

## خاکهای لسی: نقش اقلیم در تکامل، خصوصیات فیزیکوشیمیایی و کیفیت خاک

فرهاد خرمالی

استادیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

khormali@yahoo.com

### مقدمه

لس ماده‌ای است که بر اثر باد جابجا و نهشته شده باشد و ذره‌های آن اغلب در اندازه سیلت هستند. بطور کلی ۷۰-۹۰ درصد مواد تشکیل دهنده رسوبات لسی را مواد سیلنتی تشکیل می‌دهد ولی در اثر هوازدگی و تجزیه و تخریب شیمیایی می‌تواند درصد مواد رسی آن به بیش از ۳۰ درصد نیز برسد. سطح وسیعی از لسه‌ها عمدتاً به فرم تپه ماهورهایی در استان گلستان واقع است که اطلاع از خاکهای تشکیل شده بر آنها که عمدتاً از خاکهای بسیار حاصلخیز می‌باشند می‌تواند در برنامه ریزی و مدیریت آنها مفید باشد. امینی جهرمی (۱۳۸۳) به منظور بررسی اثرات توأم اقلیم و ژئومورفولوژی دو مقطع با مواد مادری لسی در مناطق هوتن با رژیم های رطوبتی و حرارتی اریدیک و ترمیک و گرگان با رژیم های رطوبتی و حرارتی زیریک و ترمیک نتیجه گرفت که در منطقه گرگان تجمع مواد آلی در سطح خاک، شستشوی آهک از سطح و تشکیل افق کلسیک از فرآیندهای بارز خاکسازی است. خرمالی و همکاران (۲۰۰۵) نیز نتیجه گرفتند که کربن آلی، رس، سیلت ریز و درصد اشباع رطوبتی، ازت کل و فسفر خاک با مساعد تر شدن شرایط خاکسازی در منطقه نرماب گلستان با رژیم یودیک زیاد می‌شود. pH، هدایت الکتریکی، در صد شن، آهک و پتاسیم خاکها نیز به طور معنی داری با افزایش ضریب P/ET در منطقه نرماب کاهش می‌یابند. کانی شناسی رس خاکها نشان داد که مقدار و نوع رسها در این سه منطقه تفاوت‌های فاحش و معنی داری دارند. ایلیت و کلریت و مقداری کائولینیت کانیهای غالب موادمادری را در این مناطق تشکیل می‌دهد. بررسی تغییرات پارامترهای کیفیت خاکهای لسی نیز از اهمیت زیادی برخوردار است. کربن خاک از مهمترین اجزاء اکوسیستم است که هرگونه تغییر در آن می‌تواند در فرآیندهای دیگر خاکساز تأثیر شگرفی بگذارد. اقلیم از عواملی مهم کنترل کننده مقدار کربن خاک است [۳و۴]. این تحقیق با اهداف مطالعه تکامل خاکهای تشکیل شده با مواد مادری لسی در اقلیم های مختلف و نیز تغییرات خصوصیات فیزیکوشیمیایی و نیز ذخیره کربن صورت گرفت.

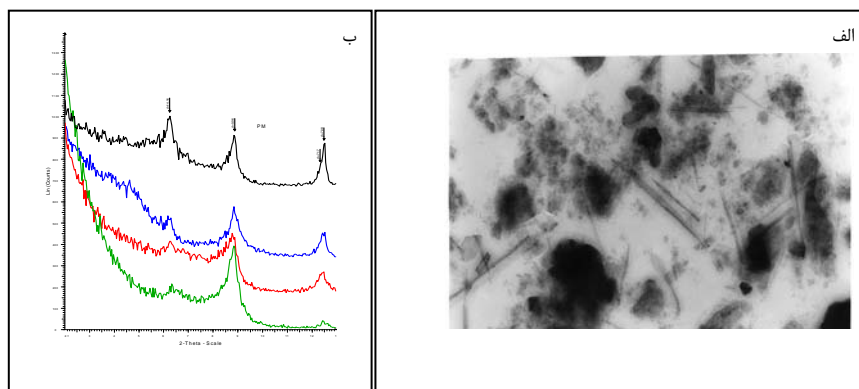
### مواد و روشها

تعداد ۷ پروفیل خاک به ترتیب از نواحی شمال شرق استان با رژیم رطوبتی اریدیک و حرارتی ترمیک تا نواحی جنوب شرق با رژیم رطوبتی زیریک و حرارتی ترمیک و در نهایت یودیک و حرارتی مزیک بررسی شدند [۵]. آنالیزهای فیزیکوشیمیایی، کانی شناسی، میکرومورفولوژی و برخی پارامترهای کیفیت خاک از جمله تنفس میکروبی، کربن بیوماس میکروبی، ازت معدنی شده و جمعیت میکروبی مورد مطالعه قرار گرفتند [۶].

### نتایج و بحث

نتایج نشان داد که خاکهای تشکیل شده بر مواد مادری لسی از مناطق خشک شمالی با بارندگی کمتر از ۲۰۰ میلیمتر به سمت مناطق مرطوب جنوبی با بارندگی بیش از ۸۰۰ میلیمتر تفاوت زیادی از لحاظ کلیه پارامترهای مورد مطالعه دارند. رده بندی خاکها نشان داد که در منطقه با رژیم اریدیک (بارندگی > ۲۰۰mm) خاک Torriorthents, در منطقه زیریک (mm ۳۵۰) Typic Haploxerepts, زیریک (mm ۴۵۰) Typic Calcixerepts, زیریک (mm ۶۳۰) Calcic Argixerolls, یودیک (< ۷۰۰mm) Typic Hapludalfs می‌باشند. سیلت و رس خاکها در این ردیف اقلیمی روند افزایش رس و کاهش سیلت را نشان می‌دهد. پارامترهای دیگر نظیر کربن آلی، pH، EC، CEC، مقدار آهک نیز متأثر از اقلیم بوده اند. پارامترهای بیولوژیک کیفیت خاک نظیر تنفس میکروبی، کربن بیوماس میکروبی، ازت معدنی شده و جمعیت میکروبی از مناطق اریدیک به زیریک افزایش و سپس در مناطق یودیک مزیک کاهش نشان دادند که به نظر می‌رسد شرایط دما و رطوبت رژیمهای زیریک ترمیک برای رشد و فعالیت میکروبی

مناسب ترین بوده است. مطالعات میکرومورفولوژی شواهد خوبی بر تشکیل افق Bt با تخلیه شدید آهک و تشکیل بی فابریک لکه ای و خطی در مناطق با بارندگی بیش از  $600 \text{ mm}$  نشان می دهد که نشان دهنده هوادیدگی و تشکیل بیشتر رس، حرکت و تجمع آن در افق های تحتانی است به طوری که مقدار رس افقهای آرجلیک به بیش از ۴۰٪ نیز می رسد. در مناطق کم باران بی فابریک کریستالی کلسیتی غالب و نشان از عدم فرآیند آبشویی آهک است. کانی شناسی رس نیز نشان داد که در مواد مادری لسی ترتیب زیر وجود دارد (ایلیت < کلریت < اسمکتیت < کائولینیت). این روند در خاکهای مناطق اریدیک دیده می شود. تصاویر TEM وجود مقادیر کمی پالیگورسکیت در خاکهای آبرفتی مناطق پست خشک که بسیار شور و سدیک می باشند را نشان داد که البته در لس های واقعی دست نخورده دیده نمی شوند و بنابراین می توان منشأ آن را تشکیل درجا از محلول خاک در شرایط شور و سدیک دانست (شکل ۱).



شکل ۱- الف: تصویر میکروسکوپ الکترونی عبوری (TEM) و ب: دیفراکتوگرام اشعه ایکس از مواد مادری لسی

با افزایش بارندگی (P/ET) و تغییر سایر عوامل فیزیکی شیمیایی از مقدار ایلیت و کلریت کاسته و کانی های اسمکتیت در مناطق زیریک و نیز ورمی کولیت و مخلوط ایلیت- ورمی کولیت در مناطق یودیک پرباران افزایش چشمگیری می یابند.

## منابع

- [۱] امینی جهرمی ح. ۱۳۸۳. بررسی اثر موقعیتهای مختلف ژئومورفیک بر خصوصیات فیزیکی شیمیایی و مینرالوژیکی خاکهای با مواد مادری لسی در دو منطقه با اقلیم های متفاوت در استان گلستان. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان دانشکده علوم زراعی.
- [2] Khormali F., R. Ghorbani, and R.A. Omrani. 2005. Variations in soil properties as affected by deforestation on loess derived hillslopes of Golestan Province, northern Iran. *Sociedade & Natureza, Uberlandia, Brazil, Special Issue*, 440-445.
- [3] Nichols JD, 1984. Relation of organic carbon to soil properties and climate in the Southern Great Plains. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 48:1382-1384.
- [4] Sahrawat KL, 2003. Importance of inorganic carbon in sequestering carbon in soils of the dry regions. *Current Science*, 84:864-865.
- [5] Soil Survey Staff, 2006. *Keys to Soil Taxonomy*. USDA, NRCS.
- [6] Stoops G. 2003. *Guidelines for the Analysis and Description of soil and Regolith Thin Sections*. SSSA. Madison, WI.