بررسی روند تحول خاک و رابطه آن با فرم‌های مختلف آهن در رسوبات لس-پالئوسول جنـوب گرگان (تپه صدا و سیما) استان گلستان

عاطفه ضیایی[۱*]. عباس پاشایی[۲] و فرهاد خرمالی[۳]

[۱] دانشجوی کارشناسی ارشد رشته خاکشناسی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعـی گرگـان، [۲] اسـتاد گـروه خاکـشناسی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، [۳] دانشیار گروه خاکشناسی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

مقدمه

آهن از عناصری است که میزان کل آن در خاک وابسته به کانیهای به ارث رسیده از مواد مادری خاک است، اما مقدار و نسبت فرمهای مختلف آن بستگی به میزان هوازدگی و تحول خاک دارد. در مطالعه تحول خاک، اندازه گیری فرمهای مختلف آهن موجود در خاک روشی متداول است. فرم‌های آهن برای درک بیشتر فرایندهای پدوژنیکی و درجه هوازدگی خاک بررسی می شوند[۳]. در فرایند هوازدگی آهن از کانیهای اولیه رها شده (در این حالت عمدتاً به صورت دو ظرفیتی است) و بر اثر اکسایش به اکسیدهای آهن پدوژنیک مبدل می شود. یکی از روش‌های مقایسه‌ای برای آگاهی از چگونگی تکامل نیمرخی خاک، استفاده از شاخص آهن دریافت شده با اگزالات و دی تیونایت است. آهن عصاره گیری شده با اگزالات آمونیوم شامل آهن آمورف و آن قسمتی از آهن است که به طور ضعیفی کریستاله شده اند (آهن فعال). به عنوان مثال آهن جزء مواد آلی و کانی‌های دارای درجه تبلور اندک مثل فری هیدریت توسط این عصاره گیر حل می شوند. در همین راستا آهن عصاره گیری شده توسط سیستم سیترات – دی تیونات- بی کربنات شامل کل آهن آزاد خاک می‌شود. اکسیدهای آهن پدوژنیک از مهمترین عوامل رنگ دهنده در افقهای دارای مواد آلی اندک هستند. بر همین اساس فرم‌های مختلف اکسید آهن که در محیط‌های هوازدگی متفاوت تشکیل می شوند، رنگهای مختلفی به خاک می بخشند. به عنوان مثال هماتیت و گئوتیت هر دو در خاکهای دارای تهویه خوب یافت می شوند اما هماتیت که نسبت به گئوتیت در خاکهای گرمتر و خشکتر تشکیل می شود رنگ قرمز به خاک بخشیده در حالیکه گئوتیت رنگ قهوه ای مایل به زرد خاک می دهد. در همین راستا لپیدوکروسیت که در خاکهایی با شرایط هیدرومورف یافت می شود دارای رنگ نارنجی وماگهمیت به رنگ - قهوه‌ای‌مایل‌به‌قرمزاست[۶].

موادوروش‌ها:

منطقه مورد مطالعه در جنوب شهر گرگان در طول جغرافیایی ″۱۵,۹ ′۴۹ °۳۶ شرقی و عرض جغرافیایی ″۵۲,۰۵ ′۲۶ °۵۴ شمالی واقع شده و دارای اقلیم معتدل مرطوب می‌باشد. پس از شناسایی منطقه و محل مورد مطالعه، حفر مقاطع صورت گرفت و نمونه برداری از آن‌ها جهت آزمایشات رنگ سنجی، آهن اگزالات و دی تیونایت صورت گرفت.

نتایج‌و بحث:

رنگ قرمز در نتیجه فرایند خاکسازی قرمز شدن در طولانی مدت و تحت شرایط اقلیمی گرم و مرطوب و در دوره‌های بین یخچالی است [۴]. در افق‌های متکامل که مقدار Fe_d بیشتر است درجه قرمزی هم بیشتر بوده و با کاهش مقدار آهن پدوژنیکی درجه قرمزی هم کاهش می‌یابد. در خاکرخ‌های سطحی هر نیمرخ افزایش مقدار آهن دی‌تیونات به علت افزایش هوازدگی می‌باشد. اندازه‌گیری آهن دی تیونایتی و اگزالاتی نشان دهنده این است که میزان آهن پدوژنیکی در پالئوسول‌ها بیشتر از لس‌ها می‌باشد که می تواند نشان دهنده مساعد بودن شرایط اقلیمی و خاکسازی در پالئوسول‌ها باشد. توزیع

عمقی نسبت آهن آمورف به پدوژنیکی در جدول نمایش داده شده است. در افق‌های متکامل قدیمی (**Bss**، **Bt**، **Bk**) این نسبت کاهش می‌یابد و در افق‌های **C** نسبت به افق‌های **B** مقادیر بیشتری را مشاهده می‌کنیم. این نسبت با افزایش مقدار اکسیدهای آهن بلوری کاهش می‌یابد. این امر نشان دهنده این است که اکسیدهای آهن بلوری در خاک، مقاومت زیادی در برابر هوازدگی داشته و به آسانی به شکل‌های آمورف تغییر نمی‌یابند. **[۶، ۲]**. علت افزایش این نسبت در برخی از خاک‌های مدفون، مقاطع ۲ و ۹ به علت شرایط زهکشی ضعیف می‌باشد **[۵]**. از نسبت Fe_o/Fe_d (نسبت فعال) به عنوان شاخص برای شناسایی خاکهای با زهکشی خوب و زهکشی فقیر استفاده می‌شود. از عدد ۰/۳۵ به عنوان نقطه جداکننده بین زهکشی خوب و زهکشی فقیر (< ۰/۳۵) استفاده کردند**[۱]** .

جدول ۱- بررسی فرم‌های مختلف آهن در توالی لس-پالئوسول

نیمرخ	شماره مقطع	افق	عمق	رنگ (حالت خشک)	Feo%	Fed%	Feo/Fed	Fed-Feo
۱	S_1	Bw	۰-۱۱۰	10YR6/2	۰,۲۰	۱	۰,۲۰	۰,۸
		C	۱۱۰-۱۹۰	10YR7/3	۰,۱۹	۰,۸۷	۰,۲۱	۰,۶۸
	S_2	Bkb	۰-۴۵	10YR5/2	۰,۱۲	۰,۴۵	۰,۲۶	۰,۳۳
		Ckb	۴۵-۹۵	10YR7/3	۰,۱۵	۰,۴۱	۰,۳۶	۰,۲۶
۲	S_3	Bw	۰-۶۰	10YR6/3	۰,۱۹	۱,۱۵	۰,۱۷	۰,۹۶
		C	۶۰-۱۶۰	10YR7/3	۰,۲۱	۱,۱۱	۰,۱۹	۰,۹۰
	S_4	Bwb	۰-۸۰	10YR6/3	۰,۱۱	۰,۷۱	۰,۱۵	۰,۶۰
		Cb	۸۰-۱۸۰	10YR7/3	۰,۱۶	۰,۵۵	۰,۲۹	۰,۳۹
۳	S_5	Bw	۰-۴۵	10YR6/3	۰,۱۴	۰,۷۴	۰,۱۹	۰,۶۰
		Ck	۴۵-۱۴۵	10YR7/3	۰,۱۶	۰,۵	۰,۳۲	۰,۳۴
۴	S_6	Bt	۰-۱۰۰	5YR5/4	۰,۳۹	۱,۹	۰,۲۰	۱,۵۱
		Ck	۱۰۰-۲۵۰	7.5YR7/3	۰,۱۷	۰,۵۵	۰,۳۱	۰,۳۸
	S_7	Btb	۰-۲۸۰	5YR6/6	۰,۱۵	۰,۸۵	۰,۱۷	۰,۷۰
		Ckb	۲۸۰-۳۸۰	7.5YR6/3	۰,۱۷	۰,۵۹	۰,۲۹	۰,۴۲
	S_8	Btkb	۰-۱۸۰	5YR7/4	۰,۱۴	۰,۵۸	۰,۲۴	۰,۴۴
		Ckb	۱۸۰-۲۸۰	7.5YR7/4	۰,۱۶	۰,۵۵	۰,۲۹	۰,۳۹
	S_9	Btssb	۰-۲۳۰	5YR3/4	۰,۲۸	۰,۷۳	۰,۳۸	۰,۴۵

رمضانپور ح. و جلالیان ا. ۱۳۸۱ "تغییرات خاک‌ها در ردیف ارزیابی اراضی-زمانی در دو منطقه اقلیمی در زاگرس مرکزی"، مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، شماره ۱ ص ۱۳۷-۱۴۲ **]**

[۲]ترابی، ح. و م، کریمیان اقبال. ۱۳۷۲. تحول و تکامل خاک تحت تأثیر زمان در حاشیه رودخانه سفیدرود. چهارمین کنگره علوم خاک. ص ۸۳-۸۲.

[3] Costantinia, E.A.C., Lessovaiab, S., and Vodyanitskiic, Yu., 2006. Using the analysis of iron and iron oxides in paleosols (TEM, geochemistry and iron forms) for the assessment of present and past pedogenesis. Quaternary International,. Vol, 156–157, pages 200-211.

[4] Kemp, R. A. 1985. The cause of redness in some buried and non-buried soils in eastern England. European Journal of **Soil Science** Volume 36 Issue 3, Pages 329 - 334

[5] Mckeague, J. A., and J. H. Day., 1966. Dithionite and oxalate extractable Fe and Al as aids in differentiating various **Volume 36 Issue 3, Pages 329 – 334**.

[6] Torrent, J., Schertman, U. Fechter, H. and Alferez, F. 1983, Quantitative relationship between soil color and hematite Content. Soil scince . Vol 136, No . 6, 345-358.

[7] Wang, W.M., Yeh, H.W., Chen P.Y., Wang M.K., Clay and Clay Minerals. 46 (1998) 1-9.