

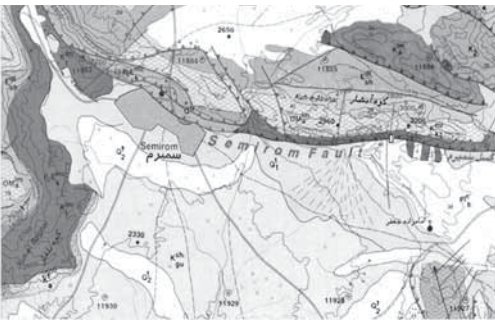
### هدف مطالعه:

برای مطالعه آبشار سمیرم و رسوبات پای آبشار، ضمن بررسی نقشه زمین‌شناسی و مشاهدات روی زمین، از رسوبات و آهکی پای آبشار و اطراف آن تعداد ۱۲ نمونه انتخاب شده، و این نمونه‌ها جهت آزمایش‌های دانه‌سنجی، مورفوسکوپی، کلسی‌متری و مقاطع نازک مورد مطالعه قرار گرفت.

### مقدمه

شهرستان سمیرم در منطقه ای کوهستانی واقع شده است و مهمترین ارتفاعات آن رشه کوه‌های دینار (قله دنا) در جنوب و کوه‌های علی جوق، کوه سیابوه روز، چالقا و سورمندمی باشد. پوشش گیاهی منطقه بطور عمده شامل استپ‌های کوهی، علفزارها و درختان جنگلی است و مراتع آن برای پرورش دام بسیار مناسب‌اند. دو چشمه معروف به نام‌های چشمه خوانسار و خانعلی نیز در این شهرستان وجود دارند. رودخانه ماربر از رودخانه‌های دائمی منطقه در حوضه خلیج فارس و دریای عمان با طول ۶۰ کیلومتر از ارتفاعات ۲۷۰۰ تا ۲۸۰۰ متری سرچشمه می‌گیرد و با شیبی در حدود ۱/۵ درصد به سمت شمال غرب جریان دارد. رودخانه ماربر از کوه‌های تسک‌آ و هشارآ و چال کلاغ از ۸۰ کیلومتری جنوب شرقی سمیرم سرچشمه می‌گیرد و پس از پیوستن به رود حسن‌آباد (کال حسن‌آباد) از رودخانه‌های فصلی به طول ۱۳ کیلومتر و رود تنگ ریگان از دره‌های پرپیچ و خم دامنه‌های شمالی کوهستان دنا می‌گذرد و در روستای رودآباد واقع در ۳۳ کیلومتری جنوب غرب سمیرم به رودخانه سمیرم (منشاء آبشار) می‌ریزد. آبشار سمیرم در حدود ۶ کیلومتری شرق شهرستان سمیرم در استان اصفهان و در ارتفاع حدود ۲۸۰۰ متری از سطح دریا و در کوه آبشار واقع است. شهرستان سمیرم، خود در فاصله ۱۶۰ کیلومتری جنوب اصفهان و در ارتفاع ۲۵۰۰ متری از

سطح دریا قرار دارد. آب و هوای آن کوهستانی با زمستان‌های سرد و پربارش و تابستان‌های آن نیمه‌خشک تا معتدل



تصویر ۱. نقشه زمین‌شناسی سمیرم ۱/۱۰۰۰۰۰

است. واژه سمیرم از سمیران یا زیران به معنای جایگاه و مکان سرد یا سردسیر گرفته شده است. ارتفاع دیوار آبشار ۶۵ متر و ارتفاع آبریزگاه آن حدود ۴۵ متر است و در موقعیت جغرافیایی به طول ۵۱° و ۳۳° و عرض ۲۵° و ۳۱° قرار دارد. رودهای معروف سمیرم عبارتند از: ماربر، ونک، شمس‌آباد و حتا که همه به رودخانه خرسان می‌پیوندند. رودخانه پرآب ماربر در شمال رشته کوه دنا امتداد دارد و چشمه‌سارهای زیادی در اطراف آن جاری هستند. آبشار مورد نظر از بین شکافی که در طبقات سنگ‌های رسوبی تخریبی ایجاد شده فرومی‌ریزد، از این رو، در اثر فرسایش در طول سالیان دراز از ارتفاع آبریزگاه آن کاسته شده است.

لیتولوژی اطراف آبشار به این شرح است:

۱. تناوب مارن؛ سنگ آهک؛ کنگلومرا، ماسه سنگ مربوط به سازند آسماری به سن الیگو-میوسن
۲. تناوب مارن، ماسه سنگ، آهک نازک لایه، شیل و چرت به سن کرتاسه (سازند کژدمی)

### بحث

سنگ بستر مناطقی که آبشارها در آن تشکیل می‌شوند شامل لایه‌های مختلفی از سنگ‌های رسوبی است. این سنگ‌ها

# آبشار سمیرم

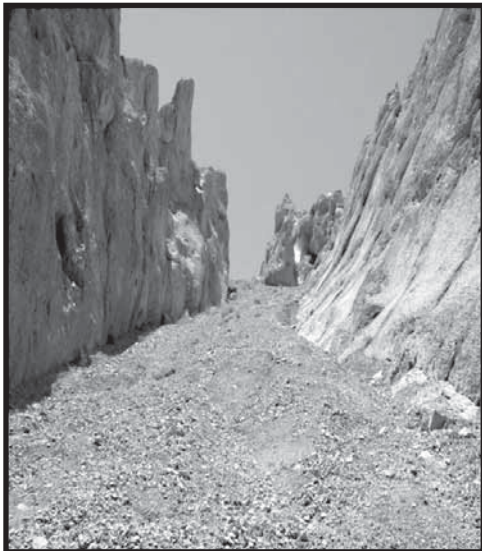
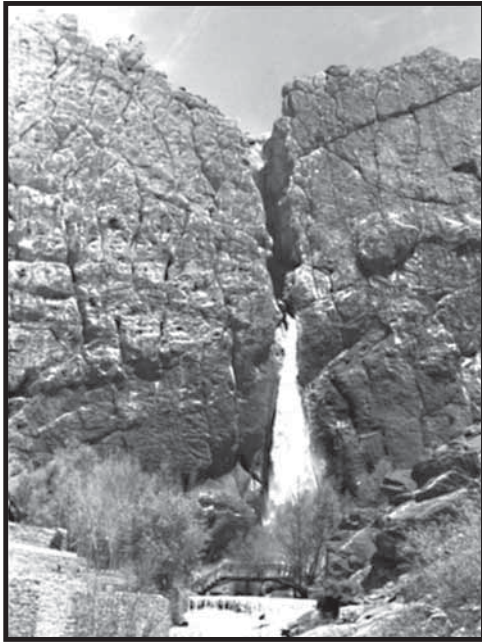
حسن داداشی آرانی / مدرس دانشگاه پیام نور اصفهان

### چکیده

آبشار سمیرم در حدود ۶ کیلومتری شرق شهرستان سمیرم در استان اصفهان و در ارتفاع حدود ۲۸۰۰ متری از سطح دریا و در کوه آبشار واقع است. شهرستان سمیرم با وسعتی در حدود ۵۲۸۰ کیلومتر مربع در فاصله ۱۶۰ کیلومتری جنوب اصفهان و در ارتفاع ۲۵۰۰ متری از سطح دریا قرار دارد آب و هوای کوهستانی با زمستان‌های سرد و پربارش و تابستان‌های نیمه خشک تا معتدل است. سمیرم از سمیران یا زیران به معنای جایگاه و مکان سرد و سردسیر گرفته شده است. ارتفاع دیوار آبشار ۶۵ متر و ارتفاع آبریزگاه آن حدود ۴۵ متر است و در موقعیت طول جغرافیایی ۵۱° و ۳۳° و عرض جغرافیایی ۲۵° و ۳۱° درجه قرار دارد.

رودهای معروف سمیرم عبارتند از: ماربر- ونک- شمس‌آباد و حتا که همه به رودخانه خرسان می‌پیوندند. رودخانه پرآب ماربر در شمال رشته کوه دنا امتداد دارد و چشمه‌سارهای زیادی در اطراف جاری هستند. آبشار از بین شکافی که در طبقات سنگ‌های رسوبی تخریبی ایجاد شده فرومی‌ریزد که در اثر فرسایش در طول سالیان دراز از ارتفاع آبریزگاه آن کاسته شده است. لیتولوژی اطراف آبشار شامل: ۱- تناوب مارن؛ آهک؛ کنگلومرا و ماسه سنگ مربوط به سازند آسماری به سن الیگو- میوسن ۲- تناوب مارن، ماسه سنگ، آهک نازک لایه، شیل و چرت به سن کرتاسه (سازند کژدمی)

**کلیدواژه‌ها:** آبشار، رسوب، سمیرم، مورفوسکوپی، کلسی‌متری.



تصویر ۴. حفرات ایجاد شده در لایه تخریبی، محل خروج آب از لایه آبدار پشت دیوار آبشار را نشان می‌دهد.

### گودال‌های

دیگچه مانند

وحفرات مدور کوچک

در سطح سنگ‌ها هستند.

موقعی که جریان آب دانه‌های ماسه

و شن وریگ رابه اطراف می‌چرخاند

این حفرات تشکیل می‌شوند و به

طرف پائین سنگ راحفر می‌کنند

(Hamson, 2006). انرژی زیاد جریان

آب همراه با چرخش دانه‌های شن و ماسه

در پای آبشار موقعیت مناسبی را برای ایجاد

این گودال‌های دیگچه مانند فراهم

می‌کند. در فصل تابستان زمانی که سطح

آب پائین‌تر است بسیاری از این گودال‌ها

در سطح ظاهر می‌شوند.<sup>۵</sup>

یکی از راه‌های تشکیل آبشار وجود

رودخانه‌های پیشین<sup>۶</sup> است. موقعی که

بخشی از حوضه زهکشی توسط حرکت

پوسته بالا می‌آید، جوان شدن کانال‌های

رودخانه شروع می‌شود. اگر حرکت بالا

آمدن زمین کندتر از حفر کانال رودخانه

باشد مسیر کانال حفظ شده و دره تنگ

یا تنگه<sup>۷</sup> تشکیل می‌شود. رودخانه‌ای

که بصورت تنگه در طول مسیر مماندری

تشکیل می‌شود رودخانه پیشین (آنتی

سیدنت) نامیده می‌شود. اگر حرکت

بالا آمدن زمین سریعتر از حفر کانال

باشد بستر رودخانه در هر طرف از منطقه

بالا آمده ناپیوسته خواهد شد. اگر گسترش

در بخش بالاتر رودخانه متوقف شود نقطه

تغییر شیب به طرف پائین دست جریان

ادامه می‌یابد. این نقطه تغییر شیب منشاء

بریدگی در رودخانه است و به سمت عقب

و مسیر بالاتر حرکت خواهد کرد که اغلب

آبشار بوجود می‌آید. نقطه تغییر شیب

همچنین می‌توانند رخ فرسایش سنگ‌ها

را در بخش‌های پائین تر نسبت به بخش‌های

بالا تر افزایش دهد. آبشار نیاگارا یک نمونه

عادی از این نوع است.

آبشار سمیرم در یک دره گسلی تنگ و باریک

تشکیل شده است. حجم آب رودخانه تغذ

یه کننده آبشار در طول سال متغیر است

معمولاً شامل مارن، لای سنگ، ماسه

سنگ و کنگلومراهایی هستند که رسوبات

آن از دانه‌هایی در حد ریگ و شن تشکیل

شده‌اند. جریان‌های آب به آسانی لایه‌های

نرم و سست را فرسایش داده و کانال‌هایی

را در آن‌ها ایجاد می‌کنند، اما لایه‌های

ماسه سنگ و کنگلومرا در مقابل فرسایش

مقاومت بیشتری دارند، این لایه‌ها به

صورت صخره‌های پر شیب در مسیر جریان

رودخانه‌ها واقع شده و آبشار را بوجود می‌آورند

(Baldwin, E.M, 1973).

صخره‌هایی که آبشارها در آن تشکیل

می‌شوند اغلب سنگ‌هایی با لایه‌های

مختلف هستند. لایه مقاوم در بالای صخره

سنگ پوشش نامیده شده و از فرسایش

زیاد لایه‌های نرم‌تر زیر سنگ پوشش

جلوگیری می‌کند. آبشارهایی که در طول

مسیر رودخانه‌ها تشکیل می‌شوند دارای

سنگ پوشش مقاوم هستند. (www.kented.org.uk)

جائیکه سنگ پوشش

تخریب و شکسته می‌شود لایه‌های نرم

زیرین در سطح ظاهر می‌شوند و نمی

توانند در مقابل فرسایش مقاومت کنند. با این

حال جریان آب روی صخره می‌تواند لایه

های نرم‌تر زیر سنگ پوشش را فرسایش

دهد. در این حالت صخره‌ها در بلوک بزرگ

سنگ ایجاد شده که به صورت آبشار نمایان

می‌شوند اغلب آبشارها از این نوع هستند.

جریان آبی که از بالای آبشار فرو می‌ریزد

دارای انرژی جنبشی زیاد است. این انرژی

در پای آبشار زیاد تر بوده و مستقیماً موجب

فرسایش سنگ‌های پای آبشار می

شود و حفره بزرگی را ایجاد می‌کند که

به آن حوضچه پای آبشار<sup>۸</sup> می‌گویند

(Baldwin, E.M, 1973).

چاله‌ها یا حوضچه‌های پای آبشار در مسیر

رودخانه در ابعاد مختلف هستند. همچنین

آبشارها بتدریج موجب کاهش فرسایش در

بالا رود می‌شوند. زیرا جریان در کانال نمی‌تواند

پائین تر از سطح آبشار را تخریب کند. با این به

مفهوم این است که جریان‌ها غالباً در بالای

آبشار آرام تر هستند. یکی از پدیده‌هایی که

اغلب در اطراف آبشارها تشکیل می‌شود



یک دره گسلی بوده و در اثر نیروهای تکتونیکی ایجاد و فرسایش یافته است. شکستگی های متعدد در طبقات ماسه سنگی منجر به جابجایی آنها شده است. قطعات بزرگی از ماسه سنگ بر روی دامنه های اطراف دره دیده می شود که نشانه فرسایش ثقیلی است. در دیوار آبخار علاوه بر آبخار اصلی که از ارتفاع نسبتاً زیادی فرومی ریزد. در بخش های پایین تر و در حاشیه دیوار نیز جریان های کوچک آب وجود دارند که بنظر می رسد سنگ های تشکیل دهنده دیوار شامل تناوب مارن و ماسه سنگ و آهک به صورت سد و لایه نفوذ ناپذیر در مقابل لایه آبداری قرار گرفته است که در پشت آن تشکیل شده است.

جریان آب در لایه آبدار به صورت چشمه هایی در طول سال از نقاط مختلف دیوار آبخار خارج می شوند (شکل ۴). در پای آبخار حوضچه ای در اثر ریزش آب بوجود آمده و ضمن کاهش سرعت جریان آب در پای آبخار و در امتداد دره فرصت کافی برای تشکیل کربنات کلسیم بر روی شاخه و برگ گیاهان و درختان به صورت رسوبات شیمیایی آهکی در حاشیه پای آبخار بوجود آمده است (شکل ۵).

### دره آبشار

این دره شامل دو قسمت است: دره پائین دست آبخار به طول حدود سه کیلومتر که خود نیز به دو بخش تقسیم می شود، ابتدای دره بامسیر شرقی - غربی و شیبی ملایم و بستری شامل تخته سنگ هایی در حد چند متر و درختان آن (شکل ۷) و بخش شمالی - جنوبی با شیب بیشتر پوشیده از آبرفت های درشت و درختان است بطور کلی دره رودخانه در این قسمت تنگ و دارای دامنه های پر شیب بوده و در انتها نیز حالت صخره ای دارد. علاوه بر تخته سنگ ها که در اثر نیروی گراویتی سقوط کرده اند در مسیر دره و بر روی دامنه های غربی چین خوردگی هایی به

و تحت تاثیر شرایط اقلیمی قرار دارد. دیوار آبخار را لایه ضخیمی از ماسه سنگ و میکرو کنگلومرا تشکیل داده که از بالا دارای یک شکاف ۷ شکل است (شکل ۲). گسله سمیرم با امتداد غربی - شرقی است و دره آبشار و مسیر رودخانه را نیز قطع می کند گسله دیگری در امتداد شمال به جنوب بوده و مسیر جریان آبخار و دره را طی می کند (نقشه زمین شناسی سمیرم).

این شکاف نشان می دهد که آبشار قبلا در ارتفاع بالاتری قرار داشته که به مرور زمان فرسایش یافته و به بخش های پایین تر منتقل شده است سنگ های اطراف دره آبشار تناوبی از ماسه سنگ و آهک است. لایه بندی ها با ضخامت کم تا ضخیم از نیم متر تا بیش از ۳ متر دیده می شود. دیوار دارای شیب تند و نزدیک به قائم با سطح فرسایشی ناهموار است در بخش وسط برآمده، شیارهای فرسایشی محل عبور جریان آب و حفرات متعدد محل خروج آب در پائین آبشار است رسوبات شیمیایی توفا نیز در حاشیه گودال پای آبخار سطح ناهموار و تپه مانندی را ایجاد کرده است. در دو طرف آبخار راهرو هایی که نشان از فرسایش تفریقی (اختلاف درجنس و سختی طبقات) در طبقات مختلف سنگ های رسوبی است دیده می شود این راهروها بین طبقات مقاوم ماسه سنگ با مارن و شیل تشکیل شده اند (شکل ۳).

شیب لایه ها حدود ۷۵ تا ۸۵ درجه با آثار شکستگی های متعدد و در جهات مختلف در دیوار آبخار و طبقات مختلف سنگ های رسوبی دیده میشوند. در اثر فشارهای تکتونیکی لایه های ماسه سنگ قطعه قطعه شده و به صورت بلوک های بزرگ با حاشیه مدور و توده های سنگی با سطح ناهموار در ارتفاعات دیده می شود واز لایه های دیگر برجسته ترند. دره ای که آبشار در انتهای آن واقع شده

### مناطق که آبشارها در آن

#### تشکیل می شوند شامل

#### لایه های مختلفی از سنگ های

#### رسوبی است. این سنگ ها

#### معمولاً شامل مارن، لای سنگ،

#### ماسه سنگ و کنگلومراهایی

#### هستند که رسوبات آن ها از

#### دانه هایی در حد ریگ و شن

#### تشکیل شده است



تصویر ۵. رسوبات شیمیایی آهکی



تصویر ۶. رسوبات تخریبی در اندازه ریگ و شن - پای آبشار سمیرم

## لایه‌های ماسه سنگ

## کنگومرا در مقابل فرسایش

## مقاومت بیشتری دارند، از

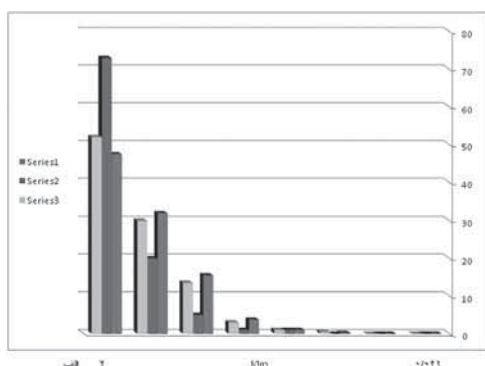
## این روست که، این لایه‌ها

## به صورت صخره‌های پرشیب

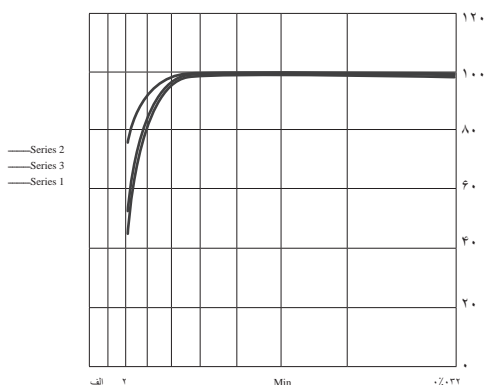
## در مسیر جریان رودخانه‌ها

## واقع می‌شوند و آبشار را به

## وجود می‌آورند



شکل ۷. نمودار دانه‌سنجی (الف) و نمودار هیستوگرام (ب)، محور افقی اندازه دانه (۰/۰۴۴ تا ۴) برحسب میلی‌متر و محور عمودی درصد فراوانی را نشان می‌دهد



شکل تاقدیس های متعدد باشیبه به سمت شمال نیز خودنمایی می کنند که توسط گسله‌ها قطع شده اند. برای استفاده بازدیدکنندگان و گردشگران در این قسمت جایگاه هایی در دو طرف دامنه ایجاد شده و در نزدیکی آبشار مسیر رودخانه به صورت پلکان های متعدد بهینه سازی شده است. دره بالادست آبشار دارای شیبه ملایم و کم‌تراز دره پایین دست بوده، وسیع تر و دامنه های دو طرف کوتاه تر است و در حاشیه آن باغ‌ها و مزارع دیده می‌شود. نمونه هایی از رسوبات شن و ماسه پای آبشار از لحاظ دانه بندی و ترکیب آزمایش شده که از نظر دانه سنجی بیشترین فراوانی مربوط به اندازه ۲ تا ۴ میلی‌متر به ترتیب ۴۸، ۷۳ و ۵۲ درصد و برای دانه های بین ۰/۵ تا ۲ میلی‌متر به ترتیب ۲۵، ۴۷ و ۴۴ درصد و ترکیب دانه ها عمدتاً شامل خرده سنگهای رسوبی (آهک، ماسه سنگ، چرت) و خرده سنگ آذرین، دانه‌های کوارتز و بولورهای کلسیت و منیتیت مشخص شدند.

### پی‌نوشت

1. Marbor
2. Tasak
3. Hashar
4. Plunge pool
5. Geological Society of American
6. Antecedent
7. Gorge

### منابع

۱. نقشه زمین‌شناسی سمیرم، ۱/۱۰۰۰۰۰، شماره ۶۳۵۲، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی سمیرم، جعفری،
- ۲- عباس، ۱۳۷۶، رودها و رودخانه‌ها، ایران، سازمان جغرافیایی و کارتوگرافی گیتاشناسی
- ۳- فرجی، عبدالرضا، ۱۳۶۶، جغرافیای کامل ایران، شرکت چاپ و نشر ایران
2. Baldwin, E. M. and Beaulieu, J. D., 1973, Geology and Mineral Resources of Coos County, Oregon: Oregon Department of Geology and Mineral Resources Bulletin 80.
3. Waterfalls, www.kented.org.uk
4. Document: waterfalls. doc  
Author: Rob Hamson Save Date: 01/12/2006
5. Geological Society of America and the USDA Forest Service Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS)-River Morphology and Channel Processes - Iwate Matsuda- College of Economics, Kanto Gakuin University, Yokohama, Japan

### نتیجه‌گیری

آبشار سمیرم در امتداد گسله سمیرم و در انتهای دره‌ای تنگ و گسلی تشکیل شده است. حجم آب آن تحت تأثیر شرایط اقلیمی در طول سال تغییر می‌کند به طوری که در خشک‌سالی تیرماه ۱۳۸۶ دارای آب بسیار ناچیزی بود. تناوب لایه‌های مارن و آهک با شیب زیاد و دیوار بلند آبشار به‌عنوان یک لایه نفوذناپذیر در مقابل لایه آبدار، منجر به تشکیل سفره آب زیرزمینی در پشت آن شده است. چشمه‌های متعدد در بخش‌های پایین‌تر دیوار آبشار که حالت چاه افقی داشته و علی‌رغم خشک‌سالی در طول سال جریان دارند از همین لایه آبدار تغذیه می‌شود. رسوبات پای آبشار دارای بافت غیریکنواخت بوده و از دانه‌های زاویه‌دار تا گرد شده بوده که عمدتاً در رسوبات دانه‌درشت گراول