پژوهه باستان‌سنجی

مقاله مروری
سال اول، شماره اول، بهار و تابستان ۱۳۹۴، ۵۵-۸۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۲/۰۱
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۵/۲۵

مروری بر مطالعات اُبسیدین در ایران، منشأیابی معادن و اُبسیدین‌های محوطه‌های باستانی، پژوهش‌ها و پرسش‌های موجود

اکبر عابدی*

استادیار گروه باستان سنجی، دانشکده هنرهای کاربردی، دانشگاه هنر اسلامی تبریز، تبریز، ایران

چکیده

اُبسیدین یکی از فراوان‌ترین مصنوعاتی است که در محوطه‌های باستانی خاورمیانه و خاورنزدیک یافت می‌شود. چگونگی منشأیابی اُبسیدین یکی از موضوعات جذاب و مورد بحث در میان باستان‌شناسان و زمین‌شناسان است. از آنجایی که مطالعات فراوانی بر روی منشأیابی معادن ابزارهای سنگی اُبسیدینی در مناطق همجوار ایران مانند آناتولی و قفقاز انجام گرفته است لذا بخش‌های عمده‌ای از ایران وقفه‌ای مطالعاتی در باستان‌شناسی خاورمیانه از بابت مطالعات منشأیابی ابزارها و معادن اُبسیدین محسوب می‌شود. مطالعات اخیر روی معادن اُبسیدین در ایران و همچنین منشأیابی ابزارهای‌سنگی اُبسیدینی فراوان، زمینه مساعدی را جهت ایجاد پایگاهی اطلاعاتی و نیز ترسیم یک افق پژوهشی به‌منظور مطالعات اُبسیدین در ایران فراهم ساخته است. در این پژوهش عمدتاً سعی بر این است تا با مروری کلی بر مطالعات و پژوهش‌های انجام گرفته در رابطه با اُبسیدین، از سالیان گذشته تا به امروز بر پتانسیل‌ها و سؤالات موجود در رابطه با مطالعات اُبسیدین ایران پرداخته شود و با ارائه افقی پژوهشی، زمینه را جهت مطالعات آینده فراهم سازد. این پژوهش همچنین در صدد این است تا یک بررسی و شناسایی از منابع و معادن اُبسیدین در ایران را انجام دهد و با مطالعه داده‌های اُبسیدینی به‌دست آمده از محوطه‌های شاخص ایران مانند کول‌تپه‌هادی‌شهر، دوه‌گُزخوی، چیاسبزشرقی استان لرستان، چغاگلان دشت مهران، تپه بوینو خدا آفرین، محوطه‌های شناسایی شده شرق دریاچه ارومیه، محوطه‌های شاخصی مانند یانیق‌تپه، تپه حسنلو، پیزدلی و غیره و ارتباط این محوطه‌ها با منابع شناسایی شده، یک چهارچوب کلی برای معادن اُبسیدین و نیز منشأیابی ابزارهای اُبسیدینی در ایران فراهم نماید. بر اساس مطالعه انجام شده روشن گردید که اغلب اُبسیدین‌های محوطه‌های ایران دارای منشأ آناتولیایی و قفقازی‌اند و در راستای تجارت‌های دوربرد فرامنطقه‌ای وارد محوطه‌های ایران شده‌اند. تعداد انگشت شماری از معادن اُبسیدین نیز در بخش‌های شمال‌غرب ایران وجود داشته‌اند که تنها بخشی از نیازهای بومی جوامع پیش از تاریخ ایران را تأمین می نموده‌اند.

واژگان کلیدی: اُبسیدین، باستان‌شناسی، ایران، منشأیابی، روش‌های مطالعاتی

* نویسنده مسئول: تبریز - خیابان آزادی - میدان حکیم نظامی گنجوی - دانشگاه هنر اسلامی تبریز، صندوق پستی: ۴۵۶۷/۵۱۳۸۵
ایمیل: akbar.abedi@ttabriziau.ac.ir

۱- مقدمه

اقوام پیش از تاریخ خاورنزدیک و خاورمیانه از دریای اژه در غرب تا دریای‌خزر در شرق و نیز از منطقه قفقاز در شمال تا خلیج‌فارس در جنوب استفاده‌های متعددی از اُبسیدین داشته‌اند که بازه زمانی طولانی پارینه‌سنگی تا عصر مفرغ و تا قبل از اختراع فلز را در بر می‌گیرد. اُبسیدین با توجه به ساختار شیمیایی آن، قابل منشأیابی بوده و از طریق آن می‌توان تجارت‌های دوربرد و چگونگی مبادلات اقوام پیش از تاریخ را در بخش‌های مختلف خاورمیانه و خاورنزدیک بازسازی نمود و این ویژگی خاص این امکان را به پژوهشگران داده است که ارتباطات و فعالیت‌های تجاری مختلفی که در این مناطق اتفاق افتاده را از طریق روش‌های آزمایشگاهی بازسازی نمایند (Chataigner et al., 1998). از طرف دیگر تا کنون تنها معادن اُبسیدین، در آناتولی و قفقاز شناسایی شده و بر اساس تحلیل‌های آزمایشگاهی انجام گرفته روی ابزارهای اُبسیدینی منشأ تمامی اُبسیدین‌های محوطه‌های باستانی مربوط به همین منطقه است. با این حال برخی نمونه‌های به‌دست آمده از محوطه‌های مختلف، به‌خصوص ایران به‌دلیل عدم مطالعات منشأیابی و شناسایی معدن اصلی آن‌ها تاکنون به صورت مجهول باقی مانده‌اند. سوالات متعددی در رابطه با منشأ این مصنوعات وجود دارد از جمله اینکه آیا در کنار مبادلات گسترده اُبسیدین با مناطق همجوار (آناتولی و قفقاز) در دوران پیش از تاریخ می‌بایستی به دنبال معادن داخلی بود؟ آیا مقدار معادن بومی به اندازه‌ای بوده است که بتواند نیاز بخشی از جوامع پیش از تاریخ ایران را تأمین کند؟ و یا اینکه در صورت وجود معادن داخلی اُبسیدین چه مکانیزم‌های تجاری بومی و منطقه‌ای در کنار مبادلات فرامنطقه‌ای وجود داشته است؟ این سوالات و بسیاری از ابهامات دیگر مسلماً در طی پژوهش‌های گذشته و حتی پژوهش‌های اخیر وجود داشته و پاسخ به آن‌ها نیازمند مطالعات میدانی و کتابخانه‌ای گسترده‌ای است که این نوشتار سعی در روشن نمودن این ابهامات دارد، اگرچه به سیر تطوری مطالعات انجام‌شده در رابطه با اُبسیدین در خاورمیانه و خاورنزدیک نیز اشاراتی خواهد رفت.

از همان بدو آغاز مطالعات ابسدین توسط رنفرو و همکاران در رابطه با تجارت و نوع مهاجرت‌ها در دوره نوسنگی در کل خاورنزدیک، نمونه‌هایی نیز از محوطه‌های شاخص ایران مانند سراب، گوران، علی‌کش و غیره مورد بررسی و آنالیز قرار گرفت و زمینه را برای مطالعات آتی در رابطه با اُبسیدین فراهم ساخت. از دهه ۱۹۶۰ میلادی تا دهه ۱۹۷۰ همانند سایر مناطق خاور نزدیک این مطالعات ادامه یافت و از دهه ۱۹۸۰ تا اوایل قرن ۲۱ این مطالعات با وقفه‌ای طولانی روبرو گردید و مجدداً از حدود ۲۰۰۰ میلادی و پس از شروع کاوش‌ها توسط باستان‌شناسان ایرانی و به‌دست آمدن ابزارهای اُبسیدینی قابل توجه مجدداً یک همکاری گسترده آکادمیک قابل توجهی بین پژوهشگران ایرانی و محققان خارج از ایران برقرار گردید و این مسأله موجب گردید تا پژوهش‌های علمی دوجانبه‌ای در این مقطع به انجام رسد که این پژوهش مسلماً به تمامی این مطالعات که از سال ۱۹۶۲ به انجام رسیده و تا سال ۲۰۱۵ ادامه یافته است، خواهد پرداخت تا با ارائه یک سیر تطوری از مطالعات اُبسیدین در ایران، به روشن شدن ضعف‌ها و سوالات موجود پیش‌رو بپردازد.

۲- اولین شواهد اُبسیدین در محوطه‌های باستانی- معادن اُبسیدین

اُبسیدین شیشه‌ای آتشفشانی طبیعی است که در نتیجه سرمایش سریع گدازه ناروان و چسبناک ترکیبات ریولیتی شکل گرفته، شناخته می‌شود که در یافته‌های باستان شناختی عمدتاً از طیف رنگی سبز، سبز-خاکستری تا سیاه (حتی در برخی موارد قهوه ای، قرمز و صورتی) را در بر می‌گیرد (Gourgaud 1998). از لحاظ مقیاس سختی اُبسیدین در مقیاس سختی ۶ تقسیم‌بندی موس قرار می‌گیرد. اُبسیدین یکی از مهم‌ترین مواد خام جهت ابزارسازی است که به‌راحتی تکه‌هایی از آن به صورت شکستگی صدفی و ورقه‌ورقه از یکدیگر جدا شده و لبه‌های بسیار تیزی را برای کاربردهای مختلف ایجاد می‌نماید. به دلیل این ویژگی بسیار مهم فیزیکی، اُبسیدین یکی از مواد خام بسیار ارزشمند و مورد علاقه‌ای است که به‌منظور ساخت ابزارهای مختلف قبل از اختراع فلز در طول دوران باستان مورد استفاده قرار

گرفته است (Abdi 2004).

اُبسیدین‌های به‌دست آمده از لایه‌های باستان‌شناختی به راحتی قابل منشأیابی به معادن اصلی آن‌ها است، به طوریکه از طریق روش‌های شیمیایی تجزیه عنصری می‌توان تمامی نمونه‌های اُبسیدینی یافته شده از محوطه‌ها را به‌وسیله ترکیبات شیمیایی خاص آن‌ها از لحاظ زمین‌شناختی منشأیابی نمود (Glascock *et al.*, 1998). به‌طور کلی اُبسیدین‌ها بر اساس ساختار شیمیایی و کانی‌نگاری ساختار زمین‌شناختی که درون آن‌ها رخ می‌دهد به سه گروه عمده تقسیم می‌شوند. این سه گروه عبارت است از عناصر آلکالین، کالک – آلکالین و پرآلکالین. اما در میان این عناصر، عناصر کمیابی وجود دارند که این امکان را فراهم می‌سازند تا بتوان معادن مختلف را از روی عناصر کمیاب شناسایی نمود. به هر حال از آنجایی که رگه‌های مختلف در محل‌ها و سایت‌های آتشفشانی مشابه می‌توانند دارای ساختارهای شیمیایی متفاوتی باشند، دقت در نمونه‌برداری از هر یک از معادن و متعاقب آن دقت در آنالیزهای کمی نقش تعیین کننده‌ای در درستی و صحت نشانه‌ها و شاخص‌ها برای نسبت دادن به یک منبع خاص دارند.

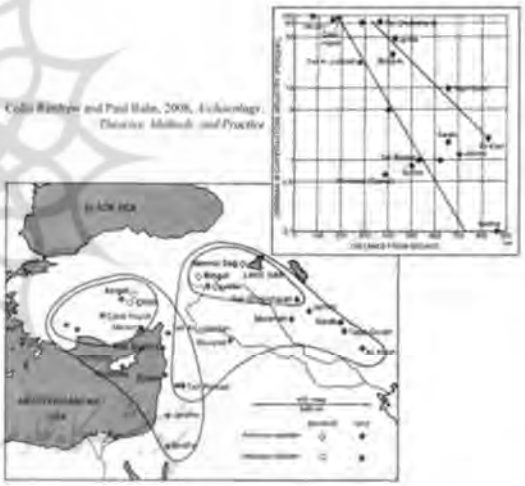
اُبسیدین یکی از اشیائی است که از لحاظ مطالعات باستان‌شناختی و انسان‌شناختی به دلیل استفاده فراوان در طول تاریخ بشر و نیز به دلیل شأن‌زا و تجملاتی بودن آن دارای ارزش و اهمیت فراوانی است. در کارهای انجام شده توسط رنفرو و همکارانش، قدمت اولین ابزارهای اُبسیدینی را ۳۰۰۰۰ سال قبل تخمین زده شده است (Dixon *et al.*, 1968)، درحالی‌که کاوش در محوطه الدوی جورج[۱] در تانزانیا دو قطعه اُبسیدینی را به نمایش گذاشت که متعلق به انسان هوموهابیلیس[۲] و در بازه زمانی ۱/۹ تا ۱/۷ میلیون سال قبل بودند (Leakey 1971: 89, 92). ابزارهای اُبسیدینی همچنین از چندین محوطه پارینه‌سنگی قدیم که متعلق به انسان‌های هومو ارگاستر[۳] و هومو ارکتوس[۴] بودند، از دره آواش اتیوپی[۵] گزارش شده است (Piperno *et al.*, 2009:126). در واقع تاریخ استفاده از اُبسیدین به درازای حیات بشر از ۲/۶ میلیون سال قبل بوده است (Abdi 2004).

معادن اُبسیدین در سرتاسر جهان پراکنده شده‌اند که اصلی‌ترین معادن موجود را می‌توان در: شرق اروپا (e.g.,Thorpe *et al.*, 1984, Constantinescu *et al.*, 2002, Rosania *et al.*, 2008)، بریدگی آفریقای شرقی (e.g., Merrick and Brown 1984, Merrick *et al.*, 1994; Vogel *et al.*, 2006; Negash *et al.*, 2006)، جنوب شبه‌جزیره عربستان (e.g., Zarins 1990, Khalidi 2009, Khalidi *et al.*, 2009)، جنوب‌شرق آسیا (e.g., Kim *et al.*, 2007; Neri 2007, Neri *et al.*, 2009; Ambrose *et al.*, 2009)، خاوردور روسیه (Kuzmin *et al.*, 1999 Kuzmin 2006, Phillips and Speakman 2009)، ژاپن (Kuzmin and Glascock 2007, Izuho and Sato 2007)، استرالیا و اقیانوسیه (Summerhayes *et al.*, 1998, Sand and Sheppard 2000, Torrence 2004, Carter *et al.*, 2009, Torrence *et al.*, 2009)، حوضه دریاهای مدیترانه و اژه (Francaviglia 1984, Tykot 1995, Acquafredda *et al.*, 1999, Bellot-Gurlet *et al.*, 2004) و در نهایت شناخته شده‌ترین بخش جهان از بابت منابع اُبسیدینی یعنی منطقه جنوب غرب آسیا یا همان خاورمیانه و نزدیک اشاره کرد.

۳- پیشینه مطالعات اُبسیدین و پژوهش‌های رنفرو، دیکسون و کان[۶]

بدون شک دو نقشه پراکندگی اُبسیدین که در طی مقاله‌ای که توسط جان دیکسون، جوزف کان و کولین رنفرو به نمایش درآمد مهم‌ترین تصاویری بودند که در رابطه با منشأیابی اُبسیدین در سرتاسر دنیا به انجام رسید. کتاب: *باستان‌شناسی: نظریات، روش‌ها و عمل*[۷] که توسط کولین رنفرو و پائول بان به نگارش درآمده است از سال ۱۹۹۱ تا به امروز در چاپ ششم خود بیش از ۲۰۰/۰۰۰ فروش در بین دانشجویان باستان‌شناسی را تجربه کرده است (Renfrew and Bahn 2008). شاخص‌ترین بخش این کتاب در واقع بخش مربوط به «تجارت و مبادلات: *Trade and Exchange*» است. تصاویر و نقشه‌هایی که در این بخش از کتاب به کار رفت (تصویر ۱) خلاصه‌ای از مطالعات رنفرو، کان و دیکسون بود که نقش بسزایی را در عمومی کردن

مطالعات منشأیابی اُبسیدین داشت (Frahm 2012). اولین و مهمترین پژوهش‌ها در این زمینه مربوط به کارهای رنفرو، دیکسون و کان بوده است که به مطالعه اُبسیدین‌های خاور نزدیک و مدیترانه در طی دهه ۱۹۶۰ میلادی پرداخته اند که پس از ۵۰ سال از زمان شروع مطالعات منشأیابی اُبسیدین امروزه هم کارهای رنفرو و همکارانش منبعی اصلی به‌منظور منشأیابی اُبسیدین‌های خاور نزدیک و خاورمیانه و مدیترانه به شمار می‌آید (Aspinall *et al.*, 1972; Cann and Renfrew 1964; Renfrew *et al.*, 1965, 1966, 1968; Dixon *et al.*, 1968; Cann *et al.*, 1968, 1969; Renfrew 1969, 1970; Durrani *et al.*, 1971; Dixon 1976; Hallam *et al.*, 1976; Renfrew and Dixon 1976; Shelford *et al.*, 1982).



تصویر ۱: تجارت ابسیدین در خاورنزدیک. منشأیابی ابسیدین ها روشن ساخت که روستاهای نوسنگی قدیم در قبرس، آناتولی و لوانت ابسیدین های خود را از دو منبع در آناتولی مرکزی استخراج می‌کردند، درحالیکه روستاهای نوسنگی قدیم اولیه مانند جارمو و علی کش از دو معدن شاخص ارمنستان یا همان شرق آناتولی استفاده می‌کرده‌اند. در محوطه‌هایی که نزدیک به منابع اشاره شده قرار داشتند (برای مثال چاتال هویوک؛ تل شمشارا)، ۸۰٪ ابزارهای سنگی آن محوطه‌ها را اُبسیدین تشکیل می‌داده‌است، که پیشنهاد دهنده این نکته است که درون این «قلمرو عرضه» (خط های داخلی درون نقشه پراکندگی پایین)، مردمان این مناطق ابسیدین خود را به‌طور مستقیم از منابع موجود همجوار جمع آوری می‌کرده‌اند. در خارج از این قلمرو عرضه،کاهشی چشمگیر در فراوانی اُبسیدین وجود دارد (تصویر سمت راست) که نمایانگر تجارت یا مبادله خط کاهشی است.

در کنار مطالعات انجام شده در رابطه با منشأیابی اُبسیدین در معادن شناخته شده خاورنزدیک و مدیترانه، برخی از پژوهشگران نیز معتقد به استفاده از معادن محلی اُبسیدین توسط جوامع پیش از تاریخ بودند. در دهه ۱۸۸۰ میلادی ژاک دمورگان فرانسوی[8] که باستان‌شناس و نیز زمین‌شناس معدن بود معادن و رگه‌های اُبسیدینی مختلف را در ارمنستان و شرق ترکیه مورد بررسی قرار داد. وی بر اساس مشاهدات بصری و نه بر اساس آنالیز کمی، اینگونه ارزیابی کرد که ابزارهای اُبسیدینی که از محوطه‌های بین النهرین و ایران شناسایی و کاوش می‌شوند از معادن ارمنستان و شرق آناتولی و یا از معادن محلی نزدیک محوطه‌ها توسط یک مبادله به‌دست می‌آیند (de Morgan 1927).

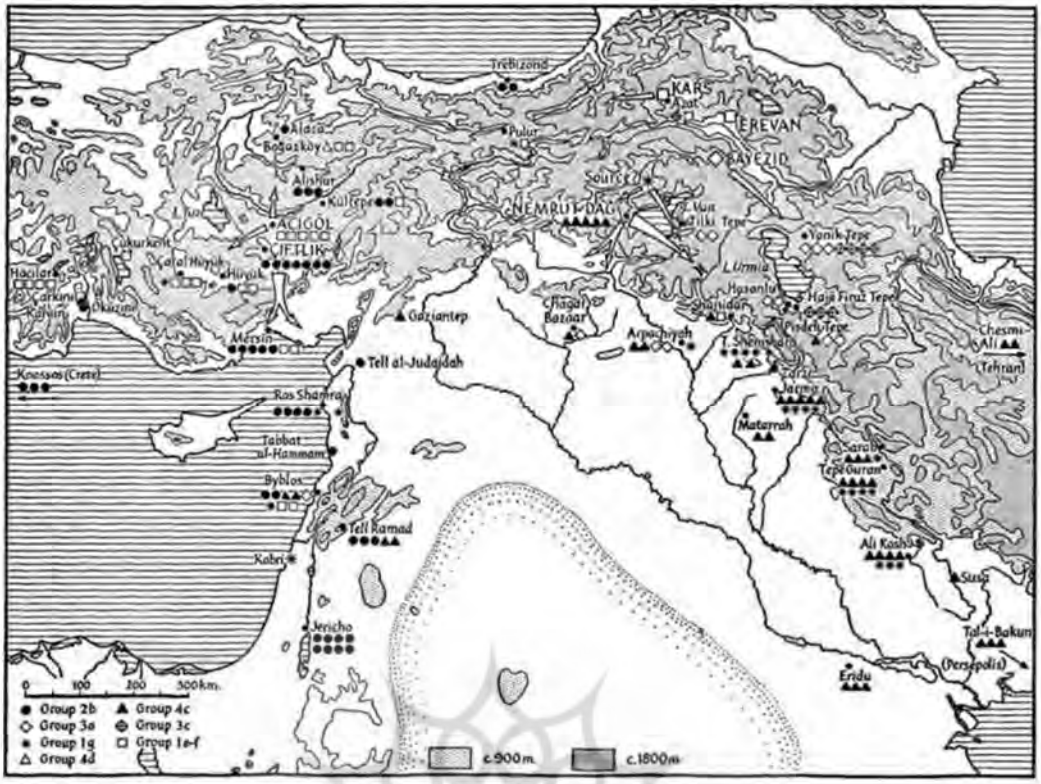
در سال ۱۹۶۲ رنفرو، دیکسون و کان پژوهش‌های خود را در رابطه با اُبسیدین آغاز کردند (Renfrew *et al.*, 1962). دستگاهی که رنفرو و همکارانش در سال ۱۹۶۲ جهت منشأیابی اُبسیدین استفاده کردند دستگاه کوانتومتر یا همان اسپکترومتر نشر نوری[9] بود که برای آنالیز نمونه‌ها نیازمند ۶۰ میلی‌گرم از مواد پودر شده بود. ابزارهای آنالیز شده آن‌ها، از نمونه‌های زمین‌شناختی بیشتر بود و در حقیقت پراکنش اُبسیدین در نوشتار سال ۱۹۶۶ رنفرو و همکارانش (Renfrew *et al.*, 1966) بر مبنای: ۱) آنالیز شیمیایی ۳۳ نمونه از معادن زمین‌شناسی اُبسیدینی موجود در آناتولی و نیز ۱۳۲ نمونه از ۴۲ محوطه باستان‌شناختی در خاورنزدیک بود، ۲) سنجش فراوانی ابزارهای اُبسیدینی در بین کل مجموعه ابزارسنگی از ۱۴ محوطه و ۳) نسبت اُبسیدین‌های سبز رنگ در میان سایر اُبسیدین‌های چندین محوطه. علاوه بر نمونه‌های اشاره شده، ۲۸ نمونه دیگر نیز به مجموعه‌های قبلی در کارهای بعدی اضافه شد (Renfrew *et al.*, 1968). به عبارت دیگر مدل ارائه شده توسط رنفرو و همکارانش در مجموع شامل ۱۶۰ قطعه ابزار اُبسیدینی از ۵۳ محوطه بود که به‌طور میانگین هر محوطه شامل آنالیز سه قطعه اُبسیدینی می‌گردید. داده‌های آنالیزی آن‌ها با گزارش رنگ اُبسیدین‌ها از ۱۲ محوطه تکمیل می‌شد – برای مثال فرض آن‌ها بر این بود که منشأ تمام اُبسیدین‌های

سبزرنگ معدن نمرودداغ ترکیه است (تصویر ۱ و ۲) (Renfrew *et al.*, 1966).

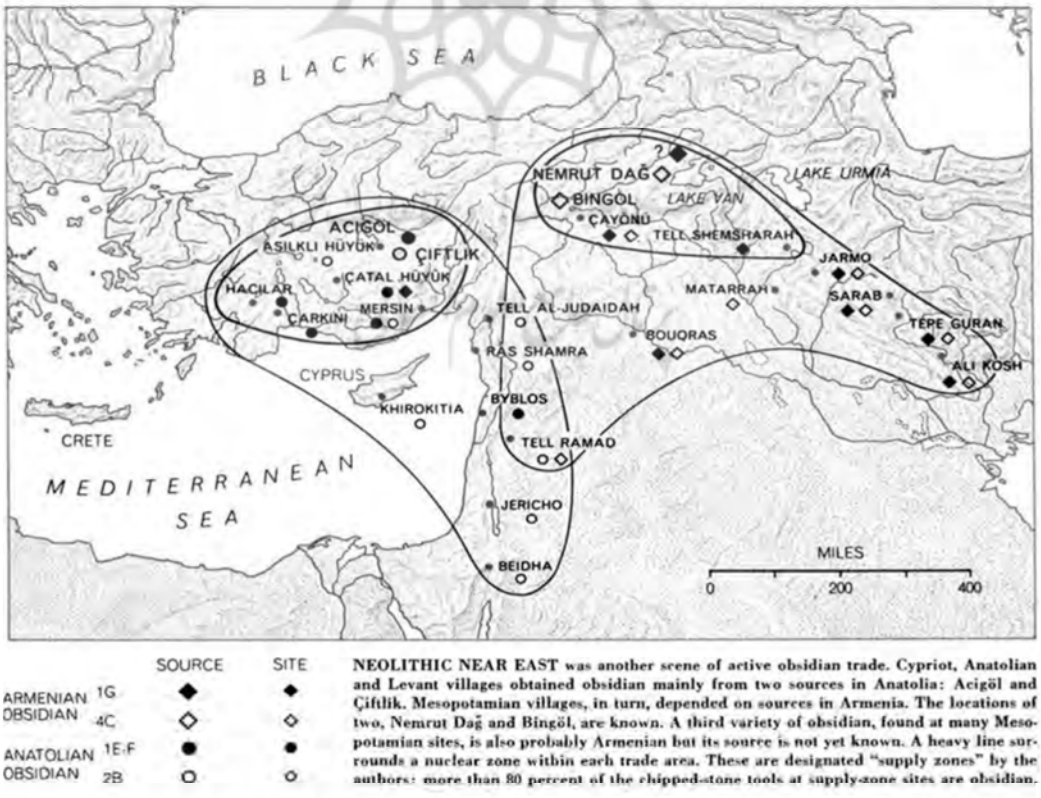
رنفرو و همکارانش اثبات کردند که بر اساس معادن اُبسیدین و فراوانی داده‌ها و نیز الگوهای پراکنش و توزیع قابل مشاهده، نشان‌دهنده سیستم تجارتی و مبادلاتی در بین محوطه‌ها است، که در این مبادله گروه‌های کوچ‌نشین و یا کشاورزان یکجانشین درگیر بوده‌اند. این مطالعات انجام شده منجر به معرفی مفهوم «منطقه یا قلمرو عرضه»[۱۰] و «منطقه یا قلمرو تماس»[۱۱] و همچنین باعث ایجاد مفهوم «منحنی کاهش»[۱۲] گردید (که در واقع مستقیماً روی نقشه لگاریتمی خود هستند) که آن را «قانون کاهش یکنواخت»[۱۳] نیز می‌نامند که بر اساس آن کمیت و تعداد اُبسیدین با نرخی معینی مانند تابعی از فاصله از منبع جغرافیایی آن کاهش می‌یابد. رنفرو و همکارانش پیشنهاد می‌کنند که درون یک قلمرو عرضه (که حداقل ۸۰٪ مجموعه مصنوعات سنگی از اُبسیدین ساخته شده است)، خود صنعتگران، بدون هیچ واسطه و یا معامله‌گری، مواد خام اُبسیدینی خود را از معادن اُبسیدین فراهم می‌نمایند. خارج از قلمرو عرضه، و در قلمرو تماس، مواد خام اُبسیدین از طریق سایر گروه‌های واسطه‌گر تأمین می‌شده است. بنابراین بنابه گفته رنفرو و همکارانش اُبسیدین شاخصی ارتباطی و تماسی بین اقوام و گروه‌های نوسنگی در نظر گرفته می‌شود و به نوبه خود ممکن است معرف طیف وسیعی از گروه‌ها و تماس‌های آن‌ها با یکدیگر بوده باشد (تصویر ۱، ۳، ۴، ۵، ۷ و ۸).

الگوی پراکنش و توزیع اُبسیدین رنفرو و همکارانش سه حوضه جغرافیایی عمده را در بر می‌گرفت: منطقه لوانت، منطقه کاپادوکیه (مخصوصاً دشت قونیه جایی که محوطه چاتال هویوک واقع شده‌است) و کوهپایه‌های رشته کوه‌های زاگرس (شرق بین النهرین، شرق رود دجله) (تصویر ۱، ۳، ۴ و ۷).

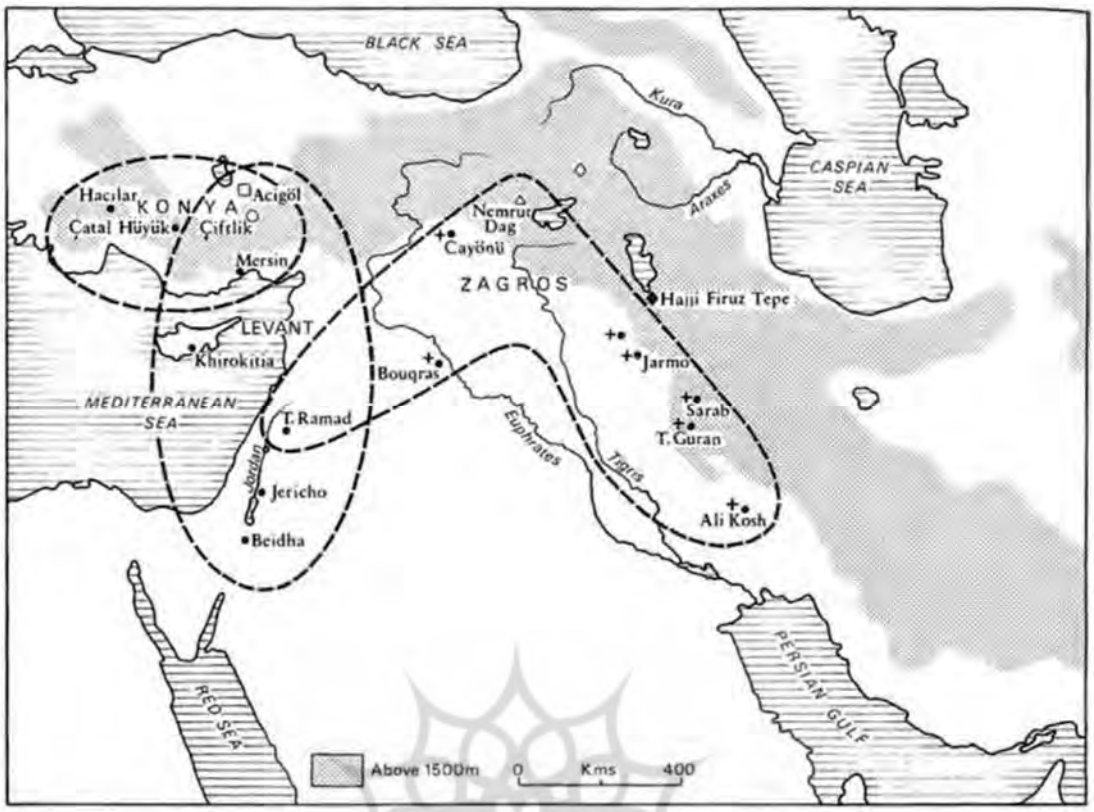
رنفرو و همکارانش پیشنهاد کردند که برمبنای «نرخ کاهشی»[۱۴] متفاوت برای این دو منطقه عمده و اصلی معادن اُبسیدین و الگوهای پراکنش آنها، معادن اُبسیدین آناتولی مرکزی به احتمال توسط روستانشینان یکجانشین (کشاورزان) مبادله و توزیع می‌گردیده درحالیکه اُبسیدین‌های شرق آناتولی احتمالاً توسط مهاجرت اقوام و گروه‌های کوچ نشین انجام می‌پذیرفته است. به‌طور ویژه رنفرو و همکارانش مدل مبادله «خط کاهشی»[۱۵] که در آن اُبسیدین‌ها بین گروه‌های مختلف به‌وسیله یکسری از مبادلات در جریان است که از طریق آن می‌توان کاهش‌نمایی[۱۶] آن را با فراوانی آن در بعد مسافت از مبدأ محاسبه کرد. یکی از معانی و مفاهیم این قبیل مبادلات این است که هیچ نیازی به تاجران یا سازمان‌های تجاری رسمی برای مبادلات متصور نیست (Frahm 2010: 106). بعدها اجزاء بیشتری به مدل رنفرو و همکارانش مخصوصاً مدل زون‌ها یا مناطق تعامل اُبسیدین و نیز مدل جاذبه افزوده شد. یک «منطقه تعامل اُبسیدین»[۱۷] منطقه‌ای است که در آن همه محوطه‌ها حداقل ۳۰٪ اُبسیدین‌های آن از یک معدن استخراج شده باشند و یک محوطه مشخص می‌تواند بیش از یک منطقه تعامل داشته باشد. در این مدل‌ها اغلب زون‌ها و مناطق تعامل تمایل به توصیف پراکندگی فضایی اُبسیدین‌ها دارند تا مکانیزم‌های مبادله. مدل جاذبه[۱۸] یک «جذابیت»[۱۹] را برای معادن اُبسیدین خاص به مدل‌های قبلی افزوده است، که برای مثال می‌توانست با کیفیت مواد خام در ارتباط باشد. در این مدل ابزارهای اُبسیدینی که از معادن مختلفی در یک محوطه ظاهر شوند، فراوانی نسبی آنها در میان مجموعه ابزارسنگی یک محوطه، بازتاب دهنده «جذابیت» ساکنان آن محوطه از آن اُبسیدین‌ها است. به عبارت دیگر در این مدل پیشنهاد می‌گردد که اُبسیدین‌های با جذابیت بیشتر در یک محوطه می‌بایستی از لحاظ فراوانی بر اُبسیدین‌های با جذابیت کمتر فایق آیند. هنگامی که مشخص گردید که نرخ کاهش یا نزول مخصوصاً در هزاره پنجم ق.م. و حتی دوره‌های جدیدتر، همیشه یکنواخت نبوده است، این مدل بیشتر تصحیح شد و مورد بازنگری قرار گرفت. اولین شاخصه‌ای که به مدل‌های قبلی افزوده شد شاخصه جغرافیایی بود، سپس مسافت‌ها مورد بازنگری قرار گرفت تا موانع طبیعی مانند کوه‌ها و بیابان‌ها را نیز شامل گردد. دوم اینکه توزیع مجدد از یک مکان مرکزی، به عنوان یکی دیگر از توضیحات پیشنهاد گردید. طبق این رویکرد، اُبسیدین به‌طور یکنواخت



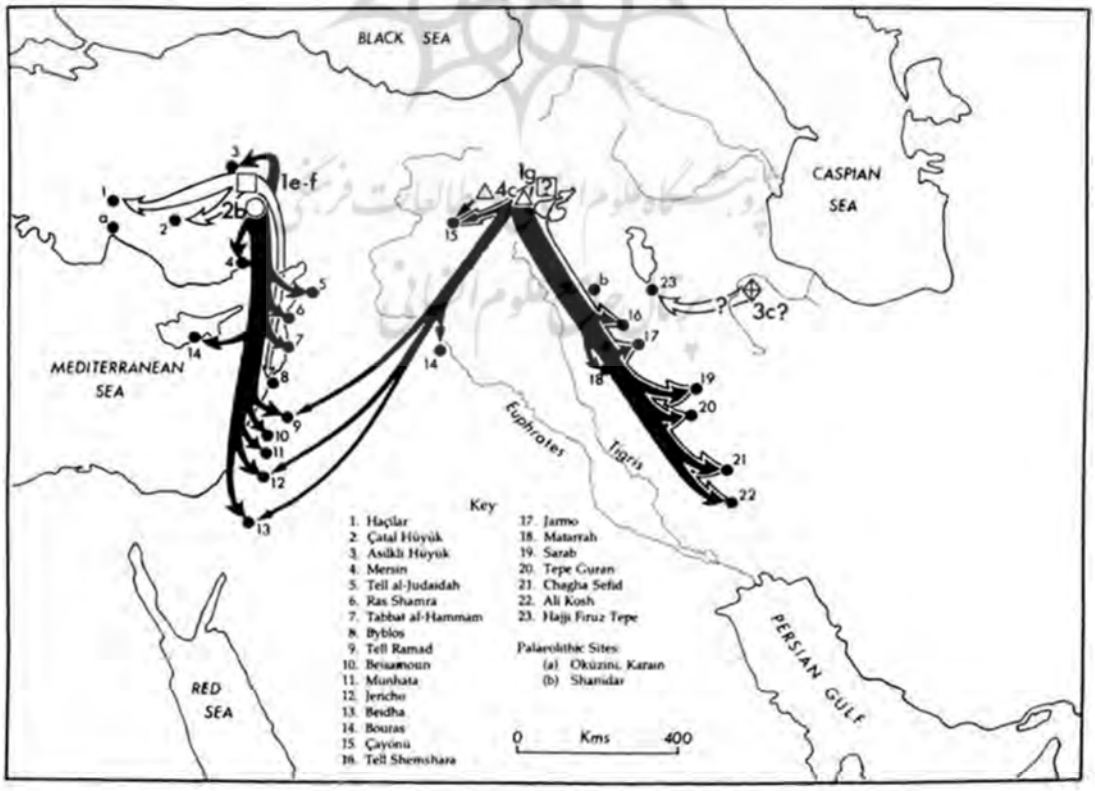
تصویر ۲: نقشه خاور نزدیک، پراکندگی محوطه‌هایی که اُبسیدین‌های مختلف از آنها مورد آنالیز قرار گرفته‌اند به همراه گروه‌های مختلف ابسیدینی مرتبط با معادن. معادن به‌صورت *ایتالیک* (مورب) مشخص شده‌اند (after Renfrew *et al.*, 1966: 32, Fig. 1)



تصویر ۳: نقشه «قلمرو عرضه» و «قلمرو تماس» اُبسیدین پیشنهادی رنفرو و همکاران برای دوره نوسنگی (after Dixon *et al.*, 1968)



تصویر ۴: «منطقه یا قلمرو تعامل اُبسیدین» رنفرو و همکارانش در طی دوران نوسنگی، بازه زمانی حدود ۷۵۰۰ تا ۵۵۰۰ ق.م.
(after Renfrew and Dixon 1976)



تصویر ۵: نقشه الگوی توزیع و پراکنش اُبسیدین در دوره نوسنگی در حدود ۷۰۰۰ تا ۵۲۰۰ ق.م. رنفرو و همکاران (after Dixon 1976)

تصویر ۶: نقشه معادن اُبسیدین رنفرو و همکاران مرتبط با محوطه‌های باستانی برای دوره بعد نوسنگی (after Dixon *et al.*,1968)

می‌توانسته در میان مناطق مرکزی در چرخش بوده باشد و از آنجا با توزیع مجدد یا بازپخشانی به مناطق و سکونتگاه‌های همجوار توزیع یا پخش گردد (تصویر ۱، ۳، ۴، ۵، ۷ و ۸). تئوری *مکان مرکزی* در باستان‌شناسی به طور شاخص با مبادلات اُبسیدین رشد و توسعه یافته است.

پیشنهاد دیگر در این رابطه این بود که اُبسیدین در پس سایر کالاها مورد معامله قرار می‌گرفت که دارای نقاط آغاز و پایان متفاوتی بودند که متقدم بر سیستم مبادله اُبسیدین بود. رایت (Wright 1969) اولین انتقادها را بر تکنیک‌های به‌کار رفته در مدل‌های رنفرو و همکارانش وارد ساخت. او پیشنهاد کرد که کل مجموعه ابزارسنگی‌ها، و نه فقط شمار آن‌ها، به یقین می‌توانسته برای تحلیل‌ها بسیار عاقلانه باشد تا تنها مقدار اُبسیدین‌هایی که در یک محوطه ظاهر می‌شوند. او هم چنین پیشنهاد کرد که رنفرو و همکارانش، نبایستی به راحتی همه داده‌های اُبسیدینی را به‌صورت فشرده و بدون در نظر گرفتن دوره زمانی در مجموعه‌ای قرار داده و در یک نمودار کاهشی نشان دهند. رایت اثبات کرد که مدل نزولی یا کاهشی رنفرو و همکارانش به هیچ وجه نمی‌تواند در تمامی جنبه‌های آن معرف کامل چگونگی پراکنش اُبسیدین‌های شرق‌آناتولی بوده باشد. علاوه بر بُعد زمانی محوطه‌ها، رایت هم چنین اثبات کرد که نوع محوطه‌ها—روستاهای یکجانشین کشاورز در مقابل سکونتگاه‌های کوچ‌نشین موقت و فصلی— نیز می‌بایستی در نظر گرفته شده و مورد تمییز قرار گیرند. او همچنین فاکتورهای دیگری را نیز پیشنهاد داد: قابلیت دسترسی به سنگ چرت محلی، استفاده‌های مختلف از اُبسیدین در یک محوطه و نیز چگونگی رسیدن اُبسیدین به محوطه به‌مانند مواد خام یا ابزارهای کامل از دیگر فاکتورهای مورد اشاره رایت بود.

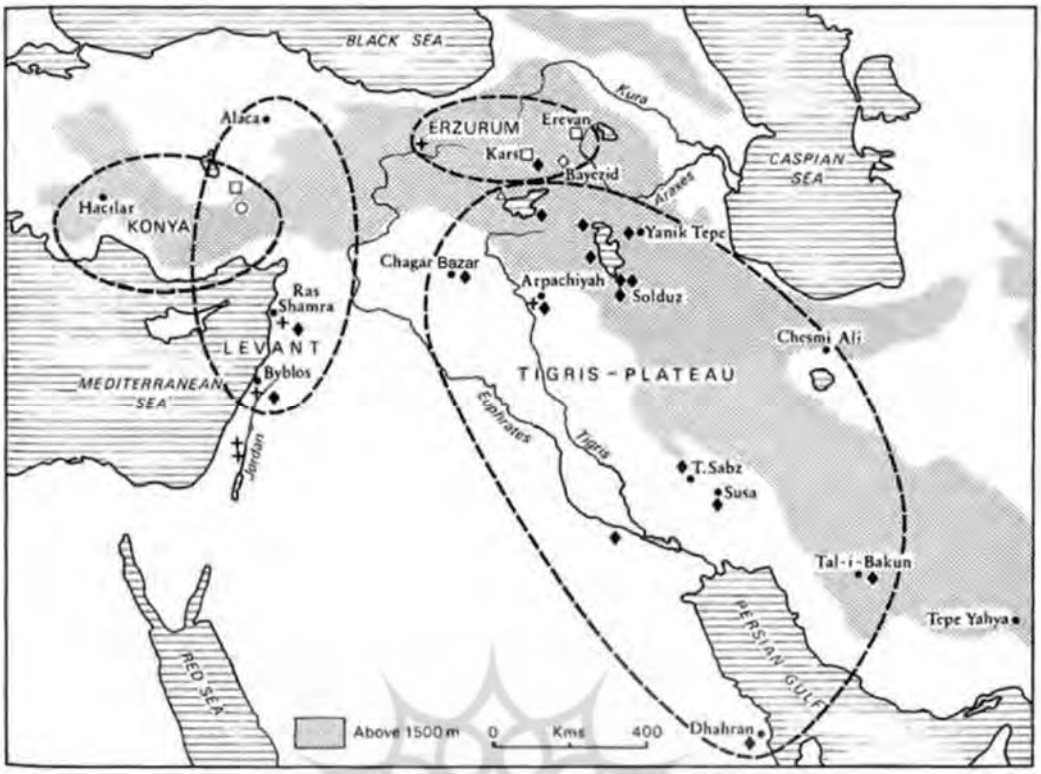
مدل «خط کاهشی» رنفرو و همکارانش توسط هادر و اورتون مورد نقد قرار گرفت (Hodder and Orton 1976)، کسانی‌که نشان دادند الگوی‌های ولگشت یا گام‌های تصادفی ساده[۲۰] که با شبیه‌سازی‌های کامپیوتری

تولید می‌شوند، می‌توانند منحنی‌های گزارش شده توسط رنفرو و همکارانش را تولید و ایجاد نمایند. بنابراین، به نظر می‌رسید که فرایندهای کاملاً متفاوت می‌توانند منجر به ایجاد منحنی نزولی گردند. این تصمیم زمانی گرفته شد که شیفر در حال توسعه مفهوم چگونگی فرایند شکل‌گیری محوطه‌های باستانی بود، پس از آن پذیرفته شد که نقشه‌ای از ابزارهای اُبسیدینی ممکن است به‌طور واقعی منعکس کننده ماهیت واقعی سیستم‌های مبادله و تجارت نباشد. کراوفورد نیز در میان سایر محققان مدل‌سازی ریاضی چگونگی تبادل اُبسیدین را رها کرد و بیشتر بر رویکرد قوم باستان‌شناختی برای مبادله اُبسیدین بین جوامع مختلف پرداخت (Crawford 1978).

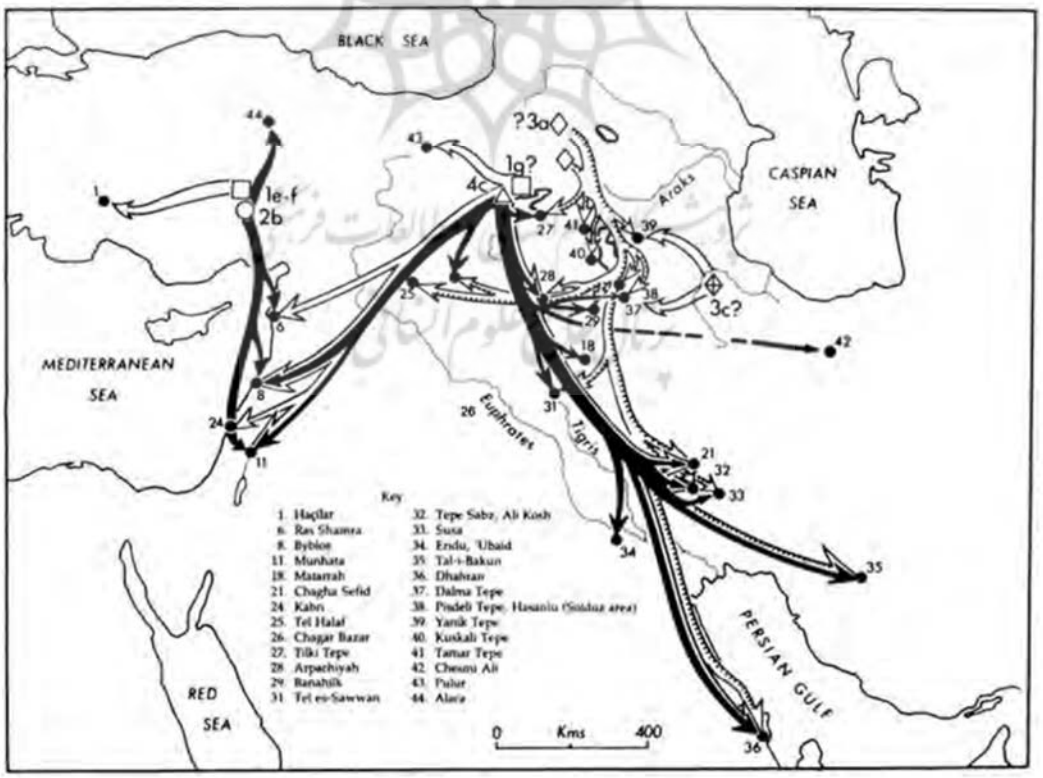
پژوهش‌های اخیر که توسط الری فرام انجام یافته است کارهای قبلی انجام شده توسط رنفرو و همکارانش را تا حدود زیادی به چالش کشیده است. انتقادهای وی به کارهای رنفرو و همکارانش این است که ۱) نقشه‌های پراکندگی اُبسیدین‌ها که توسط رنفرو و همکارانش ترسیم شده‌اند عمدتاً بر اساس نمونه‌های زمین شناختی اندکی است که به‌طور میانگین شامل دو یا سه قطعه ابزار از هر پنجاه محوطه است و نیز ۲) آنها با وارد کردن ادوات سنگی اُبسیدینی محوطه‌ها (مانند یک ظرف از تپه گاورا) به همراه ابزارهای سنگی تراشه‌ای[۲۱]، یک سردرگمی و ابهام را در تفسیرهایشان ایجاد کرده اند چرا که این دو طیف اُبسیدینی اشاره شده، در سیستم مبادلات پیش از تاریخی خاورنزدیک از لحاظ کارکرد دو مقوله کاملاً مجزایی بوده‌اند (Frahm 2010: 98). به غیر از فرام در مطالعات قبلی نیز انتقادهای مختلفی به کارهای انجام شده توسط رنفرو و همکارانش وارد شده بود (Wright 1969; Wright and Gordus 1969; Hodder and Orton 1976). نقد دیگری که فرام بر آن تأکید داشت این بود که اغلب ابزارهای آنالیز شده توسط رنفرو و همکارانش به دوره نوسنگی تاریخ‌گذاری شده بودند، به‌طوریکه حتی یک نمونه از عصر مفرغ سوریه توسط آنها آنالیز نشده بود (تصویر ۱ تا ۵، ۹) (Frahm 2010: 108). سه نمونه از تیغه‌های اُبسیدینی از محوطه اریدو در جنوب‌شرق عراق در نزدیکی شهر اور مورد آنالیز قرار گرفتند (Renfrew *et al.*, 1966). این تیغه‌ها به‌صورت محتمل به هزاره چهارم و سوم ق.م. تاریخگذاری شده‌اند که البته این نمونه‌ها از بافت غیر لایه نگارانه‌ای به‌دست آمده‌اند، همچنین کاسه اُبسیدینی تپه گاورا که منشأیابی شده است نیز از یک بافت غیرلایه نگارانه‌ای به‌دست آمده است (Renfrew *et al.*, 1966, 1968; Dixon *et al.*, 1968) که احتمالاً به‌جای عصر مفرغ به دوره مس و سنگ تاریخگذاری شده است. در غرب ایران نیز رنفرو و همکارانش (Renfrew *et al.*, 1966) تنها دو نمونه از ابزارهای اُبسیدینی که از محوطه‌های شوش و تپه حسنلو بودند آنالیز کرده‌اند. به عبارت دیگر، حداکثر تنها شش قطعه اُبسیدینی متعلق به عصر مفرغ و از چهار محوطه توسط آنها مورد آنالیز قرار گرفته است. به‌وضوح می‌بایست در صحت نقشه‌های استفاده شده توسط آنها برای دوره‌های پس از نوسنگی مانند کار دیکسون و همکاران (Dixon *et al.*, 1968) و مخصوصاً برای عصر مفرغ به دیده تردید نگریست (تصویر شماره ۶ تا ۸، ۱۰). در واقع نقشه‌های پس از دوره نوسنگی اشاره شده و حتی نقشه‌های پراکندگی اُبسیدین دوره نوسنگی – اغلب با کاربری نقشه‌های دوره نوسنگی مورد استفاده قرار گرفته‌اند درحالیکه اصل محوطه‌ها متعلق به دوره‌های مس وسنگ و مفرغ بوده‌اند. چنین گمانه‌زنی‌ها و ابهاماتی به این دلیل ایجاد شده‌اند که ۱) شمار زیادی از سایر مواد فرهنگی (مانند متن‌های نوشتاری) در دوره‌ای مانند عصر مفرغ وجود داشت و این باعث شد تا توجه کمتری به ابزارهای سنگی عصر مفرغ به نسبت دوره نوسنگی داده شود و ۲) منشأیابی اُبسیدین از دهه ۱۹۸۰ میلادی در منطقه خاور نزدیک به یکباره کاهش چشمگیری یافت (Frahm 2010: 109).

۴- اُبسیدین‌های موجود در خاورمیانه و خاورنزدیک

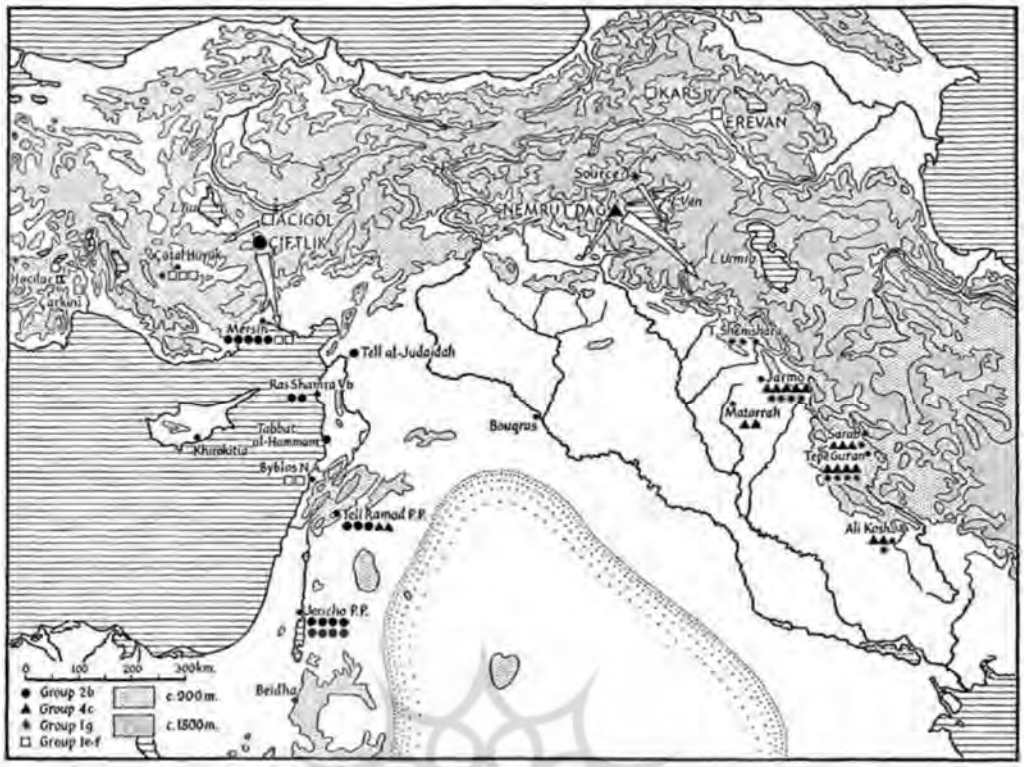
مهم‌ترین معادن اُبسیدین موجود و شناخته شده در منطقه خاورنزدیک در آناتولی و قفقاز قرار گرفته‌اند. هم چنین معادن اندکی نیز از جنوب یمن و احتمالاً در جنوب‌غرب شبه‌جزیره عربستان و جزایر دریای سرخ وجود دارد (Zarins 1989; Francavigla 1990). علاوه



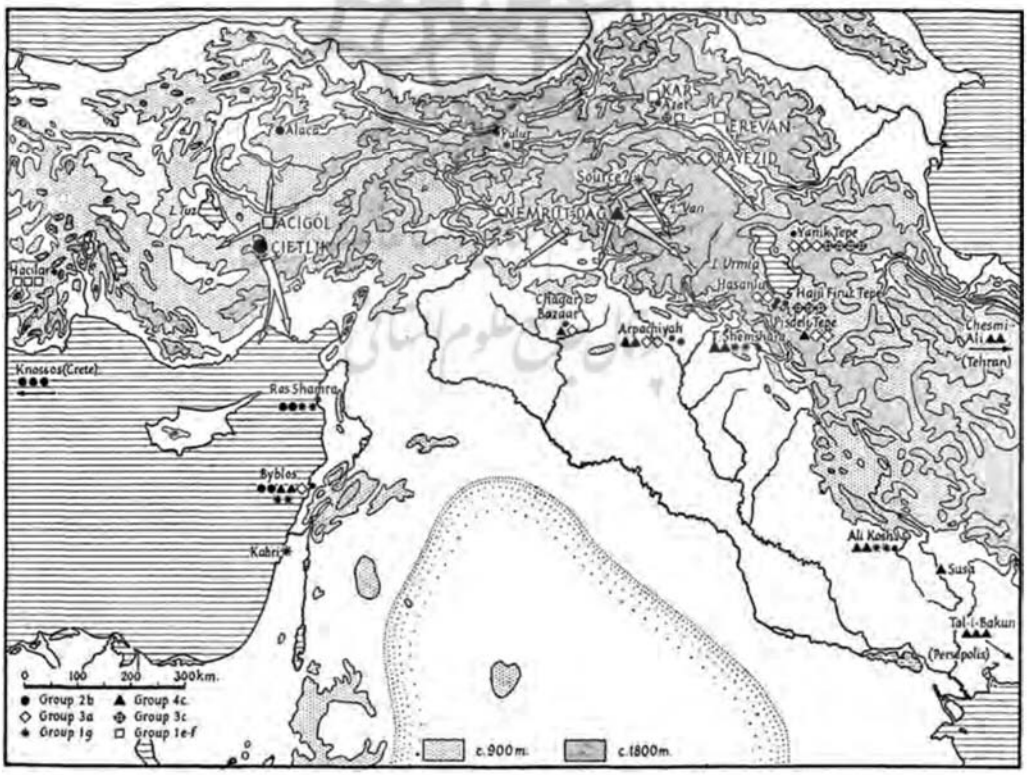
تصویر ۷: نقشه پراکندگی و الگوی توزیع اُبسیدین رنفرو و همکاران برای محوطه‌های بعد نوسنگی، بازه زمانی حدود ۵۰۰۰ – ۳۰۰۰ ق.م. (after (Renfrew and Dixon 1976



تصویر ۸: نقشه پراکندگی و الگوی توزیع اُبسیدین رنفرو و همکاران برای محوطه‌های بعد نوسنگی، بازه زمانی حدود ۵۲۰۰–۲۰۰۰ ق.م.
(after Dixon 1976)



تصویر ۹: تجارت ابسیدین در خاورمیانه در طی هزاره‌های ۷ و ۶ ق.م. (معادن به‌صورت *ایتالیک* مشخص شده‌اند)
(after Renfrew *et al.*, 1966, Fig. 5)



تصویر ۱۰: تجارت ابسیدین در خاور میانه در طی هزاره های ۵ تا ۲ ق.م. (معادن به‌صورت *ایتالیک* مشخص شده‌اند)
(after Renfrew *et al.*, 1966, Fig. 6)

بر مناطق اشاره‌شده احتمال می‌رود که معادن اُبسیدین متعددی در ایران نیز وجود داشته باشد که نیازمند اکتشافات و بررسی‌های بیشتری است، چرا که تا کنون معدن شاخصی که مرتبط با استخراج دوره باستان باشد از ایران گزارش علمی نشده است (البته به جز ۴ معدن شناسایی شده اخیر توسط نیکنامی و همکاران). اما در یک تقسیم‌بندی کلی معادن موجود در آناتولی و قفقاز به پنج گروه شاخص جغرافیایی تقسیم می‌گردد: آناتولی‌غربی، آناتولی‌مرکزی (کاپادوکیه)، شمال‌شرق آناتولی، جنوب‌شرق آناتولی (حوضه دریاچه وان) و در نهایت قفقاز (ارمنستان، آذربایجان و گرجستان) (تصویر ۱۱) (Poidevin 1998; Chataigner *et al.*, 1998). در زیر هر یک از پنج گروه به اجمال شرح داده می شود:

۴-۱- آناتولی غربی

قسمت‌های مرکزی و غربی آناتولی دارای یکسری از معادنی است که به‌طور دقیق در شمال و شمال‌غرب آنکارا قرار گرفته‌اند و با اسامی یاقلار[۲۲]، ساکاعلی- اورتا[۲۳] که این دو مجموعه با نام گالاتیا ده[۲۴] شناخته می‌شوند، مشخص می‌گردد (Chataigner *et al.*, 1998; Bigazzi *et al.*,1998). منبع گالاتیا ده منبعی نیست که از لحاظ گستره مکانی آن شناخته شده و معروف باشد بلکه استفاده‌های عجیب و غریب از آن در بخش‌های خاص آناتولی متعجب کننده است. هشت قطعه ابزار کارشده اُبسیدینی که فاقد کانتکست مشخصی بودند از سطح این معدن در نزدیکی روستای گودول در ۴۰ کیلومتری شمال‌غرب آنکارا جمع آوری گردید. با آنالیزهای فلورسانس اشعه‌ایکس[۲۵] و فعال‌سازی نوترونی[۲۶] که بر روی این هشت نمونه انجام گردید مشخص شد که این گروه اُبسیدین از لحاظ ساختار شیمیایی با تمامی معادن شناخته شده اُبسیدین در آناتولی متفاوت هستند. ترکیبات شیمیایی انجام شده بر روی نمونه‌های گودول گواه بر یک گروه اُبسیدینی همسانی بود که این گروه گالاتیا ده را به‌طور آشکاری از دو معدن دیگر گالاتیا یعنی یاقلار و ساکاعلی – اورتا متمایز می‌ساخت (Keller *et al.*, 1994). معدن گالاتیا ده به احتمال زیاد از مجموعه معدن آتشفشانی گالاتین استخراج شده است که به احتمال زیاد این نمونه‌ها امروزه درزیر رسوبات دفن شده‌اند و یا اینکه در اثر استفاده فراوان از این معدن کل معدن از بین رفته‌است (Bigazzi *et al.*, 1998).

۴-۲- آناتولی مرکزی

معادن اُبسیدین آناتولی‌مرکزی (کاپادوکیه) عمدتاً در منطقه توز گولو یا همان دریاچه نمک واقع شده‌اند. اُبسیدین‌های این منطقه عمدتاً از نوع کالک - آلکالین هستند. این گروه اُبسیدینی منشأ و معدن منطقه وسیعی است که از غرب آناتولی و لوانت تا بخش‌های عمده‌ای از سوریه و بین النهرین و تا مناطق شرقی‌تر و تا حدود دشت دهلران در جنوب‌غرب ایران را نیز در بر می‌گیرد (Renfrew *et al.*, 1968; Wright 1969; Chataigner 1998: 277-293)، اما تاکنون هیچ شواهدی علمی مبنی بر اینکه اُبسیدین‌های این منطقه تا بخش‌هایی مانند زاگرس و حتی کمی شرق‌تر و تا فلات ایران رسیده باشد، وجود ندارد (Abdi 2004).

۴-۳- شمال‌شرق آناتولی

این گروه از معادن اُبسیدین که در منطقه شمال‌شرق آناتولی واقع شده‌اند دربرگیرنده بخش‌های جنوب‌شرق دریای سیاه و مناطقی از شهر ارزینجان تا کوه آرارات است (Poidevin 1998: 125-134). ترکیبات شیمیایی این معادن نیز کالک – آلکالین هستند.

۴-۴- جنوب‌شرق آناتولی (حوضه دریاچه وان)

معادن اُبسیدین این منطقه دربردارنده شمار زیادی از برون‌زدگی‌ها و رگه‌ها در اطراف دریاچه وان است که تا قسمت‌های شرقی آن و تا حوضه دریاچه ارومیه امتداد یافته است (Wright 1969; Wright and Gordus 1969; Dixon 1976; Renfrew and Dixon 1977; Poidevin 1998: 135-150). معادن این منطقه از هر دو گونه پرآلکالین و کالک آلکالین هستند.

۴-۵- معادن اُبسیدین منطقه قفقاز

معادن این منطقه اغلب در مناطق کوهستانی که از شمال‌غرب تا جنوب‌شرق دریاچه سوان در ارمنستان و

آذربایجان کشیده شده‌اند، شکل گرفته‌است، اما معادن مجزایی نیز در گرجستان و شمال قفقاز و در امتداد رود باکسان در سمت روسی کوه‌های قفقاز شناسایی شده‌اند. معادن قفقاز به ۱۴ گروه شیمیایی متفاوت تقسیم می‌شوند که اغلب از نوع کالک آلکالین هستند (تصویر ۱۱) (Blackman *et al.*, 1998).

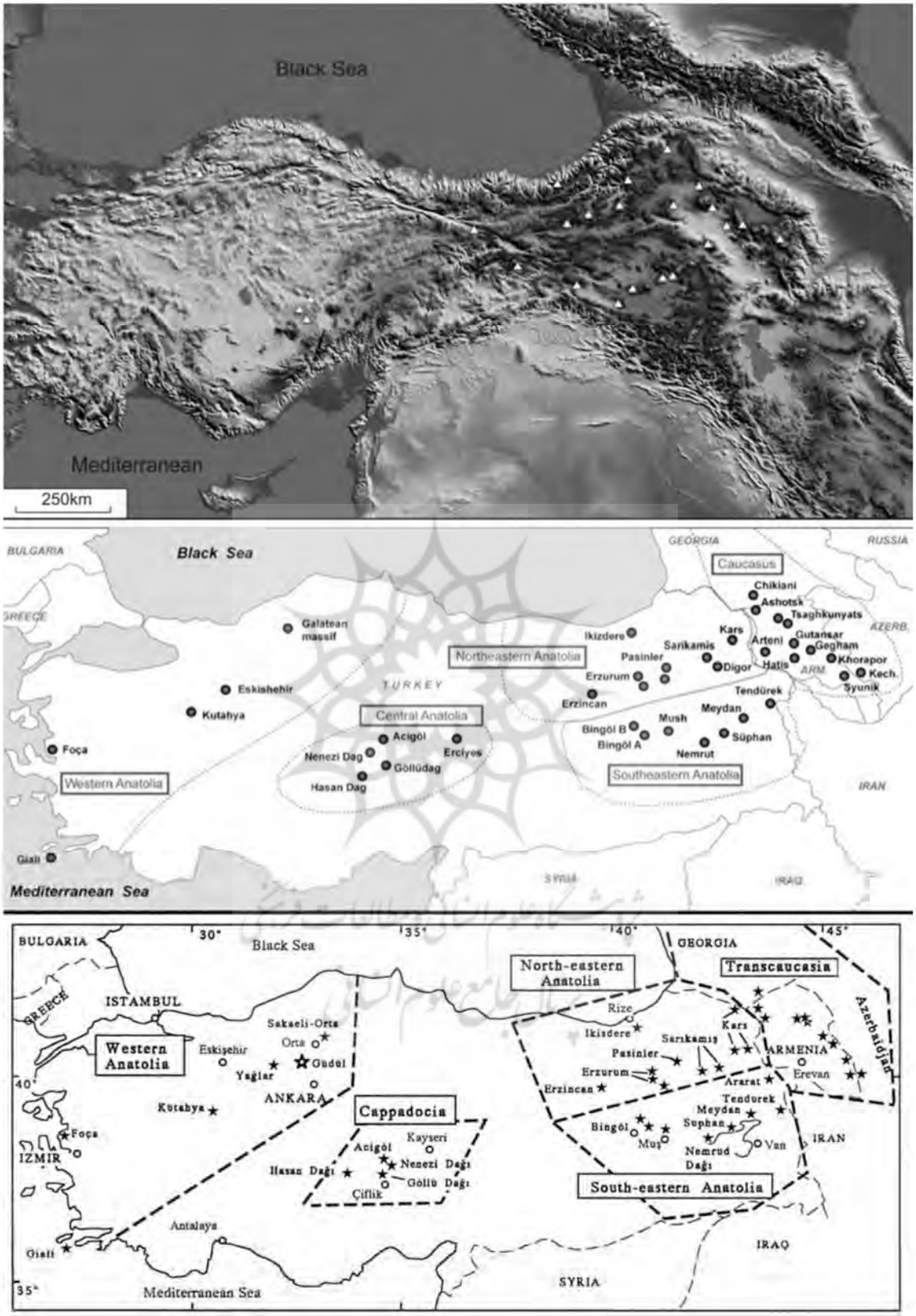
۵- یافته‌ها و ابزارهای اُبسیدینی و معادن احتمالی موجود در ایران

بر اساس گزارش‌هایی که از محوطه‌های باستانی به‌دست آمده است اولین استخراج و استفاده از اُبسیدین به دوران پارینه‌سنگی میانی در شرق آناتولی باز می‌گردد (Yalcinkaya 1998)، اما اولین ابزارهای اُبسیدینی که در بافت لایه‌های باستان‌شناختی ظاهر می‌گردند متعلق به لایه‌های فوقانی پارینه‌سنگی جدید در غار شانیدر (لایه C) و محوطه زارزی در زاگرس‌مرکزی است که البته این ابزارهای اُبسیدینی در مقیاس بسیار اندکی در این محوطه‌ها ظاهر می‌گردند. در اوایل دوره فراپارینه‌سنگی ما شاهد افزایش قابل توجه تعداد ابزارهای اُبسیدینی در محوطه‌هایی مانند زارزی و پالگاورا هستیم که همین روند تا دوره‌های پایانی فراپارینه‌سنگی و در محوطه‌های شانیدر و زاوی شمی ادامه می‌یابد، که بنا به گفته رنفرو و همکارانش اغلب اُبسیدین‌های این دوره دارای منشأ حوضه دریاچه وان در شرق آناتولی هستند (Renfrew *et al.*, 1968).

در طی دوران نوسنگی بدون سفال، ما شاهد یک کاهش ناگهانی در تعداد اُبسیدین‌ها هستیم که این موضوع مسلماً مربوط به تعداد کم محوطه‌های شناسایی شده متعلق به این دوره است که در این بین محوطه‌هایی مانند پالگاورا، کریم شهیر و آسیاب جزو چند محوطه نادر این دوره از لحاظ ابزارهای اُبسیدینی به حساب می‌آیند (Abdi 2004). اما کاوش‌های اخیری که در محوطه‌هایی مانند چیاسبز شرقی و چغاگلان به انجام رسیده‌است اطلاعات ارزشمندی را در اختیار می‌گذارند. محوطه چیاسبز شرقی که در زاگرس در غرب ایران و در استان لرستان امروزی واقع شده‌است، کاوش‌های فصل اول در این محوطه آثار ارزشمند اُبسیدین به تعداد ۲۰ قطعه را آشکار ساخت. از محوطه چیاسبز که به دوره نوسنگی بدون سفال (۹۰۰۰-۷۰۰۰ ق.م.) تاریخ گذاری شده است، ۱۴ نمونه از ۲۰ نمونه اُبسیدینی آن مورد آنالیز فلورسانس اشعه ایکس (XRF) و فعال‌سازی نوترونی (NAA) قرار گرفت که نتایج جالبی را در بر داشت. آنالیزهای XRF نشان داد که همه ۱۴ نمونه متعلق به مجموعه معادن بینگول A[۲۷] و نمرود داغ[۲۸] شماره‌های ۲-۶ هستند. اما آنالیز دقیق‌تر نمونه‌ها توسط NAA، معدن این نمونه‌ها را نمرودداغ و معدن شماره ۲ تعیین نمود (Darabi and Glascock 2013).

از دیگر محوطه‌های شاخص دوره نوسنگی بدون سفال ایران، محوطه چغاگلان در دشت مهران (۱۱۷۰۰-۹۰۰۰ قبل از حال) و در کوهپایه‌های زاگرس و در نزدیک مرز بین‌النهرین است. از این محوطه نیز ۲۰ نمونه اُبسیدینی به‌دست آمده که احتمالاً از معدن نمرودداغ به‌منظور تهیه منابع خود استفاده شده‌است (Zeidi and Conard 2013).

اُبسیدین‌های به‌دست آمده از منطقه زاگرس‌مرکزی در اغلب محوطه‌های نوسنگی این دوره گزارش شده‌اند که عمده این محوطه‌ها شامل گوران و چیاجنی (اواخر دوره نوسنگی بدون سفال)، سراب (تصویر ۱ تا ۵ و ۹) و عبدالحسین (نوسنگی‌قدیم و میانی)، چغاگوانه (مس و سنگ قدیم)، گودین، سه‌گابی و گیان (مس و سنگ میانی و جدید) هستند. ابزارهای اُبسیدینی که در بخش‌های غربی و جنوب غرب ایران یافته شده‌اند اغلب آن‌ها به معادن شرق و جنوب‌شرق آناتولی که دربردارنده مناطق بینگول و حوضه دریاچه وان است (برای مثال نمرودداغ، میدان‌داغ و سبحان‌داغ) نسبت داده شده‌اند؛ موضوعی که در مورد محوطه چیاسبز نیز با قطعیت به اثبات رسید (Glascock 2013 Darabi and). در محوطه سه‌گابی منشأ ابزارهای اُبسیدینی معادن نمرود داغ در شمال دریاچه وان و دو معدن در منطقه قفقاز معرفی شده‌اند (Abdi 2004). در محوطه چغاگوانه تنها سه قطعه اُبسیدینی در لایه‌های ۸-۹ که متعلق به دوره مس و سنگ قدیم بودند شناسایی و ثبت گردید (Wright 2005). این سه قطعه ابزار اُبسیدینی که دارای رنگ سیاه مات تا کمی شفاف بودند به احتمال



تصویر ۱۱: معادن شناخته شده اُبسیدین در آناتولی و قفقاز (ستاره‌های مشکی رنگ) – پنج منطقه اُبسیدینی شناخته شده در حوزه آناتولی و قفقاز
(after Chataigner *et al.*, 1998, Fig. 1)

زیاد متعلق به معدن حوضه دریاچه وان نبودند. با این حال یک قطعه اُبسیدینی که از محوطه مجاور آن یعنی توه‌خوشکه (که متعلق به اواخر دوره مس و سنگ میانی) به‌دست آمد دارای رنگ سبز بود که شاخصه معدن حوضه دریاچه وان یعنی نمرود داغ بود (Abdi *et al.*, 2002: 61) که این موضوع احتمالاً حکایت از تغییر در معادن زاگرس‌مرکزی در این دوره دارد. اما در کمی شرق‌تر منطقه زاگرس‌مرکزی در محوطه قلعه‌رستم منطقه بختیاری، از ۲۸۰ قطعه ابزارسنگی به‌دست آمده از دوره نوسنگی‌جدید تنها ۴ تیغه روتوش‌دار (۱/۴ ٪) از اُبسیدین ساخته شده‌اند (Gebel 1994).

در جنوب‌غرب کوهپایه‌های زاگرس و در دشت دهلران، ابزارهای اُبسیدینی از دوره اواخر نوسنگی بدون سفال و با آغاز یکجانشینی در محوطه علی‌کش (فاز بزمرده) ظاهر می‌گردند و در دوره‌های جدیدتر یعنی دوره نوسنگی قدیم یا همان فاز علی‌کش محوطه علی‌کش و نیز محوطه چغاسفید ادامه می‌یابد. همچنین در دوره نوسنگی جدید ابزارهای اُبسیدینی در خود محوطه علی‌کش (فاز محمدجعفر)، چغاسفید و چغاسبز گزارش می‌گردد و در دوره مس و سنگ در محوطه‌های چغاسبز، موسیان و فرخ‌آباد به وجود ابزارهای اُبسیدینی شناسایی و ثبت می‌گردد (Renfrew 1969; 1977).

در تپه علی‌کش و در فاز بزمرده در مجموع ۳۴۷ قطعه اُبسیدینی (۰/۹٪ از مجموع ابزارهای سنگی)، به ۴۷۴ قطعه (۲٪) در طی فاز علی‌کش افزایش پیدا می‌کند و مجدداً به ۴۱۷ قطعه (۱/۷٪) در دوره محمد جعفر کاهش می‌یابد (تصویر ۱ تا ۵) (Hole *et al.*, 1969: 173). ابزارهای اُبسیدینی در سرتاسر دوره‌های نوسنگی و مس و سنگ دهلران مورد استفاده قرار گرفته است و به‌طور میانگین یک درصد یا حتی کمتر از یک درصد مجموعه ابزارهای سنگی را در بر می‌گیرند به جز در یک برهه‌ای که ما شاهد افزایش ابزارهای اُبسیدینی در طی دوران محمد جعفر (۱۵۶ قطعه =۸٪) و فاز سفید (۲۰۴۲ قطعه = ۵٪) در محوطه چغاسفید هستیم (تصویر ۵) (Hole 1977, Tab. 38; Renfrew 1977). اما با شروع دوره اوروک شمار ابزارهای اُبسیدینی به‌طور چشمگیری رو به کاهش می‌گذارند (Wright 1981: 275). بر طبق آنالیزهای رونفرو اغلب اُبسیدین‌های دهلران از معادن شمال‌شرق آناتولی و مخصوصاً معادن حوضه دریاچه وان استخراج شده‌اند (Renfrew 1969; 1977)، به جز مقدار بسیار اندکی از ابزارهای اُبسیدینی فاز بیات در تپه سبز که به نظر می‌رسد که از معادن مرکز آناتولی استخراج شده‌اند (تصویر ۷ و ۸) (Renfrew *et al.*, 1968: 325; Chataigner 1998: 292, Figs 7a-b).

اما به غیر از مواد ذکر شده در بالا، در قسمت‌های جنوب‌شرقی این منطقه ابزارهای اُبسیدینی مختلفی از دوره‌های نوسنگی و مس و سنگ در محوطه‌های چغابنوت، چغامیش، بندبال، بوهلان، جعفرآباد و شوش در دشت شوشان و تپه سوز در دشت بهبهان شناسایی و ثبت شده‌اند. در فازهای نوسنگی بدون سفال و شکل‌گیری چغابنوت در مجموع ۲۶ قطعه اُبسیدینی (۲٫۱۸٪) از مجموع ۱۱۹۰ قطعه ابزار سنگی یافته شده است (Alizadeh 2003: 91-113). طبق آنالیزهای بلکمن اُبسیدین‌های محوطه چغامیش از معادن اطراف دریاچه وان استخراج شده‌اند (Blackman 1984: 36). اما در شمال‌غرب ایران با توجه به نزدیکی به معادن اُبسیدین شرق آناتولی و منطقه قفقاز درصد ابزارهای اُبسیدینی به‌دست آمده نسبت به سایر مناطق ایران بسیار بیشتر است. از این رو، تا کنون مطالعات ارزشمندی توسط افراد مختلف در این منطقه به انجام رسیده‌است. ابزارهای اُبسیدینی این منطقه، از دوره نوسنگی‌میانی در حاجی فیروز و یانیق تپه ظاهر می‌گردند و در دوره مس و سنگ نیز به وفور در محوطه‌هایی مانند یانیق‌تپه، پیزدلی و دالما یافت می‌گردند (تصویر ۲، ۴ تا ۵، ۶ تا ۸ و۱۰) (Renfrew and Dixon 1977, Tab. 1). بر خلاف محوطه‌های نوسنگی زاگرس و جنوب‌غرب ایران در محوطه شاخص نوسنگی‌میانی و جدید حاجی‌فیروز تعداد ابزارهای به‌دست آمده بسیار اندک است. به‌طوریکه از کاوش‌های سال ۱۹۶۱ تنها ۲۸ قطعه ابزار استفاده شده و از کاوش‌های سال ۱۹۶۸ نیز ۱۵۹ قطعه ابزار استفاده شده به‌دست آمده است که در مقایسه با محوطه‌های همزمان خود بسیار اندک به‌نظر می‌رسد. در کنار این ابزارها برخی دور ریز و سایر قطعات نیز حاصل گردید که در مجموع ۴۳۸ قطعه مصنوع سنگی را شامل

می‌گردید که از میان آن‌ها ۲۳۴ قطعه از جنس اُبسیدین ٪۵۳/۵ و ۲۰۴ قطعه نیز از جنس سنگ چخماق ٪۴۶/۵ بودند. بر اساس نظر ویت این قلت در ابزارهای سنگی تنها به کارکرد متفاوت محوطه در دوران نوسنگی‌جدید بستگی دارد (Voigt 1988: 218-221). بر اساس آنالیز ابزارهای سنگی این محوطه مشخص گردید که همه ابزارها اعم از اُبسیدین و سنگ چخماق خارج از دره اوشنو – سولدوز به این منطقه وارد شده‌اند. همانگونه که اشاره گردید یک سیستم مبادله‌ای تجارت دوربرد اُبسیدین در نیمه اول هزاره ششم ق.م. در بخش‌های عمده‌ای از زاگرس ایجاد گردیده بود که تا منطقه دهلران را در بر می‌گرفت (تصویر ۲، ۴ و ۵) (Renfrew 1969a; 1977b;Renfrew and Dixon 1976; Wright 1969). محوطه حاجی فیروز نیز در این چرخه مبادلاتی سهیم بوده و بر اساس مطالعات انجام شده اُبسیدین‌های این منطقه از دو معدن متفاوت تأمین می‌شده‌اند: یکی از این معادن در نزدیکی دریاچه وان (معدن نمروداغ) و معدن دوم نیز به احتمال فراوان در نزدیکی حوضه دریاچه ارومیه بوده‌است. نکته قابل توجه در مورد اُبسیدین‌های حاجی فیروز اینکه اغلب اُبسیدین‌های حاجی فیروز به رنگ سبز بوده که شاخصه معدن نمروداغ شرق‌آناتولی است ولی در کنار این اُبسیدین‌ها نمونه‌های دیگری نیز به رنگ‌های متفاوت روشن‌تر (سفید مات با رگه‌های خالدار مختلف درون رگه ابزارها) مشاهده می‌گردد که در تقسیم بندی رنفرو و همکارانش تحت عنوان گروه 3c شناخته می‌شوند (Renfrew *et al.*, 1966: 40, Table II).

اما در زمان مطالعه اُبسیدین‌های منطقه شمال‌غرب ایران محل معدن اُبسیدینی گروه 3c ناشناخته بوده‌است درحالیکه اُبسیدین‌های به‌دست آمده از محوطه‌های باستان‌شناختی که به این گروه منتسب‌اند دارای گسترشی مکانی و زمانیِ مشخصی هستند. نکته جالب توجه این است که از لحاظ پراکندگی همه این گروه مشخص 3c تقسیم بندی رنفرو تنها در حوضه دریاچه ارومیه قرار دارند (حاجی فیروز، یانیق تپه و قوچ علی تپه) که بازه زمانی ۵۵۰۰–۳۵۰۰ ق.م. را در بر می‌گیرند (تصویر ۲، ۵، ۸ و ۱۰) (Renfrew and Dixon 1976: Table 1-2; Voigt 1988). از آنجایی‌که این گروه 3c در خارج از محدوده حوضه دریاچه ارومیه و آذربایجان ایران گزارش نشده است، رنفرو و همکارانش اینگونه استنباط می‌کنند که "معدن 3c می‌بایستی در نزدیکی (و احتمالاً در قسمت‌های شمالی دریاچه ارومیه) قرار داشته است" (تصویر ۲، ۶ و ۱۰) (Renfrew and Dixon 1976: 145). اما ویت و برنی با توجه به کاوش‌های انجام گرفته در لایه‌های نوسنگی یانیق‌تپه این معدن را در شرق دریاچه ارومیه جایابی می‌کنند (Burney 1964; Voigt 1988). ویت همچنین با توجه به فراوانی ابزارهای اُبسیدین یانیق تپه دسترسی ساکنان یانیق به معدن اُبسیدین را نزدیکتر و آسان‌تر از حاجی‌فیروز می‌داند و اینگونه نتیجه‌گیری می‌کند که احتمالاً این معدن در شرق دریاچه ارومیه قرار داشته است و دو کوه آتشفشانی سهند و سبلان دو کاندیدا برای این معدن معرفی شده‌اند (Voigt 1988). از آنجایی‌که کوه سهند بسیار نزدیک به محوطه یانیق‌تپه است، مدت‌ها قبل نیز برنی معدن احتمالی منابع و منشأ اُبسیدین‌های یانیق‌تپه در نظر گرفته شده است (Burney 1964: 56-57). نکته قابل توجه در مورد اُبسیدین‌های یانیق این است که علاوه بر استفاده در صنعت ابزارسازی، در تزیین برخی از ظروف نیز استفاده می‌شده‌است، به‌طوری‌که تراشه‌های کوچک اُبسیدین به عنوان چشم‌های براق برای نشان دادن سر و صورت بر روی برخی از ظروف استفاده شده‌است (Burney 1962: 138, Plate 43, Figure 12).

به جز محوطه‌های یانیق‌تپه و حاجی‌فیروز، سه نمونه دیگر نیز از محوطه شاخص مس و سنگ جدید پیزدلی مورد آنالیز قرار گرفتند و نتیجه حاصل از آن نشان داد که یک نمونه از ابزارهای اُبسیدینی متعلق به گروه 4c یا همان معدن بینگول A یا نمرود داغ است و دو نمونه دیگر که از مجموعه برتیش میوزیوم برداشته شده بود متعلق به گروه 3a یا همان معادن منطقه بایزید[۲۹] یا به عبارت روشنتری میدان‌داغ یا تندورک‌داغ هستند[۳۰] (تصویر ۲، ۷، ۸ و ۱۰) (Renfrew *et al.*, 1966). رنفرو و همکارانش یک نمونه از عصر مفرغ تپه حسنلو را نیز مورد آنالیز قرار داده‌اند و آن را منتسب به گروه 4c یا همان معادن بینگول A و نمرود داغ دانسته‌اند

(Renfrew *et al.*, 1966) و چند سال بعد نیز مهدوی و بوینگتون نیز ۷ نمونه از ابزارهای اُبسیدینی عصر مفرغ قدیم حسنلو را مورد آنالیز قرار می‌دهند، ولی نوع تحلیل‌های آنها تا حدود زیادی مبهم است. آنها تنها پنج نمونه زمین‌شناختی را مورد آنالیز قرار می‌دهند به عبارت دیگر از هر پنج نمونه معدن آناتولی یک نمونه انتخاب می‌شوند و ملاک آنالیز آنها نیز نبست منگنز به سدیم[۳۱] بوده‌است. آنها چهار نمونه را متعلق به گروه E دانسته‌اند که منطبق با یک نمونه معدنی آنها از نمرود داغ بود. قاعدتاً آنها تنها این چهار نمونه را پرآلکالین معرفی می‌کنند، درحالیکه هر دو معدن نمروداغ و بینگول A احتمالاً یک معدن مشترک است. سه نمونه دیگر نیز منتسب به گروه D شده‌اند که متعلق به نمونه حسن‌داغی[۳۲] بودند (Mahdavi and Bovington 1972). منشأیابی نمونه‌های گروه D و نسبت دادن آنها به حسن‌داغی بسیار غیرمحتمل است چرا که حتی در نزدیکترین محوطه‌ها به آن معدن نیز مانند چاتال‌هویوک از اُبسیدین‌های این منطقه استفاده نشده‌است (Frahm 2010: 601). در سال‌های اخیر فعالیت‌های زیادی در رابطه با مطالعات اُبسیدین در شمال‌غرب ایران به انجام رسیده‌است. اولین پژوهشی که توسط محققان ایرانی انجام گرفت آنالیز اُبسیدین‌های محوطه نادرتپه‌سی اصلاندوز دشت مغان توسط خانم فرشی‌جلالی و در راستای پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد ایشان بود (فرشی جلالی ۱۳۸۴). در طی بررسی سطحی روشمند محوطه نادر تپه‌سی در مجموع ۱۷۶ قطعه مصنوعات سنگی به‌دست آمد که٪ ۵۹ کل مصنوعات سنگی را در بر می‌گرفت. هرچند گاهنگاری محوطه با توجه به سطحی بودن آثار با تردید روبروست ولی با توجه به فراوانی سفال‌های عصر مفرغ‌قدیم سطح محوطه نمونه‌های اُبسیدینی نیز به این دوره نسبت داده شده‌است. از ۱۷۶ قطعه اُبسیدینی نادر تپه‌سی ۶۸ نمونه توسط آنالیز تجزیه عنصری پیکسی[۳۳] مورد تحلیل قرار گرفت. با توجه به نتایج به‌دست آمده از آنالیزها مشخص گردید که همه نمونه‌ها متعلق به یک گروه بوده و از یک معدن استخراج شده‌اند. در این پژوهش ادعا می‌گردد که پس از مقایسه، نمونه‌های نادرتپه‌سی با هیچ یک از نمونه‌های آناتولی و قفقاز همخوانی ندارند، و نویسندگان بیشتر بر منابع داخلی موجود به‌مثابه‌ی منشأ اصلی اُبسیدین‌های این محوطه تاکید دارند (فرشی جلالی ۱۳۸۴؛ لامعی رشتی و همکاران ۱۳۸۵، Agha-Aligol *et al.*, 2015). ولی از آنجایی که عناصر کم‌مقدار اُبسیدین‌ها با روش پیکسی این محوطه به‌صورت دقیق با نمونه‌های آناتولی و قفقاز سنجیده نشده‌است، مسلماً اینگونه نتیجه‌گیری صرف روی معادن داخل ایران با چالش اساسی روبروست. پس از این مطالعه پژوهش‌های جدیدی نیز در رابطه با اُبسیدین‌های شمال‌غرب ایران انجام گرفت. پژوهش خادمی و همکاران در سال ۲۰۰۷ نیز با رویکرد جستجوی معادن محلی اُبسیدین ایران، بخشی از یافته‌های حاصل از کاوش‌های باستان‌شناسی منطقه شمال‌غرب ایران را با روش طول‌موج فلورسانس اشعه ایکس پراکنده (WDXRF)[۳۴] مورد آنالیز قرار دادند. نمونه‌هایی که در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفتند عبارت از ۱۲ نمونه اُبسیدینی از محوطه قوشاتپه شهریری اردبیل، یک قطعه از محوطه قلعه‌خسرو و سه قطعه از تپه شیرامین در شمال‌غرب ایران و یک قطعه از محوطه تپه اشانه[۳۵] و یک قطعه دیگر نیز از جیرفت در جنوب‌شرق ایران بودند. در این پژوهش بدون انجام هیچ نمونه‌ای از معادن سهند و سبلان، داده‌های حاصل از محوطه‌های قوشاتپه که عمدتاً نیز متعلق به دوره‌های نوسنگی و مس و سنگ بودند و نیز داده‌های مفرغ میانی قلعه خسرو با توجه به نزدیکی به کوه آتشفشانی سبلان دارای منشأ بومی سبلان و محوطه شیرامین نیز با توجه به نزدیکی به کوه سهند، اُبسیدین‌های آن با منشأ محلی سهند معرفی شده‌اند. اُبسیدین‌های جیرفت و اشانه نیز به‌طور احتمالی دارای منشأها و معادنی در مرکز و شرق ایران معرفی و پیشنهاد شده‌اند (Khademi *et al.*, 2007). ولی چیزی که مسلم است، به‌دلیل نبود داده‌های حاصل از معادن محلی از سهند و سبلان در این آنالیز چگونگی نسبت دادن داده‌های اُبسیدینی محوطه‌های قوشاتپه، قلعه خسرو و شیرامین به معادن محلی با تردید اساسی روبروست.

دو سال بعد نیز در پژوهشی مشابه توسط غرابی و همکاران و مجدداً با رویکرد یافتن معادن بومی و محلی

اُبسیدین در تپه اهرنجان سلماس و چندین محوطه که طی بررسی شهرستان کلیبر شناسایی شده بودند، انجام گرفت. تپه اهرنجان یکی از محوطه‌های شاخص دشت سلماس در غرب دریاچه ارومیه و در ۳۵ کیلومتری مرز ترکیه است. آثار موجود نیز شواهدی از دوره نوسنگی تا دوره مفرغ را در بر می‌گیرند. نزدیک به ۲۰۰ قطعه اُبسیدینی از این منطقه به‌دست آمد که دارای طیف رنگی سیاه و خاکستری بودند (کارگر ۱۳۷۰). نزدیک‌ترین معدن به این محوطه معدن حوضه دریاچه‌وان با فاصله تقریبی ۱۵۰-۲۰۰ کیلومتر است. از این محوطه هفت نمونه اُبسیدینی جهت آنالیز انتخاب گردید که نتایج به‌دست آمده روشن ساخت که از هفت نمونه آن شش نمونه متعلق به معدن میدان‌داغ و یک نمونه متعلق به معدن نمروداغ ترکیه بودند. از محوطه‌های بررسی شده کلیبر که بازه زمانی مس و سنگ تا اورارتو را در بر می‌گرفتند نیز ۳۸ نمونه مورد آنالیز قرار گرفت، که از این بین یک نمونه متعلق به معدن میدان‌داغ، ۳۱ نمونه متعلق به یک گروه نامشخص (تحت عنوان Unknown Group 1)، پنج نمونه متعلق به گروه نامشخص ۲ (تحت عنوان Unknown Group 2) و یک نمونه نیز متعلق به گروه نامشخص ۳ (تحت عنوان Unknown Group 3) بودند. از آنجائیکه ۳۷ نمونه از داده‌های کلیبر ناشناخته بودند عمده آنها به معادن محلی سهند و سبلان نسبت داده شده‌اند (Ghorabi *et al.*, 2009) ولی با توجه به نبود اطلاعات از داده‌های حاصل از معادن قفقاز در بازه زمانی نگارش این مقاله مسلماً اطلاعات این منطقه نادیده انگاشته شده است.

در ادامه مطالعات اُبسیدین توسط خادمی و همکاران، ۱۰ نمونه دیگر از اُبسیدین‌های محوطه چغابن در استان لرستان نیز مورد آنالیز WDXRF قرار دادند که نتایج حاصله مشخص نمود که در مجموع دو گروه عمده اُبسیدینی در بین مجموعه چغابن وجود داشته است ولی هیچ کدام از نمونه‌ها از لحاظ ترکیبات شیمیایی با نمونه‌های معادن شناخته‌شده در شمال‌غرب ایران، قفقاز و آناتولی همخوانی ندارند و این احتمال را مطرح می‌کنند که معادن جدید و ناشناخته می‌توانسته به‌مثابه‌ی منشأ احتمالی اُبسیدین‌های چغابن بوده باشد که مسلماً این معادن بومی و محلی، در همان منطقه اطراف محوطه چغابن قرار داشته‌است (Khademi *et al.*, 2010).

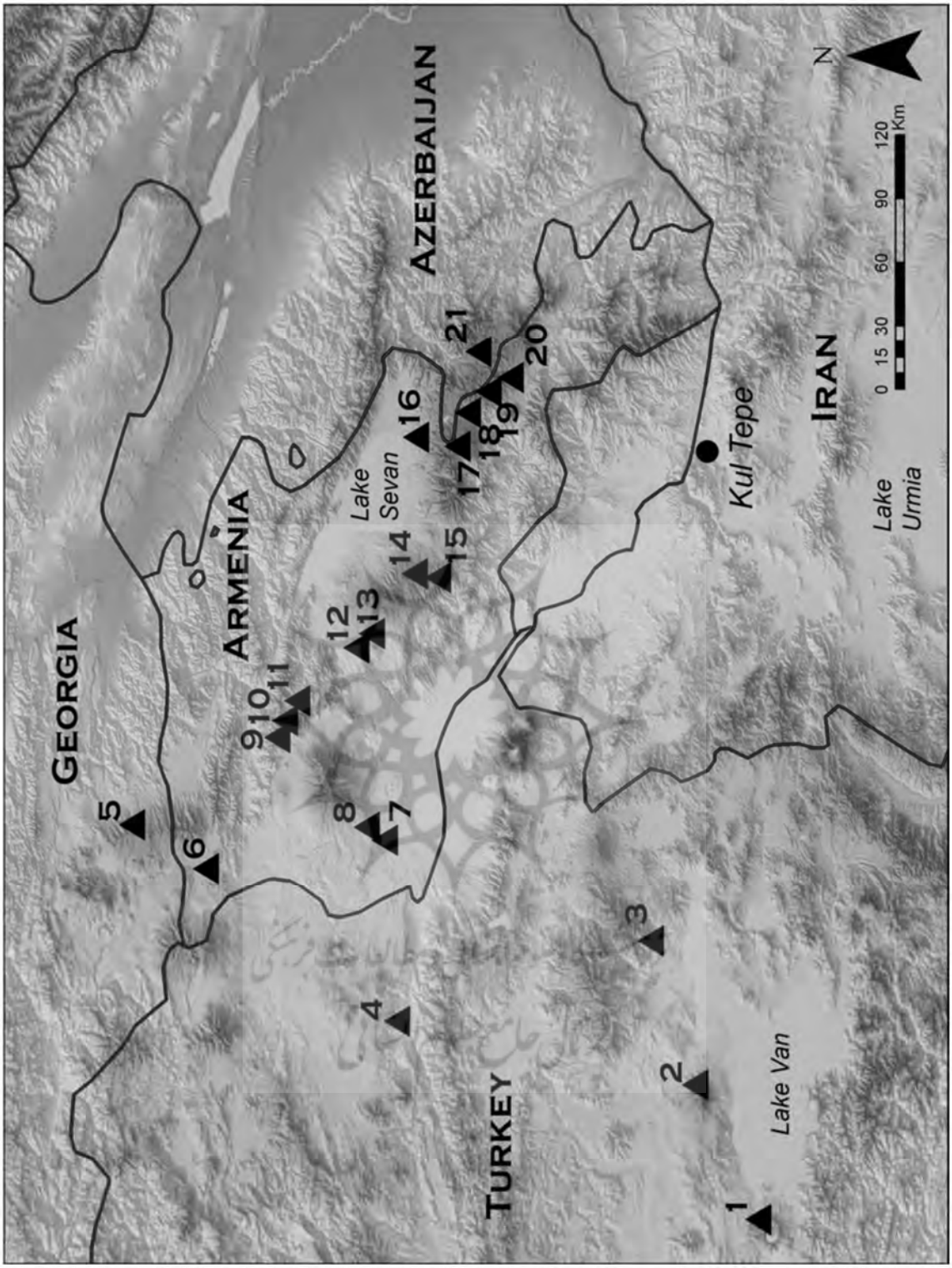
بررسی‌هایی نیکنامی و چایچی از دیگر اقداماتی بود که در طی سال‌های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ در رابطه با مطالعات اُبسیدین شمال‌غرب ایران انجام گرفت، در طی بررسی از ۲۲ محوطه که اغلب آنها به دوره مس و سنگ و مفرغ نسبت داده شده‌اند، ۶۰ نمونه اُبسیدینی جهت آنالیز به همراه ۴ نمونه از معادن داخلی بررسی و با روش WDXRF آنالیز شده‌اند. عمده هدف آنها در طی این بررسی شناسایی معادن داخلی اُبسیدین بود چرا که در آنالیز اُبسیدین‌های برخی از محوطه‌های شرق دریاچه ارومیه همانگونه که در کارهای برنی و ویت نیز اشاره گردید منشأ و معدن اغلب محطوطه‌های این منطقه از شمال‌غرب ایران نامشخص بوده است و این یکی از ابهامات اساسی مطالعات اُبسیدین در شمال‌غرب ایران بوده‌است (Niknami *et al.*, 2010). نقطه عطف مطالعات نیکنامی و چایچی در این بود که اولین بار معادن اُبسیدین در ایران به‌طور رسمی معرفی و شناسایی گردید، اتفاقی که تا بحال در هیچ جای ایران صورت نپذیرفته بود. چهار معدنی داخلی و بومی اُبسیدین که توسط نیکنامی و چایچی معرفی می‌گردند عبارتند از ۱) قوناق گیران که در دامنه جنوبی کوهای بزقوش‌شمالی و در ۱۷ کیلومتری جنوب‌شرق شهرستان نیر در اردبیل قرار گرفته است. اُبسیدین‌های این منطقه عمدتاً به‌صورت قلوه‌سنگ‌ها و بلوک‌های سنگی و در سطح دامنه کوه ظاهر می‌شوند و نشانی از رگه‌های بزرگ اُبسیدین در خود بافت کوه نیست. اُبسیدین‌های این معدن دارای رنگ سیاه‌دودی با بافتی ریزدانه است. ۲) دومین معدن اُبسیدین شناسایی شده، معدن شیرین‌بولاغ است که همانند قوناق‌گیران در کوه‌های بزقوش قرار گرفته، با این تفاوت که در بخش جنوب‌شرقی آن واقع شده است. معدن اُبسیدین این منطقه شامل یک ساختار بزرگ آتشفشانی آندزیتی است که البته از لحاظ ساختار شیمیایی کاملاً متفاوت از نمونه‌های قوناق‌گیران بود. نمونه‌های این معدن همچنین درصد بسیار بالای پرلیت با کیفیت بسیار پایین را به نمایش می‌گذارند. هیچ یک از نمونه‌های جمع‌آوری شده از سطح محوطه‌های باستانی،

مرتبط با نمونه معدن قوناق‌گیران نبودند. ۳) گروه سوم از معادن مربوط به معدن لیلان بود. این معدن در ساحل جنوب‌شرقی دریاچه ارومیه و در نزدیکی شهر ملکان قرار گرفته است. سنگ‌مادرهای زیادی از نزدیکی شهر لیلان و در نزدیکی قلعه تاریخی بختک یافت شده‌اند که یکی از نمونه‌های آن که امروزه در موزه آذربایجان تبریز نگهداری می شود، چهار کیلوگرم وزن آن است. ۴) نمونه‌های چهارم متعلق به مشکین‌شهر بود که از لحاظ ظاهری بسیار شبیه به مجموعه بزقوش بود ولی آنالیزهای بعدی روشن ساخت که این مجموعه در حقیقت سنگ چرت سیاه رنگ بوده است و نه اُبسیدین (Niknami *et al.*, 2010). مسأله و ابهامی که این پژوهش با آن مواجه بود این است که تنها سه نمونه از معادن شرق دریاچه ارومیه مورد آنالیز قرار گرفتند و مسلماً این تعداد برای تحلیل در مورد استخراج از این منابع در دوران باستان کافی به‌نظر نمی‌رسد. ولی این مطالعات نشان داد علاوه بر تجارت دوربرد اُبسیدین از دوره نوسنگی تا عصر مفرغ، تجارتی محلی به شعاع ۷۰-۱۵۰ کیلومتر نیز بین جوامع عصر مس‌و سنگ و مفرغ شمال‌غرب ایران وجود داشته است که این فرضیه مطمئناً با یافته‌های اخیر در شرق دریاچه‌ارومیه بیشتر منطبق است و معادن موجود بر وجود این تجارت محلی عمدتاً در شرق دریاچه ارومیه تاکید دارند.

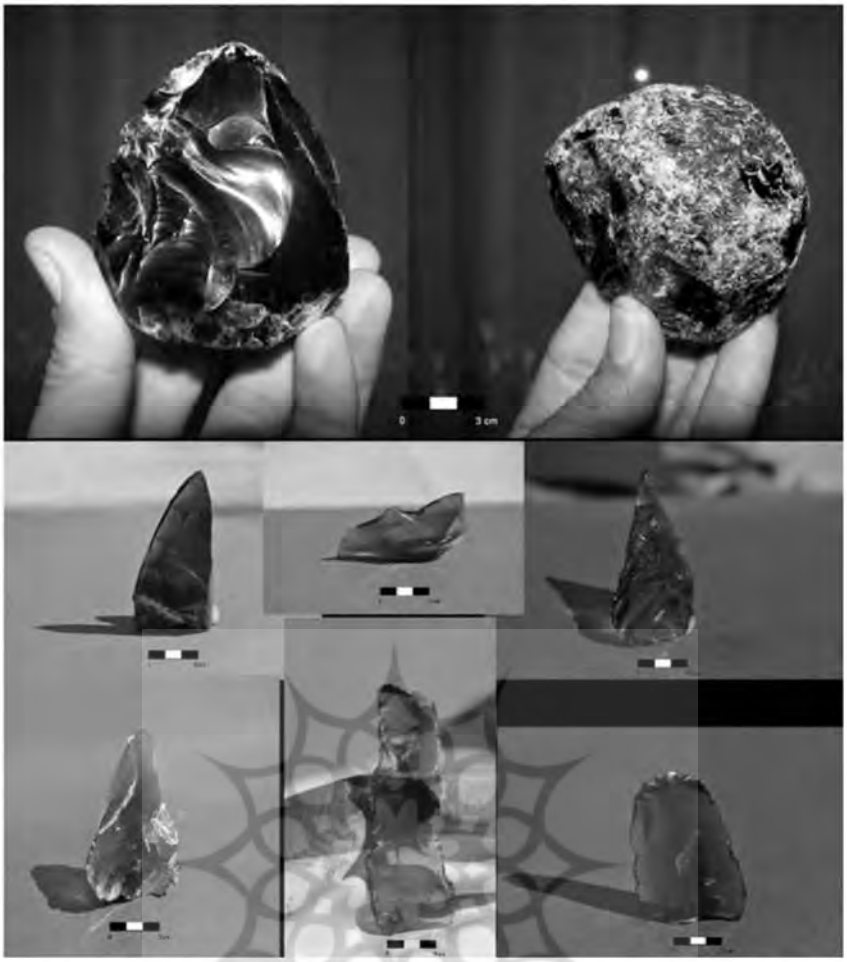
مطالعات انجام گرفته در رابطه با اُبسیدین‌های شمال‌غرب ایران، با آنالیز داده‌های تپه بوینو خداآفرین پیگیری شد. از آنجایی که تپه بوینو در کنار رود ارس واقع شده بود، از این رو، فرضیه استفاده از معادن ترکیبی داخلی و خارجی را پیشنهاد می‌داد ولی باز در این پژوهش نیز بیشترین تأکید و فرضیات روی معادن داخلی اُبسیدین استوار بود. در همین راستا ۱۵ نمونه اُبسیدین (شامل ۱۱ نمونه از تپه بوینو، دو نمونه از کول‌تپه نخجوان و دو نمونه از محوطه دورمشکانلو) به روش پیکسی منشأیابی و سپس با نتایج محوطه‌های موجود مقایسه گردید. نتیجه‌ای که از آنالیز نمونه‌های تپه بوینو حاصل گردید این بود که اُبسیدین‌های این محوطه دارای سه منشأ جداگانه‌ای بوده‌اند. تعداد ۱۰ قطعه از ۱۵ قطعه مورد آزمایش متعلق به یک گروه بوده و از یک معدن استخراج شده‌اند. در کنار این ۱۰ نمونه دو قطعه نیز متعلق به یک گروه و سه نمونه دیگر نیز متعلق به گروهی دیگر بودند. نکته قابل توجه این که دو نمونه از اُبسیدین‌های محوطه کول‌تپه نخجوان دارای عناصر مشابهی با اُبسیدین‌های کشف شده از تپه بوینو هستند. هم‌چنین این نمونه‌ها با نمونه‌ی محوطه دورمشکانلو نیز دارای شباهت ساختاری است. نگارندگان بر این تاکید دارند که ساکنان این محوطه از چند منبع مختلف جهت تأمین نیازهای اُبسیدین محوطه استفاده می‌کرده‌اند که مسلماً یکی از این منابع می‌توانسته معادن داخلی بوده‌باشد. برای بررسی بهتر این داده‌ها، اُبسیدین‌های تپه بوینو با اُبسیدین‌های برخی از محوطه‌های شمال‌غرب و مرکز ایران مقایسه گردید. این محوطه‌ها عبارت بودند از یانیق‌تپه، اهرنجان، باروج، گردزرد، لیلان، مرند، میکاییل و شبستر (در شمال‌غرب ایران)، تپه سفالین ورامین، سهاچای زنجان و زین‌آباد. نتایج این آنالیزها نیز نشان داد که این نمونه‌ها دارای سه گروه اُبسیدینی است که یک گروه آن شامل اُبسیدین‌های تپه سفالین بوده که از لحاظ ساختار شیمیایی با سایر گروه‌های اُبسیدینی متفاوت است. گروه دوم نیز اُبسیدین‌های محوطه سهاچای زنجان است و گروه سوم که بیش از٪۸۰ اُبسیدین‌های آنالیز شده را در بر می‌گیرند (همان اُبسیدین‌های شمال‌غرب ایران). گروه سوم گرچه دارای منشأ مشخص و اثبات شده‌ای نیست ولی تا زمانی که معادن جدیدی برای انتساب اُبسیدین‌های این گروه به‌دست نیامده است می‌توان آن‌ها را با معادن مشکین‌شهر و کوه‌های بزقوش و لیلان معرفی شده توسط نیکنامی و همکاران مقایسه نمود و به‌مثابه‌ی منشأ گروه سوم در نظر گرفت (نوری ۱۳۹۰؛ نوری و همکاران ۱۳۹۳: ۱۷-۳۵). همانند مطالعات قبلی عدم مقایسه کافی داده‌ها با نمونه‌های منطقه قفقاز و نیز نمونه معادن داخلی یکی از مشکلات اساسی در پژوهش‌های اُبسیدین‌های شمال‌غرب ایران است. یکی از محوطه‌های شاخص که اُبسیدین‌های آن با دقت بیشتری مورد آنالیز قرار گرفت، کارهایی بود که توسط نگارنده و همکاران در محوطه کول‌تپه هادیشهر به انجام رسید. محوطه کول‌تپه در دشت میانکوهی وسیع

هادیشهر در شمال‌غربی ترین نقطه کشور، و در حدود ۱۰ کیلومتری جنوب رود ارس واقع شده‌است. از لحاظ جغرافیایی این محوطه در موقعیت استراتژیکی واقع شده‌است چرا که از یک سو گذرگاه شمال‌غرب ایران به منطقه قفقاز جنوبی است و از طرف دیگر شمال رود ارس را با منطقه شمال‌غرب و حوضه دریاچه ارومیه مرتبط می‌سازد. آثار و تاریخگذاری‌های مطلقی که از این محوطه به انجام رسید مشخص ساخت که محوطه آثاری از دوره نوسنگی‌جدید، مس و سنگ، مفرغ و عصر آهن را در بر می‌گیرد. مسلماً دوره‌های مختلف به همراه تاریخگذاری‌های مطلق انجام شده این امکان را فراهم ساخت تا سیر تطوری استخراج و استفاده از معادن مختلف را در طول زمان مورد بررسی قرار گیرد. در طی کاوش فصل اول کول‌تپه ۱۶۰۰ قطعه ابزار سنگی به‌دست آمد که از این میان ۶۹۰ قطعه از جنس اُبسیدین و ۹۱۰ قطعه از سنگ‌چخماق و کوارتزساخته شده‌بودند. در طی فصل دوم نیز در مجموع ۲۱۲۰ قطعه ابزار سنگی به‌دست آمد که از این بین ۲۰۱۳ قطعه از جنس اُبسیدین و تنها ۱۰۷ قطعه از جنس چرت و کوارتز بودند، به عبارت دیگر نزدیک به ۹۵٪ ابزارهای سنگی محوطه در طی فصل دوم از جنس اُبسیدین بوده‌اند که یک معناداری خاصی را در تحلیل‌ها به نمایش می‌گذارد. بازه زمانی مربوط به این قطعات اُبسیدینی شامل دوره نوسنگی تا عصر مفرغ‌قدیم است. از نمونه‌های فصل اول، ۵۳ نمونه از دوره‌های مختلف با استفاده از روش WDXRF پراکنده مورد آنالیز قرار گرفت که نتایج حاکی از چند منبعی بودن معادن استفاده شده توسط ساکنان کول‌تپه است. معادن عبارت بودند از سیونیک[۳۶] که ۴۱ قطعه از نمونه‌ها که عمدتاً هم نمونه‌های دوره مس‌و سنگ و مفرغ قدیم بودند از این معدن استخراج شده بودند، به غیر از سیونیک معادنی مانند میدان‌داغ (چهار قطعه اُبسیدینی)، نمرود داغ (دو قطعه اُبسیدینی)، گگام[۳۷] (دو قطعه اُبسیدینی) و معادن بازنک[۳۸]، چورافور[۳۹] و گوتانسر[۴۰] نیز هر کدام با یک قطعه اُبسیدینی، دیگر معادن اُبسیدین کول‌تپه را تشکیل می‌دادند و تنها یک نمونه از مجموع ۵۳ قطعه دارای منشأ نامشخص بود. طبیعتاً نتایج نشان داد که نزدیک‌ترین معدن که در کول‌تپه استفاده شده بود معدن سیونیک با فاصله تقریبی ۷۵ کیلومتر و دورترین معدن، نمرود داغ با فاصله تقریبی ۳۰۰ کیلومتر بود. اما مهم‌ترین سوالی که در رابطه با اُبسیدین‌های کول‌تپه مطرح بود چرایی استفاده تقریباً ۸۰٪ از معدن سیونیک توسط ساکنان محوطه است(تصویر ۱۲-۱۴) (Abedi *et al.*, 2014; Khademi Nadooshan *et al.*, 2013; Khazaee *et al.*, 2011). از آنجائی‌که در طی سالیان متمادی گروه اُبسیدینی 3c تقسیم بندی رنفرو (Renfrew *et al.*, 1966: 66-67; Keller *et al.*, 1996: 85) که از محوطه‌های شاخصی مانند حاجی‌فیروز، یانیق و قوچ‌علی تپه شناسایی و معرفی شده بود (Badalyan *et al.*, 2004; Blackman *et al.*, 1998: 213, 222) به معادن داخلی مانند سهند و سبلان نسبت داده می‌شد (Niknami *et al.*, 2010). پژوهش‌هایی بلکمن و کلر در دهه ۱۹۹۰ میلادی و بعدها توسط شاتانیه و همکاران انجام گرفت مشخص ساخت که معدن شاخص سیونیک به احتمال بسیار زیاد می‌تواند منشأ اصلی گروه 3c پیشنهادی رنفرو بوده‌باشد (Chataigner *et al.*, 2010; Keller and Seifreid 1990: 84; Badalyan *et al.*, 1994; Blackman *et al.*, 1998). نکته مهم دیگر اینکه معدن سیونیک از لحاظ جغرافیایی و پراکنش دارای یک گسترش بسیار محدود است به‌طوریکه به غیر از حوضه دریاچه ارومیه، از هیچ محل دیگری گزارش نشده‌است. گویا در حد فاصل دوره نوسنگی تا اواخر عصر مفرغ یک ارتباط گسترده‌ای بین محوطه‌های حوضه دریاچه ارومیه و دره ورتن[۴۱] ارمنستان وجود داشته و معدن 3c منبع و معدن اصلی تأمین اُبسیدین ساکنان حوضه دریاچه ارومیه در شمال غرب ایران بوده است. معدن اصلی اُبسیدین که بر اساس مطالعات اخیر برای گروه 3c معرفی شده گروه معادن سیونیک بوده است (Khademi Nadooshan *et al.*, 2013; Chataigner *et al.*, 2010).

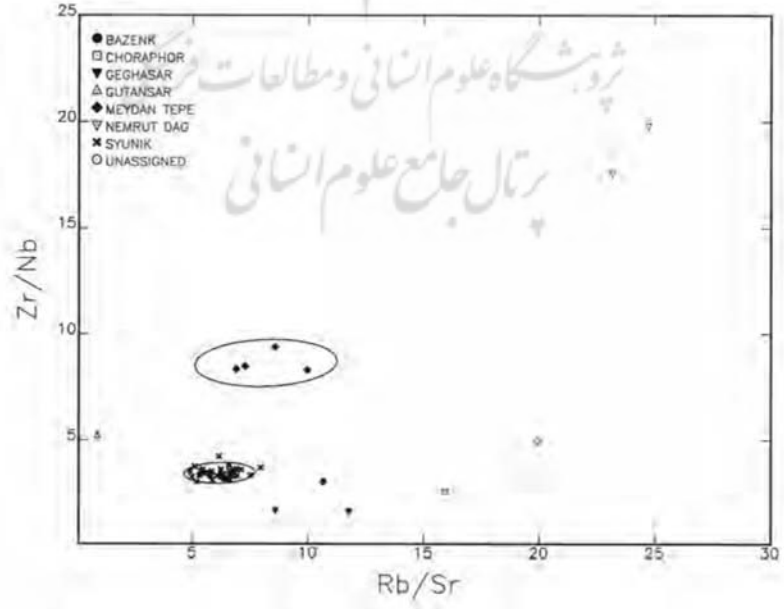
یکی دیگر از محوطه‌های شاخص دوره نوسنگی و مس و سنگ شمال‌غرب ایران که توسط نگارنده در طی سال ۱۳۹۲ مورد کاوش قرار گرفت تپه دوه‌گُز[۴۲] خوی بود. محوطه دوه‌گُز در دشت حاصلخیز دیزج‌دیز خوی در



تصویر شماره ۱۲: موقعیت جغرافیایی کول تپه جلفا و معادن اُبسیدینی شناسایی شده در ارمنستان و ترکیه توسط آزمایشگاه باستان‌سنجی دانشگاه میسوری، اسامی معادن به این ترتیب است: (1) Nemrut Dag; (2) Suphan Dag; (3) Meydan Tepe; (4) Sarikamis; (5) Chikiani; (6) Ashotsk; (7) Pokr Arteni; (8) Metz Arteni; (9) Damlik-Hankavan; (10) Tsaghkunyats; (11) Kamakar ; (12) Gutansar ; (13) Hatis ; (14) Geghasar; (15) Spitaksar; (16) Vardenis; (17) Choraphor; (18) Satanakar; (19) Syunik; (20) Bazenk; and (21) Kelbadzhar.



تصویر شماره ۱۳: نمونه ابزارهای سنگی ابسیدینی به همراه سنگ مادر به‌دست آمده از محوطه کول‌تپه جلفا



تصویر شماره ۱۴: نمودار پراکندگی معادن ابزارهای اُبسیدینی محوطه کول‌تپه و نسبت Rb/Sr به Zr/Nb که در گروه‌های معینی تقسیم بندی شده‌اند، بیضی‌ها در سطح اطمینان ٪ ۹۰رسم شده‌اند.

شمال دریاچه ارومیه واقع شده که یک دشت میان‌کوهی بسیار وسیعی است که از چند طرف با کوه‌های بلند محصور شده است. جریان رودخانه فصلی قره‌سو در این دشت یکی از عوامل اصلی شکل‌گیری محوطه‌ها در آن بوده است. این دشت دارای یک موقعیت استراتژیک بسیار ویژه‌ای مخصوصاً برای جوامع دوران پیش از تاریخ است. قرار گرفتن این محوطه در یک حد فاصل ارتباطی که از یک طرف به حوضه دریاچه ارومیه، از طرف دیگر به منطقه قفقاز جنوبی و از سوی دیگر به شرق آناتولی و شمال بین‌النهرین منتهی می‌گردد، موقعیت استراتژیکی خاصی را به آن بخشیده است. از طرف دیگر قرار گرفتن محوطه دوه‌گُز در این دشت گواه بر محوطه‌ای حد وسط مابین منطقه قفقاز و حوضه دریاچه ارومیه است که با توجه به ارتفاع کم آن از سطح دریا، موقعیت بسیار ایده آلی را برای سکونت جوامع پیش از تاریخی در فصول سرد سال فراهم می‌نموده است. وجود زمین‌های کشاورزی بسیار وسیع از یک سو و کوه‌های اطراف که مکان‌های بسیار مستعدی برای دامپروری است از سویی دیگر اهمیت این استقرارگاه را دو چندان می‌کند. در طی یک فصل کاوش دوه گُز، ۱۲۴۰ قطعه ابزار سنگی به‌دست آمد که از این بین ۱۲۱۸ قطعه از جنس اُبسیدین و تنها ۲۲ قطعه از جنس چرت و کوارتز بودند که نشان از استفاده ٪۹۸ از اُبسیدین در این محوطه بود و این فرضیه را در ذهن متبادر می‌سازد که ممکن است این محوطه یکی از محوطه‌های شاخص کارگاهی برای انتقال اُبسیدین‌های منطقه قفقاز به حوضه دریاچه ارومیه بوده باشد. از آنجایی که داده‌های اُبسیدینی این محوطه در دست مطالعه است و با توجه به مقایسه نسبی رنگ و نوع اُبسیدین‌های دوه‌گُز با اُبسیدین‌های کول‌تپه جلفا، مسلماً این محوطه نیز دارای منشأ و معادن چند منبعی است و عمدتاً نیز معادن مختلف ارمنستان (حوضه دریاچه سوان) و معادن حوضه دریاچه وان منابع تأمین کننده اُبسیدین‌های این منطقه هستند (عابدی ۱۳۹۲؛ Abedi *et al.*, 2015). در مرکز فلات ایران، ابزارهای اُبسیدینی در دوره‌های نوسنگی و مس و سنگ و در محوطه‌هایی مانند زاغه، چشمه‌علی، سیلک و کمی در شرق در محوطه سنگ‌چخماق به مقدار بسیار اندکی یافته شده است.

در منطقه جنوب‌زاگرس و مخصوصاً در حوضه رود کر، ابزارهای اُبسیدینی از اولین دوره استقراری در این منطقه یعنی دوره موشکی به مقدار بسیار کمی شناسایی و گزارش شده است. از مجموع ۲۹۵۱ قطعه ابزارسنگی تل موشکی تنها ۱۲ قطعه ٪۰/۴ از اُبسیدین ساخته شده‌است (Furuyama 1983). در دوره بعد که از آن تحت عنوان دوره انتقالی موشکی – جری یاد می‌گردد کاهش شدیدی در ابزارهای اُبسیدینی قابل مشاهده است به‌طوری‌که هیچ ابزار اُبسیدینی از این دوره انتقالی در تل‌بشی به‌دست نیامد و تنها یک نمونه از بررسی‌های سطحی محوطه کوشک‌هزار شناسایی گردید (Alden *et al.*, 2004, Tab. 5). از دوره جری B هیچ ابزار اُبسیدینی به‌دست نیامد (Hori 1988-89)، که احتمالاً نشان‌دهنده یک وقفه برای ساکنان حوضه رود کر از لحاظ دسترسی به منابع اُبسیدین بوده‌است. تعداد اندکی نیز از بررسی محوطه‌های شمس آباد/باکون (Mahdavi and Bovington 1972, Tab. 1) و لایه‌های کاوش شده تل‌باکون گزارش شده‌است. با وجود اینکه هیچ نمونه اُبسیدینی از دوره لپویی گزارش نشده‌است ولی شواهد باستان‌شناختی حاکی از قطعات اُبسیدینی در دوره‌های بانش و کفتری هستند. آنالیز اُبسیدین‌های یافته شده از لایه‌های دوره بانش در محوطه ملیان (کارگاه ABC و TUV) پیشنهاد می‌کنند که بیش از ۸۰ درصد یافته‌های اُبسیدینی متعلق به معادن حوضه دریاچه وان هستند (Blackman 1984). در دوره کفتری معادن اُبسیدین حوضه دریاچه وان کاهش شدیدی را نشان می‌دهند (٪۲۹) چرا که استفاده از سایر معادن مانند قفقاز (٪۳۰) از این دوره به بعد رایج می‌گردد (Blackman *et al.*, 1998: 222; Abdi 2004).

اما در حوزه فرهنگی شرق ایران قطعات اندک اُبسیدین از لایه‌های مس و سنگ تپه یحیی در کرمان (دوره‌های VA-IVB) به‌دست آمده‌اند که با توجه به آنالیزهای بلکمن (Blackman 1984) منشأ این قطعات حوضه دریاچه وان بوده است. دورترین نقطه‌ای که اُبسیدین‌های حوضه دریاچه وان از آن‌ها گزارش شده‌است مربوط به محوطه‌ای به‌نام داهاران[۴۳] در ساحل

جنوبی خلیج‌فارس است (Renfrew and Dixon 1977, Tab. 1).

۶- اُبسیدین‌های ایران و کاستی‌های شناسایی معادن بومی و محلی

شناسایی معادن اُبسیدین موجود در ایران یکی از ضرورت‌ها و اولویت‌های پژوهشی در رابطه با مطالعات اُبسیدین در ایران است. وجود شمار زیادی از ابزارهای اُبسیدینی در یافته‌های باستان‌شناختی مسلماً ضرورت منشأیابی و شناسایی معادن آنها جهت بازسازی تبادلات منطقه‌ای و فرامنطقه‌ای را ایجاب می‌نماید. از آنجایی که به نظر می‌رسد شاخصه‌های آتشفشانی شرق آناتولی و ارمنستان می‌توانسته به سمت ایران نیز کشیده شود (Dostal and Zerbi 1978, Innocenti *et al.*, 1982) از این رو، لزوم بررسی و شناسایی معادن در ایران را بیش از پیش ایجاب می‌نمود. اما آن چیزی که در مورد معادن اُبسیدین ایران می‌توان بیان کرد این است که مسلماً معادن اُبسیدین ایران تا به امروز بسیار پراکنده، ناقص و حتی متناقض و ضد و نقیض است. برای مثال همانگونه که الری فرام (2010) نیز در کار پژوهشی خود اشاره می‌کند، آقای بیل در مقاله‌ای در رابطه با مطالعات مربوط به مواد زمین‌شناختی به یکسری از اطلاعات دست سوم اشاره می‌نماید (Beale 1973: 136):

> روستاییان محلی در نزدیکی تپه یحیی کرمان ادعا می‌کنند که تکه‌های اُبسیدین در مناطق کوهستانی و آتشفشانی شرق یحیی و در منطقه بلوچستان وجود داشته‌است. تنها اُبسیدین‌ها توسط زمین‌شناس فرانسوی آقای گیرود در کوه‌های اطراف بم و در ۵۵ کیلومتری شرق آن به‌دست آمدند (این اطلاعات در تماس شخصی با پرفسور مویوس از دانشگاه‌هاروارد در پاییز ۱۹۷۱ در اختیار من گذاشته شد.

در سایر مطالعاتی هم که توسط پژوهشگران ایرانی انجام گرفت، اطلاعات بسیار اندک و در برخی مواقع غیر کامل بود. همانگونه که در بالا نیز اشاره گردید، نیکنامی و همکارانش (Niknami *et al.*, 2010) تنها یک نمونه از هر معدنِ یافته شده را مورد آنالیز قرار دادند. در کارهای بعدی نیز خادمی و همکاران نمونه‌هایی از کوه‌های آتشفشانی سهند و سبلان را مورد آنالیز قرار دادند که هیچ اطلاعاتی در رابطه با اینکه این نمونه‌ها کی و از کجا برداشته شده‌اند در اختیار قرار نمی‌دهند (Khademi *et al.*, 2007). بنابراین به نظر می‌رسد که اغلب ادعاها در رابطه با منشأ اُبسیدین‌های محوطه‌های باستان‌شناختی ایران بر اساس رنگ ظاهری آنهاست (Burney 1962) و یا بر مبنای تکنولوژی ابزارسازی است (رفیع فر ۱۳۷۱). اغلب منشأیابی‌های اُبسیدین در ایران مشخص ساخته است که عمده آن‌ها دارای منشأ ترکیه و یا ارمنستان هستند (Mahdavi and Bovington 1972; Renfrew 1977; Blackman 1994; Pullar *et al.*, 1986; Badalyan *et al.*, 2004; Glascock 2009; Frahm 2010: 282). اما اغلب این منشأیابی‌ها دو ایراد عمده داشته‌اند: ۱) هیچ کدام از آن‌ها در حین مطالعاتشان هیچ نمونه اُبسیدینی از معادن زمین‌شناختی ایران را مورد آنالیز قرار نداده‌اند؛ ۲) دوم اینکه اغلب مطالعات آنها دارای نمونه‌هایی بودند که با هیچ یک از معادن شناخته شده آن‌ها قابل مقایسه نبود یا به عبارت دیگر منشأ آنها ناشناخته بوده‌است. مثلاً از هشت نمونه معادن شناسایی و مطالعه شده مجموعه بلکمن (1984)، تنها نیمی از آنها دارای منبع مشخصی بودند و برای بقیه گروه‌ها، بلکمن بررسی‌های بیشتر در شرق آناتولی و ارمنستان را پیشنهاد می‌دهد. ولی مسلماً در کنار گزینه‌های شرق آناتولی و ارمنستان معادن احتمالی ایران را نیز بایستی به آنها افزود.

برای بررسی اُبسیدین‌های محلی ایران نمونه‌های اندکی توسط گروه زمین شناسی دانشگاه تبریز و آقای الری فرام از دانشگاه مینسوتا انجام گرفت. این نمونه‌ها که اغلب در مجموعه آزمایشگاهی دانشگاه تبریز قرار داشتند عمدتاً توسط دانشجویان و افراد محلی به برداشت‌هایی از معادن محلی اطلاق گردیده بودند. درون این مجموعه هیچ نمونه‌ای از کوه‌های سهند و سبلان یافت نگردید. نمونه‌های اول منسوب به منشأ ماگمایی ارومیه – دختر[۴۴] بودند (سه نمونه متعلق به منطقه قره‌چمن در ۱۰۰ کیلومتری جنوب‌شرق تبریز)، یک نمونه متعلق به مجموعه آتشفشانی ماکو (در نزدیکی مرز

ایران و ترکیه) و در نهایت یک نمونه هم متعلق به شهر بابک در استان کرمان بودند (Frahm 2010: 283). متاسفانه پس از آنالیز نمونه‌ها توسط فرام مشخص گردید که نمونه‌های قره‌چمن ترکیبی از شیشه طبیعی و اُبسیدین بود که در واقع متعلق به معدن گوتانسر ارمنستان بود که به احتمال زیاد این نمونه نیز از سطح یک محوطه باستانی جمع‌آوری شده‌است. سایر نمونه‌های اشاره شده نیز دارای مشکل فوق بودند و این مسئله فرام را به این نکته رهنمون ساخته است که اتکاء صرف به مجموعه‌های موزه‌ای بدون مکان مشخص برداشت از معادن زمین‌شناختی، از لحاظ علمی به هیچ عنوان نمی‌توانند قابل اتکا باشند و برای یافتن معادن واقعی در شمال‌غرب ایران نیازمند بررسی‌های هدفمند و دقیق علمی باستان – زمین شناختی است.

۷- نتیجه گیری

همانگونه که اشاره گردید، مطالعات اُبسیدین در ایران خلاف سایر مناطق خاورمیانه و خاورنزدیک در مراحل بسیار ابتدایی است چرا که اطلاعات اندکی از چگونگی ورود مواد خام اُبسیدین (محلی یا خارجی)، چگونگی توزیع و مبادله اُبسیدین در بخش‌های مختلف ایران، چگونگی ارتباط محوطه‌های شاخص در شمال‌غرب و غرب ایران با معادن شناخته شده در قفقاز و آناتولی و غیره در دست است. این مطالعه اجمالی از فعالیت‌های انجام شده در رابطه با اُبسیدین در ایران و سایر مناطق خاورنزدیک چگونگی تجارت و جنبه‌های مختلف استفاده از اُبسیدین در طی هزاران سال و صدها کیلومتر را تا حدودی روشن ساخت و البته ابهامات و سوالات فراوانی را نیز ایجاد کرد که مسلماً نیازمند پژوهش‌های بیشتر در طی سال‌های آینده است.

نکته اساسی که در مطالعات مربوط به اُبسیدین‌های ایران وجود داشت، ابهامات فراوان در رابطه با معادن بومی و محلی مخصوصاً در مناطقی مانند شمال غرب ایران و در برخی مناطق مانند کرمان و شرق ایران است. مطالعات انجام گرفته اخیر با معرفی چند معدن اندک در شمال‌غرب ایران نشان داد که در کنار معادن شاخص اُبسیدین‌های قفقاز و آناتولی استفاده‌های اندکی نیز از معادن بومی و محلی در شمال‌غرب ایران انجام یافته است. ابهام دیگر در رابطه با اُبسیدین‌های گروه 3c پیشنهادی رنفرو و همکارانش بود که مطالعات اخیر روشن ساخت که معدن سیونیک در حوضه دریاچه سوان ارمنستان، محل اصلی استخراج اُبسیدین‌های گروه 3c پیشنهادی رنفرو و همکارانش بوده است. اما مطالعات در رابطه با سایر مناطق ایران به همراه ابهامات و سوالات فراوان همچنان به قوت خود باقی و نیازمند پژوهش‌های بیشتری است.

مطالعات گسترده و یکپارچه در رابطه با آنالیز اُبسیدین‌ها در نهایت خواهد توانست به پرسش‌های اساسی در این حوزه پاسخ دهد، پرسش‌هایی از قبیل اینکه چرا اُبسیدین ماده خامِ ابزارسازی و سایر اشیاء تزئینی در دنیای باستان انتخاب شده و مورد استفاده در ساخت اشیاء ویژه قرار گرفته است؛ و یا اینکه چرا با وجود معادن محلی در بیشتر مناطق خاور نزدیک، معادن خاص و معادن اصلی انتخاب شده‌یِ بسیاری از محوطه‌ها است و البته چرا این منابع شاخص نیز در طول زمان تغییر می‌یابند.

توضیح

این مقاله مستخرج از طرح پژوهشی شناسایی معادن باستانی ابسیدین شمال غرب ایران و باستان‌سنجی و منشا یابی ابزارهای ابسیدینی دوره مس و سنگ و مفرغ کول تپه به شماره۹۱۳۲ در دانشگاه هنر اسلامی تبریز است.

پی‌نوشت‌ها

1. Olduvai Gorge
2. Homo Habilis
3. Homo Ergaster
4. Erectus
5. Awash Valley of Ethiopia
6. Renfrew, Dixon and Cann
7. Archaeology: Theories, Methods, and Practice
8. Jean-Jacques de Morgan
9. optical emission spectroscopy
10. Supply zone

11. Contact zone
12. fall-off curves
13. Law of Monotonic Decrement
14. fall-off rates
15. down the line
16. exponential decline
17. Obsidian interaction zone
18. gravity model
19. attractiveness
20. simple random-walk patterns
21. Flaked-stone artifacts
22. Yağlar
23. Sakaeli-Orta
24. Sakaeli-Orta (Galatia X)
25. X-Ray Flourescence (XRF)
26. Neutron Activation Analysis (NAA)
27. Bingöl A
28. Nemrut Dağ
29. Bayezid
30. Meydan Dağ or Tendürek Dağ
31. Mn/NA ratios
32. Hasan Dağ
33. Proton Induced X-ray Emission (PIXE)
34. Wavelength Dispersive X-ray Fluorescence (WDXRF)
35. Ashanah
36. Syunik
37. Gegham
38. Bazenk
39. Choraphor
40. Gutansar
41. Vorton Valley
42. Dava Göz
43. Dhahran
44. Urumieh-Dokhtar-Magmatic Arc

منابع فارسی

لامعی رشتی، محمد.، فرشی جلالی، فاطمه.، آقاعلی گلی، داوود.، اولیایی، پروین.، بحرالعلومی، فرانک، و شکوهی، فرح. (۱۳۸۵). تعیین منشأ اُبسیدین‌های به‌دست آمده از نادرتپه اصلاندوز با استفاده از روش آنالیز پیکسی. **مجله باستان‌شناسی**. سال دوم. شماره ۳. بهار و تابستان ۱۳۸۵: ۲۵-۳۲.

نوری. سمیه. (۱۳۹۰). **مطالعه و منشأیابی اُبسیدین‌های یافته از کاوش تپه بوینو خداآفرین، آذربایجان.** پایان‌نامه کارشناسی ارشد. گروه باستان‌شناسی. دانشگاه تهران. منتشرنشده.

نیکنامی، کمال‌الدین. آجورلو، بهرام. علیزاده سولا، محمد. (۱۳۹۳). تحلیل مقدماتی اُبسیدین‌های یافته شده از کاوش تپه بوینو خدا آفرین به روش PIXE، به کوشش رازانی، مهدی و آجورلو، بهرام در **برگزیده مقالات اولین و دومین همایش ملی کاربرد تحلیل‌های علمی در باستان‌سنجی مرمت میراث فرهنگی ۱۳۹۱-۱۳۹۲:** ۱۷-۳۵.

فیض خواه، محمد. (۱۳۸۶). **بررسی و شناسایی باستان‌شناختی در حوضه آبگیر سدهای خداآفرین و قیزقلعه‌سی**، آرشیو سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری آذربایجان شرقی (چاپ نشده).

کارگر، بهمن. (۱۳۷۰). **بررسی وگمانه زنی در محوطه های اهرنجان و قرتپه دشت سلماس**، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده ادبیات دانشگاه تهران (چاپ نشده).

رفیع‌فر، جلال الدین. (۱۳۷۱). رواج ابسیدین و کهنترین تبادلات فرهنگی- تکنولوژیکی آن در ایران، **باستان‌شناسی و تاریخ**، شماره ۵ (۲): ۱۴-۲۶.

عابدی، اکبر. (۱۳۹۲). **گزارش مقدماتی اولین فصل کاوش‌های باستان‌شناختی محوطه دوه‌گز خوی**، آرشیو سازمان میراث‌فرهنگی، صنایع‌دستی و گردشگری آذربایجان‌شرقی (چاپ نشده).

فرشی جلالی، فاطمه. (۱۳۸۴). **منشأیابی دست ساخته‌های اُبسیدینی نادر تپه‌سی اصلاندوز بر اساس روش PIXE**، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، گروه باستان‌شناسی دانشکده ادبیات و علوم‌انسانی دانشگاه تهران (منتشر نشده).

منابع لاتین

Abdi, K. (2004). Obsidian in Iran from the Epi-paleolithic period to the Bronze Age. *Splendor of Iran*, 148-153.

Abdi, K., Nokandeh, G., Azadi, A., Biglari, F., Heydari, S., Farmani, D., Rezaii, A. and Mashkour, M. (2002). Tuwah Khoshkeh: A Middle Chalcolithic Pastoralist Campsite in the Islamabad Plain. *Iran* 40: 43-74.

Abedi, A., Khatib Shahidi, H., Chataigner, CH., Niknami, K., Eskandari, N., Kazempour, M., Pirmohammadi, A., Hoseinzadeh, J., Ebrahimi, GH. (2014). "Excavation at Kul Tepe of (Jolfa), North-Western Iran, 2010: First Preliminary Report", *Ancient Near Eastern Studies*. Vol. 51: 33-167.

Abedi, A., Omrani, B. and Karimifar, A. (2015).Fifth millennium BC in north-western Iran Dalma and Pisdeli revisited. *Documenta Praehistorica* XLII: 1-19.

Acquafredda, P., Andriani, T., Lorenzoni, S., and Zanettin, E. (1999) Chemical Characterization of Obsidians from Different Mediterranean Sources by Non-Destructive SEM-EDS Analytical Method. *Journal of Archaeological Science* 26 (3): 315-325.

Agha-Aligol, D., Lamehi-Rachti, M., Oliaiy, P., Shokouhi, F., Farmahini Farahani, M., Moradi, M., and Farshi Jalali, F. (2015). Characterization of Iranian Obsidian Artifacts by PIXE and Multivariate Statistical Analysis, *Geoarchaeology*, Vol. 30 (3): 261-270.

Alden, J. R., Abdi, K., Azadi, A., Biglari, F. and Heydari, S. (2004). Kushk-e Hezar: A Mushki/Jari Period Site in Kur River Basin, Fars,. *Iran* 42: 47-61.

Alizadeh, A. (2003). *Excavations at the Prehistoric Mound of Chogha Bonut, Khuzestan, Iran: seasons 1976/77, 1977/78, and 1996.* Oriental Institute Publications 120. Chicago, The Oriental Institute of the University of Chicago.

Ambrose, W. R., Allen, C., O'Connor, S., Spriggs, M., Oliveira, N. V., and Reepmey, C. (2009). Possible Obsidian Sources for Artifacts from Timor: Narrowing the Options Using Chemical Data. *Journal of Archaeological Science* 36(3):607-615.

Aspinall, A., Feather, S., and Renfrew, C. (1972). Neutron Activation Analysis of Aegean Obsidians. *Nature* 237(5354): 333-334.

Badalyan, R., Chataigner, C., and Kohl, P. (2004). Trans-Caucasian Obsidian: The Exploitation of the Sources and Their Distribution. In Sagona, A. (Ed.), *A Viewfrom the Highlands: Archaeological Studies in Honour of Charles Burney*: 437-465. Ancient Near Eastern Studies.

Badalyan, R., Kikodze, Z., and Kohl, P. (1994). Neutronic activation analysis of Caucasian obsidian: sources and models of procurement and distribution (Neolithic period-Early Iron Age). In: Masson, V. (ed.), *Izuchenie drevnikh kultur i tsivilizatsij*: 87-92. St. Petersburg (in Russian).

Beale, T. (1973). Early Trade in Highland Iran: A View from a Source Area. *World Archaeology* 5(2):133-148.

Bellot-Gurlet, L., Le Bourdonnec, F.-X., Poupeau, G., and Dubernet, S. (2004). Raman Micro-Spectroscopy of Western Mediterranean Obsidian Glass: One Step Towards Provenance Studies? *Journal of Raman Spectroscopy* 35 (89): 671-677.

Bigazzi, G., Poupeau, G., Yeingil, Z., and Bellot-Gurlet, L. (1998). Provenance Studies of Obsidian Artefacts in Anatolia Using the Fission-Track Dating Method: An Overview. In Cauvin, M.C., Gourgaud, A., Gratuze, B., Arnaud, N., Poupeau, G., Poidevin, J.L., and Chataigner, C. (Eds.), *L'obsidienne au Proche et Moyen-Orient: Du Volcan à l'Outil*: 70-89. BAR International Series.

Blackman, M. (1984). Provenance Studies of Middle Eastern Obsidian from Sites in Highland Iran. In Lambert, J. B. (Ed.), *Archaeological Chemistry III*: 19-50.

Blackman, M. J., Badalyan, R., Kikodze, Z., and Kohl, P. L. (1998). Chemical Characterization of Caucasian Obsidian Geological Sources. In Cauvin, M.C., Gourgaud, A., Gratuze, B., Arnaud, N., Poupeau, G., Poidevin, J.L., and Chataigner, C. (Eds.), *L'obsidienne au Proche et Moyen-Orient: Du Volcan à l'Outil*: 205-231. BAR International Series.

Burney, C. A. (1962). The excavations at Yanik Tepe, Azerbaijan, 1961 Second Preliminary Report, *Iraq* 24: 134–152.

Burney, C. A. (1964). The excavations at Yanik Tepe, Azerbaijan, 1962: Third Preliminary Report, *Iraq* 26: 54–61.

Cann, J. R., Dixon, J. E. and Renfrew, C. (1968). The Sources of Saliagos Obsidian. In Evans, J. D., and Renfrew, C. (Eds.), *Excavations at Saliagos Near Antiparos*: 105-107. vol. 5. British School at Athens.

Cann, J. R., Dixon, J. E. and Renfrew, C. (1969). Obsidian Analysis and the Obsidian Trade. In Brothwell, D. R., and Higgs, E. (Eds.), *Science in Archaeology: A Survey of Progress and Research, Revised and Expanded Edition*: 578-591. Praeger Publishers, New York.

Cann, J.R., and Renfrew, C. (1964). The Characterization of Obsidian and its Application to the Mediterranean Region. *Proceedings of the Prehistoric Society* 30: 111-133.

Carter, E., Hargreaves, M., Kononenko, N., Graham, I., Edwards, H., Swarbrick, B., and Torrence, R. (2009). Raman Spectroscopy Applied to Understanding Prehistoric Obsidian Trade in the Pacific Region. *Vibrational Spectroscopy* 50 (1): 116-124.

Chataigner, C., Avetisyan, P., Palumbi, G., Uer-

pmann, H., 2010. Godedzor, a Late Ubaid-related site in the southern Caucasus. In: Carter, R., Philip, G. (Eds.), *The Ubaid and Beyond: Exploring the Transmission of Culture in the Developed Prehistoric Societies of the Middle East. Proceedings of the International Conference on the Ubaid*, Durham, April 20-22, 2006.

Chataigner, C., J. Poidevin and N. Arnaud. 1998 Turkish Occurrences of Obsidian and Use by Prehistoric Peoples in the Near East from 14,000 to 6000 BP. *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 85(1-4):517-537.

Chataigner, Ch. (1998). *Sources des artefacts du Proche Orient d'après leur caractérisation géochimiques*. In: Cauvin *et al.,* 1998, 273-324.

Constantinescu, B., Bugoi, R., and Sziki, G. (2002). Obsidian Provenance Studies of Transylvania's Neolithic Tools Using PIXE, Micro-PIXE and XRF. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B* 189: 373-377.

Crawford, H. (1978). The Mechanics of the Obsidian Trade: A Suggestion. *Antiquity* 52:129-132.

Darabi, H. and Glascock, M. D. (2013). The source of obsidian artefacts found at East Chia Sabz, Western Iran, *Journal of Archaeological Science* 40: 3804-3809.

de Morgan, J. J. (1927). *Prehistoire Orientale III*. Geuthner, Paris.

Dixon, J. E. (1976). Obsidian Characterization Studies in the Mediterranean and Near East. In Taylor, R. E. (Ed.), *Advances in Obsidian Glass Studies: archaeological and geochemical perspectives*. Noyes Press, Park Ridge, New Jersey.

Dixon, J., Cann, J. and Renfrew, C. (1968). Obsidian and the Origins of Trade. *Scientific American* 218(3): 38-46.

Dixon, J., Cann, J., and Renfrew, C. (1968). Obsidian and the Origins of Trade. *Scientific American* 218(3): 38-46.

Dostal, J. and Zerbi. M. (1978). Geochemistry of the Savalan Volcano (Northwestern Iran). *Chemical Geology* 22: 31-42.

Duranni, S., Khan, M. T., and Renfrew, C. (1971). Obsidian Source Identification by Fission Track Analysis. *Nature* 233: 242-252.

Frahm, E. (2010). The Bronze-Age Obsidian Industry at Tell Mozan (Ancient Urkesh), Syria. Ph.D. dissertation, Department of Anthropology, University of Minnesota.

Frahm, E. (2012) Fifty Years of Obsidian Sourcing in the Near East: Considering the Archaeological *Zeitgeist* and Legacies of Renfrew, Dixon, and Cann. *International Association for Obsidian Studies Bulletin* 47: 7-18.

Francaviglia, V. (1984). Characterization of Mediterranean Obsidian Sources by Classical Petrochemical Methods. *Preistoria Alpina* 20: 311-332.

Francaviglia, V. (1990). Characterization of Mediterranean Obsidian Sources by Classical Petrochemical Methods. *Preistoria Alpina* 20: 311-332.

Furuyama, M. (1983). Chipped Stone Tool Types at Tall-i Mushki, Iran. *Bulletin of the Ancient Orient Museum 5*: 109-119.

Gebel, H. G. (1994). Die Silexindustrie von Qaleh Rostam, NE-Zagros, Iran. In Gebel, H. G. and Kozlowski, S. K. (ds.), *Neolithic Chipped Stone Industries of the Fertile Crescent. Studies in Early Near Eastern Production, Subsistence, and Environment 1*: 117-142, Berlin.

Ghorabi, S., Glascock, M. D., Khademi, F., Rezaie, A., and Feizkhah, M. (2008). A Geochemical Investigation of Oobsidian Aartifacts from Sites in North-Western Iran, *IAOS Bulletin*, 39: 7–10.

Glascock, M. D. (2009). Provenance Studies on Obsidian Artifacts from Early Neolithic Iran. In *Geological Society of America Abstracts with Programs*: 553. vol. 41, Portland, Oregon.

Glascock, M. D., Braswell, G. and Cobean, R. H. (1998). A Systematic Approach to Obsidian Source Characterization. In Shackley, M. S. (Ed.) *Archaeological Obsidian Studies: Method and Theory*: 15-65. Society for Archaeological Sciences.

Gourgaud, A. (1998). Géologie de L'obsidienne. *In L'obsidienne au Proche et Moyen-Orient: Du Volcan à l'Outil*, In Cauvin, M. C., Gourgaud, A., Gratauze, B., Arnaud, N., Poupeau, G., Poidevin, J. L. and Chataigner, C. (Eds.): 15-29. British Archaeological Reports. Maison de l'Orient Méditerranéen, Archaeopress, Oxford.

Hallam, B. R., Warren, S. E., and Renfrew, C. (1976). Obsidian in the Western Mediterranean: Characterisation by Neutron Activation Analysis and Optical Emission Spectroscopy. *Proceedings of the Prehistoric Society* 42: 85-110.

Hodder, I., and Orton, C. (1976) *Spatial Analysis in Archaeology. New Studies in Archaeology*. Cambridge University Press.

Hole, F. (1977). *Studies in the Archaeological History of the Deh Luran Plain: The Excavation of*

Chogha Sefid. Memoir 9. Ann Arbor, University of Michigan Museum of Anthropology.

Hole, F., Flannery, K. V., and Neely, J. A. (1969). *Prehistory and Human Ecology of the Deh Luran Plain*. Memoir 1. Ann Arbor, University of Michigan Museum of Anthropology.

Hori, A. (1988-89) Chipped Stone Artifacts from Tape Djari B, Iran. *Bulletin of the Ancient Orient Museum 10*: 21-46.

Innocenti, F., Manetti, P., Mazzuoli, R., Pasquarè, G. and Villari, L. (1982). Anatolia and North-Western Iran. In *Andesites: Orogenic Andesites and Related Rocks*, edited by R. S. Thorpe, pp. 327-349. John Wiley & Sons.

Izuho, M. and Sato, H. (2007). Archaeological Obsidian Studies in Hokkaido, Japan: Retrospect and Prospects. *Indo-Pacific Prehistory Association Bulletin* 27: 114-121.

Keller, J., and Seifried, C. (1990). The present status of obsidian source identification in Anatolia and the Near East. In: Albore Livadie, C., Wiedemann, F. (Eds.), *PACT*, vol. 25: 58-87.

Keller, J., Djerbashian, E., Pernicka, E., Karapetian, S., and Nasedkin, V. (1996). Armenian and Caucasian Obsidian Occurrences as Sources for the Neolithic Trade: Volcanological Setting and Chemical Characteristics. In *Archaeometry 94: The Proceedings of the 29th International Symposium on Archaeometry; Ankara*, 9-14 May 1994: 69-86.

Khademi Nadooshan, F., Abedi, A., Glascock, M. D., Eskandari, N. and Khazaee, M. (2013). Provenance of prehistoric obsidian artefacts from Kul Tepe, northwestern Iran using X-ray Fluorescence (XRF) analysis, *Journal of Archaeological Science* 40, no. 4: 1956–1965.

Khademi Nadooshan, F., Ayvatvand, M., Dehghanifar, H., Glascock, M. D., and Colby P.S. (2010). Report on the Chogabon site, a new Source of obsidian artifacts in west –central Iran, *IAOS Bulletin* 42: 9-12.

Khademi Nadooshan, F., Colby Philips, S., and Safari, M. (2007). WDXRF Spectroscopy of Obsidian Tools in the North-West of Iran, *IAOS Bulletin*, 37: 3–6.

Khalidi, L. (2009). Holocene Obsidian Exchange in the Red Sea Region. In Petraglia, M. D. and Rose, J. I. (Eds.), *The Evolution of Human Populations in Arabia: Paleoenvironments, Prehistory, and Genetics*: 279-291. Springer.

Khalidi, L., Gratuze, B., and Boucetta, S. (2009). Provenance of Obsidian Excavated from Late Chalcolithic Levels at the Sites of Tell Hamoukar and Tell Brak, Syria. *Archaeometry* 51(6): 879-893.

Khazaee, M., Gloscock, M. D., Masjedi, P., Abedi, A. and Nadooshan, F. K. (2011). The Origins of Obsidian Tools from Kul Tepe, Iran, *IAOS Bulletin*, No. 45 Summer: 14-18.

Kim, J., Kim, D., Youn, M., Yun, C., Park, G., Woo, H., Hong, M. Y., and Lee, G. (2007). PIXE Provenancing of Obsidian Artefacts from Paleolithic Sites in Korea. *Indo-Pacific Prehistory Association Bulletin* 27: 122-128.

Kuzmin, Y. V. (2006). Recent Studies of Obsidian Exchange Networks in Prehistoric Northeast Asia. In Dumond, D. E., and Bland, R. L. (Eds.), *Archaeology in Northeast Asia: On the Pathway to Bering Strait*: 61-71. University of Oregon, Eugene.

Kuzmin, Y. V. and Glascock, M. D. (1997). Two Islands in the Ocean: Prehistoric Obsidian Exchange between Sakhalin and Hokkaido, Northeast Asia. *Journal of Island and Coastal Archaeology* 2: 99-120.

Kuzmin, Y. V., Tabarev, A. V., Popov, V. L., Glascock, M. D., and Shackley, M. S. (1999). Geochemical Source Analysis of Archaeological Obsidian in Primorye (Russian Far East). *Current Research in the Pleistocene* 16: 97-99.

Mahdavi, A. and Bovington, C. (1972). Neutron Activation Analysis of Some Obsidian Samples from Geological and Archaeological Sites. *Iran* 10: 148-151.

Merrick, H. and Brown, F. (1984). Rapid Chemical Characterization of Obsidian Artifacts by Electron Microprobe Analysis. *Archaeometry* 26(2):230-236.

Merrick, H., Brown, F., and Nash, W. (1994). Use and Movement of Obsidian in the Early and Middle Stone Ages of Kenya and Northern Tanzania. In Childs, S. T. (Ed.), Society, *Culture, and Technology in Africa*: 29–44. Masca Research Papers in Science and Archaeology.

Negash, A., Shackley, M. S., and Alene, M. (2006). Source Provenance of Obsidian Artifacts from the Early Stone Age (ESA) Site of Melka Konture, Ethiopia. *Journal of Archaeological Science* 33 (12): 1647-1650.

Neri, L. A. M. (2007). Philippine Obsidian and its Archaeological Applications. *Bulletin of the Indo-Pacific Prehistory Association* 27: 154-162.

Neri, L. A. M., Ferguson, J. R., and Glascock, M. D., (2009). Obsidian Sourcing in Philippine Ar-

chaeology. In *Geological Society of America Abstracts with Programs*: 553. vol. 41, Portland.

Niknami, K. A., Amirkhiz, A. C. and Glascock, M. D. (2010). Provenance Studies of Chalcolithic Obsidian Artefacts from Near Lake Urmia, Northwestern Iran Using WDXRF Analysis. *Archaeometry* 52(1):19-30.

Phillips, S. and Speakman, R. (2009). Initial Source Evaluation of Archaeological Obsidian from the Kuril Islands of the Russian Far East Using Portable XRF. *Journal of Archaeological Science* 36(6): 1256-1263.

Poidevin, J. L. (1998). Les Gisements d'Obsidienne de Turquie et de Trancaucasie: Geologie, Géochimie et Chronométrie. In Cauvin, M.C., Gourgaud, A., Gratuze, B., Arnaud, N., Poupeau, G., Poidevin, J.L., and Chataigner, C. (Eds.), *L'obsidienne au Proche et Moyen-Orient: Du Volcan à l'Outil*, pp. 105-203. BAR International Series 738. Archaeopress, Oxford.

Poidevin, J.L. (1998). Les gisement d'obsidienne de Turque et de Transcaucasie: géologie, géochimie et chronométrie. In Cauvin *et al* (Eds). 1998: 105-203.

Pullar, J., Yellin, J. and Perlman, I. (1986). Source of Obsidian from Tepe Abdul Hosein as Determined by Neutron Activation Analysis. In *Proceedings of the 24th International Archaeometry Symposium*: 389-401.

Renfrew, C. (1969). Trade and Culture Process in European Prehistory. *Current Anthropology* 10(2/3): 151-169.

Renfrew, C. (1970). Trace Element Analysis of Obsidian and Early Neolithic Trade. In *International Congress of Prehistoric and Protohistoric Sciences VII* vol. 7: 92-94.

Renfrew, C. (1977). The Later Obsidian of Deh Luran: The Evidence of Chogha Sefid. In: Frank Hole, Studies *in the Archaeological History of the Deh Luran Plain: The Excavation of Chogha Sefid. In: Hole, 1977*: 289-311.

Renfrew, C. and Dixon. J. (1976). Obsidian in Western Asia: A Review. *Problems in Economics and Social Archaeology* 42: 137-150.

Renfrew, C., Cann, J., and Dixon, J. (1965). Obsidian in the Aegean. *Annual of the British School at Athens* 60: 225-247.

Renfrew, C., Dixon, J., and Cann, J. (1966). Obsidian and Early Cultural Contact in the Near East. *Proceedings of the Prehistoric Society* 2: 30-72.

Renfrew, C., Dixon, J., and Cann, J. (1968) Further Analysis of Near Eastern Obsidians. *Proceedings of the Prehistoric Society* 34: 319-331.

Rosania, C. N., Boulanger, M. T., Biró, K. T., Ryzhov, S., Trnka, G., and Glascock, M. D. (2008). Revisiting Carpathian Obsidian. *Antiquity [online project gallery]* 82 (318).

Sand, C. and Sheppard, P. (2000) Long Distance Prehistoric Obsidian Imports in New Caledonia: Characteristics and Meaning. Comptes Rendus de l'Academie des Sciences - Series IIA - *Earth and Planetary Science* 331(3): 235-243.

Shelford, P., Hodson, F., Cosgrove, M. E., Warren, S. E., and Renfrew, C. (1982). The Obsidian Trade. In Renfrew, C., and Wagstaff, J. M. (Eds.), *An Island Polity: The Archaeology of Exploitation in Melos*: 182-221. Cambridge University Press.

Summerhayes, G., Bird, J. R., Fullagar, R., Gosden, C., Specht, J., and Torrence, R. (1998). Application of PIXE-PIGME to Archaeological Analysis of Changing Patterns of Obsidian Use in West New Britain, Papua New Guinea. In Shackley, M. S. (Ed.), *Archaeological Obsidian Studies: Method and Theory*: 129-158. Plenum Press, New York.

Thorpe, O., Warren, S., and Nandris, J. (1984). The Distribution and Provenance of Archaeological Obsidian in Central and Eastern Europe. *Journal of Archaeological Science* 11(3): 183-212.

Torrence, R. (2004). Now You See It, Now You Don't: Changing Obsidian Source Use in the Willaumez Peninsula, Papua New Guinea. In Cherry, J., Scarre, C., and Shennan, S. (Eds.), *Explaining Social Change: Studies in Honour of Colin Renfrew*: 115-125. McDonald Institute, Cambridge.

Torrence, R., Swadling, P., Kononenko, N., Ambrose, W., Rath, P., and Glascock, M. D. (2009). Mid-Holocene Social Interaction in Melanesia: New Evidence from Hammer-Dressed Obsidian Stemmed Tools. *Asian Perspectives* 48 (1): 119-148.

Tykot, R. H. (1995). *Prehistoric Trade in the Western Mediterranean: The Sources and Distribution of Sardinian Obsidian*, Harvard, Harvard University Press.

Vogel, N., Nomade, S., Negash, A., and Renne, P. (2006). Forensic 40Ar/39Ar dating: A Provenance Study of Middle Stone Age Obsidian Artifacts from Ethiopia. *Journal of Archaeological Science* 33(12): 1749-1765.

Voigt, M. M. (1983). *Hajji Firuz Tepe, Iran: the Neolithic Settlement.* Philadelphia, University Museum, University of Pennsylvania.

Voigt, M. M. (1988). Excavation at Neolithic Gritille. *Anatolica* XV: 215-232.

Wright, G. A. (1969). *Obsidian Analyses and Prehistoric Near Eastern Trade: 7500 to 3500 B.C.* Anthropological Papers, Museum of Anthropology, University of Michigan 37.

Wright, G. and Gordus, A. (1969). Distribution and Utilization of Obsidian from Lake Van Sources between 7500 and 3500 BC. *American Journal of Archaeology* 73 (1): 75-77.

Wright, H. T. (1981). *An Early Town on the Deh Luran Plain: Excavations at Tepe Farukhabad.* Memoir 13. Ann Arbor, University of Michigan Museum of Anthropology.

Wright, H. T. (2005). Chipped Stone. In: K. Abdi (ed.), *Excavations at Operation W263 at Chogha Gavaneh: Report on the First and Second Seasons, 1998-1999.* Tehran, Iranian Cultural Heritage Organization, Tehran.

Yalçinkaya, I. (1998). Découvertes paléolithiques en obsidienne en Anatolie orientale. In Cauvin, M.C., Gourgaud, A., Gratuze, B., Arnaud, N., Poupeau, G., Poidevin, J.L., and Chataigner, C. (Eds.), *L'obsidienne au Proche et Moyen-Orient: Du Volcan à l'Outil*: 235-240. BAR International Series.

Zarins, J. (1990). Obsidian and the Red Sea Trade: Prehistoric Aspects. In Taddei, M. (Ed.), *South Asian Archaeology 1987: Proceedings of the Ninth International Conference of the Association of South Asian Archaeologists in Western Eouope*: 509-541. Istituto Italiano per il Medio ed Estremo Oriente, Rome.

Zeidi, M. and Conard, N. J. (2013). Chipped stone artifacts from the aceramic Neolithic site of Chogha Golan, Ilam Province, western Iran, In Borrell, F., Ibáñez, J. J. and Molist, M. (Eds.) *Stone Tools in Transition: From Hunter-Gatherers to Farming Societies in the Near East 7th Conference on PPN Chipped and Ground Stone Industries of the Fertile Crescent,* Universitat Autònoma de Barcelona. Servei de Publicacions: 315-326.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی