پشمی با تکنیک‌های بافت گوناگون نیز نشانی دیگر از این مدعاست. لیف پنبه با فراوانی سه نمونه کمتر از ۱٪ از مجموع الیاف شهرسوخته را به خود اختصاص داده است (نمودار ۱)، (هلالی اصفهانی، ۱۳۸۹).

۳-۲. رنگ الیاف به کار رفته در پارچه‌های شهرسوخته

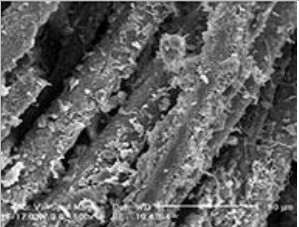
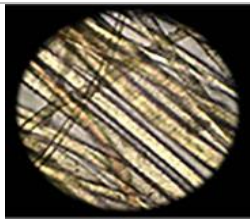
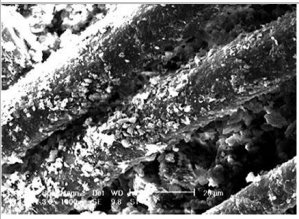
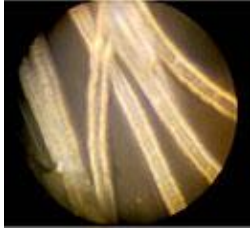
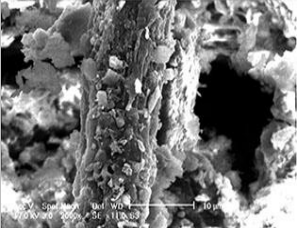
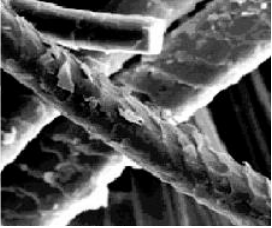
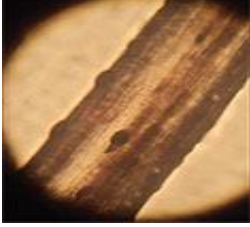
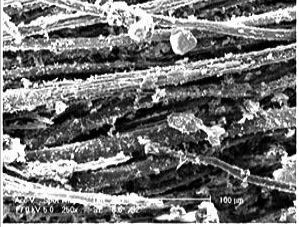
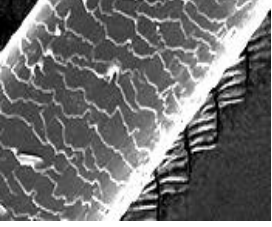
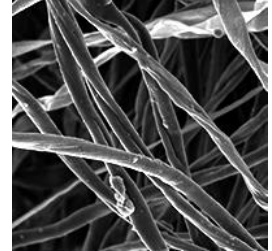
منظور از رنگ الیاف، جلا و براقیت رنگی است که از الیاف به چشم می‌رسد. باتوجه به قدمت پارچه‌های شهرسوخته، در ابتدا این‌گونه تصور می‌شد که همگی آن‌ها از رنگ طبیعی الیاف^۴ برخوردارند، ولی با بررسی نتایج آنالیز طیف‌سنجی مادون قرمز^۵، مشخص گردید که چند نمونه از آن‌ها دارای رنگی خاص بوده‌اند و عملیات رنگ‌رزی برای رنگین کردن لیف موردنظر به وسیله‌ی خاک‌های الوان^۶ انجام شده است (هلالی اصفهانی، ۱۳۸۹).

۳-۲-۱. رنگ‌دانه‌های طبیعی الیاف (رنگ طبیعی و ذاتی الیاف)، آلی و معدنی (رنگ‌رزی شده)

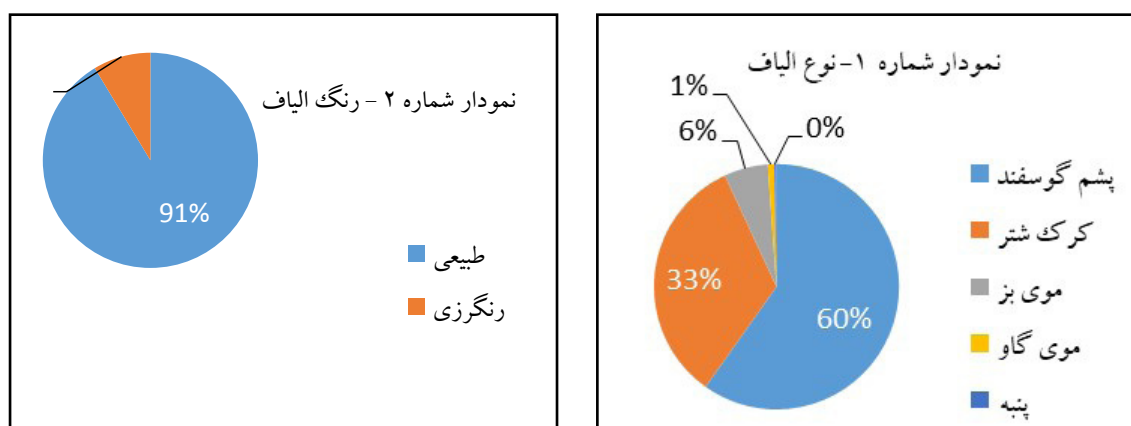
با بررسی ۳۴۶ نمونه‌ی الیاف مورد مطالعه، الیاف با رنگ طبیعی لیف، از ۱۲ طیف رنگی برخوردارند (تصویر ۲) بیشترین فراوانی و الیاف رنگ‌رزی شده با فراوانی ۱۱ نمونه کمترین فراوانی را دارا می‌باشند که اغلب در بند و نوارهای تزئینی پارچه‌ای، جهت تزئینات به کار می‌رفته است (نمودار ۲). در صورتی که لیف رنگ‌رزی شده باشد، باید نوع رنگ‌دانه در رنگ‌رزی نیز مشخص گردد؛ بنابراین و باتوجه به قدمت این عمل، علاوه بر رنگ‌دانه طبیعی، که رنگ خود لیف را شامل می‌شود، رنگ‌دانه‌های آلی و معدنی نیز می‌تواند در رنگ‌رزی الیاف مورد استفاده قرار گیرد که بر این اساس مداخل شناسنامه‌ها در سه مدخل رنگ‌دانه‌های طبیعی، آلی و معدنی دسته‌بندی شدند (نمودار ۳). باتوجه به کل بررسی‌ها و رنگ طبیعی الیاف، الیاف با رنگ‌دانه طبیعی لیف، بیشترین فراوانی را دارا هستند. الیاف با رنگ‌دانه آلی، در بین نمونه‌ها یافت نمی‌شود؛ و الیاف با رنگ‌دانه معدنی، در چند نمونه از بندها و نوارهای تزئینی بررسی شده است. وجود درصد کمی از آثار رنگ‌رزی در الیاف، نشانی از به کارگیری رنگ‌رزی در نساجی هزاره سوم پیش از میلاد با استفاده از خاک‌های الوان و بدون هرگونه تثبیت کننده رنگدانه در لیف بوده است^۷ (Young, 1957). براساس بررسی رنگ‌دانه‌های الیاف در پارچه‌های شهرسوخته، دو رنگ‌دانه استخراج و شناسایی شدند که عبارت بودند از سیاه (با استفاده از دوده حاصل از برخی مواد معدنی، شبیه به اکسیدهای فلزی موجود در خاک) (تصویر ۱۳؛ طیف FTIR استخراج رنگ‌دانه سیاه) و آخرای (با استفاده از گل آخرا). (تصویر ۱۲؛ طیف FTIR استخراج رنگ‌دانه آخرای). رنگ‌دانه سیاه

جدول ۱: انواع الياف شهرسوخته و تصاوير ريخت شناسي آن ها در مقايسه با نمونه هاي امروزي الياف مشابه.

Table 1: Types of Shahr-i-Soukhtah fibers and their morphological images in comparison with modern examples of similar fibers.

نوع ليف مورد مطالعه شهر سوخته	تصوير ميكروسكوپ نوري ليف	تصوير SEM ليف شهر سوخته	نمونه امروزي ليف
 پشم گوسفند			
 كرک شتر			
 موی بز			
 موی گاو			
 پنبه			

در اغلب پارچه های پشمی، (شاید دليل بر باور سوگ درميان مردم شهرسوخته بوده است که حتی قبل از اسلام، باور مردم فلات ايران در هزاره سوم پيش از ميلاد را در کنار بهايی که به زندگی بعد از مرگ می دهند، نشان می دهد) و رنگ دانه أخرایی، به عنوان رنگی تزئینی در اکثر نوارها و یا بندهای پشمی، مورد استفاده قرار می گرفته و در کنار رنگ طبیعی الياف کُرک شترکرم تلايی و پشم گوسفند قهوه ای، به صورت أخرایی در بين آنها، به کار می رفته که نشان از ذوق و سليقه بافنده آن نیز دارد. باتوجه به تعداد کم الياف رنگرزی شده به دست آمده، می توان اين امر را نشانی از دلايل آسیب درونی رنگ دانه معدنی بر الياف دانست که باتوجه به شرايط قرارگيري و آب وهوا، تاب و توان طبیعی ليف را از آن گرفته و باعث فرسایش آنها شده است و اکثر



نمونه‌های به دست آمده نیز بیشتر به صورت جانبی در میان دیگر پارچه‌ها به دست آمده‌اند (تصاویر ۳، ۴ و ۵)، (هلالی اصفهانی، ۱۳۸۹).

۳-۳. ریسندگی الیاف در پارچه‌های شهرسوخته

عمل ریسندگی براساس درهم تنیدن و یکی کردن الیاف به صورت نخ می‌باشد که به دو تکنیک رایج در گذشته و امروزه، به صورت دوک نخ‌ریسی و نخ‌تابی انجام می‌شود. عملیات نخ‌ریسی که با دوک و یا میله‌ای چوبی انجام می‌شود، جهت تاباندن الیاف به منظور تبدیل آن‌ها به نخ، حائز اهمیت بوده و در بسیاری از خصائص استحکام، غنا (توپری) و تغییرات پارچه، نقش بسزایی را دارا می‌باشد و باتوجه به این‌که پارچه‌ها از دو رشته نخ تار و پود تشکیل می‌شوند، نحوه تاب هرکدام از این دو نخ در کنار هم و در یک پارچه نیز سهم قابل توجهی در ایجاد و یا عدم ایجاد استحکام و دیگر موارد مرتبط با نوع تاب را دارا می‌باشد (هلالی اصفهانی و همکاران، ۱۳۹۱).

۳-۳-۱. تکنیک دوک نخ‌ریسی و نخ‌تابی

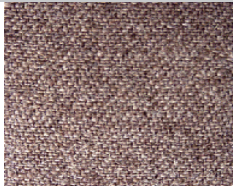
در مدخل ریسندگی مطالعات فنی پارچه‌های شهرسوخته، تکنیک ریسندگی و نوع تاب نخ تار و پود، مورد بررسی و تحلیل قرار گرفته‌اند. در مبحث تکنیک ریسندگی، به دو نحوه ریسیدن با دوک نخ‌ریسی و نخ‌تابی اشاره می‌شود که از تکنیک دوک نخ‌ریسی، اکثراً در بافت پارچه‌ها و تکنیک نخ‌تابی، بیشتر بر روی ریشه‌های تزئینی انتهای لباس‌ها و برخی پارچه‌ها استفاده شده است. تکنیک ریسندگی با دوک نخ‌ریسی و نخ‌تابی، به ترتیب بیشترین و کمترین فراوانی را دارا می‌باشند (نمودار ۴).

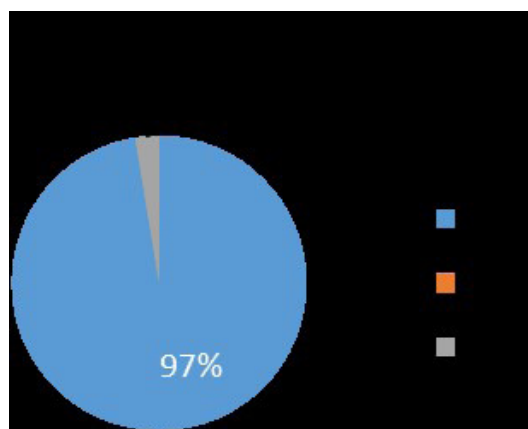
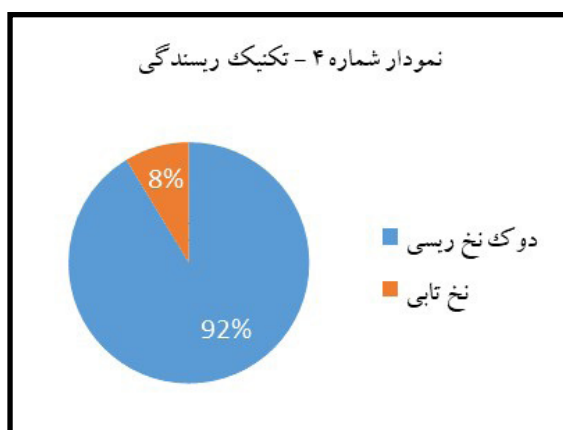
۳-۳-۲. تاب الیاف نخ تار و نخ پود

نحوه تابیدن در هنگام ریسیدن الیاف جهت تبدیل آن‌ها به نخ، در دو جهت عقربه‌های ساعت و خلاف آن صورت می‌گیرد که به انواع تاب S و Z شهرت دارند (تصویر ۶). انواع این تاب‌ها و ترکیبشان با یک دیگر بر استحکام نخ‌های ریسیده شده می‌افزاید و مردم شهرسوخته به خوبی به این امر واقف بوده‌اند؛ اگر در نخ، چند لا، که معمولاً S یا 2S و یا 2Z می‌باشد، ریسیده شوند و بعد به یک دیگر تابیده شوند، ممکن است حالت S.2Z و Z.2S به خود گیرند که ظرافت و انعطاف‌پذیری الیاف و درهم تنیدگی بیشترشان را به جهت تراکم و تعداد لای بیشترشان سبب می‌شود (تصویر ۷). در بررسی‌های فنی انجام شده در بخش ریسندگی پارچه‌های شهرسوخته، مجموع ۳۴۶ نمونه مورد مطالعه قرار گرفتند و در چهار دسته S, Z, S.2Z و Z.2S طبقه‌بندی شدند (نمودار ۵ و ۶). تاب S در نخ تار با بیشترین فراوانی، نشان از استفاده بیش از اندازه از این نوع تاب، بین انواع دیگر تاب در ریسندگی الیاف شهرسوخته را دارا می‌باشد. تاب‌های Z و S.2Z، به لحاظ

جدول ۲: انواع بافت پارچه های شهر سوخته و نمونه های مشابه امروزی.

Table 2: Types of textile of Shahr-i-Soukhtah textiles and similar samples today.

نمونه بافت مشابه امروزی	نمونه بافت پارچه شهر سوخته	انواع بافت در شهر سوخته
		بافت ساده تار ی - پودی
		بافت ترکیبی
		بافت سرژ یا کج راه
		تور بافت
		قلاب بافی
		کاموا بافی
		بافت تزئینی چهار خانه دورنگ
		بند(نوار) سه رنگ تزئینی



فراوانی، بعد از تاب S قرار می‌گیرند و تاب Z.2S، بعد از تاب Z. این آمار، آگاهی ریسنده را در چگونگی تبدیل کردن الیاف به نخ می‌رساند؛ چراکه در دوجبهت مخالف بودن تاب‌ها، در استحکام نخ تار که فشار فیزیکی بیشتری را متحمل می‌شود در شرایط بافت، مؤثر است. در نتیجه استحکام پارچه نیز با رعایت انتخاب صحیح نوع تاب، افزایش می‌یابد که از جمله دیگر دلایل استحکام و ماندگاری پارچه‌های شهرسوخته، در کنار عوامل محیطی حاکم در این منطقه می‌باشد (نمودار ۵). اطلاع از این نوع ترکیب تاب در الیاف تار، امروزه نیز در صنعت نساجی و صنایع دستی رعایت می‌شود. بخش بعدی بررسی تاب الیاف شهرسوخته، نوع تاب نخ پود می‌باشد. تاب S در نخ پود، از مجموع بررسی ۳۴۶ نمونه، در مقایسه با نوع تاب نخ تار، از اختلاف کمی برخوردار است. تاب Z در نخ پود، در مقایسه با تاب Z در نخ تار، افزایش دارد و نشان از وقوف تفاوت در دو جهت تاب الیاف در دانش بافت و ریسیدن پارچه‌های شهرسوخته می‌باشد؛ به همین ترتیب، تاب S.2Z در نخ پود، کمتر از تاب S.2Z نخ تار بوده و تاب Z.2S در نخ پود، در مقایسه با تاب نخ تار Z.2S افزایش داشته است (نمودار ۶). نکته قابل توجه در بررسی انواع تاب الیاف پارچه‌های شهرسوخته، اشراف مردمان این دیار به مسائل کاملاً تخصصی در زمینه ریسندگی الیاف است؛ چراکه امروزه نیز باتوجه به رشد چشمگیر صنعت نساجی، کارخانه‌های ریسندگی الیاف از این فرآیند استفاده می‌کنند و تفاوت بارز و دارای اهمیت در این است که مردم شهرسوخته الیاف طبیعی را با چنین دقت و ظرافتی ریسیده‌اند و در نهایت پارچه‌های متناسب با ظرافت الیاف ریسیده شده نیز تولید کرده‌اند؛ چراکه تولید و عمل‌آوری الیاف طبیعی با امکانات و دانش خود جوش در هزاره سوم پیش از میلاد به مراتب مشکل‌تر از تولید انواع تاب ریسندگی الیاف مصنوعی در حال حاضر و با تجهیزات و دانش اکتسابی است (هلالی اصفهانی، ۱۳۸۹).

۳-۴. انواع بافت پارچه‌های شهرسوخته

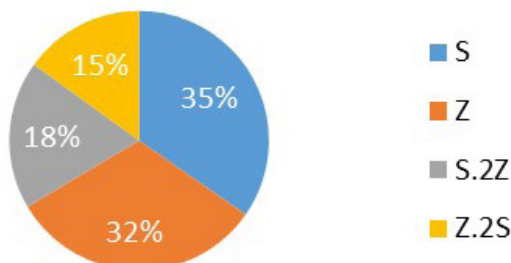
بررسی بافت پارچه‌های شهرسوخته که بخش عمده و تعیین‌کننده‌ای در بررسی فنی پارچه‌های باستان‌شناسی را شامل می‌شود نیز حائز اهمیت می‌باشد. باتوجه به تنوع نحوه بافت پارچه‌ها، انواع بافت و نوع کاربری نمونه‌های به دست آمده، مورد بررسی قرار گرفته است. مرحله بافت، در پارچه، در کنار تاب الیاف، می‌تواند نقش تعیین‌کننده‌ای در بسیاری از خواص مکانیکی و فیزیکی پارچه داشته باشد. در بررسی انواع بافت، باتوجه به تفاوت در فراوانی‌های به دست آمده، بافت پارچه‌های شهرسوخته به هشت نوع تقسیم می‌شوند که باتوجه به قدمشان می‌توان گفت، از تنوع تکنیکی بارزی برخوردارند. این هشت نوع عبارتند از: بافت ساده (تاری پودی)، بافت سرژه، توربافت، بافت ترکیبی، بافندگی با قلاب، بافندگی بامیله، بافت چهارخانه و بافت نواری. این تنوع بافتی می‌تواند حاکی از شرایط و تغییرات آب‌وهوایی نیز باشد (به جز بافت نواری که جنبه تزئینی دارد)؛ که بسته به فصول مختلف، نوع خاصی از بافت، در پارچه با در نظر گرفتن شرایط مربوط به ریسندگی و انتخاب نوع لیف به کار رفته در آن می‌باشد (نمودار ۷)، (هلالی اصفهانی، ۱۳۸۹).

جدول ۳: ابزارهای بافندگی به دست آمده از شهر سوخته و نمونه های مشابه امروزی.

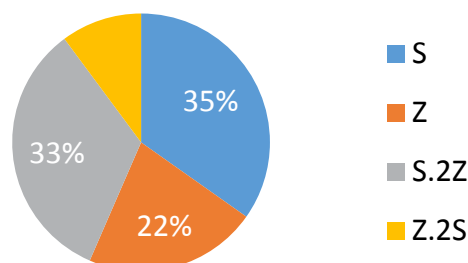
Table 3: Weaving tools obtained from Shahr-i-Soukhtah and similar examples today.

نمونه مشابه امروزی ابزار	نمونه ابزار شهر سوخته	انواع ابزار بافندگی شهر سوخته
		قلاب بافندگی
		سوزن بافندگی
		دسته چوبی ریسندگی
		چوب نگه دارنده الیاف
		شانه بافندگی
		دوک نخ ریزی
		ابزار نخ تابی یا ماسوره

نمودار شماره ۶ - نوع تاب نخ پود



نمودار شماره ۵ - نوع تاب نخ تار



۳-۴-۱. بافت ساده (تاری - پودی)

اولین و بیشترین سهم بافت، باتوجه به فراگیر بودن این نوع بافت در همه جا، بافت ساده یا تاری-پودی است که در بررسی ۳۳۵ نمونه از کل نمونه‌ها، با فراوانی ۲۵۷ قطعه می‌باشد. در بررسی انواع بافت پارچه‌های شهرسوخته، بافت ساده تاری-پودی که نمونه مشابه امروزی از این نوع بافت بسیار متداول است، ساده‌ترین و ابتدایی‌ترین نوع از بافت پارچه می‌باشد (جدول ۲).

۳-۴-۲. بافت ترکیبی

نوع بعدی بافت ترکیبی است (نمودار ۷). این نوع از بافت شاید در بسیاری از منابع مرتبط با انواع بافت، به صورت متداول مطرح نباشد، اما نشان از دانش به کارگیری آن، توسط بافندگان هزاره سوم پیش از میلاد است. در بررسی بافت ترکیبی پارچه‌های شهرسوخته، نواری در حاشیه با پهنای مشخصی بافته شده، که می‌تواند به صورت عرضی یا طولی باشد و متن بافت یا زمینه داخلی پارچه، از نوع بافت دیگری می‌باشد. در بررسی نمونه‌های مشابه امروزی، این نوع بافت که اغلب به وسیله دستگاه بافندگی بافته می‌شود، نمونه‌های هنری و یا کاربردی دارد که جهت مصارف گوناگون استفاده می‌گردد (جدول ۲).

۳-۴-۳. بافت سرژه یا کج راه

نوع بافت بعدی، بافت سرژه یا کج راه است (نمودار ۷). در این نوع از بافت، بیشتر از الیاف پشم گوسفند استفاده شده که در بعضی از انواع آن، شاهد سرژه پود نما نیز می‌باشیم؛ به این ترتیب که نخ پود در بافت، بیشتر از نخ تار، دیده می‌شود؛ ولی در اکثر موارد، حالت دو رو یا همان ظاهر پشت و رو را دارا می‌باشند. نمونه مشابه این نوع بافت در حال حاضر به وسیله دستگاه‌های ژاکارد و یا دستگاه‌های پیچیده بافندگی صنعتی بافته می‌شود (جدول ۲).

۳-۴-۴. بافت توربافت

بافت دیگر، تور بافت است که بیشتر در الیاف پشم گوسفند، با استحکام بسیار کم می‌باشد که به دلیل همین عدم انسجام و فشردگی بین الیاف، بیشتر در معرض انواع آسیب‌های فیزیکی و مکانیکی قرار گرفته و حجم چندان قابل توجهی از آن نیز در دست نمی‌باشد؛ از جمله موارد مشابه که در حال حاضر به این روش بافته می‌شود، می‌توان به انواع نمونه‌های بافت به وسیله میله بافندگی اشاره کرد که تراکم بافت منسجمی به جهت تور بافت بودن در بین بافت نخ‌ها ندارند (جدول ۲).

۳-۴-۵. بافت بافندگی با قلاب (قلاب بافی)

بافت قلاب بافی، که حاصل بافندگی با قلاب است، ازجمله بافت‌های به‌کار رفته در پارچه‌های شهرسوخته می‌باشد که در آن تنها از موی بز استفاده شده و جالب توجه است که تنها در این نوع از بافت، لیفی با خصایص موی بز است که توانایی نمایش و انسجام آن بافت را دارد و مردم شهرسوخته، به‌خوبی از این امر مطلع بوده و در تمامی نمونه‌های به‌دست آمده از موی بز، بیشتر به‌صورت دو رنگ استفاده کرده‌اند که علاوه‌بر خاص بودن نوع بافت، با استفاده از تفاوت‌های موجود در رنگ‌های به‌کار رفته در آن، جلوه تزئینی بیشتری را نیز به بافت داده‌اند. این نوع بافت، توسط قلاب بافندگی، بافته شده است. درحال حاضر از نوع ساده این نوع بافت همانند نمونه‌های به‌دست آمده از شهرسوخته، با همین ابزار استفاده می‌شود؛ الیاف موی بز به‌کار رفته در قلاب بافی‌های شهرسوخته، انتخاب مردم شهرسوخته در کاربری این نوع لیف در بافته‌های قلاب بافی بوده است؛ چراکه به‌دلیل خصایص فیزیکی و این نوع لیف، از منظر زبردست الیاف و قابلیت بافت بافته‌ایی منسجم و مستحکم با قابلیت گره‌خوری ایستا در بافت، همانند الیاف مورد استفاده امروزی پلی‌استر-ویسکوز مورد استفاده در الیاف قلاب بافی امروزی می‌باشد (جدول تصاویر شماره‌های ۲ و ۳).

۳-۴-۶. بافندگی با میله (کاموا بافی)

بافت دیگر مورد بررسی که در اصطلاح امروزی، کاموا بافی می‌باشد، بافندگی با میله است. این نوع بافت، غالباً از کرک شتر بافته شده و باتوجه به شکل ظاهری نخ‌های حاصل از اصطلاح شکافتن در این بافت، تکنیک بافت آن مشخص گشته که باتوجه به دهانه شکافت الیاف آن به‌وسیله میله بافندگی که چوبی بوده، بافته شده است. در عصر حاضر بسیاری از نمونه‌های بافت با میله بافندگی وجود دارد که به‌لحاظ نوع بافت باتوجه به بافت ساده آن، به‌درستی با نمونه‌های به‌دست آمده از شهرسوخته برابری می‌کند (جدول ۲).

۳-۴-۷. بافت چهارخانه

بافت چهارخانه که به‌صورت دورنگ نیز بافته شده، ازجمله بافت‌های شاخص در شهرسوخته است که نشان از تسلط بافندگان در به‌کارگیری همسان خصایص فیزیکی الیاف و تنوع رنگی آن‌ها در بافت پارچه‌های دو رنگ با طرح چهارخانه دارد (جدول ۲). مشابه این نوع بافت، امروزه بیشتر در قبایل آفریقایی رواج دارد (Robin & Russ, 1987).

۳-۴-۸. بافت نواری (کاردینگ)

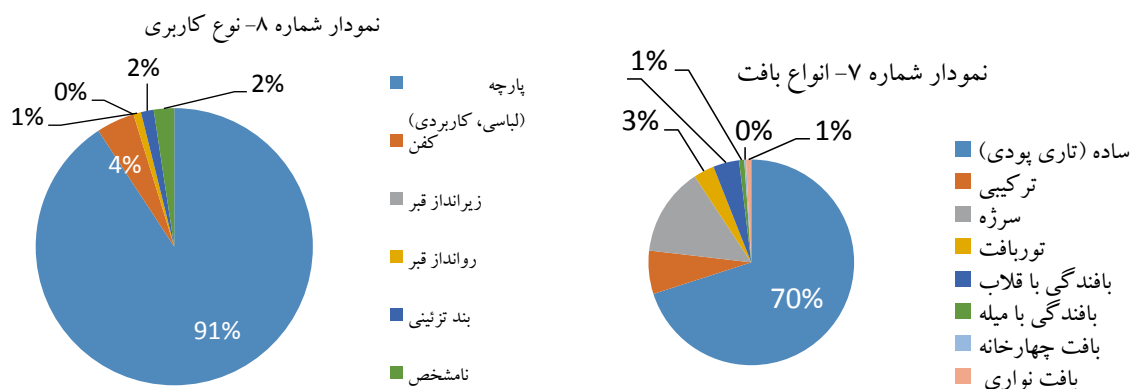
بافت نواری یا بند تزئینی که مشابه بافت کاردینگ امروزی است؛ ازجمله دیگر بافت‌های موجود در شهرسوخته می‌باشد. بندهای تزئینی به‌دست آمده از شهرسوخته که غالباً سه رنگ نیز هستند، بافت خاصی را دارا بوده که شبیه به بافت کاموا بافی است، ولی از نظر تکنیک بافت کاملاً با آن متفاوت می‌باشد و از ظرافت بسیار بالایی برخوردار بوده که عمدتاً از سه رنگ کرم (گرک شتر)، قهوه‌ای (پشم گوسفند) و آخراپی (خاک‌های الوان)، در بافت آن استفاده شده است (نمودار ۷). این نوع از بندهای تزئینی، با فراوانی سه نمونه در میان مجموعه پارچه‌های باستان‌شناسی شهرسوخته دیده شده است (جدول ۲؛ تصاویر ۳، ۴ و ۵).

۳-۵. نوع کاربری (کاربرد) پارچه‌های شهرسوخته

هر پارچه‌ای با هدف کاربردی خاصی بافته و مورد استفاده قرار می‌گیرد. علاوه‌بر آن، نوع کاربری، می‌تواند در ایجاد برخی خصایص فیزیکی و مکانیکی و انواع آسیب‌های وارده به پارچه نیز مؤثر بوده باشد. از این‌روی و باتوجه به فراوانی پارچه‌های به‌دست آمده از دو منطقه گورستان و مسکونی شرقی یا یادمانی شهرسوخته، انواع کاربری‌ها در شش گروه پارچه لباسی یا کاربردی، کفن، زیرانداز قبر، روانداز قبر، بند تزئینی و گروه کاربری نامشخص تقسیم شده‌اند (نمودار ۸).

جدول ۴: نمونه‌های امروزی مشابه با دستگاه‌های بافندگی مورد استفاده در شهر سوخته.
Table 4: Today's examples are similar to the looms used in Shahr-i-Soukhtah.

نمونه امروزی مشابه دستگاه بافندگی عمودی شهر سوخته	
نمونه امروزی مشابه دستگاه بافندگی افقی شهر سوخته	
نمونه امروزی مشابه دستگاه بافندگی بافت نوار تزئینی	



۳-۵-۱. پارچه‌های لباسی (کاربرد در پوشش تن دارند)

پارچه‌های لباسی باتوجه به منطقه به دست آمده آن‌ها، که نوعاً در منطقه مسکونی و یادمانی می‌باشند، از نظر فرم و بقایایی چون جیب و کناره‌ها قابل تشخیص بوده‌اند (سیدسجادی و همکاران، ۱۳۸۸: ۲۶)، (تصویر ۸).

۳-۵-۲. روانداز قبر

فراوانی رواندازهای قبور باتوجه به فراوانی و هجوم میکروارگانیسم‌های موجود در قبور، سه نمونه می‌باشد که با به‌کارگیری تدابیر لازم در حفاظت حین کاوش، به دست آمده‌اند (نمودار ۸). این نمونه‌ها باتوجه به تراکم

بافتی‌شان کاربردهایی به عنوان روانداز داشته‌اند که هم حالتی نمادین و هم به صورت کاربری روانداز بر روی متوفی قرار می‌گرفته است (سیدسجادی و همکاران، ۱۳۸۸).

۳-۵-۳. پوشش دور متوفی (کفن)

از بقایای پارچه‌های کفن، باتوجه به فساد بیش از حد بیولوژیک بر اثر هجوم میکروارگانیسم‌های حمله‌برنده به اجساد، بقایای کمی از این دست پارچه‌ها در دست است (سیدسجادی و همکاران، ۱۳۸۸: ۱۴). این نوع پارچه که بیشتر از جنس پنبه نیز بوده، به طور کامل به دور متوفی پیچیده می‌شده و بعد متوفی را روی زیرانداز قبر قرار می‌داده‌اند و پس از آن رواندازی نیز بر روی آن می‌گذاشتند (همان). استفاده از لیف پنبه با کاربرد کفن، همانند باور امروز مسلمانان در استفاده از الیاف طبیعی پنبه است (شیخ صدوق و غفاری، ۱۴۱۳ ه.ق.). بر این اساس می‌توان گفت استفاده از کفن با لیف پنبه در قبل از اسلام، در ایران هزاره سوم پیش از میلاد نیز رایج بوده است.

۳-۵-۴. زیرانداز قبر

زیرانداز قبور با استحکام کمتر از رواندار و کفن‌های چسبیده به اجساد، از گورستان شهرسوخته به صورت تکه‌تکه به دست آمده‌اند. این نمونه‌ها به دلیل فساد بیولوژیک بیش از حد، قابل مطالعه و بررسی عمیق فنی نبوده و تنها براساس شواهد نمونه‌های مشابه، می‌توان درمورد آن‌ها اظهار کرد که کف قبر با زیرانداز پوشیده می‌شده و پس از قراردادن متوفی روی آن همراه با کفن، با روانداز آن را می‌پوشانده‌اند (فراوانی صفر)، (نمودار ۸)، (سیدسجادی و همکاران، ۱۳۸۸). این امر طبیعی به نظر می‌رسد؛ چراکه باتوجه به فشار فیزیکی متوفی، خاک و عوامل بیولوژیک، بقایای قابل مطالعه و نمونه‌برداری چندانی در دسترس نمی‌باشد (تصویر ۹). شاخصی نیز در دسته‌بندی نوع کاربری وجود دارد که به نام گروه نامشخص است و به علت بقایای بسیار کم، شاید در حد چند لیف تار و پود، آن هم به صورت گسسته و بدون هیچ انسجام بافتی، به دست آمده‌اند که تنها نوع لیف آن مشخص بوده و اطلاعات دیگری از آن در مطالعات انواع بافت و نوع کاربری قابل مشاهده نمی‌باشد (نمودار ۸)، (هلالی اصفهانی، ۱۳۸۹).

۳-۶. ابزارهای بافندگی در شهرسوخته

بافت پارچه نیازمند ابزارهایی از مرحله ریسندگی تا بافت است تا به وسیله آن‌ها الیاف ریسیده و یا بتوان آن‌ها را از بین یک‌دیگر عبور داده و به بافت موردنظر دست یافت. بر این اساس در کنار انواع بافت پارچه‌های شهرسوخته، برخی ابزارهای مرتبط با آن‌ها نیز به چشم می‌خورد که در نوع خود بی‌نظیر می‌باشند؛ چراکه پارچه‌های تولید شده توسط آن‌ها که به دقت با نمونه‌های مشابه امروزی چه به لحاظ ابزار و چه به لحاظ نحوه بافت برابری می‌کند، نکته بسیار مهمی در بررسی یافته‌های مرتبط با صنعت نساجی در شهرسوخته می‌باشد. این ابزارها نه تنها روش بافت پارچه را باتوجه به مسائل فنی مربوط به هر نوع از بافت مشخص می‌کند، بلکه تسلط بر خلق انواع تکنیک‌ها به وسیله انواع ابزار مرتبط را نیز مشخص می‌نماید (هلالی اصفهانی، ۱۳۸۹).

۳-۶-۱. قلاب بافندگی

قلاب بافندگی مسی، درمیان ابزارهای مربوط به بافندگی در شهرسوخته، از نمونه‌های شاخص ابزارهای بافت است (جدول ۳)؛ چراکه هیچ‌گونه تفاوت ساختاری با نمونه مشابه آن در حال حاضر ندارد؛ به طوری که حتی در ساخت دسته آن نیز دقت شده و دسته را کمی ضخیم‌تر ساخته‌اند تا عمل بافتن به وسیله آن در دست آسان‌تر باشد، که این مورد نیز مشابه نمونه‌های امروزی است و پارچه تولید شده به وسیله آن نیز شبیه به پارچه‌های بافته شده توسط قلاب‌های امروزی است؛ تنها با این تفاوت که نقش اندازی در آن وجود ندارد و

تنوع را در استفاده از دورنگ از الیاف به کار برده‌اند. پارچه‌های بافته شده به این وسیله در دسته بافت‌های بافندگی با قلاب قرار دارند (جدول ۲).

۳-۶-۲. سوزن بافندگی و دوخت

سوزن بافندگی می‌باشد (جدول ۳). جنس این سوزن، چوبی بوده و سوراخی در انتهای آن دیده می‌شود که نخ موردنظر به منظور ایجاد بافت را از داخل آن رد کرده و در بین الیاف عبور می‌دادند و به این ترتیب ایجاد بافت در پود می‌شده است و در برخی موارد، لبه‌های درشت بافت‌های ضخیم را به وسیله آن می‌دوخته‌اند (تصویر ۸). نمونه‌های مشابه امروزی از این نوع سوزن، از جنس پلاستیک و گاهی فلزی بوده، اما عملکرد یکسان دارند.

۳-۶-۳. دسته چوبی ریسندگی^۸

ازجمله ابزارهای مربوط به ریسندگی الیاف است (جدول ۳)؛ این دسته در دو قسمت از فرآیند ریسندگی با اندک اختلافی مورد استفاده است. در نمونه‌ای که از شهرسوخته نیز به دست آمده، دسته که کاربردی جهت نگه‌داری و عدم افتادن الیاف ریسیده شده، به وسیله چوب مهارکننده در انتهای آن دارد و در قسمت انتهایی به چوب، کمی نازک‌تر می‌شود تا بتواند به راحتی از سوراخ ایجاد شده بر روی چوب که به همین منظور ایجاد شده نیز عبور کند. در حالت دوم که به لحاظ ضخامتی فرم خاصی ندارد، الیاف ریسیده نشده جهت سهولت امر ریسندگی بر روی آن قرار می‌گیرند. در نمونه‌های امروزی مورد استفاده نیز نحوه ساخت و عملکرد یکسان می‌باشد (جدول ۳).

۳-۶-۴. چوب نگه‌دارنده الیاف ریسیده شده

این ابزار (که حالتی شبیه به انتهای قرقره نیز دارد)، ازجمله دیگر ابزارهای به دست آمده است که توضیحات آن در سطور بالاتر ارائه شد (جدول ۳). این وسیله دایره‌ای چوبی با سوراخی در میان آن است که دسته چوبی از بخش نازک‌تر آن، داخل سوراخ مرکزی قرار گرفته و الیاف بر روی آن ریسیده و جمع‌آوری می‌شوند. نمونه‌های امروزی چوب نگه‌دارنده الیاف با همان عملکرد، به صورت پلاستیکی و چوبی دیده می‌شوند (جدول ۳).

۳-۶-۵. شانه بافندگی

شانه بافندگی، از دیگر موارد یافت شده مرتبط با صنعت نساجی در شهرسوخته است. این شانه با عملکرد صاف کردن نخ‌های پود در خلال بافندگی، به نخ‌های تار و پود نظم می‌دهد و فواصل بین آن‌ها را با ضربه‌ایی که به آن وارد می‌کنند، پر می‌کند. نمونه مشابه امروزی این شانه‌ها در دستگاه‌های بافندگی کوچک خانگی دیده می‌شود که به صورت سراسری به عرض دستگاه مورد استفاده است و علاوه بر صاف کردن نخ‌های پود در حین بافت، با هر بار عقب و جلو رفتن، جهت سهولت ایجاد دهانه، برای رد کردن پود از میان تارها نیز استفاده می‌شود (جدول ۳).

۳-۶-۶. دوک نخ‌ریسی

ازجمله ابزارهای شاخص مرتبط با ریسندگی الیاف در شهرسوخته می‌باشد. این دوک‌ها سنگی و چوبی می‌باشند و کاملاً با تنوع موجود در تاب نخ‌ها مطابقت دارند؛ چراکه به وسیله آن راحت‌تر می‌توان الیاف را به صورت تاب‌های گوناگون (S & Z)، جهت استحکام بیشتر، به نخ تبدیل کرد. نمونه مشابه این نوع از دوک‌ها، همچنان مورد استفاده است (جدول ۳).

۳-۶-۷. ابزار نخ تابي يا ماسوره نخ

از ديگر بقايای موجود مرتبط با ريسندگي و بافندگي در شهرسوخته است. اين چوب که با باقي مانده هاي نخ برروي آن به دست آمده است در ابعاد کوچکی نسبت به دسته چوبي ريسندگي می باشد؛ لذا مانند ماسوره عمل می کند؛ چراکه انتخاب نوک تيز آن به دليل عبور راحت از ميان الياف تار است؛ بدین ترتيب که با چرخاندن و انباشتن نخ به دور آن، از آن همانند قرقره استفاده و مانند ماسوره، نخ پود را از ميان نخ های تار عبور می دهند. نمونه های مشابه امروزي اين نوع از ماسوره ها درست مشابه با همين نمونه است که البته آن ها نیز در تناسب با ابعاد بافت، کوچک می باشند و نوک آن ها را نیز به صورت تيز مورد استفاده قرار می دهند تا به راحتی بتواند از ميان تارها عبور کند. استفاده از اين نوع ماسوره در بافت هايی که توسط دستگاه بافندگي صورت می گيرد، ديده می شود؛ چراکه عبور آن از ميان دهانه تارها به وسيله دستگاه، سهولت بيشتري در استفاده از آن دارد (جدول ۳)، (هلالي اصفهاني، ۱۳۸۹).

۳-۶-۸. قرقره گلي

اين نوع ابزار، مشخصاً جهت انباشت و نگه داشتن نخ هنگام بافت يا دوخت مورد استفاده بوده است و از نظر ابعاد و شکل ظاهري با نمونه های امروزي برابري می کند و با توجه به ابعاد آن، جهت استفاده از نخ هايی ظريف مورد استفاده بوده است (تصوير ۱۰).

۳-۷-۷. دستگاه های بافندگي در شهرسوخته

تنوع استفاده از انواع بافت در پاچه های شهرسوخته نشان از استفاده از دستگاه های بافندگي متناسب با بافت پارچه مورد نظر است. سه نوع دستگاه بافندگي در شهرسوخته شناسايی شده که اين امر از بررسي انواع بافت پارچه ها و ابزارهای به دست آمده از دستگاه های بافندگي محقق گشته است (Grömer, 2016)؛ اين سه نوع عبارتند از: دستگاه بافندگي عمودي، دستگاه بافندگي افقي و کاردینگ.

۳-۷-۱. دستگاه بافندگي عمودي

دستگاه بافندگي عمودي يا ايستاده که در آن از آويزها يا گلوله های گلي مهره مانند و سوراخ دار جهت سنگيني الياف تار استفاده می شده که نخ های رابط به نخ های تار و پود را از ميان آن عبور داده و گره می زدند تا از پشت دستگاه به صورت آويزان سنگيني کرده و نظم الياف تار برروي دار را برهم نزنند (جدول ۴). لازم به ذکر است در اکثر محوطه های باستانی در ساير نقاط خارج از ايران، نمونه هایی از اين وزنه ها به دست آمده اند که مشخصاً کاربري مرتبط با صنعت نساجي را دارا می باشند (Andersson & LouisNosch, 2015). در شهرسوخته نیز نمونه هایی مشابه به دست آمده است که البته بايد با مطالعه بيشتري جهت تمایز قائل شدن با ابزارهای شمارشي، مورد بررسي قرار گيرند.

۳-۷-۲. دستگاه بافندگي افقي (زميني)

نوع ديگر، دستگاه بافندگي افقي است که دارها را بر روی زمين بنا می کردند و عمل بافت به صورت دار افقي بر روی زمين انجام می شده است (جدول ۴). پارچه هایی با ضخامت و تراکم بالاتر را به دليل سنگيني ناشی از درهم تنيدگي الياف و جلوگيري از گسست تارها بر اثر سنگيني را با استفاده از اين نوع دستگاه بافت بوده است. همانند دستگاه های بافت افقي يا زميني مورد استفاده در جاجيم يا گلیم بافی امروزي.

۳-۷-۳. دستگاه بافت نوار تزئيني

اين دستگاه، بافتی متفاوت از بافت مجموعه پارچه های شهرسوخته را دارا بوده است؛ به صورتی که الياف

ریسیده شده (نخ‌ها)، به صورت نوارهایی درآمده که در صفحات پیشین از آن‌ها به عنوان بندهای تزئینی یاد شده (تصویر ۳) که به لحاظ نوع و نحوه بافت از دیگر نمونه‌ها متفاوت می‌باشد. این بند که در دسته تزئینات بافت قرار دارد و چندرنگ نیز می‌باشد با عرضی کم، تقریباً ۲٫۵ سانتی‌متر است و نحوه بافت متفاوتی داشته، به طوری که نخ‌های اصلی از هر رنگ را جداگانه دسته‌بندی کرده و به یک نخ اتصال می‌دهد و دسته‌ای برای آن ایجاد و آن را به پشت کف پا درحالی که به صورت نشسته بوده‌اند یا به جایی به صورت آویز می‌انداختند و از پاها یا محل آویز، به عنوان تکیه‌گاه دستگاهی استفاده می‌کردند و عمل بافت به وسیله تبلت‌های چوبی سوراخ‌داری که هر دسته از تارهای رنگین به صورت نقشه واحد، از میان آن رد شده و عمل بافت صورت می‌گرفته است (هلالی اصفهانی، ۱۳۸۹). نمونه‌های مشابه این نوع از بافت در حال حاضر به نام دستگاه کاردینگ^۹ دستی شناخته شده است (تصویر ۱۱)؛ هرچند که در نقاط دیگر دنیا نیز از این بافت، با نام‌های گوناگون استفاده می‌شود؛ زیرا نحوه بافت در هر جایی متفاوت از نقطه دیگری بوده، و به تبع آن نام متفاوتی نیز دارد؛ اما محصول به دست آمده از نظر ابعاد و کاربری یکسان است (جدول ۲ و ۴).

۴. نتیجه گیری

یافته‌های مرتبط با صنعت نساجی در شهرسوخته و مقایسه تطبیقی آن با موارد مشابه امروزی، مطالعه‌ای است که با هدف بازنمایی دقیق‌تری از وضعیت زندگی روزمره مردمان شهرسوخته و به قصد اثبات دانش آنان در صنعت نساجی، با مقایسه تطبیقی نمونه‌های امروزی از این نوع داده‌ها انجام شده است. بدین منظور بررسی الیاف مورداستفاده در شهرسوخته که بازگوی پرورش گیاه پنبه یا واردات آن و انواع گونه‌های جانوری مانند: گوسفند، شتر، بز و گاو را دارد، در کنار بررسی تشابهات استفاده امروزی از این نوع از الیاف در نساجی، عدم تفاوت‌های بارز نژادی در گونه‌های جانوری را به کمک بررسی‌های ریخت‌شناسی ساختاری نمایان می‌سازد. در کنار بررسی انواع الیاف و تفاوت‌های نژادی الیاف، با منشأ جانوری، نحوه ریسیدن و مشابهات به کارگیری ابزار مربوطه برای این منظور، از جمله مواردی است که امروزه نیز در فرآیند ریسندگی الیاف مشاهده می‌شود؛ در این راستا، استحکام بخشی به نخ‌های ریسیده شده به روش‌های صحیح نخ‌تابی و نخ‌ریسی نیز در حین ریسندگی، از جمله دیگر موارد تشابه با دانش استحکام الیاف در این دوره می‌باشد که مردم شهرسوخته به خوبی از آن بهره برده‌اند؛ همچنین بررسی رنگ‌دانه‌های موجود در الیاف رنگریزی شده، افق جدیدی در مطالعات تاریخی مرتبط با صنعت رنگریزی الیاف در عصر مفرغ را نمایان می‌سازد که نشان می‌دهد انسان هزاره سوم پیش از میلاد دانش به کارگیری خاک‌های الوان و مواد معدنی رنگزا را جهت تنوع و تزئین پارچه‌هایش با مقاصد کاربردی گوناگون دارا بوده است؛ بر این اساس، بررسی انواع بافت پارچه‌های شهرسوخته نیز که به درستی مشابه نمونه‌های امروزی این دست از بافت‌ها در کنار ابزارهای به دست آمده می‌باشد، اثبات به کارگیری انواع تکنیک‌های بافت و دستگاه‌های بافندگی عمودی و افقی همانند نمونه‌های امروزی را به همراه دارد؛ لذا، معرفی و بازشناسی داده‌های مرتبط با صنعت نساجی در شهرسوخته، اطلاعات جدیدی را در بررسی بازاریابی فرهنگی عصر مفرغ در ایران مشخص نموده که نتایج آن نیز در بررسی‌های صورت گرفته در پژوهش حاضر دیده می‌شود و این مهم را مدیون اقلیم گرم و خشک سیستان بوده‌ایم که این داده‌ها را همچون شرایط مخزنی مناسب به صورت طبیعی، به دست ما رسانده تا بتوان با جای دادن این اطلاعات، به عنوان میراث نساجی، بازشناسی فرهنگی دقیق‌تری از فرآیند این صنعت با اثبات مشابهات امروزی آن را در تاریخ پارچه و نساجی ایران به دست آورد.

سپاسگزاری

در پایان بر خود لازم می‌دانیم مراتب قدردانی و سپاس خود را از جناب آقای دکتر حسین مرادی، جهت در اختیار قرار دادن منابع مطالعاتی مرتبط با بخش باستان‌شناسی و ارائه راهنمایی‌های لازم در این بخش، جناب آقای

مهندس رضایی (مسئول بخش SEM دانشگاه تربیت مدرس) و سرکار خانم منیژه هادیان (مسئول بخش FTIR پژوهشکده حفاظت و مرمت) که امکان استفاده از دستگاه‌های فوق را برای نویسندگان فراهم نموده‌اند کمال تشکر و قدردانی را داشته باشیم.

درصد مشارکت نویسندگان

در این نوشتار، بخش پژوهش مقایسه تطبیقی ادوات نساجی، تحلیل‌ها و تصاویر توسط نویسنده اول به نگارش درآمده است و بخش مربوط به باستان‌شناسی توسط نویسنده دوم نگاشته شده است.

تعارض منافع

نویسندگان ضمن رعایت اخلاق نشر در ارجاع‌دهی، نبود تضاد منافع را اعلام می‌دارند.

پی‌نوشت

1. Warp Yarn
2. Weft Yarn
3. Scanning Electron Microscope (SEM)

۴. منظور از رنگ طبیعی الیاف، رنگ طبیعی فولیکول‌های مو در حیوانات و یا رنگ‌دانه‌های خود گیاه پنبه است؛ که باتوجه به انواع الیاف به‌دست آمده از گوسفندان و شتران و بزهای به‌کار رفته، از شیدهای رنگی گوناگونی نیز برخوردارند.

5. Fourier Transform-Infra Red (FTIR)

۶. (Mud Dying)، روش رنگرزی با خاک‌های الوان بدین ترتیب بوده است که الیاف را به‌مدت چند روز در خاک مخلوط شده با آب که به‌صورت گل درآمده بوده خوابانده تا رنگ‌دانه‌ها توان ورود به الیاف را داشته باشند و پس از آن الیاف را جهت خروج رنگ‌دانه‌های اضافه شسته، و مورد استفاده قرار می‌داده‌اند.

۷. عامل ماندگاری طولانی در محیط رنگی یا زمان بیشتر جهت نفوذ رنگ‌دانه در الیاف باعث تثبیت رنگ‌دانه‌ها در الیاف شده است.

8. Shaft
9. Tablet Weaving

کتابنامه

- سید سجادی، سید منصور، (۱۳۸۶). «گزارش‌های شهرسوخته ۱ (کاوش در گورستان ۱۳۷۶-۱۳۷۹)». معاونت فرهنگی و ارتباطات. اداره کل امور فرهنگی. سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری.
- سید سجادی، سید منصور، (۱۳۸۸). «گزارش‌های شهرسوخته ۲ (کاوش در گورستان ۱۳۸۰-۱۳۸۲)». سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری استان سیستان و بلوچستان.
- سید سجادی، سید منصور، (۱۹۹۸). سرآغاز در: هنر و باستان‌شناسی حوزه دلتای رودخانه هیرمند. (جلد اول)، تهران: فرهنگستان هنر.
- سید سجادی، سید منصور، (۱۳۹۶). «شواهد هنری و فن آوری در شهرسوخته». اداره کل میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری استان سیستان و بلوچستان.
- سید سجادی، سید منصور، (۱۳۸۸). «مجموعه مقالات شهرسوخته». مجموعه‌ای از ۱۷ مقاله به فارسی و انگلیسی درباره شهرسوخته، چاپ اول، سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری استان سیستان و بلوچستان، تهران.
- سید سجادی، سید منصور؛ هلالی اصفهانی، هاله؛ و کستانینی، لورنزو، (۱۳۸۸). پارچه‌های شهرسوخته و فرهنگ پوششی آن. چاپ اول، سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری استان سیستان و بلوچستان، تهران.
- شیخ صدوق، علی اکبر غفاری، (۱۴۱۳ق). من لایحضره الفقیه. محقق و مصحح: ج ۱، ص ۱۴۷، دفتر انتشارات اسلامی، قم، چاپ دوم.
- کستانینی، لوردانا؛ و همکاران، (۱۳۸۶). «بقایای پارچه‌های پیدا شده از کاوش‌های شهرسوخته ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۴». در: گزارش‌های باستان‌شناسی (۷)، جلد اول، مجموعه مقالات نهمین گردهم‌آیی سالانه باستان‌شناسی

ایران، پژوهشگاه سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری، پژوهشکده باستان‌شناسی: ۳۳۹-۳۴۸ (با همکاری سید منصور سید سجادی، لوردانا کستانتینی، متئو دلله دونه و سیريو ستريکا)
 - هلالي اصفهاني، هاله؛ عبدالله خان گرجي، مهناز؛ سید سجادی، سید منصور؛ و وحیدزاده، رضا، (۱۳۹۱)، بهمن‌ماه). «بررسی فنی مجموعه پارچه‌های شهرسوخته». مقاله ارائه شده در دهمین همایش حفاظت و مرمت اشیاء تاریخی-فرهنگی و تزئینات وابسته به معماری، تهران.
 - هلالي اصفهاني، هاله، (۱۳۸۹). «بررسی فنی و ارائه طرح حفاظت و نگهداری مجموعه بافته‌های شهرسوخته (زابل)». پایان‌نامه منتشر نشده کارشناسی ارشد، به راهنمایی: مهناز عبدالله خان گرجي، سید منصور سید سجادی، رضا وحیدزاده، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز، دانشکده هنر و معماری، بازیابی شده از: <https://irandoc.ac.ir>.

- Andersson, E. B., (2003). *Tools for Textile Production – from Birka and Hedeby*. Birka Studies No. 8.

- Andersson, E. & Louis Nosch, M., (2015). *Tools, Textiles and Contexts investigating Textile Production in the Aegean and Eastern Mediterranean Bronze Age*. Vol. 21, An offprint from Ancient Textiles Series, Oxbow books.

- Barber, E. J. W., (1991). *Prehistoric Textiles. The Development of Cloth in the Neolithic and Bronze Ages with Special Reference to Aegean*. Princeton: Princeton University Press. <https://doi.org/10.1515/9780691201412>

- Biscione R., Bulgarelli, G. M., Costantini, L., Piperno M. & Tosi, M., (1974). “Archaeological Discoveries and Methodological problems in the Excavation of Shahr-i Sokhta, Sistan”. in: J. V. van Lohuizen- De Leeuw & J. J.M. Ubahgs (eds.), *South Asian Archaeology 1973*, Leiden: 12-52. https://doi.org/10.1163/9789004658561_005

- Costantini, L. et al., (2007). “Remains of textiles found during the excavations of the Burnt City from 1999 to 2005”. in: *Archaeological Reports (7)*, Volume 1. *Proceedings of the 9th Annual Conference on Iranian Archaeology*. Research Institute of the Organization for Cultural Heritage, Handicrafts and Tourism. Archaeological Research Institute: 339-348 (with the collaboration of Seyyed Mansour Seyyed Sajjadi, Loredana Costantini, Matteo Delle Donne and Sirio Setrica).

- Good, I., (1999). “The Ecology of Exchange: Textile from Shahr-I Sokhta, Eastern Iran”. PhD thesis, Department of Archaeology, University of Pennsylvania.

- Grömer, K. & Jørgensen, L. B., (2013). “The Archaeology of Textiles - Recent advances and new methods”. *Arheologija tekstila - Suvremena dostignuća i novije metode*, PORTAL, Godišnjak Hrvatskog Restauratorskog Zavoda 3/2012. Zagreb 2013: 45-68.

- Helali Esfahani, H., (2010). “Technical study and presentation of the conservation and maintenance plan for the collection of woven fabrics of Shahr Sokhte (Zabol)”. (Unpublished master's thesis). Mahnaz Abdollah Khan Gorji, Seyyed Mansour Seyyed Sajjadi, Reza Vahidzadeh.

Islamic Azad University, Central Tehran Branch, Faculty of Art and Architecture. Retrieved from: <https://irandoc.ac.ir>. (in Persian).

- Helali Esfahani, H., Abdollah Khan Gorji, M., Seyed Sajjadi, S. M. & Vahidzadeh, R., (2012). "Technical Study of the Burnt City Textile Collection". *Paper presented at the 10th Conference on the Conservation and Restoration of Historical-Cultural Objects and Architectural Decorations 2012*. Tehran. (in Persian).

- Hooper, L., (1912). "The Loom and Spindle: Past, Present And Future". Lecture I, *Journal of the Royal Society of Arts*, 60(3120): 947–959. <http://www.jstor.org/stable/41340293>.

- King, M. E., (1978). "Analytical Methods and Prehistoric Textiles". *American Antiquity*, 43(1): 89–96. <https://doi.org/10.2307/279636>.

- Kneisel, J. & Schaefer-Di Maida, S., (2019). "Loom Weights in Bronze Age Central Europe". In: S. Sabatini & S. Bergerbrant (Eds.), *The Textile Revolution in Bronze Age Europe: Production, Specialisation, Consumption* (pp. 80-116). Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108656405.004>

- Kusumawati, N., Budi Santoso, A., Sianita, M. M. & Muslim, S., (2017). "Extraction, Characterization and Application of Natural Dyes from the Fresh Mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) Peel". *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*. INSIGHT - Indonesian Society for Knowledge and Human Development. 7 (3): 878. <https://doi.org/10.18517/ijaseit.7.3.1014>.

- Robin & Russ Handweavers, (1978). *Warp & Weft*. Vol. XXXI, 4, Robin and Russ Hand weavers.

- Seyed Sajjadi, S. M. & Moradi, H., (2022). "The Preliminary report on Excavations at Eastern residential Area of Shahr-I Sokhta Rooms 27 and 28". *PERSICA ANTIQUA*, 2 (33): 101-109. (in Persian).

- Seyed Sajjadi, S. M., (2007). "Reports of the Burnt City 1. Excavations in the Cemetery 1376-1379". *Deputy for Culture and Communications*. General Directorate of Cultural Affairs. Cultural Heritage, Handicrafts and Tourism Organization: 691+15. (in Persian).

- Seyed Sajjadi, S. M., (2009). "Reports of the Burnt City 2 (Excavation of the Cemetery 1380-1382)". Organization of Cultural Heritage, Handicrafts and Tourism of Sistan and Baluchestan Province. (in Persian).

- Seyed Sajjadi, S. M., (2009). "Collection of Articles on the Burnt City". *A collection of 17 articles in Persian and English about the Burnt City*, first edition, Cultural Heritage, Handicrafts and Tourism Organization of Sistan and Baluchestan Province, Tehran. (in Persian).

- Seyed Sajjadi, S. M., Helali Esfahani, H. & Costantini, L., (2009). *The fabrics of the burnt city and its clothing culture*. first edition, Cultural Heritage, Handicrafts and Tourism Organization of Sistan and Baluchestan Province, Tehran. (in Persian).

- Seyyed Sajjadi, S. M., (1998). *Beginnings in:: Art and Archaeology of the Hirmand River Delta*. (Volume One), Tehran. Academy of Arts: 87-96. (in Persian).
- Seyyed Sajjadi, S. M., (2017). “Artistic and Technological Evidence in the Burnt City”. General Directorate of Cultural Heritage, Handicrafts and Tourism of Sistan and Baluchestan Province: 114. (in Persian).
- Sheikh Saduq, A. A. Gh., (1413 AH). *Man la yadharah al-faqih, researcher and corrector*, 1: 147, Islamic Publications Office, Qom, second edition. (in Persian).
- Young, W. J., (1957). “A Appendix IV: analysis of textile dyes”. In: *A Chancay-style grave at Zapallan, Peru: an analysis of its textiles, pottery, and other furnishings*, by Samuel K. Lothrop and Joy Mahler, (pp: 33–34). Papers of the Peabody Museum of Archaeology and Ethnology Vol. 50.