پژوهش‌های باستان‌شناسی ایران

بررسی شدت کاهش در خراشنده‌های جانبی غار کمیشان مازندران

سید میلاد هاشمی
دانشجوی دکتری باستان‌شناسی دانشگاه تربیت مدرس
S.Milad_Hashemi@yahoo.com

حامد وحدتی‌نسب
دانشیار گروه باستان‌شناسی دانشگاه تربیت مدرس

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۲/۱۲، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۳/۱۸
(از ص ۲۷ تا ۴۶)

چکیده

یکی از راه‌های بررسی طول مدت استفاده از دست‌افزارهای سنگیِ قاعده‌مند، بهره‌گیری از انواع تحلیل‌های روتوش لبه، مانند بررسی الگوی این روتوش‌ها، پیوستگی نسبی و درجه‌ی درون آمدگیِ آن‌ها و نیز بررسی مقدار ماده‌ی برداشته شده از لبه‌ی دست‌افزار در نتیجه‌ی روتوش‌دهی است (همه در کنار هم و نه به تنهایی). امروزه بررسی روتوش در دست‌افزارهای سنگی می‌تواند پژوهنده را برای درکی نسبی در مورد راهبردهای معیشتی، شدت فعالیت‌ها در محوطه‌های باستانی، سازمان فناوری مردم باستان و چندین و چند موضوع دیگر یاری کند. روتوش‌ها به‌نوبه‌ی خود می‌توانند از جرم/حجم نخستینِ برداشته‌ی خام بکاهند که این موضوع، مبنای ایده‌ی کاهش در دست‌افزارهای سنگی است. پژوهش حاضر بر مسأله‌ی شدت کاهش/روتوش در خراشنده‌های جانبی استوار است. ایده‌ی کاهش می‌گوید که ابعاد و شکل دست‌افزارهای سنگی و نیز سنگ مادرها از زمان برداشت ماده‌ی خام سنگی تا لحظه‌ی دور ریزیِ آن [در اثر فعالیت‌های انسان باستانی] تغییر می‌کند و این تغییر همواره رو به کاهشِ حجم/جرم از سطح و یا لبه‌ها و حواشیِ سنگ می‌رود. بررسی شدت کاهشِ دست‌ساخته‌های سنگی در درک بهتر ابعادی از زندگی بشر پیش از تاریخی چون: درجه‌ی تحرک، نوع محوطه و کاربریِ نسبیِ آن، نحوه‌ی سازمان‌دهی فناوری در آن، راهبردهای معیشتی و.. مؤثر است. مطالعه‌ی موردی پژوهش حاضر براساس بررسی خراشنده‌های جانبی لایه‌های باستانی غار کمیشان –در میانه‌ی راه شهرستان‌های بهشهر و نکا– خواهد بود. در پژوهش پیشِ رو، نگارندگان قصد دارند که با درک ابعاد و یافتن شدتِ نسبیِ کاهش/روتوش در خراشنده‌های جانبی، به درکی از کاربری احتمالی محوطه‌ی کمیشان در دوره‌های میان‌سنگی و احتمالاً نوسنگی برسند. روش کار براساس تحلیل‌های هندسی و محاسبات ریاضی است. تحلیل‌های هندسی به کمک سه شاخص هندسیِ کاهش (IR, II, ERP) انجام می‌گیرد. سه شاخصی که به‌نظر می‌رسد، هرکدام مکملِ یکدیگرند. بررسی‌های نگارندگان نشان داد که شدت کاهش در غار کمیشان حدود متوسط بوده است و به احتمال، این محوطه از نوع اردوگاه پایه با طول مدت اقامتِ قابل توجه در سال و نیز تحرکِ به نسبت کم است.

کلیدواژگان: شدت کاهش، خراشنده‌های جانبی، شاخص‌های هندسی، دوره‌های میان‌سنگی و نوسنگی، غار کمیشان.

مقدمه

یکی از مهم‌ترین مسایل در تحلیل‌های ریخت‌شناختیِ یک دست‌افزار سنگی، بررسی تعداد دفعات روتوش‌دهی و به عبارت دقیق‌تر، بسامد احیای لبه‌ی آن دست‌افزار و یا باز تیز کردن لبه‌ی آن است. احیای لبه‌ی دست‌افزارهای سنگی تدبیری اقتصادی برای ایجاد لبه‌های دوباره تیز شده و قابل استفاده است. با این کار، در گروه‌های متحرک، از طاقت‌فرساییِ حمل بیش از حد چندین گونه از دست‌افزار و یا ماده‌ی خام سنگیِ پر حجم و جاگیر کاسته می‌شود. احیای لبه‌ی دست‌افزارها مستقیماً به چندین موضوع باستان‌شناختی مربوط می‌شود و امروزه باستان‌شناسان این موضوعات و مفاهیم را به گستردگی به‌کار می‌برند. شدت و نیز تعداد دفعات باز تیزسازی یک دست‌افزار سنگی را می‌توان به مباحثی چون: اقتصاد ماده‌ی خام، استفاده‌ی مجدد از محوطه یا دست‌ساخته‌ها[1] و نیز به معنای اختلافات ریخت‌شناختی بین انواع دست‌ساخته‌ها مربوط ساخت (Kuhn 1990: 583). بنابراین باستان‌شناسان می‌توانند تنها با بررسی و تحلیل شدت روتوش[2] و نیز کاهش در دست‌افزارهای سنگی، با اتخاذ یک روش درست و منطقی، پاسخ چندین و چند پرسش انسان‌شناختی را بدهند و به بازسازی برخی فعالیت‌های جوامع کوچک پیش از تاریخی بپردازند.

احیای لبه‌های دست‌افزارهای سنگی، بخشی از فرآیندی است که به آن فرآیند کاهش در دست‌افزارهای سنگی گویند. در ایده‌ی کاهش[3] عنوان می‌شود که ابعاد و شکل اغلب دست‌افزارهای سنگی از نخستین استفاده تا لحظه‌ی دور ریختن تغییر می‌کند که نمود این تغییرات، کاهش در اندازه و جرم/حجم[4] و تغییر در شکل است (که درجه‌ی تغییرات، بستگی به شدت و الگوی تیز کردن و روتوش لبه دارد). تا جایی که حتی عده‌ای فرآیند کاهش را به‌صورت جرم/حجم از دست رفته تعریف می‌کنند (برای نمونه بنگرید به: Eren & Prendergast 2008; Pelcin 1998). از آن‌جایی‌که تمامی دست‌افزارها در طول استفاده، روتوش داده نمی‌شوند، این موضوع عمومی و یا جهان‌شمول نیست (Shott & Nelson 2008: 27-29). در این مقاله تلاش می‌شود که با بهره‌گیری از روش بررسی و تحلیل روتوش و ارتباط آن با شدت کاهش، درکی نسبی از برخی مسایل مرتبط با سازمان فناوری[5] در یک استقرار پیش از تاریخی در جنوب‌شرق دریای کاسپی به نام غار کمیشان به دست آورد.

غار کمیشان

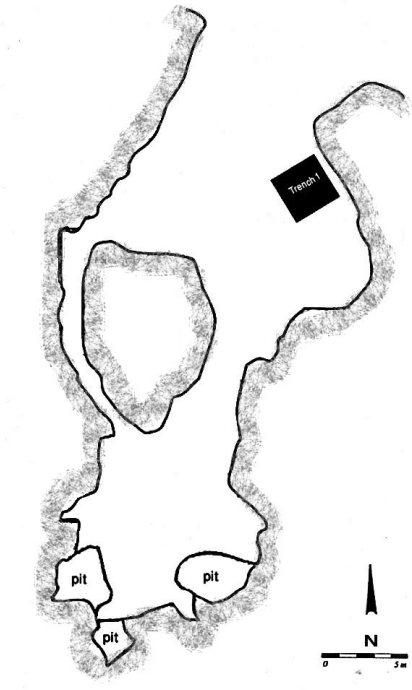
این غار در ۱۲ کیلومتری غرب محوطه‌های هوتو و کمربند به خط مستقیم و ۱۰ کیلومتری غرب شهر بهشهر واقع شده است. کمیشان غاری انحلالی است که در دامنه‌ی کوه‌های هوتوکش در شمال البرز واقع گردیده است. بیشینه ارتفاع داخلیِ این غار ۱۵ متر است و خود غار در ارتفاع ۴۵ متری از سطح آب‌های آزاد قرار دارد. دهانه‌ی این غار به جهت شمال و عرض آن حدود ۶ متر است. این غار در داخل خود، دو راهه دارد (شکل ۱)، (Vahdati Nasab et al. 2011). عملیات شناسایی اولیه‌ی آن به همّت صرّاف و همچنین بررسی‌ها و گمانه‌زنیِ محدود ابتدایی (ادامه‌ی کاوش یک چاله‌ی غیرمجاز تا سطح خاک بکر) خارج از دهانه‌ی غار به‌دست کارشناسان پارینه‌سنگیِ موزه‌ی ملی انجام شد.گزارش این کاوش نیز در ضمیمه‌ی

مقالـه‌ی ماهفـروزی در گزارش‌هـای باستان‌شناسـی۲ منتشـر گشـت (وحدتی‌نسـب، ۱۳۷۹؛ ماهفـروزی، ۱۳۸۲). در بهـار سـال ۱۳۸۸هــش نخسـتین فصـل کاوش در غـار کمیشـان بـه دسـت وحدتی‌نسـب انجـام شـد. در ایـن کاوش، نزدیـک بـه دهانـه‌ی غـار گمانـه‌ای بـا ابعـاد ۲×۲ متـر به‌منظـور دریافـت توالـی گاهنـگاری حفـر گردیـد. ایـن گمانـه در عمـق حـدود ۲٫۸ متـری از سـطح کـف غـار بـه خـاک بکـر رسـید. لازم بـه ذکـر اسـت کـه حـدود ۱٫۶۴ متـر بالایـی از ایـن گمانـه را لایه‌هـای مضطـرب تشـکیل مـی‌داد. دو نمونـه تاریـخ رادیوکربـن AMS بـرای غـار کمیشـان به‌دسـت آمـد. یکـی بـرای لایـه‌ی AI (مربـع آ، لایـه‌ی ۱) و دیگـری بـرای AIX. بـرای لایـه‌ی بالایـی AI تاریـخ ۱۰۶۲۸ پ.م. کالیبـره شـده و بـرای لایـه‌ی AIX نیـز تاریـخ ۱۱۷۷۱ پ.م. کالیبـره شـده به‌دسـت آمـد (Vahdati Nasab et al. 2011؛ وحدتی‌نسـب، ۱۳۸۸).

مـاده‌ی خـام سـنگیِ اسـتفاده شـده در مجموعـه دسـت‌افزارهای سـنگی غـار کمیشـان کامـلاً محلـی اسـت. ایـن محوطـه در نزدیکـی منابـع مرغـوب چـرت ریزدانـه‌ی محلـی قرار دارد. در بررسـی‌های زمین‌شـناختی منطقه،لایه‌هـای ضخیمـی از برون‌زدهـای چـرت مرغـوب و ریزدانـه بیـن شـهرهای نـکا وگلـوگاه در کوه‌هـای هوتوکـش (در کم‌تـر از ۲ کیلومتـری محوطـه) یافـت شـده اسـت (Haydari-Gouran 2004).

مجموعـه دسـت‌افزارهای غـار کمیشـان طیـف گسـترده‌ای از فعالیت‌هایـی را نشـان می‌دهـد کـه در ایـن محوطـه انجـام می‌گرفـت. حـدود ۱۰ گونـه دسـت‌افزار در ایـن محوطـه شناسـایی شـد کـه ایـن موضـوع (در کنـار سـایر شـواهد) احتمـال تـک منظـوره بـودن ایـن محوطـه را تقریبـاً منتفـی می‌کنـد. ایـن گفتـه بـه کمـک مقـدار شـاخص برابری[۶] کـه وحدتی‌نسـب و جایـز بـرای دسـت‌افزارهای آن یافتنـد نیـز نشـان داده می‌شـود. ایـن شـاخص در غـار کمیشـان مقـدار جالـب توجـه ۰٫۷۳ اسـت کـه به‌عنـوان یکـی از شـواهد مسـتدل دال بـر محوطـه‌ی اصلـی یـا اردوگاه پایـه[۷] بـودن ایـن غـار محسـوب می‌شـود. از طرفـی مقادیـر فـراوان بقایـای جانـوری و نیـز آثـار اسـتفاده روی لبـه‌ی دسـت‌افزارها و نیـز اسـتخراج مغـز اسـتخوان در غـار کمیشـان (Knapp 2012 a, b) نشـان می‌دهـد کـه کمیشـان هـم کارگاه تولیـد دسـت‌افزار و هـم محوطـه‌ی مصـرف مـواد غذایـی بـوده اسـت. شـاخص‌ترین ویژگـی مجموعـه دسـت‌افزارهای کمیشـان، فراوانـیِ قطعـات کـول‌دار اسـت. بـا توجـه بـه ایـن حقیقـت کـه درصـد دسـت‌افزارهای بـا آثـار اسـتفاده روی لبـه در لایه‌هـای گمانـه‌ی ۱۳۸۸هــش بـه نسـبت بالاسـت، به‌نظـر می‌رسـد سـاکنان باسـتانی از بخشـی از دسـت‌افزارها در داخـل غـار یـا دسـت‌کم نزدیـک بـه دهانـه‌ی غـار اسـتفاده می‌کردنـد (وحدتی‌نسـب و جایـز، ۱۳۹۱؛ جـدول ۵ و ۶ آن).

تعـداد انـدک سـنگ مادرهـای یافـت شـده در لایه‌هـای بـر جـای گمانـه‌ی شـماره‌ی یـک (سـال ۱۳۸۸ هــش) در غـار کمیشـان نشـان‌دهنده‌ی ایـن حقیقـت اسـت کـه احتمـالاً مرحلـه‌ی پوسـت‌کنی و آماده‌سـازی اولیـه‌ی سـنگ مـادر در خـارج از غـار و نزدیـک بـه منابـع مـاده‌ی خـام سـنگی انجـام می‌گرفـت. به‌طـور کلـی در لایه‌هـای برجـای، سـنگ مادرهـا اندک‌انـد و حداکثـر حـدود ۰٫۳% از کل مجموعـه‌ی سـنگی در ایـن لایه‌هـای غـار کمیشـان را تشـکیل می‌دهنـد. ایـن تصویـر در لایه‌هـای مضطـرب بالایـی وارون اسـت. در ایـن لایه‌هـا انـواع سـنگ مادرهـا بـه فراوانـی یافـت می‌شـوند و نشـان می‌دهـد کـه احتمـالاً در دوره‌ی نوسـنگی مـاده‌ی خـام سـنگی بـه داخـل محوطـه حمـل می‌شـد و بنابرایـن تغییراتـی در راهبردهـای سـاخت دسـت‌افزار به‌وجـود آمـد (همـان).



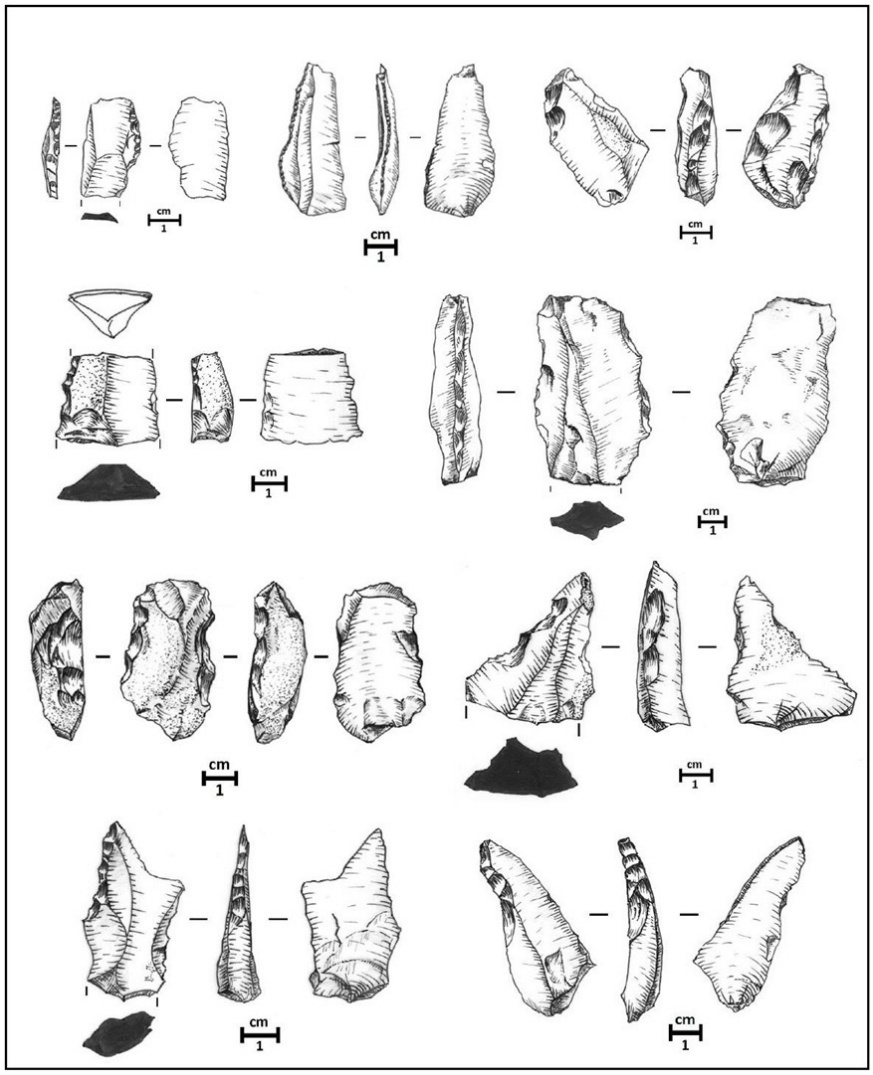
شـکل ۱: پـلان غـار کمیشـان و موقعیـت گمانـه‌ی یک در کاوش سـال ۱۳۸۸ وحدتـی نسـب (وحدتـی نسـب و جایـز، ۱۳۹۱: تصویـر۳).

خراشنده‌های جانبی غار کمیشان[8]

در کمیشان، به مانند آن‌چه از دوره‌ی میان‌سنگی و نیز نوسنگی انتظار می‌رود، ساخت خراشنده‌ها به هیچ وجه از الگویی استاندارد و یا خاص پیروی نمی‌کند. خراشنده‌ها با پیش‌بینی و طرحِ ذهنیِ پیشین ساخته نمی‌شدند و با توجه به نیازهای آنی به ساخت آن‌ها اقدام می‌کردند. این موضوع از اشکالِ گوناگون برداشته‌ی خامی که برای ساخت خراشنده به‌کار می‌رفت و الگوهای روتوش‌دهیِ گوناگون و گه‌گاه پراکنده قابل درک است (به شکل ۲ بنگرید). به عبارت دیگر، بیشتر دست‌افزار غیر رسمی[9] هستند تا رسمی. بنابراین هرگونه دسته‌بندیِ ریخت‌شناختیِ این خراشنده‌ها، اگر غیرممکن نباشد، بسیار دشوار خواهد بود. اغلبِ این خراشنده‌ها بر روی برداشته‌های بزرگ و همین‌طور عریض ساخته شده‌اند. آثار استفاده[10] بر لبه‌ی این خراشنده‌ها، چه روی لبه‌ی روتوش‌دار و چه بی‌روتوش مشاهده می‌شود. با آن که اغلبِ این خراشنده‌ها بر روی برداشته‌ی تراشه ساخته شده‌اند، اما در چند نمونه از برداشته‌ی تیغه نیز برای ساخت خراشنده استفاده شده است. به‌طور کلی خراشنده‌های غار کمیشان با روتوش پیوسته و مستقیم ساخته شده‌اند، اما نمونه‌های روتوش معکوس و ناپیوسته و نیز روتوش‌های کاملاً پراکنده نیز در آن‌ها دیده می‌شود (همان: ۶۶ و ۶۵). روتوش‌دهیِ پراکنده گاهی بدین دلیل است که برخی از دست‌افزارها به‌طور طبیعی در قسمت‌هایی از لبه‌ها توان برندگی یا خراشندگی کافی داشته و بنابراین نیازی به روتوش‌دهی در آن بخش‌ها وجود ندارد. فراوانیِ روتوش‌ها از نظر درون آمدگی به ترتیب (از فراوانیِ بیشتر به کم‌تر) کوتاه، بلند و شدیداً درون آمده است. چند نمونه از این خراشنده‌ها در لبه، کنگره‌دار[11] هستند و یا روتوشِ به‌صورت دندانه‌ای دارند. در خراشنده‌های کمیشان، اغلب روتوش‌ها زوایایی بزرگ دارند و بنابراین در لبه‌های روتوش‌دار، اکثراً شیب تندی به‌چشم می‌خورد. این زوایا در چند مورد حتی بزرگ‌تر از ۸۰ درجه هستند و به لبه‌ی روتوش‌دار بیشتر حالت کول‌دار داده‌اند تا لبه‌ای برنده. به‌نظر می‌رسد لبه‌های روتوش‌دار با زوایای تندتر، بیشتر برای برش مواد نرم‌تری چون گوشت و زوایای بزرگ‌تر برای خراشیدن مواد به‌کار می‌رفتند (Andrefsky 2005: 160-161).

اهداف پژوهش

از دست‌افزارهای سنگی برای بررسی سازمان فناوری مردم باستان و نیز شدت و حتی تنوع فعالیت‌های انجام گرفته در محوطه و نیز در چشم‌انداز استفاده می‌کنند. در این پژوهش هدف بر این است که با ترکیب سه شاخص هندسی کاهش (IR, II, ERP)[12] و محاسبه‌ی آن‌ها برای خراشنده‌های جانبیِ با روتوش یک‌رویه‌ی غار کمیشان و سپس ترکیب نتایج آن سه (رویکردی که نخستین‌بار در Eren & Prendergast 2008 به‌کار گرفته شد)، جنبه‌هایی از فرآیند کاهش و شدت فعالیت‌ها در این غار پیش از تاریخی بررسی شود. از آن‌رو از این سه شاخص هندسی کاهش به‌طور هم‌زمان استفاده می‌شود که به‌نظر می‌رسد این سه شاخص مکمل یکدیگرند و هرکدام به تنهایی فقط یکی از جنبه‌های کاهش را نشان می‌دهند (بحث مفصل در این زمینه در Eren & Prendergast 2008 آمده است). محاسبه‌ی این شاخص‌ها برای خراشنده‌های جانبی این غار –که دارای لایه‌هایی از دوره‌های



شکل ۲: طرح برخی از خراشنده‌های جانبی مورد مطالعه از غار کمیشان (طرح از میلاد هاشمی).

میان‌سنگی، نوسنگی و پس از آن است- برای پاسخ به پرسش‌های زیر انجام شد:

- در خراشنده‌های جانبی غار کمیشان چه شدتی از کاهش[۱۳] دیده می‌شود؟
- دسترسیِ نزدیک به منابع سنگیِ چرت محلی چه تأثیری در ریخت‌شناسی خراشنده‌های این محوطه داشته است؟
- رابطه‌ی احتمالی شدت نسبی کاهش به‌دست آمده با کاربری محوطه چگونه است؟
- چه رابطه‌ی معناداری میان شدت کاهش به‌دست آمده و درجه‌ی تحرک در این محوطه دیده می‌شود؟

مواد و روش‌ها

خراشنده‌های جانبی به‌دست آمده از کاوش سال ۱۳۸۸ هش در غار کمیشان که به لایه‌های برجای پایینی (دوره‌ی میان‌سنگی) و لایه‌های مضطرب بالایی (نوسنگی) تعلق دارند و اکنون در آزمایشگاه باستان‌شناسی دانشگاه تربیت مدرس نگاه‌داری می‌شوند، مواد مورد مطالعه‌ی پژوهش پیشِ رو هستند. به‌طور کلی، ۴۳ خراشنده‌ی

جانبی در جامعه‌ی آماری وجود دارد که شماره‌های ۳۰-۱ به لایه‌های مضطرب بالایی تعلق دارند و ۱۳ عددِ باقی‌مانده (شماره‌های ۴۳-۳۱) از لایه‌های بر جای پایینی یافت شدند. مهم‌ترین دلیل برای این روشِ کار، نخست آن است که تعداد اندکِ جامعه‌ی آماری یا همان خراشنده‌های جانبی در لایه‌های بر جای (۱۳ عدد) از گمانه‌ی سال ۱۳۸۸ هش، امکان انجام بررسی‌های آماری معنادار و معمول را سلب می‌کرد. بنابراین استفاده از آن دسته از خراشنده‌های جانبی که از لایه‌های بالایی به‌دست آمدند ناگزیر بود. دلیل دوم این است که فناوری سنگیِ عمده و مهم دوره‌ی میان‌سنگی بر انواع گوناگون مایکرولیت‌ها استوار است (مثلاً به Shea 2013: 164 بنگرید) و نیز ویژگیِ مهم و وجه تمایزات دوره‌های میان‌سنگی و نوسنگی با دوره‌های پیش‌تر، نقش محوری مایکرولیت‌ها، تیغه‌ها و ریز تیغه‌ها در مجموعه دست‌ساخته‌هاست (به Shea 2003 بنگرید؛ به عبارت دیگر محصول هدفشان، مایکرولیت‌ها، تیغه‌ها و ریزتیغه‌ها بود). در فناوری ساخت خراشنده‌ها در این دوره نیز تفاوت چندان خاصی با دوره‌ی نوسنگی دیده نمی‌شود. صنایع‌سنگیِ نوسنگی ایران تاکنون از هر نوع گونه‌شناسی استاندارد محروم بوده است و این گفته، مانند مطلبی است که جان شی (Shea 2013: 222) در مورد لوانت مطرح کرده است. به نظر می‌رسد همان‌طور که شی تفاوت‌های مهمی میان فنون تراشه‌برداری و به‌طور کلی مجموعه دست‌افزارهای سنگی لوانت در دو دوره‌ی فراپارینه‌سنگی و نوسنگی نمی‌بینند (جز استفاده‌ی فراوان از ابسیدین در دوره‌ی نوسنگی)، (Ibid: 222)، میان سنت‌های ابزارسازیِ نوسنگی و میان‌سنگیِ کمیشان نیز تفاوت‌های چندان بارزی وجود نداشته باشد (البته تمایل به زوایای بزرگ‌تر لبه‌ی روتوش‌دار در لایه‌های مضطرب بالایی بارز است: به جدول ۱ بنگرید). در غار کمیشان به نظر می‌رسد این که شکل و ابعاد برداشته‌ی خام سنگی چگونه باشد، تأثیری در انتخاب برای ساخت خراشنده‌ها نداشته است (موردی که با مشاهده‌ی گوناگونی و عدم هر گونه یک‌شکلیِ خراشنده‌های غار کمیشان نیز دریافت می‌شود). از طرفی، به‌نظر نمی‌رسد کاربردِ خراشنده‌های این دو دوره در غار کمیشان، به‌خصوص در زمینه‌ی پردازش مواد آلیِ حیوانی چندان متفاوت بوده است (به Knapp 2012 a, b بنگرید). با توجه به گفته‌های بالا، به نظر می‌رسد استفاده از خراشنده‌های هر دو نوع از لایه‌ها (برجای و مضطرب یا میان‌سنگی و نوسنگی) اگر صحیح نباشد، دست‌کم پژوهش حاضر در موضوع خاص کاهش را با مشکلات جدی مواجه نمی‌سازد. با این وجود، برای مطالعات آتی، این رویه خالی از احتیاط است و پیشنهاد نمی‌شود. به‌منظور به‌دست آوردن شدت کاهش در خراشنده‌های جانبی، از سه شاخص هندسی کاهش [که هرکدام مستقل از هم هستند و نتایج آن‌ها نیز طبق بحث‌های Eren & Prendergast 2008 مکمل یکدیگر است] استفاده گردید. این سه شاخص، شاخص کاهش کوون IR (Kuhn, 1990)، شاخص درون آمدگی کلارکسن II (Clarkson 2002) و درصد تخمینی کاهش اَرن و همکارانش ERP (Eren et al. 2005) است. در اینجا از رویکرد سه شاخصی Eren & Prendergast 2008 که در پانویس ۱۳ در مورد آن سخن گفته شده، استفاده خواهد شد. نتایج عددی کاربست این سه روش بر روی هر خراشنده به‌طور مجزا در جدول ۱ آمده است.

نتایج خام

در بررسی اولیه‌ی جدول ۱ و مقایسه‌ی آن با اعداد فرضی[۱۴] ارن و پرندرگست (Eren & Prendergast 2008: 81) مشاهده می‌شود که تقریباً الگوی فرضیِ آن‌ها در مورد تغییرات دو شاخص II و IR با تقسیم‌بندی درصد جرم/حجم گم‌شده در بازه‌های ۵% به ۵% در داده‌های کمیشان صادق نیست (آن‌ها با اغماض، درصد جرم/حجم از دست رفته را همان شاخص ERP دانستند. در حال حاضر نیز این شاخص بهترین انتخاب برای این کار است). در برخی بازه‌ها نتایج کمیشان با مفروضات ارن و پرندرگست هم‌گون است، ولی به‌طور کلی الگوی داده‌های کمیشان مشوش‌تر است. مثلاً در جدول ۱، در بازه‌ی ۱۰–۵% از جرم/حجم از دست رفته، مقادیر II و IRبه ترتیب برای نمونه‌ی ۶ (حدود ۵% جرم از دست رفته)، ۰,۱۸۷ و ۰,۳۱۷ است. در نمونه‌ی ۱۷ (حدود ۱۱% جرم از دست رفته)، مقادیر II و IR به ترتیب ۰,۴۰۶ و ۰,۳۵۶ به‌دست آمد. در مفروضات ارن و پرندرگست در بازه‌ی ۱۰–۵%، IR نسبت به بازه‌ی ۵–۰% از جرم از دست رفته مانند پژوهش حاضر اندک افزایشی نشان می‌دهد؛ ولی مقدار II در آن‌جا برخلاف این پژوهش اندکی کم‌تر می‌شود که دلیل آن احتمالاً زاویه‌ی روتوش بزرگ‌تر در نمونه‌ی ارن و پرندرگست بوده است. در این پژوهش به‌دلیل زاویه‌ی روتوش کم‌تر در نمونه‌ی ۱۷ (جدول ۱)، مقدار II بزرگ‌تر است. به‌همین روال، اگر به اعداد نمونه‌های ۹، ۱۵، ۲۶ و ۳۶ در جدول ۱ توجه شود، مشاهده می‌شود که برخلاف داده‌های ارن و پرندرگست که در بازه‌ی ۲۰–۱۵% از جرم از دست رفته، IR به آرامی افزایش می‌یابد، در این‌جا الگویی کاهشی یا افزایشی مشاهده نمی‌شود. البته در این مورد نتایج پژوهش حاضر با ارن و پرندرگست هم‌خوان است که در این بازه، II الگویی از کاهش تدریجی را نشان می‌دهد. آن دو این کاهش تدریجی را به‌دلیل افزایش زاویه‌ی روتوش و نیز رو به کول‌دار شدن لبه‌ی روتوش‌دار تفسیر نمودند (Ibid: 81). مورد جالب آن که در مقاله‌ی آن‌ها فرضی وجود دارد که پس از از دست رفتن جرم/حجم حدود ۲۵%، دست‌افزار یا دور ریخته می‌شود و یا لبه‌ی جانبیِ دیگر آن روتوش داده می‌شود؛ حال آن‌که الگوی پراکنش روتوش در دو لبه‌ی جانبی خراشنده‌های کمیشان به قدری پراکنده بود که امکان چنین تفسیری را سلب می‌کند. در این‌جا در بازه‌های پایین‌تر از ۲۵% جرم از دست رفته نیز به گوناگونی و تنوع، هر دو لبه را روتوش داده‌اند. دلایلی که برای این عدم هم‌خوانی‌ها می‌توان ذکر نمود، نخست زوایای اغلب بزرگ روتوش‌دهی، اما بدون الگو در داده‌های کمیشان و نیز ضخامت بیشینه‌ی بسیار متفاوت خراشنده‌های این غار است (جدول ۱). دو دیگر آن که در اثر ضخامت و نیز حتی ابعاد متفاوت و گوناگون خراشنده‌ها[۱۵]، مقدار t[16] که به ضخامت بخش‌های لبه و نزدیکِ لبه‌ی روتوش‌دار وابسته است، بسیار متغیر خواهد بود. علاوه‌بر این، همان‌طور که کوون (Kuhn, 1990) در مورد خطاهای شاخص IR سخن گفته، شکل کلی برداشته‌ی خامی که برای ساخت خراشنده انتخاب می‌شود، در نتایج عددی این شاخص بسیار مهم است (به‌عنوان مثال، به مشکل تراشه‌ی مسطح[۱۷] بنگرید). به‌طور کلی عوامل گوناگون و متعددی که در ابعاد و شکل کلی خراشنده‌ها نقش بازی می‌کنند، موجب آن شده‌اند که الگوی خاصی از کاهش و افزایش در شاخص‌ها مشاهده نشود. موردی که ماهیت مهم این

دوره‌ی متأخر در مورد دست‌افزارهای خشن‌تر و بزرگ‌ترِ باقی‌مانده از سنن پیشینِ ابزار سازی بوده است[۱۸]. این موضوع پژوهندگان را در استانداردسازی جامعه‌ی آماری و حذف نمونه‌های غیر هم‌خوان، عاجز می‌کند؛ به‌عنوان مثال، در نمونه‌های کمیشان خراشنده‌های با سطح پشتیِ کم شیب و نیز به شکل شیب‌دار، هر دو با تعداد غیر قابل حذف در جامعه‌ی آماری مشاهده می‌شوند.

بحث و بررسی

اطلاعات جدول۲ برحسب مقادیر عددیِ جدول ۱ محاسبه گردیدند. در این جدول، مقادیر میانگین و میانه‌ی شاخص کوون به ترتیب حدود ۰,۵۱ و ۰,۴۷است که موضوع کاملاً مورد انتظاری است. همان‌طور که در بالا بیان شد، مقدار زاویه‌ی روتوش در خراشنده‌های غار کمیشان اغلب بزرگ است. در صورت ثابت ماندن سایر عوامل، هرچه زاویه‌ی روتوش بزرگ‌تر باشد، مقدار t نیز بزرگ‌تر خواهد بود و این ضرورتاً بدان معنا نیست که لبه‌های آن‌ها شدیداً تحلیل رفته‌است. مقادیر میانگین و میانه‌ی شاخص II نیز به ترتیب حدوداً ۰,۲۳ و ۰,۱۸۷به‌دست آمد[۱۹] که با درون‌آمدگی کم و یا کوتاه روتوش خراشنده‌ها سازگار است. گرچه این مقدار میانگین طبیعی به‌نظر می‌رسد، اما در این‌جا نیز می‌بایست زوایای بزرگ روتوش‌دهی را در نظر داشت و با تفسیر مقدار کمِ شاخص II میانگین، در مورد شدت کاهش در مجموعه‌ی آماری به خطا نرفت. میانگین و میانه‌ی شاخص ERP نیز به ترتیب حدوداً ۷,۴% و ۵,۰% (۰,۰۷۴ و ۰,۰۵۰) است. اگر خطاهای عملی و مرحله‌ی محاسبه‌ی شاخص ERP نیز لحاظ شوند، باز هم عدد متوسطی است (خطای مهم این شاخص در اینجا، یافتن زاویه‌ی b در مجموعه دست‌افزارهای غیر استانداردسازی شده است: در زمینه‌ی خطاهای شاخص‌های کاهش به هاشمی ۱۳۹۲ رجوع شود). این عدد نشان‌دهنده‌ی از دست رفتن حجمی متوسط و بینابین از لبه‌ی دست افزارهاست. مقدار حجم از دست رفته‌ی متوسط رو به بالا از لبه‌های خراشنده‌های جانبی غار کمیشان را نمی‌توان در نتیجه‌ی استفاده‌ی فراوان تا حد کند شدن لبه و سپس بازنوسازی و روتوش مجدد لبه‌های آن دانست، بلکه آن را بیشتر باید معلول روش روتوش‌دهیِ با کنترل کم دانست. این گفته تا حدی با مشاهده‌ی لبه‌ی خراشنده‌ها تأیید می‌شود. در اکثر خراشنده‌های جامعه‌ی آماری، تنها آثار یک ضربه برای هر روتوش منفرد و در نتیجه ساخت خراشنده دیده می‌شود و پس از کند شدن و استفاده از لبه، معمولاً باز تیز نشده‌اند. البته احتمال ضعیفی که در این زمینه وجود دارد (و شاید با مقادیر عددیِ ERP قابل ملاحظه حمایت شود) آن است که گاهی روتوش‌های مرحله‌ی دوم (مرحله‌ی باز تیزسازی) آن قدر سنگین و با زاویه‌ی بزرگ‌تری بودند که هرگونه شواهدی از لبه‌ی پیشین را از بین برده‌اند. به هر حال این موضوع با سایر شواهد تقویت نمی‌شود. یکی از این شواهد، شاید قرار گیری در نزدیکی منابع ماده‌ی خام سنگیِ محلیِ با کیفیت باشد.

بنابراین با نگاه اولیه به میانگین داده‌ها مشاهده می‌شود که:

- شدت تحلیل لبه‌ی روتوش‌دار: تقریباً متوسط (با توجه به زوایای بزرگِ a).
- درون آمدگی زخمه‌های روتوش: کم.
- حجم/جرم از دست رفته: تقریباً متوسط.

جدول ۱: برخی ویژگی‌های خراشنده‌های جانبی غار کمیشان و نتایج سه شاخص کاهش (راهنما؛ ب: بیشینه؛ ع/ط: نسبت طول به عرض قطعه؛ ر: روتوش؛ ق: قطعه).

ردیف	طول ب (mm)	عرض ب (mm)	ع/ط	زاویه a	زاویه b	طول ر (mm)	عمق ر (mm)	ضخامت ب (mm)	جرم ق (gr)	حجم ق (mm^3)	IR	II	ERP
۱	۶۳,۹۴	۳۲,۴۵	۱,۹۷	۶۴,۶۳	۳۰,۵۲	۲۳,۷۰	۱,۶۶	۱۵,۰۹	۲۸,۰۹	۱۲۹۸۷,۵۳	۰,۱۵۱۲	۰,۱۲۵۰	۰,۰۰۲۵
۲	۶۲,۲۷	۳۲,۷۱	۱,۹۰	۶۵,۶۵	۴۹,۰۴	۲۶,۷۷	۷,۰۴	۱۲,۹۳	۱۸,۸۲	۷۲۳۱,۶۹	۰,۴۴۲۶	۰,۱۵۶۲	۰,۰۵۹۵
۳	۶۲,۵۸	۴۷,۶۸	۱,۳۱	۶۲,۸۹	۳۵,۰۲	۲۰,۴۵	۶,۷۷	۸,۱۰	۲۹,۱۵	۱۱۶۵۹,۲۶	۰,۳۳۳۳	۰,۱۲۵۰	۰,۰۲۸۳
۴	۴۰,۲۹	۲۳,۱۳	۱,۷۴	۵۱,۰۱	۲۱,۸۸	۲۰,۶۵	۳,۰۱	۱۲,۸۸	۱۱,۱۵	۵۱۰۶,۴۶	۰,۲۷۵۰	۰,۱۲۵۰	۰,۰۱۸۳
۵	۴۶,۱۱	۲۱,۲۶	۲,۱۷	۵۳,۲۶	۴۰,۲۹	۴۴,۲۸	۲,۲۳	۵,۹۰	۶,۷۹	۴۳۹۸,۰۵	۰,۴۴۲۳	۰,۰۹۳۷	۰,۰۰۶۹
۶	۶۵,۸۳	۴۰,۹۳	۱,۶۱	۷۶,۵۳	۲۴,۷۳	۴۳,۲۰	۴,۹۲	۱۵,۸۰	۴۵,۶۳	۱۷۵۹۲,۲۰	۰,۳۱۷۳	۰,۱۸۷۵	۰,۰۵۱۵
۷	۴۵,۷۱	۲۷,۰۵	۱,۶۹	۵۷,۳۵	۲۳,۱۱	۶۷,۱۲	۱۲,۴۴	۱۳,۶۵	۱۹,۶۰	۷۷۹۲,۵۲	۰,۲۶۲۵	۰,۶۵۶۲	۰,۱۰۴۷
۸	۵۳,۰۰	۲۲,۱۱	۲,۴۰	۵۶,۶۷	۴۷,۷۷	۲۷,۷۶	۷,۳۰	۸,۹۸	۱۳,۰۵	۶۴۹۳,۷۶	۰,۹۵۸۳	۰,۱۵۶۲	۰,۰۱۹۵
۹	۵۲,۶۰	۲۱,۹۵	۲,۴۰	۵۸,۷۷	۳۳,۴۳	۲۸,۶۱	۱۲,۴۸	۱۷,۸۲	۱۹,۴۴	۸۲۶۴,۷۹	۰,۶۳۰۸	۰,۴۰۶۲	۰,۱۵۱۹
۱۰	۵۵,۰۷	۳۵,۴۶	۱,۵۵	۵۲,۹۵	۳۶,۰۵	۱۸,۰۷	۴,۹۲	۹,۲۸	۲۰,۵۶	۸۵۵۹,۹۶	۰,۴۰۹۷	۰,۱۲۵۰	۰,۰۱۰۰
۱۱	۴۵,۵۳	۲۴,۷۵	۱,۸۴	۸۵,۴۵	۵۰,۴۷	۲۱,۰۵	۴,۷۶	۷,۲۴	۱۰,۳۱	۵۱۵۶,۴۹	۰,۳۶۸۳	۰,۰۹۳۷	۰,۰۳۴۱
۱۲	۳۳,۳۸	۲۳,۸۴	۱,۴۰	۸۷,۰۷	۱۶,۸۵	۳۷,۵۸	۲,۲۱	۷,۷۸	۷,۴۶	۴۱۳۲,۳۹	۰,۶۹۵۴	۰,۳۷۵۰	۰,۰۶۷۲
۱۳	۵۸,۸۳	۳۷,۴۵	۱,۵۷	۵۲,۱۶	۵۶,۱۲	۲۱,۷۹	۴,۵۶	۱۶,۹۷	۳۶,۰۷	۱۳۵۷۷,۸۷	۰,۲۸۳۵	۰,۱۸۷۵	۰,۰۱۰۶
۱۴	۴۷,۹۶	۳۷,۰۵	۱,۲۹	۷۲,۳۴	۴۵,۷۴	۱۱,۴۵	۱۶,۵۴	۱۹,۴۷	۳۲,۲۸	۱۳۷۸,۹۰	۰,۱۸۱۵	۰,۳۱۲۵	۰,۰۶۳۴
۱۵	۳۷,۹۶	۲۲,۶۵	۱,۶۷	۵۸,۵۱	۲۹,۲۵	۵۸,۲۵	۶,۹۹	۱۲,۰۰	۱۴,۴۱	۶۴۳۴,۷۳	۰,۵۳۷۵	۰,۵۳۱۲	۰,۱۵۸۷
۱۶	۴۷,۶۰	۳۸,۲۳	۱,۲۴	۷۲,۳۰	۴۸,۲۷	۳۱,۴۶	۸,۳۱	۱۳,۲۷	۳۱,۳۶	۱۲۳۹۷,۱۹	۰,۷۷۴۰	۰,۱۲۵۰	۰,۰۴۲۵
۱۷	۳۹,۷۸	۱۷,۹۵	۲,۲۲	۵۱,۴۳	۲۷,۵۷	۳۰,۰۵	۶,۸۹	۱۵,۴۵	۹,۶۱	۳۸۳۷,۲۲	۰,۳۵۵۹	۰,۴۰۶۲	۰,۱۱۰۷
۱۸	۳۳,۶۹	۲۴,۰۵	۱,۴۰	۷۰,۴۷	۴۶,۹۴	۲۵,۹۰	۴,۸۷	۷,۷۸	۶,۹۵	۲۹۵۱,۷۱	۰,۵۳۷۰	۰,۴۰۶۲	۰,۰۵۰۹
۱۹	۶۱,۶۶	۳۶,۳۱	۱,۷۰	۵۷,۱۶	۴۵,۶۷	۲۰,۷۲	۹,۵۳	۱۲,۳۱	۲۱,۰۰	۷۹۹۹,۱۴	۰,۱۲۱۷	۰,۱۸۷۵	۰,۰۲۶۸
۲۰	۶۰,۴۴	۳۰,۱۴	۲,۰۰	۷۳,۴۵	۳۸,۰۷	۲۷,۰۵	۲,۵۱	۱۴,۴۹	۲۷,۵۴	۱۱۲۱۶,۵۰	۰,۲۴۵۲	۰,۰۹۳۷	۰,۰۰۴۶
۲۱	۲۴,۸۷	۲۶,۴۹	۰,۹۴	۷۱,۲۰	۲۸,۹۱	۲۲,۶۳	۴,۲۵	۱۲,۸۰	۱۰,۰۴	۴۱۳۲,۴۰	۰,۳۶۱۱	۰,۱۲۵۰	۰,۰۶۱۲
۲۲	۴۲,۴۹	۳۵,۳۸	۱,۲۰	۷۸,۶۸	۷۷,۰۰	۲۳,۱۹	۶,۳۳	۱۳,۱۷	۱۸,۳۸	۶۷۸۸,۹۴	۰,۵۲۱۳	۰,۱۲۵۰	۰,۰۰۲۰
۲۳	۳۲,۰۹	۲۸,۵۷	۱,۱۲	۶۶,۷۱	۲۱,۸۰	۲۹,۷۷	۹,۹۶	۱۰,۶۱	۱۳,۴۸	۵۰۱۷,۹۱	۰,۵۱۴۸	۰,۲۵۰۰	۰,۳۳۹۴
۲۴	۳۶,۳۸	۲۹,۲۵	۱,۲۴	۵۷,۸۷	۲۷,۸۵	۲۲,۹۶	۶,۵۴	۹,۶۲	۱۴,۳۷	۵۳۱۳,۰۸	۰,۷۷۸۵	۰,۲۱۸۷	۰,۰۷۷۳
۲۵	۳۰,۱۲	۲۷,۶۷	۱,۰۹	۴۵,۹۰	۳۵,۱۰	۲۲,۲۲	۷,۰۳	۷,۷۳	۶,۶۰	۴۷۲۲,۷۱	۰,۴۱۹۳	۰,۱۸۷۵	۰,۰۲۶۵
۲۶	۲۸,۴۴	۲۱,۷۵	۱,۳۱	۵۴,۱۰	۲۲,۵۶	۲۳,۵۴	۸,۱۲	۱۴,۳۶	۱۰,۱۹	۴۱۳۲,۴۰	۰,۴۷۵۷	۰,۰۹۳۷	۰,۱۷۱۸
۲۷	۴۴,۹۳	۴۱,۰۲	۱,۰۹	۶۹,۴۱	۶۵,۷۲	۱۷,۸۰	۴,۳۸	۱۲,۱۱	۲۰,۰۶	۷۹۶۹,۶۲	۰,۵۶۳۰	۰,۱۸۷۵	۰,۰۰۱۴
۲۸	۵۵,۱۷	۳۴,۷۴	۱,۵۹	۶۴,۱۰	۵۵,۹۰	۴۰,۵۰	۱۶,۱۴	۱۸,۹۵	۴۱,۳۱	۱۵۶۴۴,۰۷	۰,۹۴۴۴	۰,۴۶۸۷	۰,۰۴۹۶
۲۹	۴۳,۲۲	۳۰,۸۵	۱,۴۰	۸۰,۲۵	۴۳,۵۴	۴۷,۴۵	۱۰,۸۳	۱۷,۶۸	۲۳,۷۰	۹۲۹۷,۸۹	۰,۴۴۷۳	۰,۳۷۵۰	۰,۲۰۳۸
۳۰	۵۱,۸۸	۳۱,۶۳	۱,۶۴	۵۱,۵۸	۳۴,۳۶	۴۰,۷۵	۱۰,۷۳	۱۹,۰۳	۳۳,۴۲	۱۳۲۸۲,۷۰	۰,۵۶۲۹	۰,۳۱۲۵	۰,۰۰۲۵
۳۱	۲۳,۳۳	۱۳,۷۲	۱,۷۰	۶۵,۰۰	۲۰,۴۱	۱۸,۳۶	۵,۷۶	۴,۷۶	۱,۵۲	۱۱۸۰,۶۸	۰,۹۱۵۴	۰,۲۱۸۷	۰,۳۲۰۰
۳۲	۲۹,۳۶	۱۵,۳۴	۱,۹۱	۵۱,۳۲	۱۳,۹۹	۲۱,۹۷	۱,۶۶	۳,۰۹	۱,۵۴	۱۴۷۵,۸۵	۰,۴۵۱۸	۰,۰۹۳۷	۰,۰۳۸۶
۳۳	۲۴,۹۵	۱۹,۶۶	۱,۲۷	۴۵,۲۸	۱۱,۳۳	۱۷,۹۳	۳,۰۲	۴,۵۹	۲,۴۹	۱۹۱۸,۶۱	۰,۴۷۱۷	۰,۱۵۶۲	۰,۰۷۹۲
۳۴	۷۰,۱۸	۶۱,۲۳	۱,۱۵	۶۷,۸۹	۵۱,۶۰	۳۶,۹۳	۳,۳۰	۱۹,۵۰	۷۴,۲۹	۲۹۸۴۱,۸۰	۰,۳۳۱۵	۰,۱۵۶۲	۰,۰۰۲۲
۳۵	۶۷,۶۵	۲۳,۸۵	۲,۸۴	۳۰,۰۰	۱۶,۹۶	۶۱,۵۳	۱۴,۳۱	۱۱,۲۹	۲۴,۰۰	۹۱۵۰,۳۱	۰,۹۶۱۹	۰,۲۵۰۰	۰,۱۴۹۵
۳۶	۴۷,۲۵	۴۰,۴۱	۱,۱۷	۶۳,۶۶	۲۹,۵۵	۵۸,۳۱	۱۱,۱۲	۱۶,۷۴	۳۸,۲۱	۱۴۱۶۸,۲۲	۰,۵۶۵۵	۰,۴۰۶۲	۰,۲۰۵۹
۳۷	۱۹,۴۵	۲۴,۲۰	۰,۸۰	۳۸,۹۷	۱۱,۶۰	۱۸,۱۷	۳,۴۸	۲,۵۴	۲,۳۲	۲۰۹۵,۷۱	۰,۷۷۸۵	۰,۰۶۲۵	۰,۰۷۰۲
۳۸	۴۸,۹۵	۳۵,۸۱	۱,۳۷	۵۳,۷۳	۳۷,۹۹	۲۵,۲۶	۷,۰۲	۱۴,۲۰	۲۲,۷۱	۸۲۶۴,۷۹	۰,۷۱۵۵	۰,۳۷۵۰	۰,۰۲۶۱
۳۹	۴۴,۲۲	۴۴,۵۳	۰,۹۹	۴۷,۳۰	۲۷,۴۸	۲۸,۱۸	۲,۳۲	۲۲,۱۱	۴۵,۰۶	۱۷۷۱۰,۲۷	۰,۱۶۲۳	۰,۰۶۲۵	۰,۰۰۲۳
۴۰	۴۶,۲۳	۲۳,۰۷	۲,۰۰	۴۹,۲۶	۱۴,۴۸	۲۷,۲۵	۳,۶۴	۸,۲۰	۸,۴۰	۳۴۵۳,۵۰	۰,۸۵۰۷	۰,۰۹۳۷	۰,۰۸۲۹
۴۱	۳۰,۲۷	۱۷,۲۸	۱,۷۵	۶۹,۳۶	۲۹,۳۱	۳۰,۸۰	۴,۷۶	۵,۷۱	۳,۳۶	۱۵۹۳,۹۲	۰,۸۶۴۶	۰,۲۱۸۷	۰,۲۱۲۱
۴۲	۵۳,۹۷	۴۵,۵۴	۱,۱۸	۵۴,۹۱	۲۳,۷۷	۳۴,۸۲	۴,۲۶	۲۳,۵۷	۶۶,۶۴	۲۶۵۶۵,۴۰	۰,۱۹۴۰	۰,۱۸۷۵	۰,۰۱۲۳
۴۳	۳۰,۱۲	۳۶,۹۸	۰,۸۱	۸۹,۷۱	۷۵,۰۳	۱۶,۳۶	۶,۲۸	۶,۳۴	۱۲,۱۸	۴۴۲۷,۵۷	۰,۶۶۳۳	۰,۲۸۱۲	۰,۰۱۸۷

نمودار ۱، فراوانیِ تعداد خراشنده‌ها را در بازه‌های عددیِ هرکدام از سه شاخص نشان می‌دهد. به‌طور کلی، هر سه نمودار، توزیع نرمال را نشان می‌دهند. در این‌جا نمودار IR چولگیِ[۲۰] نزدیک به صفر دارد و نمودارهای II و ERP چولگی مثبت دارند؛ یعنی با افزایش مقدار عددی این دو شاخص، تعداد نمونه‌های با این اعداد نیز کم‌تر می‌شود. مشاهده می‌شود که بیشترین فراوانی در نمودار IR مربوط به بخش حدوداً میانیِ آن است. با نگاه به کمینه و بیشینه‌ی اعداد سه شاخص در جدول ۲ بار دیگر می‌توان بحثِ بالا را مطرح کرد که به نظر می‌رسد در این دوره در روتوش‌دهی تقریباً پیش‌فرض و پیش‌بینیِ خاصی وجود ندارد؛ چرا که همان‌طور که ملاحظه می‌شود هر سه شاخص، دامنه‌های[۲۱] بزرگی دارند.

توزیع داده‌ها از آن جهت نرمال فرض شده که در آزمون کُلموگرُف–اسمیرنُف[۲۲] (K-S) نرمال بودن آن به اثبات رسید. با فرمول فاصله اطمینانِ میانگین نیز، بازه‌ای که با احتمال ۹۵% میانگین در آن قرار دارد، به‌دست می‌آید. این فرمول چنین است:

$$Cm=Mean\pm(1.96\times SD/\sqrt{N})$$

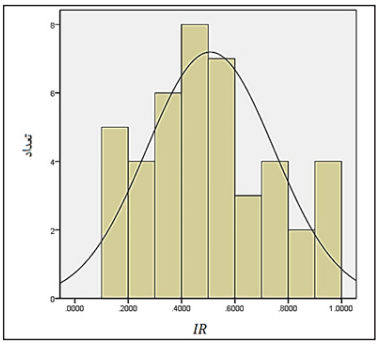
در این‌جا Cm فاصله‌ی اطمینان میانگین و SD برابر با انحراف معیار است. سه بازه‌ی فاصله اطمینان میانگین که از این فرمول به‌دست می‌آیند عبارتند از:

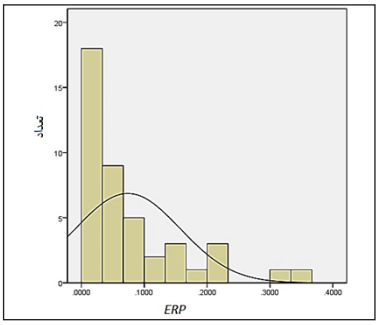
IR= (0.44 , 0.56); II= (0.19 , 0.25); ERP= (0.05 , 0.09)

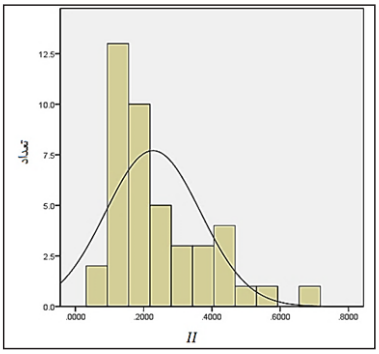
باز هم می‌توان دریافت که مقدار بازه‌ی IR، متوسط، II کم و ERP نیز متوسط است. حال باید دید در این‌جا میان کدام شاخص‌ها هم‌بستگی مشاهده می‌شود. در این‌جا از هم‌بستگی پیرسون[۲۳] استفاده شد؛ چرا که داده‌ها توزیع نرمال داشتند و تعداد آن‌ها نیز نسبتاً زیاد بود و نیز نیاز به بررسی یک رابطه‌ی خطی احساس می‌شد. در جدول ۳، نتایج اعداد بررسی هم‌بستگی پیرسون آمده است.

در این‌جا هم‌بستگی میان IR و ERP (r=0.357) و نیز میان II و ERP (r=0.336) معنادار است. در جداول تفسیر تجربیِ هم‌بستگی، ضرایب زیر ۰,۳۹ را معمولاً هم‌بستگیِ خیلی اندک تا اندک می‌دانند. گه‌گاه نیز دیده شده که ضرایب هم‌بستگی بالای ۰,۳ را متوسط می‌نامند. به هر حال، این ضرایب هم‌بستگی، نزدیک‌تر به ضرایبی است که ارن و پرندرگست (Eren & Prendergast 2008: Table 3-3) برای داده‌های تجربی و دست ساخت خود به‌دست آوردند (ضریب همبستگی IR و ERP: 0.4997 و میان II و ERP : 0.4202). این موضوع چندان عجیب نیست؛ چرا که در داده‌های تجربیِ آن‌ها، همان‌طوری که خود اذعان داشته‌اند، تنوع و گوناگونی فنون به‌کار رفته برای ساخت دست‌افزار بیشتر و از هم‌گونی و درجه‌ی استانداردی خراشنده‌های محوطه‌ی کلمبی‌یغ[۲۴] در فرانسه از دوره‌ی پارینه‌سنگی جدید کم‌تر است (هم‌بستگی ذکر شده برای خراشنده‌های کلمبی‌یغ میان IR و ERP برقرار بود. ضریب آن مقدار قابل ملاحظه‌ی ۰,۶۶۸۸ بود که در تفاسیر آن را متوسط رو به زیاد و یا زیاد دانستند. ضریب همبستگی میان II و ERP را نیز عدد ۰,۲۲۶۶ که مقدار خیلی اندک تا اندک است، ذکر نمودند: Ibid: Table 3-7). نزدیک‌تر بودن ضرایب خراشنده‌های کمیشان به‌دست‌افزارهای تجربی ارن و پرندرگست بار دیگر احتمالاً مهر تأییدی بر عدم وجود هم‌گونی ظاهری و فنون ساخت میان خراشنده‌های غار کمیشان است.

نمودار ۳ باز هم بر اهمیت زاویه‌ی روتوش، a صحه می‌گذارد. برای مثال در نمودار ۳پ، خراشنده‌ای با شاخص II بیش از ۰٫۶، مقدار IR کوچکی (کمی بیش از ۰٫۲) دارد. این موضوع با زاویه‌ی روتوش کوچک‌تر که موجب ارتفاع کم‌تر t می‌شود و نیز ریخت‌شناسی قطعه قابل تفسیر است. در نمودار ۳ الف مشاهده می‌شود که قطعه‌ای با بیش از ۳۰% حجم از دست رفته، مقدار IR نزدیک به حد متوسط (۰٫۵) دارد (دست‌افزار شماره‌ی ۲۳ در جدول ۱). این موضوع احتمالاً نشان‌گر آن است که در دست‌افزارهای شدیداً کاهش یافته، تأثیر IR کم‌تر از ERP است (Ibid: fig. 3-9). همان‌طور که واضح است، در هر سه نمودار یاد شده، شیب خط روند[۲۵] مثبت و رو به بالاست و این موضوع رابطه‌ی مستقیم متغیرهای مستقل و وابسته را به هم نشان می‌دهد. به عبارت دیگر، با افزایش یکی از شاخص‌ها، به‌طور کلی، شاخص دیگری نیز افزایش می‌یابد. البته الگوی این افزایش بسیار بی‌نظم است و تنها در کل روند به چشم می‌خورد. مشاهده می‌شود که در شاخص‌های با ضریب هم‌بستگی بالاتر، شیب نمودار تندتر است. مورد دیگر، پراکندگی نسبتاً بالای جایگاه هر عدد در نمودار پراکندگی و دور بودن بسیاری از نقاط از خط روند است. این موضوع نشان می‌دهد که هرکدام از این متغیرها تقریباً مستقل از هم هستند [و همان‌طور که در بالا ذکر شد، به جنبه‌ای خاص از کاهش می‌پردازند و مکمل یکدیگرند]. در نمودار ۲ که نموداری جعبه‌ای است، چارک‌های سوم (q3) هر سه شاخص نیز نشان داده شده‌اند. در این نمودار مشاهده می‌شود که برای IR، حدود ۷۵% اعداد شاخص، زیر مقدار ۰٫۷، برای II، حدود ۷۵% زیر مقدار ۰٫۳ و نیز برای عدد ERP کمی بیش از ۷۵% از داده‌ها، زیر مقدار ۰٫۱ یا ۱۰% حجم از دست رفته هستند. بنابراین مقدار کلی IR برای کمیشان متوسط، درون آمدگیِ نسبتاً کم (کوتاه) و حجم از دست رفته متوسط و قابل ملاحظه است. این مقدار حجم از دست رفته را شاید بتوان به‌دلیل عدم وجود خط مشی خاص برای ساخت خراشنده‌ها دانست. در این خراشنده‌ها از روش فشاری برای روتوش‌دهی استفاده نشده و بلکه اغلب با استفاده از ضربات چکشِ سخت و نرم به روتوش‌دهی اقدام نموده‌اند؛ روشی که احتمالاً مسئول و جواب‌گوی این مقدار حجم از دست رفته است. مطلب مهمی که در این قسمت نیاز به ذکر دوباره‌ی آن احساس می‌شود، این است که در مرحله‌ی تفسیر و مقایسه‌ی اعداد ERP، باید تنوع شکل و ابعاد خراشنده‌ها را نیز لحاظ کرد؛ زیرا همان‌طور که دیبل (Dibble 1991: 266)، گوردن (Gordon 1993: 211)، هُلداوی و همکاران (Holdaway et al. 1996) و بلیدز (Blades 2008: 112) اذعان داشته‌اند، برداشته‌های خام یا تراشه‌های بزرگ‌تر، توان بالقوه‌ی بیشتری برای باز تیزسازی و روتوش لبه دارند و بنابراین در مجموعه دست‌افزارهایی که به شدت و گستردگی روتوش داده شده‌اند، نمونه‌های بزرگ‌تر، روتوش بیشتری نسبت به نمونه‌های کوچک‌تر دریافت می‌کنند (یعنی برای رسیدن به لبه‌ای کارآ، مقداری از حجم لبه‌ی هر دو خراشنده‌ی کوچک و بزرگ می‌بایست کاسته شود. این مقدار برای خراشنده‌ای بزرگ‌تر، معمولاً بیشتر خواهد بود). مورد جالب در جمعیت آماریِ کمیشان، بالعکس بودن این فرضیه است؛ یعنی مقدار مطلق این درصد حجم/جرم گم شده در دست‌افزارهای با ابعاد کوچک‌تر، به‌طور کلی بیشتر است (البته این موضوع به شدتِ یک هم‌بستگیِ منفی نیست و بسیار نامنظم است). پس باید







نمودار ۱: نمودار فراوانی (هیستوگرام) اعداد IR؛ II و ERP برای خراشنده‌های مورد مطالعه‌ی غار کمیشان.

دانست که شدت روتوشِ اعمال شده بر یک دست‌افزار، تنها از ابعاد آن روتوش قابل درک نیست (Dibble 1991; Blades 2008). بنابراین بار دیگر اهمیت استاندارد سازی جامعه‌ی آماری مشاهده می‌شود. موردی که نگارندگان قادر به انجام آن برای خراشنده‌های کمیشان به دلایلی که در بالا گفته شد، نبودند. در نمودار ۲، مشاهده‌ی جالب، نزدیک‌تر بودن میانه‌های II و ERP به هم نسبت به IR است. موردی که ارن و پرندرگست (60: 2008) نیز گزارش کردند. آن‌ها از این نزدیکی میانه‌ها و هم‌بستگی اندک این دو شاخص این طور نتیجه گرفتند که «گرچه بازه‌های این دو شاخص در ابتدا نزدیک و مشابه به نظر می‌رسند، اما هرگاه که هرکدام از این دو شاخص به تنهایی مورد تحلیل قرار گیرند، مقادیر متفاوت و نیز تقریباً مستقلی را نشان خواهند داد».

در مورد قرار گیریِ محوطه در نزدیکیِ منابع ماده‌ی خام سنگی و تأثیر آن بر ریخت‌شناسیِ خراشنده‌های جانبی اشاره‌ای به پژوهش‌های دامنه‌دار دیبل ضروری است. هرالد دیبل در مقاله‌ی خود در سال ۱۹۸۴م. (Dibble 1984) نخستین‌بار مطرح کرده بود که قرارگیری در نزدیکیِ منابع ماده‌ی خام سنگی موجب می‌شود که معمولاً روتوش‌های سنگین بر لبه‌ی خراشنده‌های آن محوطه وجود نداشته باشند. این موضوع، انتقاد بسیاری را بر انگیخت و چندین و چند مقاله، با مدارک مادی، این دیدگاه دیبل را رد کرده و آن را الگویی جهان‌شمول ندانستند. به‌عنوان مثال می‌توان مقاله‌ی پُل ملارس (Mellars 1996: 335-341) در کتاب: "میراث نئاندرتال‌ها"[۲۶] و نیز پژوهش وحدتی‌نسب و وحیدی (Vahdati Nasab & Vahidi 2011) را نام برد. مطالعات موردی هر دوی این پژوهش‌ها نشان داد که با وجود قرارگیری در نزدیکیِ منابع ماده‌ی خام سنگی، باز هم احتمال وجود درصد قابل توجهی از خراشنده‌های با شدت روتوشِ به نسبت بالا در میان مجموعه دست‌افزارهای یک محوطه‌ی باستانی وجود دارد. موردی که این پژوهش نیز بار دیگر آن را نشان داد. پس حضور یا عدم حضور روتوش‌های شدید و نیز درون آمده در میان خراشنده‌های یک محوطه نمی‌تواند تنها به‌دلیل نزدیکی یا دوری از منابع ماده‌ی خام سنگی باشد وحدتی‌نسب و وحیدی در مقاله‌ی ۲۰۱۱ (Ibid: 32)، موارد تأثیر گذار دیگری بر شدت روتوش بر می‌شمرند که شامل افزایش طول لبه‌ی تیز، ساخت ابزارهای خاص و نیز سایر نیازهای کارکردی بود. آن‌ها شکل‌بندی استقرار، حوزه‌ی قرارگیری محوطه‌ی باستانی، دسترسی به منابع آبی، کاربری‌های یک محوطه و نیز طول

جدول ۲: بررسی‌های آماری اولیه‌ی اعداد جدول ۱.

	IR	II	ERP
تعداد	۴۳	۴۳	۴۳
میانگین	۰,۵۰۷۸۶۰	۰,۲۲۷۴۴۷	۰,۰۷۳۹۰۹
میانه	۰,۴۷۱۷۰۰	۰,۱۸۷۵۰۰	۰,۰۴۹۶۰۰
انحراف معیار	۰,۲۳۸۴۶۸۹	۰,۱۳۸۹۶۹۰	۰,۰۸۳۳۰۰۹
کوچک‌ترین نتیجه	۰,۱۲۱۷	۰,۰۶۲۵	۰,۰۰۱۴
بزرگ‌ترین نتیجه	۰,۹۶۱۹	۰,۶۵۶۲	۰,۳۳۹۴
دامنه	۰,۸۴۰۲	۰,۵۹۳۷	۰,۳۳۸۰

جدول ۳: هم‌بستگی سه شاخص هندسی به‌دست آمده با یک‌دیگر.

		IR	II	ERP
IR	ضریب همبستگی پیرسون	۱	۰,۱۴۷	۰,۳۵۷
	معناداری		۰,۳۴۷	۰,۰۱۹
II	ضریب همبستگی پیرسون	۰,۱۴۷	۱	۰,۳۳۶
	معناداری	۰,۳۴۷		۰,۰۲۸
ERP	ضریب همبستگی پیرسون	۰,۳۵۷	۰,۳۳۶	۱
	معناداری	۰,۰۱۹	۰,۰۲۸	

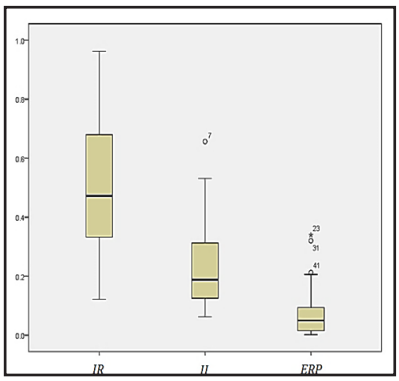
مـدت اسـتفاده از یـک دسـت‌افزار را نیـز در ایـن موضـوع بی‌تأثیـر ندانسـتند.

به‌طـور خلاصـه، در کمیشـان بـا وجـود دسترسـیِ نزدیـک بـه منابـع مـاده‌ی خـام سـنگی، در تعـداد قابـل توجهـی از خراشـنده‌ها (۱۱ نمونـه) درصـد حجم/جـرم گم‌شـده در نتیجـه‌ی روتـوش، بـالای حـدود ۱۰% اسـت؛ بنابرایـن بـاز هـم ادعـای دیبـل رد خواهـد شـد. دیبـل معتقـد بـود کـه مـردم باسـتانی، تنهـا در صـورت دوری از منابـع مـاده‌ی خـام سـنگی، به‌دلایـل صرفـه جویانـه در مـورد مصـرف مـاده‌ی سـنگیِ بـا کیفیـت، یـک لبـه‌ی روتـوش‌دار خراشـنده را بارهـا و بارهـا پـس از کنـد شـدن، بـاز تیـز می‌کننـد، تـا جایـی کـه شـدت روتوش/کاهـش در آن‌هـا زیـاد یـا قابـل ملاحظـه می‌شـود.

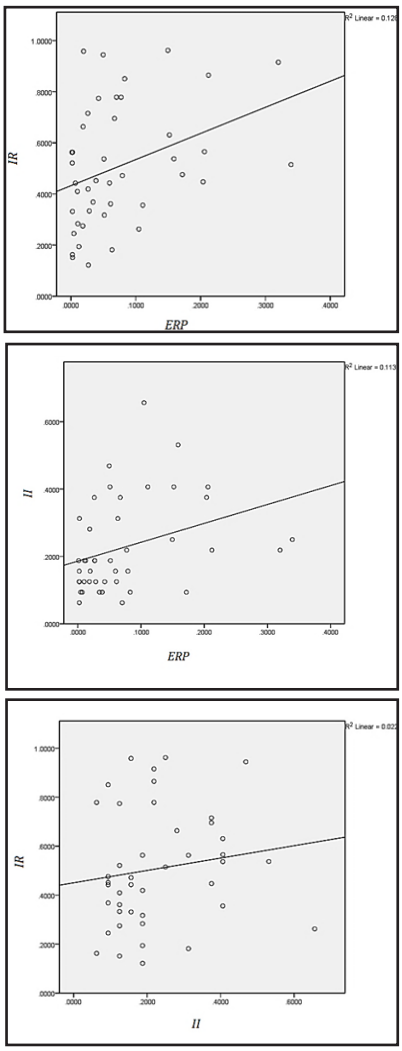
نتیجه‌گیری

در این‌جـا تنهـا از بُعـد خروجـیِ عـددیِ سـه شـاخص هندسـی، نتایـج بیـان خواهنـد شـد؛ زیـرا هـدف ایـن پژوهـش، تفسـیر از روی نتایـج عـددی بـوده و سـایر روش‌هـای نسـبیِ اندازه‌گیـری شـدت کاهـش در مجموعـه دسـت‌افزارهای یـک محوطـه اگـر نـه مطلقـاً در این‌جـا بی‌اسـتفاده بودنـد، حداکثـر بـرایِ بـه آزمـون گذاشـتن نتایـج بـه‌کار رفتنـد (البتـه امـکان اسـتفاده از تمامـی آن‌هـا، مثـلاً نسـبت سـنگ مادرهـا وجـود نداشـت). گرچـه اندازه‌گیـری مقـدار حجـم از دسـت رفتـه یکـی از مهم‌تریـن شـاخص‌های دال بـر کاهـش اسـت و مشـاهده شـد کـه ایـن مقـدار در مـورد خراشـنده‌های غـار کمیشـان قابـل تأمـل و بـزرگ اسـت، امـا به‌طـور کلـی به‌نظـر می‌رسـد در خراشـنده‌های جانبـیِ ایـن غـار، شـدت کلـی کاهـش، متوسـط بـوده اسـت. در بـالا ذکـر شـد کـه دلیـل مهمـی کـه بـرای حجـم از دسـت رفتـه‌ی قابـل ملاحظـه و رو بـه زیـاد از لبـه‌ی خراشـنده‌های جانبـی غـار کمیشـان می‌تـوان بـر شـمرد، ابعـاد بـزرگ ایـن خراشـنده‌هاسـت. واضـح اسـت کـه ایـن برداشـت بیشـتر، همیشـه دلیلـی بـر شـدت کاهـش شـدیدتر نیسـت. بنابرایـن بـه نظـر می‌رسـد شـدت کاهـش متوسـط در ایـن مجموعـه خراشـنده‌ها وصـف مناسـبی باشـد.

امـا در مـورد دسترسـی بـه منابـع سـنگ چـرت محلـی می‌تـوان گفـت کـه ایـن دسترسـی احتمـالاً یکـی از مهم‌تریـن عواملـی بـود کـه تأثیـری عمیـق بـر اشـکال و ریخت‌شناسـیِ خراشـنده‌های جانبـی غـار کمیشـان گـذارد. در کمیشـان تمایـل بـه سـاخت خراشـنده رویِ برداشـته‌های خـام پهـن و نسـبتاً بـزرگ وجـود داشـته اسـت. بـه عبـارت دیگـر، حیـف و میـل مـاده‌ی خـام سـنگی بـه نسـبت شـدید بـوده و ایـن موضـوع احتمـالاً در نتیجـه‌ی دسترسـیِ نزدیـک بـه منابـع مـاده‌ی خـام سـنگی اسـت (بـه Andrefsky 1994a بنگریـد). در مـواردی هـم کـه خراشـنده‌های جانبـی، کوچـک یـا متوسـط هسـتند، بـه نظـر می‌رسـد از قطعـات شکسـته، قطعـات بی‌اهمیـت و پراکنـده‌ی در اطـراف اسـتقرار، محصـولات جانبـیِ تراشـه‌برداریِ کنتـرل نشـده و حتـی برخـی دور ریزهـا بـرای سـاخت خراشـنده اقـدام کرده‌انـد. بـه عبـارت دیگـر، برداشـته‌های خـام کوچکـی کـه بـه خراشـنده تبدیـل شـده‌اند، معمـولاً از تراشـه‌برداری مسـتقیم و بـا هـدف از سـنگ مادرهـا سـاخته نشـده‌اند. گرچـه تعـداد کـم سـنگ مادرهـا در لایه‌هـای بـر جـای، هرگونـه نتیجه‌گیـریِ نسـبتاً دقیـق در ایـن مـورد را دشـوار می‌سـازد (بـه علـت یافـت شـدن مقادیـر نسـبتاً زیـادی از سـنگ مـادر تراشـه، تیغـه و ریـز تیغـه در لایه‌هـای مضطـرب بالایـی، به‌نظـر می‌رسـد در دوره‌ی نوسـنگی برخـلاف دوره‌ی میـان سـنگی در ایـن محوطـه، از سـنگ مادرهـا در خود غـار برداشـته بـرداری می‌شـد). بـزرگ بـودن نسـبیِ ابعـاد خراشـنده‌های جانبـی اگـر بـه



نمـودار ۲: نمـودار جعبـه‌ای، نشـان‌گر میانـه (q2)، چـارک اول (q1) و سـوم (q3) و مقادیـر کمینـه و بیشـینه‌ی سـه شـاخص هندسـی.



نمـودار ۳: نمـودار پراکندگـی بـرای سـه شـاخص.

دلیـل سـنت‌های خـاص ابزارسـازی نباشـد، دسـت‌کم احتمـالاً نشـان‌دهنده‌ی دسترسـی مسـتقیم بـه منابـع خـام و بـا کیفیـت سـنگ محلـی اسـت. معمـولاً در صـورت دسترسـیِ نزدیـک بـه منابـع سـنگ محلـی و طـول مـدت اقامـت بیشـتر، هـر دو نـوع دسـت‌افزارهایِ قاعده‌منـد[۲۸] و بی‌قاعـده یـا مصلحتـی[۲۹] سـاخته می‌شـوند (البتـه درصـد انـواع بی‌قاعـده در مجموعـه در ایـن حالـت معمـولاً بیشـتر اسـت). بـا ثابـت مانـدن برخـی عوامـل، تعـدد دسـت‌افزارهای بی‌قاعـده در حجـم وسـیع، احتمـالاً شـاخصی از اسـتقرارِ بـا تحـرک کم‌تـر نیـز اسـت (در مـورد توضیحـات ایـن بنـد بـه Andrefsky 1994a, b بنگریـد). به‌طـور کلـی، درصـد دسـت‌افزارهای بی‌قاعـده یـا مصلحتـی در مجموعـه دسـت‌افزارهای غـار کمیشـان بیـش از انـواع قاعده‌منـد یـا رسـمی اسـت (وحدتی‌نسـب و جایـز ۱۳۹۱). پـس به‌طـور کلـی نتیجه‌گیـری می‌شـود:

دسترسی محلی به منابع ماده‌ی خام سنگی:
- ابعاد برداشته‌های خام، متغیر و بدون قاعده‌ی کلی و یا بزرگ (حیف و میل زیادِ ماده‌ی خام)
- شدت روتوش متغیر و بی‌الگو

بنابرایـن بـرای عـدم وجـود شـاخصه‌های هم‌گـون در خراشـنده‌های غـار کمیشـان و نیـز ابعـاد غیـر یک‌نواخـت، امـا بـزرگِ آن‌هـا، دسترسـی محلـی بـه مـاده‌ی خـام سـنگی را نیـز می‌تـوان دخیـل دانسـت (بیشـینه‌ی طـول ثبـت شـده در دسـت‌افزارهای پژوهـش حاضـر کمـی بیشـتر از ۷ سـانتی‌متر و عـرض بیشـینه کمـی بیشـتر از ۶ سـانتی‌متر اسـت: جـدول ۱. دامنـه‌ی تغییـرات طول‌هـا و عرض‌هـای بیشـینه بـه ترتیـب ۵۰,۷۳ و ۴۷,۵۱ میلی‌متـر اسـت کـه اعـداد قابـل ملاحظـه‌ای اسـت و همـان ابعـاد غیـر یک‌نواخـت جامعـه‌ی آمـاری را نشـان می‌دهـد). بایسـتی توجـه داشـت کـه بـا وجـود ایـن کـه خراشـنده‌ها را جـزو ابزارهـای قاعده‌منـد دسـته‌بندی می‌کننـد، ولـی خراشـنده‌های جانبـی غـار کمیشـان بـا توجـه بـه ویژگی‌هـای ذکـر شـده، از نظـر نگارنـدگان در مکانـی میـان دسـت‌افزارهای بی‌قاعـده و قاعده‌منـد قـرار می‌گیرنـد [و امـکان استانداردسـازی بـرای انجـام بررسـی‌های آمـاری در مـورد آن‌هـا وجـود نـدارد].

در مـورد رابطـه‌ی شـدت کاهـش و درجـه‌ی تحـرک، به‌نظـر می‌رسـد وجـود دسـت‌افزارهای غیـر رسـمی در کنـار انـواع رسـمی و نسـبت آن‌هـا (در: وحدتی‌نسـب و جایـز، ۱۳۹۱) بیشـتر بـه راه‌بردهـای معیشـتی مربـوط بـوده اسـت و به‌نظـر نمی‌رسـد بـرای دوره‌ی اصطلاحـاً میان‌سـنگی کاسـپی دلالـت خاصـی در بـر داشـته باشـد. معمـولاً در حالـت دوریِ یـک محوطـه از منابـع مـاده‌ی خـام سـنگی، وقتـی شـواهد بـاز تیزسـازی و احیـای لبه‌هـای خراشـنده‌ها پـس از کنـد شـدن موجـود نباشـد، درجـه‌ی تحـرک ایـن گـروه جمعیتـی بـا ایـن نسـبت ابزارهـای غیـر رسـمی بـه رسـمی نسـبتاً کـم اسـت؛ زیـرا نیـاز بـه حمـل تنهـا تعـداد معـدودی از بـا کیفیت‌تریـن و بهتریـن برداشـته‌های خـام و اسـتفاده‌ی مـداوم از آن‌هـا و بـاز تیزسـازی لبه‌هـای آن‌هـا پـس از کنـد شـدن اولیـه چنـدان بـا اهمیـت نیسـت. امـا نزدیکـی بـه منابـع مـاده‌ی خـام سـنگی بسـیاری از ایـن الگوهـا را بـر هـم می‌زنـد. بـه هـر حـال در این‌جـا اگـر تنهـا از نتایـج شـدت کاهـش بـرای یافتـن درجـه‌ی تحـرک سـاکنین باسـتانیِ غـار کمیشـان اسـتفاده شـود، رفتـن بـه بیراهـه ناگزیـر خواهـد بـود. بنابرایـن بـا اغمـاض، شـاید بتـوان همـان محوطـه‌ی اصلـی بـودن کمیشـان (شـواهد آن در ادامـه آمـده اسـت) را دلیلـی بـر تحـرک کـمِ گـروه سـاکن در اطـراف غـار

کمیشان دانست. البته زیست‌بوم خاصی که این غار در آن قرار گرفته و تفاوت‌های بنیادینی که این زیست‌بوم با مناطقی چون زاگرس دارد نیز شاید دلیل محکم‌تری بر تحرک کم‌تر ساکنین کمیشان باشد. به‌طور کلی، محوطه‌های کرانه‌ی دریای کاسپی (چون غارهای: کمیشان، هوتو، کمربند و ال‌تپه) از نظر نوع جغرافیای زیستی، در یک بوم‌زیستیِ خاص[۳۰] که مناطق حد فاصل میان دریا (کاسپی)، کوه (البرز) و دشت‌های شرقی (گرگان) هستند، قرار می‌گیرند. این زیست بوم خاص از نظر تنوع گونه‌های زیستی، بسیار غنی است. این گفته را داده‌های جانور باستان‌شناختی (Knapp 2012a,b) و نیز گیاه باستان‌شناختیِ (Ilkhani 2012) به‌دست آمده از غار کمیشان طی کاوش سال ۱۳۸۸ هش تأیید می‌کند. با توجه به این تنوع گونه‌های زیستی، در نتیجه‌ی وفور مواد غذاییِ در دسترس، از آن‌جا که خط مشی و یا راه‌بردهای زندگیِ بشر پیش از تاریخی را اغلب معیشت، بهینگی[۳۱] و نیز به کمینه رساندن مخاطره‌های احتمالی تا حد ممکن[۳۲] تعیین می‌کند (وحدتی‌نسب و جایز، ۱۳۹۱: ۷۳)، بنابراین احتمالاً دلیلی دیده نمی‌شود که مردم باستانی در یک چنین نوعی از زیست‌بوم به مهاجرت و کوچ (تحرک بالا) و یا حتی طی مسیری طولانی و زیاد جهت یافتن مواد غذایی بپردازند. بنابراین می‌توان گفت که تحرکِ جوامع ساکن غار کمیشان در دوره‌های میان‌سنگی و نوسنگی، به نسبت کم بوده است. دلیل دیگر، عدم یافتن شواهدی دال بر احیای لبه‌های خراشنده‌های جانبی پس از کند شدن است. هنگامی که شواهد احیای لبه موجود نباشد، [با ثابت ماندن سایر عوامل] می‌توان گفت که احتمالاً استقرار در اغلب طول سال در اطراف همین منابع ماده‌ی خام است و نیازی به استفاده‌ی صرفه جویانه‌ی دست‌افزارها (مانند آنچه در جوامع با تحرک بالا دیده می‌شود) نیست. ویژگی‌های زمین ریخت‌شناختی، آب و هوای معتدل، دسترسی به منابع آب کافی و سایر ویژگی‌های جغرافیاییِ کرانه‌های جنوب‌شرقی دریای کاسپی نیز از عواملی هستند که بشر پیش از تاریخی را به نوعی مجاب به اقامت‌های طولانی مدت، دست کم در طول یک‌سال نمود.

یکی از شواهدی که دال بر اردوگاه اصلی بودن غار کمیشان در پیش از تاریخ است، از جای‌گذاری نتایج بررسی‌ها در زمینه‌ی شدت کاهش/روتوش در جدول تفسیر شدت کاهش بروک بلیدز (Blades 2008: Table6.I) به‌دست می‌آید (جدول ۴). همان‌طور که در بالا اشاره شد، شدت کاهش به‌دست آمده از روش‌های هندسی در این پژوهش را می‌توان کاهش متوسط دانست. شدت روتوش‌دهی را نیز نگارندگان در بررسی‌های خود به‌طور کلی شدت متوسط ارزیابی کردند. مطابق جدول بلیدز، -که شدت کاهش را از روی مشاهداتی تجربی به نوع کاربری محوطه مربوط می‌کند- باز هم می‌توان غار کمیشان را از نظر کاربری، جزو اردوگاه‌های پایه‌ای محسوب نمود[۳۳]. محوطه‌ای اصلی که نزدیک به منابع ماده‌ی خام قرار دارد و برخی مؤلفه‌های گوناگون از زندگیِ در حالت تحرکِ کم‌تر در آن یافت شده است (البته این مورد را نباید از نظر دور داشت که این جداول و نمونه‌های مشابه آن، با توجه به یک چشم‌انداز خاص -در این‌جا آمریکای شمالی- ارایه شده‌اند؛ بنابراین ممکن است آن‌طور که باید و شاید پاسخ‌گوی مسایل مبهم چشم‌انداز مورد مطالعه دراین پژوهش نباشند). پیش‌تر در مورد نقش زیست‌بوم و نیز داده‌های جانورشناسی و گیاه‌شناسیِ باستانی در مورد کاربری یک محوطه بحث شد. زوئی نپ (Knapp

جدول ٤: جدول رابطه‌ی احتمالی شدت کاهش / روتوش با سازمان فناوری و کاربری محوطه (Blades, 2008: Table 6.I).

	روتوش کم	روتوش متوسط	روتوش زیاد
کاهش زیاد	برداشته‌های خام از مواد سنگی محلی، با تعداد کم سنگ مادرها یا عدم حضور سنگ مادر؛ و تعدادی از برداشته‌های خامی که از فواصل نسبتاً دور یا دور آورده شده‌اند.	برداشته‌های خام با آثار استفاده، سرپیکان‌های از مواد خام گوناگون (محلی و غیرمحلی)، عدم حضور سنگ مادرها و یا تعداد اندک آن‌ها. *بافت اقامتگاهی با راهبردهای گوناگونِ به دست آوردن ماده‌ی خام*	سر پیکان‌های محلی ساخته شده روی تراشه (یا تنها تراشه‌های روتوش‌دار؟)؛ مواد خام سنگیِ غیرمحلی و دور دست (اگر در میان یافته‌ها موجود باشند) به شدت استفاده شده‌اند؛ *راهبردهای خاص به دست آوردن ماده‌ی خام*
کاهش متوسط	کاهش ثانویه (کاهش برای ساخت ابزار)، در کنار منابع خام یا نزدیک منابع خام سنگی	غلبه با ماده‌ی خام سنگی محلی (گهگاه غیرمحلی) *محوطه‌ی اردوگاهی اصلی با مؤلفه‌های گوناگون*	فاصله‌ی نسبتاً زیاد از منابع ماده‌ی خام سنگی *محوطه‌ی اردوگاهی اصلی با مدت زمان اقامت کوتاه‌تر*
کاهش کم	کاهش اولیه (پوسته برداری و برداشت قطعات کوچ از سنگ‌های بزرگ و یا تراشه برداری از سنگ مادر) محوطه‌ی منبع سنگ خام؛	–	تراشه‌های مراحل اولیه‌ی کاهشی (بدون شواهد احیای لبه) که آثار استفاده‌ی شدید دارند.

2012a,b) نشان داد که طیف وسیعی از بقایای جانوری در غار کمیشان به‌دست آمدند و شاید بخش اعظم آن‌ها به مصرف غذایی رسیده‌اند. فعالیت‌های استخراج مغز استخوان جانوران در این محوطه نیز انجام می‌شد. تجمع این داده‌های جانوری، در کنار انواع داده‌های گیاهی (Ilkhani, 2012)، شاخص برابری و تنوع گونه‌های دست‌افزارهای سنگی در کنار نتایجِ روتوش/کاهشی نشان‌گر آن است که این محوطه به احتمال فراوان یک اردوگاه پایه‌ای و مدت اقامت در آن نسبت به یک سال، قابل توجه بوده است.

به‌عنوان کلام پایانی، با توجه به گفته‌های بالا، به‌نظر می‌رسد در دوره‌های متأخر از عصر سنگ، برای درک سازمان فناوری، فنون ساخت، راه‌بردهای معیشتی و.. شایسته است که بیشترِ توجه را به مایکرولیت‌ها، تیغه‌ها و ریزتیغه‌ها در میان مجموعه دست‌افزارهای سنگی معطوف نمود و خراشنده‌ها و دست‌افزارهای با روتوش یک‌رویه که بر روی برداشته‌ی تراشه‌ساخته شده‌اند را در درجات بعدی اهمیت قرار داد.

پی‌نوشت‌ها

1. Artifacts
2. Retouch

روتوش، به کار انجام شده بر روی لبه‌های یک برداشته یا دست‌افزار سنگی به‌منظور کاربردی‌تر کردن یا دوباره شکل‌دهیِ آن گویند. در روتوش‌دهی، اغلب لبه‌های دست‌افزار با توجه به نیاز، برای نخستین یا چندمین بار تیز، کند و یا اصلاحَ می‌شود. روتوش‌دهی معمولاً از راه برداشت قطعات کوچک از لبه‌ی برداشته یا دست‌افزار سنگی انجام می‌شود. در مورد دست‌افزارهایی چون تبردستی که بر روی سنگ مادر ساخته می‌شود، روتوش به‌صورت برداشتن نامنظم قطعاتی از لبه با ضربه‌ی یک چکش سنگی است؛ اما در مورد برداشته‌های کوچک‌تر و ظریف‌تر یا در تیغه‌ها اغلب به‌صورت ضربه با چکش نرم و یا فشار به‌وسیله‌ی شاخ حیوانات، چوب و.. انجام می‌شود (دو روش روتوش‌دهی ضربه‌ای و روتوش‌دهی فشاری)، (Kipfer, 2000: 478). روتوش‌ها از نظر شکل ظاهری نیز به سه نوع دندانه‌ای (Denticulate)، شکافی (Notched) و دماغه‌ای (Nosed) تقسیم می‌شوند (Clarkson, 2005: 22). از نظر شدت نیز، روتوش‌ها به سه دسته‌ی ملایم، عادی و متعارف و عمیق یا درون آمده (Invasive) تقسیم می‌شوند (Kipfer, 2000: 478).

3. Reduction Thesis.

۴. از آن‌جا که جرم و وزن با یکدیگر متناسبند (وزن، جرم ضرب در عدد ۹.۸ است) و جرم با حجم نیز تناسب دارد (حجم برابر است با جرم ضرب در چگالی) و بنابراین از آن‌رو که به‌راحتی به یکدیگر قابل تبدیل هستند و نیز از آن رو که رابطه‌ی این سه کمیت با یکدیگر مستقیم است، در مقالات تحلیلی دست‌افزارهای سنگی، آن‌ها را در کنار هم به‌کار می‌برند. به زبان ساده، چه گفته شود در اثر روتوش، وزن دست افزار کاهش می‌یابد و چه حجم یا جرم آن کاسته می‌گردند، تفاوتی نمی‌کند و هر سه تعریف صحیح هستند. دقت کنید این ابداً بدان معنا نیست که مثلاً کمیت‌های فیزیکیِ جرم و حجم، یک ماهیت دارند.

5. Technological Organization.

در دو سه ده‌ی اخیر، مطالعات پارینه‌سنگی با توجه به سازمان فناوری بسیار رایج گشته است. برای مطالعه‌ی بیشتر در این زمینه و تعاریف خوب این اصطلاح، به Andrefsky 2006, 2008; Binford 1973, 1977; Kelly 1988; Koldehoff1987; Nelson 1991; Shea 1998; Shott 1986; Torrence 1983 بنگرید.

6. Evennes Index.

7. Base Camp.

۸. رویکردهای نام‌گذاری دست‌افزارهای روتوش‌دار، برحسب اندازه‌ی زاویه‌ی لبه‌ی روتوش داده شده متفاوتند (نمونه‌ای از دو رویکرد متفاوت برای نام‌گذاری در Andrefsky, 2005: 161 و Shea, 2013: 33 آمده است). به علت این زوایای متفاوت، دست‌افزارهای مورد مطالعه‌ی این پژوهش هم در دسته‌ی خراشنده‌های جانبی و هم قطعات کول‌دار جای می‌گیرند؛ از این‌رو، صحیح‌تر آن است که مجموعه دست‌افزارهای این پژوهش به‌طور کلی "دست‌افزارهای با روتوش یک‌رویه" نامیده شوند، اما در این‌جا تنها برای رعایت اختصار از عبارت خراشنده‌های جانبی استفاده شده است. این در حالی است که در نوشته‌های به زبان انگلیسی به سهولت می‌توان از حروف اختصاری URT که نماینده‌ی عبارت است Unifacially Retouched Tool استفاده نمود.

9. Informal or Expedient.

10. Use-Wear.

11. Notch.

12. IR: Index of Retouch; II: Index of Invasiveness; ERP: Estimated Reduction Percentage;

برای درک بهتر مقاله‌ی پیشِ رو و درک پارامترهای مورد بحث در مقاله، لازم است ابتدا مقاله‌ی مروری نگارندگان (هاشمی و وحدتی‌نسب، ۱۳۹۲) در مَورد اهمیت کاهش و روش‌های هندسی اندازه‌گیری آن در دست‌افزارهای سنگی مطالعه شود. در این مقاله‌ی مروری، به تفصیل به فرمول‌ها و روش‌های مورد استفاده در سه شاخص هندسی کاهش پرداخته شده است.

۱۳. شدت کاهش مطابق با رویکرد به‌کار رفته در Eren & Prendergast 2008، به سه مؤلفه‌ی درون آمدگی روتوش، حجم/جرم از دست رفته از لبه‌ی روتوش‌دار و شدت تحلیل رفتگیِ لبه‌ی روتوش‌دار تقسیم شده است. به‌نظر می‌رسد هریک از سه شاخص هندسی کاهش تنها در درک یکی از این سهَ مؤلفه مؤثر است. شاخص IR (Kuhn 1990) برای شدت تحلیل رفتگی لبه، II (Clarkson 2002) برای درجه‌ی درون آمدگیِ روتوش و ERP (Eren et al. 2005) برای سنجش حجم/جرم از دست رفته حین روتوش‌دهی است.

۱۴. اعداد سه شاخص در بازه‌های ۵ درصدیِ کاهش در مقاله‌ی Eren & Prendergast 2008: 80-81 کاملاً فرضی اما با رویکردی پیش‌بینانه هستند. به‌دلیل نبودِ نمونه‌ای دیگر از این روشِ بازه‌های درصد حجم از دست رفته برای مقایسه، از همین اعداد فرضی در این مقاله استفَاده شد.

۱۵. به عبارت دیگر، جامعه‌ی آماری غیر استانداردسازی شده.

۱۶. t در صورت کسر شاخص کاهش کوون: IR=t*sin(a)/T. این پارامتر، ضخامت نقاط روی خط انتهای روتوش (Retouch Termination) است.

17. Flat-Flake Problem: See Dibble 1995: 329; Kuhn 1990: 586.

۱۸. در این‌جا به‌طور خاص، منظور خراشنده‌ها هستند که از دوران پارینه‌سنگی ساخته می‌شدند و اهمیت بیشتری نیز در آن دوره‌ها داشتند.

۱۹. برخلاف دو شاخص IR و ERP، اعداد شاخص II، مفهوم نسبی دارند و مطلق نیستند.

20. Skewness.

21. Range.

22. Kolmogorov-Smirnov Test.

23. Pearson Correlation Coefficient.

24. La Colombière.

25. Trend Line.

26. The Neanderthal Legacy: An Archaeological Perspective from Western Europe. Princeton University Press. 1996.

۲۷. از جمله‌ی این روش‌ها می‌توان این موارد را ذکر نمود: روش‌های ترکیبی چون نسبت برداشته‌های خام به سنگ مادرها، ابعاد سنگ مادرها و برداشته‌های خام، شواهد ساخت مجدد سکوی ضربه در سنگ مادرها، استفاده از آثار زخمه‌های (Scar) روی سکوی ضربه‌ی تراشه‌ها و دست‌افزارها، بررسی زخمه‌های بر بدنه‌ی دست‌افزارها، دست‌افزارهای دور ریخته شده، شواهد احیای دست‌افزارها و.. (مروری بر روش‌های تخمین شدت نسبی یا شدت وصفی کاهش در Hiscock & Clarkson 2005 آمده است).

28. Formal Tools.

29. Informal, Expedient.

30. Caspian Hyrcanian broadleaf and mixed forests ecoregion.

31. Optimization.

32. Risk Minimization.

۳۳. همان‌طور که گفته شد، این موضوع را وحدتی‌نسب و جایز (۱۳۹۱) از روشی دیگر و به کمک شاخص برابری و مقدار قابل ملاحظه‌ی ۰.۷۳ برای آن نشان داده بودند.

کتابنامه

– ماهفروزی، ع، ۱۳۸۲، گزارش مقدماتی بررسی‌ها و کاوش‌های باستان‌شناختی در شرق مازندران (با پیوست‌هایی از سونیا شیدرنگ، سامان حیدری، الهام قصیدیان، رحمت نادری و مرجان مشکور)، گزارش‌های باستان‌شناسی ۲: ۳۰۳-۲۶۳.

– وحدتی نسب، ح، ۱۳۷۹، مطالعه و بررسی بیوسیستماتیک، اکولوژی، رفتارشناسی و ژنتیک جوامع انسان های اولیه در خاور میانه و ایران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال (منتشر نشده).

– وحدتی نسب، ح، ۱۳۸۸. گزارش فصل اول کاوش در غار کمیشان، اردیبهشت ۱۳۸۸. سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری، پژوهشگاه، پژوهشکده باستان شناسی (منتشرنشده).

– وحدتی‌نسب، ح، و م، جایز، ۱۳۹۱. "فناوری و گونه‌شناسی مجموعه‌ی دست‌افزارهای سنگی غار کمیشان مازندران (ملاحظاتی بر صنعت تریالتی)". باستان‌شناسی و تاریخ ۵۰: ۷۸-۵۶.

– هاشمی، م، ۱۳۹۲، بررسی آماری شدت کاهش در دست‌افزارهای سنگی یک‌رویه‌ی غار کمیشان و رابطه‌ی احتمالیِ آن با کاربری محوطه. پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس (منتشر نشده).

– هاشمی، م، و ح. وحدتی‌نسب، ۱۳۹۲، "قضیه‌ی کاهش و اهمیت آن در باستان‌شناسی (با نگاه به خراشنده‌های جانبی)"، مجله‌ی پژوهش‌های باستان‌شناسی مدرس، ش۱۰ و ۹ (سال پنجم): ۳۷-۱۸.

- Andrefsky, W. Jr., 1994a, Raw Materian Availability and the Organization of Technology. American Antiquity59(1): 21-34.

- Andrefsky, W. Jr., 1994b, The Geological Occurrenceof Lithic Material and Stone Tool Production Strategies. Geoarchaeology 9 (5): 21-34.

- Andrefsky, W. Jr., 2005, Lithics: Macroscopic Approaches to Analysis. Second Edition. New York: Cambridge University Press.

- Andrefsky, W. Jr., 2006, Experimental and Archaeological Verification of an Index of Retouch for Hafted Bifaces.American Antiquity 71:743–57.

- Andrefsky, W. Jr., 2008, An Introduction to Stone tool Life History and Technological Organization.In: Lithic Technology: Measures of Production, Use And Curation, W. Andrefky Jr. (ed.), pp. 3-22.New York: Cambridge University Press.

- Binford, L. R., 1973, Interassemblage Variability: TheMousterian and the "Functional" Argument. In:The Explanation of Culture Change: Modelsin Prehistory, C. Renfrew (ed.), pp. 227–54. Duckworth, London.

- Binford, L. R., 1977, Forty–Seven Trips. In:Stone Tools as Cultural Markers, R. S. V. Wright (ed.), pp. 24–36. Australian Institute of Aboriginal Studies, Canberra.

- Blades, B. S., 2008, Reduction and Retouch as Independent Measures of Intensity. In: Lithic Technology: Measures of Production, Use And Curation. W. Andrefky Jr. (ed.). pp. 136-149.New York: Cambridge University Press.

- Bordes, F., 1961, Typologie du Paleolithique Ancient et Moyen. Cahiers du Quaternaire N. 1. Institut de Quaternaire, Universite de Bordeaux, Bordeaux.

- Clarkson, C. J., 2002, An Index of Invasiveness for the Measurement of Unifacial and Bifacial Retouch: A Theoretical, Experimental, and Archaeolog-

ical Verification. Journal of Archaeological Science 29(1): 65–75.

- Clarkson, C. J., 2005, Tenuous Types: Scraper Reduction Continuums in the Eastern Victoria River Region, Northern Territory. In:Lithics 'Down Under': Australian Perspectives on Lithic Reduction, Use and Classification, C. Clarkson and L. Lamb (eds.), pp. 21–34. BAR International Series 1408. Oxbow, Oxford.

- Dibble, H. L., 1984, Interpreting Typological Variation of Middle Paleolithic Scrapers: Function, Style, or Sequence of Reduction? Journal of Field Archaeology 11(1): 431-436.

- Dibble, H. L., 1991, Rebuttal to Close. Journal of Field Archaeology 18: 264-269.

- Dibble, H. L., 1995, Middle Paleolithic Scraper Reduction: Background, Clarification, and Review of Evidence to Date. Journal of Archaeological Method and Theory 2: 299-368.

- Eren, M. I., and M. Dominguez-Rodrigo, S. Kuhn, D. Adler, I. Le, and O. Bar-Yosef. 2005, Defining and Measuring Reduction in Unifacial Stone Tools. Journal of Archaeological Science 32: 1190–1206.

- Eren, M. I., and M. E. Prendergast. 2008, Comparing and Synthesizing Unifacial Stone Tool Reduction Indices. In: Lithic Technology: Measures of Production, Use And Curation, W. Andrefky Jr. (ed.), pp. 49-85. New York: Cambridge University Press.

- Goodyear, A. C., 1979, A Hypothesis for the Use of Crypto-crystalline Raw Material Among Paleo-Indian Groups of North America. Research Manuscript Series No. 156. Institute of Archaeology and Anthropology, University of South Carolina, Columbia.

- Gordon, D., 1993, Mousterian Tool Selection, Reduction and Discard at Ghar, Israel. Journal of Field Archaeology 20: 205–18.

- Haydari-Gouran, S., 2004, Stone Raw Material Sources in Iran, Some Case Studies. in: Persien Antike Prach, T. Stollner, R. Slotta and A. Vatandoust (eds.), pp. 124-129. Bergbau, Hadwerk, Archeologie (Katalog der Ausstellung des Bochum: Deustsches Bergbau-Museums Bochum von 28. November 2004 bis 29. Mai 2005). Bochum: DentschesBergbau Museum.

- Hiscock, P. D., and C. J. Clarkson. 2005, Measuring Artifact Reduction –An Examination of Kuhn's Geometric Index of Reduction. In: Lithics 'Down Under': Australian Perspectives on Lithic Reduction, Use and Classification, C. Clarkson and L. Lamb (eds.), pp. 7–19. BAR International Series 1408. Oxbow, Oxford.

- Holdaway, S., and S. McPherron, B. Roth. 1996, Notched Tool Reuse and Raw Material Availability in French Middle Paleolithic Sites. American Antiquity 61: 377-387.

- Ilkhani, H., 2012, Komishan Cave Preliminary Archaeobotanical Report. University of Nottingham, Unpublished.

- Inizan, M. L., and M. Reduron-Ballinger, H. Roche, J. Tixier. 1999, Technology and Terminology of Knapped Stone. Translated by: J. Féblot-Augustins. Nanterre: CREP.

- Kelly, R. L., 1988, The Three Sides of a Biface. American Antiquity 53:717–34.

- Kipfer, B. A., 2000, Encyclopedic Dictionary of Archaeology. Springer.

- Knapp, Z. E., 2012a, Preliminary Assessment of Animal Remains Recovered during Excavation in 2009 at Komishān Cave, Mazandaran, Iran. University of Nottingham: Unpublished.

- Knapp, Z. E., 2012b, A Zooarchaeological Study of the Epi-Palaeolithic

Faunal Assemblage from Komishan Cave, Mazandaran, Iran. Msc Dissertation. University of Nottingham: Unpublished.

- Koldehoff, B., 1987, The Cahokia Flake Tool Industry: Socio-Economic Implications for Late Prehistory in the CentralMississippi Valley. In:TheOrganization of Core Technology, J. K. Johnson, and C. A. Morrow (eds.), pp. 151–86. Westview Press, Boulder, CO.

- Kuhn, S. L., 1990, A Geometric Index of Reduction for Unifacial Stone Tools. Journal of Archaeological Science 17: 583–593.

- Mellars, P., 1996, The Neanderthal Legacy. Princeton: Princeton University Press.

- Nelson, M. C., 1991, The Study of Technological Organization. In:Archaeological Method and Theory, Vol. 3, M. B. Schiffer (ed.), pp. 57–100. University of Arizona Press, Tucson.

- Pelcin, A. W., 1998, The Threshold Effect of Platform Width: A Reply to Davis and Shea. Journal of Archaeological Science 25: 615–620.

Shea, J. J., 1998, Neandertal and early modern human behavioral variability: A regional-scale approach to the lithic evidence for hunting in the Levantine Mousterian. Current Anthropology 39:S78–S78.

- Shea, J. J., 1998, Neanderthals, Competition, and the Origin of Modern Human Behavior in the Levant. Evolutionary Anthropology 12(4): 173-187

- Shea, J. J., 2013, Stone tools in the Paleolithic and Neolithic Near East, A Guide. Cambridge University Press.

- Shott, M. J., 1986, SettlementMobility and TechnologicalOrganization: An Ethnographic Examination. Journal of Anthropological Research 42:15–51.

- Shott, M. J., and M. C. Nelson. 2008, Lithic Reduction, It's Measurement, and Implications: Comments on the Volume. In: Lithic Technology: Measures of Production, Use And Curation, W, Andrefky (ed.), pp. 23-45. Cambridge University Press, Cambridge.

- Torrence, R., 1983, Time Budgeting and Hunter–Gatherer Technology. In: Hunter-Gatherer Economy in Prehistory: A European Perspective. G. Bailey (ed.), pp. 11–22. Cambridge University Press, Cambridge.

- Vahdati Nasab, H., and M. Jayez, A. Hojabri Nobari, F. Khademi Nadooshan, H. Ilkhani, A. Mahfroozi. 2011, Komishan Cave, Mazandaran, Iran: an Epipalaeolithic and later site on the southern Caspian Sea. Antiquity, Project Gallery.

- Vahdati Nasab, H, and M. Vahidi. 2011, Re-evaluation of Scrapers Reduction Model Using Kuhn's Geometric Index of Reduction, Mr-Tarik Middle Paleolithic Assemblages. Iranian Journal of Archaeological Studies 1(1): 26-34.

PAZHOHESH-HA-YE
BASTANSHENASI IRAN
Archaeological Researches of Iran
Journal of Department of Archaeology،
Faculty of Art and Architecture
Bu-Ali Sina University

is generally called backed edges). Stone artifacts of Komishān generally made on large blanks, suggesting a local accessibility to high quality raw materials. In addition to that, absence of any kinds of uniformity or standardization among the URT assemblage might indicate easy access to the high quality raw materials. In this research, at first, the reduction/retouch intensity of the URTs was calculated, and then tried to relate this relative intensity to probable site function and use during the Mesolithic Age. The method used here is based on geometric and mathematical calculations, and in this regard, authors took advantage of the three geometric reduction indices that are IR, II and ERP. The IR, II, and ERP values probably indicate the variable nature of reduction, so it seems these three indices are complementary to each other, and using the tri-index approach in which each of these indices is getting involved, one can understand about relative reduction/retouch intensity of individual stone tools or lithic assemblages in a given prehistoric site. In sum, the results indicate that reduction/retouch intensity of Komishān's URTs is almost moderate, and significant volume loss along the URT's lateral edges is probably an outcome of uncontrolled percussion retouching and not due to the continuous story of dulling and resharpening. Considering the fact that inhabitants of Komishān cave had access to the high quality raw materials, such reduction strategy might be expected. There are some evidences that suggest Komishān cave was most likely a base camp with long-term occupation at the periphery of the site (low mobility). Among these are the evenness index, the specific ecoregion of the southern shore of the Caspian Sea (rich ecoregion), faunal remains, and reduction/retouch values.

Keywords: Reduction Intensity, Unifacially Retouched Tools (URTs), Geometric Reduction Indices, Mesolithic, Komishān Cave.

PAZHOHESH-HA-YE
BASTANSHENASI IRAN
Archaeological Researches of Iran
Journal of Department of Archaeology
Faculty of Art and Architecture
Bu-Ali Sina University

Study of Reduction Intensity on the Side-Scrapers of Komishan Cave, Mazandaran

Seyyed Milad Hashemi
Ph.D. Candidate in Prehistoric Archaeology, Tarbiat Modarres University
S.Milad_Hashemi@yahoo.com
Hamed Vahdati Nasab
Associate Professor, Tarbiat Modarres University

Received 2014/03/03 - Accepted 2014/06/08

Abstract
One of the ways in which life-histories of formal stone tools could be studied is taking advantage of analyses of diverse retouched edge types, patterns of the retouch, its relative continuity and intensity, and mass/volume loss during retouching process. Study of retouch could provide new insights into the reconstruction of subsistence strategies of ancient societies, intensity of activities, technological organization and so forth. Several episodes of edge retouching processes (for making tools, rejuvenating its edges, resharpening, etc) gradually reduce the basic volume/mass of blanks and tools. Therefore, gradual and progressive decline in stone tool's volume/mass is the fundamental element of the reduction thesis. Reduction thesis states that lithic's size and shape will change -due to the human activities- from acquisition of raw materials to discard, and this continuous transformation is always in the form of stone tool's weight/mass loss. In this research, the main focus is on the concept of reduction/retouch intensity on unifacially retouched tools (URTs) recovered from Komishān cave, a prehistoric site located at the southeastern shore of the Caspian Sea. This site is a karstic cave in the northern foothills of the Huto-kash Mountains, a subset of Alborz Mountains. Lithic assemblages of the cave suggest a broad spectrum of activities were performed by its prehistoric inhabitants. Almost 10 types of tools identified among the stone artifacts. The URTs recovered from 2009 excavation of the cave are subjects of this study. These URTs belong to both disturbed and in situ layers. Totally, they add up to 43 pieces in which, 1-30 belong to the disturbed layers and 31-43 associated with in situ (and lower) layers. The most obvious characteristic of Komishān cave assemblages is the abundance of backed pieces with considerable proportion (pieces with retouched edge angles higher than 70° constitute %25.6 of the assemblage. This kind of steep edge