مطالعه وضعیت پتاسیم در خاکهای استان گیلان و تأثیر خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک بر آن

سید حسن تفرجی و محمدرضا حق‌پرست تنها
دانشجوی کارشناسی ارشد و استادیار گروه خاکشناسی دانشگاه گیلان

مقدمه

خاک‌های استان گیلان به دلیل بافت سبک، بیشتر در معرض آبشویی قرار گرفته و در نتیجه کشت مداوم و عدم مصرف کودهای پتاسیمی دارای روند نزولی پتاسیم قابل جذب می‌باشند. تجزیه‌های شیمیایی خاک نشان می‌دهد که پتاسیم به شکل‌های مختلفی در خاک وجود دارد. آگاهی از مقادیر اشکال مختلف پتاسیم و ارتباط آنها با یکدیگر و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک با توجه به وجود تعادل دینامیکی بین آنها کمک شایانی در توصیه کودی پتاسیم می‌کند(۴). مهم‌ترین منبع پتاسیم مورد استفاده گیاه، پتاسیم محلول، تبادلی و مقداری از پتاسیم غیرتبادلی است که در طول فصل رشد به صورت محلول یا تبادلی درآمده و قابل استفاده گیاه شده است(۵). گر چه اندازه‌گیری پتاسیم محلول تا حدودی خالی از اشکال می‌باشد ولی تعیین پتاسیم غیرتبادلی که به مرور زمان برای گیاه قابل استفاده می‌گردد، تاکنون با موفقیت اندکی همراه بوده است(۱). به طور کلی ۹۰ تا ۹۸ درصد کل

پتاسیم خاک به شکل غیر قابل دسترس، ۱ تا ۱۰ درصد به کندی قابل دسترس و ۰/۱ تا ۲ درصد به سرعت قابل دسترس می‌باشند(۶). تبدیل پتاسیم از شکلی به شکل دیگر جزیی از دینامیک پتاسیم در خاک را تشکیل می‌دهد و سرعت این تبدیل از جنبه حاصلخیزی و تغذیه گیاهی و نیز سرنوشت کود پتاسیم اضافه شده به خاک و توصیه کودی حائز اهمیت می‌باشد(۱). تعادل موجود بین شکلهای مختلف پتاسیم در خاک، باعث تداوم تأمین پتاسیم می‌شود. پتاسیم محلول و تبادلی خیلی سریع با هم به تعادل می‌رسند اما تعادل موجود بین پتاسیم غیرتبادلی و پتاسیم تبادلی به کندی و آهستگی صورت می‌پذیرد. این تحقیق به منظور بررسی وضعیت شکلهای مختلف پتاسیم در خاکهای استان گیلان و تعیین عوامل خاکی مؤثر بر قابلیت جذب پتاسیم صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

۲۰ نمونه خاک بصورت مرکب از عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متری از اراضی زراعی استان گیلان جمع‌آوری شد. نمونه‌ها هواخشک و از الک ۲ میلی‌متری عبور داده شدند. به منظور بررسی شکل‌های مختلف پتاسیم از سه عصاره‌گیر آب مقطر، استات آمونیم و اسید نیتریک استفاده شد. پتاسیم محلول با استفاده از آب مقطر، پتاسیم تبادلی از تفاضل پتاسیم استخراج شده با استات آمونیم و آب مقطر، و پتاسیم غیرتبادلی از تفاضل پتاسیم استخراج شده با اسید نیتریک و استات آمونیم بدست آمد. همچنین جهت پی بردن به عوامل خاکی مؤثر بر اشکال مختلف پتاسیم و عوامل خاکی مؤثر بر جذب پتاسیم توسط گیاه، برخی از خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاکها از قبیل درصد رس، pH ، درصد ماده آلی، CEC و EC به روشهای استاندارد اندازه‌گیری شد و به کمک یک برنامه رگرسیون مرحله‌ای در نرم افزار SAS ، عوامل خاکی تأثیرگذار بر پارامترهای ذکر شده تعیین شدند. آزمایشات گلخانه‌ای نیز با استفاده از گیاه ذرت بصورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی به اجرا در آمد.

نتایج و بحث

دامنه و میانگین مقادیر شکلهای مختلف پتاسیم در خاکهای مورد مطالعه در جدول ۱ ارائه شده است. نتایج نشان می‌دهد پتاسیم قابل استفاده گیاه پایین است و به دلیل بافت سبک و آبشویی زیاد و همچنین کشت مداوم و عدم مصرف کودهای پتاسیمی، خاکهای گیلان در معرض تخلیه پتاسیم هستند. اما میزان پتاسیم غیر تبادلی یا ذخیره خاک می‌تواند به مقدار قابل توجهی پتاسیم تبادلی و محلول را پشتیبانی نموده و در کشتهای طولانی مدت به عنوان ذخیره پتاسیم برای گیاه قابل استفاده گردد. کوکس و همکاران(۱۹۹۶) محدودیت‌های استفاده از پتاسیم استخراج شده از استات آمونیم را در خاکهایی دانستند که پتاسیم غیرتبادلی سهم قابل توجهی از تغذیه پتاسیم در گیاه را بر عهده داشت(۲).

جدول(۱) دامنه و میانگین شکلهای مختلف پتاسیم در خاکهای استان گیلان بر حسب میلی‌گرم پتاسیم بر کیلوگرم خاک

		پتاسیم محلول (آب مقطر)	پتاسیم قابل استخراج با استات آمونیم	پتاسیم تبادلی	پتاسیم قابل استخراج با اسید نیتریک	پتاسیم غیرتبادلی
دامنه	بیشترین	۱۲۵/۸۶	۳۱۵/۷۶	۲۵۷/۳۹	۲۲۰۷/۳۰	۲۰۱۲/۵۲
	کمترین	۲۴/۲۷	۲۴/۳۶	۱۲/۴۹	۵۱۳/۸۹	۴۸۹/۵۴
میانگین		۶۰/۹۲	۱۴۴/۷۶	۸۵/۰۹	۱۳۴۶/۵۷	۱۲۰۱/۸۱

$R^2 = 0.45$
$R^2 = 0.70$
$R^2 = 0.37$

همانطور که ملاحظه می‌شود پتاسیم محلول خاک‌ها بیشتر تحت تأثیر درصد رس خاک‌ها و ظرفیت تبادل کاتیونی قرار می‌گیرند، به‌طوری‌که ۴۵ درصد تغییرات به کمک این دو فاکتور توجیه می‌شود. همچنین به احتمال ۷۰ درصد تغییرات پتاسیم تبادلی تحت تأثیر

$R^2 = 0.75$

در بخش دیگری از این تحقیق پتاسیم جذب شده توسط گیاه به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شد و عوامل خاکی به عنوان عوامل

$R^2 = 0.76$

می‌توان چنین نتیجه گرفت، با توجه به اینکه عوامل خاکی OM و CEC در هر دو معادله اخیر آمده و به کمک این دو عامل می‌توان ۷۵ درصد تغییرات پتاسیم استخراجی از خاک و ۷۶ درصد تغییرات پتاسیم جذب شده توسط گیاه را توجیه نمود، بنابراین ماده آلی و

$K(sol.) = 22.36-1.62(Clay)+5.81(CEC)$
$K(exch.) = 2.21+3.04(Clay)-15.49(OM)+7.91(CEC)$
$K(non\ exch.) = 451.09+1128.90(EC)$

درصد رس، درصد ماده آلی و ظرفیت تبادل کاتیونی قرار می‌گیرد و تنها عامل تأثیرگذار بر پتاسیم غیرتبادلی EC خاکها می‌باشد.

اگر مقدار پتاسیم استخراجی از استات آمونیم به عنوان معیاری از پتاسیم قابل جذب گیاه قرار گیرد، به کمک عوامل درصد ماده آلی و ظرفیت تبادل کاتیونی می توان ۷۵ درصد تغییرات را حدس زد.

$K(ava.) = 1.02-11.48(OM)+16.41(CEC)$

مستقل وارد مدل شدند. بطوریکه ملاحظه می‌شود عوامل درصد ماده آلی و ظرفیت تبادل کاتیونی وارد مدل شدند.

$K(uptake) = 18.58+14.78(OM)+14.93(CEC)$

ظرفیت تبادل کاتیونی خاک‌های استان گیلان مهم‌ترین عوامل در قابلیت جذب پتاسیم به حساب می‌آیند.

منابع مورد استفاده

۱- توفیقی، ح. ۱۳۷۴. سینتیک آزاد شدن پتاسیم از خاکهای شالیزاری شمال ایران ۱- مقایسه و ارزیابی معادلات سینتیکی مرتبه اول، مرتبه صفر و دیفیوژن پارابولیکی. مجله علوم کشاورزی ایران. ۲۶: ۲۷-۴۱.

2- Cox, A. E., Joern, B. C. and C. B. Roth. 1996. Non exchangeable ammonium and potassium determination in soils with a sodium tetraphenylboron method. Soil Sci. Soc. Am. J. 60: 114-120.

3- Hartz, T. K., Giannini, C., Miller R. O. and E. M. Miyao. 2002. Estimating soil potassium availability for processing tomato production. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 33(9&10): 1389-1400.

4- Pal, S. K. and A. K. Mukhopadhyay. 1992. Distribution of different forms of potassium in profiles of some Entisol. Indian Soc. Soil Sci. 40: 371-373.

5- Sparks, D. L. 1987. Potassium dynamics in soils. Adv. Soil Sci. 6:1-63.

6- Tisdale, S. L., Nelson, W. L., Beaton, J. D. and J. L. Halvin. 1993. Soil fertility and fertilizers. 5th edition, Macmilan publishing Co., New York.