23

Journal Homepage: http://journal.richt.ir/mbp/
P. ISSN: 2645-5048 & E. ISSN: 2645-5706
Motaleat-eBastanshenasi-eParseh(MBP) || Vol. 7 || No. 23 || Spring 2023 ||

Introduction and Analysis of Technology and Typology of Lithic Artifacts Discovered from the Excavations of 2020 in Touq Tepe Neka, Mazandaran

Tavakoli Zaniani, A.[1]; Abbasnejad Seresti, R.[2]; Jayez, M.[3]

Type of Article: **Research**
Pp: 39-60
Received: 2022/02/15; Accepted: 2022/04/19
https://dx.doi.org/10.30699/PJAS.7.23.39

Abstract

In this article, the production systems of lithic artifacts during the Neolithic period of eastern Mazandaran has been studied based on the 2020 excavation of Touq Tepe using a descriptive-analytical approach. Examining the technology, typology, and the effect of subsistence on applying methods of technologies and studying the production methods of various artifacts were among this research project's most important questions and aims. Touq Tepe is located in the central district of Neka, near Hotukosh mountains, one of Iran's most important Chert sources. These artifacts were not locally made at the site and part of the production sequence took place elsewhere. Since there was no blade core in the assemblage, it seems that the blades came to the site in already-prepared form and mostly retouching and finalizing processes of the debitages were done at the site. Evidence such as a large striking platform, dual striking bulb, and dented striking bulb indicates that the technology used in the Touq Tepe lithic artifact was either direct percussion with a soft hammer or indirect percussion. Some of the most important characteristics of the assemblage are the abundance of over-flake and notched-denticulated tools and the shortage of scrapers (thumbnail and geometric) and tools with sickle gloss. The lithic industry of Touq Tepe resembles the Mesolithic stone industry of Komishan Cave regarding its technological composition. The production method of the stone artifacts in the Neolithic was likely a continuum of the Caspian Mesolithic period. The subsistence economy has a direct effect on the production method of artifacts. Our study showed that due to the high environmental capacity of the studied area in providing prehistoric societies with food, there was no dramatic change in the typology and technology of lithic tools on the site despite the change of the subsistence towards food production.

Keywords: Eastern Plains of Mazandaran, Touq Tepe, Neolithic, Developments in Technology and Subsistence, Lithic Artifacts.

1. M. A. in Archaeology, Department of Archaeology, Faculty of Art and Architecture, University of Mazandaran, Babolsar, Iran.
2. Associate Professor, Department of Archaeology, Faculty of Art and Architecture, University of Mazandaran, Babolsar, Iran (Corresponding Author).
Email: r.abbasnejad@umz.ac.ir
3. Assistant Professor, Department of Archaeology, Faculty of Literature and Humanities, University of Tehran, Tehran, Iran.

Citations: Tavakoli Zaniani, A.; Abbasnejad Seresti, R. & Jayez, M., (2023). "Introduction and Analysis of Technology and Typology of Lithic Artifacts Discovered from the Excavations of 2020 in Touq Tepe Neka, Mazandaran". *Parseh J Archaeol Stud,* 7 (23): 39-60. (https://dx.doi.org/10.30699/PJAS.7.23.39).
Homepage of this Article: http://journal.richt.ir/mbp/browse.php?a_id=851&sid=1&slc_lang=en

***Motaleat-e Bastanshenasi-e Parseh* (MBP)**

Parseh Journal of Archaeological Studies
Journal of Archeology Department of Archeology Research Institute, Cultural Heritage and Tourism Research Institute (RICHT), Tehran, Iran

Publisher: *Cultural Heritage and Tourism Research Institute (RICHT).*
Copyright©2022, The Authors. This open-access article is published under the terms of the ***Creative Commons****.*

Introduction

In the process of Neolithization, and then during the Neolithic period, the hunter-gatherer subsistence transformed into domesticate-farming (Bar-Yosef & Meadow, 1995; Barker, 2006; Hole, 1984; Bar-Yosef & Belfer-Cohen, 1992). With those mentioned transformations came a metamorphosis in lithic tools technology. Thus, technological and subsistence developments are two fundamental issues in Neolithic research.

Proper archaeological research has shown western and southwestern parts of the Iranian plateau as one of the major zones of Neolithization. Thus, these regions have absorbed most of the research interests regarding the Neolithic period (Roustaei, 2014). Meanwhile, most of the reports on eastern Mazandaran are about Mesolithic sites as far as there is little known about this period even in sites with in situ Neolithic layers like Kamarband (Belt) Cave (Jayez, 2012: 284). Therefore, one of the important aims of this article is to deal with this period through new archaeological findings in Touq Tepe, a site located in Neka Plain, and study the technology and typology of its lithic artifacts.

The current research has studied the technology and typology of stone artifacts from the Neolithic layers of Touq Tepe and the subsistence of its inhabitants, which is useful to clarify the processes of change in the technology and typology of artifacts from the Mesolithic to the Neolithic period and open the way for future studies. Given the proximity of the site to one of the largest and finest Chert sources in Iran, the artifacts were studied for their raw material so a logical relationship between raw material abundance and the diversity of lithic artifacts could be established. Naturally, larger and thicker tools were used for rougher tasks. The production methods of these artifacts were mostly direct and indirect percussion.

In this study, newly-found lithic artifacts from Neolithic layers of Touq Tepe were first studied separately for classification, typology, sourcing, and investigation of the Neolithic subsistence economy. The findings were classified into four types: tools, debitages, cores, and natural stones. Eventually, the results were compared to published data of the nearby sites from quantity and diversity points of view to establish a foundation for general knowledge about subsistence in the Neolithic period.

Disccussion

Totally, 348 stone artifacts were recovered from Neolithic layers of Toq Tepe. This assemblage has 6 cores (1.72%) including 3 flake cores, 2 microblade single-side cores, and 1 irregular mixed core. A total of 259 (74.43%) artifacts are simple debitages including 135 flakes, 43 blades, 15 microblades, 2 burin spalls, 35 chips, and 27 debris. 81 (23.28%) tools consist of retouched (31 retouched flakes, 24 retouched blades, and 10

retouched microblades), notched tools, notched-denticulate tools, backed microblades and multi-functional tools and 2 (0.57%) naturally occurred stones.

The places of flake and microblade on cores are highly irregular and their exterior angles are less than 90 degrees. The blades and microblades have mostly irregular ridges and a profile with low curvature. The ventral surfaces are not completely flat and have waves on them. The thickness of the striking platform in blades and microblades is quite low and flakes with a thick striking platform and prominent striking bulb with dents over the bulb are also rare. In this assemblage, dented striking bulbs are more common in flakes, blades, and finally microblades, but completely absent in burins.

The flakes were rarely made using direct percussion and in the majority of cases they were produced using direct percussion with a soft hammer or indirect percussion. All the blades were made using direct percussion with a soft hammer or indirect percussion. In microblades, considering the faded striking bulb and their paralleled edges, it is probable that the pressure technique was used Although no pressure microblade core was found. All the lithic artifacts of Touq Tepe were made out of Chert with various color spectrums but mostly from light to dark brown.

Conclusion

The number of simple debitages is far more than debitages turned into tools and those that turned into tools have larger dimensions and irregular retouches. Based on the comparison of the average sizes of the tools made over the flake blank and the simple debitages on the flake blank and the high ratio of chips to the tools, it can be concluded that the process of making and converting simple debitages to tools was taken place in the site and according to the immediate needs thus most of the retouches are irregular. Scrapers were mostly made over flake blanks and have denticulate or notched-denticulate retouches that do not need any special pre-design.

The lack of blade cores and the low percentage of blade's simple debitages support this hypothesis that the blades were imported into the site in already-prepared form and then retouched at the site. In the Touq Tepe lithic industry, there was an emphasis on flake production due to the availability of raw materials. The technical evidence over the debitages of stone artifacts of Touq Tepe confirms that debitages were detached from cores using direct percussion with a soft hammer or indirect percussion.

Acknowledgments

The financial supports for carrying out the excavation program of Touq Tepe Neka have been provided by the General Department of Cultural Heritage, Tourism and Handicrafts of Mazandaran Province. We are also grateful to the Research Institute of

Cultural Heritage and Tourism and the Iranian Center for Archaeological Research for issuing the excavation permit. The members of the excavation team, who were students of University of Mazandaran and experts of the mentioned General Department, cooperated and worked hard in the terrible conditions of the corona virus; these loved ones are also sincerely appreciated.

نشانی پایگاه نشریه: http://journal.richt.ir/mbp
P. ISSN: 2645-5048 & E. ISSN: 2645-5706
فصلنامهٔ علمی مطالعات باستان‌شناسی پارسه || شمارهٔ ۲۳ || سال هفتم || بهار ۱۴۰۲ ||

معرفی و تحلیل فناوری و گونه‌شناسی دست‌ساخته‌های سنگی مکشوف از کاوش‌های ۱۳۹۹ ه.ش. در توق‌تپهٔ نکا، مازندران*

علی توکلی‌زانیانی[I]؛ رحمت عباس‌نژادسرستی[II]؛ مژگان جایز[III]

نوع مقاله: پژوهشی
صص: ۶۰ - ۳۹
تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۱/۲۶؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۱/۳۰
شناسهٔ دیجیتال (DOI): https://dx.doi.org/10.30699/PJAS.7.23.39

چکیده

در این پژوهش، یکی از نظام‌های تولید دست‌ساخته‌های سنگی دوران نوسنگی منطقهٔ شرق مازندران برپایهٔ کاوش‌های توق‌تپه در سال ۱۳۹۹ ه.ش. به‌صورت توصیفی-تحلیلی مورد مطالعه قرار گرفته است. بررسی فناوری، گونه‌شناسی و تأثیر معیشت بر شیوهٔ به‌کارگیری فناوری‌ها و مطالعهٔ چگونگی تولید دست‌ساخته‌های گوناگون در این محوطه، از مهم‌ترین اهداف و پرسش‌های این پژوهش در این تپه است. توق‌تپه در بخش مرکزی نکا و در پیرامون روستای اسکاردین واقع شده است. کوه‌های هوتوکش، که از مهم‌ترین منابع سنگ چرت در ایران هستند، در حدود ۱۰ کیلومتری جنوب آن قرار دارند. دست‌ساخته‌های سنگی مکشوف از کاوش این محوطه از سنگ چرت ساخته شده‌اند. این دست‌ساخته‌ها در محوطه ساخته نمی‌شده و بخشی از توالی تراش در خارج از آن انجام می‌شده است. با توجه به این‌که هیچ نمونهٔ سنگ‌مادر تیغه در مجموعه مشاهده نمی‌شود، به‌نظر می‌رسد تیغه‌ها به‌صورت آماده به محوطه وارد شده و بیشتر، عمل پرداخت و یا فرم‌دهی نهایی برداشته‌ها در آن انجام می‌گرفته است. شواهدی چون: بزرگی سکوی ضربه، حباب ضربهٔ دوگانه و پریدگی حباب ضربه نشان می‌دهند که فناوری مورد استفاده در صنایع سنگی توق‌تپه به شیوهٔ ضربهٔ مستقیم با چکش نرم و یا ضربهٔ غیرمستقیم بوده است. از ویژگی‌های شاخص این مجموعه، فراوانی ابزارهای روی تراشه و کنگرهٔ دندانه‌دارها و کمبود خراشنده‌های (ناخنی و هندسی) و ابزارهای دارای جلای داس است. صنایع سنگی توق‌تپه به‌لحاظ ترکیب‌بندی فناوری، بیشترین شباهت را با صنایع سنگی میان‌سنگی غار کمیشان دارد. شیوهٔ ساخت دست‌ساخته‌های سنگی دوران نوسنگی، دنبالهٔ شیوهٔ ساخت دست‌ساخته‌ها در دوران میان‌سنگی کاسپی است و بنابراین، این مجموعه را می‌توان مربوط به دوران نوسنگی دانست. شیوهٔ تأمین معاش، تأثیر مستقیمی روی گونه، روش و فناوری ساخت دست‌ساخته‌ها دارد. مطالعهٔ حاضر نشان داده است که به‌دلیل ظرفیت بالای محیط‌زیست منطقهٔ موردمطالعه در تأمین خوراک مورد نیاز جوامع پیش‌ازتاریخ، دگرگونی چشم‌گیری در گونه‌شناسی و فناوری ابزارهای نوسنگی این محوطه درراستای دگرسانی معیشت مبتنی‌بر تولید غذا مشاهده نمی‌شود.

کلیدواژگان: دشت‌های شرقی مازندران، توق‌تپه، نوسنگی، تحولات فناوری و معیشتی، دست‌ساخته‌های سنگی.

*. این مقاله برگرفته از پایان‌نامهٔ کارشناسی‌ارشد نویسندهٔ اول با عنوان: «مطالعهٔ فناوری و معیشت دوران نوسنگی دشت‌های شرقی مازندران بر پایهٔ مطالعه دست‌افزارهای سنگی یافته‌شده از کاوش‌های ۱۳۹۹ در توق‌تپهٔ نکا، مازندران» که در گروه باستان‌شناسی دانشگاه مازندران دفاع شده است.

I. کارشناسی‌ارشد باستان‌شناسی، گروه باستان‌شناسی، دانشکدهٔ هنر و معماری، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران.
II. دانشیار گروه باستان‌شناسی، دانشکدهٔ هنر و معماری، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران (نویسندهٔ مسئول).
Email: r.abbasnejad@umz.ac.ir
III. استادیار گروه باستان‌شناسی، دانشکدهٔ ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

ارجاع به مقاله: توکلی‌زانیانی، علی؛ عباس‌نژادسرستی، رحمت؛ و جایز، مژگان، (۱۴۰۲). «معرفی و تحلیل فناوری و گونه‌شناسی دست‌ساخته‌های سنگی مکشوف از کاوش‌های ۹۹۳۱ هـ.ش. در توق‌تپه نکا، مازندران». مطالعات باستان شناسی پارسه، ۷ (۲۳): ۳۹-۶۰. (https://dx.doi.org/10.30699/PJAS.7.23.39).
صفحهٔ اصلی مقاله در سامانهٔ نشریه: http://journal.richt.ir/mbp/article-1-851-fa.html

فصلنامهٔ علمی مطالعات باستان‌شناسی پارسه
نشریهٔ پژوهشکدهٔ باستان‌شناسی، پژوهشگاه میراث‌فرهنگی و گردشگری، تهران، ایران

ناشر: پژوهشگاه میراث‌فرهنگی و گردشگری
حق نشر متعلق به نویسنده(گان) است و نویسنده تحت مجوز Creative Commons Attribution License به مجله اجازه می‌دهد مقالهٔ چاپ شده را در سامانه به اشتراک بگذارد، منوط بر این‌که حقوق مؤلف اثر حفظ و به انتشار اولیه مقاله در این مجله اشاره شود.

مقدمه

در فرآیند نوسنگی‌شدن و سپس، دوران نوسنگی، شیوهٔ معیشت شکارگری (گردآوری به زیست‌مایهٔ اهلی‌گری) کشاورزی دگرگونی یافت (Bar-Yosef & Meadow, 1995; Barker, 2006; Hole, 1984; Bar-Yosef & Belfer-Cohen, 1992). همراه با دگرگونی‌های یادشده، دگردیسی‌هایی در فناوری دست‌افزارهای سنگی نیز پدید آمد. بنابراین، تحولات معیشتی و فناوری، دو مسألهٔ بنیادین در پژوهش‌های دوران نوسنگی به‌شمار می‌روند.

پژوهش‌های مطلوب باستان‌شناسی، بخش‌های غربی و جنوب‌غربی فلات ایران را به یکی از مراکز اصلی نوسنگی‌شدن به علاقمندان شناسانده است؛ از همین‌روی، به مطالعات و کاوش‌های مربوط به دورهٔ نوسنگی، بیشتر در جنوب‌غرب و غرب کشور پرداخته شده است (Roustaei, 2004). در این‌میان، بیشتر گزارش‌ها در شرق مازندران پیرامون محوطه‌های میان‌سنگی است، تا آنجا که از محوطه‌هایی نظیرِ غار کمربند هم که دارای لایه‌های برجای نوسنگی بوده، دانش زیادی دربارهٔ این دوره در دسترس نیست (Jayez, 2012: 284)؛ بنابراین یکی از چیستی‌های مهم پژوهش حاضر، پرداختن به این دوره ازطریق یافته‌های جدید باستان‌شناسی در یکی از تپه‌های واقع‌در دشت نکا، یعنی «توق‌تپه»، از راه مطالعهٔ فناوری و گونه‌شناسی دست‌افزارهای سنگی نویافته است.

با توجه به کمبود کاوش‌های صورت‌گرفته در شرق مازندران و دورماندن مطالعات سنگ در این ناحیه، پژوهش پیشِ‌رو به مطالعهٔ فناوری و گونه‌شناسی دست‌ساخته‌های سنگی از لایه‌های برجای دورهٔ نوسنگی توق‌تپه و شناسایی معیشت ساکنین این محوطه پرداخته است. پژوهش انجام‌گرفته به‌عنوان یکی از پیش‌روها در زمینهٔ بررسی دست‌ساخته‌های سنگی در دوران نوسنگی در شرق مازندران است که برای روشن ساختن روندِ تغییرات فناوری و گونه‌شناسی دست‌ساخته‌های سنگی از دوران میان‌سنگی به دوران نوسنگی در مطالعات آتی در منطقه راهگشا خواهد بود.

پرسش‌ها و فرضیات پژوهش: از مهم‌ترین پرسش‌هایی که در این پژوهش به آن پرداخته شده است، واکاوی ویژگی‌های دست‌ساخته‌های سنگی توق‌تپه از دیدگاه فناوری و گونه‌شناسی در دورهٔ نوسنگی به‌ویژه نوسنگی باسفال است. با توجه به نزدیکی این محوطه به یکی از بزرگ‌ترین و مرغوب‌ترین منابع چرت در ایران، این دست‌ساخته‌ها برای وارسی مادهٔ خام مورد مطالعه قرار گرفتند تا ارتباطی منطقی بین فراوانی مادهٔ اولیه در منطقه و گوناگونی دست‌ساخته‌های سنگی به‌دست آید. طبیعی است که ابزارهای بزرگ‌تر و ضخیم‌تر، بیشتر در انجام کارهای خشن‌تر مورداستفاده قرار می‌گرفته‌اند، روش ساخت این ابزارها، بیشتر با روش ضربهٔ مستقیم و یا ضربهٔ غیرمستقیم انجام پذیرفته است.

روش پژوهش: در پژوهش پیشِ‌رو، دست‌ساخته‌های سنگی نویافته از لایه‌های نوسنگی توق‌تپه برای طبقه‌بندی و گونه‌شناسی، ریشه‌یابی مواد خام و بررسی اقتصاد معیشتی دوران نوسنگی ابتدا به‌صورت تک‌به‌تک مطالعه شدند. داده‌ها به چهار گونهٔ کلی (ابزارها، برداشته‌های ساده، سنگ‌مادرها و سنگ‌های طبیعی) تقسیم شدند و سرانجام، داده‌های به‌دست‌آمده را با دانسته‌های منتشرشده از سایر محوطه‌های هم‌جوار از دید کمی و تنوع دست‌ساخته‌های سنگی مورد مقایسه قرار داده تا شالوده‌ای برای شناخت کلی از وضعیت معیشت دورهٔ مذکور بر پایهٔ دست‌ساخته‌های سنگی بنیاد نهیم.

پیشینهٔ پژوهش

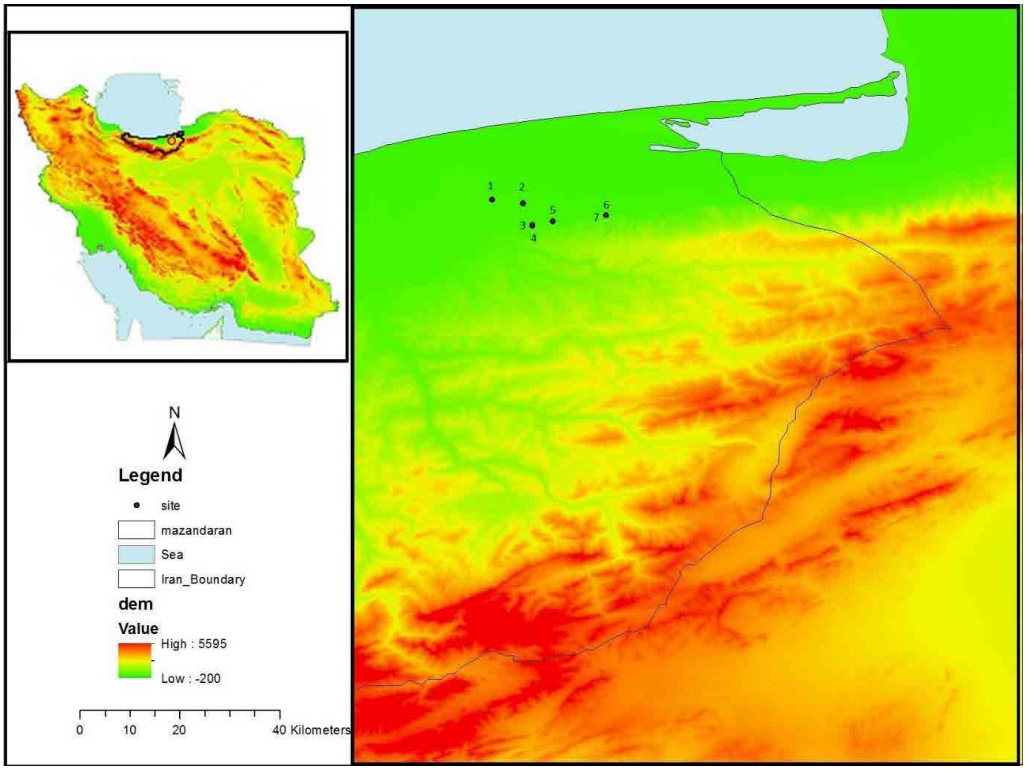
دشت‌های پست بهشهر و نکا از جنوب به دامنه‌های شمالی البرز مرکزی، از بخش شرقی به دشت گرگان و از شمال به دریای مازندران محدود می‌شوند؛ از همین‌روی، منطقه از دیدگاه تعاملات فرهنگی از دوره‌های پیش‌ازتاریخ تا به امروز جزو مناطق مهم به‌شمار می‌رود. اولین پژوهش‌های

باستان‌شناختی در جنوب دریای مازندران توسط «ژان ژاک دمورگان» و سپس «کارلتون استنلی کوون» صورت گرفته است. بقایای غار کمربند شامل چهار دورهٔ فرهنگی است (Coon, 1952: 231). شاخص‌ترین دست‌افزارهای مرحلهٔ نوسنگی بی‌سفال، تیغه‌های کول‌دار و سنگ مادرهای تیغه و ریزتیغه استوانه‌ای هستند که در غار هوتو هم مشاهده شده‌اند (Dupree, 1952: 254).

از غار کمیشان نیز دست‌افزارهای سنگی مربوط به دوران میان‌سنگی تا دوران نوسنگی به‌دست آمده، این درحالی است که به‌دلیل آشفتگی لایه‌های فوقانی، دورهٔ انتقال از میان‌سنگی به نوسنگی، به‌طور دقیق شناسایی و معرفی نشده است (وحدتی‌نسب و نیکزاد، ۱۳۹۴). یافته‌های فرهنگی لایهٔ فوقانی شامل مجموعه‌ای مرکب از آثار چندین دورهٔ مختلف بوده که از مهم‌ترینِ آن‌ها می‌توان به دست‌افزارهای سنگی دوران نوسنگی اشاره کرد. لایهٔ تحتانی این محل، لایهٔ برجا و وابسته به دوران میان‌سنگی است که بیشتر یافته‌های سنگی آن شامل چیپ‌ها و دورریزها هستند (Vahdati Nasab & Jayez, 2021). شواهد استفاده از سنگ چرت در محوطه‌های دوران نوسنگی دشت‌های بهشهر و نکا نظیر: غار کمیشان (Vahdati Nasab, 2009)، تپه کمیشانی (Fazeli Nashli, 2017) و تپه ولیکی (Abbasnejad Seresti & Nemati Loujandi, 2021) گزارش شده است.

موقعیت جغرافیایی توق‌تپه

توق‌تپه در دهستان مهروان در بخش مرکزی نکا و شمال‌غربی روستای اسکاردین به مختصات N36°42′39.2″ و E53°20′54.7″ واقع‌شده است. این تپه وسعتی در حدود ۰/۷ هکتار و ارتفاعی بالغ‌بر ۳۰ متر از سطح دریای مازندران دارد (تصویر ۱).



تصویر ۱. ۱: تپه ولیکی، ۲: توق‌تپه، ۳: غارکمیشان، ۴: تپه کمیشانی، ۵: گوهرتپه، ۶: غار هوتو، ۷: غار کمربند (Tavakoli Zaniyani, 2023).

Fig. 1. 1: Veliki Tepe, 2: Touq-Tepe, 3: Homishan Cave, 4: Kamishani-Tepe, 5: Guhar-Tepe, 6: Hoto Cave, 7: Kamarband Cave (Tavakoli Zaniyani, 2023).

مواد و روش

توق‌تپه برای اولین‌بار در بررسی‌های باستان‌شناسی سال ۱۳۷۸هـ.ش. شناسایی شد (Mahfroozi, 2007). این تپه را «لی ماهفروزی» در سال ۱۳۸۶هـ.ش. برای شناسایی مراحل آغازین سفالگری در دشت‌های جنوب‌شرق دریای مازندران گمانه‌زنی کرد. توق‌تپه در سال ۱۳۹۹هـ.ش. مورد کاوش لایه‌نگاری قرار گرفت (تصویر ۲). این تپه دارای لایه‌های دورهٔ نوسنگی، مس‌وسنگ، مفرغ و آهن است که از بستر این لایه‌ها داده‌های فرهنگی نظیر سفال (دوره‌های نوسنگی، مس‌وسنگ، مفرغ و آهن) و دست‌ساخته‌های سنگی به‌دست آمده است (Abbasnejad Seresti, 2020).

تصویر ۲. نمای توق‌تپه و محل قرارگیری دو گمانهٔ لایه‌نگاری (Abbasnejad Seresti, 2020).

Fig. 2. View of Touq-Tepe and the location of two stratigraphic boreholes (Abbasnejad Seresti, 2020).

مجموعهٔ دست‌افزارهای سنگی توق‌تپه

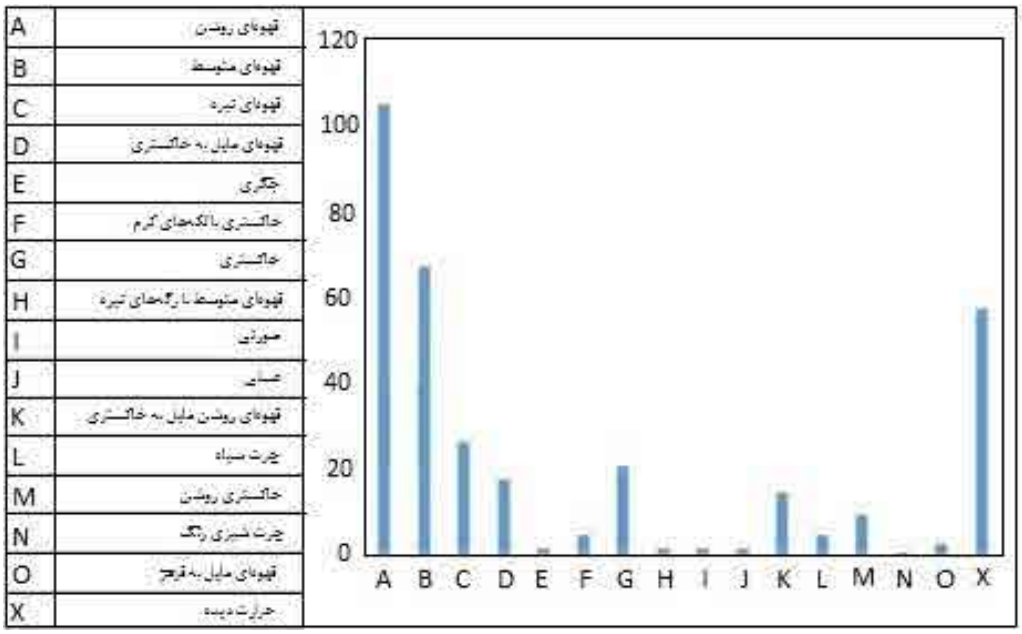
از لایه‌های نوسنگی توق‌تپه، مجموعاً ۳۴۸ عدد دست‌ساخته سنگی، که ۱۵۶ عدد از آن از ترانشهٔ ۱ و ۱۹۲عدد آن از ترانشهٔ ۲ به‌دست آمده است. این مجموعه شامل:۶ عدد (۱٫۷۲٪) سنگ‌مادر، ۲۵۹ عدد (۷۴٫۴۳٪) برداشتهٔ ساده و ۸۱ عدد (۲۳٫۲۸٪) ابزار و ۲ عدد (۰٫۵۷٪) سنگ طبیعی.

تهیهٔ مواد خام مجموعهٔ دست‌افزارهای سنگی توق‌تپه

پژوهش‌های زمین‌شناسی انجام‌شده در سال‌های کنونی در مناطق گوناگون ایران نشان‌داده‌اند که شاخصه‌های زمین‌شناسی به‌طور نسبی نقش مهمی در انتخاب مکان سکونت انسان داشته است. مادهٔ خام و دسترسی به آن از مهم‌ترین عوامل معیشت انسان در دوران پیش‌ازتاریخ بوده است. بازشناسی منبع و سرچشمهٔ مواد خام، مهم‌ترین هدف برای شناسایی جنس سنگ‌ها است که در پی‌بردن میزان الگوی تحرک جوامع و چگونگی استفاده از آن و هم‌چنین در رابطهٔ انسان با محیط او نقش دارد؛ ازسوی دیگر، گونهٔ مواد اولیه و تنوعِ سرچشمه‌های آن‌ها بر فناوری و شکل ابزارها هم اثرگذار است (Blades, 2002: 2; Adams & Blades, 2009:26; Inizan et al., 1995: 25; Andrefsky, 1998: 147). سنگ، بادوام‌ترین و راحت‌ترین مادهٔ در دسترس انسان بوده است؛ از

میان سنگ‌ها، چرت یکی از مواد اولیه‌ای است که بیش از همه موردتوجه انسان قرار گرفته است. این سنگ به‌دلیل وجود مقادیر بالای سیلیس، به‌شکل مخروطی می‌شکند. از همین‌روی، چرت به‌عنوان یکی از معدود انواع سنگ‌هایی است که می‌توان آن‌را به شیوه‌ای کنترل‌شده شکست تا سرانجام لبه‌ای تیز و در عین‌حال، بادوام ایجاد کند. در پایان این فرآیند، چرت به یک مادهٔ خام ایده‌آل برای تولید ابزارهای برش یا تراشه تبدیل می‌شود. بیشتر منبع چرت در بستر آهکی و به‌شکل تخته‌ای وجود دارد. هواخوردگی شدید این صخره‌ها منجر به جدا شدن تخته‌سنگ‌هایی شده که از شیب‌ها پایین می‌افتند و پس از خورد شدن در جریان‌های فصلی یا دائمی کف دره دیده می‌شوند؛ در نتیجه، انسان‌ها مواد خام را یا از بافت اولیهٔ خود، یا در بستر رودخانه جمع‌آوری می‌کردند (Heydari Gouran, 2004).

یکی از منابع مهم چرت در ایران در بهشهر در دامنه‌های شمال و شمال‌شرقی رشته‌کوه‌های البرز شمالی روی کمربند آهکی ژوراسیک واقع شده است. چرت منطقهٔ بهشهر به‌صورت ورقه‌هایی پیوسته و ضخیم با عدسی‌هایی به ضخامت ۵ تا ۲۵ سانتی‌متر متناوب با لایه‌های آهکی یافت می‌شود. کارلتون استانلی کوون، اولین کسی بود که به چرت بهشهر اشاره کرد (Coon, 1952). در محوطه‌های دوران نوسنگی دشت‌های بهشهر و نکا نظیر: غار کمیشان (Vahdati Nasab, 2009)، تپه‌کمیشانی (Fazeli Nashli, 2017)، تپه ولیکی (Abbasnejad Sereśti & Nemati Loujandi, 2021) و سایر محوطه‌ها، شواهد استفاده از سنگ چرت به‌دست آمده است. یکی از مفاهیمی که اهمیت نقش فناوری و به‌دنبال آن، مصنوعات سنگی و مادهٔ خام را در فرهنگ‌ها و تفاوت‌های آن مشخص می‌کند، مدل‌های بهینه (Optimization Model) است. مدل‌های بهینه برای توضیح برخی ابعاد رفتاری مرتبط با استفاده از منابع به کار می‌روند (Jochim, 1983: 157). تمام دست‌ساخته‌های سنگی توق‌تپه از جنس چرت در طیف رنگی مختلفی بوده است؛ از همین‌روی، بر پایهٔ رنگ طبقه‌بندی شده‌اند (نمودار ۱).



نمودار ۱. فراوانی انواع چرت براساس رنگ (Tavakoli Zaniyani, 2023).

Diag. 1. Frequency of nap types based on color (Tavakoli Zaniyani, 2023).

بیشترین فراوانی از بین انواع سنگ چرت مربوط به سنگ‌هایی در طیف رنگی قهوه‌ای روشن تا قهوه‌ای تیره است. احتمالاً یکی از دلایل وجود فراوانی با طیف یادشده، در دسترس‌تر بودن منابع چرت با این طیف رنگی است. یکی دیگر از انواع سنگی که به‌وفور یافت شده، سنگ حرارت‌دیده است که بیشتر در بین دورریزها و به‌صورت محدود در بین ابزارها دیده شده است. بیشتر تیغه‌ها و ریزتیغه‌هایی که جهت ساخت آن‌ها از سنگ حرارت‌دیده استفاده شده است، دارای طولی به‌نسبت بلند هستند. سنگ چرت در اثر حرارت دچار تغییر رنگ شده و رنگ آن به قهوه‌ایِ مایل به جگری و یا خاکستریِ مایل به آبی تبدیل می‌شود. در هر دو مورد، سنگ در اثر حرارت دچار آسیب‌هایی مانند پریدگی‌هایی به‌صورت پولک‌های گرد کوچک می‌شوند؛ هم‌چنین باید این نکته را یادآور شد که تشخیص نوع سنگ‌های چرت پیش از حرارت، در عمل ممکن نیست (Jayez, 2012: 88).

گونه‌شناسی ریخت‌شناسانهٔ دست‌ساخته‌های سنگیِ توق‌تپه

تفسیر دقیق کارکرد ابزارها اکنون امکان‌پذیر نیست، زیرا نیازمند آزمایش تحلیل سایش لبهٔ ابزارها در آینده است. دربارهٔ سنت‌های تراشه‌برداری دوران نوسنگی در جنوب دریای مازندران اطلاعات زیادی در دست نیست. مجموعهٔ دست‌ساخته‌های سنگیِ به‌دست‌آمده از توق‌تپه شامل: ابزارها (انواع خراشنده‌ها اعم‌از: خراشنده‌های جانبی و انتهایی، هندسی‌ها، کول‌دارها، خلال‌های اسکنه، ابزارهای پرداخت‌شده و استفاده‌شده برروی قالب‌های تراشه، تیغه و ریزتیغه)، برداشته‌های ساده شامل: تراشه، تیغه، ریزتیغه و دورریزها و سنگ‌مادرها هستند که در این بخش برای فهم بهتر کارکرد این ابزارها، آن‌ها مورد بررسی گونه‌شناسی قرار گرفته است.

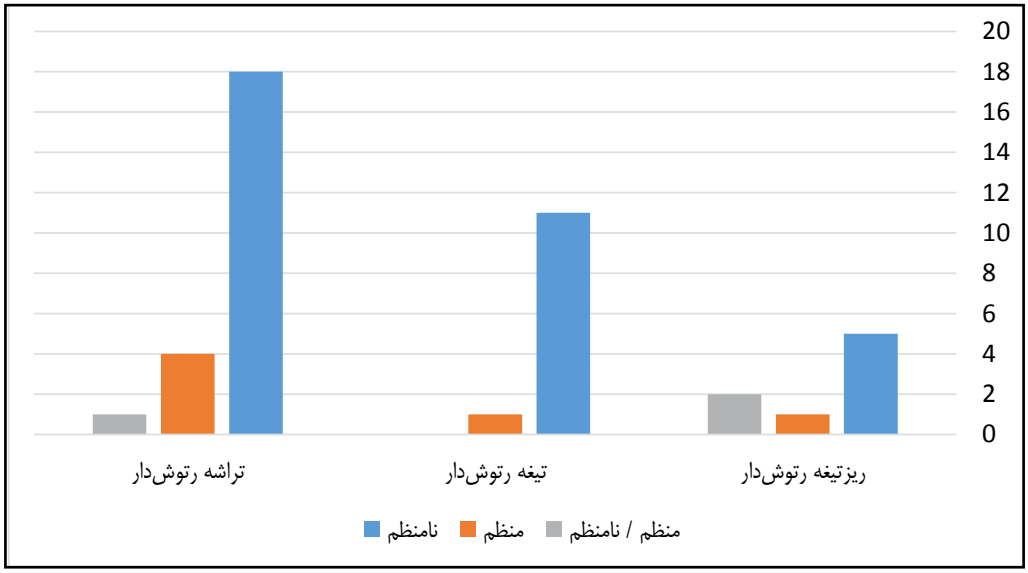
گونه‌شناسی ریخت‌شناسانهٔ ابزارها

در این بخش انواع ابزارهایی را که در مجموعهٔ دست‌ساخته‌های سنگی توق‌تپه موجود است، به‌لحاظ گونه‌شناسی ریخت‌شناسانه مورد بررسی قرار می‌گیرند.

جدول ۱. فراوانی انواع ابزارها (Tavakoli Zaniyani, 2023).
Tab. 1. Frequency of all types of tools (Tavakoli Zaniyani, 2023).

قالب / ابزار		تراشه	تیغه	ریزتیغه	مجموع
کول‌دار		–	–	۱	۱
خلال اسکنه		–	–	۱	۱
خراشندهٔ جانبی		۶	۱	۱	۸
خراشندهٔ انتهایی		۱	–	–	۱
هندسی	هلالی	–	–	۱	۱
	ذوزنقه‌ای	–	–	۲	۲
تراشهٔ پرداخت‌دار		۳۱	–	–	۳۱
تیغهٔ پرداخت‌دار		–	۲۴	–	۲۴
ریزتیغهٔ پرداخت‌دار		–	–	۱۰	۱۰
جلای داس		۰	۲	۰	۲
مجموع		۳۸	۲۷	۱۶	۸۱

پرداخت‌شده‌ها: در بین ابزارها، بیشترین فراوانی مربوط به ابزارهای پرداخت‌شده است. این ابزارها روی لبه یا لبه‌های خود آثار پرداخت دارند. ابزارهای پرداخت‌شده جزو ابزارهایی هستند که نیازی به طراحی ذهنی پیشین نداشته و با توجه به نیاز لحظه تولید می‌شدند. اینگونه ابزارها، بیشتر منطبق با ویژگی گروه‌های انسانی هستند که به‌لحاظ الگوی تحرک، نیاز کمتری به پیش‌بینی نیازهای خود دارند (Shott, 1986; Bleed, 1986). در بین دست‌ساخته‌های این‌گونه، ۱ عدد تیغه و ۱ عدد ریزتیغه که در نتیجهٔ استفاده در داس و برداشت غلات، سیلیکاته شده‌اند وجود دارد. ابزارهای پرداخت‌شده به‌ترتیبِ فراوانی برروی قالب برداشته‌های تراشه، تیغه و ریزتیغه ایجاد شده‌اند که پرداخت اکثر آن‌ها به‌صورت نامنظم است (نمودار ۲). پرداخت نامنظم، پرداختی است که در آن، برداشته‌های پرداخت در فاصله‌های نامنظم و متفاوت نسبت به یک‌دیگر هستند و پرداخت منظم هم پرداختی است که در آن، برداشته‌های پرداخت به‌شکل یک‌نواخت و در فواصل منظمی نسبت به‌هم قرار دارند.



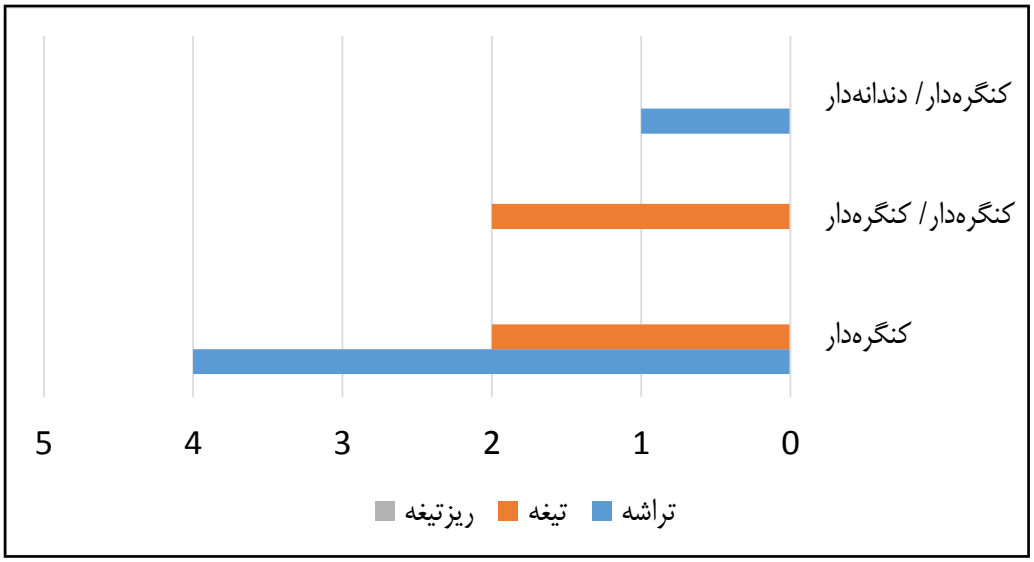
نمودار ۲. فراوانی پرداخت منظم، نامنظم و منظم/نامنظم در ابزارهای پرداخت‌شده (Tavakoli Zaniyani, 2023).

Diag. 2. Regular, irregular payment frequency in paid instruments(Tavakoli Zaniyani, 2023).

کنگره‌دارها و کنگره‌دندانه‌دارها: یکی از مهم‌ترین ابزارهای توق‌تیه را کنگره‌دارها و کنگره‌دندانه‌دارها تشکیل می‌دهند. ابزارهای کنگره‌دار از یک کنگره به‌واسطهٔ چندین پرداخت مستقیم و یا معکوس در کنار یک‌دیگر تشکیل شده‌اند؛ درحالی‌که در بعضی از تیغه‌ها دارای دو کنگره پشت‌سر هم، و یا دو کنگره در مقابل یک‌دیگر هستند. کنگره‌دارها و کنگره‌دندانه‌دارها اغلب برروی تراشه‌ها و سپس برروی تیغه‌ها ایجاد شده‌اند (نمودار ۳).

خراشنده‌ها: خراشنده‌های جانبی و انتهایی نیز اغلب برروی تراشه‌هایی با ابعاد نسبتاً بزرگ ساخته شده‌اند (جدول ۲، تصویر ۳). خراشنده‌ها با پیش‌بینی و طرحِ ذهنی پیشین ساخته نمی‌شدند و با توجه به نیازهای آنی اقدام به ساخت آن‌ها شده است. پرداخت بیشتر خراشنده‌ها به‌صورت دندانه‌دار بوده است.

ریزتیغه‌های کول‌دار: کول این ابزارها ازطریق پرداخت عمودی ایجاد شده است. با توجه به این‌که این نوع پرداخت بخش قابل‌توجهی از عرض آن را کم می‌کند، می‌توان این احتمال را مطرح

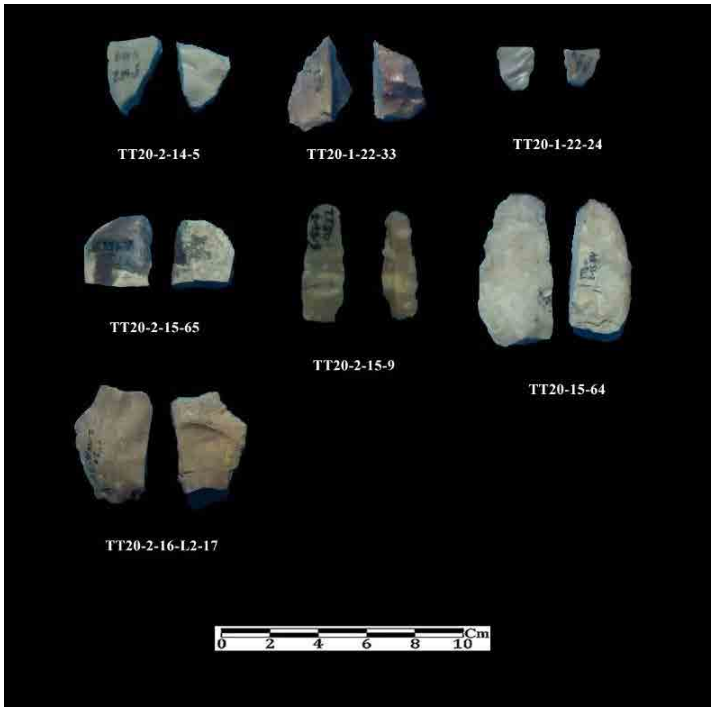


نمودار ۳. فراوانی انواع کنگره‌دار و کنگره‌دندانه‌دار (Tavakoli Zaniyani, 2023).
Diag. 3. Frequency of congerid and congerid types (Tavakoli Zaniyani, 2023).

جدول ۲. فراوانی انواع خراشنده‌ها (Tavakoli Zaniyani, 2023).
Tab. 2. Frequency of Scrapers types (Tavakoli Zaniyani, 2023).

ID	نوع ابزار	برداشتهٔ خام	بخش	لبهٔ پرداخت	جانب پرداخت	طول پرداخت	طول	عرض	ضخامت
TT20-2-14-5	خراشنده انتهایی	تراشه	کامل	پایین	سطح پشتی	27	32	28	11
TT20-2-15-65	خراشنده جانبی	تراشه	انتهای بالایی	چپ	سطح شکمی	25	33	29	10
TT20-2-15-9	خراشنده جانبی	تیغه	کامل	چپ / راست	سطح پشتی	15/45	53	18	5
TT20-2-15-64	خراشنده جانبی	تراشه	کامل	چپ / راست	سطح پشتی / سطح شکمی	68/65	69	32	11
TT20-2-16-L2-17	خراشنده جانبی	تراشه	کامل	راست	سطح پشتی	29	42	34	11
TT20-1-22-24	خراشنده جانبی	تراشه	انتهای بالایی	چپ / راست	سطح شکمی / سطح پشتی	20/19	19	19	6
TT20-1-22-33	خراشنده جانبی	تراشه	بخش میانی	چپ / راست	سطح پشتی / سطح شکمی	27/22	26	40	20

کرد که برداشتهٔ خام (Blank) آن بزرگ‌تر (تیغه) بوده که در اثر پرداخت، عرض آن کم‌شده است. در بین ابزارهای موجود در این مجموعه، یک عدد ریزتیغهٔ کول‌دار و سه نمونه میکرولیت هندسی وجود دارد که دو نمونه از آن‌ها ذوزنقه‌ای هستند (تصویر ۴: ۱۵) که روی هیچ‌کدام از لبه‌های آن‌ها جلای داس دیده نشده است و دیگری از نوع هلالی (تصویر ۴: ۱۴) است. هندسی‌ها اکثراً در فعالیت‌هایی نظیرِ شکار (Abe & Azizi Kharanghi, 2017) و هم‌چنین در ساخت داس‌های ترکیبی کاربرد داشته‌اند.



تصویر ۳. خراشنده‌ها (Tavakoli Zaniyani, 2023).
Fig. 3. Scrapers (Tavakoli Zaniani, 2023).

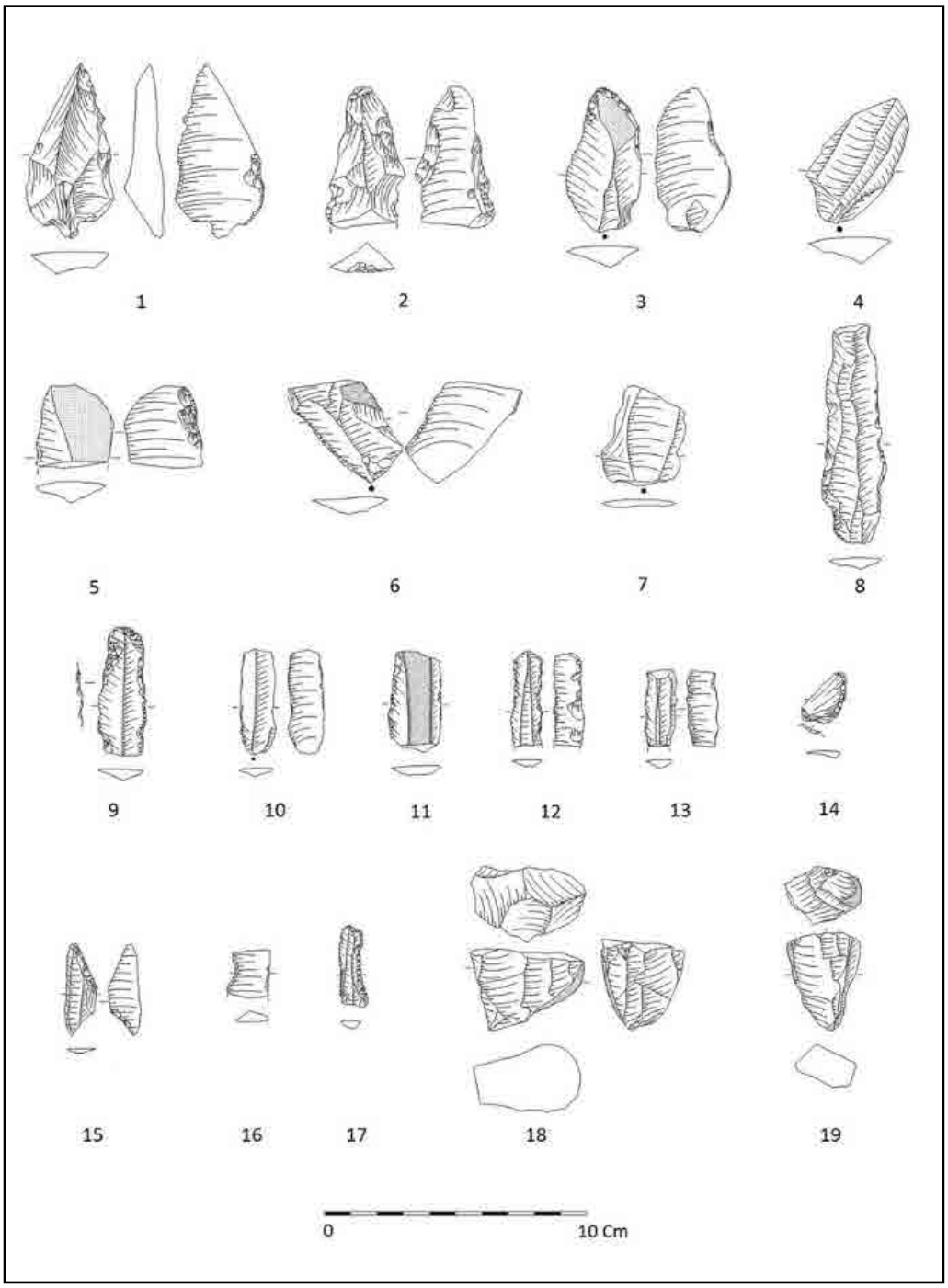
ابزارهای چندکاره: ابزارهای چندکاره‌ای که در مجموعهٔ مصنوعات سنگی توق‌تپه مورد مطالعه قرار گرفتند، شامل: خراشنده‌های جانبی و کنگره‌دارها برروی تیغه، ریزتیغه، تراشه و بعضی ابزارهای دیگر می‌شوند که هم فرم ابزارهای رسمی مانند کنگره‌دارها و هم آثار استفاده برروی لبهٔ دیگر آن‌ها قابل مشاهده است (تصویر ۴: ۱۶-۱۲-۹). نکته‌ای که در مجموعهٔ دست‌ساخته‌های توق‌تپه از اهمیت بالایی برخوردار است، این است که ابزارهای ترکیبی، بیشتر روی تیغه‌ها و ریزتیغه‌هایی با طول بیشتر و در تراشه‌ها اغلب روی تراشه‌هایی با عرض بیشتر ایجاد شده‌اند که پرداخت غالب آن‌ها متقارب، مستقیم و معکوس است.

از سایر ویژگی‌های ابزارهای توق‌تپه می‌توان به این نکته اشاره کرد که تیغه‌ها و ریزتیغه‌ها، اغلب نمایهٔ (پروفایل) صاف و مقطعی ذوزنقه‌ای‌شکل دارند، و در بیشتر موارد دو تا سه برداشت از سطح پشتی ابزار جدا شده است.

گونه‌شناسی ریخت‌شناسانهٔ برداشته‌ها

اغلب در هر مجموعه‌ای برداشته‌های ساده به‌لحاظ کمّیت بیشترین تعداد را به خود اختصاص می‌دهند، که خود به‌لحاظ ریخت‌شناسی دارای گونه‌های مختلفی هستند. به‌صورت کلی، هر قطعه‌ای که از سنگ‌مادر جدا می‌شود، یک نوع برداشته محسوب می‌شود (Haririan et al., 2021: 7-27).

برداشته‌های ساده ۲۱۸ عدد هستند که بیشترین فراوانی از این مجموعه را به خود اختصاص داده‌اند. این برداشته‌ها شامل ۱۳۵ عدد تراشهٔ ساده که ۷۵/۵۵٪ آن تراشه‌های کامل (Complete)، ۶/۶۵٪ انتهای پایینی (Proximal)، ۸/۹۰٪ قسمت میانی (Medial) و ۸/۹۰٪ انتهای بالایی (Distal) هستند، ۴۳ عدد برداشتهٔ سادهٔ تیغه که از این تعداد ۱۶/۲۸٪ به‌صورت برداشتهٔ کامل، ۳۲/۵۶٪ انتهای پایینی، ۳۴/۸۸٪ قسمت میانی و ۱۶/۲۸٪ انتهای بالایی هستند، ۱۵ عدد برداشتهٔ سادهٔ



تصویر ۴. ۱. تراشهٔ پرداخت‌دار، ۲. خراشنده جانبی، ۳. تراشهٔ پرداخت‌دار، ۴. تراشهٔ جداشده از وجه برداشت سنگ‌مادر ریزتیغه، ۵. خراشندهٔ جانبی، ۶. تراشهٔ پرداخت‌دار، ۷. تراشه، ۸ تیغهٔ پرداخت‌دار، ۹. خراشندهٔ جانبی (ابزار ترکیبی)، ۱۰-۱۱. تیغهٔ پرداخت‌دار، ۱۲-۱۳. ریزتیغهٔ پرداخت‌دار، ۱۴. هلالی، ۱۵. ذوزنقه‌ای، ۱۶ -۱۷. تیغهٔ کنگره‌دار، ۱۸. سنگ‌مادر ترکیبی نامنظم، ۱۹. سنگ‌مادر یک‌سویهٔ ریزتیغه (Tavakoli Zaniyani, 2023).

Fig. 4. 1. Polished chip, 2. Side scraper, 3. Polished chip, 4. Chip separated from the cutting face of the microblade, 5. Side scraper, 6. Polished chip, 7. Chip, 8. Polished blade, 9. Side scraper (composite instrument), 10-11. Polished blade, 12-13. Polished blade, 14. Crescent, 15. Trapezoidal, 16-17. Convoluted blade, 18. Irregular mixed stone mother-of-pearl, 19. One-sided micro-bladed mother-of-pearl stone (Tavakoli Zaniyani, 2023).

ریزتیغه که ۲۰٪ آن به‌صورت کامل، ۴۶/۶۷٪ انتهای پایینی، ۲۶/۶۷٪ قسمت میانی و ۶/۶۶٪ انتهای بالایی هستند؛ ۲ عدد خلال اسکنه به‌صورت کامل، ۳۷ عدد چیپ (Chip) که اندازهٔ آن‌ها کمتر از ۵ میلی‌متر است و درنهایت شامل ۲۷ عدد دورریز هستند که به‌لحاظ ریخت‌شناسی، تراشه‌های بسیار کوچکی بوده که تمام ویژگی‌های تراشه‌های کامل را دارند، که در اثر شکل‌دادن به برداشته‌ها به‌وجود آمده‌اند.

گونه‌شناسی ریخت‌شناسانه سنگ‌مادرها

سنگ‌مادر، قطعه‌ای است که اثر برداشت تراشه‌هایی که از آن جدا شده‌اند را بر خود دارد. در مجموعهٔ دست‌ساخته‌های سنگی توق‌تپه، تعداد سنگ‌مادرها بسیار محدود بوده است و تنها ۶ عدد است که ۱/۷۲٪ از کل مجموعه را شامل می‌شوند که از این تعداد، ۳ عدد سنگ‌مادر تراشه، ۲ عدد سنگ‌مادر یک‌سویهٔ ریزتیغه، و ۱ عدد سنگ‌مادر نامظم (تصویر ۴: ۱۸) هستند. «اریکسون» نظام‌های تولید دست‌ساخته‌های سنگی را به‌لحاظ ساختار درونی و ریخت‌شناسی به سه گونه تقسیم کرده است:

۱. نظام تولید نهایی: در این نظام تمام مراحل تولید در نقطه‌ای مشخص انجام می‌شود.

۲. نظام تولیدی پی‌دی‌پی یا کاهشی: که در آن کاهش به‌عنوان مرحله‌ای خاص، در یک نقطه انجام شده است؛ و سپس در نقطه‌ای دیگر کامل می‌شود.

۳: تولید نامنظم: نظام تولیدی که در سرتاسر یک منطقه به‌صورت نامنظم و پراکنده می‌باشد (Ericson, 1984: 4).

یکی از نظریات مطرح و مبتکرانه که توسط «لروا گوران» مطرح شده است، نظریهٔ توالی تراش (Chaine Operatoire) است. توالی تراش شامل تمامی مراحل از زمان یافتن سنگ خام تا از ردهٔ مصرف خارج‌شدن آن دست‌ساخته است. توالی تراش، چگونگیِ استفاده کردن انسان از سنگ خام و هم‌چنین جایگاه هر دست‌ساخته را در بستر فنیِ ساختِ آن نشان می‌دهد (Inizan et al., 2009: 23). کم بودن تعداد سنگ‌مادرها و عدم وجود سنگ‌مادر تیغه با توجه به‌وجود تیغه در مجموعه، درصد پایین (۱۳/۲۳٪) برداشته‌های دارای پوستهٔ اولیه، کم بودن حجم پوستهٔ اولیه در سنگ‌مادرها و کوچک بودن سنگ‌مادرهای تراشه به‌نسبتِ تراشه‌ها این احتمال را مطرح می‌سازد که به‌منظورِ راحتی در حمل‌ونقل و کاهش وزن، در نزدیکی منبعِ مادهٔ خام مراحل اولیهٔ توالی تراش نظیر پوست‌کنی و آماده‌سازی سنگ‌مادر انجام می‌شده است و سپس به‌صورت برداشتهٔ خام یا تراشه‌های بزرگ به محوطه منتقل می‌شده‌اند که سپس از خودِ آن‌ها برداشت‌های کوچک‌تری جدا می‌شده تا در مصرفِ انرژی و هزینه‌ها صرفه‌جویی گردد.

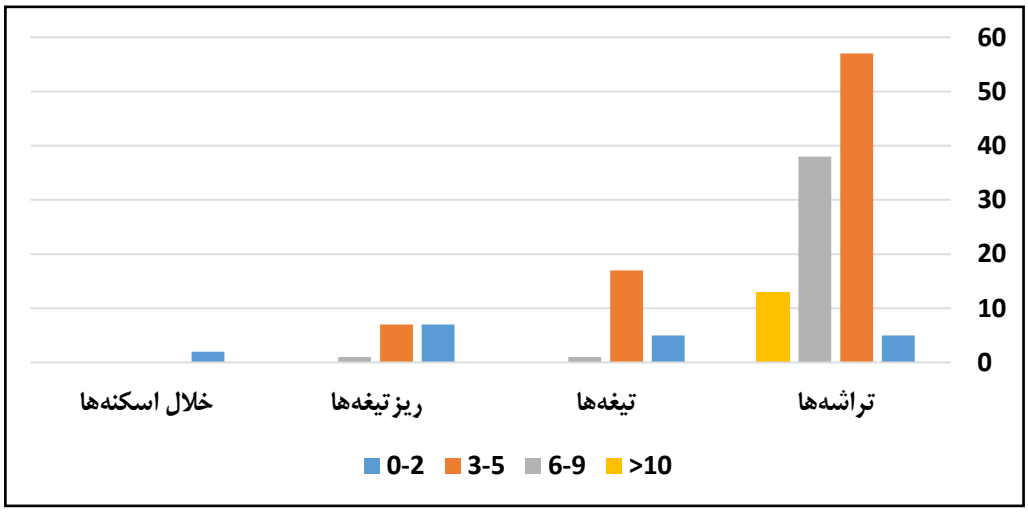
فناوری تولید دست‌افزارهای سنگی توق‌تپه

فناوری شیوه‌ای است که ازطریق آن برداشته‌هایی از سنگ‌مادر جدا می‌شود (Jayez, 2012: 90). در مطالعات فناوری، دو تعریف کاربردی وجود دارد؛ شیوه و روش که برای اولین‌بار «تکیسه» تمایز این دو را در مطالعات دست‌ساخته‌های سنگی مطرح نمود. در این تعریف به چگونگی سازماندهی برداشت از سنگ‌مادر، روش می‌گویند، که شامل مراحل تقریباً روش‌مند و عقلانی است که طی آن، یک سنگِ طبیعی را جهت برداشت تراشه آماده می‌کنند. ترتیب و چگونگی این مراحل روش را شکل می‌دهد و «شیوه» بیان‌گر چگونگی برداشت تراشه‌ها است؛ به‌بیانی دیگر، «شیوه» یعنی نیرویی که برای برداشت تراشه‌ها باید به سنگ‌مادر یا برداشته وارد کرد (Jayez & Vahdati Nasab, 2020). شیوه، شامل سه اصل مهم است؛ چگونکی وارد کردن نیروی لازم برای برداشت تراشه (ضربهٔ مستقیم، غیرمستقیم، و فشار)، ماهیت و نوع ابزارهای برداشت (چکش سنگی یا ارگانیک، پانچ

چوبی و یا استخوانی عصای بلند یا کوتاه با نوک استخوانی، فلزی، چوبی، و...) و درنهایت وضعیت و حالت بدن هنگام برداشت، مانند شیوهٔ در دست گرفتن قطعه‌سنگ.

با توجه به این نکته که شیوه‌های گوناگون، نشانه‌های گوناگونی را روی برداشته‌ها و یا سنگ‌مادرها برجای می‌گذارند، تا اندازه‌ای می‌توان شیوهٔ مورداستفاده در تولید دست‌ساخته‌های سنگی را ردیابی نمود (Jayez, 2012: 90)Y از همین‌روی، برجستگی حباب ضربه و هم‌چنین نوع سکوی ضربه در برداشته‌ها و سنگ‌مادرها بررسی شده‌اند.

در مجموعهٔ مورد مطالعه، حباب ضربه با برجستگی ۰ تا ۲ میلی‌متر حباب ضربه محو، ۳ تا ۵ میلی‌متر حباب ضربه با برجستگی کم، ۶ تا ۹ میلی‌متر حباب ضربه با برجستگی متوسط و ۱۰ به بالا حباب ضربه برجسته درنظر گرفته شده است. همان‌طورکه در نمودار ۴ مشاهده می‌شود، اکثر تراشه‌ها دارای حباب ضربه با برجستگی کم هستند، و یا حباب ضربهٔ بسیار ضعیفی دارند که به‌سختی قابل تشخیص است. تنها بخش اندکی از تراشه‌ها دارای حباب بسیار برجسته با ترک‌های ضربه را شامل می‌شوند و یک مورد، تراشه‌ای با حباب ضربهٔ دوگانه به‌دست آمده است. تیغه‌ها نیز همانند تراشه دارای حباب ضربه با برجستگی کم هستند. اما درمورد ریزتیغه‌ها و خلال‌های اسکنه، بیشتر آن‌ها حباب ضربهٔ محو دارند و تعداد اندکی دارای حباب ضربه با برجستگی کم هستند. اما نباید فراموش کرد که تنها حباب ضربه برای تشخیص شیوه کافی نیست؛ چون آن‌چه تأثیر بیشتری در اندازهٔ حباب ضربه دارد، سکوی ضربه است (Debenath & Dibble, 1994: 22).



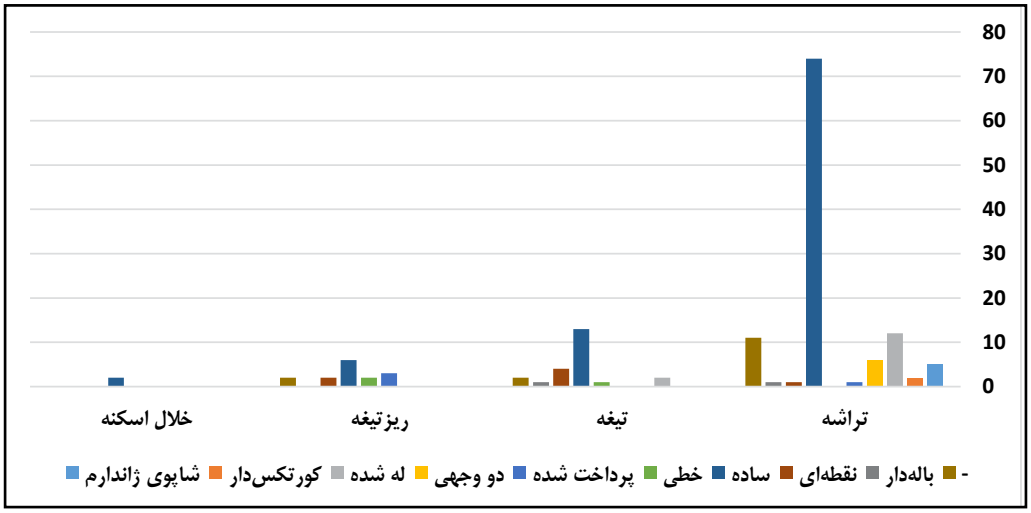
نمودار ۴. ضخامت حباب ضربه در انواع برداشته‌ها (Tavakoli Zaniyani, 2023).

Diag. 4. The thickness of the shock bubble in all types of resections (Tavakoli Zaniyani, 2023).

نمودار ۶، نحوهٔ توزیع انواع سکوی ضربه در انواع برداشته‌ها را نشان می‌دهد. در هر چهار نوع برداشته، سکوی ضربهٔ ساده (Plain) بیشترین تعداد را به خود اختصاص داده است. سکوی ضربهٔ له‌شده (Crushed) که بیان‌گرِ یکی از نشانه‌های استفاده از شیوهٔ ضربهٔ مستقیم با چکش سخت است، تنها در تعداد محدودی از برداشته‌ها وجود دارد که هفت مورد از آن‌ها در بین تراشه‌ها، و تنها دو مورد در بین تیغه‌ها وجود دارد که می‌تواند دلیلی بر شکل‌دهی برداشته‌های بزرگ‌تر و یا سنگ‌مادرها باشد. سکوی ضربهٔ کورتکس‌دار (Cortical) تنها دو مورد در بین تراشه‌ها وجود داشت که می‌تواند دلیلی بر این امر باشد که مراحل اولیهٔ توالی تراش نظیرِ پوست‌کنی در خارج از محوطه و در نزدیکی منبع سنگ خام انجام شده است. سکوی ضربهٔ شاپوی ژاندارم (Chapeau

de Gendarme) تنها در بین تراشه‌ها مشاهده می‌شود. این سکوی ضربه روی تراشه‌هایی قرار دارد که «کنگرهٔ کلاکتونی» نامیده می‌شود، که بیان‌گر گونه‌ای از فناوری است که می‌تواند برای شکل‌دهی دوباره به تحدب عرضیِ سطحِ برداشته و بخش جلویی خراشندهٔ دماغه‌ای‌شکل مورد استفاده قرار بگیرد. سکوی ضربهٔ دووجهی (Dihedral) که بیان‌گر آثار برداشتِ دو برداشتهٔ پیشین است، به‌وسیلهٔ یک خط بین دو برداشته از یک‌دیگر مجزا می‌شود که تنها در بین تراشه‌ها وجود دارند (Inizan et al., 2009: 127).

سکوی ضربهٔ بالـه‌دار (Winged) که تنها یک مورد در بین تراشه‌ها و یک مورد در بین تیغه‌ها وجود دارد، از برداشت دو تراشهٔ برهم‌نهاده ایجاد می‌شود که در تمام دوره‌های پیش‌ازتاریخ مشاهده شده است، ولی به‌صورت نظام‌مند، تنها در دوره‌ها و مناطق خاصی وجود داشته است؛ به‌طور مثال، در دورهٔ نوسنگی در مصر و اوایل عصرمفرغ در خاورنزدیک (Inizan et al., 2009: 127). سکوی ضربهٔ نقطه‌ای (Punctiform) به‌صورت محدود در بین تمام برداشته‌ها به‌جز خلال اسکنه‌ها دیده می‌شود، ولی بیشتر در بین تیغه‌ها و ریزتیغه‌ها مشاهده می‌شود. سکوی ضربهٔ خطی (Linear) تنها در بین تیغه‌ها و ریزتیغه‌ها وجود دارد. سکوی ضربهٔ رُخ‌دار (Facetted) تنها در بین تراشه‌ها و ریزتیغه‌ها قابل مشاهده است. بعضی از سکوهای ضربه هم، در مجموعه وجود دارند که شکسته شده‌اند و بخش اعظمی از سکوی ضربه از بین رفته، که عملاً قابل‌تشخیص نیست و در تمام برداشته‌ها به‌جز خلال‌های اسکنه وجود دارد و در نمودار ۵ با علامت (-) مشخص شده است.



نمودار ۵. توزیع سکوی ضربه در انواع برداشته‌ها (Tavakoli Zaniyani, 2023).

Diag. 5. Distribution of impact platform in different types of resections (Tavakoli Zaniyani, 2023).

پریدگی حباب ضربه (Errailure) در اثر نیروی واردشده برای جدا کردن تراشه به‌وجود می‌آید. هنگامی‌که نیروی زیادی برای جدا کردن تراشه وارد شود، تراشه اغلب نیرو را درون خود برمی‌گرداند و سببِ بلند شدنِ تراشهٔ پریدگی می‌شود؛ از این‌رو، پریدگی حباب در شیوه‌هایی به‌وجود می‌آید که نیروی فراوانی به‌صورت سریع وارد شده و برمی‌گردد؛ مانند: چکش مستقیم و یا غیرمستقیم. در مصنوعات سنگی توق‌تپه، پریدگیِ حبابِ ضربه بیشتر در تراشه‌ها و سپس در تیغه‌ها و در آخر در ریزتیغه‌ها مشاهده می‌شود؛ اما در خلال اسکنه‌ها، پریدگی حباب ضربه مشاهده نمی‌شود.

همان‌طور که طبق جدول ۵ مشاهده می‌شود، توزیع برداشته‌هایی که دارای پریدگی حباب ضربه هستند، به نسبت انواع سکوی ضربه، الگوی مشخصی را نشان نمی‌دهد؛ تنها می‌توان گفت

از آنجایی‌که ایجاد سکوهای ضربهٔ شاپوی ژاندرام حاصل از کنگرهٔ کلاکتونی، خطی، نقطه‌ای و باله‌دار نیاز به دقت و ظرافت بیشتری دارند، فاقد پریدگی حباب ضربه هستند و اغلب دارای حباب ضربه با برجستگی کم‌اند.

جدول ۵. توزیع پریدگی حباب ضربه در انواع سکوی ضربه (Tavakoli Zaniyani, 2023).

Tab. 5. Distribution of shock bubble bounce in different types of shock platform (Tavakoli Zaniyani, 2023).

	شاپوی ژاندارم	کورتکس‌دار	له‌شده	دو وجهی	رخ‌دار	خطی	ساده	نقطه‌ای	باله‌دار	-	مجموع
بدون پریدگی	۵	۱	۹	۵	۲	۳	٦۵	۷	۲	۱۰	۱۰۹
دارای پریدگی	۰	۱	۵	۱	۲	۰	۳۰	۰	۰	۵	٤٤
مجموع	۵	۲	۱٤	٦	٤	۳	۹۵	۷	۲	۱۵	۱۵۳

آثار برداشت تراشه و ریزتیغه روی سنگ‌مادرها نشان می‌دهد که جای برداشته‌های آن‌ها بسیار نامنظم، و زاویهٔ بیرونیِ برداشته‌ها کمتر از ۹۰ درجه است. تیغه‌ها و ریزتیغه‌ها اغلب خط‌الرأس نامنظم و نمایه‌ای (پروفایلی) با انحنای کم دارند. سطح شکمی آن‌ها کاملاً صاف نبوده و دارای امواج قابل لمسی هستند. ضخامت سکوی ضربه در تیغه‌ها و ریزتیغه‌ها بسیار کم بوده و دارای میانگین ۲/۲۴ میلی‌متر و در تراشه‌ها میانگین عرضی برابر ۴/۵۱ میلی‌متر است و تراشه‌هایی با ضخامت سکوی ضربهٔ زیاد و حباب ضربهٔ برجسته که دارای شواهد پریدگی روی حباب خود داشته باشند، بسیار کم هستند.

براساس مطالعات صورت‌گرفته، می‌توان این احتمال را بیان کرد که درمورد تراشه‌ها به‌صورت محدود از شیوهٔ ضربهٔ مستقیم، و در اغلب موارد از ضربهٔ مستقیم با چکش نرم و یا ضربهٔ غیرمستقیم استفاده شده است. تولید تیغه‌ها نیز همانند تراشه‌ها با شیوهٔ ضربهٔ مستقیم با چکش نرم و یا ضربهٔ غیرمستقیم ایجاد شده‌اند. در ریزتیغه‌ها هم با توجه به محو بودنِ حباب ضربه و تا حدودی موازی بودنِ لبه‌های آن‌ها، احتمال استفاده از شیوهٔ فشاری وجود دارد، ولی سنگ‌مادر ریزتیغهٔ فشاری به‌دست نیامده است؛ بنابراین چندان نمی‌توان به این‌نظر اطمینان نمود.

تحلیل‌های متریک

همان‌طورکه پیش‌تر اشاره شد، برداشته‌های ساده بخش بزرگی از هر مجموعه‌ای را شامل می‌شوند. با توجه به این‌که اغلب تراشه‌ها کامل هستند، با اندازه‌گیری آن‌ها مشخص شد که میانگینِ طول این برداشته‌ها ۲۹/۳۳ میلی‌متر و میانگین عرض آن‌ها ۲۲/۸۰ میلی‌متر است، در صورتی‌که ابزارهای ایجادشده برروی قالب تراشه، دارای میانگین طولی برابر ۳۶/۳ میلی‌متر و میانگین عرضی ۲۶/۷۶ میلی‌متر است. در این مجموعه، برداشته‌های سادهٔ تیغه بسیار محدود بوده است، میانگین طول قطعات کامل ۴۵/۶ میلی‌متر و میانگین عرض آن‌ها ۱۹ میلی‌متر است؛ این درحالی است که میانگین طولی ابزارهای ساخته‌شده برروی تیغه، برابر ۳۵/۵ و میانگین عرضی آن‌ها برابر ۱۹/۶۴ است که با توجه به محدود بودن تیغه‌های ساده به‌نسبتِ تیغه‌های تبدیل به ابزار شده در این مجموعه، فرضیهٔ ورود تیغه‌ها به‌صورت آماده و محیطی خارج از محوطه را تقویت می‌کند و تمامی برداشته‌های تیغهٔ واردشده به محوطه به‌دلیل کاربردهای بیشتر، تبدیل به ابزار شده‌اند. برداشته‌های ساده ریزتیغه‌ها نیز مانند تیغه‌ها محدود بوده است. میانگین طول ریزتیغه‌ها ۲۸/۴ میلی‌متر و میانگین عرض آن‌ها ۸/۸ میلی‌متر است، ولی میانگین طولی ابزارهای ساخته‌شده برروی قالب ریزتیغه‌ها برابر ۳۵/۶۶ میلی‌متر و میانگین عرضی آن‌ها برابر ۱۱/۶۶میلی‌متر است که فرضیهٔ انتخاب گزینشی را تقویت می‌کند.

نتیجه‌گیری

همان‌طورکه پیش‌تر براساس نظریهٔ اریکسون و مدل بهینه توضیح داده شد، با توجه به نسبتِ پایینِ سنگ‌مادرها به تراشه‌ها و کم بودن تراشه‌های اولیه و نبودن سنگ‌مادرهای تیغه، می‌توان این فرض را بیان کرد که احتمالاً بخشی از توالیِ تراش در خارج از محوطه و یا توسط افرادی غیر از ساکنان توق‌تپه ساخته شده و به‌صورت برداشته‌های آماده، به محل استقرار منتقل شده‌اند، که از دلایل این ادعا می‌توان به دسترسی سخت به مادهٔ خام، فاصلهٔ زیاد از منبع مادهٔ خام و الگوی تحرک و یک‌جانشینی اشاره کرد، تا در هزینه‌ها و انرژیِ صرف‌شده صرفه‌جویی شود.

تعداد برداشته‌های سادهٔ تراشه به‌نسبتِ تراشه‌هایی که تبدیل به ابزار شده‌اند، بسیار بیشتر است و تراشه‌هایی تبدیل به ابزار شده‌اند که دارای طول و عرض بیشتر بوده‌اند و اغلب دارای پرداخت نامنظم هستند. براساس مقایسهٔ میانگین اندازه‌های ابزارهای ساخته‌شده برروی قالب تراشه و برداشته‌های ساده برروی قالب تراشه و نسبت بالای چیپ‌ها به ابزارها می‌توان نتیجه گرفت که فرآیند ساخت و تبدیل برداشته‌های سادهٔ تراشه به ابزار در درون محوطه و با توجه به نیاز لحظه‌ای تولید می‌شده است؛ از همین‌روی، پرداختِ بیشتر آن‌ها نامنظم است. خراشنده‌ها بیشتر برروی قالب تراشه ایجاد شده‌اند و دارای پرداخت دندانه‌دار و کنگره‌دندانه‌دار هستند که برای تولید آن‌ها نیاز به طراحی خاصی نیست. احتمالاً از این ابزار جهت خُرد کردن و پوست‌کنیِ اجسام سخت، نظیرِ چوب و استخوان و یا خراشیدن چوب و نی که در ارتباط با پوشش گیاهی محوطه بوده، استفاده می‌شده است.

همان‌طورکه پیشتر اشاره شد، نبودِ سنگ‌مادرِ تیغه و نسبتِ پایینِ تعدادِ برداشته‌های سادهٔ تیغه، این فرضیه را تقویت می‌کند که تیغه‌ها به‌صورت آماده به محوطه وارد شده‌اند و در محوطه مورد پرداخت و یا تعمیر قرار گرفته‌اند. در صنعت ابزارسازیِ توق‌تپه، معمولاً ریزتیغه‌های به‌نسبت بلندتر و اکثر تیغه‌ها جهت تبدیل به ابزار انتخاب شده‌اند، ولی اتکا بر تولید تراشه بوده، که از دلایل آن می‌توان به در دسترس بودنِ فراوان مادهٔ خام اشاره کرد؛ همان‌طورکه در بخش فناوری، مفهوم روش و شیوهٔ تکیسه اشاره شده است، با بررسی شواهد آثار شیوهٔ موجود برروی برداشته‌های دست‌ساخته‌های سنگی توق‌تپه، فرضیهٔ جدا شدنِ برداشته‌ها از سنگ‌مادر با روش ضربهٔ مستقیم با چکش نرم و یا ضربهٔ غیرمستقیم تأیید می‌شود.

با توجه به محدود بودنِ مساحت کاوش‌شده در محوطهٔ توق‌تپه و تعداد اندک دست‌ساخته‌های سنگی، نمی‌توان به درک نسبی دربارهٔ چگونگی معیشت ساکنان این محوطه رسید، این درحالی است که با توجه به گونه‌شناسی ابزارهای این پژوهش می‌توان گفت ساکنان این محوطه، بیشتر از ابزارهایی استفاده می‌کرده‌اند که در جهتِ پوست کندن و خُرد کردن اجسام سخت، نظیرِ چوب و استخوان و یا خراشیدن چوب و نی استفاده می‌شده است. آن‌ها به احتمال با فرآیند درو و برداشت غلات آشنایی داشته‌اند و بخشی از نیاز خوراک خود را از راه شکار تأمین می‌کرده‌اند.

سپاسگزاری

تأمین منابع مالی انجام برنامهٔ کاوش لایه‌نگاری توق‌تپهٔ نکا توسط ادارهٔ کل میراث‌فرهنگی، گردشگری و صنایع‌دستی استان مازندران صورت گرفته است، که از این‌رو، از مسئولان و دست‌اندرکارن مربوطه تقدیر به‌عمل می‌آید. از پژوهشگاه میراث‌فرهنگی و گردشگری و پژوهشکدهٔ باستان‌شناسی هم به‌جهت صدور مجوز کاوش سپاسگزاری می‌شود. هم‌چنین از اعضای هیأت کاوش که از دانشجویان دانشگاه مازندران و کارشناسان ادارهٔ کل میراث‌فرهنگی، گردشگری و صنایع مازندران بودند و در شرایطِ هولناکِ کرونایی، همکاری بی‌دریغ و صمیمانه‌ای داشته‌اند، صمیمانه تقدیر می‌شود.

کتابنامه

- توکلی‌زانیانی، علی، (۱۴۰۱). «مطالعهٔ فناوری و معیشت دوران نوسنگی دشت‌های شرقی مازندران بر پایهٔ مطالعهٔ دست‌افزارهای سنگی یافته‌شده از کاوش‌های ۱۳۹۹ در توق‌تپه نکا، مازندران». پایان‌نامهٔ کارشناسی‌ارشد باستان‌شناسی پیش‌ازتاریخ، دانشگاه مازندران (منتشرنشده).
- جایز، مژگان، (۱۳۹۱). «مطالعهٔ فناوری و گونه‌شناسی دست‌افزارهای سنگی غار کمیشان و مقایسهٔ آن با منطقهٔ زاگرس». رسالهٔ دکتری باستان‌شناسی پیش‌ازتاریخ، دانشگاه تربیت‌مدرس (منتشرنشده).
- جایز، مژگان؛ و وحدتی‌نسب، حامد، (۱۳۹۹). «گاه‌نگاری نسبی براساس تشخیص فن‌آوری تولید دست‌ساخته‌های سنگی: مطالعه موردی تکنیک تولید تیغه‌ها و ریزتیغه‌ها در مجموعهٔ دست‌ساخته‌های سنگی غار کمیشان مازندران». مطالعات باستان‌شناسی، دورهٔ ۱۲ (۱): ۸۰-۵۹.
- روستایی، کوروش، (۱۳۹۳). «فرآیند نوسنگی‌گرایی در شمال شرق فلات ایران». رسالهٔ دکتری باستان‌شناسی پیش‌ازتاریخ، دانشگاه تربیت‌مدرس (منتشرنشده).
- حریریان، حمید؛ مترجم، عباس؛ ساعدموچشی، امیر؛ کریمی، زاهد و خسروی، سلمان، (۱۴۰۰). «مطالعهٔ اولیهٔ دست-افزارهای سنگی محوطه‌های دورهٔ مس‌وسنگ در غرب کردستان»، پژوهش‌های باستان‌شناسی ایران، دورهٔ ۷ (۳): ۲۷-۷.
- عباس‌نژادسرستی، رحمت، (۱۳۹۹). «گزارش توصیفی تحلیلی گمانه‌زنی لایه‌نگاری توق‌تپه. نکا. مازندران». ساری: مرکز اسناد ادارهٔ کل میراث‌فرهنگی. صنایع‌دستی و گردشگری استان مازندران (منتشرنشده).
- عباس‌نژادسرستی، رحمت؛ و نعمتی‌لوجندی، حسینریال (۱۴۰۰). «گزارش توصیفی تحلیلی گمانه‌زنی لایه‌نگاری تپه‌ولیکی، نکا، مازندران». ساری: مرکز اسناد ادارهٔ کل میراث‌فرهنگی، صنایع‌دستی و گردشگری استان مازندران (منتشرنشده).
- عزیزی‌خرانقی، حسین؛ و آبه، ماساشی، (۱۳۹۶). «بررسی مجموعه ابزارهای سنگی رحمت‌آباد در محلهٔ نوسنگی با سفال اولیه (مرحلهٔ شکل‌گیری موشکی)». پاسارگاد، فارس. مجموعه مقاله‌های حفاظت و مرمت، باستان‌شناسی، معماری، زمین‌شناسی، مردم‌شناسی و گردشگری، پایگاه میراث‌جهانی پاسارگاد.
- فاضلی‌نشلی، حسن، (۱۳۹۶). «گزارش کاوش تعیین عرصه و حریم محوطهٔ باز کمیشانی». ساری: مرکز اسناد ادارهٔ کل میراث‌فرهنگی، صنایع‌دستی و گردشگری مازندران (منتشرنشده).
- لوئیز اینیزان، ماری؛ و همکاران (۱۳۸۸). فن‌آوری و واژه‌شناسی دست‌افزارسنگی. ترجمهٔ الهام قصیدیان، تهران: سمیرا.
- ماهفروزی، علی، (۱۳۸۶). «گزارش گمانه‌زنی و تعیین حریم طوق‌تپه نکا». ساری: مرکز اسناد ادارهٔ کل میراث‌فرهنگی، صنایع‌دستی و گردشگری مازندران (منتشرنشده).
- وحدتی‌نسب، حامد (۱۳۸۸). «گزارش فصل اول کاوش در غار کمیشان»، تهران: مرکز اسناد میراث‌فرهنگی، صنایع‌دستی و گردشگری کشور (منتشرنشده).
- وحدتی‌نسب، حامد؛ و جایز، مژگان، (۱۳۹۰). «فناوری و گونه‌شناسی مجموعهٔ دست‌افزارهای سنگی غار کمیشان، مازندران (ملاحظاتی بر صنعت تریالتی)». مجلهٔ باستان‌شناسی و تاریخ، ۵۰: ۷۸-۵۶.

- Abbasnejad Seresti, R., (2019). "Descriptive Analytical Report on the Stratigraphic Excavation at Touq Tappeh, Neka, Mazandaran". Archives of Iranian Center for Archaeological Research (Unpublished Report).

- Abbasnejad Seresti, R. & Nemati Loujandi, H., (2022). "Descriptive Analytical Report on the Stratigraphic Excavation at Tappeh Valiki, Neka, Mazandaran". Archives of Iranian Center for Archaeological Research (Unpublished report).

- Abe, M. & Azizi Kharanaghi, M. H., (2014). "A Study on the Early Pottery Neolithic Chipped Stone Assemblages from Rahamatabad". in: Azizi Kharanaghi, M. H., Khanipour, M. and Naseri, R. (eds.), *Proceedings of the International Conference of Young Archaeologists,* Tehran: University of Tehran Press: 27-40

- Adams, B. & Blades, B. S., (2009). *Lithic Material and Paleolithic Societies*. Blackwell Publishing Ltd.

-Andrefsky, W. J., (1998). *Lithics: Macroascopic Approaches to Analysis, Cambridge Manuals in Archaeology.* Cambridge University Press, Cambridge.

- Barker, G., (2006). *The Agricultural Revolution in Prehistory.* Why Did Foragers Become Farmers? Oxford, Oxford University Press.

- Bar-Yosef, O. & Belfer-Cohen, A., (1992). "From Foraging to Farming in the Mediterranean Levant". in: A. B. Gebauer and T. D. Price (eds.), *Transitions to Agriculture in Prehistory*: 21-48. (Monograph in World Archaeology 4). Madison, Prehistory Press.

- Bar-Yosef, O. & Meadow, R. H., (1995). "The origins of agriculture in the Near East". In: Price, T. D., and Gebauer, A. B. (eds.), *Last Hunters-First Farmers: New Perspectives on the Prehistoric Transition to Agriculture, School of American Research Press, Santa Fe*: 39–94.

- Blades, B. S., (2002). *Aurignacian Lithic Economy Ecological perspectives from Southwestern France.* Kluwer Academic Publishers, New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow.

-Bleed, P., (1986). "The Optimal Design of Hunting Weapons: Maintainability or Reliability". *American Antiquity* 51 (4): 737-747.

- Coon, C. S., (1952). "Excavations in Hotu cave, Iran, 1951, a preliminary report". *Proceedings of the American Philosophical Society,* 96 (3): 231-249.

- Debenath, A. & Dibble, H. L., (1994). *PALEOLITHIC TYPOLOGY.* Lower and Middle Paleolithic of Europe. University of Pennsylvania Museum of Archaeology and Anthropology.

- Dupree, L., (1952). "The Pleistocene Artifacts of Hotu Cave, Iran". *Proceedings of the American Philosophical Society,* 96 (3): 250-257.

- Ericson, J. E., (1984). "Toward the analysis of lithic production systems". In: *Prehistoric quarries and lithic production*, Ericson, J. E and Purdy, B, A., (eds.), Cambridge: Cambridge University Press: 1-9.

- Fazeli Nashli, H., (2017). "Excavation Report on Determining the Area and Privacy of the Open Site of Komishani". Sari: the Document Center of the General Directorate of Cultural Heritage, Handicrafts and Tourism of Mazandaran.

- Haririan, H.; Motarjem, A.; Saedmochshi, A.; Karimi, Z. & Khosravi, S., (2021). "A

Preliminary Analysis of Stone Tools from the Chalcolithic Sites of Western Kurdistan". *Pazhohesh-ha-ye Bastanshenasi Iran,* 7 (3): 7–27.

-Heydari Gouran, S., (2004). "Stone raw material sources in Iran: some case studies". T. Stollner, R. Slotta, und A. Vatandoust (eds.), *Persian Antiques Splendor, Mining Crafts and Archaeology in Ancient Iran,* 1: 124-129, Deutsches Bergbau-Museum Bochum, Bochum.

-Hole, F., (1984). "A Reassessment of the Neolithic Revolution". *Paleorient,* 10 (2): 49-60.

- Inizan, M. L.; Reduron- Ballinger, M.; Roche, H. & Tixier, J., (1995). *Technologie de la pierre taillée.* Publié avec le concours du Centre National de la Recherche Scientifique de l'université de Paris X Nanterre.

- Inizan, M.-L.; Tixier, J.; & Roche, H., (2008). *Technology of Knapped Stone*. trans. by Elham Qasidian, Tehran: Samira.

- Jayez, M., (2012). "A Study of the Technology and Typology of Stone Tools from Komishan Cave and Its Comparison to the Zagros Region". Unpublished PhD dissertation in Prehistoric Archaeology, Tarbiat Modares University.

- Jayez, M. & Vahdati Nasab, H., (2019). "Relative Chronology based on the Diagnosis of the Technology of Stone Artifacts Production: A Case Study of the Technology of Manufacturing Blades and Bladelets in the Lithic Collection from Komishan Cave, Mazandaran". *Journal of Archaeological Studies,* 12 (1): 59–80.

- Jochim, M., (1983). "Optimization Models in Context". In: J. A. Moore and A. S. Keene, eds. *Archaeological Hammers and Theories*, New York: Academic Press: 157-172.

- Mahfroozi, A., (2002). *Gohar Tappeh.* Monument Museum.

- Roustaei, K., (2014). "Neolithic Process in the North-eastern Plateau of Iran". *Doctoral Dissertation in Prehistoric Archaeology*, University Tarbiat Modares.

Shott, M., (1986). "Technological Organization and Settlement Mobility: An Ethnographic Examination". *Journal of Anthropological Research* 42 (1): 15-51.

- Tavakoli Zaniani, A., (2023). "A Study of the Neolithic Technology and Subsistence in the Eastern Plains of Mazandaran in Light of Study of Stone Tools from the 2020 Excavation in Touq Tappeh, Neka, Mazandaran". M.A. Thesis in Prehistoric Archaeology, University of Mazandaran (Unpublished report).

- Vahdati Nasab, H., (2009). "Report of the first chapter of the excavation of Ghar Kamishan". Tehran: Cultural Heritage, Handicrafts and Tourism Documentation Center of the country (Unpublished report).

-Vahdati Nasab, H. & Jayez, M., (2011). "Technology and Typology of the Lithic Artifacts from Komishan Cave, Mazandaran (Observations on the Industry of Trialeti)". *Journal of Archeology and History* 2 (50): 56–78.