



بررسی منشاء و تکامل خاک‌های گچی استان فارس تحت رژیم‌های رطوبتی متفاوت

سهیلا سادات هاشمی^{1*}، مجید باقرنژاد²، مهدی نجفی قیری³

1- دانش آموخته دکتری علوم خاک، دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز

2- دانشیار بخش علوم خاک، دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز

3- عضو هیات علمی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب

آدرس پست الکترونیکی Email:hashemy558@yahoo.com*

چکیده

بر اساس مطالعات صورت گرفته قبلی از بین 7 راسته اصلی خاک در استان فارس، چهار راسته حاوی خاک‌های گچی هستند. هدف بررسی تکامل خاکهای گچی استان فارس بوده، لذا 27 نیم‌رخ در این مطالعه حفر شد. با توجه به بررسی‌های منشاء کانی‌ها و نتایج میکرومورفولوژی، می‌توان بیان کرد که فرآیندهای بادرفتی و تغییرات سفره آب زیرزمینی و تبخیر دریاچه قدیمی در ایجاد خاک‌های گچی استان فارس نقش موثری داشته‌اند. منشاء اصلی گچ در بیشتر مناطق حضور سازندهای گچی موجود در منطقه می‌باشد، که توسط عوامل نام برده، انتقال یافته است. خاک‌های مورد مطالعه در واحد فیزیوگرافی دشت‌های سیلابی بیشترین تکامل را داشته و چون در عمده موارد منبع گچ موجود در مقاطع خاکساز بوده، لذا می‌توان پروسه تکامل خاک‌ها را کامل فرض کرد. با افزایش محتوی رطوبت، میزان نسبت (ایلیت + کلریت) / اسمکتیت، درجه قرمزی خاک‌ها، محتوی کربن آلی بدون در نظر گرفته افق A و هم‌چنین طول بلورهای گچ به شکل عدسی افزایش می‌یابد، به طوری که رژیم رطوبتی زیر یک بزرگترین بلورهای عدسی را به خود اختصاص داده است.

کلمات کلیدی: تکامل خاکهای گچی، رژیم رطوبتی، منشاء گچ

مقدمه

خاک‌های گچی جزء خاک‌های غالب موجود در مناطق خشک و نیمه‌خشک هستند. در حالی که مطالعات زیادی مربوط به رابطه خاک-ژئومورفولوژی در خاک‌های آهکی وجود دارد، درباره خاک‌های گچی اطلاعات زیادی در دسترس نمی‌باشد با توجه به اینکه 17/5 درصد کشور ایران از اراضی گچی تشکیل شده است و نیز بنا به محدودیتهای این خاک‌ها و نبود اطلاعات کافی از نحوه تشکیل و بخصوص منشاء گچ در اراضی هنوز جای کار بسیاری برای این خاک‌ها وجود دارد. براساس مطالعات صورت گرفته هفت راسته خاک، انتی‌سول، اینسپتی‌سول، اریدی‌سول، ورتی‌سول، آلفی-سول، مالی‌سول و هیستوسول در کل استان شناخته شده، که از بین این هفت راسته، چهار راسته اول شامل خاک‌های گچی می‌باشند. اصولاً چهار منبع برای گچ در خاک‌ها گزارش شده است. از جمله این منابع هوادیدگی درجای مواد مادری است (کارتر و اینسکیپ، 1988)، که می‌تواند از چهار منبع منشاء گیرد: الف- هوادیدگی مواد آلوزینیکی (نهشته-های ثانویه) ب- هوادیدگی ژئولوژیکی گچ‌دار ج- هوادیدگی لایه‌های ژئولوژیکی سولفوردار (سنگ‌های آذرین و رسوبی) د- هوادیدگی مواد گچی حاصل از دریاچه‌های قدیمی، منبع اقیانوسی (پودووجاوسکی و آرنولد، 1994)، افزوده شدن گچ به خاک توسط آب (روانابهایی سطحی و آب زیرزمینی) یا باد (به صورت یون سولفات، بخار، ذرات ریز و معلق، ذرات



شن و مواد حاوی یون سولفات مانند مواد آتشفشانی) و اکسایش در جای کانیهای سولفیدی (پودو و جاسکی و آرنولد، 1994) می‌باشند.

مواد و روشها

استان فارس با وسعت 13/2 میلیون هکتار در بخش جنوبی ایران به دلیل داشتن انواع رژیم‌های رطوبتی و پراکنش خاک‌های گچی در این رژیم‌های آب و هوایی جایگاه مناسبی برای بررسی این خاک‌ها و تاثیر اقلیم‌های متفاوت در تشکیل آنها می‌باشد. وسعت اراضی گچی بر اساس نتایج مطالعات ارزیابی منابع و قابلیت اراضی موجود در محدوده استان فارس به صورت اراضی گچی 1/5 میلیون هکتار گزارش شده است (محمودی، 1379). جهت انجام پژوهش بر اساس نقشه‌های خاک، گزارش‌های خاکشناسی موسسه تحقیقات آب و خاک (گزارش‌های مرکز تحقیقات زرقان) و تصاویر ماهواره‌ای استان، یازده دشت به خاطر دارا بودن سازندها و خاک‌های گچی برای نمونه‌برداری در نظر گرفته شدند. پس از حفر پروفیل از افق‌های مشخصه در نیمرخ خاک، نمونه خاک جمع‌آوری شد و به آزمایشگاه منتقل شد. پس از خشک نمودن، نمونه‌ها از الک 2 میلی‌متری عبور داده شدند و سپس جهت انجام آزمایشات فیزیکی و شیمیایی آماده شدند. بر اساس مطالعات از بین 7 راسته اصلی خاک در ناحیه مورد مطالعه، چهار راسته حاوی خاک‌های گچی هستند. 35 نیمرخ ابتدا مورد مطالعه قرار گرفته و از بین آنها 27 نیمرخ در رژیم‌های رطوبتی متفاوت برای مطالعات جزئی استفاده شد. بیشتر خاک‌های گچی منطقه در دشت‌های دامنه‌ای و سیلابی دیده شدند. (شکل 1).



شکل 1- نیمرخ‌های مطالعه شده در استان فارس تحت رژیم‌های رطوبتی متفاوت.

نیمرخ‌های خاک بر اساس کلید تاکسونومی و راهنمای نقشه‌برداری طبقه‌بندی شدند. خاک‌های مخروطه‌افکنه



(انتهی سولها) و خاک‌های با تکامل متوسط با افق‌های جیپسیک و کمبیک (اینسپتی سولها و اریدی سولها) حدود 95% از خاک‌های ناحیه را شامل می‌شوند. تمامی آزمایشات میکرومورفولوژی و کانی شناسی با روش‌های مربوطه انجام گرفت و از نتایج حاصله برای بررسی هدف مورد نظر استفاده شد.

نتایج و بحث

منشاء کانی گچ در خاک‌های مورد مطالعه، با توجه به افزایش این کانی از سطح به عمق می‌تواند به ارت رسیده از مواد مادری باشد. می‌توان گفت که فرآیندهای بادرفتی، تغییرات سطح آب زیرزمینی و تبخیر دریاچه قدیمی در ایجاد این خاک‌ها موثر هستند. سازندهای گچی آجاجاری و گچساران می‌تواند منشای برای گچ موجود در خاک‌ها باشد. فعالیت‌های بادرفتی شامل رفت و روب و رسوب رسوبات فرسایش یافته بادی، منجر به جابه‌جایی مقادیر زیاد گچ از سطوح قدیمی فرسایش یافته به خاک‌های پائین دست می‌شود (نیم‌رخ‌های 7، 17 و 18). سپس این نمک به وسیله آب حاصل از بارندگی و یا آب زمینهای بالادست، حل شده و به لایه‌های زیری انتقال می‌یابد. در مناطقی که آب باران کمتر است میزان انتقال گچ به عمق کمتر است و بیشتر در لایه‌های روئی مشاهده شد (نیم‌رخ‌های 3، 19 و 20). با افزایش رطوبت این کانی به اعماق نیم‌رخ انتقال می‌یابد. یوگولین و همکاران (2008) نشان دادند که علاوه بر نقش باد حرکت رو به بالای سفره آب غنی از کلسیم می‌تواند در رسوب گچ و آهک موثر باشد، که در این شرایط با توجه به درجه حلالیت، گچ در سطح و کلسیت در افق زیر سطحی شروع به رسوب می‌کند. وجود گچ در لایه‌های عمقی خاک را در مخروطه‌افکنه پایکوهی می‌توان به محیط‌های تبخیری دریاچه شور در اواخر ترشیری نسبت داد (نیم‌رخ 24 و 26).

در رسوب گچ در اراضی شیبدار پایکوهی به سمت مناطق پست، درجه محیط، حلالیت کانیهای تبخیری و غلظت املاح موثر است، به طوری که از حاشیه به سمت پلایا ابتدا کلسیت و سپس جیپسم و املاح محلولتر مانند نمک‌های کلردار رسوب می‌نمایند. به طور کلی کربنات‌ها در درجه حرارت پائین رسوب می‌نمایند، در حالی که ترسیب کانیهای تبخیری سولفات و کلروره در دمای بالاتری صورت می‌گیرد (معتمد، 1372). بنابراین می‌توان به طور کلی روند تکامل این خاک‌ها را چنین نتیجه‌گیری نمود که: - ابتدا گچ از رسوبات و تشکیلات بالا دست اراضی وارد خاک‌ها شده است. - خاک‌های جوان (نیم‌رخ‌های 6، 13، 14، 26) با بافت درشت کانی گچ حتی با کمترین مقدار بارندگی شسته شده و به اعماق پائین تر رفته و تجمع یافته است. - میزان گچ در واحدهای فیزیوگرافی دشت‌های سیلابی و دامنه‌ای به نسبت واحدهای فیزیوگرافی آبرفتی واریزه‌ای دارای تکامل بیشتری هستند. - در تمامی رژیم‌های رطوبتی بلورهای گچ مشاهده شدند، ولی رشد بلورها و آرایش آنها بر حسب نوع رژیم با هم متفاوت است، این تفاوت به کمک مطالعات میکروسکوپ الکترونی روبشی نشان داده شد. چون در بیشتر موارد منبع گچ خاکساز بوده، بنابراین می‌توان فرآیند تکامل خاک‌ها را کامل فرض کرد. - حد بالائی افق گچی در مناطقی با شیب زیاد مانند پلاتو (نیم‌رخ 13) در سطح خاک و در اراضی با شیب کم مانند دشت‌های دامنه‌ای و اراضی لولند، به سطح خاک نزدیکتر (نیم‌رخ 20) می‌شود. مورفولوژی گچ در عمده نیم‌رخ‌ها به شکل‌های پودری، میسیلیوم، کریستاله و بندرت به شکل پندانت (نیم‌رخ 24) مشاهده شد.

از بین عوامل خاکساز تاثیر اقلیم بر تشکیل و تکامل خاک‌های مورد مطالعه به عنوان یکی از مهمترین عوامل خاکساز مطرح است. علاوه بر آن نقش پستی و بلندی را نیز نباید نادیده گرفت. خرمالی و همکاران (2003) از نسبت اسمکتیت به (ایلیت + کلریت) به عنوان مبنایی جهت تکامل خاک در این استان استفاده نموده و گزارش نموده است که با درجه تکامل خاک رابطه مستقیمی دارد. بررسی این نسبت در خاک‌های مورد مطالعه نشان می‌دهد که در خاک‌های با رژیم رطوبتی زیریک این نسبت برابر با $1/26$ ، بیشترین نسبت و در رژیم رطوبتی اریدیک با $0/38$ کمترین مقدار را دارا است. در رژیم رطوبتی مرزی زیریک-اریدیک این نسبت برابر با $1/02$ بوده که پس از زیریک قرار می‌گیرد.



بیشترین میزان این نسبت در دشت قره‌باغ نیمرخ 3 برابر با 2/12 و کمترین میزان آن برابر با 0/16 در دشت سورمق، نیمرخ 24 بوده است.

اولیائی (1384) از درجه قرمزی برای بیان تکامل خاک‌های استان کهگیلویه و بویر احمد استفاده نمود، ایشان بیان نمودند با افزایش این درجه تکامل خاک‌ها نیز بیشتر می‌شود. با محاسبه شاخص قرمزی (RI)¹ به صورت (والیو/اکروما× معیار هی‌یو) جهت مقایسه نسبی سن خاک‌ها استفاده شد. در این محاسبه نیمرخ‌های 3، 7 و 9 بیشترین شاخص را دارا بودند. به ترتیب برای افق‌های نیمرخ 7 از سطح به عمق، شاخص‌های 17/5، 11/67، 10، 10 و 5 بدست آمد. برای نیمرخ 9 به ترتیب افق‌ها از سطح به عمق برابر 7/5، 6، 4 و 7/5 و در نیمرخ 3 از سطح به عمق برابر 1/25، 6/67، 7/5 و 3/75 بدست آمد. تمامی نیمرخ‌های گفته شده در رژیم رطوبتی زیریک قرار گرفته‌اند. در مورد نیمرخ‌های 24، 25 و 26 با افق‌های پتروگیپسیک حداقل مقدار این شاخص محاسبه شد. البته باید در نظر گرفت که وجود گچ باعث کاهش درجه قرمزی خاک می‌شود. استفاده از شاخص‌های میکرومورفولوژی به اندازه سایر خصوصیات گفته شده مورد استفاده قرار نگرفته است. بهترین معیار میکرومورفولوژی در این مطالعه محاسبه اندازه طول بلورهای لنتیکولار گچ در افق جیپسیک بود. با افزایش محتوی رطوبت خاک طول این بلورها بیشتر می‌شود. حضور بلورهای گچ به شکل صفحات درهم قفل شده حاکی از محتوی رطوبت بیشتر و حل شدن بلورهای لنتیکولار است. افق By2 نیمرخ 11 داری طولی حدود 2000 میکرومتر از صفحات درهم قفل شده بوده است. در رژیم رطوبتی زیریک بلورهای لنتیکولار به وفور و عمدتاً با اندازه‌های متغییر از 100 میکرومتر تا 1500 میکرومتر مشاهده شد. در رژیم رطوبتی زیریک-اریدیک به حدود 1400 میکرومتر نیز رسید. در رژیم رطوبتی یوستیک و اریدیک این نوع بلورها به ندرت و بسیار ریز مشاهده شد. البته شایان ذکر است که نقش بافت در ایجاد اندازه بلورها نباید نادیده گرفته شود. با افزایش محتوی رطوبت، میزان نسبت (ایلیت + کلریت) / اسمکتیت، درجه قرمزی خاک‌ها، محتوی کربن آلی بدون در نظر گرفته افق A و هم-چنین طول بلورهای گچ به شکل عدسی افزایش می‌یابد، به طوری که رژیم رطوبتی زیریک بزرگترین بلورهای عدسی را به خود اختصاص داده است. با افزایش محتوی گچ در افق‌ها، درجه قرمزی، میزان ظرفیت تبادل کاتیونی و ماده آلی کاهش و درصد سیلت و شن و محتوی سولفات به طور متوسط افزایش می‌یابد. افزودن زیر گروه بزرگ جدید در زیر راسته Xererts. زیر گروه Gypsic Haploxererts جهت Xererts هایی با افق جیپسیک که مرز بالائی آن در 100 سانتی متری خاک باشند، و همچنین افزودن یک زیر گروه بزرگ جدید در زیر راسته Xerepts. زیر گروه Gypsic Calcixererts جهت Xerepts هایی با افق جیپسیک که مرز بالائی آن در 100 سانتی متری خاک است، بر اساس نتایج این مطالعه توصیه می‌گردد.

منابع

- اولیائی ح. ر. 1384. مطالعه کانی‌شناسی رس، میکرومورفولوژی و تکامل خاک‌های استان کهگیلویه و بویر احمد، جنوب غرب ایران. پایان‌نامه دکتری، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز.
- محمودی ش. 1379. خصوصیات و مدیریت خاک‌های گچی. انتشارات موسسه خاک و آب کشور، جلد 13، شماره 2، ویژه‌نامه خاک‌های گچی.
- معمد ا. 1372. رسوب شناسی. انتشارات دانشگاه تهران.

- Carter BJ and Inskeep W, 1988. Accumulation of pedogenic gypsum in western Oklahoma soils. Soil Science Society of America Journal 52: 1107-1113.
- Khormali F and Abtahi A, 2003. Origin and distribution of clay minerals in calcareous arid and semi-arid soils of Fars Province. Clay Minerals 38:511- 527.
- Podwojewski P and Arnold M, 1994. The origin of gypsum in Vertisols in New Caledonia by isotopic characteristics of sulphur. Geoderma 63: 170-195.

1. Redness Index



دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران
تبریز، 12 الی 14 شهریور 1390
(پیدایش، رده بندی و ارزیابی تناسب اراضی)

Ugolini FC, Hillier S, Certini, G and Wilson MJ, 2008. The contribution of aeolian material to an Aridisols from southern Jordan as revealed by mineralogical analysis. *Journal of Arid Environment* 72: 1413-1447.