مطالعه تحول کانی‌های رسی در خاک‌های تحت کشت استان خوزستان ایران

سیروس جعفری، مجید باقرنژاد و ریچارد جی هک

به ترتیب دانشجوی دکترای خاکشناسی دانشگاه شیراز، دانشیار بخش خاکشناسی دانشگاه شیراز و استادیار بخش علوم زمین دانشگاه گلف کانادا

مقدمه

کشت درازمدت گیاهان زراعی به ویژه نیشکر که نیاز به پتاسیم زیادی نیز دارد، بدون مصرف کودهای پتاسیمی در اراضی هفت تپه خوزستان تقریباً یک معماست که اثرات آن بر کانی‌های خاک می‌تواند جالب باشد. تجزیه کانی‌های پتاسیم‌دار از منابع تامین پتاسیم گیاه می‌باشد(۳). آزادسازی پتاسیم از کانی های رسی بویژه ایلیت منبع دیگر تامین پتاسیم گیاه می‌باشد(۵) و سبب تبدیل این کانی ها به رس های قابل انبساط گردد(۲). عوامل مؤثر در تبدیل میکا به

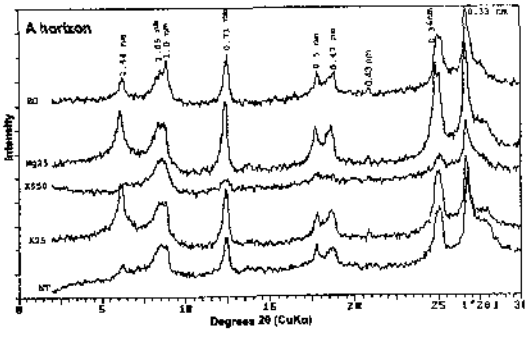
کانی‌های ۱: ۲ قابل انبساط شامل طبیعت کانی، اندازه ذرات و ویژگی‌های محیط اطراف می‌باشد(۲). همچنین اسید اگزالیک و دیگر عوامل کمپلکس کننده حاصل از فعالیت موجودات زنده و تجزیه آنها در خاک، سبب حذف آهن و یون های دیگر از محلول خاک شده و این مکانیزم به حل شدن بیشتر میکاها و آزاد شدن پتاسیم بین لایه‌ای منجر می شود(۱). در این مطالعه اثر کشت و کار بدون کود پتاسیمی در خاک‌های منطقه هفت تپه خوزستان در مقایسه با اراضی کشت نشده بررسی شد.

مواد و روش ها

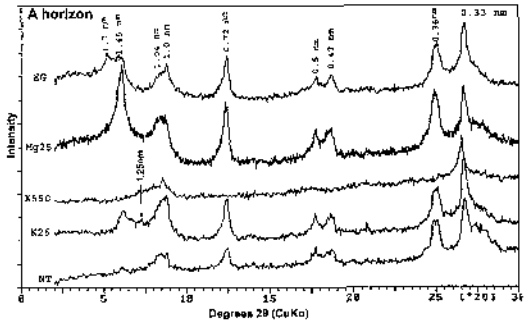
پروفیل‌هایی برای خاک های با ۱۰۰ سال سابقه کشت تناوبی شامل گیاهان زراعی گندم، جو، ذرت و صیفی‌جات و ۴۰ سال سابقه کشت نیشکر حفر و نمونه‌های خاک از افق‌های مختلف جمع‌آوری شد. همچنین از اراضی کشت نشده(بکر) مجاور این دو سامانه کشت که هیچگونه کشت و کاری در آن انجام نشده بود نیز نمونه‌برداری شد. آنالیز های فیزیکوشیمیایی و مینرالوژیکی (به روش XRD و TEM) صورت گرفت.

نتایج و بحث

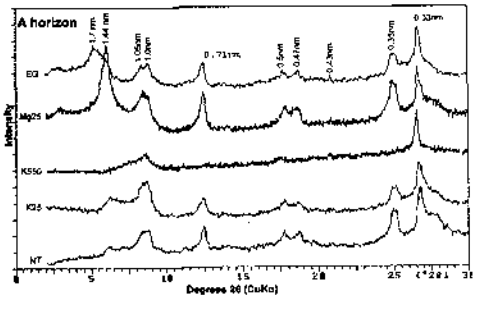
خاک های کشت شده و نشده براساس رده بندی آمریکایی به زیر گروه Calcic Haplustept تعلق داشت. تجزیه های شیمیایی نشان داد که ظرفیت تبادل کاتیونی خاک از $cmol_{(+)}kg^{-1}$ ۱۶ به ۱۹ در اراضی تحت کشت نیشکری و ۳۰ در اراضی تحت کشت تناوبی افزایش یافته است. مطالعات XRD نشان داد که در اراضی بکر کانی‌ها کلریت، ایلیت، پالی‌گورسکایت، کائولینیت و کوارتز وجود دارد(شکل۱). کوارتز اگرچه جز کانی های رسی نیست ولی بهمراه بخش رسی در پیک ها نمایان شده است. با وجودی که شناسایی کانی رسی پالی‌گورسکایت به کمک پراش اشعه ایکس به سختی صورت می‌گیرد ولی بدلیل فراوانی این کانی در نمونه‌های خاک کشت نشده، پیک ۱/۵۵ نانومتر مربوط به آن کاملاً مشخص و نمایان بود. وجود کانی‌های مذکور در افق‌های سطحی و عمقی خاک کشت نشده تقریباً یکسان بود. در افق سطحی(Ap) اراضی تحت کشت تناوبی از شدت پیک‌های مربوط به پالی‌گورسکایت و ایلیت نسبت به پیک‌های مربوط به خاک کشت نشده کاسته شده بود(شکل۲). این کاهش در خاک های تحت کشت نیشکری برای رس ایلیت با شدت بیشتری رخ داده بود(شکل۳). کاهش پیک ایلیت می تواند به تخلیه پتاسیم از خاک های مذکور مربوط گردد. در افق‌های عمقی‌تر خاک کشت شده از شدت پیک های مربوط به رس‌های رشته‌ای پالی گورسکایت کاسته شده ولی شدت پیک مربوط به کانی ایلیت در خاکهای تحت کشت تناوبی تقریباً بدون تغییر باقی مانده است. در افق Bw خاک تحت کشت نیشکری نیز کاهش پیک ایلیت نمایان بود که به عمق زیاد کاشت و ریشه های عمقی نیشکر مربوط می گردد. در تیمار منیزیم و گلیسرول خاک های تحت کشت تشکیل پیک ۱/۷۸ نانومتر حاکی از تشکیل کانی‌های قابل انبساط بود که به تحول کانی‌های ایلیت و پالی‌گورسکایت مربوط می‌شود(اشکال۲ و۳). تبدیل میکا به کانی‌های ۲:۱ قابل انبساط و ایجاد مکان های جدید تبادلی، سبب افزایش ظرفیت تبادل کاتیونی خاک شده که توسط قریشی (۱۹۹۸) نیز گزارش شده است(۳). تشکیل کانی‌های گروه اسمکتایت از تحول کانی‌های ایلیت و پالی گورسکایت در اراضی تحت کشت توسط محقق دیگری از جمله قریشی (۱۹۸۸) و کدوما و همکاران(۱۹۹۵) نیز گزارش شده است (۳ و ۵). اشباع سازی رس



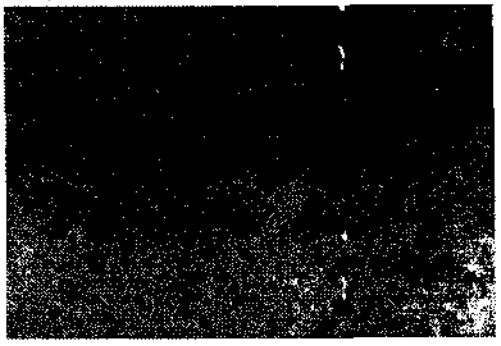
شکل(۱) پیک های XRD افق سطحی خاک کشت نشده هفت تپه



شکل(۲) پیک های XRD افق سطحی خاک با کشت تناوبی هفت تپه



شکل(۳) پیک های XRD افق سطحی خاک با کشت کری هفت تپه



شکل(۴) تصویر TEM مربوط به افق Bk خاکهای تحت کشت تناوبی

با یون منیزیم سبب افزایش پیک کانی کلریت شده و دلیل این امر می‌تواند به اثر منیزیم بر روی ساختار لایه بروسیت و ترمیم آن مربوط گردد(اشکال ۲ و۳). همچنین در تیمار اشباع سازی نمونه‌ها با یون پتاسیم کانی‌های شبه میکاMica-like در خاک تشکیل شده بود(شکل۲). تشخیص این کانی به وسیله پیک‌های ۱/۲۵ نانومتر کاملاً محرز است چنین نتایجی نیز توسط نتلتون و همکاران(۱۹۷۳) در اثر افزایش پتاسیم به خاک های تحت کشت نیز گزارش شده بود. عکس‌های میکروسکوپی TEM نیز تأیید کردند که در افق سطحی و عمقی اراضی تحت کشت، از میزان رس‌های پالی گورسکایت کاسته شده بود. ابعاد و شکل این کانی‌های رشته ای نیز تغییراتی را نشان می‌داد (شکل ۴).

منابع مورد استفاده

1- Berthelin, J. and G. Belgy. 1979. Microbial degradation of phylosillcates during simulated podzolization. Geoderma, 21:297- 310.

2- Fanning, D.S., V.Z. Keramidas, and M.A. El-Desoky. 1995. Micas. P. 551-634. In: Dixon, J.B., and S.B. Weed. Minerals in soil environments. Second edition, Soil Science Society of America. Madison, Wisconsin, USA.

3- Ghorayshi, M. 1988. Potassium reactions in three Swedish soils under intensive cropping as related to clay mineralogy. Ph.D. Diss., Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala.

4- Kodama, H., S., A.F. Melson, Yang and M. Kohyama. 1994. Mineralogy of rhizospheric and non-rhizospheric soils in cornfield. Clays Clay Min. 42:755-763.

5- Mengel K. and R. Matullah. 1994. Exploitation of potassium by various crop species from primary minerals in soils rich in micas. Biology and Fertility of Soils. 17:75-79.

6- Nettleton, W.D, R.E. Nelson, and K.W. Flach. 1973. Formation of mica in surface horizons of dry land soils. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 37: 437-478.