

طبقه بندی و تشریح روند شکل گیری لندفرم های حاصل از فعالیت چشمه های معدنی روستای باباگرگر

پیمان کریمی سلطانی

دکتری ژئومورفولوژی و دبیر آموزش و پرورش شهرستان قروه

نام و نشانی ایمیل نویسنده مسئول:

پیمان کریمی سلطانی

kpeyman1356@gmail.com

چکیده

به سبب فعالیت های جوان آتشفشانی، چشمه های تراورتن ساز به عنوان دیگر از عوارض زمین در شهرستان قروه و به ویژه روستای باباگرگر رخنمون یافته اند. این چشمه ها و رسوب های ناشی از آنها که شامل کانی کربنات کلسیم می باشند محدوده وسیعی را پوشانده است. ویژگی اصلی اغلب این عوارض، لایه لایه بودن آنهاست که به توده های تراورتن معروفند. آگاهی از نحوه شکل گیری لندفرم ها امکان برنامه ریزی برای مسائل اقتصادی از جمله جذب گردشگر و سرمایه گذاری در ژئوسایت ها را فراهم می نماید و از شکل گیری بسیاری از خرافات در بین عامه مردم جلوگیری می نماید. از این رو در این مقاله تلاش شده است تا به طبقه بندی و دسته بندی لندفرم های حاصل از فعالیت چشمه های تراورتن ساز و نحوه شکل گیری و تشکیل این اشکال در روستای باباگرگر از روستاهای شهرستان قروه پرداخته شود؛ برای این منظور، اغلب اطلاعات با استفاده از مشاهدات مستقیم میدانی به دست آمده است. به طور کلی می توان بیان نمود اغلب لندفرمهایی که چشم انداز غالب منطقه را تشکیل داده اند، پشته های طولی یا تیپ شکاف-پشته می باشند.

کلمات کلیدی: طبقه بندی، لندفرم، چشمه های معدنی، تراورتن ساز، باباگرگر .

مقدمه

بر طبق تعریف موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی وزارت صنایع، آب معدنی طبیعی به آبی گفته می شود که دارای املاح معدنی، عناصر جزئی و یا دیگر ترکیبات باشد، مستقیماً از چشمه و یا نقاط حفر شده از طبقات زیرزمینی به دست آمده و دارای خواص بهداشتی و درمانی باشد. آب های معدنی علاوه بر منشأهای مختلف دارای ویژگی های فیزیکی و شیمیایی مختلف نیز می توانند باشند. برخی از آنها دارای املاح فراوان در حدود ۲۵۰ گرم در لیتر و برخی دیگر به مقدار کم تا حدود چند دهم گرم در لیتر می باشند. درجه حرارت آنها متفاوت بوده و از درجات کم تا حد جوشش در بعضی موارد مشاهده می شوند. آبهای معدنی دارای اختصاصات مشترکی نیز بوده که عبارتند از: خروج از یک نقطه با فشار و یا خروج از چندین نقطه در سطح زمین در یک محدوده معین، حرکت صعودی از داخل زمین به سمت بالا و دارا بودن منشأ عمقی (غفوری، ۱۳۸۲: ۱۷)

از عوارض جانبی فعالیت های آتشفشانی می توان به چشمه های آب گرم اشاره کرد. در اکثر نواحی آتشفشانی ایران این چشمه ها وجود دارند. حرارت آب این چشمه ها به نوع و ساختمان زمین شناسی مناطقی که آب از آنها عبور می کند بستگی دارد. هر قدر آب به مناطق عمیقتر نفوذ کند درجه حرارت آنها بالاتر می رود. وجود شکستگی ها و گسل ها عامل ظهور و پیدایش چشمه ها هستند معمولاً از برخورد آبهای گرم با سنگ های مسیر حرکتشان مقداری مواد محلول در آنها وارد می شود و به همین سبب اغلب این چشمه ها حاوی موادی مانند گوگرد، آهنک و غیره می باشند. سنگ تراورتن در اثر فعالیت چشمه های آب گرم تشکیل می شود. در طی تشکیل ذخایر تراورتن آبهای گرم از بین طبقات سنگ های کربناتی به ویژه سنگ آهنک عبور می کنند و به دلیل اسیدی بودن، کربنات کلسیم موجود در این سنگ ها را حل کرده و به صورت محلول کربناتی و بی کربناتی به سطح زمین منتقل می شوند. تداوم تشکیل لایه های کلسیتی باعث تشکیل لایه های یکنواختی از کربنات کلسیم متخلخل یا همان تراورتن می گردد که ضخامت آن از چند سانتی متر تا چند متر می باشد و معمولاً با شیبی ملایم بر روی لایه های سنگی قدیمی تر قرار می گیرند. لایه های تراورتن معمولاً فاقد چین خوردگی می باشند به همین سبب خردشدگی و پیچیدگی لایه ها در آن کم اتفاق می افتد. به طور کلی پدیده های فیزیکی - شیمیایی یا تبخیری نقش مهمی در تشکیل تراورتن دارد و می توان گفت تراورتن از ته نشست در محلول های گرم چشمه های کربناتی بوجود می آید که معمولاً در کف حوضچه های کم عمق قرار دارد. ژئومورفولوژی کاربردی بیانگر انتظام و کنترل پیاپی کلیه پستی و بلندی ها است. ژئومورفولوژی تشخیص و توصیف شکل های سطحی زمین است و هدف از کاربرد آن؛ بررسی، دسته بندی و پیش بینی تحول آینده و فعلی این شکلها است (معمتمد و مقیمی، ۱۳۷۸: ۳۲). تراورتن ها آهکهایی هستند که در محل خروج آبهای زیرزمینی گرم غنی از کلسیت و بی کربنات تشکیل می شوند (Guo & Riding, 1998, 164). خروج گاز CO₂ روند ترسیب تراورتن را تسریع می نماید. تراورتن ها دارای یک ساختمان پیچیده داخلی می باشند که اغلب قادر به تغییر در فاصله زمانی کوتاه در جهات افقی و عمودی می باشند. این پیچیدگیها ناشی از عوامل و دلایل بسیاری مانند موقعیت چشمه، توپوگرافی محل، ترکیبات شیمیایی آب چشمه ها، فعالیت های ارگانیک و آبهای سطحی می باشد. (Ozkul et al, 2002, 13).

موقعیت ساختمانی و رابطه نزدیک بین فعالیتهای آتشفشانی جوان و ارتباط آن با تشکیل کانی و بروز شرایط هیدروترمالی در کردستان شرقی موجب پیدایش چشمه های تراورتن ساز در شمال قروه و جنوب بیجار شده است. اشکال ناشی از ته نشست رسوبات چشمه های تراورتن ساز این منطقه را می توان با توجه به جنس و ساختمان این رسوبات به دو بخش تقسیم نمود: ۱- رسوبات لایه لایه و آهنکی که در منطقه گسترش بیشتری داشته و از سختی بیشتری نیز برخوردار است. این رسوبات اغلب قدیمی هستند. ۲- رسوبات جدیدتر که پراکندگی کمتری در منطقه داشته و اغلب گوگردی و یکپارچه و البته بسیار سست می باشند.

در ادامه به تشریح نحوه شکل گیری و همچنین دسته بندی اشکال و لندفرم های حاصل از فعالیت چشمه های تراورتن ساز منطقه

پرداخته می شود.

۱- روش کار

پژوهش حاضر حاصل مشاهدات، اندازه گیری ها و بازدیدهای مستقیم پژوهشگران از منطقه، چشمه ها و اشکال ناشی از آنها می باشد که به شیوه توصیفی - تحلیلی بیان شده است.

۲- بحث

۲-۱- ویژگی های پتروگرافی و ژئوشیمی تراورتن های منطقه

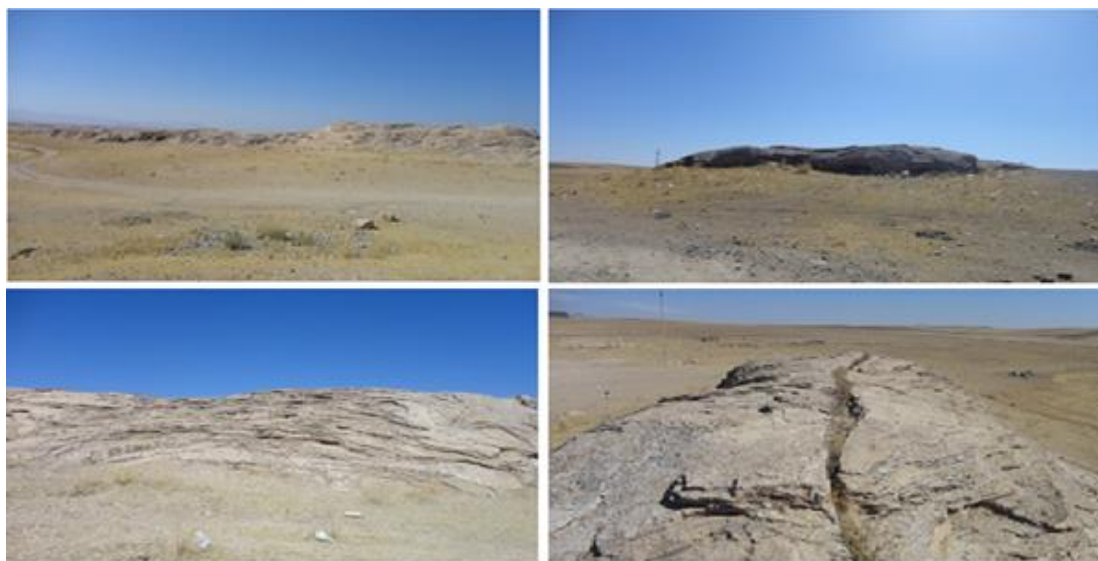
در منطقه بابا گرگر تراورتن بر روی سازندهای قرمز بالایی و نهشته های مارنی آهنکی پلیستوسن قرار دارد. به علت وجود چشمه های فعال تراورتن ساز با تیپ آب کلرور سدیک (آب شور) که تحت تأثیر نفوذ آبهای جوی قرار گرفته اند؛ سیمانهای موجود شبیه منطقه

اختلاط (mixing zone) بوده است ولی براساس مشاهدات صحرایی محیط تشکیل متئوریک است. مقدار استرانسیم (2933 PPM)، در برش های باباگرگر به مقدار زیاد مشاهده شده است .

به دلیل فعال بودن چشمه های تراورتن ساز این منطقه، رسوبات تراورتنی جوان و دارای تراکم پایین و مقدار تخلخل (۱۶/۷۱٪) می باشند. آثار ارگانسیم ها و به ویژه بقایای سالم گیاهان در تراورتن های منطقه و فعال بودن چشمه های تراورتن ساز در بعضی از برشها نشان از جوان بودن تراورتن های منطقه است. با توجه به نتایج حاصل از آنالیز XRD، آهن و استرانسیم از جمله عناصر فرعی بوده که مقدار بالایی را در تراورتن های منطقه دارا می باشند. مقدار بالای استرانسیم در تراورتن منطقه، به دلیل افزایش سرعت رسوبگذاری کربنات کلسیم؛ که ناشی از عملکرد و فعالیت گیاهان و ارگانسیمها در منطقه بوده است؛ می باشد. از طرفی افزایش سرعت رسوب گذاری کربنات کلسیم باعث افزایش تخلخل اولیه می شود؛ که وجود تخلخل زیاد، خود عامل دیگری برای وجود استرانسیم بالا در تراورتنهای منطقه است. وجود آهن عمدتاً به صورت سیمان) موجب رنگ کرم و لیمویی تراورتن شده است(خدابخش و همکاران، ۱۳۹۲: ۴۶-۴۵-۴۳).

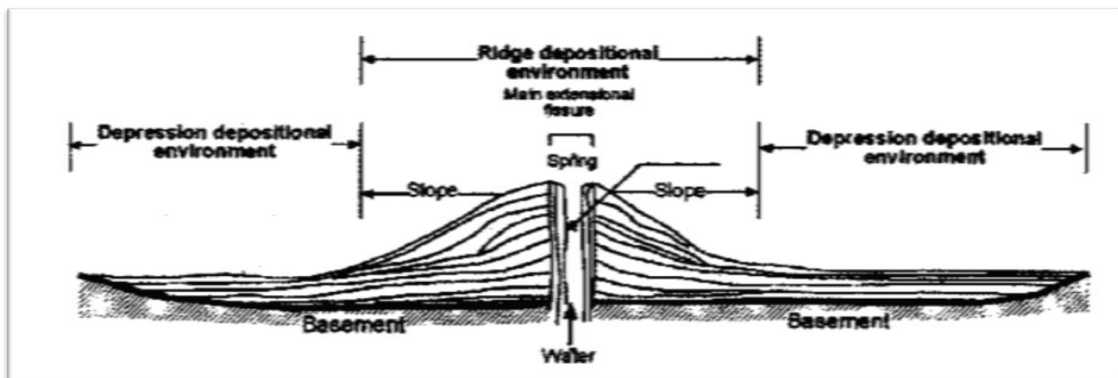
۲-۲- دسته بندی لندفرم های حاصل از فعالیت چشمه ها

۲-۲-۱- پشته های طولی (تیپ شکاف- پشته): از جمله اشکال غالب در منطقه مورد مطالعه پشته ها و تپه های طولی می باشند. این اشکال که اصطلاحاً تیپ شکاف- پشته خوانده می شود تیپ غالب در منطقه مورد مطالعه می باشد. طول برخی از پشته ها به بیش از ۱۲۰ متر و ارتفاع ۴ متر هم می رسد. علیرغم استحکام و سختی جنس اغلب پشته ها، به سبب حضور تعداد بالای گردشگران و علاقه مندان و همچنین اقلیم منطقه، حجم زیادی از لایه ها فرسایش و تورق یافته و در اطراف پشته ها پراکنده هستند. از این رو می توان ارتفاع پشته ها را بسیار بیشتر از اندازه کنونی در نظر گرفت. برخی از پشته های بر روی رسوبات آهکی و تراورتنی یکپارچه قدیمی تر قرار گرفته اند(شکل ۱).

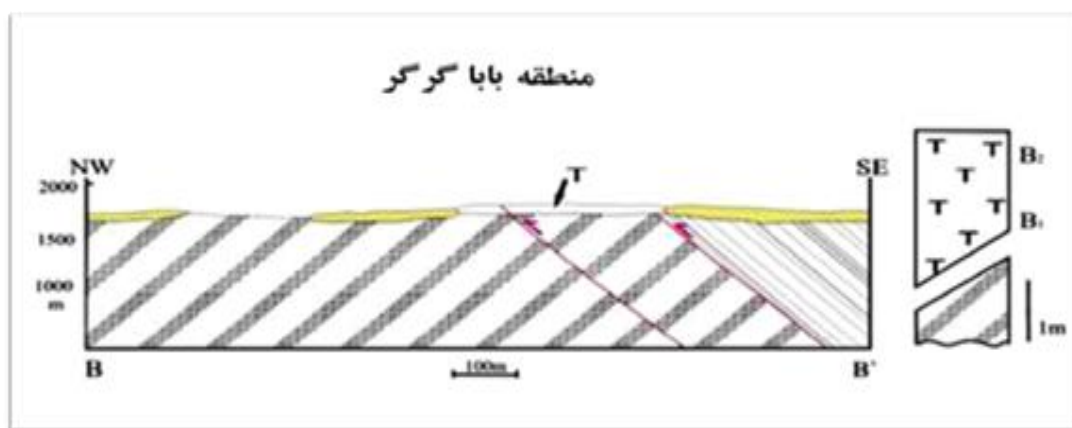


شکل ۱- تصاویری از پشته های طولی (تیپ شکاف-پشته) موجود در پیرامون چشمه های قدیمی روستای باباگرگر

در شکل (۲) نحوه شکل گیری پشته های طولی یا تیپ شکاف- پشته نشان داده شده است. شکل گیری این لندفرم ها به این صورت است که آبهای حاوی کربنات کلسیم در طول شکاف مرکزی که ممکن است گسل، خروج ناشی از برخورد زمین های مختلف، خروج از چین خوردگی ها، خروج از زمینهای آهکی شکافدار و یا حتی ترکیبی از عوامل ذکر شده باشد، بالا آمده و موجب رسوبگذاری تراورتن در دیواره شکاف و همچنین در طرفین آن می گردد و در نتیجه یک پشته خطی و طولی ایجاد می گردد. بدیهی است که ابعاد پشته ها بستگی به حجم آب خارج شده از شکاف مرکزی و مقدار کربنات کلسیم موجود در آن و... همچنین، مدت زمان فعالیت چشمه طولی دارد؛ زیرا با گذشت زمان شکاف مرکزی به تدریج در نتیجه ترسیب کربنات کلسیم بسته شده و فعالیت شکل زاپی چشمه پایان می یابد. در منطقه مورد مطالعه محل خروج آب از شکاف مرکزی، گسل می باشد و در نیمرخ زمین شناسی این منطقه گسل ها قابل مشاهده می باشند(شکل ۳).



شکل ۲- نمای شماتیک از شکل گیری تیپ شکاف-پشته در چشمه های تراورتن ساز (ozkul,et al,2002:21)



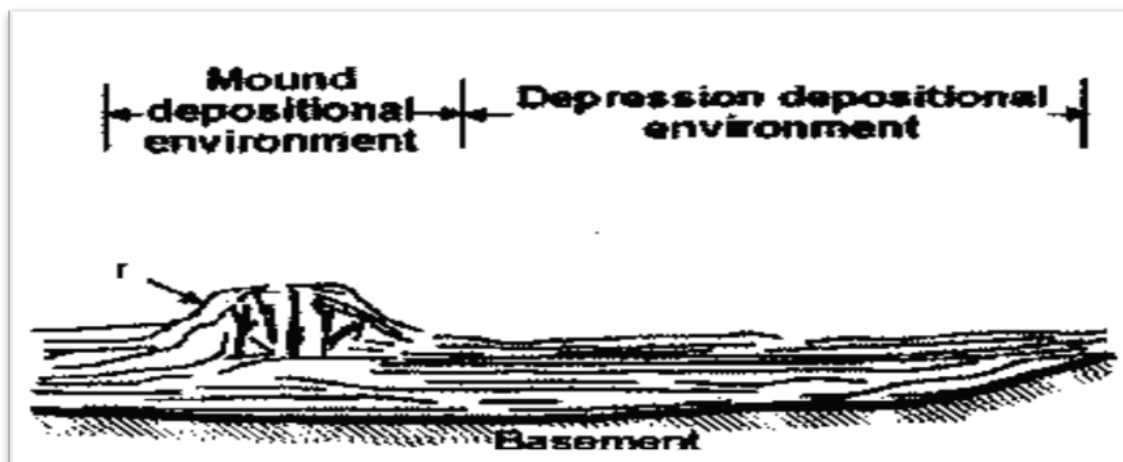
شکل ۳- نیمرخ زمین شناسی از منطقه مورد مطالعه (خدابخش و همکاران، ۱۳۹۲: ۳۵).

۲-۲-۲- تیپ های گنبدی (تیپ کله قندی): از دیگر اشکال شکل گرفته در نتیجه فعالیت چشمه های نقطه ای در منطقه برجستگیهای گنبدی شکل یا تیپ کله قندی می باشد (شکل ۴). این تیپ در منطقه مورد مطالعه هم به شکل لایه لایه تراورتنی (شکل ۴-ب) و هم به شکل یکپارچه گوگردی (شکل ۴-الف) در منطقه وجود دارد. اشکال تیپ گنبدی لایه لایه تحت تأثیر عوامل فرسایش به شدت آسیب پذیر بوده و تخریب شده اند. تیپ گنبدی یکپارچه و گوگردی نیز جوان بوده و در حال حاضر نیز بر ارتفاع آن افزوده می شود. همانند تیپ شکاف-پشته، متوقف شدن رشد این تیپ نیز در نتیجه مسدود شدن دهانه چشمه در نتیجه رسوب کربنات کلسیم می باشد.



شکل ۴- تصاویری از اشکال تیپ کله قندی در اطراف چشمه های معدنی باباگرگر

شکل گیری اشکال تیپ گنبدی برخلاف تیپ شکاف پشته که خروج آب چشمه در طول یک شکاف طولی می باشد خروج آب از یک دهانه اغلب مدور می باشد (شکل ۵). در این تیپ گاهاً به سبب تمایل آب چشمه به یک سمت و گسترش رسوبگذاری در آن سمت، اشکال نامتقارنی شکل می گیرد که نمونه تیپیک آن را در منطقه مورد مطالعه می توان مشاهده نمود (شکل ۶).



شکل ۵- نمای شماتیک از شکل گیری تیپ گنبدی در اطراف چشمه های تراورتن ساز (ozkul et al,2002,21)



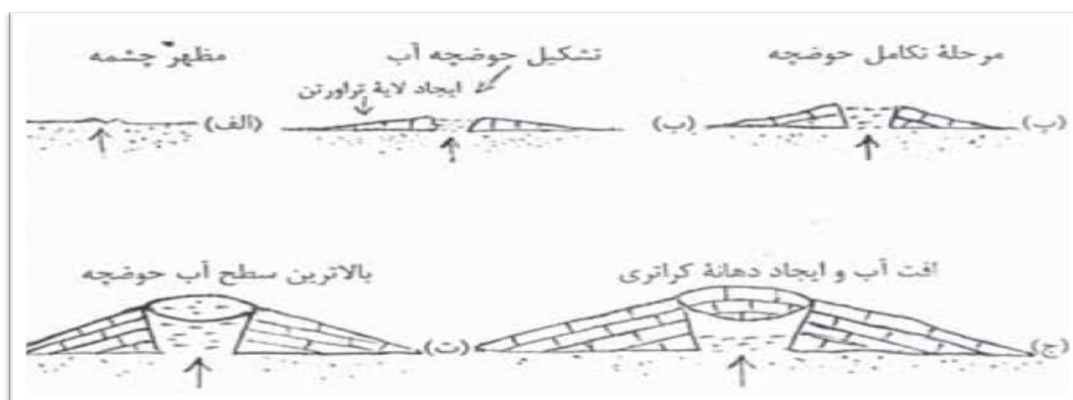
شکل ۶- نمونه ای از تیپ تپه های گنبدی نامتقارن در روستای باباگرگر

۳-۲-۲- ساخت های مخروطی: از جمله اشکال و لندفرم های موجود در منطقه مورد مطالعه اشکال مخروطی می باشند. در منطقه مورد مطالعه می توان مراحل تکامل اشکال مخروطی شکل را مشاهده نمود (شکل ۷)؛ به عبارت دیگر، در چشمه های معدنی بابا گرگر می توان مراحل تولد، جوانی، بلوغ و پیری اشکال مخروطی شکل را مشاهده نمود. به این ترتیب که پس از ایجاد چشمه در پی سنگ اولیه و احتمالاً هم سطح با زمین (شکل ۱-۷)، اولین لایه ها از جنس تراورتن پیرامون مظهر چشمه رسوب نموده و در مرکز آن نیز حوضچه آب کوچکی شکل می گیرد (شکل ۲-۷).



شکل ۷- مراحل شکل گیری اشکال مخروطی به ترتیب، تولد، جوانی، بلوغ و پیری در منطقه مورد مطالعه

آن گاه با بالا آمدن سطح آب در حوضچه مذکور، لایه بعدی نیز ترسیب می شود. سپس با افزایش مجدد آب حوضچه، لایه های بعدی نیز تشکیل می شوند و طبعاً وسعت و عمق حوضچه نیز به طور همزمان و بتدریج گسترش می یابد (شکل ۳-۷). بنابراین چنین می توان نتیجه گرفت که در دوره های ترسالی و پر بارش، با افزایش و بالا آمدن سطح آب چشمه، لایه های متعددی شکل گرفته و پیرامون دهانه چشمه شکل گرفته اند. احتمالاً با کاهش بارشها و یا فعل و انفعالات زمین ساختی آب چشمه افت نموده و چشمه خشک شده است (شکل ۴-۷). زمردیان (۱۳۸۷) مراحل شکل گیری مخروط های چشمه گرو در حوالی مشهد را در شکل (۸) نشان داده است.



شکل ۸- مراحل شکل گیری اشکال مخروطی در چشمه گرو، حوالی مشهد (زمردیان، ۱۳۸۷: ۱۵۱)

۴-۲-۲- ساخت میکروتراس: ساختهای میکروتراس یا اشکال موجی شکل بر اثر خروج و عبور جریان آب چشمه های غنی از کربنات کلسیم در روی سطوح شیبدار به وجود می آیند. بدیهی است هر چه مقدار و حجم آب خروجی بر روی سطوح شیبدار پیرامون چشمه های تراورتن ساز بیشتر باشد، ابعاد و حجم این اشکال بزرگتر می شود. در منطقه مورد مطالعه انواع مختلف ساخت های میکروتراس در ابعاد مختلف و متنوع را می توان پیرامون مخروط پیر (چشمه معدنی خشک شده) مشاهده نمود (شکل ۹).



شکل ۹- تصاویری از ساخت میکروتراس ها در اطراف یکی از چاله های مخروطی

۵-۲-۲- نهرهای آهکی: از دیگر اشکال و لندفرم های حاصل از فعالیت چشمه های معدنی منطقه مورد مطالعه می توان به نهرهای آهکی یا نهرهای خود ساخته آهکی اشاره نمود. توالی شکل گیری این اشکال را می توان در منطقه مورد مطالعه مشاهده نمود. به این ترتیب که مراحل شکل گیری و مرگ این نهرها در اطراف چشمه تنکز و سایر چشمه ها دیده می شود (شکل ۱۰).



شکل ۱۰- مراحل تکامل و شکل گیری نهرهای خود ساخته آهکی در اطراف چشمه های فعال منطقه

علیرغم تشابه نسبی این اشکال با لندفرم های تیپ شکاف- پشته، از نظر شکل گیری با هم متفاوت می باشند. در شکل گیری این اشکال وجود پوشش گیاهی در اطراف محل عبور آب چشمه ها نقش اصلی را ایفا می نماید، همچنین، شیب زمین که تلاطم و افزایش سرعت آب را در پی دارد سبب افزایش خروج مقدار زیادی گاز دی اکسید کربن از آب شده و با خروج گاز دی اکسید کربن، بی کربنات کلسیم تبدیل به کربنات کلسیم شده و در اطراف ریشه ها و شاخ و برگ پوشش گیاهی و همچنین در شیب ها ترسیب می نماید. از تفاوت های دیگر نهرهای خودساخته طولی با پشته های طولی، می توان به یکپارچه بودن نهرهای آهکی اشاره نمود در صورتیکه پشته های طولی، لایه لایه می باشند.

در اطراف چشمه هایی که عمر کوتاهی دارند و یا به شکل طبیعی و یا غیر طبیعی مسیر آب خروجی از آنها عوض می شود می توان میکرو لندفرم هایی را از این اشکال به شکل طولی و یا ستاره ای و در جهات مختلف مشاهده نمود. هر چند به سبب سستی و تردد بالای گردشگران، اغلب این اشکال از بین رفته اند. در شکل (۱۱ الف) نهرهای منشعب از یک چشمه خشک شده نشان داده شده است و در قسمت ب شکل ۱۱ نیز یکی از همان شاخه ها و نهرهای منشعب از چشمه قدیمی شکل ۱۱ قسمت الف، نشان داده شده است.



شکل ۱۱- میکرو نه‌های خود ساخته آهکی در اطراف برخی از چشمه های خشک شده در منطقه مورد مطالعه

۳- نتیجه گیری

چشمه ها را می توان از دو دیدگاه علمی "هیدرولوژی" و "ژئومورفولوژی" مطالعه و بررسی نمود. از دیدگاه هیدرولوژی، چشمه عبارت است از خروج و ظهور طبیعی آب زیرزمینی در نقطه ای از سطح زمین، که می تواند دارای خواص و ویژگی های آب شناختی منحصر به خود باشد. لذا در هیدرولوژی، عمدتاً خواص فیزیکی و شیمیایی آب چشمه (مانند: دبی، مزه، درجه شوری، نوع و میزان املاح، عناصر شیمیایی موجود در آب، دمای آب، وزن مخصوص و درجه سختی آب، تداوم جریان و ... حالات آب (مثل: رنگ، بو، طعم و ...) مورد مطالعه قرار می گیرد.

از دیدگاه ژئومورفولوژی نه تنها به چگونگی و علت پیدایش چشمه در قالب فرآیندها و لندفرم های ژئومورفیک (همانند: فعالیت های آتشفشانی، تکتونیک، ساختمان ناهمواری و سطوح لایه بندی زمین...) توجه می شود، بلکه مورفولوژی محل چشمه (مورفولوژی بستر و پی سنگ) و نیز پیامدهای ژئومورفیک حاصل از عملکرد آن (مورفوژن، لیتوژن، و تخریب و ...) و بالاخره تبار شناسی و تعیین نوع چشمه (آتشفشانی، گسلی، ژیزریک، کنتاکی و ...) و امثال آن مورد بررسی و ارزشیابی قرار می گیرد. شایان ذکر است که ویژگی های ژئومورفولوژیکی مزبور در خواص هیدرولوژیک چشمه نیز تأثیر زیادی دارد. علاوه بر دو دیدگاه بالا، که عمدتاً بر مطالعات بنیادی، منشأ و ماهیت چشمه معطوف می شود، این پدیده به لحاظ کاربردی و از نظر اقتصادی (تأمین منابع آب)، بهداشتی (آب درمانی)، تفریحی (اکوتوریسم و طبیعت گردی) و غیره نیز می تواند مورد توجه و بررسی برنامه ریزان، سیاست گزاران و مسوولان اجرایی قرار گیرد (زمردیان، ۱۳۸۷: ۱۳۷). در این پژوهش با طبقه بندی و تشریح نحوه شکل گیری لندفرم های حاصل از فعالیت چشمه های تراورتن ساز روستای باباگرگر قروه سعی گردیده است تا به خرافات و شایعات موجود در بین خرده فرهنگهای محلی منطقه پایان داده شود و به زبان ساده نحوه شکل گیری این اشکال تشریح گردد. تیپ غالب منطقه مورد مطالعه، تیپ شکاف-پشته می باشد که چشم انداز غالب منطقه را تشکیل داده است.

منابع و مراجع

- [۱] غفوری، م.ر، "شناخت آب معدنی و چشمه های معدنی ایران"، چاپ دوم، انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۱۳۸۲.
- [۲] معتمد، ا و مقیمی، ا، "کاربرد ژئومورفولوژی در برنامه ریزی"، انتشارات سمت، تهران، ۱۳۷۸.
- [3] Guo, L. and Riding, R., "Hot-spring travertine facies and sequences, Late Pleistocene Rapolano Terme, Italy", *Sedimentology*, 45, 163-180, 1998.
- [4] ÖZKUL, M., VAROL, B. and ALÇİÇEK, M. C., "DEPOSITIONAL ENVIRONMENTS AND PETROGRAPHY OF DENİZLİ TRAVERTINES", *Mineral Res. Expl. Bul.*, 125, 13-29, 2002.
- [۵] خدابخش، س و همکاران، "پتروگرافی و ژئوشیمی تراورتنهای کواترنری در برشهایی از شمال و غرب ایران"، نشریه رخساره های رسوبی، شماره ۶(۱)، ص: ۴۸-۱۳۹۲، ۳۱.
- [۶] زمردیان، م. ج، "چشمه گرو، پدیده ای هیدرومورفوتکتونیک با پدیده های ژئومورفیک استثنایی"، مجله جغرافیا و توسعه ناحیه ای، شماره ۱۰، صص ۱۶۱-۱۳۸۷، ۱۳۷.