بررسی پتانسیل تثبیت پتاسیم و عوامل موثر برآن در برخی خاکهای شالیزاری گیلان

حسن شُکری واحد*[۱] و پریسا شاهین رُخسار[۲]

[۱]عضو هیات علمی موسسه تحقیقات برنج کشور و [۲]عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گیلان

مقدمه

پتاسیم یکی از عناصر مهم و ضروری برای گیاهان بویژه گیاه برنج می‌باشد لذا قابلیت دسترسی این عنصر در خاک‌ها تاثیر زیادی بر مقدار جذب آن توسط گیاه خواهد داشت. یکی از عواملی که بر قابلیت دسترسی پتاسیم تاثیر می‌گذارد، چگونگی تثبیت آن درخاک می‌باشد. تثبیت پتاسیم در خاک‌ها بخشی از چرخه ژئوشیمیایی عناصر در خاک می‌باشد و این موضوع اساساً توسط نوع و فراوانی رس‌ها کنترل می‌شود. خاکها از نظر پتانسیل تثبیت پتاسیم به اشکال غیر قابل دسترس برای گیاهان متفاوت هستند و اهمیت نسبی قابلیت دسترسی و پتاسیم تثبیت شده که بعنوان کود پتاسیمی مورد استفاده قرار می‌گیرد متغیر است و مقدار هر یک از آنها تابعی از نوع و درصد رس‌های موجود درخاک، آبشویی پتاسیم، ظرفیت تبادل‌کاتیونی، واکنش خاک وکربنات کلسیم آزاد می‌باشد[۱و۴]. بطورکلی وضعیت مینرالوژی خاک‌ها در مقایسه با کمیت مقدار رس و سیلت موجود در آنها عامل تعیین کننده‌تری در جابجایی پتاسیم ذخیره خاکها توسط گیاهان می‌باشد[۳]. از آنجایی که اطلاعات موجود در زمینه ظرفیت تثبیت پتاسیم درخاکهای شالیزاری و عوامل موثر برآن محدود می‌باشد لذا این امر می‌تواند اهمیت تحقیق در این زمینه را توجیه نماید.

مواد و روشها

به منظور بررسی ظرفیت تثبیت پتاسیم و عوامل موثر برآن از۲۲ نمونه خاک شالیزاری که از نقاط مختلف استان نمونه برداری شده بودند استفاده شد. برخی از خصوصیات شیمیایی و فیزیکی خاک‌ها با روش‌های استاندارد آزمایشگاهی اندازه‌گیری و تثبیت پتاسیم در این خاکها نیز به روش تر [۲] تعیین شد. برای این منظور دو سری ۵ گرمی از هر نمونه خاک تهیه و به یک سری فقط ۷/۵ سانتی‌مترمکعب آب مقطر و به سری دیگر۵ سانتی‌مترمکعب از محلول کلرید پتاسیم با غلظت ۱۰۱۶ میلی‌گرم پتاسیم در لیتر و ۲/۵ سانتی‌مترمکعب آب مقطر اضافه شد. تمام نمونه‌ها بمدت ۴۸ ساعت در دمای ثابت ۲۷درجه سانتیگراد قرار داده شدند و پس از این مدت به هریک از نمونه‌ها۱۰۰سانتی‌مترمکعب استات منیزیم یک مولار اضافه شد و سوسپانسیون بدست آمده بعد از نیم ساعت تکان دادن با تکان‌دهنده رفت و برگشتی با سرعت ۱۲۵دوردردقیقه، با کاغذ صافی واتمن۲ صاف و غلظت پتاسیم در محلول زلال حاصل، با روش شعله‌سنجی تعیین گردید. همچنین بجای استات منیزیم یک مولار در روش فوق، استفاده ازکلرید کلسیم ۰/۰۱ مولار و استات آمونیم یک مولار نیز مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج و بحث

در خاکهای مورد بررسی واکنش خاکها از اسیدی ضعیف تا کمی قلیایی از۵/۹ تا ۷/۹ با میانگین۷، کربن‌آلی از کم تا خیلی زیاد معادل۰/۶۹ تا ۶/۹۴ با میانگین ۲/۲۲، ازت کل خاکها از ۰/۰۷۲ تا ۰/۳۷۵ با میانگین ۰/۲۱۹ درصد و همچنین فسفر قابل دسترس نیز از ۲ تا ۵۶ با میانگین ۲۴ میلی‌گرم درکیلوگرم خاک، بافت خاکها با رس بین ۸ تا۴۰ با میانگین ۲۶درصد، سیلت بین ۲۸ تا ۶۲ با میانگین ۴۸ درصد و شن بین ۱۰ تا ۶۲ با میانگین ۲۷ درصد متغیر بود. خاکها از نظر ظرفیت تبادل کاتیونی و پتاسیم استخراج شده با روش استات آمونیم یک مولار نیز دارای طیف گسترده‌ای بودند (بترتیب از ۱۶ تا ۵۷ با میانگین۳۰ میلی‌اکی والان درصد گرم خاک و ۸۱ تا ۲۷۳ با میانگین ۱۴۳ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک). نتایج نشان داد حداقل درصد تثبیت پتاسیم با روش تر و استفاده از عصاره‌گیر استات آمونیم یک مولار در این خاکها ۵۶ و حداکثر آن ۸۰ با میانگین ۶۸ درصد، با استفاده از عصاره‌گیر استات منیزیم

حداقل درصد تثبیت ۷۷ و حداکثرآن ۹۰ با میانگین ۸۳ درصد و همچنین با استفاده از عصاره‌گیرکلرید کلسیم حداقل مقدار تثبیت۸۱ درصد و حداکثر آن۹۴ با میانگین ۸۷ درصد بود.

با توجه به نتایج، درصد تثبیت توسط سه ترکیب مورد استفاده به ترتیب زیر مشخص شد:

استات آمونیم< استات منیزیم< کلسیم‌کلراید

این روند نشان می‌دهد که کلرید کلسیم قادر به آزاد سازی مقدار زیادی از پتاسیم نمی‌باشد و استفاده از آن درصد بیشتری از این عنصررا در حالت تثبیت باقی می‌گذارد در این رابطه استات آمونیم در نقطه مقابل قرار داشته و استات منیزیم حالت حدواسط دارد. نتایج جدول ۱ نشان می‌دهد که ضرایب همبستگی بالایی بین نسبت درصد اشباع پتاسیم ($^{K}/_{CEC}$) وهمچنین ظرفیت تبادل کاتیونی (CEC) در برآورد درصد تثبیت پتاسیم خاک خصوصاً با دو روش استات منیزیم و کلریدکلسیم وجود دارد در حالیکه همبستگی معنی‌داری بین مقدار رس(Clay) و سیلت(Silt) خاک با مقدارتثبیت مشاهده نمی‌شود. با استفاده از روش رگرسیون‌گام به‌گام مشخص‌گردید که ظرفیت تبادل‌کاتیونی در مقدار تثبیت با روش استات آمونیم تاثیر قابل قبولی نداشته و عامل مهم در این رابطه درصد اشباع پتاسیم می‌باشد ولی تاثیر آن چندان نبوده که بتواند در ضریب همبستگی تغییر قابل توجه ایجاد نماید در صورتیکه در روش استات منیزیم و کلرید کلسیم علاوه بر درصد اشباع پتاسیم، اثر عامل ظرفیت تبادل کاتیونی قابل ملاحظه بوده و با تاثیر این فاکتور مقادیر ضرایب همبستگی بترتیب به $r = -۰/۷۶^{**}$ و $r = -۰/۸۷^{**}$ درجهت منفی افزایش یافت. این نتایج نشان می‌دهد که درصد اشباع پتاسیم و همچنین ظرفیت تبادل کاتیونی در عصاره‌گیرهای ضعیف تاثیر مشخصی داشته و می‌توانند مانعی در جهت استخراج پتاسیم باشند در حالیکه در عصاره‌گیرهایی که توانایی بیشتری در استخراج پتاسیم دارند این عوامل اثر قابل توجهی نخواهند داشت.

جدول ۱- ضرایب همبستگی خطی بین درصد تثبیت پتاسیم با استفاده از روش‌های مختلف عصاره گیری و برخی از ویژگی‌های خاک

ویژگی‌های خاک / روش عصاره‌گیری	CEC	Clay	Silt	$^{K}/_{CEC}$
استات آمونیم یک مولار ۱:۲۰	۰/۵۵ *	۰/۱	-۰/۰۵	-۰/۶۶ **
استات منیزیم یک مولار ۱:۲۰	۰/۶۶ **	۰/۳۱	-۰/۰۵	-۰/۶۴ **
کلرید کلسیم	۰/۷۷ **	۰/۳۹	-۰/۰۲	-۰/۸۱ **

منابع

Cox, A.E., B.C., Joern, S.M. Brouder, D. Gao, 1999. Plant-available potassium assessment with a modified sodium tetraphenylboron method. Soil Sci.Soc.Am.J.63: 902-911.

2- Mustscher, H. 1995. Measurement and assessment of soil potassium. Int. Potash Inst.Res. Topic.4.

Sriniasa Rao, C., A., Subba Rao, T.R. Rupa, 2000. Plant mobilization of soil reserve potassium from fifteen smectitic soils in relation to soil test potassium and mineralogy. Soil Sci.Soc. 165(7): 579-586

Tiwari, K.N.and N.Vandana, 1995. Factors influencing fixation of fertilizer potassium in representative soil of Uttar Pradesh. J. Potassium Res. 11:120-125