

گزارش سمینار مردان گل

Second Seminar of the Salt Men

روابط عمومی

سازمان میراث فرهنگی صنایع دستی و گردشگری

استان زنجان

آبان ۸۶

گزارش سمینار از زبان ابوالفضل عالی(کارشناس ارشد باستان‌شناسی و دبیر سمینار)



این سمینار با شرکت تعدادی از باستان‌شناسان، کارشناسان حفاظت و مرمت، دانشجویان و تعدادی از مسئولین سازمان میراث فرهنگی همچنین چندین متخصص از علوم

مرتبط دیگر در ساعت ۱۶ روز ۳ آبان ماه آغاز شد. مراسم افتتاحیه سمینار با حضور سید طه هاشمی رئیس پژوهشگاه میراث فرهنگی، دکتر فرخی و دکتر فاضلی انجام یافت و سپس با دو سخنرانی علمی ادامه یافت. روز دوم سمینار، مقالات دیگر ارائه شدند و در روز سوم، شرکت کنندگان از مومیایی‌های نمکی و معدن چهرآباد در موزه رختشویخانه زنجان بازدید کردند.



بیشتر سخنرانی‌ها بطور مستقیم با معدن نمک چهرآباد و یافته‌های آن از جمله مومیایی‌ها مرتبط بودند. اهداف اصلی برگزاری سمینار مردان نمکی عبارت بود از:

- ۱- ارائه دستاوردهای پژوهش‌های انجام یافته مجموعه معدن نمک چهرآباد در قالب سخنرانی‌های علمی و معرفی هر چه بهتر مطالعات صورت گرفته به علاقمندان.
- ۲- تصمیم‌گیری در مورد چگونگی انجام پژوهش‌های آتی مجموعه معدن نمک.
- ۳- تصمیم‌گیری در مورد چگونگی انجام حفاظت مجموعه بدست آمده.
- ۴- بحث و گفتگو با مسئولین امر جهت توقف بهره‌برداری مکانیکی معدن نمک و تلاش در جهت خرید یا تملک معدن.

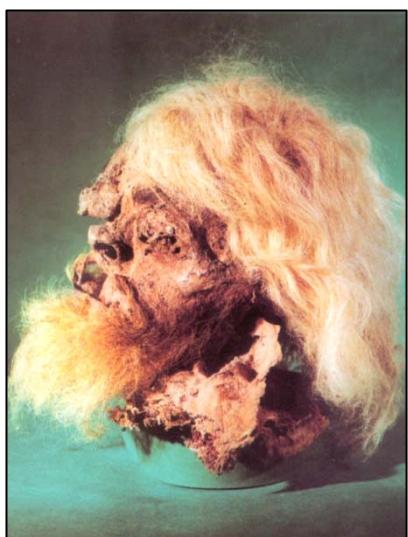
هدف اول با ارائه سخنرانی های علمی و ترجمه همزمان محقق شد. درباره هدف دوم در نشست پایانی تصمیم به ادامه پژوهش ها در مورد یافته های معدن نمک از



جمله موئیایی ها و اشیاء بدست آمده با همکاری متخصصین ایرانی و خارجی گرفته شد. در ارتباط با کاوش های جدید در معدن تصمیم برآن شد تا پس از ارائه طرح پژوهش، کاوش باستان شناسی در مقیاس کوچک از سال آینده انجام یابد. در واقع پژوهشها آینده در معدن، ادامه کار در محوطه های کاوش شده قبلی بوده و بخش جدیدی باز نخواهد شد.

در مورد حفاظت موئیایی ها و اشیاء بدست آمده تصمیم برآن شد، ضمن ادامه همکاریهای پژوهشکده حفاظت مرمت با سازمان میراث فرهنگی زنجان مطالعات جدیدی نیز توسط پژوهشکده حفاظت و مرمت انجام یابد. در این راستا پژوهشکده حفاظت و مرمت می بایست تعدادی از متخصصین حفاظت از موئیایی ها و مواد آلی را از مناطق مختلف جهان جهت ارائه راهکارهای جدید دعوت نموده و با همکاری سازمان میراث فرهنگی زنجان در حفاظت هر چه بهتر مجموعه بدست آمده کوشانند. در ارتباط با هدف آخر متاسفانه به دلیل عدم حضور بهره بردار، رئیس سازمان صنایع معادن استان، مسئولین استانداری، مدیر کل املاک و مسئولین دست اندر کار سازمان که همگی به سمینار دعوت شده بودند، صحبت خاصی نشد و نتیجه بخش نبود.

تاریخچه کشف مردان نمکی



۱۴ سال پیش اتفاقی در معدن نمک چهرآباد زنجان رخ داد که باستانشناسان را شگفتزده کرد. دی ماه سال ۷۲ بود که کارگران این معدن هنگام کار با بولدوzer واستخراج نمک تیم تنه انسانی را یافتند که ریش و موی بلند داشت.

با آغاز شدن سازمان میراث فرهنگی استان زنجان از این کشف نخستین پژوهش‌های میدانی باستان‌شناسی در معدن نمک چهرآباد در همان سال انجام شد. مطالعه و بررسی‌های اولیه بر روی مجموعه به دست آمده حکایت از

آن داشت که این نیم تنه ۱۷۰۰ سال قدمت دارد. نیم تنه مکشوفه از معدن چهرآباد به دلیل سالم ماندن در محیط نمکی به مرد نمکی معروف شد و پس از پایان مطالعات به موزه ملی انتقال یافت و تا به امروز در آن جا نگهداری می‌شود. ۱۱ سال بعد با کشف جدیدی در این معدن دوباره مرد نمکی و معدن چهرآباد مورد توجه قرار گرفت.



در آبان ماه سال ۸۳ معدنکاران در عملیات باطله برداری و استخراج نمک بقایای انسانی را یافتند که قسمت‌هایی از مو، ریش و بافت نرم او سالم باقی مانده بود.



در کنار بقایای انسانی چند تکه سفال، مقداری تارچه، تکه‌های طناب، سبد و یک سر کلنگ فلزی نیز یافت شد. مجموعه مکشوفه پس از انتقال به سازمان میراث فرهنگی استان زنجان مرد نمکی شماره ۲ نامگذاری شد.

ضرورت انجام عملیات نجات بخشی موجب شروع فصل اول کاوش باستان شناختی معدن در سال ۸۳ شد و اهمیت بی نظیر محوطه و نیز نجات بخشی بقایای موجود دلیل تداوم فصل دوم کاوش در سال ۸۴ بود.



در کاوش فصل های اول و دوم علاوه بر آشکار شدن بخش های بهره برداری شده قدیمی معدن و بدست آمدن مجموعه ای از آثار و بقایای منحصر به فرد، دو مومیایی طبیعی دیگر نیز بدست آمد.



اوایل خردادماه ۸۶ نیز بر اثر بارندگی در استان زنجان بخشی از یک جمجمه و فک بالای یک انسان (معروف به مرد نمکی شماره ۶) در معدن نمک چهرآباد کشف شد.

به گفته سرپرست گروه پژوهشگران سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و

گردشگری استان زنجان بدليل نامشخص بودن وضعیت مالکیت معدن نمک و نحوه پژوهشهای آتی پیش از سمینار، تصمیم بر آن شد تا ضمن انجام کارهای حفاظتی، کار جدیدی در جهت بیرون آوردن مرد نمکی شماره ۶ صورت نگیرد. سال گذشته تعدادی از نمونه های پارچه ای و بافت نرم مردان نمکی برای مطالعات آزمایشگاهی در زمینه «» و سال یابی کربن ۱۴ به دانشگاه آکسفورد انگلستان ارسال شد تا مطالعاتی در زمینه استخراج «» باستانی در ارتباط با نحوه تغذیه، بهداشت و رژیم غذایی مردان نمکی در زمان حیات و همچنین تاریخ گذاری مجدد یکی از مردان نمکی (مرد نمکی شماره ۲) انجام گیرد، با توجه به اینکه بعضی از این آزمایش ها زمان بر هستند، لازم است مطالعات آزمایشگاهی در چند آزمایشگاه متفاوت انجام شود و به همین دلیل ممکن است حدود یک سال نتیجه آزمایش ها بطول بیانجامد، ولی امید می رود در آینده نزدیک نتیجه به این سازمان ارسال شود و در اختیار مردم قرار گیرد.

موقعیت جغرافیایی معدن نمک



معدن نمک چهرآباد
با ارتفاع ۱۳۵۰ متر از سطح
دریا در ۷۵ کیلومتری جنوب
شهر زنجان و ۵۰۰ متری
جنوب روستا حمزه‌لو قرار
دارد. این منطقه از توابع
دهستان غنی بیگلو از توابع
شهرستان زنجان است.

از نظر جغرافیایی این ناحیه در حوزه آبریز رودخانه قزل اوزن قرار دارد و از تپه ماهورهای رنگی و ارتفاعاتی تشکیل شده که به صورت یک رشته متصل به هم در جهت شمال



غرب به جنوب شرق
کشیده شده است.
کوه معدن از سمت
شرق و غرب به
رودخانه‌های فصلی
مهرآباد و چهرآباد
محدود است، از
جنوب نهر کوچک
آجی چای "آن را
احاطه می‌کند، آب و

هوای منطقه نیمه کوهستانی با تابستان‌های گرم و زمستانهای سرد است،

وضعیت فعلی معدن نمک



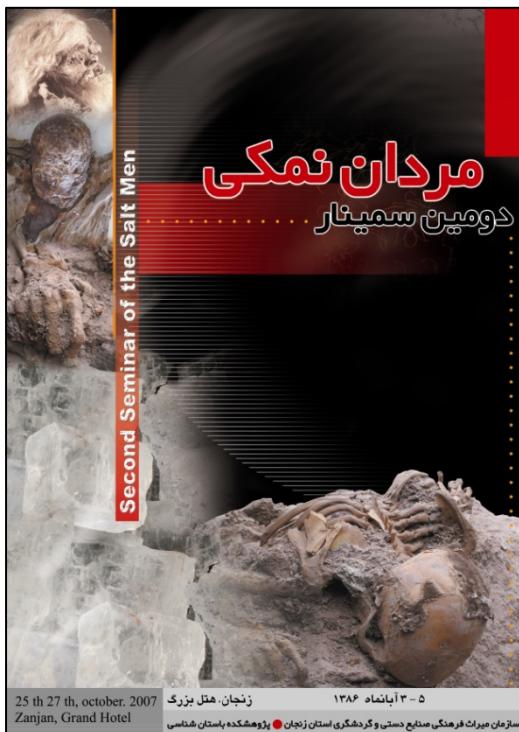
کوه معدن حدود یک کیلومتر وسعت دارد. از این محدوده فقط بخش‌هایی از غرب و جنوب غرب معدن قابل بهره‌برداری است. آن بخش از معدن که رودخانه چهرآباد و نهر آجی چای مشرف است دارای رگه‌های بسیار غنی نمک است که استخراج سفتی نمک در گذشته و بهره‌برداری فعلی آن نیز امروزه به همین بخش محدود است. بهره‌برداری طولانی‌مدت دستی و استخراج مکانیکی در دهه‌های اخیر، ایجاد تاسیسات نمک کوبی، انبار مهمات و موجب آشفتگی نهشته‌های فرهنگی در این بخش از

معدن و عدم بهره‌برداری به صورت پلکانی باعث ایجاد دیواره‌های عمودی مرتفعی شده که در آن حفره‌ها و شکاف‌های متعدد دیده می‌شود. برخی از این حفره‌ها مربوط به بهره‌برداری‌های جدید و شماری نیز تونل‌های دست‌کنده قدیمی هستند.

معدن نمک چهرآباد دریچه‌ای به تاریخ اعصار گذشتگان

تا کنون ۶ موایی طبیعی از دوره هخامنشی تا عهد ساسانی در این معدن یافت شده است که در برخی موارد بافت پوستی آن‌ها نیز سالم مانده است. به همین علت معدن نمک چهرآباد یکی از مهمترین محوطه‌های باستانی کشور محسوب می‌شود که می‌تواند اطلاعات منحصر به فردی از مباحث تاریخی و انسان‌شناسی منطقه را در اختیار باستان‌شناسان قرار دهد. مرد نمکی (شماره یک) در موزه ملی تهران، چهار مرد نمکی در موزه رخشویخانه زنجان و دیگری در خود معدن حفاظت و نگهداری می‌شود. همراه مردان نمکی اشیا و پارچه‌های پیدا شده که ۲۰۰ قطعه پارچه در کنار مردان نمکی کشف شده و قدمت آنها به بیش از ۳۰۰ هزار و ۲ سال پیش است و در حال حاضر بر روی آنها آزمایش‌های لازم در زمینه نوع، جنس و سایر موارد انجام می‌شود.

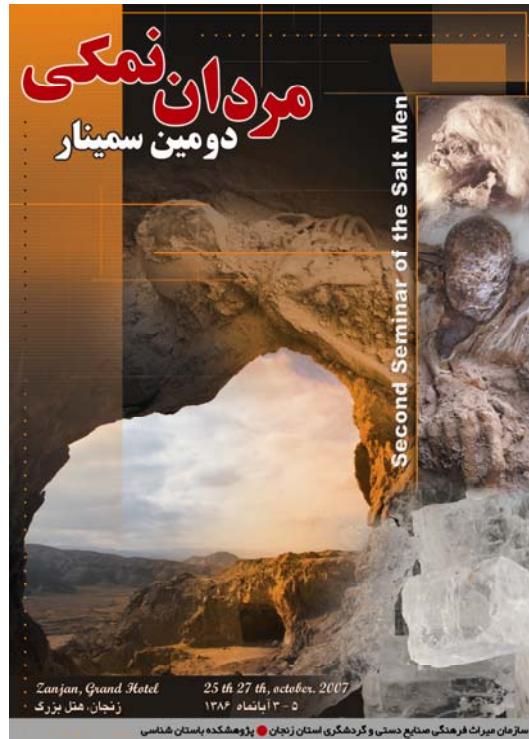
دومین سمینار بین المللی مردان نمکی :



با حضور متخصصان باستان شناسی کشورهای ایران، انگلیس، آلمان و اتریش به مدت ۳ روز در هتل بزرگ زنجان برگزار شد.

در این همایش ۱۵۰ متخصص داخلی و خارجی حضور داشتند :

از اهداف اصلی برگزاری این همایش، تعیین روشاهای مناسب نگهداری مردان نمکی، چگونگی حفاظت از آنها، تعیین و مشخص کردن مالکیت معدن چهره آباد و چگونگی ادامه کاوش ها بود.



مطالعه مردان نمکی به پژوهشگران خارجی نیاز

دارد



دکتر فخرخی رئیس سازمان استان زنجان گفت: باید با ایجاد سایت باستان‌شناسی و فراهم کردن زمینه مطالعه در محل کشف مردان نمکی و همین طور ادامه مطالعات تکمیلی، اطلاعات جامعی از وضعیت آنها به دست آورد به همین منظور نیاز به کارشناسان و محققان خارجی به شدت احساس می‌شود. رئیس سازمان استان زنجان همچنین از قدمت تاریخی این استان یاد کرد و گفت: زنجان با

پیشینه تاریخی دوازده هزار ساله دارای آثار و اینیه‌های تاریخی بسیاری است و مردان نمکی در کنار آنها جای می‌گیرند.

وی همچنین میهمانان خارجی حاضر در سمینار را مورد خطاب قرارداد و گفت: از نیروهای محقق خارجی توقع داریم تا با حضورشان در این پروژه تحقیقاتی علاوه بر ارائه دستاوردهای علمی، ما را از لحاظ مالی و سرمایه‌گذاری نیز یاری کنند.



وی ادامه داد: ایجاد بورسیه برای حداقل ۱۰ دانشجو در مقطع کارشناسی ارشد و پنج دانشجو در مقطع دکترا می‌تواند سبب به وجود آمدن مسیری برای انتقال اطلاعات از کشورهای پیشرفته به سوی ایران باشد تا پروژه‌های این چنینی پیشرفت سریع تری داشته باشند. فرخی در پایان، زحمات و فعالیت‌های پژوهشگاه باستان‌شناسی سازمان را به منظور

ادامه مطالعات مردان نمکی بسیار موثر دانست و گفت: اگر همکاری پژوهشگاه و حمایت‌های سازمان نبود ما در این پروژه پیشرفته نمی‌کردیم.

هنوز نتیجه تحقیقات مردان نمکی مکتوب نشده است



دکتر فاضلی رئیس پژوهشگاه باستان شناسی سازمان نیز در سمینار مردان نمکی گفت: تا زمانی که نتیجه تحقیقات را به صورت مکتوب ارائه نکرده ایم در واقع به هیچ دستاوردي نرسیده ایم چرا که انتشار، پایان یک تحقیق به حساب می آید و بدون آن هیچ فایده ای ندارد.

وی ادامه داد: کشف موئایی های نمکی برای باستان شناسان ما دغدغه های بسیاری به وجود آورده است؛ اینکه چگونه می توان از این گوهر که

در دنیا نمونه مشابهی ندارد، استفاده کرد و چطور می شود آن را برای نسل آینده نگهداری کرد، از سؤال های حال حاضر است.

وی همچنین از روش های حفاظتی مردان نمکی یاد کرد و گفت: تا به حال در کشورمان با این پدیده روبه رو نبوده ایم. بنابراین نمی توانیم ادعا کنیم که بهترین روش را برای نگهداری آنها استفاده کرده ایم. درجه آسیب پذیری این آثار بیشتر است از این رو باید روش های بهتر مورد مطالعه قرار گیرد. فاضلی خاطر نشان کرد: ما از کارشناسان ایرانی که پژوهش های مشابه داشته اند یا متخصصان خارجی مسلط بر این موضوع دعوت کرده ایم تا تجرب شان را به ما بگویند. به این

ترتیب با استفاده از نتیجه فعالیت تحقیقاتی آنها و

استفاده کامل از علوم میان رشته ای می توانیم پژوهش و تحقیق مردان نمکی را به سرانجام برسانیم.

وی همچنین افزود: متاسفانه استفاده از علوم میان رشته ای به طور کامل و جامع در رشته باستان شناسی جانیفتاده است در صورتی که کاربرد آن تنها در چند طرح نتایج ارزنده ای به بار آورده است. به



عنوان مثال می توان از پروژه سیلک، گوهردره مازندران و... یاد کرد که متخصصان میان رشته ای در پیشبرد آن کمک شایانی داشتند. رئیس پژوهشگاه باستان شناسی سازمان ادامه داد: با وجود

شرایط حاکم، ارتباط خوب پژوهشگاه و سازمان زنجان نقش بسیار زیادی در پژوهش مردان نمکی و پروژه های مشابه داشته است.

وی همچنین از نمونه های این همکاری یاد کرد و گفت: در طرح های سدسازی استان زنجان که در برخی مناطق احتمال آب گرفتگی وجود داشت سازمان و پژوهشگاه وارد عمل شدند و با فرستادن هیات نظارتی، منطقه مورد نظر را از لحاظ امنیت باستان شناسی پوشش دادند. وی تصریح کرد: تاکنون نقش سازمان در مواجهه با طرح های اقتصادی افعالی نبوده است بلکه با حضوری فعال در پیشبرد هر دو بخش سهم داشته است. به این ترتیب علاوه بر استفاده از این فرصت ها، به واسطه کاوش های انجام شده برای خلاء های تاریخی ما نیز پاسخی پیدا می شود. هاشمی در پایان به جمع بندی بحث های انجام شده در همایش پرداخت و گفت: معدن نمک چهرآباد که محل کشف مردان نمکی است، توانایی تبدیل شدن به سایت پژوهشی را دارد. ما باید از فرصت های موجود استفاده کنیم و بدانیم که تحقیق و پژوهش مردان نمکی می تواند یافته های ارزشمندی را به تاریخ کشورمان تقدیم کند.



تحقیقات باستانشناسی باید از انحصار سازمان خارج شود و به محافل علمی راه پیدا کند

دکتر سید طه هاشمی معاون سازمان و رئیس پژوهشگاه در دومین سمینار بین المللی مردان نمکی که در زنجان برگزار شد، با اعلام این خبر گفت: مطالعه مومیایی های نمکی نباید مانند سایر برنامه ها به صورت انحصاری در سازمان دنبال شود. از این رو لازم است تحقیقات وارد دانشگاه ها شده و از نظر

کارشناسی استادان استفاده شود. وی افزود: به دنبال این اقدام باید به سرعت، بخش های خصوصی و سرمایه گذارها را به بخش های عمرانی معرفی کنیم تا اقدامات لازم برای مطالعه و تامین امکانات مورد نیاز انجام شود.

هاشمی با اشاره به اجرای طرح ها و پروژه های مطالعاتی و باستان شناسی در کشور گفت: ما باید به سرعت فارغ التحصیلان رشته باستان شناسی را به کار گیریم تا به این صورت علاوه بر اشتغالزایی، سایت های پژوهشی را نیز پوشش دهیم.

وی علاوه بر این به سدهای در دست ساخت و پروژه های متعدد معرفی شده به یونسکو اشاره کرد و گفت: در همه کارهای عمرانی باید اقدامات باستان شناسی انجام شود و جدا از تولید علم و سازندگی، تاریخ کشورمان نیز حفظ شود. رییس پژوهشگاه سازمان ادامه داد: رشته باستان شناسی رسالت مهمی را بر عهده دارد. این علم با مطالعه گذشته انسان و به صحنه آوردن آن در زمان حال، ناشناخته های بسیاری را پیش روی ما قرار می دهد؛ چنانچه مقایسه بشر دیروز و امروز ما را به سوی یک واقعیت می کشاند و آن این است که انسان پس از گذشت سالها، هنوز نتوانسته به سؤال های بنیادی ذهنی اش پاسخ دهد. وی در پایان از اقدامات آینده پژوهشگاه یاد کرد و گفت: اجرای پروژه نقشه باستان شناسی استان زنجان با همکاری پژوهشگاه و همچنین تعریف پایگاه پژوهشی برای معدن نمک چهرآباد و همچنین تبدیل این منطقه به موزه برای درآمد زایی بیشتر، از طرح های در دست اجراست.

استخراج مکانیکی از معدن نمک چهرآباد متوقف نشده است



عالی کارشناس باستان شناسی و مسئول کاوش های معدن نمک چهرآباد در گردهمایی مردان مومیایی شده نمکی گفت: در سال ۸۳ کارگران این معدن طی عملیات باطله برداری و استخراج نمک با بقایای اسکلت انسانی برخورد کردند که قسمت هایی از مو و بافت های نرم آن تا اندازه ای سالم باقی مانده بود. به همراه این اسکلت، اشیای تاریخی نیز کشف شد.

وی ادامه داد: در همان زمان خبر این اكتشاف از سوی بهره بردار معدن به اطلاع اداره کل استان رسید. پس از اقدامات حفاظتی و مطالعات اولیه، تیمی از کارشناسان میراث فرهنگی و



گردشگری استان زنجان، کاوش نجات بخشی را در معدن چهرآباد آغاز کردند.

وی مومنیایی شماره چهار را از بی نظیرترین نمونه های طبیعی جهان در وضعیت خشک شده و همین طور سالم ترین و کاملترین نمونه به دست آمده از بقایای انسانی معرفی کرد و گفت دلیل مرگ این مرد نمکی نیز مانند موردهای قبل ریزش تونل و مدفون شدن در زیر آوار و خاک بوده است.

وی تصریح کرد مومنیایی های شماره ۵ و ۶ نیز به دنبال موارد کشف شده سبب ساخت مسیری به منظور تحقیق و مطالعه جامع شدند چرا که هر کدام از آنها قدمتی به اندازه تاریخ کشورمان دارند عنوان مثال مرد نمکی شماره ۱ و ۲ به دوره اشکانیان و ساسانیان و مرد نمکی ۳ و ۴ و احتمالاً ۵ به ۲۳۰۰ سال قبل یعنی زمان هخامنشیان باز می گردند.



وی همچنین از مدفون کردن مومنیایی شماره ۶ در معدن خبر داد و گفت به دلیل تکمیل نشدن مطالعات مردان نمکی کشف شده، تصمیم بر آن شد تا آخرین مورد در معدن باقی بماند.

بازدید شرکت کنندگان سمینار از مجموعه مردان نمکی



از برنامه های جنبی سمینار بازدید از چهار مومیایی موجود در موزه رختشویخانه بود که با استقبال و ابراز شگفتی حاضران اجراء شد.



در حال حاضر مومیاییهای مردان نمکی شماره های ۱ و ۲ و ۳ و ۴ در موزه رختشویخانه زنجان نگهداری میشوند و مرد نمکی اول در موزه ایران باستان در تهران نگهداری شده و مرد نمکی ۶، مدفون در محل کشف(معدن) به سر می برد.

بازدید شرکت کنندگان سمینار از معدن و محل کشف مردان نمکی



این برنامه با استقبال شرکت
کنندگان در سمینار و دانشجویان
bastanشناسی همراه بود که از منطقه
و محل کشف مردان نمکی بازدید
بعمل آمد. تا بینندگان از نزدیک
موقعیت و نحوه کشف مردان نمکی

را از زبان سرپرست هیئت کاوش جویا شوند. در این برنامه گروههای مختلف خبری اعم از:
شبکه خبر - شبکه برون مرزی العالم - شبکه برون مرزی جام جم - شبکه چهار - شبکه
ashraq و ... همچنین خبرگزاریها، روزنامه ها و نشریات نسبت به ارسال گزارش اقدام کردند.



چکیده مقالات رسیده

به همایش

کوروش رستایی

باستان‌شناسی معدن در ایران

فلات ایران از نظر دارا بودن کانسارهای فلزی، سرزمینی غنی است. بیشتر کانسارهای فلزی ایران در راستای باریکه‌ای به نام کمریند آتشفشاری، از حوالی ارومیه تا بندرعباس، ایجاد شده‌اند.



کانسارهای مس، سرب، و آهن بیشترین فراوانی را در کانسارهای فلزی ایران دارا هستند. کشف اشیای مسی در محوطه‌های نوسنگی ایران، همچون سیلک شمالی و تپه علی گُش، و محوطه‌های بزرگ ذوب فلز در هزاره‌های پنجم تا سوم قم (همچون تل ابلیس، تپه قبرستان، شهداد، اریسمان، و تپه حصار) گواهی است بر

وجود ذخایر غنی مس در فلات ایران. آگاهی‌های باستان‌شناختی ما از معادن کهن ایران بسیار پراکنده و ناقص است. بجز اشارات جغرافی دانان دوران اسلامی نظیر ابن حوقل، سیاحان و مستشاران غربی، از جمله راولینسون و هوتوم شیندلر، نیز به وجود معادن کهن در فلات ایران



شاراتی داشته‌اند. دانسته‌های ما از وجود معادن کهن در فلات ایران با آغاز اکتشافات گستردگی ذخایر معدنی توسط سازمان زمین‌شناسی کشور در دهه ۱۳۴۰ به طور قابل توجهی افزوده شد. با وجود این نخستین پژوهش هدفمند درباره‌ی باستان‌شناسی معدن توسط هیئت باستان‌شناسی تل ابلیس کرمان از دانشگاه ایلینوی در دهه ۱۳۴۰ انجام شد که طی آن چندین معدن باستانی در استان کرمان شناسایی شد. پس از آن، هیئتی فرانسوی به سرپرستی بر تولد در جنوب شرق ایران

موفق به کشف چندین محدوده‌ی معدنی شد. در اواسط دهه‌ی ۱۳۵۰ نیز بخش‌های از شمال‌غرب ایران توسط وایزگربر آلمانی مورد بررسی قرار گرفت. با وجود این، تا اوایل دهه‌ی ۱۳۸۰، که



هیئت مشترک ایران/آلمان کاوشِ معادن باستانیِ مس و شنوه در جنوب قم را آغاز کرد، هیچ کاوش باستان‌شناختی در معادن کهن ایران انجام نشد.

آن‌گونه که از محدود پژوهش‌های باستان‌شناختی انجام شده در مورد معادن باستانی و نیز گزارش‌های زمین‌شناسی دانسته می‌شود این است که بیشتر معادن کهن در نزدیکی یا

در همان محل معادن فعال امروزی هستند. این محدوده‌های معدنی اساساً بخش‌های مرکزی و نیمه‌ی شرقی کشور را شامل می‌شوند. نیمه‌ی غربی فلات ایران که بخش اعظم آن را کوههای زاگرس در بر می‌گیرد بجز شماری کانسار سرب (و نقره) تقریباً عاری کانسارهای فلزی است.



تمرکز اصلی معادن فلزی ایران، به‌ویژه مس، در کمربند آتش‌شانی یا کمربند ارومیه- دختر است. بر این اساس چند ناحیه از نظر دارا بودن معادن کهن دارای اهمیت خاصی هستند: ناحیه‌ی نخلک و انارک، ناحیه‌ی کرمان، جنوب شاهرود و

دامغان از ترود تا رشم، قلعه‌زرنی بیرجند و معادن عباس‌آباد در میانه‌ی راه شاهرود به سبزوار.

ابوالفضل عالی

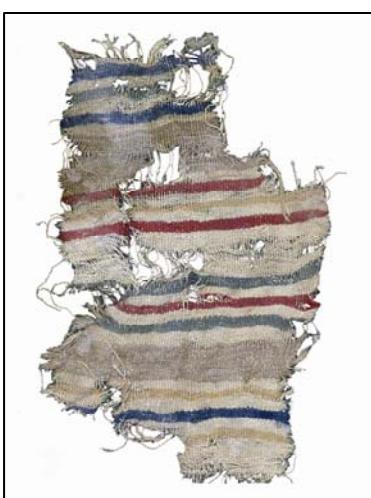
فصل اول و دوم کاوشهای باستان‌شناختی معدن نمک چهر آباد

پژوهش های باستان شناسی معدن نمک چهر آباد در سال ۱۳۷۲ به دنبال کشف اتفاقی مرد



نمکی ۱ آغاز شد. عملیات نجات بخشی در همان سال در بخش جنوب غرب کوه معدن و در محل کشف مرد نمکی انجام یافت. هر چند کاوش های سال ۷۲ با نتایج رضایت بخشی همراه بود، اما تداوم نیافتن کاوش و صدور مجوز بهره برداری مکانیکی، موجب ادامه

فعالیت بهره برداری نمک در بخش بزرگی از محوطه باستانی معدن گردید. ادامه کار استخراج نمک منجر به کشف مرد نمکی شماره ۲ در پائیز سال ۱۳۸۳ توسط بولدوزر معدن کاران گشت و بعد از مدت کوتاهی مرد نمکی ۳ نیز به صورت کاملاً متلاشی شده و مضطرب در زیر تیغه بولدوزر یافت شد. با متلاشی شدن موئیایی های طبیعی ۲ و ۳ در جریان کشف با بولدوزر، هر چند امکان انجام برخی مطالعات و همچنین نمایش آنها در موزه میسر نگردید، اما بقایای بر جای مانده از آنها اطلاعات ارزشمندی از معدن کاوی دوران باستان بدست داد.

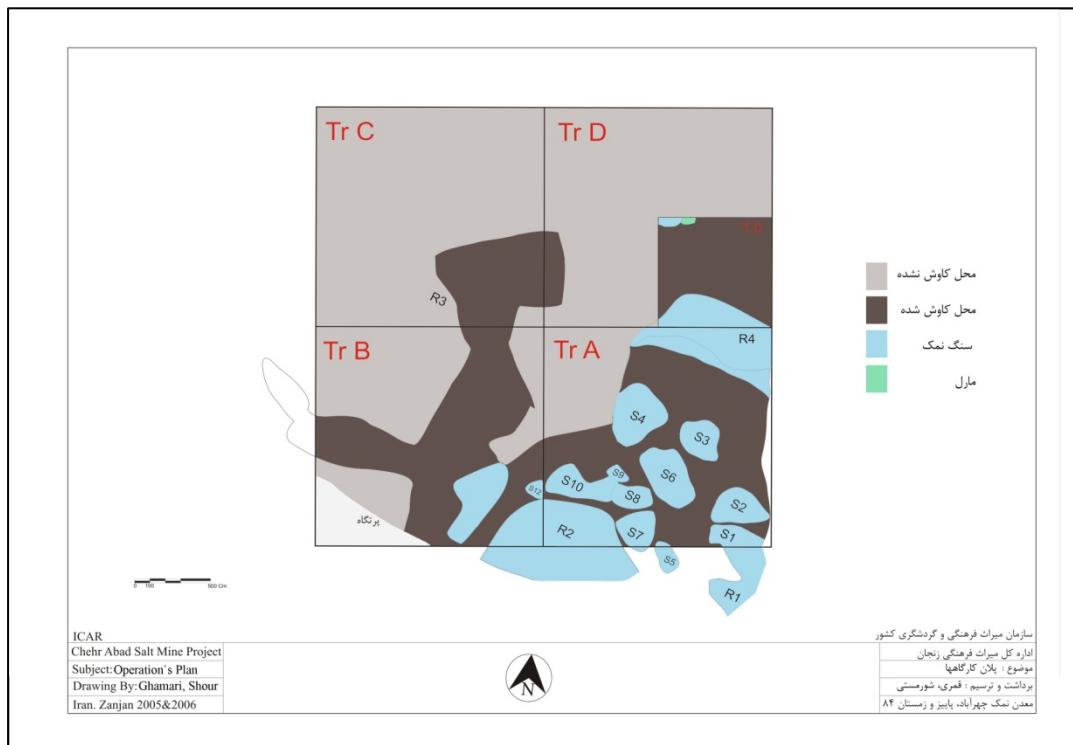


موئیایی شماره ۲ مرد میانسالی با متوسط قد ۱۸۰ سانتی متر؛ با موها و ریش های سیاه رنگ بود که در اواخر دوره اشکانی احتمالاً به دلیل ریزش معدن کشته شده بود. موئیایی شماره ۳ نیز معدن کار میانسالی با موها قهوه ای رنگ بود که در دوره هخامنشی با فرو ریختن تونلی که در آن مشغول کار بود کشته و مدفون شده بود.

کشفیات تصادفی سال ۸۳ موجب شروع کاوش های نجات بخشی در معدن نمک گردید. فصل اول کاوش در زمستان ۸۳

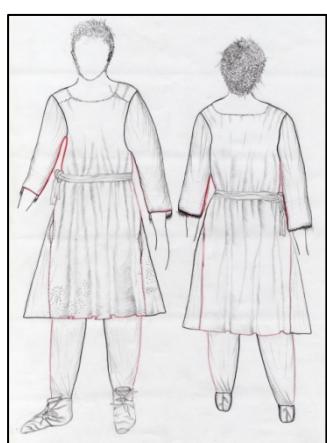
در محل کشف مردان نمکی ۲ و ۳ انجام یافت. این بخش به شدت بر اثر فعالیت بولدوزر مضطرب و زیر و رو شده بود. کاوش فصل اول در سه کارگاه رو باز (هر یک به ابعاد 10×10 متر) و دو تونل انجام یافت. کارگاه های رو باز در حقیقت تونل های تخریب شده در داخل یک نهشته عظیم نمک بودند که پیش از باطله برداری معدن کاران، حدود ۳۰ متر روی آن لایه های رسی و گچی

وجود داشت. شواهد و مدارک نشان می داد کارگاه های A و B تونل های فرو ریخته ای بودند که در دوران هخامنشی و اشکانی به عنوان محل استخراج نمک استفاده می شدند. از این دو کارگاه ۱۲ صخره بزرگ نمک بدست آمد که بر یک یا چند سطح آنها اثر و رد ابزار های معدن کاوی دیده می شد. این صخره ها بخش هایی از سقف و دیواره تونل های فرو ریخته بودند. در



کارگاه C نیز علاوه بر کشف صخره های منفرد، دیواره مقعر تونلی بلند آشکار شد که در سرتاسر آن اثر ابزار های معدن کاوی دیده می شد. همچنین طی کاوش فصل اول تونل ۱ به عمق ۳ متر و تونل ۲ به عمق ۶ متر خاکبرداری شدند.

در فصل اول کاوش علاوه بر کشف شمار زیادی از اشیاء متنوع و مختلف همچون ابزار های معدن کاوی، یافته های گیاهی، یافته های جانوری، منسوجات، پوست و چرم، سفال و ... چهارمین موئیابی طبیعی به صورت تقریبا سالم و کامل در جریان کاوش باستان شناسی به دست آمد.



بر اساس سالیابی کربن ۱۴ موئیابی شماره ۴ نیز مربوط به دوره هخامنشی (۲۴۰۰ - ۲۳۰۰ سال قبل) است. پس از عملیات نجات بخشی سال ۸۳، فصل دوم کاوش در معدن نمک به دلیل روشن ساختن برخی ابهامات موجود در آذر ماه سال ۱۳۸۴ آغاز شد. در فصل دوم ضمن ادامه کاوش در

کارگاه های قبلی، کارگاه جدیدی نیز در مجاورت ترانشه های سال قبل باز شد. کاوش در کارگاه A که محل کشف موئیایی های ۳ و ۴ است، با هدف رسیدن به بستر صخره ای تونل تخریب شده



ادامه یافت اما به دلیل وجود صخره های بزرگ نمک و متراکم بودن لایه های رس و نمک به نتیجه ای نرسید. حفر گمانه های پیش رو که تا عمق ۱۰ - متر ادامه داشت، نیز نتیجه ای در بر نداشت. کشف مرد نمکی شماره ۵ از یافته های ارزشمند فصل دوم کاوش بود. بقایای مرد

نمکی ۵ به هنگام کشف در زیر صخره های بزرگ نمک قرار داشت. و بر خلاف موئیایی شماره ۴ بیشتر بافت نرم بدنش پوسیده شده و ازین رفته بود. مرد نمکی ۵ نیز همچون شماره ۴ معدن کار جوانی بوده که در دوره احتمالا هخامنشی بر اثر ریزش معدن کشته شده است.

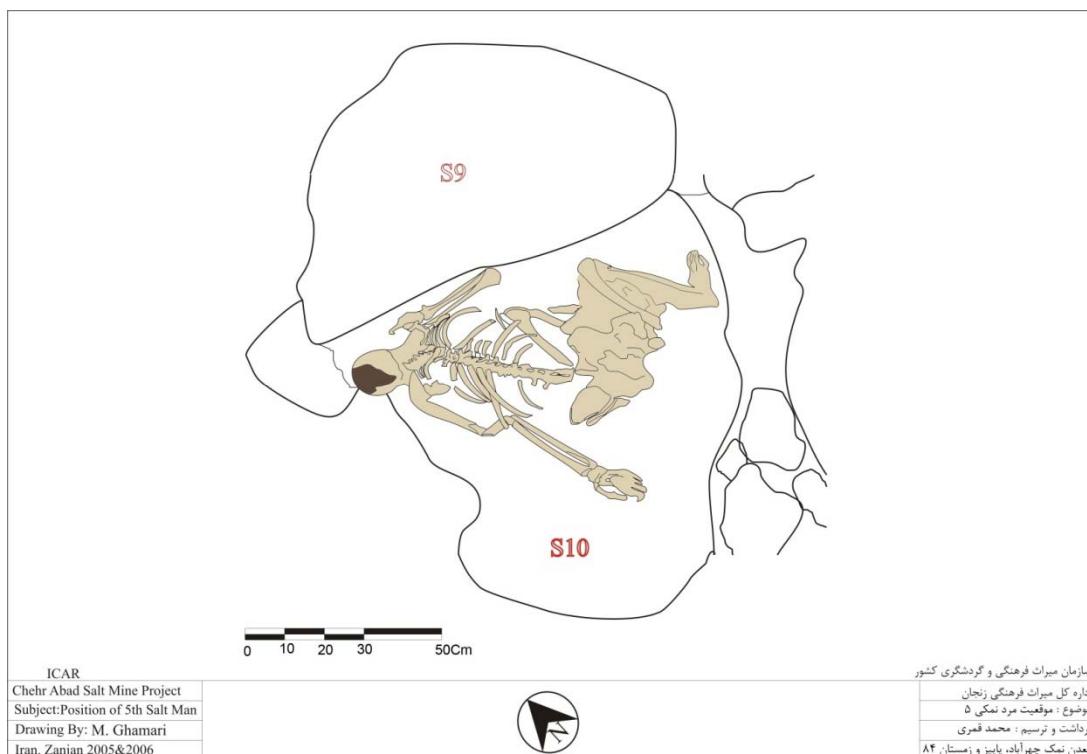
دو فصل کاوش باستان شناسی در معدن نمک چهر آباد نشان داد این محظوظه باستانی یکی از معادن بزرگ و کهن ایران است که بر اساس مواد فرهنگی یافت شده و سالیابی کربن ۱۴؛



استخراج نمک در آن در دوره های هخامنشی، اشکانی، احتمالا ساسانی، دوران میانی و متاخر اسلامی انجام می شده است. نتیجه آزمایشات سالیابی نشان می دهد موئیایی های شماره ۱ و ۲ مربوط به حدود اوآخر دوره اشکانی یا اوایل ساسانی

(۱۸۰۰- ۱۷۰۰ سال قبل) است. و موئیایی های شماره ۳ و ۴ متعلق به دوره هخامنشی (۲۳۵۰- ۲۴۵۰ سال قبل) است.

کاوش های باستان شناسی نشان داد که معدن کاران باستان با ابزار های معدن کاوی مثل کلنگ، تیشه و چکش در داخل کوه معدن تونل هایی را با ابعاد و اندازه های مختلف حفر می کردند و با کیسه های چرمی ساده، نمک های استخراج شده را به بیرون منتقل می کردند. در قسمت هایی از تونل ها حیوانات بارکش مثل اسب و الاغ نگهداری می شد. دنبال کردن رگه های مرغوب نمک در طول زمان تونل هایی بدون شکل و جهت مشخص و در سطوح مختلف ایجاد می کرد. بسیاری از تونل ها؛ مرفوع، تاریک و در موقعی به دلیل برداشت نمک از کف تونل، عمیق و بزرگ بوده اند.



بر اساس شواهد به دست آمده تونل های دست کند استخراج نمک به دلایلی در زمان های مختلف دچار ریزش و تخریب شده اند و گهگاه با حوادث ناگواری نیز همراه بوده اند.

امیر الی

بررسی پتانسیل ها و الولیت های باستان شناختی معدن نمک چهر آباد

بشر اولیه به منظور رفع نیاز و دست یابی به به مواد اولیه و مورد نیاز خود مجبور به معدن کاری و استخراج مواد لازم شد، از جمله فعالیت های معدنی قدیم می توان استفاده از قیر طبیعی تفکیک ذرات طلا از شن های رودخانه، ذوب مس و ... را نام برد. در طول تاریخ گذشته تا به حال آشناترین ماده‌ی معدنی برای انسان سنگ نمک بوده است. مصرف نمک در صنایع گوناگون سبب شده است که تولید آن در سال رقم بالای داشته باشد. معمولاً دست یابی و تولید نمک از پنج منبع: ذخایر لایه ای رسوبی، آبهای شور، آب دریاها، ذخایر نمکی سطحی و گندم های نمکی می باشد. ذخایر نمک هر شکل و حالتی که در طبیعت داشته باشد عامل تبخیر در پدید آمدن آنها نقش اساسی دارد. ایران از نظر ذخایر نمک بسیار غنی است و منابع ان به صور گوناگون در دریاچه های بسته، گندم های نمکی و یا دریایی باز قرار گرفته اند.

نمک (salt) یا (ملح) (melh) در شیمی هر یک از ترکیبات شبیه به کلر سدیم که محتوی یک یون مثبت جز یون نئدروژن و یک یون منفی جز یون نئدرو کسل (oh) به فرمول NACL به صورت بلور های کوچک مکعب شکل متبلور می شود، نمک (نم) ماده‌ی سفید که به آسانی سوده می گردد و در آب حل می شود و آن را در تلذیذ غذاها به کار می برنند و سیخ نیز گویند (لازم الاطباء)

پهلوی: نمک اوستا (هر جند معنی فرق کند) در اوستا و ودا از نمک (ملح) اسامی نیست و نمک بدین معنی متاخر است. در نزد هندوان هم اسم این جوهر از نم و رطوبت مشتق است. (پور داوود) (از حاشیه‌ی برهان قاطع چ معین)

تا کمر از زلف زره باfte
یافته (نظمی)

چون بر این خوان نمک بینمکی است
(حاقانی)

نمک صبح در آن است که خندان باشد
باشد (صائب)

گوشت ار گنده شود او را نمک درمان کنند
(ناصر خسرو)

محدوده‌ی مطالعه

در فاصله ۷۰ کیلومتری غرب شهر زنجان منطبق بر ۴۷ درجه ۵۱ دقیقه و ۲۵ ثانیه ای طول شرقی و ۳۶ درجه ۵۴ دقیقه و ۵۲ ثانیه عرض شمالی و ارتفاع از سطح دریا حدودا ۱۳۵۰ متر است. معدن در همسایگی روستاهای تازکند، مهرآباد، چهرآباد و حمزه لو و در حدود ۲ کیلومتری راه ارتباطی زنجان به حصار-مشمپا و در حد فاصل رو دخانه های چهرآباد و آچی چای (تلخه رود) یک ساسلہ تپه ماهور واقع گردید که ساختار اصلی آنها را سنگ های نمکی تشکیل داده است.

معدن و معدن کاری در معدن نمک چهرآباد

نمایان بودن سنگ های بلورین نمک، وجود ذخایر فراوان و مطلوب، یقیناً از گذشته های دور تا به حال موجب جذب ساکنین منطقه جهت استخراج و بهره برداری از ماده ای ارزشمند نمک که همواره مورد نیاز آنها بوده، می باشد، ذخیره ای معدن نمک چهرآباد به دو صورت نمک خالص (خوارکی) و نمک ناخالص (صنعتی) است. نمک های خالص که بیشتر مورد توجه ساکنین بوده است به صورت رگه های نمک سفید و بلورین در دل کوه ادامه یافته است. و بهره برداران به منظور دست یابی به نمک خالص ناگزیر به پیگیری و دنباله روی رگه های نمک بودند، این امر موجب ایجاد تونل های طولانی و متعدد نقر شده در دل کوه گردید، بهره برداری بدین روش موجب شد تا تونل ها از نظر ابعاد و مسیر حرکت از نظم خاصی برخوردار نباشد و همچنین به منظور استحکام بیشتر تونل ها را کم عرض و با ارتفاع نسبتا بلند ایجاد کنند، بهره برداری و استخراج نمک به واسطه ای کلنگ و ابزار های متعدد و مختلف صورت می پذیرفت. نمک های استخراج شده در داخل کيسه های چرمی ریخته شده و توسط کارگران به خارج از معدن انتقال می یافت. عموما کارگران معدن در دو دسته ۱: کارگران حفار ۲: کارگران بار بر تقسیم می شدند، نظر به اهمیت بالای نمک معادن بزرگ نمک تحت ناظارت حکومت وقت اداره می شدند. باز رسان ویژه ای حکومتی به منظور ناظارت و رسیدگی به امور معادن همواره جهت سرکشی به محل عزیمت مینمودند. معدن نمک چهرآباد دارای چند ورودی بوده است که به احتمال قریب به یقین ورودی اصلی آن به طرف شرق می باشد. این نظر با عنایت به اعتقادات و همچنین رخنمون داشته های بلورین نمک به یقین نزدیک است.

نحوه‌ی کشف آثار و اجساد انسانی در معدن نمک چهرآباد

وجود ذخایر بالا و مطلوب نمک دئر معدن نمک چهرآباد موجب شد که از قرن‌ها پیش همواره مورد توجه و بهره برداری ساکنین و بهره برداران قرار گیرد. این موضوع را به وضوح می‌توان از تونل‌های متعدد و ممتد نقر شده در دل معدن (کوه) و همچنین شواهد زیستی به دست آمده در منطقه پی برد. استخراج نمک در چهرآباد از دوران پیش از اسلام تا دوران اسلامی تا متأخر همچنان ادامه داشته است. در پی گزارش واصله از سوی بهره بردار معدن نمک چهرآباد (سال ۱۳۷۲) مبنی بر کشف اتفاقی، هیئت کاوش استان به سرپرستی دکتر ثبوتی به محل عزیمت نموده و عملیات پژوهش آغاز گردید، در سال ۱۳۷۳ عملیات کاوش به سرپرستی آقای دکتر میر فتاح در معدن نمک چهرآباد ادامه یافت. در سال ۱۳۸۳ با ادامه‌ی عملیات باطله برداری در معدن بهره بردار، به آثار تاریخی و اسکلت انسانی برخورده نمود که پس از اعلام و در یافتن گزارش بهره بردار معدن هیئت باستان‌شناسی به سرپرستی اینجانب به محل عزیمت نموده و عملیات پژوهش شروع گردید. که خوشبختانه منجر به کشف آثار و شواهد تاریخی فرهنگی منحصر به فرد از قبیل مردان نمکی ۲، ۳، ۴ همراه با متعلقات و ابزار کار آنها گردید.

اولویت‌های کاری (پژوهش) در معدن نمک چهرآباد

پر واضح است که عملیات پژوهش، کاوش در معدن نمک چهرآباد با توجه به نوع آثار تاریخی فرهنگی به دست آمده نه تنها متمایز از پژوهش در اتلال و محوطه‌های تاریخی و زیستی است بلکه می‌بایست از ظرافت و خلاقیت‌های باستان‌شناسی برخوردار گردد در این راه شایسته است عملیات پژوهش در دو بخش اصلی متمرکز و اجرا شود:

۱. مناطق پیرامون معدن نمک مورد بررسی و شناسایی قرار گیرد
۲. عملیات مستند سازی، پژوهش و کاوش در معدن انجام پذیرد

با انجام عملیات پژوهش در دو بخش فوق که البته می‌بایست با برنامه‌ریزی و طی مراحل خاصی انجام پذیرد. میتوان از وجود علوم دیگر از جمله گیاه‌شناسی، مردم‌شناسی، نژاد‌شناسی، انسان‌شناسی، ژئو فیزیک، تیپولوزی و ... بهره‌ی لازم را کسب نموده و به نتایج مطلوب دست یافت.

مطالعه و حفاظت آثار مومیایی طبیعی معدن نمک زنجان

منیژه هادیان دهکردی

نگاه متمرکز بر چهارمین مومیایی

رسول وطن دوست، فرح سادات مدنی، ابوالفضل عالی،

جلال جلال شکوهی، مرتضی فتاحی، توماس هایهم،

۱ - پژوهشکده حفاظت و مرمت آثار تاریخی-فرهنگی

۲ - سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری استان زنجان

۳ - مرکز تصویر برداری پژوهشگی جام جم

۴ - دانشگاه آکسفورد

پس از گذشت بیش از یک دهه از کشف اولین مرد نمکی در سال ۱۳۷۲ بقایای چهار جسد دیگر در معدن نمک چهرآباد زنجان کشف شده است. به گفته باستان‌شناسان کلیه این اجساد در یک محدوده و در فواصل چند متری از یکدیگر قرار گرفته بوده‌اند. علاوه بر نیم تنه مرد نمکی که چهارده سال پیش به طور تصادفی به هنگام باطله برداری و استخراج نمک پیدا شده بود، دومین جسد نیز در شرایط مشابه در آذر ماه سال ۱۳۸۳ توسط کارگران معدن پیدا شد. اما سایر اجساد بر اساس کاوشهای باستان‌شناسی کشف شدند. نتایج سالیابی این اجساد نشان از وجود فعالیت‌های معدن‌کاری در دوره‌های مختلف تاریخی در معدن نمک مذکور را می‌دهد. بررسی وضعیت قرارگیری و آسیب‌های وارده بر اجساد در مدت زمان دفن تا حدود زیادی پرده از ابهام علت مرگ آنها در معدن بر می‌دارد. شناخت ویژگی‌های فردی مومیایی شماره چهار (سن، جنس) و



آسیب‌شناسی اندام‌های آن توسط رادیوگرافی اشعه ایکس و سی‌تی اسکن نیز نتایج قابل توجهی را به همراه داشته است. نتایج پژوهش‌های انجام شده در خصوص روشهای غیر شیمیایی ضد عفونی و دفع آفات به همراه تجارب حفاظتی مورد استفاده، برای اولین مرد نمکی پایه‌ای علمی

برای ارایه روش اجرایی حفاظت و نگهداری سایر اجساد مومیایی معدن نمک چهرآباد شده است.

این مقاله در برگیرنده جزئیات اقدامات حفاظتی اضطراری، نقل و انتقال و نمایش مومیایی شماره ۴

در موزه و برنامه مطالعات علمی پیشنهادشده برای اجساد مذکور است.

رادیو گرافی ساده و سی تی اسکن دو بعدی و سه بعدی مو میاپی شماره ۴

دکتر جلال جلال شکوهی مکشوفه از معدن نمک چهر آباد

با توجه به مجهر نبودن دستگاه های سی تی اسکن شهر زنجان به برخی تجهیزات از جمله دستگاه سه بعدی ساز، پس از بازدید اولیه از مو میاپی ها در زنجان، تصمیم بر آن شد که مطالعات رادیو گرافی و عکس برداری سی تی اسکن در مرکز تصویربرداری جام جم تهران صورت پذیرد. به همین منظور مو میاپی شماره ۴ که سالمند ترین نمونه از مو میاپی های بدست آمده از معدن نمک چهر آباد است، آذر ماه سال ۸۴ در شرایط ویژه ای به مرکز جام چم انتقال یافت و مرحله جدیدی از مطالعات انسان شناسی به منظور کسب اطلاعات بیشتر و رفع برخی ابهامات موجود آغاز شد. دستگاه هایی که در این مطالعه مورد استفاده قرار گرفت عبارت بودند از:

۱- دستگاه رادیولوژی پرتاپل بیمارستانی ۱۰۰ میلی آمپر

۲- سی تی اسکن شیما دزو مدل ۶۸۰۰ با دهانه گانتری ۷۰ سانتی متر

۳- تسهیلات Di-com خروجی برای تهیه CD و حفظ اطلاعات برای تهیه مولاژ

اعضای گروه تصویربرداری عبارت بودند از: نگارنده به عنوان پزشک مرکز و مشاور افتخاری امور فرهنگی و باستان شناسی پژوهشکده مرمت، علی سعیدی کارشناس رادیولوژی و مدیر مرکز، میر محمود فرجاد کارشناس سی تی اسکن، مهندس رضا صیادی نژاد، اسماعیل حق شنو، مسعود شجاعی و تاتاری کارشناسان رادیولوژی.



رادیو گرافی

رادیو گرافی مو میاپی شماره ۴ با تمهیدات خاصی به منظور جلوگیری از وارد آمدن کوچکترین آسیب انجام شد. این کار با عکس برداری های مشابه در بیماران تا حدی متفاوت بود. در طول

کار تمام تلاش ما تصویربرداری دقیق از قسمتهای مختلف بدون صدمه زدن به مو میاپی بود. ابتدا پلانهای ممکن تهیه شد و سپس رادیو گرافی از جسد انجام گرفت که نتیجه آن به شرح زیر میباشد.

رادیو گرافی جمجمه

در رادیو گرافی جمجمه که در دو قطعه انجام یافت، تصویر برداری مایل با نمایش محدودی



از اندامهای فوقانی، پلان تصادفی مطلوبی برای دیدن سوراخ عصب بینایی فراهم کرده است. اوربیت ها سالم به نظر می رستند ولی شکستگی های متعددی در جمجمه یا کاسه سر دارند. شکستگی های خط وسط فک زیرین در ناحیه چانه یا mentom و شکستگی هایی در مفصل گیجگاهی مشهود است. چانه جسد به جلو متمایل شده و روی قسمت فوقانی قدامی سینه ثابت شده است. گوشواره فلزی در گوش راست که از جنس فلزی غیر از طلاست، با یک نقص در طول حلقه دیده می شود. تعداد زیادی از قطعات اجسام خارجی مانند شن و خاک روی پوست سر مومنایی وجود دارد که بعد از جداسازی از خاک هنوز روی جسد باقی مانده است.

رادیو گرافی دستها (۴ قطعه)

در رادیو گرافی دست راست شکستگی های قسمت میانی بازو، کندیل انتهای استخوان بازو در مجاورت مفصل آرنج، قسمت نزدیک و دور زند زبرین و انتهای دور زند زیرین دیده می شود که شکستگی ناحیه دور زند زبرین کاملا عرضی است. رادیو گرافی دست و ساعد چپ در سه دانسیته برای مشخص کردن لباس، پوست و استخوان تهیه شده است. نکته مهم این که خطوط اپی فیز در انتهای استخوانهای بلند هنوز باز بوده و بسته نشده اند. بسته نشدن اپی فیز نزدیک يا proximal يا قاعده متاکارپ انگشت شست در دست راست و بسته نشدن اپی فیز بند اول انگشت شست و وجود سراموئید شست سن وی را بین ۱۵ تا ۱۶ سال بیان می دارد. در رادیو گرافی دست چپ نیز قاعده فوق به چشم می خورد. مقایسه تصاویر دست مومنایی با جدول سنی مذکر نشان می دهد

که نهایتا سن ۱۵/۵ سال مناسب این مو میایی است. در نتیجه این شخص به هنگام مرگ در سنی بوده که رشد مو بر صورت او شروع نشده بود.

رادیوگرافی ریه (۱ قطعه)

متاسفانه زانوی چپ روی شکم و پائین ریه خم شده است. در نتیجه مانع دید کامل ریه است. شکستگی مسلم ترقوه دو طرف از ناحیه وسط و ردیف شکستگی های دندنه های اول تا نهم در کناره چپ بدن بوضوح دیده می شود. دندنه هفتم در کناره طرفی و نیز متمایل به قدام در دو ناحیه شکسته است. شکستگی در استخوانهای کتف دو طرف محتمل می باشد.

رادیو گرافی شکم و لگن از طرف راست (دو قطعه)



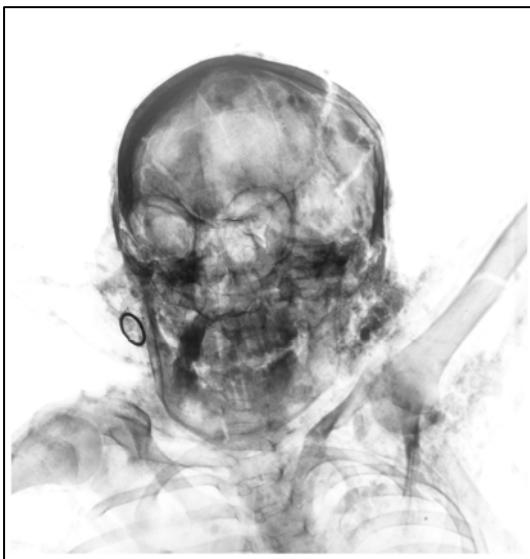
این رادیو گرافی در حالی است که زانوی چپ شکم را پوشانده است و یک کوزه در طرف راست شکم جسد وجود دارد. عدم جوش خوردن ایلیاک Iliac crest نشان از این دارد که جسد مربوط به فردی زیر ۲۲ سال است. در رادیو گرافی از لگن که پای راست به طرف پائین و کنار قرار دارد و پای چپ به طرف بالا و روی شکم تا شده است، شکستگی انتهای استخوان ران چپ دیده می شود و استابولوم نیز دارای شکستگی های متعدد می باشد. شکستگی هایی نیز روی بالهای ایلیاک و ساکروم وجود دارد. نکته بسیار مهم در رادیو گرافی لگن زاویه پوییس یا زاویه بین آرچ های پوییس است که به صورت ۶۰ درجه بوده و نشانگر جنسیت مذکور این مو میایی است.

رادیو گرافی اندام تحتانی (سه قطعه)

اندام تحتانی چپ که در ران و ساق روی سطح قدامی طرف چپ شکم تا خورده و مماس شده است، حاوی خنجری است که در غلاف چرمی قرار دارد. شکستگی ناحیه انتهای استخوان ران به صورت کاملاً عرضی دیده می‌شود. در اندام تحتانی راست که زانو به حالت ۹۰ درجه ثابت شده است، شکستگی عرضی انتهای نزدیک نازک نی و شکستگی وسط درشت نی مشهود است. شکستگی های عرضی نشان از برق آسا بودن ضربه وارد می‌باشد. اپی فیز ها یا خطوط رشد باز هستند. در کف پای راست که در نیم چکمه جالبی قرار دارد، عارضه ای خاص مشاهده نمی‌شود ولی انگشتان به علت تنگ شدن چرم کفش کوتاه و حالت جمع شده دارند.

سی تی اسکن

با توجه به حالت خاص خشک شدن مو می‌ای؛ یعنی قرار گرفتن دو دست از کتف تا آرنج در عرض بدن و خم شدن پاهای کار عکس برداری سی تی اسکن با مشکلاً زیادی همراه بود. به دلیل این که بخش هایی از جسد در گانتری دستگاه جانمی گرفت، تصویر برداری از مو می‌ای در چند مرحله و با حساسیت زیادی انجام گرفت.



سی تی اسکن جمجمه و دندانها

در تصویر برداری از جمجمه شکستگی های متعددی به علت وارد آمدن ضربه از پس سر به پیشانی و گیر کردن بین دو جسم سخت دیده می‌شود. بطوری که قطعه قدمای خلفی جمجمه کم شده و صورت جسد له شده و فرو رفته است. در بالای جمجمه در طرف چپ قطعه ای از استخوان به صورت یک پیاله کم عمق و کوچک از جمجمه جدا شده است.

قطعات مغز در قسمت قدمای کاسه سر به طور متقارن واقع است که نشان می‌دهد جسد مدت طولانی در حالت خوابیده روی شکم و صورت بر خاک بوده است. همراه با تجمع مغز در داخل

جمجمه مقداری هوا نیز وجود دارد. تمام پوست صورت و گونه ها پر از چین و چروک بوده و علت آنهم در هم شکستگی و فرو رفتگی استخوانهای صورت می باشد. اگر چه هر دو استخوان گوش به همراه قاعده جمجمه شکسته و فرو رفته اند، ولی مجاری گوش داخلی سالم هستند. حلزون های گوش نیز در هر دو طرف از نظر استخوانی سالم می باشند. عضلات اوریت کاملا خشک شده و کره چشمها مچاله شده اند. سلولهای اتموئیدال و فضای بینی سالم می باشد اما نوک استخوانی هرم بینی شکسته و فرو رفته است. امتداد قوس زایوگماهی دو طرف بین له شدگی صورت و کاسه سر نسبتا سالم مانده است. اجسام خارجی، ریگ و شن و ماسه فراوانی روی پوست چسبیده و یا به آن فرو رفته اند. که در بازسازی تصاویر سه بعدی مشکلات زیادی را ایجاد خواهند کرد. بینی به طرف راست منحرف بوده و مجرای اشکی از چشم به بینی به خوبی مشخص است. طنابهای نخاعی به صورت ورقه ای نازک، خشک شده است. فک تحتانی به قدام سینه خم شده است. بر عکس رادیو گرافی ساده که دسته های فک تحتانی را مشکوک به شکستگی نشان می داد، در تصویر برداری سی تی اسکن مفصل گیجگاهی و شاخه های عمودی فک تحتانی و زوایای آن مسئله ای ندارند. اما شکستگی خط وسط متمایل به راست در ناحیه چانه مورد تائید است که بروز این شکستگی از بقیه شکستگی ها جلو گیری کرده است. کanal عصب ماندیبول به خوبی در سطح داخلی دسته های افقی و پائین قسمت عمودی فک تحتانی دیده می شود. سینوسهای ماگزیلاری یا فکی به خوبی دارای هوا بوده و سالم هستند. تمام دندانها در جای خود دیده می شوند. بجز اولین آسیای بزرگ در هر دو فک بالا و پائین. مجموع دندانهای این مومیایی ۲۸ عدد است. این که ۴ دندان آسیای بزرگ بالا و پائین، چپ و راست کشیده شد و یا اصلا این دندانها را نداشته به درستی مشخص نیست.



سی تی اسکن سه بعدی جمجمه و صورت

در سری بازسازی سه بعدی که شامل پوست و استخوان دست و مچ دست راست، شانه ها، گردن، قسمتی از بازوی چپ و صورت و جمجمه می باشد، با توجه به خشکیدگی شدید پوست و اجسام خارجی مزاحم؛ تصویر مخلوط و ناهمواری بدست آمده است.

فقط دست مشت شده طرف راست تصویر عین حالت طبیعی می باشد و به طور زیبایی باز سازی تصویری شده است. پوست صورت به علت فرو رفته میانه صورت در کناره ها به حالت شل و آویزان دیده می شود و شبیه پوست اضافی است. پیشانی و کفو مچ دست راست سالم ترین قسمتهای جسد هستند. نمای سه بعدی پوست گویا ترازنمای استخوانی می باشد. هر چند دخالت اجسام خارجی باعث عدم ارائه تصویر بهتر شده است. تصویر شیشه ای یا MIP از صورت و جمجمه نیز بطور محدود تولید شده است.

سی تی اسکن ریه و تصاویر سه بعدی آن

در تصویر سی تی اسکن از سینه؛ مری دارای هوا است. قله ریه چپ کاملاً روی هم خوابیده و کتف چپ در چند محل شکسته است. جسم کتف راست نیز شکستگی دارد. قلب بین جناغ سینه و ستون مهره ها فشرده شده و به احتمال زیاد سریع ترین مرگ را برای این جوان پیش آورده است. یعنی فشردگی قلب سریع تر و شدید تر از فشردگی جمجمه یا ریه بوده است. بقایای قلب کمی به طرف راست جابجا شده و حاوی هوا است. مجموعه هر دو ریه به طرف قدام و ناف ریه ها جابجا و خشک شده اند. نیمه چپ سینه فشردگی بیشتری دارد. ضمن این که لباس روی سینه راست از چین های بیشتری برخوردار است. زانوی چپ مویایی روی شکم قرار گرفته و قدام کندیل مدیال انتهای تحتانی استخوان ران شکسته است. به تفسیری فشار زانوی جسد روی جناغ سینه و ضربه وارد از پشت به احتمال زیاد باعث پاره شدن قلب او شده است. باز سازی سه بعدی از سینه در قسمت پوست موفق نبوده و علت آن اجسام خارجی می باشد. اما باز سازی استخوانی تصاویر خوبی از دنده ها را تولید نموده است.

سی تی اسکن ساق پا، مچ و کف پای راست

یک فضای گشاد در ناحیه اتصال ساق به مچ در سطح خلفی کفش چرمی بین چرم و استخوان پاشنه وجود دارد. پوست پاشنه روی استخوان به خوبی لایه بندی عادی را حفظ کرده است. مفاصل بین استخوان پاشنه (کالکانثوم) و قاپ (تالوس) و نیز بین قاپ و انتهای درشت نی حفظ شده اند. در تمام کف پا فاصله بین چرم کفش و پوست پا به خوبی قابل تفکیک است. چون هیچ

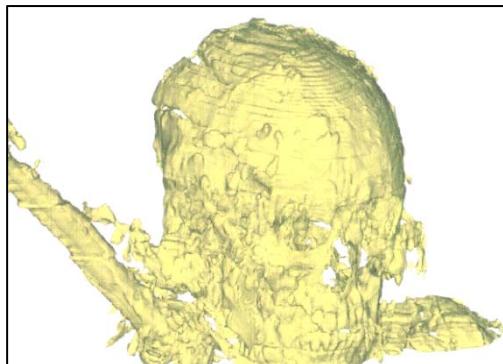
گونه جسم خارجی مزاحم وجود ندارد. شکستگی در این استخوانها متصور نمی باشد. در تصاویر سه بعدی استخوانی به علت پوک شدگی شدید در زیر استخوانهای تارسال یا مچ و یا حذف فیزیکی به هر نحو، این استخوانها را از دید مخفی کرده است ولی انگشتان و متاتارس ها یا استخوانهای کف پایی به راحتی مشاهده می شوند.

نتایج

تصویر برداری سی تی اسکن و رادیو گرافی از موپلایی شماره ۴ اطلاعات جالب توجهی از ویژگی های جسمانی موپلایی و نحوه مرگ وی بدست داد که تا قبل از آن در پرده ابهام قرار داشت. مهمترین نتایج بدست آمده را می توان به شرح زیر عنوان نمود:

تعیین جنسیت: با توجه به زاویه بین شاخه های استابولوم در رادیو گرافی لگن، جنسیت موپلایی مذکور است.

تعیین سن: با توجه به اپی فیز جوش نخورده اولین استخوان کف دستی (در دست چپ و راست) و اپی فیز قاعده بند اول انگشت شست، سن موپلایی به هنگام مرگ بین ۱۵ تا ۱۶ سال بوده است.



دلیل مرگ: شکستگی های متعددی در کل بدن وجود دارد که نشان می دهد موپلایی بر اثر وارد شدن نیروی سنگین و بطور ناگهانی جان خود را از دست داده است. وجود شکستگی های عرضی در استخوانهای بلند گواه از برق آسا بودن و مستقیم بودن ضربه وارد بوده و علت مرگ آنی وی را می توان فشردگی و پارگی سریع قلب به حساب آورد. با توجه به خشکیدگی مغز و ریه و تجمع آن در قدام جمجمه و قفسه سینه آرامش و سکون جسد طی سالیان دراز صورت گرفته؛ در حالی که موپلایی به حالت خوابیده به شکم با اندکی شیب بدن به طرف سر قرار داشته است.

کاربردهای غیرپزشکی اشعه ایکس و سی تی اسکن اشعه ایکس " باستان شناسی - آرکئولوژی صنایع دستی قدیمی "

(دکتر جلال جلال شکوهی، رادیولوژیست مرکز تصویربرداری جام جم تهران) (دکتر وايان ياك ، هايدلبرگ آلمان) (دکتر رحمانی، آکسفورد لندن) (دکتر وطن دوست، پژوهشکده مرمت و حفظ آثار باستانی) (منیژه هادیان، پژوهشکده مرمت و حفظ آثار باستانی) (علی اکبر خادم، ساپکو)

به علت نفوذ بسیار زیاد و ظریب جذب اشعه ایکس بتوسط مایعات ، جامدات و موجودات میشود از آن در شناسائی و بررسی علمی و هنری مواد یادشده استفاده نمود.

اگرچه می شود از تابلوی لبخند ژکوند ۲۰۰ نمونه مشابه و عین هم نقاشی نمود که فقط متخصصین آنها را از تابلوی اصلی بازشناسی می نمایند ولی از مجموع این تابلوها ۲۰۱ رادیوگرافی متفاوت بدست خواهد آمد چون اشعه ایکس میتواند ضخامت های رنگ ، کاموا یا بوم نقاشی را شناسائی و مسیر حرکت قلم مو را نشان بدهد .

لایه های مختلف رنگ را با سی تی اسکن اشعه ایکس تشخیص می دهیم و حتی با رادیوگرافی معلوم خواهد شد که یک تابلو یا منظره دیگری روی یک طرح قدیمی نقاشی شده است "دو نقاشی روی یک بوم "

یک قبر و یا تابوت در گورستان دائمی خود قابل رادیوگرافی بوده " دستگاه پرتاپل " و یا می شود آنرا به بخش تصویرنگاری آورده و به تعسی و تحقیق بیشتر پرداخت . بعضی وقت ها یک تابوت کهنه و قدیمی نما به یک مجموعه دار خصوصی فروخته میشود در حالیکه قدیمی نبوده و با اشعه ایکس معلوم شده است که اصلا " جسد مومنائی شده ای درون آن وجود نداشته است .

با استفاده از اشعه ایکس معلوم شده است که مثلا " سه هزار سال پیش این مومنی مبتلا به بیماری پارزت یا اسکلروز استخوانی بوده است و یا اینکه در ۴ هزار سال پیش جمجمه او را برای جراحی شکافته اند .

در ایران نیز نمونه های متعددی را به طور رسمی یا محترمانه مورد بررسی قرار داده ایم که شامل امامت های موزه ای یا اموال شخصی زیر خاکی کشف شده " سکه ، سنگ مرمر ، مجسمه ، سنگ های مشکوک ، ابزار فلزی و مرد نمکی " .

مرد نمکی پس از کشف در بیمارستان بقیه الله با سی تی اسکن دو بعدی و سه بعدی مورد بررسی قرار گرفته و نهان و آشکار قسمتی از مومنائی تعریف شدند.

در ملاقاتی که با پروفسور هایک از دانشگاه هاید لبرک داشتم با تجربیات ایشان نیز آشنا شدم. در یک سمپوزیوم مشترک برای مردان نمکی با همکاری ایران - فرانسه - آلمان - انگلیس و امریکا مورد بررسی قرار گرفت. پارچه های زربفت با رادیو گرافی و سی تی اسکن مورد تحقیق قرار گرفته و حکایت از ضخامت قابل توجه زر در پارچه را می نمود. امروز نه تنها میشود با حدس و گمان و در یک Work station دیجیتال صورت مردان نمکی را بازسازی کرد بلکه در روش CAD-CAM یا Computer Assisted design, Computer assisted manufacturing می توان مجسمه ای از پلی مربصورت نمونه Solid یا قابل لمس از مردان نمکی را ساخت "بدون مو" و سپس روی آن مو هم چسباند. این مجسمه با اطلاعات سی تی اسکن قابل ساخت است.

چالی اجاق دیار مردان نمکی

محرم عبدالله پور

در این مقاله ضمن بیان مقدمه ای کوتاه ، به موقعیت جغرافیایی معدن نمک ، وجود دو اثر سنگی حکاکی شده و سنگ درخچه دار تحت عنوان چالی اجاق پرداخته می شود. پدیده ای اخیر در فاصله ای بیش از هزار متری از جنوب معدن قرار دارد .

در این نوشتار سعی شده از سنگ درخچه دار که مورد احترام اهالی منطقه است به عنوان پدیده و عاملی یاد شود که بیانگر اندیشه و بینش مذهبی ساکنین منطقه از گذشته تا حال بوده است.. بدین منظور در ابتدا به تعریف واژه هایی چون چالی، نشانگاه و اجاق پرداخته شده و سپس به موضوعاتی همچون زمان عزیمت به اجاق ، علت عزیمت به اجاق و نوع نشانگاه ها و اجاق ها ، دعا و هدف از انجام دعا ، علت احترام به اشیاء و اماکن و داستان مربوط به چالی توجه می شود. موضوعات یاد شده بیانگر فرهنگ ، اندیشه و بینش مذهبی ساکنین فعلی منطقه و نیاکانشان است.

در پایان چند پیشنهاد در رابطه با موضوعات فوق بیان شده است . به این امید که جرقه ای جهت بررسی های مردم شناسی در معدن نمک باشد.

نگرشی بر تعیین قدمت مرد نمکی زنجان

دکتر هوشنگ ثبوتی

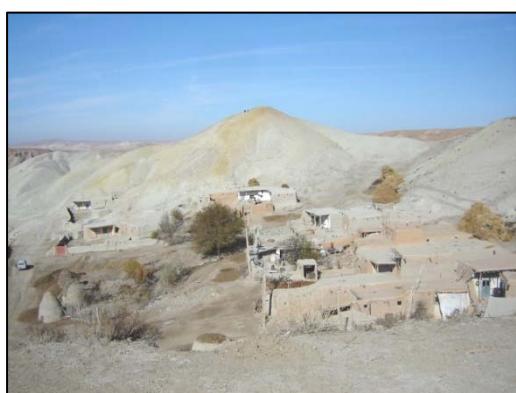
گزارش مقدماتی پیکر مکشوفه از معدن نمک روستای حمزه موسوم به مرد نمکی زنجان، در نخستین گرد هم آیی باستان شناسی کشور در سال ۱۳۷۳ ارائه و گزارش آن در مجموعه مقالات همان گرد هم آیی منتشر و معرفی شد.

آنچه که شایسته‌ی اهمیت است بحث مربوط به تاریخ گذاری و تعیین قدمت، مکانیزم اخذ اطلاعات، چگونگی استفاده‌ی کاربردی از اطلاعات ماخوذه از این آثار گرانقدر، نحوه‌ی نگهداری کیفی و ممکانی و مقولات متعددی از این دست می‌باشد.
در این نوشتار سعی شده است قدمت واقعی آثار مذکور با تکیه بر شیوه‌های شناخته شده‌ی علمی و مطمئن مورد بحث و بررسی مجدد قرار گیرد.

(علیرضا خسروزاده)

بررسی و شناسایی باستان شناسی پیرامون معدن نمک چهرآباد

پیش از شروع فصل دوم کاوش در معدن نمک چهرآباد در سال ۱۳۸۴ تصمیم بر آن شد تا محدوده اطراف معدن نمک مورد بررسی و شناسایی قرار گیرد. هدف اصلی بررسی، شناسایی محوطه های هم‌زمان با دوره های بهره برداری معدن نمک و ارتباط آنها با معدن بود. بدین منظور کار بررسی به مدت ۱۵ روز در ناحیه ای به شعاع ۳۰ کیلومتر از معدن به صورت پیمایشی انجام گرفت. از نظر



جغرافیایی و زمین شناسی معدن نمک در یک منطقه نیمه کوهستانی و در یک ناحیه وسیع با رسبابات رسی و نمکی واقع شده است. دو رودخانه مهرآباد و چهرآباد و شاخه ای به نام قزلجه که از شاخه های رودخانه قزل اوزن هستند، از ارتفاعات منطقه سرچشمه می گیرد و در نزدیکی معدن به یکدیگر می پیوندند. با در نظر گرفتن وضعیت اقلیمی منطقه کار بررسی در دره های رودخانه های مذکور که احتمال سکونتگاههای انسانی بود و بخشی از ارتفاعات انجام یافت. در نتیجه بررسی ۱۶ محوطه باستانی مربوط به دوره های برنز، اشکانی، دوره میانی اسلام، دوره متاخر اسلام شناسایی شد استقرارهای عصر برنز و اشکانی هر کدام یک محوطه کوچک بودند که در دره مهرآباد در روستای چهرآباد شناسایی شدند. ۱۴ محوطه دیگر آثار دوره میانی و متاخر اسلامی هستند که در اطراف معدن نمک به



صورت پراکنده قرار دارند. با وجود آنکه در دوره هخامنشی معدن نمک بسیار فعال بوده پی بررسی هیچ محوطه ای از این دوره در محدوده یاد شده شناسایی نگردید و محوطه مربوط به دوره اشکانی نیز متعلق به اوایل این دوران است بنابراین بهره برداری نمک در دوره هخامنشی و اوآخر اشکانی احتمالاً توسط مردمی انجام می یافته که در نزدیکی معدن سکونت نداشتند. شاید استخراج نمک در دوره هخامنشی توسط افرادی انجام می شده که از نقاط خیلی دورتر به منطقه می آمدند کشف میوه درخت بلوط طی کاوش فصل اول که بومی منطقه نیست می تواند دلیلی بر این مدعای باشد.

Archaeobotanic research on Salt mining complexes: Perspectives for research

Nicole Boenke M.A.

Besides technical knowledge, stable cultural and political structures, the availability of resources is essential for the organization of a complex project such as the mining of rock-salt or even the intensive exploitation of brine springs. In this context the analysis of botanical plant material plays an important role, because, in contrast to modern societies, people in history were much more dependant on organic materials and their natural occurrence. Referring to this the archaeobotanical analysis of findings can offer explanations concerning the former providing situation of a society, because material of botanical origin was used for several purposes: as raw material for tools, building material or fuel. Also the food supply of the workers is an important subject.

Due to the excellent preservation conditions for organic material, especially archaeological sites with salty sediments offer an enormous range of possibilities for the archaeobotanical analysis. Based on the results of the Iron-age mining place Dürrenberg near Hallein (around 500 BC.), where thousands of wooden fragments and hundreds of human faeces had been excavated over the years, the contribution will discuss methodological problems of the archaeobotanical work as well as questions around the use of wood and the availability of food.

Surveying and Visualisation of ancient mines

Gero Steffens, German Mining Museum

Keywords: ancient mining, cross section, 3D modelling, virtual reality, information system

The German Mining Museum is mainly working on the exploration and examination of ancient mining. There for it is important that a precise map is drawn up where the results of e.g. an excavation or the ancient working traces are documented.

Very soon a traditional 2D plan becomes confusing e.g. when passages intersect on different levels or (interesting) parts are hidden by others in the respective projection.

In this lecture a workflow will be shown, starting with the measuring of traditional ground plans, then adding (electro optical measured) cross sections, finally leading to a 3D model.

The construction of the 3D model is revealed by using AutoCAD and 3D Studio MAX.

Dipl.-Ing. Gero Steffens

Fachbereich Montanarchäologie

Deutsches Bergbau-Museum

Herner Straße 45

D - 44787 Bochum

gero.steffens@bergbaumuseum.de

++49 (0)234-968-4020

Mummy studies is a progressive field

FRANK Rühli

Global research in this discipline is making a decisive contribution to the understanding of cultural practices and lifestyle, including diet, health and disease, in ancient populations. Various diagnostic imaging techniques provide substantial data via non-invasive approaches. Thus, current state-of-the-art protocols of scientific mummy investigations usually do not include destructive investigations, such as autopsy, any longer, but advocate minimal or non-invasive examinations due to the rarity of the samples and ethical reasons.

Several radiological technologies are regularly applied in transdisciplinary studies of mummies. Each method offers new means of data collection for improved interpretation. Conventional radiography is the most useful method to gain initial medico-anthropological data and to evaluate further diagnostic steps. Yet, superimposition of structures such as dried soft-tissue versus bandages, clouds genuine pathologies and pseudopathologies may be misinterpreted. To overcome this, computed tomography (CT) may be (Lewin and Harwood-applied. Since the initial CT studies on mummies this method has become a Nash 1977a; Lewin and Harwood-Nash 1977b) gold-standard in any such project. The high diagnostic value of CT has recently been demonstrated again by the examination of Pharaoh . Age-at-death, (Shafik et al. in preparation; Hawass 2005)Tutankhamen pathologies and the presence of embalming artefacts can all be detected by CT; this method also allows the determination of image densities (measured in Hounsfield units; HU) – grey values - to identify unknown substances and . Computed tomography is (Rühli and Böni 2000)post mortem altered tissue (Marx also of particular interest for virtual 3D-reconstructions of body parts and, to erase and D'Auria 1988; Pahl et al. 1988; Pernter et al. 2007) virtually-confounding body parts or artefacts caused by such things as heavy metal pins or jewelry.

A preliminary study regarding the feasibility of ^1H and ^{23}Na MR imaging of mummified tissue without rehydration of ancient mummy (Münnemann et al. in press; samples has recently been undertaken by us . An ancient mummified Rühli et al. in press_a; Rühli et al. in Revision) digit investigated by ^1H (300 MHz) and ^{23}Na (79 MHz) MRI (7 Tesla). We were able, for the first time, to visualize the spatial distribution of ^1H and also of ^{23}Na in a completely non-invasive manner without rehydration of the precious sample.

We also successfully tested the application of the NMR-MOUSE® for non-invasive *in situ* differentiation of various anatomical layers such as extracorporeal ice (Iceman), skin or subcutaneous layers. Even thin tissues such as a fingernail can be differentiated from adjunct structures. It was possible to differentiate anatomical density layers and T2 weighted densities up to ca 5 mm depth. Different individuals show, e.g. diverse thickness values of subcutaneous fat. Also, a new positioning device was developed, so that the NMR-MOUSE® could be positioned close to the surface of the object of interest from any angle, which is crucial for *in situ* studies of historic objects.

Finally, we showed the diagnostic value of standard clinical MRI for anatomical discrimination of historic dry tissues without rehydration thanks to a newly available MR pulse sequence (Rühli et al. in revision). Ancient artificially embalmed Egyptian mummies and a naturally mummified ancient Peruvian corpse were examined using a 3D ultra-short-echo-time (UTE) sequence on a standard 1.5 T clinical MRI scanner.

Rock salt mining in Europe and the Near East: Perspectives of methods and results

Thomas Stöllner, German Mining Museum and Ruhr-University of Bochum

In comparison with other minerals such as ores or precious stone rock salt mining was always very special. As salt has been a daily life commodity the access to salt was manifold in early cultures; rock salt mining is only one of many methods: Besides there has been the usage of natural salt waters (sea-water, brine), the usage of blood and salt-tolerable plants (halophyts) to satisfy the daily need of salt. One finds examples for ancient salt-winning all over the world on a different technological background; but always it had a deep impact on society and economy of a region.

Rock salt deposits being accessible for early civilisations are rare in comparisons to other salt sources; such deposits (salt mountains, surface nears deposits, salt pans) always have produced a special economic focus that considerably influenced the landscapes in the surrounding: Rock salt has allowed to produce salt in stock and there was but only little limitation to produce high quantities of high quality (namak-e sefid) for far distance trade.

Within the lecture an overview of various ancient rock-salt mines will be given, starting from the Nevada mine of St. Thomas and those from the USA Middle West to the ancient world (Central and East Europe) and the Near East. With rock salt mining at the Eastern Alpine Mountains (Hallstatt and Dürrnberg) there are existing two sites that have been explored since more than a century. Modern research results, the methods used and the most important results of a nearly 1500 years lasting prehistoric production will be shown. By no doubt Hallstatt is the oldest still existing salt-mine of the world.

Perspectives will be shown for similar research in Chehrabad combining several methods of Archaeometry and Archaobiology such as Parasitology, Palynology, Dendrochronology, Archaeobotany, Chemistry or

Archaeometallurgy and Mineralogy. Nether the less the usage of an experimental task is inevitable to follow several practical questions and test them in detail.



Dürrenberg near Hallein



Dürrenberg, reconstruction of the Early Latène Salt
-Mining process

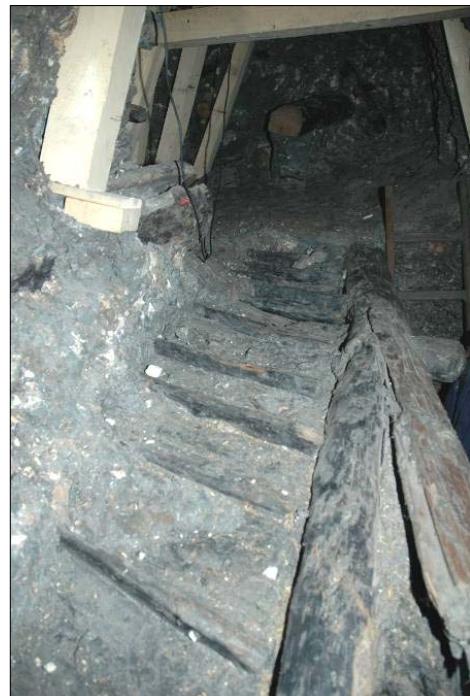


Salt conserved fabric from the Dürrenberg Salt mine

Bronze- and Iron Age rock salt mining in Hallstatt: Experiences of 40 years of research
Johann Reschreiter, Natural Historic Museum of Vienna

Hallstatt can be called the oldest existing salt mine of the world: working nearly continuously since the 15th century BC it also has a very old research history, that goes back to the beginning of the 19th century when historians, archaeologist and even natural scientists have started to deal with that site. All research was influenced by the legendary finds of a man in the salt found in AD 1734 in one of the salt-producing chambers below ground. Excavations in the famous grave-yard became legendary likewise after the work of the mining officer J.-G. Ramsauer and his followers; the exceptional rich finds have been used to assign early Iron Age find groups in Europe: since the 19th century research is used to speak of so called Hallstatt-culture or even of Hallstatt-cultures.

Although the salt has been extracted in dry rock salt mining during prehistory it is not the only way of producing salt: as the deposit actually is consisting of a melange of clay, gypsum and salt (so called “Haselgebirge”) prehistoric miners had to survey and find rich rock-salt portions first before starting with the extraction underground. This stands in contrast to medieval and modern times when a wet solving process underground was used to produce a rich brine to boil it in special boiling houses below ground, the so called “Sudhütte, Sudhaus”.



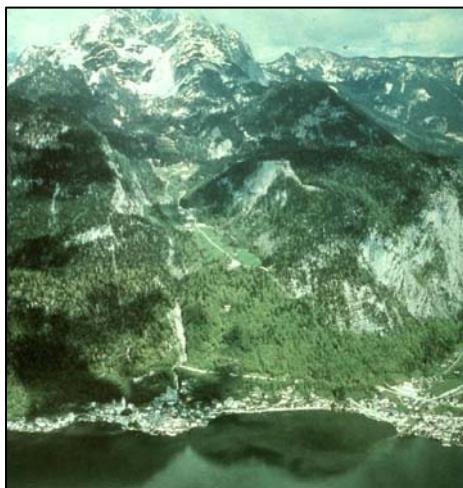
(Hallstatt, The Bronze Age stair-way in the Tusch mine

Alpine underground salt mining could not start with extraction at the surface like other rich salt mountains in Romania, Spain or elsewhere allow: In Hallstatt and the Dürrnberg the mining had to master a 40 to 60 m covering of leached clay and moraine rubble layers before they got access to the salt deposit. However this doubtlessly means some kind of investigation phase and even highly developed mining skills right from the beginning in order to start a successful exploitation.

In Hallstatt research has been concentrated on several parts of the mine that have been accessible for research during the last nearly 50 years when modern research has started. It has been possible to work on Bronze and Iron Age mines as well: in the lecture an overview of the most important research results of this underground research will be given. The archaeological work is concentrated most recently on middle to late Bronze Age mine (socalled Tusch-mine) where fascinating results on organisation and Bronze Age hauling systems (stair-way; ropes, shaft-timbering) have been gained. Results from last 20 years did change our knowledge of Hallstatt and Eastern Alpine Salt mining completely.



Iron Age extraction chamber in Hallstatt (Stüger-Werk)



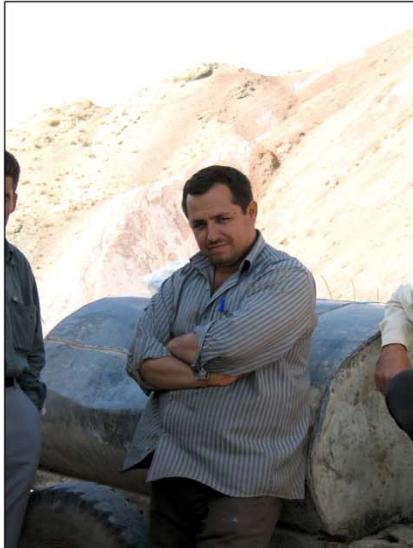
Hallstatt, Aerial photography



سمینار

به روایت عکس





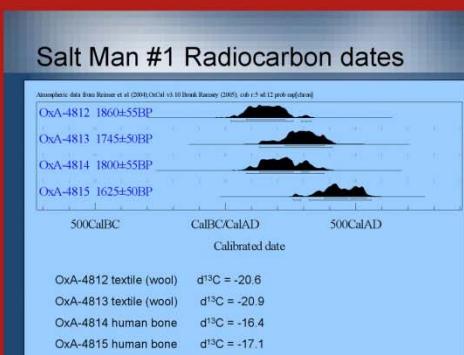
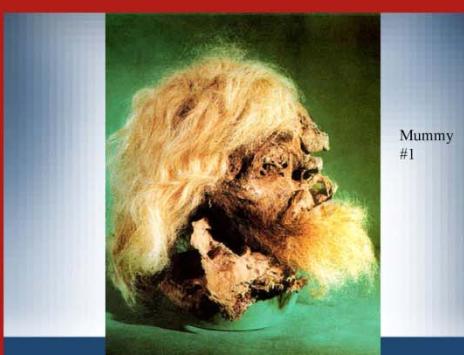
گزارش سالیابی کربن

(مردان نمکی)

اجراء: پروفسور مارکپولارد

نتیجه سالیابی گرین ۱۲ توسط پروفیسور مارک پولار دانشگاه آکسفورد انگلستان

بر اساس سالیابی گرین ۱۲ همویابی شماره ۳ نیز در پوط پ دوره هخامنشی (سال قبل ۲۳۰۰- ۲۳۰) است.

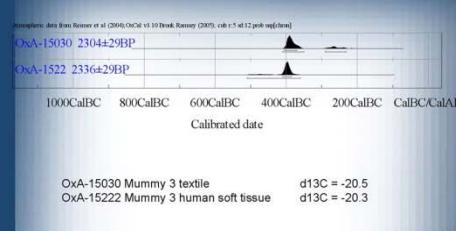




Mummy # 2 Radiocarbon dates

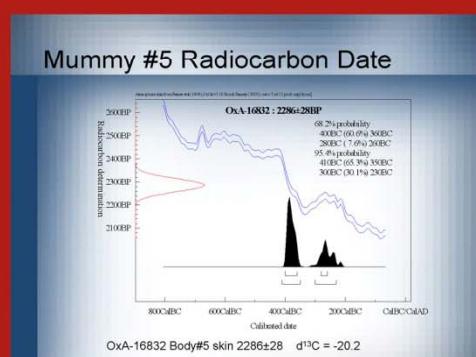
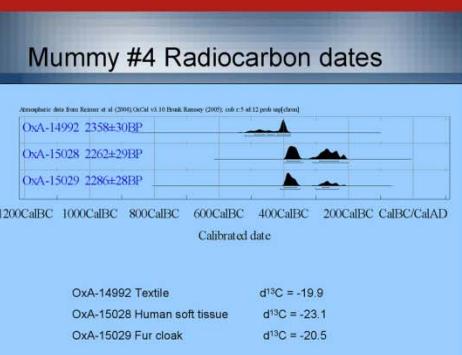


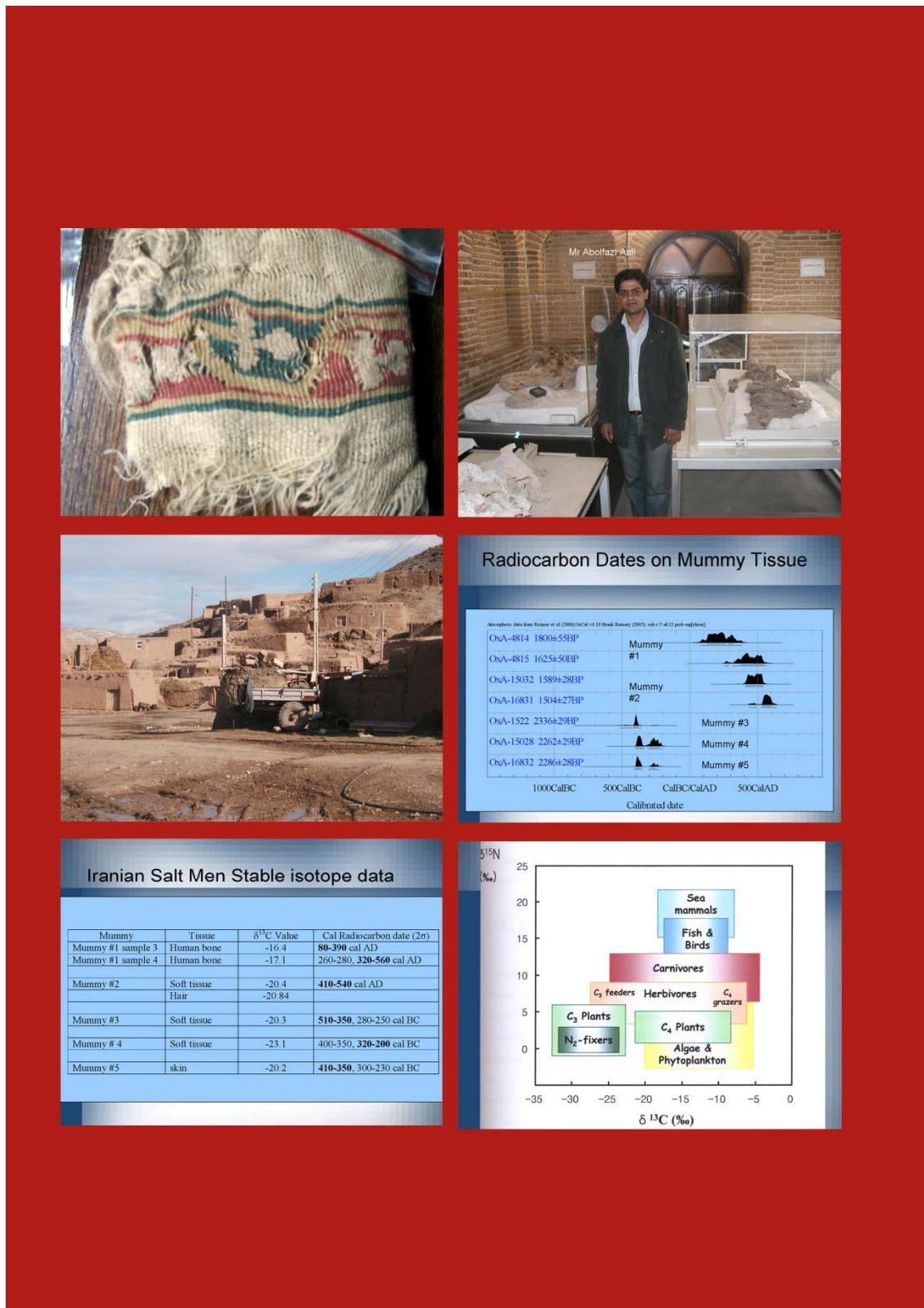
Mummy # 3 Radiocarbon Dates

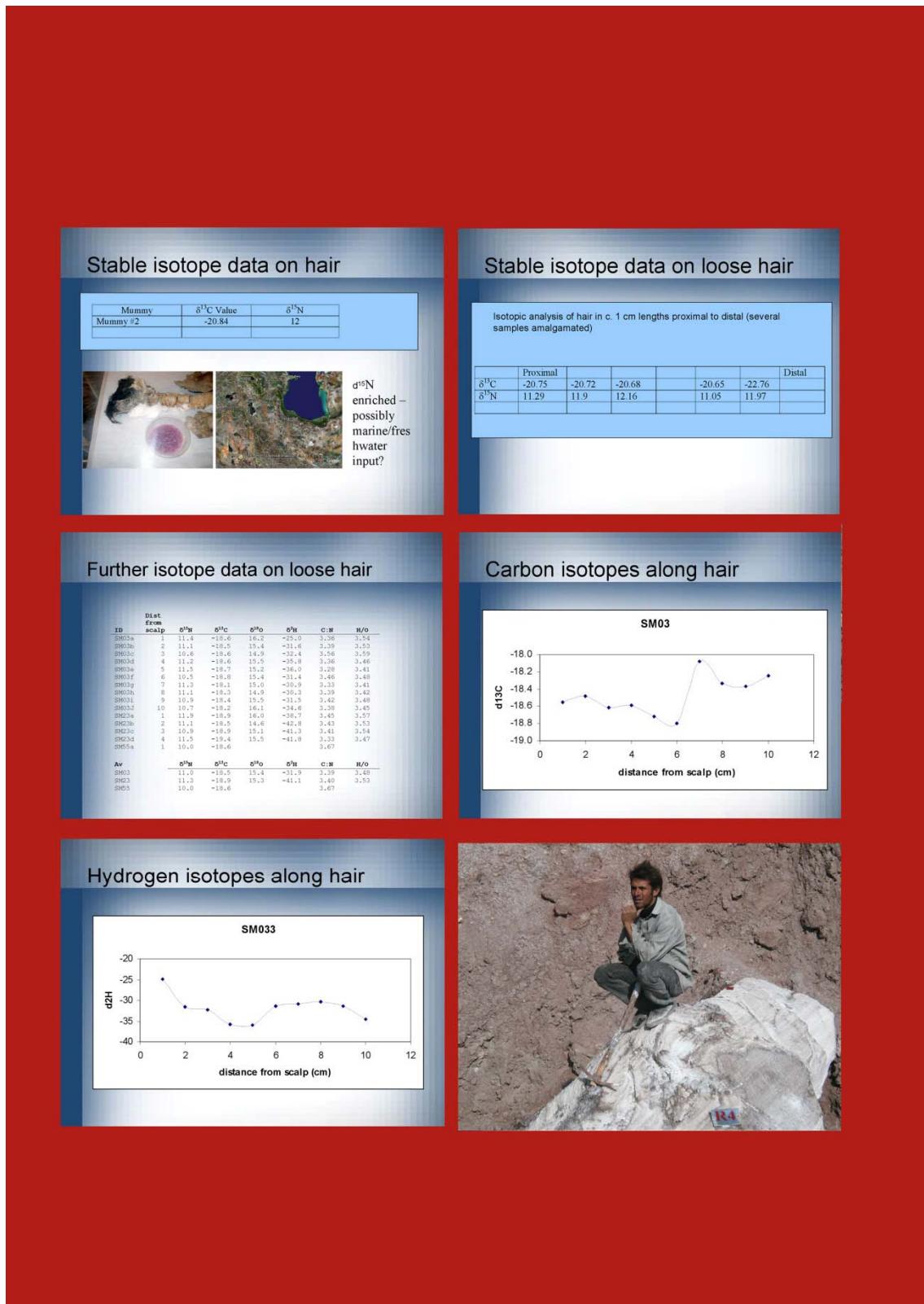


Number 4 –
the most
complete









والسلام