

چشمه‌های آهک‌زا در آذربایجان شرقی

از ۵ کیلومتری جنوب تا ۱۶ کیلومتری جنوب باختری آذرشهر در دست راست جاده آذرشهر-عجب‌شیر، چهره خشک و آهکی زمین‌ها بطول ۱۱ کیلومتر و بعرض ۳ کیلومتر تباین خاصی با جنس و چهره کوه‌ها و زمین‌های دست چپ جاده را نشان می‌دهد. منظر خشک آن صفات عمومی ناهمواری‌های آهکی را دارا بوده ولی ساختمان زمین‌شناسی و چگونگی تکوین و پیدایش تپه‌ها و کوه‌های آن پدیده‌ای خاص و قابل مطالعه است. گویی مهندسان راه‌سازی نیز با توجه بعوامل زمین‌شناسی و چهره زمین، راه آذرشهر عجب‌شیر را طوری ساخته‌اند که این راه از لبه خاوری ناهمواری‌های آهکی مزبور عبور نماید. توان گفت که تغییر مسیر این راه از جنوب بسوی جنوب باختری نیز، تبعیت از قلمرو جغرافیایی ناهمواری‌های مزبور می‌باشد.

در فصل تابستان، تراوش آب بر سطح دامنه کوه‌ها و پخش آن بر روی رسوبات آهکی، روشنی و براقی خاصی باین دامنه‌ها می‌بخشد و از فاصله چندین کیلومتر آنها را مشخص مینماید.

کوه‌های آهکی مزبور در حقیقت توف tuf های آهکی ناشی از چشمه‌های آهک‌زا می‌باشند. این کوه‌ها در دست راست جاده با جهتی شمال خاوری- جنوب باختری کشیده شده‌اند. دو رشته از این ناهمواری‌ها با جهت خاور- باختری، اولی در ۵ کیلومتری باختر آذرشهر، بسوی گوگان و دریاچه رضائیه، دومی در ۲ کیلومتری شمال قریه داش‌کسن در

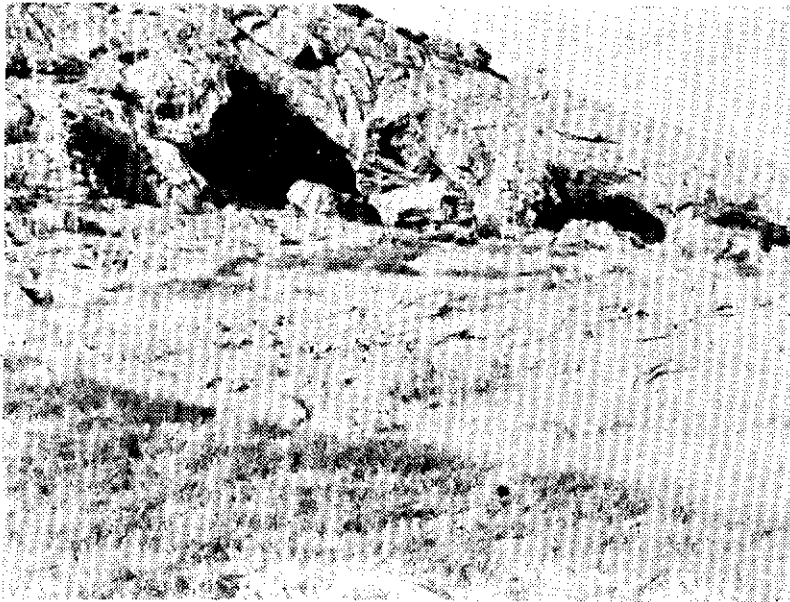
۱۸ کیلومتری باختر آذرشهر بفاصله ۲۰۰ متر از جاده کشیده شده است .

عامل جوانی این کوهها ، ارتفاع آنها بوسیله چشمه‌های آهکزا و عامل پیری آنها اثر فرسایش آبهای روان و فرسایش فیزیکی و شیمیائی است که مرتباً از ارتفاع کوهستان می‌کاهد و اثر جوانی، شکل‌یابی و چهره و ارتفاع این ناهمواری‌ها را تغییر میدهد. علت پیدایش این کوهها وجود چشمه‌های آهکزا میباشد . این چشمه‌ها نوعی از آب‌های معدنی است که بنام آبهای بیکربناته کلسیک معروف و در آنها بیکربنات کلسیم $(\text{Co}^3\text{H})^2\text{Ca}$ بمقدار خیلی زیاد یافت میشود. قدیمترین طبقات در اعماق قرار گرفته و ریشه کوهها را تشکیل میدهد . در نواحی دور دست از کاسه و مرکز این چشمه‌ها ، فرسایش، به از بین رفتن طبقات و رسوبات کمک کرده و سنگهای تراورتن و مرمر ظاهر گشته است. استخراج سنگهای تراورتن از زیر توفهای آهکی که از ۵ کیلومتری جنوب آذرشهر شروع میشود، هم‌اکنون دایر ولی سنگهای مرمر را در ده داش‌کسن تا اوایل سال انقلاب سپید ایران استخراج کرده و پس از آن بعلت تغییر وضع مالکیت، روستائیان قریه مزبور از استخراج آن جلوگیری کرده و فعلاً بدون استفاده باقی مانده است. در نواحی استخراج مرمر، آبها بسطح زمین راه یافته و گودال و برکه‌های بزرگی بوجود آمده است .

ورقه‌ها و رسوبات آهکی واقع در زیر مرمرها، بعلت حرکات درونی و کوهزایی زمین بالا آمده و ادامه طبقات قطع گردیده است. حرکاتی که باین طبقات وارد شده سبب بهم خوردن وضع آنها گردیده و گاهی مرمرها بسطح زمین آمده و ساختمان موافق مایل بوجود آورده است. بالا آمدن زمین بحدی است که بعضی جاها بر اثر شکست طبقات، ادامه مرمرها قطع شده و از زیر آنها توفهای کهنه‌تری نمایان می‌گردد . وجود طبقات تراورتن و مرمر و حرکاتی که باعث بهم خوردن وضع رسوبات شده ارتباط و تعلق آنها را به اواخر دوران سوم زمین‌شناسی (پلیوسن *pliocène*) مدلل^۱ میدارد. ضخامت مرمرها تا

۱- یکی از روشها برای تعیین سن این نوع رسوبات آهکی اندازه‌گیری C14 بمنظور تعیین سن مواد آلی موجود در آنها است .

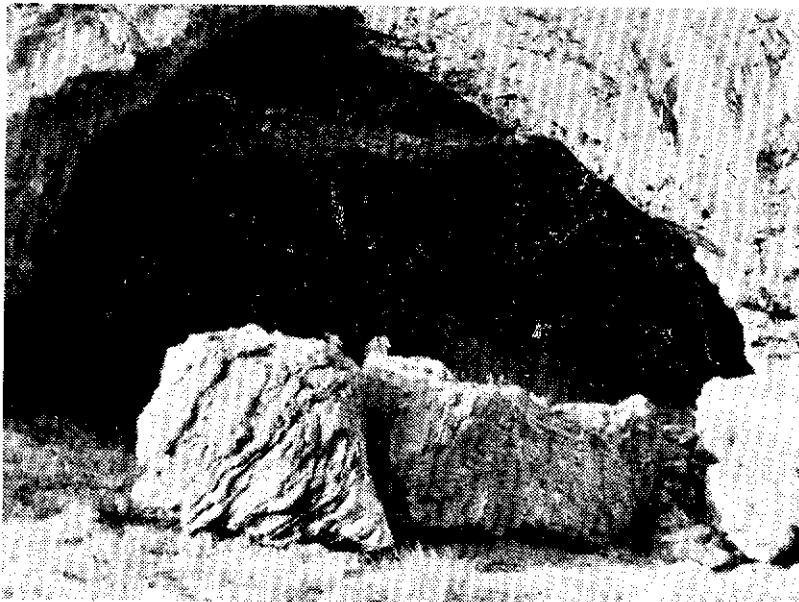
آنجا که ممکن بود اندازه‌گیری و بیش از دو متر بود. درپای کوه، آنجا که باستخراج مرمرها اشاره شد ارتفاع زمین ۱۲۹۰ متر و در بالای کوه ارتفاع آن به ۱۳۶۰ متر می‌رسد. در این کوهستان غارهای متعددی که مبنی فرسایش فیزیکی و شیمیایی است در محل کاسه‌ها و یا چشمه‌های قدیمی که موقعی فعالیت کرده و ناهمواری را تا این حد ارتفاع داده، مشاهده می‌شود. در ۲ کیلومتری شمال قریه داش‌کسن، سه غار بزرگ که در محل چشمه‌های قدیمی است بچشم می‌خورد (عکس شماره ۱).



۱- فرسایش فیزیکی و شیمیایی به تخریب طبقات و ایجاد غار منجر شده است
(از کوه‌های شمال داش‌کسن)

غار بزرگ که در سمت چپ قرار دارد بعرض ۱۰ متر و بطول ۱۵ متر و با ارتفاع ۶ متر است. غار دوم در سمت راست غار اول واقع و بعرض ۸ متر و بطول ۱۲ متر و با ارتفاع ۶ متر می‌باشد. سومین غار نیز در دست راست غار دوم و بعرض ۶ متر و بطول ۹ متر و ارتفاع ۵/۵ متر می‌باشد. در سقف هر یک از این غارها حفره‌ای مخروطی شکل، بقطر یک متر وجود دارد. این حفره‌ها بمانند لوله و دودکشی مخروطی شکل بی‌الای کوهستان منتهی می‌شوند.

در جدار لوله مزبور، رسوبات یا ورقه‌های آهک کاملاً مشخص و حکایت از فعالیت چشمه در زمانی نسبتاً دور مینماید. امروزه سطح آب چشمه‌ها در داخل کوهستان که در حدود ۷۰ متر از اراضی اطراف مرتفع‌تر است پائین رفته و اثری از فعالیت چشمه‌های آهکزا در ارتفاعات نیست. فقط در پای کوه هرجا که آبها مفرّ و مخرجی پیدا کرده‌اند به بیرون راه می‌یابند و پس از چند سال فعالیت کور میشوند و منطقه تحت تأثیر فرسایش آبهای روان واقع میشود.



۲- دهانه و نمای داخلی غار توأم با فرسایش فیزیکی در مدخل آن
(از کوههای شمال داش‌کسن)

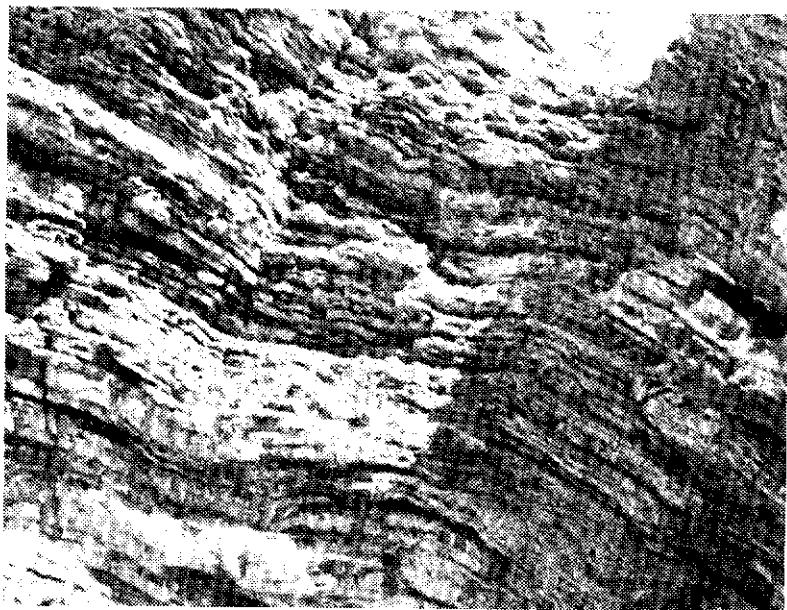
تأثیر آبهای روان بدو صورت فیزیکی و شیمیایی است. در فرسایش فیزیکی آب در حفره‌ها و شکافها مانده، به‌نگام سرما و ایجاد یخ‌بندان به تخریب آنها کمک مینماید و نمونه‌ای از این نوع فرسایش را در جلو غارها بخوبی مشاهده مینمائیم. فرسایش شیمیایی ناشی از اثر اسید کربنیک (که از گاز کربنیک هوا و آب باران و برف بوجود آمده) بر روی آهک و حل آن و ایجاد حفره‌ها و بالاخره ایجاد غارهاییست که بدان اشاره شد.

نظیر این غارها را در ۵ کیلومتری باختر آذرشهر نمی بینیم زیرا سطح آب هائیکه ناهمواریهای آهکی منطقه را بوجود آورده بالا بوده و هنوز در ارتفاع ۱۳۵۵ متری فعالیت چشمه ها بچشم میخورد. فقط در شرقی ترین قسمت از دامنه شمالی این کوهستان حفره های آهکی بوجود آمده و علت آن دوری این دامنه از فعالیت فعلی چشمه ها است.



۳- حفره های آهکی (۵ کیلومتری باختر آذرشهر)

ضخامت رسوبات و ورقه های آهکی این کوهستان ۵ سانتیمتر است. این کوهستان با جهتی شرقی- غربی بطول هفت کیلومتر کشیده شده و قله آن با ارتفاع ۱۴۰۰ متر در ۳/۴ کیلومتر از خاور قرار دارد. توان گفت که قله تقریباً در وسط ناهمواری است. از مشخصات ناهمواری های چشمه های آهکزا وجود تپه های مخروطی و شکافهایی است که در جهت طول کوهستان بوجود می آید. ریشه رسوبات و یا ورقه های آهکی که در مناطق مورد مطالعه ما غالباً با اکسید آهن همراه است در اعماق زمین بوده و با ادامه فعالیت چشمه ها بصورت کله کندی ظاهر میشود. چگونگی تشکیل و تکوین آنها بشرح زیر است :

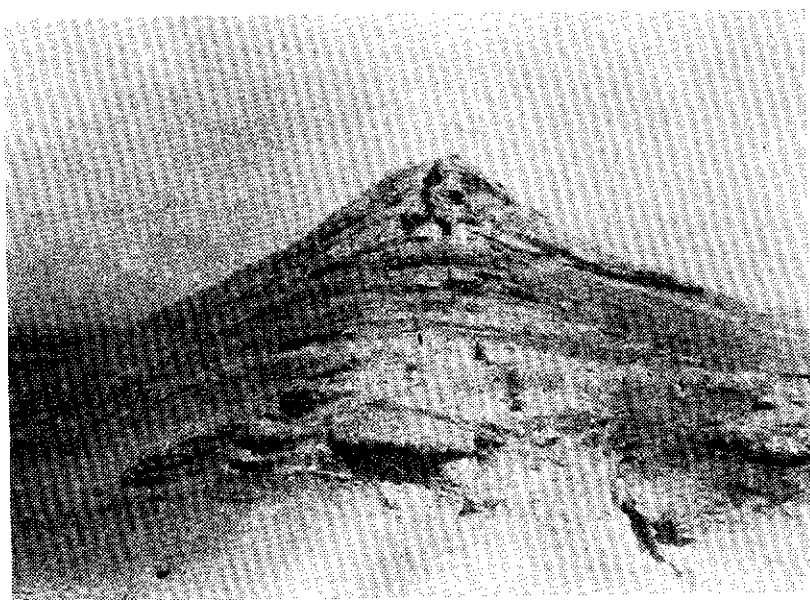


۴- نمایش رسوبات آهکی ناشی از فعالیت چشمه‌ها - هر طبقه از رسوب متعلق
بیک سال از فعالیت چشمه است



۵- منظره عمومی کوهستان که بوسیله چشمه‌های آهکزا بوجود آمده است

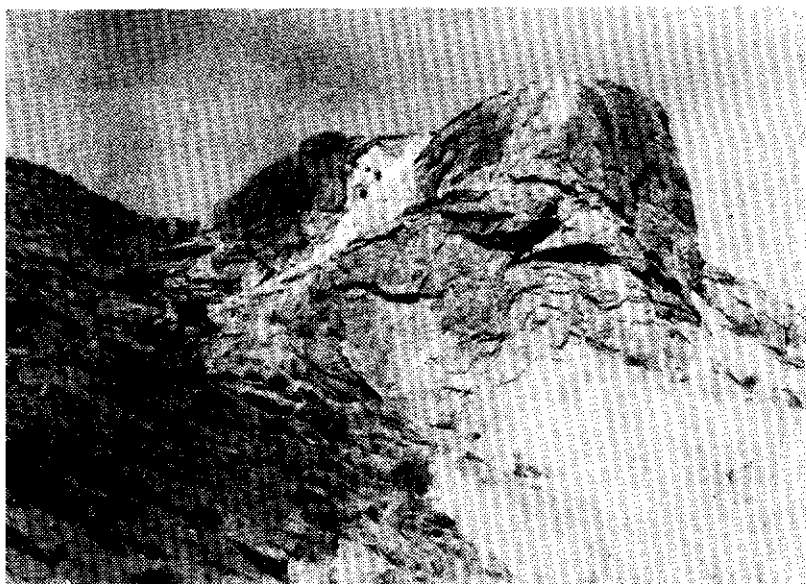
آبهای زیرزمینی منطقه بمقدار خیلی زیاد حاوی بیکربنات کلسیم است. این آب وقتی بخارج راه می یابد، پس از اینکه از چشمه و کاسه خود کمی فاصله گرفت تجزیه شده و رسوبات کربنات کلسیم از خود باقی می گذارد. همین رسوبات با رسوبات اکسید آهن مخلوط شده و سطح زمین از ورقه های خمیرهای آهکی یا توفهای آهکی مستور میشود. رسوبات قدیمتر در زیر واقع شده و بعلت و سعت فعالیت چشمه، ضخیم تر و سطح بیشتری را اشغال کرده اند. هر سالی که از فعالیت چشمه می گذرد يك طبقه رسوبی بر سطح زمین که دور چشمه را احاطه کرده افزوده میشود. بدین ترتیب چشمه بصورت کاسه ای در وسط باقی مانده و پس از لبریز شدن، آب در سطح دامنه های کاسه مزبور پخش می گردد. گرمای هوا و تأثیر اشعه آفتاب به تبخیر آب کمک می کند و خمیرهای آهکی یا توفهای آهکی ایجاد می گردد. فصل خشک و گرم منطقه، آب موجود در رسوبات را بصورت تبخیر از دست خمیرهای آهکی می گیرد و آنرا تبدیل به يك طبقه رسوبی سخت و شکننده مینماید.



۶- قله چشمه آهکزا و محل کاسه چشمه

بتدریج که بر ضخامت رسوبات افزوده میشود، زمین ارتفاع می‌یابد و این عمل آنقدر تکرار میشود تا اولاً تپه مخروطی شکل در زمین پدیدار می‌گردد. ثانیاً با ارتفاع یافتن زمین و ایجاد تپه مخروطی شکل، آب چشمه قادر به لبریز کردن کاسه خود نمی‌گردد و به تدریج رسوبات آهکی دور چشمه را گرفته و گاهی آنرا مسدود مینمایند.

نتیجه فعالیت چشمه‌های آهکزا، همانطوریکه از عکس پیدا است ایجاد کوه و یا تپه‌ای مخروطی شکل است که چشمه و کاسه آب در وسط آن قرار گرفته است. اگر قدرت و فعالیت چشمه بیشتر باشد بصورت کوه و اگر کم باشد بصورت تپه‌ای نمایان خواهد شد. وقتی چشمه بعلا ارتفاع یافتن رسوبات مسدود و از فعالیت افتاد، کور می‌گردد. لبه‌های کاسه بر اثر فرسایش تخریب می‌گردد و خاک نرمی از جنس آهک کاسه چشمه را پر می‌کند. وجود رطوبت کافی در کاسه و خاک نرم سبب رشد گیاهان علفی و مخصوصاً نوعی از مرغ میشود که در اصطلاح محلی آنها را دنقرقا *Dangargā* گویند. مرغ‌ها بصورت بوته و رشد کافی نموده و با ارتفاع ۴۰ الی ۵۰ سانتیمتر میرسند.



۷- تراوش آب از سطح دامنه مخروط آهکزا (۱۶ کیلومتری جنوب باختر آذرشهر)

در مواقعی که چشمه کورگردیده وسط آب در زیر طبقات رسوبی پائین تر است، نفوذ و تراوش آب از سطح دامنه‌های تپه و کوه بظهور میرسد و روشنی و جلوه خاصی بکوه می‌بخشد که از فاصله چند کیلومتر چشم بیننده را میزند و بخود جلب مینماید (عکس شماره ۷). تراوش آب در ۱۶ کیلومتری آذرشهر و ۴ کیلومتری صوفیان و عجب‌شیر همراه با اکسید آهن و مواد گوگردی است و با فاصله یک متر بر اثر تبخیر بصورت رسوب باقی میماند. در فاصله بین ۵ الی ۱۱ کیلومتری جنوب و جنوب باختری آذرشهر، تعداد زیادی از این چشمه‌ها در قله روی بعرض سه کیلومتر وجود دارد. این جانب ۲۰۰ چشمه آهکزا شمردم که در میان آنها ۱۰ چشمه، در روز جمعه ۱۳/۴/۱۳۴۸ در فعالیت بودند و بقیه بعلت گرما، و خشکی هوا کور شده بودند. در اسفندماه ۱۳۴۷ نیز که باین منطقه، چندین بار مسافرت کرده بودم، تعداد چشمه‌ها و کاسه‌های فعال زیاده بود در حالیکه خشکی و گرما عده زیادی از این چشمه‌ها را از فعالیت انداخته و تعداد آنها در روز یکشنبه ۱۶/۵/۱۳۴۸ به ۵ کاهش یافته بود.

دومین اثری که در کوهپای ناشی از چشمه‌های آهکزا مشاهده میشود شکافی است که در جهت امتداد کوه و غالباً در ستیغ آن مشاهده میشود. این شکاف محل جریان و یا مجرای آبی است که از چشمه و یا کاسه خارج شده و جوی و نهر کوچکی در ستیغ کوهستان ایجاد کرده است. بتدریج که رسوبات رویهم انباشته میشود، این شکاف نیز تنگ‌تر و عمیق‌تر میشود. از تنگی شکاف بطرف کاسه و چشمه مخروط کاسته میشود. گاهی هم این شکافها بر اثر زمین لرزه شکافته‌تر شده و عمقشان خیلی زیاد می‌گردد. شکافی که در عکس شماره ۸ دیده میشود مربوط بقله و ستیغ کوهستانی است که بطول ۷ کیلومتر در باختر آذرشهر کشیده شده و ۳ متر عمق و ۵/ متر عرض دارد. ارتفاع این قله ۱۴۰۰ متر است. در ۸۰ متری باختر قله صدایی شبیه صدای چراغ گاز و یا چراغ پریموس از ۳ متری شنیده میشود. این صدا ناشی از گاز کربنیک است که با فشار زیاد از سوراخ و منفذی که آبهای زیرزمینی منتهی میشود، خارج می‌گردد. گاز مزبور کبریت روشن را

از فاصله ۲۵ سانتیمتری منفذی که از آن خارج می‌شود، خاموش می‌نماید. فشار گاز بحدی است که بقایای آهکهای پوسیده که بخاك نرم تبدیل شده و در کنار منفذ دیده می‌شود قادر به مسدود کردن آن نیستند. خروج گاز کربنیک دلیل وجود آبها در دل کوهستان است. این آبها در دست راست قله به بیرون راه دارند. در یکی از این آبها خروج گاز کربنیک بصورت حبابهایی بر سطح آب دیده می‌شود و بآب حالت جوش و غلیان داده و چشمه را جوشان می‌نماید.



۸- شکاف ناشی از مجرای آب درستیغ کوهستان
(۵ کیلومتری باختر آذرشهر)

خروج آبها در ۴۰۰ متری خاور قله ایکه در عکس دیده می‌شود در دو حوضچه کوچک دایره‌ای شکل، بشعاع و عمق نیم متر است. در فصل تابستان عدّه زیادی از ساکنین گوگان و آذرشهر و دهات نزدیک ویا از اهالی شهرها برای آب تنی باین کوه رو می آورند.

ساکنین گوغان و آذرشهر حوض و استخر بزرگی در ۲۰ متری این آبها ایجاد کرده‌اند تا در آن آب‌تنی نمایند. استخر مزبور همه ساله احتیاج به لارویی دارد زیرا مواد رسوبی ناشی از آبها آنرا پر می‌کند و بلااستفاده می‌سازد.

در نواحی که چشمه‌ها در فعالیت بوده و یا از فعالیت افتاده و کور شده‌اند وقتی با چکش و یا ضربه پا روی رسوبات و ورقه‌ای خشک سطح دامنه چشمه و یا کاسه زده می‌شود، صدای مخصوصی که حاکی از سفت نبودن زیر رسوبات است شنیده می‌شود.

از نواحی دیگری که چشمه‌های آهک‌زا ناهمواری مخصوص بخود را ایجاد کرده‌اند ۴ کیلومتری باختر صوفیان بفاصله ۲۰۰ متر از جاده صوفیان مرند است. کوهی که صوفیان رود از پای آن در سمت چپ جاده مزبور می‌گذرد، از رسوبات آهکی است که شرح و چگونگی تشکیل و تکوین آنرا در منطقه آذرشهر دیدیم. تنها فرقی که با کوه‌های آذرشهر و عجب‌شیر دارد، وجود رسوبات نمک و اکسید آهن بمقدار زیاد می‌باشد. خروج و تراوش آب فعلا در سطح دامنه بوده و در گودال کوچکی جمع و سپس پخش می‌گردد. در همین پخش و انتشار است که رسوبات آهکی و نمکی در سطح دامنه نشسته و بقیه آب در رسوبات سست جذب می‌گردد.

چشمه‌های آهک‌زا در دست چپ جاده آذرشهر-عجب‌شیر در ۵ کیلومتری شمال عجب‌شیر بفاصله ۱/۵ کیلومتر از جاده نیز وجود دارد. این چشمه‌ها عیناً صفات چشمه‌های آهک‌زای آذرشهر را دارا است. در اینجا ۵۲ چشمه وجود دارد که ۹ چشمه از آنها حتی در مردادماه فعالیت داشته و بقیه بعلا خشکی فصل کور شده و موقتاً فعالیت نداشتند. ضخامت رسوبات آهکی آن برای هر طبقه و ورقه رسوب یک سانتیمتر است. رسوب اکسید آهن نیز در چند چشمه که در مرکز چشمه‌های دیگر فعالیت می‌کنند بیشتر و چشمگیرتر است.