

پدیده فرسایش، اشکال ورخساره‌های مختلف آن

چکیده

مطالعه و شناخت اشکال فرسایش، ویژگی‌های زمین‌شناسی، جنس سنگ‌ها، تیپ چینه‌شناسی برای ارزیابی میزان فرسایش و رسوب‌زایی دارای اهمیت ویژه‌ای می‌باشد. اگر در مطالعات فرسایش خاک بتوانیم پراکندگی و نوع واحدهای سنگی، تکتونیک منطقه، موقعیت لایه‌ها و نوع آب و هوا را مشخص کنیم بهتر می‌توانیم درباره فرسایش و رخساره‌های مختلف آن در منطقه قضاوت نماییم. در سازند قرمز بالایی، به دلیل حساسیت زیاد به فرسایش؛ اشکال و رخساره‌های مختلف فرسایشی را می‌توان مشاهده کرد. **کلید واژه‌ها:** فرسایش، اشکال فرسایش، رخساره، تیپ چینه‌شناسی.

مقدمه

واژه فرسایش از ریشه لاتین ارودری به معنی سائیدگی گرفته شده است که در زبان انگلیسی به آن اروژن و در زبان فرانسه به آن اروژیون^۱ گفته می‌شود.

به‌طور کلی فرسایش به پدیده‌ای اطلاق می‌گردد که طی آن سنگ‌ها و رسوبات قدیمی به‌گونه‌ای تخریب می‌گردند که اجزای تشکیل‌دهنده آن جدا شده و حمل گردند.

در فرسایش دو فرایند جدا شدن و انتقال نقش اصلی را دارند اگر عامل جدایش و انتقال ذرات آب باشد فرسایش را آبی گویند و اگر عامل جدایش و ذرات باد باشد فرسایش را بادی و اگر یخچال باشد فرسایش را یخچالی می‌گویند.

در مناطق مختلف کشور فرسایش به عوامل درونی از قبیل جنس سنگ‌ها، تیپ‌های مختلف، پدیده‌های ماگمایی، تکتونیک منطقه، گنبد‌های نمکی و غیره و عوامل بیرونی مانند: آب‌وهوا، ارتفاع، موقعیت لایه‌ها و اشکال ناهمواری‌ها بستگی دارد در مناطق مختلف کشور با توجه به وجود سنگ‌ها و رسوبات متنوع، همچنین ناهمواری‌ها و شیب‌های گوناگون اشکال و رخساره‌های مختلفی از فرسایش قابل رؤیت می‌باشد.

بحث

اشکال و رخساره‌های مختلف فرسایش

● فرسایش طبیعی

فرسایش طبیعی بیشتر از نوع فرسایش‌های آبی، توده‌های لغزشی، بادی و برفی می‌باشد که براساس اقلیم منطقه نوع فرسایش تعیین می‌گردد که در اینجا به فرسایش آبی و لغزشی می‌پردازیم.

فرسایش آبی در اثر جریان‌های آب حاصل از رواناب بارندگی، ذوب برف‌ها و آبیاری مزارع حاصل می‌شود که به نمونه‌های از این نوع فرسایش اشاره می‌کنیم.

۱- فرسایش آبی

فرسایش صفحه‌ای یا سطحی

این نوع فرسایش حاصل حرکت صفحه‌ای رواناب بر روی یک دامنه یا پوشش گیاهی فقیر است که طی آن به تدریج خاک موجود در سطح دامنه از بین رفته و رخنمون‌هایی از سنگ مادر مشخص می‌گردد. (شکل ۷)

این رخساره فرسایشی در هنگام بارندگی‌های شدید

اتفاق می افتد ذرات ریز، سیلت و رس تیپ‌های تراس‌های آبرفتی جوان، کنگلومرای هزاردره، سیلتستون سازند قرمزبالایی، واریزه‌ها شسته شده و قطعات درشت‌تر بر جای می‌مانند. بدین ترتیب خاک منطقه فرسایش می‌یابد این رخساره در عکس‌های هوایی به رنگ خاکستری روشن قابل رویت می‌باشد.

فرسایش شیاری

در این فرسایش رواناب بر روی دامنه متمرکز شده و باعث حمل و نقل ذرات خاک و سنگ پس از انفصال به‌طرف پایین دامنه می‌گردد.

در نتیجه این عمل شیارها پدید می‌آیند. در این رخساره فرسایشی جریان‌های متمرکز آب در شیارها باعث کنده‌شدن و افزایش عمق آن‌ها می‌شود. شیارها پس از به‌وجود آمدن به‌طرف بالادست و پایین دست خود گسترش می‌یابند. سرعت این گسترش به مقدار و سرعت جریان، شیب زمین و مقاومت خاک منطقه بستگی دارد. ابعاد شیارها از چند سانتی‌متر تا ۵۰ سانتی‌متر متغیر بوده و با افزایش شدت بارندگی شیارها بزرگ‌تر می‌شوند. این رخساره فرسایشی را در آبرفت‌ها، کنگلومراها، سازندهای کرج و قرمز بالایی و غیره ایجاد می‌شود.

فرسایش آبراهه‌ای

اصولاً در مناطقی که بارندگی متوسط سالانه بیشتر از ۳۰۰ میلی‌لیتر باشد، اشکال شیاری توسعه یافته و به آبراهه‌ها تبدیل می‌شود. سست بودن آبرفت‌ها باعث تشکیل این رخساره فرسایشی شده و هم‌چنین در بخش‌های کنگلومرای هزاردره با ماتریکس رسی و سیمان‌شدگی کم این رخساره را می‌بینیم.

هم‌چنین بر روی مارن‌ها به‌دلیل عدم وجود پوشش گیاهی و نفوذپذیری اندک شیارها رشد یافته و به‌صورت آبراهه درمی‌آید و هم‌چنین این رخساره فرسایشی را در بخش‌های شیالی و سیلتستون و تبخیری‌های سازند فوقانی داریم. (شکل ۲)

فرسایش بدبوم^۲

این نوع فرسایش در زمین‌هایی که حساسیت آن به فرسایش زیاد است تشکیل می‌شود. در این فرسایش تراکم شیارها و آبراهه‌ها در دامنه‌ها زیاد است و خاک آن از بین رفته و پوشش گیاهی کمیاب یا دامنه عاری از پوشش گیاهی می‌باشد. این نوع فرسایش در نتیجه نیروی تخریب آب بر روی دامنه‌ها ایجاد می‌گردد که طی آن مورفولوژی دره‌ها V شکل کوتاه و بریده‌بریده با شیب‌های تند حاصل می‌گردد و در

قسمت‌های پایین دامنه به زمین‌های مسطح ختم می‌شوند. در واقع این نوع فرسایش مرحله تکاملی فرسایش‌های سطحی، شیاری و آبراهه‌ای است. در تمام بخش‌های کنگلومرای هزاردره و هم‌چنین در کنگلومرای قرمز تحتانی مشاهده می‌گردد که شدت آن در کنگلومرای هزاردره به‌دلیل سستی لیتولوژی نسبت به کنگلومرای قرمز تحتانی زیادتر می‌باشد. عملکرد فرایندهای تکتونیک در افزایش عمق دره‌ها بی‌تاثیر نبوده و سستی لیتولوژی به گسترش این رخساره فرسایش منجر می‌گردد. این رخساره فرسایشی را در بخش‌های مادستون و سیلتستون سازند قرمز فوقانی، کنگلومرای الیگوسن و پلیوسن داریم. (شکل ۴)

فرسایش انحلالی

با توجه به اینکه آب باران دارای خاصیت اسیدی می‌باشد در اثر نفوذ در شکستگی‌های آهکی و سنگ‌های دارای اجزا و سیمان آهکی (ماسه سنگ‌های آهکی) شروع به انحلال آن‌ها می‌نماید که نتیجه آن مراحل ابتدایی رخساره فرسایشی تافونی می‌باشد. این رخساره در تمام لایه‌های ماسه سنگی و سیلتستونی سازند قرمز فوقانی قابل مشاهده می‌باشد. عدم تشکیل غارهای بزرگ و ایجاد مورفولوژی تافونی در این سازند به‌دلیل نزولات جوی کم و هم‌چنین لیتولوژی متناوب ماداستون، ماسه سنگ و سیلتستون آهکی می‌باشد که مانع نفوذ بیشتر آب شده و از گسترش عمقی و جانبی حفره‌های انحلالی می‌گردد. این رخساره فرسایشی را در بخش میوسن سازند قرمز فوقانی به وفور می‌بینیم. (شکل ۱)

فرسایش رودخانه‌ای

این نوع فرسایش در بستر و حاشیه رودخانه تشکیل می‌شود که مواد بستر توسط آب از محل کنده شده و حمل می‌گردد. فرسایش بستر ناشی از احداث سدها و تاسیسات هیدرولیکی و برداشت مصالح رودخانه‌ای می‌باشد و فرسایش حاشیه‌ای به‌دلیل تخریب کناره‌ها در اثر تغییرات مورفولوژیکی و ایجاد قوس است. فرسایش حاشیه‌ای را به‌صورت ریزش و فرسایش بستر را به‌صورت سطحی داریم که در فرسایش رودخانه‌ای عوامل متعددی تاثیرگذار می‌باشند. که عبارتند از:

۱- عوامل فیزیکی: که شامل خصوصیات زمین‌شناسی (لیتولوژی و تکتونیک منطقه)، عوامل اقلیمی (بارندگی و تغییرات درجه حرارت)، عوامل بیولوژیکی (پوشش گیاهی و فعالیت جانداران)، عوامل انسانی (سدسازی و برداشت شن و ماسه و...)، عوامل مورفولوژیکی (شکل رودخانه)، عوامل هیدرولیکی (دبی و شیب و غیره)

۲- عوامل شیمیایی: نوع کانی رسی خاک و کاتیون‌های جذب شده توسط آن، تبادل سدیم در خاک که در پخش‌شدگی ساختمان خاک موثر می‌باشد و خاصیت

اسیدی که در انحلال نقش دارد. این نوع فرسایش را در پیچان رودهای تراس‌های آبرفتی جوان و هنگام سیلاب داریم. گاهی این نوع فرسایش بر روی دامنه‌های مادستونی سازند قرمز فوقانی همراه با ریزش‌های سنگی رخ می‌دهد. این رخساره فرسایشی را در آبرفت‌های هولوسن به‌وفور مشاهده می‌کنیم. (شکل ۶)

۲- فرسایش لغزشی

حرکت توده‌ای از دامنه‌ها بر اثر نیروی جاذبه را لغزش گویند. چارلز لیل^۲ واژه «لنداسلاید»^۴ را این چنین تعریف می‌کند. بخشی از زمین در اثر تحرکات ناشی از زیرشویی طبقات تحتانی که دامنه را محافظت می‌کنند به پایین می‌لغزد. به عبارت دیگر از هم گسیختگی پایداری شیب مواد تشکیل دهنده دامنه‌ها، حرکت توده‌ای نام دارد. این پدیده به دو صورت لغزش توده سنگی و خاکی انجام می‌پذیرد.

الف) لغزش توده‌های سنگی

این پدیده در تمام سازندها به‌ویژه سازندهای قرمز فوقانی، کنگلومرای هزاردره و سازند کرج به‌عنوان نمونه رخ می‌دهد. در سازند قرمز فوقانی در اثر فرسایش لایه‌های سست مادستون زیر لایه‌های سنگی خالی شده و ماسه سنگ‌های آهکی و سیلتستون روی آن‌ها در امتداد دسته درزهایی که جهت شیب آن‌ها با جهت شیب توپوگرافی یکسان است به‌طرف پایین لغزیده و گاهی ریزش می‌نماید (شکل ۳)

ب) لغزش توده‌های خاکی

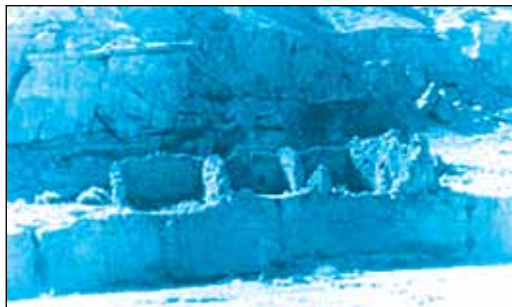
لغزش توده‌های خاکی بیشتر در دامنه‌هایی که ضخامت خاک زیاد است و به دلیل عملیات مهندسی در ترانشه‌های کنار جاده در فصل‌های بهار و پاییز رخ می‌دهد که عدم وجود پوشش گیاهی این حرکت را تشدید می‌کند.

فرسایش مصنوعی

فرسایش مصنوعی نتیجه فعالیت‌های بشری در طبیعت می‌باشد که مواردی از قبیل عملیات جاده‌سازی، سدسازی و کشاورزی نامناسب و غیره را می‌توانیم اشاره کنیم. به‌عنوان مثال عدم اطلاعات علمی و کم‌هزینه بودن و سرعت کار باعث می‌گردد که کشاورزان زمین‌های خود را در جهت شیب توپوگرافی شخم بزنند که این امر سبب تجمع رواناب در امتداد شیارهای شخم شده و در نتیجه باعث شست‌وشوی سریع خاک می‌گردد. این مسئله در سطح کشور یک بحران جدی است که کم‌تر مورد توجه قرار می‌گیرد. این نوع فرسایش در مخروط افکنه‌ها و تراس‌های آبرفتی حاشیه رودخانه دیده می‌شود (شکل ۵)

دوران	واحد	تیپ	علامت	رخساره		
گواتزری	پالستوسن - هولوسن	آبرفت سست و یادگانه‌های آبرفتی جوان	Q ^{alt}	فرسایش رودخانه‌ای		
				فرسایش سطحی		
		آبرفت	Q ₁	فرسایش سطحی		
				شخم در جهت شیب		
پالستوسن	پالستوسن	آبرفت کهن	Q ₁	بدلند		
				آبراهه‌ای		
		کنگلومرا	M-PL	بدلند		
				آبراهه‌ای		
واریزه با فرسایش سطحی						
موسن	موسن	گل سنگ خودش سنگ ماسه سنگ آهکی	M ₃	ریزش سنگی با فرسایش انحلالی		
				بیرون‌زدگی سنگی با فرسایش انحلالی		
				فرسایش شیبی		
		شیل و خورش سنگ	M ₂	شیل و خورش سنگ	M ₂	فرسایش انحلالی
						بیرون‌زدگی سنگی با فرسایش انحلالی
						بیرون‌زدگی سنگی
		شیل و سیلتستون و تبخیری‌ها	M ₁	شیل و سیلتستون و تبخیری‌ها	M ₁	فرسایش آبراهه‌ای
						بیرون‌زدگی سنگی
		الکوسن	الکوسن	کنگلومرا	OL ^C	بدلند
						آبراهه‌ای
بیرون‌زدگی سنگی						
روانه‌های آندزیتی آذرآواری‌ها	E _v			روانه‌های آندزیتی آذرآواری‌ها	E _v	واریزه با فرسایش سطحی
		دامنه منظم				
		فرسایش سطحی با شیار				
اکوسن	اکوسن	روانه‌های آندزیتی آذرآواری‌ها	E ₂	بیرون‌زدگی سنگی		
				دامنه منظم		
اکوسن	اکوسن	روانه‌های آندزیتی آذرآواری‌ها	E ₂	فرسایش شیبی		
				بیرون‌زدگی سنگی		

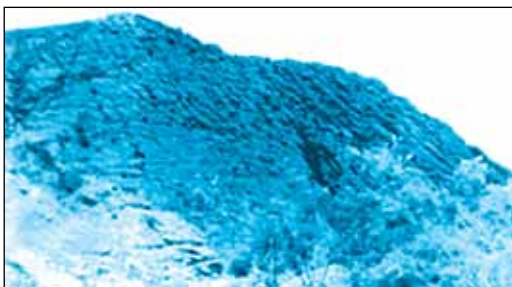
جدول شماره ۱: طبقه بندی واحدهای ریخت‌شناسی و رخساره‌های فرسایشی



شکل ۶: نمایی از رخساره ی فرسایش رودخانه ای



شکل ۱: رخساره ی فرسایشی انحلالی (تافونی) در سازند قرمز فوقانی



شکل ۷: نمایی از رخساره ی فرسایشی در بیرون زدگی سنگی در سازند قرمز فوقانی



شکل ۲: نمایی از رخساره ی فرسایش آبراهه ای در سازند هزار دره



شکل ۳: نمایی از رخساره ی فرسایشی ریزش سنگی در سازند قرمز فوقانی

پی نوشت ها

1. Erosion
2. Bad Land
3. Charles yell
4. Landslide



شکل ۴: نمایی از رخساره ی فرسایشی بدبوم در سازندهزاردره



شکل ۵: نمایی از رخساره ی فرسایشی شخم در جهت شیب

منابع

۱- احمدی، حسن، (۱۳۷۴) ژئومرفولوژی کاربردی (فرسایش آبی)، انتشارات دانشگاه تهران.

۲- رفاهی، حسینعلی (۱۳۷۸) فرسایش آبی و کنترل آن، انتشارات دانشگاه تهران.

۳- فیض نیا، سادات (۱۳۷۴) مقاومت سنگها در مقابل فرسایش در اقالیم مختلف ایران، مجله منابع طبیعی ایران، شماره ۴۷: ۹۵-۱۱۶.

۴- علیزاده، امین (۱۳۷۸) هیدرولوژی کاربردی، انتشارات آستان قدس رضوی.

۵- مهدوی، محمد (۱۳۷۸) هیدرولوژی کاربردی، جلد دوم، انتشارات دانشگاه تهران.

6-Augustinus.P.C.(1991)Rock resistance to erosion some further considertion.Earth surface processes and land forms16.P.563-569.

7-Nazar.A.and subramanian,V.(1984)Erosion and sediment transport in the ganges river basin (India).Journal of Hydrologe.69,P,173-182.

8-Petkovic.S,dragovic,N.Markovic.S.(1999)Erosion and Sedimentation Problems in Serbia .Journal ,Hydrological sciens 44,February.