

تحلیلی از تخریب بیولوژیکی سنگها

دکتر مقصود خیام

چگونه سنگ میتواند در معرض هجوم موجودات زنده قرار گرفته و متلاشی شود و بالاخره تبدیل به ذرات منفصل مانند خاک گردد؟ گیاهان پست از جمله باکتریها، آلكها و قارچهای میکروسکپی و بالاخره گلشنکها که از زندگی مشترک قارچ و آلك ایجاد میشوند، اندامهائی دارند که میتوانند مواد غذایی خود را از کانیهای سالم سنگها فراهم سازند و بر اثر این عمل موجب تخریب آنان گردند .

باکتریها حتی بر روی سنگ مرمر صاف و فلدسیانها میرویند . این قبیل گیاهان منشأ پیدایش اغلب بیماریهای سنگها هستند که دائماً بناهای ما را مورد حمله قرار میدهند .

دامنه اثر آنان بر روی سنگها که موجب بقای حیاتشان است بگونههای مختلف صورت میگیرد ، مثلاً باکتریهائی که تولید شوره از آسید نیتریک میکنند (این آسید را هم از ترکیب دادن آمونیاک که آنرا هم از آتمسفر فراهم میسازند تهیه می کنند) موجب تجزیه کانیهای مشکله سنگها میگردند.

بطور مثال میتوان از نیتراتها از جمله Salpêtre و نیتریتها که بوسیله همین میکروارگانها ساخته میشوند نام برد ، که آزت آنها مستقیماً از هوا و عناصر کانی شان از تخریب کانیهای سالم سنگها جذب میشوند . در محیط آهکی این مواد بصورت آزتات کلسیم و در محیط پتاس (یعنی

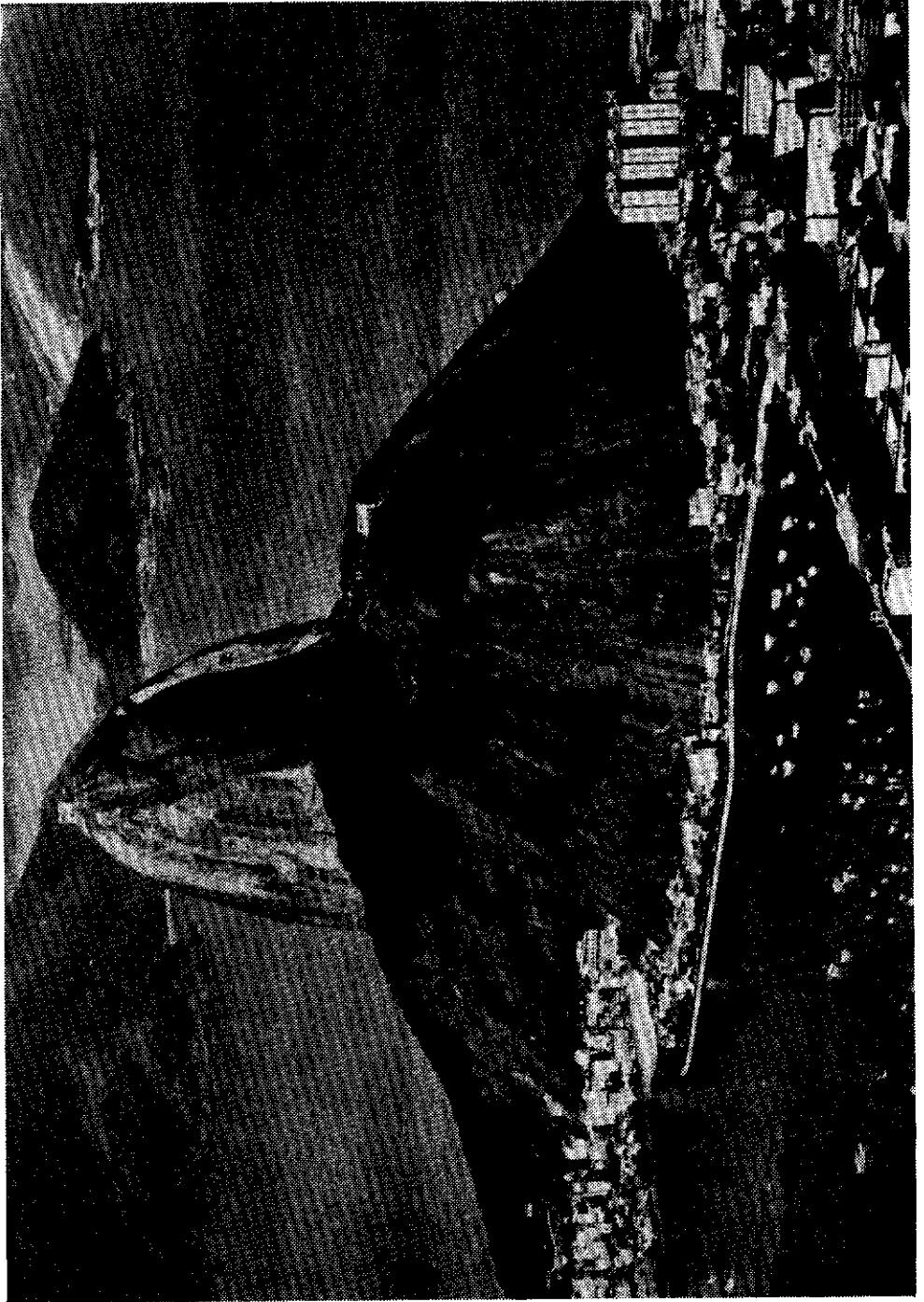
در محیطی که فلدسپاتها تخریب میشوند (بصورت آزتات پتاس یعنی Salpêtre در میآیند .

بستره‌های وسیع نیترات سدیم در کشور شیلی بر اثر عمل آب دریا بر روی توده‌های نیترات کلسیم ایجاد میشود ، از آنجائیکه این قبیل میکروبها در سنگهای تخریب شده مشاهده شده‌اند، توانسته‌اند نشان دهند که این میکروبها علت اصلی این قبیل فعل و انفعالاتند .
در بین گیاهان پست دیگر که در تخریب سنگها مشارکت دارند ، گلسنک‌ها و آلک‌ها را نیز میتوان نام برد ، آلک‌ها از Schizophycées های سوراخ کننده‌ای هستند که موجب پوسیدگی سنگها با اندامهای نوار مانند خود از جمله آهک‌های مرجانی و قلوه سنگها و سنگهای ساحلی میگردد ، نقش تخریبی این نوع گیاهان در آب دریاچه‌ها بیشتر از آب دریاهاست .

گلسنک‌ها نیز که دارای پایه‌ای از یک قارچند و بر روی سنگهای بسیار سخت بصورت صفحاتی بر ننگهای مختلف میچسبند ، عامل عمده‌ای در تخریب سنگ بشمار میآیند .

سنگ‌های بسیار سخت از جمله آهک‌ها بوسیله همین گلسنک‌ها خورده میشوند و در نتیجه گلسنک بداخل سنگ نفوذ میکند ، وقتی سنگ را بررسی میکنیم ظاهراً سالم بنظر میرسد ولی وقتی با چکش آنرا میشکنیم این گیاه در آن نمایان میشود .

شکل صفحه‌مقابل - برجستگی کله‌قندی؟ « Pain de Sucre » گرانیتی ریودوژانیرو در کشور برزیل ، گلسنک‌ها در هر پنج سال باندازه یک میلیمتر بداخل آن نفوذ میکنند.



تمام این ارگانها دارای فعالیت مختص بخود هستند که تا کنون خوب مطالعه نشده‌اند. بعضی از گل‌سنگ‌ها میتوانند حتی کوارتز و آهن را نیز تجزیه نمایند.

بر روی Pain de Sucre (شکل مقابل) یا برجستگیهای کله‌قندی برزیل که از جنس گرانیت است گل‌سنگ‌ها در مدت هر پنج سال یک میلیمتر بداخل سنگ نفوذ میکنند. وقتی سنگ چند میلیمتر از سطحش بدینوسیله تخریب گردید، فعالیت اولیه گل‌سنگ برای تخریب متوقف میشود، زیرا سنگ تا حدی تجزیه شده و گل‌سنگ میتواند مواد غذایی کافی خود را بوسیله تارهای خود از آن بدست آورد.

در این وقت دوره دوم زندگی گل‌سنگ روی سنگ آغاز میشود که در این دوره قارچهای آن تا چندین سانتی متری داخل سنگ نفوذ میکنند، اما این دوره دوم خصوصاً با ظاهر شدن خزها مشخص هست، گیاهی که در محیط سیلیسی زندگی میکند و در همین ریزه خاکی^۱ که قارچها فراهم ساخته‌اند محیط را برای ادامه حیاتشان مساعد پیدا میکنند. قارچها چون میتوانند آب باران را در خود ذخیره کنند (شش برابر وزن خود) بنابراین مخزن مرطوبی برای کلیه فعل و انفعالات شیمیائی و فیزیکی که مربوط بحضور آب باشد هستند.

در آب و هوای مرطوب نیز این عمل بر روی دیواره‌های سنگی تند که آب باران سرعت در همچو دیواره‌ها می‌لغزد باز انجام میگیرد. این قبیل گیاهان میتوانند در مقابل تغییرات درجه حرارت و رطوبت بخوبی مقاومت کنند و در صورت عدم شرایط مساعد چندین ماه

۱- ریزه خاک معادل Microsol گرفته شده است.

طول میکشد که کاملاً خشک گردند. از طرف دیگر این گیاهان بتدریج تجزیه شده و تولید آسیدهای آلی و گاز کربنیک میکنند که خود موجب تشدید دامنه تخریب شیمیائی سنگها که بوسیله اندامهای گیاه آغاز شده بود میگردد.

گلشنکها همواره بصورت دایره بر روی سنگ مستقر میشوند و خزه‌هائیکه بدنبال آن ظاهر میگرددند قسمت مرکزی آنرا اشغال میکنند و بدین ترتیب از تخریب هر دو گودیهای بقطر چند سانتی متر بر روی سنگ بوجود می‌آورند.

لاشبرگهائی که^۱ از تجزیه خزها ایجاد میشوند همراه با ذرات بعضی از کانیها موجب پیدایش لکه‌های خاک، تا اندازه‌ای مهم بر روی سنگ میشوند که محل رشد و نمو گیاهانی است که دارای آوند و ریشه‌اند. این گیاهان بعد از استقرار بر اثر فعالیت حیاتی‌شان موجب ادامه تخریب مستقیم سنگ شده و بطور غیر مستقیم نیز بر اثر تجزیه شدن بافت‌هایشان عامل تخریب را فراهم میسازند. تخریب مستقیم این گیاهان بصورت تخریب مکانیکی خواهد بود یعنی با افزایش حجم ریشه موجب توسعه و بزرگ شدن دیاکلاز هائی که قبلاً بر روی سنگ وجود دارند میگردد و بالاخره موجبات متلاشی شدن مکانیکی سنگ فراهم میگردد. ریشه‌ای که ۱۰ سانتی متر قطر و یک متر طول داشته باشد میتواند ضمن رویش قطعه سنگی بوزن ۴۰ تن را جابجا کند. میدانیم بناهائی که بوسیله گیاهان اشغال شده‌اند بر اثر عمل مکانیکی ریشه آنان بسرعت منهدم گشته‌اند.

از طرف دیگر هر ریشه گیاه چون حاوی ایونهای نیدروژن مثبت

۱- لاشبرگ معادل Humus گرفته شده است.

است که می‌توانند در انحلال آهک‌ها و سیلیکات‌های مرکب مؤثر واقع شوند. قبلاً دیدیم که این فعل و انفعالات برای گیاه موادی از جمله کلسیم و منیزیم و مخصوصاً پتاسیم که بیشتر مورد نیاز آن است فراهم می‌سازند. بر اثر اینگونه تخریب مواد مشکله سنگ منفصل گشته و ذرات آن بوسیله آب باران از دامنه‌ها حمل شده و برود خانه‌ها برده می‌شوند. همچنین سنگ‌های سالم بطور مستقیم نیز می‌توانند تجزیه شوند اما فرآیند این نوع تخریب بر اثر دخالت عناصر کلوئیدال Colloidal فرآهم می‌شود که سطح نسبی آن بسیار بالاتر است و از این عمل است که پدیده‌های مبادلاتی فراهم می‌گردد.

ایونهای H ریشه بوسیله این اجزاء جذب می‌شوند و بنوبه خود آنها را بطرف ذرات کانیها می‌فرستند، این طریق تغذیه در مورد گیاهانی که از انحلال خاک مواد غذایی خود را می‌گیرند بسبب خیس بودنشان شدیدتر است.

قابلیت معاوضه اجزاء کلوئیدال خاک عامل اصلی حاصل‌خیزی خاک را فراهم می‌سازد، از طرف دیگر برای اینکه این مکانیسم صورت گیرد باید PH خاک کمتر از ریشه‌های گیاه آسیدی باشد و بدون این عمل محققاً عمل تبدیلات کانیون ممکن نخواهد شد. آسیدی بودن ریشه گیاهان همانقدر مهم است که گیاه را بر حسب این ماده بدسته‌ای از گیاهان بسیار پست رده بندی می‌کنند.

از تخریب بافت گیاه نیز عناصری حاصل می‌شود که می‌تواند موجب تجزیه سنگ باشد از جمله آسید آستیک و آسید سیتریک و غیره و همچنین آسید سولفوریک که از گوگرد آلبومین حاصل می‌شود. باید اضافه کرد

که مقدار زیادی از آسیدهای ضعیف و ناپایدار نیز مانند آسیدلا تیک که کم و بیش با سرعت بصورت گاز کربنیک تغییر شکل میدهد نیز موجب تخریب سنگها میگردد .

حاصل آنکه قارچها و مخصوصاً باکتریها (اغلب باکتریها در خاکی که بقدر کافی هوا وجود داشته و گرم نیز باشد عمل میکنند). موجب این نوع تغییرات پیچیده شیمیائی شده و سنگهای سخت و فشرده را تبدیل بمواد منفصل یعنی خاک مینمایند .

در تهیه این مقاله از منابع زیر استفاده شده است :

- ۱- Birot. P. 1968 - Précis de géographie physique.
- ۲- Duhaupour. Ph. 1968 - L ' évolution des sols
Essai sur la dynamique des profils.
- ۳- Moret, L . 1964 - Précis de géologie.