مطالعهٔ ظرفیت خاک برای تثبیت پتاسیم و کانی‌شناسی جزء رس، سیلت و شن خاک‌های زیر کشت انگور منطقهٔ ارومیه با XRD

اسماعیل گلی کلانپا، محمدحسن روزی‌طلب، محمدجعفر ملکوتی و عباس صمدی

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد گروه خاکشناسی دانشگاه تربیت مدرس، عضو هیئت علمی سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی وزارت جهادکشاورزی، استاد گروه خاکشناسی دانشگاه تربیت مدرس و استادیار گروه خاکشناسی دانشگاه ارومیه

مقدمه

پتاسیم جزء عناصر ضروری برای گیاه بوده و اگر در خاک به مقدار کافی وجود نداشته باشد، رشد گیاه به شدت کاهش می‌یابد. فرایندهای مختلفی بر قابلیت استفاده پتاسیم تاثیر می‌گذارند. یکی از این فرایندها، تثبیت پتاسیم می‌باشد. تثبیت پتاسیم نقش مهمی در روابط خاک و گیاه بازی کرده و بر کارایی کودهای پتاسیمی مصرفی نیز تأثیر می‌گذارد (۶). در میان عوامل مؤثر در ظرفیت خاک برای تثبیت پتاسیم کانی‌های رسی و رطوبت خاک اهمیت بیشتری دارند(۷). کانی‌های بایدلایت و ورمی‌کولایت در مقایسه با مونت‌موریلونایت ظرفیت بیشتری برای تثبیت دارند (۳). در ایلایت نیز میزان تثبیت به درجه هوادیدگی آن بستگی دارد. در این مطالعه، اثرات مقادیر کود مصرفی، نوع و میزان کانی‌های رسی بر روی تثبیت پتاسیم توسط خاک در خاک‌های زیر کشت انگور در منطقه ارومیه بررسی شد. همچنین، کانی‌های غالب در جزء سیلت و شن خاک‌ها به روش XRD مطالعه گردید.

مواد و روش‌ها

این پژوهش بر روی ۶۰ نمونه اولیه (اعماق ۳۰-۰ و ۶۰-۳۰ سانتی‌متری) از خاک‌های زیر کشت انگور و در شرایط آزمایشگاهی در سال ۱۳۸۲ انجام شد. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی متداول خاک‌ها اندازه‌گیری و بر اساس CEC، درصد رس و پتاسیم غیرتبادلی ۱۲ نمونه به منظور مطالعه ظرفیت خاک برای تثبیت و ۱۰ نمونه به منظور بررسی کانی‌شناسی جزء رس انتخاب گردید. در هفت نمونه نیز کانی‌شناسی جزء سیلت و شن خاک‌ها بوسیله XRD بررسی شد. به منظور مطالعه ظرفیت خاک برای تثبیت پتاسیم، ۱۵ گرم نمونه خاک به نسبت ۱:۱ با محلول KCl با غلظت‌های صفر(شاهد)، ۵۰، ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰، ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر پتاسیم (معادل با میلی‌گرم در کیلوگرم) تیمار شد. سوسپانسیون خاک به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد به تعادل رسیدند. سپس نمونه‌ها در دمای ۷۰±۰/۵ درجه سانتی‌گراد خشک شدند. این مرحله سه بار دیگر با آب مقطر بجای محلول KCl تکرار شد. در همه نمونه‌ها پتاسیم محلول به نسبت ۱ به ۵ خاک به آب مقطر و پتاسیم تبادلی با استفاده از استات آمونیوم اندازه‌گیری شد. میزان پتاسیم تثبیت شده از رابطه (۱) به دست آمد.

$$K_f = K_{Added} + K_{ec} - K_{et} \qquad \text{رابطه(۱)}$$

که در این رابطه K_f، پتاسیم تثبیت شده، K_F، پتاسیم مصرفی، K_{ec}، پتاسیم تبادلی در نمونه شاهد و K_{et}، پتاسیم تبادلی، در تیمارهای پتاسیم می‌باشند. به منظور آماده سازی نمونه‌های خاک جهت مطالعات کانی‌شناسی آهک، مواد آلی و اکسیدهای آهن آزاد به روش Kittric و Hope حذف شد. پس از جداسازی اجزاء خاک، تیمارهای اشباع با Mg^{+2}، Mg و اتیلن گلیکول، K^+ و K^+ تا حرارت ۵۵۰ درجه سانتی‌گراد نمونه‌های رس تهیه شد. هیچ تیماری بر روی نمونه‌های سیلت و شن اعمال نگردید. اسلاید نمونه‌های رس به روش Oriented Sample و اسلاید نمونه‌های سیلت و شن به روش Powder Sample تهیه گردید. از دستگاه فیلیپس دارای لامپ مسی با طول موج α_1 برابر با ۱/۵۴۰۶۰ آنگستروم و α_2 برابر با ۱/۵۴۴۳ آنگستروم استفاده شد. 2θ در محدوده ۲ تا ۳۰ درجه برای کانی‌های رسی و تا حدود ۶۰ درجه برای سیلت و شن تنظیم شد.

نتایج و بحث

نمونه‌های انتخاب شده برای آزمایشات ظرفیت خاک برای تثبیت پتاسیم دارای طیف گسترده‌ای از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی بودند. درصد رس از ۲۱ تا ۴۸ و میزان پتاسیم تبادلی از ۲۰۷ تا ۶۰۳ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک قرار داشت. نتایج نشان داد که تثبیت پتاسیم با افزایش پتاسیم مصرفی (تا غلظت ۵۰۰ میلی‌گرم پتاسیم در کیلوگرم و در یک نمونه تا غلظت ۳۰۰) به طور خطی افزایش یافت. میزان تثبت پتاسیم در اثر افزایش پتاسیم مصرفی از رابطه $K_{f\,xed}=a+bK_{Added}$ تبعیت می‌کند. ضریب b بیانگر درجه افزایش خطی پتاسیم تثبیت شده در اثر مصرف پتاسیم می‌باشد. مقدار ضریب bدر ارتباط با میزان ورمی‌کولایت خاک‌ها بود. این ضریب از ۰/۲۲ تا ۰/۷۱ متغیر بود. شدت تثبیت پتاسیم نیز با افزایش مصرف کود پتاسیمی اندکی زیاد شد و سپس کاهش یافت ولی این تغییرات از نظر آماری معنی‌دار نبود. بنابراین نتیجه گیری شد که تثبیت پتاسیم تا غلظت ۵۰۰ میلی‌گرم پتاسیم در کیلوگرم خاک به نوع خاک وابسته بوده و مستقل از میزان کود مصرفی است. مطالعات همبستگی ضریب معادله تثبیت با خصوصیات خاک نشان داد که بین ضریب معادله تثبیت با درصد رس (r = ۰/۵۹۰)، CEC (r = ۰/۶۷۸)، CEC/Clay (r = ۰/۶۰۴) ، پتاسیم محلول (r = −۰/۶۸۸) در سطح احتمال ۰/۰۵ و با درصد سیلت(r = ۰/۷۰۴)، شن (r = −۰/۷۴۱) و مجموع سیلت و رس (r = ۰/۷۳۴) در سطح احتمال ۰/۰۱ رابطه معنی‌داری وجود دارد. بیشترین مقدار ضریب معادله تثبیت در خاک‌های با ورمی‌کولایت زیاد و کمترین آن در خاکی که ۳۰-۲۰ درصد مونت‌موریلونات داشت، مشاهده گردید. مطالعات کانی‌شناسی بوسیله XRD نشان داد که

ایلایت، ورمی‌کولایت و کلرایت کانی غالب در جزء رس و کوارتز، آلبیت، موسکوایت و دولومیت کانی غالب در جزء سیلت و شن خاک‌ها بود. در جزء سیلت کانی‌های ریزتر نسبت به کانی‌های درشت بیشتر بود.

منابع مورد استفاده

۱- جلالی، م. ۱۳۸۰. اثر تیمارهای پتاسیم بر پتاسیم محلول و تبادلی خاک. مجله علوم خاک و آب.۲۱-۱: (۱)۱۶.

2- Conti, M. E., De. la A. M., Horra, D. Effron and D. Zourarakis. 2001. Factors affecting potassium fixation in agricultural soils. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 32: 2679-2690.

3- Douglas, L. A. 1978. Vermiculites. In: Mineral in soil environment. Dixon, B., and S. B. Weed, (eds). SSSA, Modison, W1.

4- Fanning, D. S. and V. Z. Keramidas. 1978. Mica. In: Mineral in soil environment. Dixon, B., and S. B. Weed, (eds). SSSA, Modison, W1.

5- Kittrick, J. A. and E. W. Hope. 1963. A procedure for the particle size separation of soils for X-ray diffraction analysis. Soil. Sci. 96: 312-325.

6- Sardi, K. and G. Csitari. 1998. Potassium fixation of different soil types and nutrient levels. Commun. Soil Sci. Plant. Anal. 29(11-14): 1843-1850.

7- Shaviv, A. M. Mohsin, P. F. Pratt, and S. V. Mattigod. 1985. Potassium fixation characteristics of five southern California soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 49: 1105-1109.

8- Whiting, L. D. 1965. X-ray diffraction techniques for mineral identification and mineralogical composition. In: Black, C. A. (ed.). Methods of soil analysis. Part 1, 1st. ed. Agronomy monograph No. 9. ASA. Madison W_1