

## مطالعه میکرومورفولوژیکی برخی خصوصیات افق‌های مختلف خاک در یک ردیف ارضی - زمانی ناحیه شهر گرد

حسن رمضانپور، احمد جلالیان، مصطفی کریمیان اقبال و شهلا محمودی

به ترتیب: استادیار دانشگاه گیلان، استاد و استادیار دانشگاه صنعتی اصفهان و دانشیار دانشگاه تهران

### مقدمه

کانی‌های رسی که بطور شیمیایی رسوب می‌نمایند روی ذرهٔ میزبان از خود بافت بلوری را نشان می‌دهند. بر عکس، رس‌های انتقال یافته ایلوویال بصورت صفحات موازی با سطوح ذراتی که روی آنها قرار می‌گیرند مشاهده می‌شوند (۱). خاکهایی که بیشتر از ۴۰٪ رس دارند نمی‌توانند پوسته رسی را نگهدارند، پس خیلی از خاکها ممکن است رس ایلوویال داشته باشند ولی وقتی با ماتریکس (زمینه) افق B مخلوط می‌شوند ممکن است در مقطع نازک تخریب یافته دیده شوند. رشد بلور کلسیت آتوژنیک یا زیاد خشک شدن ممکن است در تخریب آرجیلان دخالت نماید (۴). فیجتل و همکاران (۵) تشکیل پوسته رسی را در سه حالت بیان نمود:

۱ - پوشش رسی ایزوتروپ و غیرورقه‌ای

۲ - پوشش رسی غیرایزوتروپ و غیرورقه‌ای (Non laminated anisotropic limp clay coating)

۳ - پوشش رسی غیرایزوتروپ و ورقه‌ای موازی و موجی (Convolute)

نوع (۱) و (۲) نشان‌دهندهٔ نئوسنتز و هوادیدگی و نوع ۳ مبین انتقال رس است که بخشی از فابریک آنها Aseptic و Plasma concentration را نشان می‌دهند. با افزایش کربنات‌ها (۱۵٪ >)، تشخیص فابریک پلاسما مشکل می‌شود (۶). در این تحقیق، سعی شده است با ایجاد ارتباط بین مشاهدات صحرایی و میکروسکوپی، علل تغییر در برخی ویژگیهای خاک بیان گردد.

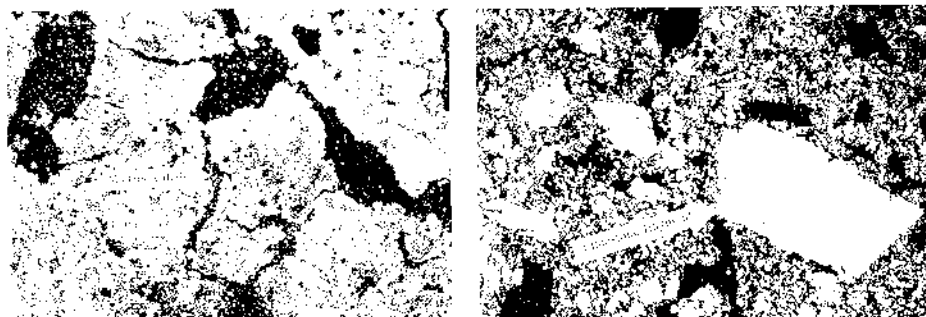
### مواد و روشها

میانگین بارندگی و دمای سالانه در ناحیه شهر گرد بترتیب ۳۱۴/۵ میلیمتر و ۱۲/۲C و اقلیم آن نیمه‌خشک به روش دومارتن است. رژیم رطوبتی منطقه زریک و رژیم حرارتی آن مزیک است. در پنج واحد فیزیوگرافی، پنج پدون، شناسایی و حفر گردید که عبارتند از: کوه با مواد مادری آهکی (پدون ۱)، واریزه‌های بادبزی شکل با شیب ۸٪ (پدون ۲)، دشت آبرفتی دامنه‌ای (پدون ۳)، اراضی پست (پدون ۴)، و فلات قدیمی با شیب ۸٪ - ۵ (پدون ۵). پس از نمونه‌برداری، آزمایش‌های فیزیکی، شیمیایی و مینرالوژیکی انجام شد. برای مطالعه میکرومورفولوژی، از هر پدون، دو تا سه افق را انتخاب و کلوخه‌های دست نخورده از آنها تهیه نموده سپس با استفاده از رزین پتروپاکسی ۱۵۴ و رزین‌های معمولی و انجام عمل سایش، نمونه‌های مقطع نازک به ضخامت ۳۰ میکرون تهیه و با میکروسکوپ پلاریزان مطالعه گردید. (۲)

### نتایج و بحث

مورفولوژی پدون ۲ بصورت A/C1/C2/2Btkb بوده که افق C2 دارای ریز ساختمان توده‌ای، منافذ چمبر و فابریک پلاسما عموماً بصورت سیلاسیک است ولی افق 2Btkb عمدتاً ریز ساختمان بلوکی (شکل ۱) و منافذ صفحه‌ای و چمبر و فابریک پلاسما عمدتاً کریستیک و خیلی کم از سیلاسیک و پدوفیچر کلسیت سوزنی شکل (شکل ۲) در دیوارهٔ منفذ دارد. مورفولوژی پدون ۳ بصورت Ap/Btk1/Btk2/Btkg1/Btkg2 بوده که افق Ap دارای ریز ساختمان توده‌ای، منافذ صفحه‌ای و چمبر و فابریک پلاسما، سیلاسیک و پدوفیچر، نودول کربناته مواد مادری (لیتورلیکت) است. در افق Btk1، ریز ساختمان بلوکی، منافذ صفحه‌ای و چمبر و فابریک پلاسما، کریستیک (کریستالیتیک ب - فابریک به روش بولاک)

تاسیلاسیک و پدوفیچر، کلسیتان و نئوکوتان بود. در Btkg1 فابریک پلاسمما، کریستیک وسیل - آرجیلاسیک و پدوفیچر، نئوکوتان (hypocoating به روش بولاک)، نئوفران، نئومنگان و کوآزی کوتان است. مورفولوژی پدون ۴ بصورت  $\Lambda/Bk/Bkg1/Bkg2$  که مشابه پدون ۳ بوده ولی منافذ صفحه‌ای عمدتاً از نوع joint بودند. مورفولوژی پدون ۵ بصورت  $Ap/Btk1/Btk2/Btk3/2Bkm$  که در Ap ریز ساختمان دانه‌ای و منافذ آن بصورت تصادفی مرکب از ذرات ریز Compound Packing Void و فابریک پلاسمما، کریستیک، آرجیلاسیک و پدوفیچر شامل کلسیتان سوزنی شکل و مقداری آرجیلان در سطح ذرات درشت است (Embedded grain argilan). افق 2Bkm که ریز ساختمان توده‌ای و منافذ عمدتاً ووگ و فابریک پلاسمما، کریستیک و پدوفیچر شامل نئوکلسیتان، کریستالاریا با فابریک اسفرولیتیک یا روزت (Cythomorphic calcite) است.



الف) ریز ساختمان توده‌ای، نور پولاریزه، طول عکس= ۲/۵ mm) ب) (بلوکی، نور پولاریزه، طول عکس = ۲/۵ mm)

شکل ۱ - مقاطع نازک افق C2 پدون ۲ (الف) و افق 2Btkb پدون ۲ (ب)



ب) (نور پولاریزه، طول عکس= ۰/۲۵ mm)



الف) (نور پولاریزه، طول عکس= ۰/۵ mm)

شکل ۲ - مقاطع نازک افق 2Btkb پدون ۲ (الف) و افق Btk1 پدون ۵ (ب) بلورهای کلسیت سوزنی شکل (کلسیتان) در دیواره داخلی منافذ

حضور ریز ساختمان بلوکی در 2Btkb نسبت به C2 نشان می‌دهد که این افق در اقلیم مرطوبتر گذشته تشکیل شده و توسط واریزه‌های افق C2 پوشیده شده است. پیدایش کلسیت سوزنی شکل را به دو عامل می‌توان ربط داد: ۱ - افزایش  $Mg/Ca$  یا  $Ca+Mg/HCO_3$  در محلول خاک ۲ - چون خاک در جهت شمالی و در ارتفاع بالا قرار گرفته ممکن است کاهش نمک محلول و ابقاء رطوبت به مدت طولانی‌تر به تشکیل آن کمک نماید. شادویک نیز به نتایج مشابهی رسیده است. (۳)

با افزایش کلسیت ریز بلور (میکریتیک) در 2Btkb، فابریک پلازما از سیلاسیک به کریستیک تغییر می‌یابد. بنظر بروئر (۲) عوامل زیر در تشکیل فابریک آسیک دخالت دارند: ۱- فرآیند رسوبگذاری: مواد اُبرفتی در اثر انتقال، حالت هم‌آوری پیدا کرده، جهت‌گیری ترجیحی آنها کاهش می‌یابد و در ذرات سیلت، بیشتر رخ می‌دهد. ۲- خیس شدن خاک: مرطوب شدن می‌تواند جهت‌گیری مجدد و اثرات فشار و مکش را کم نماید. بهم‌خوردگی خاک توسط واریزه‌ها و حیوانات می‌تواند از جهت‌گیری ترجیحی جلوگیری کند. ۳- هوازدگی در جا در کانی‌ها که ممکن است فابریک جهت یافته را تشکیل دهد و سپس تخریب یابد. در بدون ۲، در اثر حرکت مواد واریزه‌ای، جهت‌گیری ترجیحی مواد پلاسمایی کاهش یافته و به دلیل بالا بودن میزان سیلت و شن، فابریک سیلاسیک پیدا نمودند ولی در 2Btkb که بخشی از آن دارای کلسیت پدوژنیک میکریت با فابریک کریستیک و بخشی دیگر به دلیل ذرات سیلت با جهت‌گیری نقطه‌ای (Flecked orientation)، فابریک سیلاسیک داشته است.

علیرغم مشاهده پوسته رسی در صحرا، مقطع میکروسکوپی افق 2Btkb، تجمع پلازما (plasma concentration) را به وضوح نشان نداده است. این پدیده را ممکن است با دلایل زیر توجیه نمود: ۱- خاکهایی که بیش از ۴۰٪ رس دارند نمی‌توانند پوسته رسی را نگهدارند (۶). ۲- افق آرچلیک در گذشته تشکیل شده سپس با افزایش کربنات و رشد بلور کلسیت، تخریب رس جهت‌دار رخ داده (۴ و ۶) یا در اثر مخلوط شدن کربنات با رس ایلوویال، موجب شده تا پوسته رسی در زیر میکروسکوپ از نظر پنهان شود. (۴). ۳- حضور کانی‌های اسمکتیت: فشار حاصل از انقباض و انبساط کانی‌های اسمکتیت (تائید نتایج کانی‌شناسی با XRD) می‌تواند یکی از راههای تخریب پوسته رسی باشد.

در بدون ۳، تشکیل فابریک اینسیپیک را به مواد مادری رسوبی که اکثراً دارای فابریک سپیک هستند و نیز به حضور کانی‌های اسمکتیت، که کانی‌های رسی را مجدداً جهت‌دار می‌نماید می‌توان ربط داد. در نتیجه، جدایی پلازما بصورت بخش‌های جداگانه و مجزا (isolated patches) با جهت‌گیری طولی (Striated orientation) داخل زمینه غالب پلازما با جهت‌گیری نقطه‌ای رخ می‌دهد. در تشکیل نوکوتان‌ها، پدیده مرطوب و خشک شدن ناگهانی خاک (از متریکس به سمت سطوح طبیعی یا برعکس) نقش مهمی دارد. (۲) حضور منافذ صفحه‌ای از نوع جوینت (Joint plane) و اسکو (Skew plane) در بدون‌های ۳ و ۴ می‌تواند مرطوب و خشک شدن متناوب را تائید نماید (۲). منفذ صفحه‌ای از نوع جوینت در شرایط رس زیاد، یکنواختی مواد و خشک شدن منظم رخ می‌دهد ولی صفحه‌ای از نوع اسکو در شرایط عدم یکنواختی مواد یا مرطوب و خشک شدن نامنظم حاصل می‌شود.

در بدون ۵، مقداری آرچیلان در سطح ذرات درشت ماسه سنگ مشاهده شد که با توجه به رنگ قهوه‌ای متمایل به قرمز که مبین ضخامت زیاد آرچیلان است می‌توان گفت که این پوسته‌های رسی در زمان طولانی تشکیل شده و این پدیده با واحد فیزیوگرافی آن که یک فلات قدیمی دارای پتروکلسیک است هماهنگی دارد.

#### منابع مورد استفاده

- 1- Birkland, P.W. 1984. Soils and geomorphology. New York, Oxford Univ. Press, 372 p.
- 2- Brewer R. 1976. Fabric and mineral analysis of soil. 2nd print. Robert E. Krieger Publ. Co., New York.
- 3- Chadwick. O.A., J.M. Sowers and R.C. Arundson. 1988. Morphology of calcite crystals in clast coatings from four soils in the Mojave desert region. Soil Sci. Soc. Am. J. 52 : 211 219.
- 4- Ducloux, J., J.P. Delhoume, S. Petit and A. Decarreau. 1995. Clay differentiation in Aridisols of northern Mexico. Soil Sci. Soc. Am. J. 59:269 276 .
- 5- Feijtel, T.C., A.G. Jongmans, and J.D.J. Van doesburg. 1989. Identification of clay coatings in an older Quaternary terrace of the Allier, Limgne, France. Soil Sci. Soc. Am. J. 53 : 376 382.
- 6- Mermut, A.R., and R.J. St. Arnaud. 1981. A micromorphological study of calcareous soil horizons in Saskatchewan soils. Can. J. Soil Sci. 61: 243 260.