بررسی تثبیت پتاسیم درتعدادی از خاکهای تحت کشت نیشکر خوزستان

عبدالامیر بستانی و غلامرضا ثواقبی
به ترتیب: دانشجوی کارشناسی ارشد و استادیار خاکشناسی دانشگاه تهران

مقدمه

نیشکر گیاهی است که پتاسیم را بیش از سایر عناصر از خاک جذب می‌کند. پتاسیم کافی علاوه افزایش محصول نی، در میزان شکر استحصال شده نیز تأثیر مهمی دارد.(۱). لذا بررسی وضعیت پتاسیم قابل دسترس واطلاع از سرنوشت پتاسیم اضافه شده به خاک ، می تواند تأثیر مهمی در مدیریت تولید و کوددهی داشته باشد. برطبق تعریف تثبیت پتاسیم برگشت (تبدیل) شکل محلول یا تبادلی پتاسیم به شکل غیر قابل تبادل می باشد (۲). موضوع تثبیت پتاسیم توسط رسها وخاکها ، از طریق دو مکانیسم عمده مورد بحث و بررسی قرار می گیرد اولین و مهمترین مکانیسم عبارت است از قرارگرفتن پتاسیم در حفرات شش وجهی موجود درسطوح قاعده ای رسهای سیلیکاته لایه ای۱ :۲ و دومین مکانیسم تثبیت پتاسیم از طریق تشکیل ترکیبات نامحلول پتاسیم بویژه آلومینوسیلیکاتها (۵). شدت تثبیت پتاسیم به عواملی چون نوع و مقدار کانی رسی و تراکم بار آن، غلظت یونهای رقیب از جمله آمونیوم، pH محلول اطراف ذره رس، مقدار پتاسیم تبادلی و محلول و مقدار رطوبت خاک بستگی دارد.کشت طولانی‌مدت گیاهان با تقاضای بالای پتاسیم در خاکهایی که کود پتاسه دریافت نکرده و یا به میزان اندکی دریافت کرده‌اند باعث رهاسازی و تخلیه پتاسیم از مکانهای بین‌لایه‌ای و نتیجتاً تخریب ساختار مینرالوژیکی می‌گردد. پژوهشگران متعددی به بررسی رابطه بین سابقه کشت و تثبیت پتاسیم پرداخته و همبستگیهای معنی‌داری در این زمینه بدست آورده‌اند(۴و۶). این تحقیق با هدف کلی بررسی اثر غلظت پتاسیم اضافه‌شده به خاک و نیز تأثیر سابقه کشت روی میزان تثبیت پتاسیم در خاکهای زیر کشت نیشکر استان خوزستان صورت پذیرفت.

مواد و روشها

تعداد ۳۵ نمونه خاک از مزارع زیر کشت استان خوزستان از عمق ^{cm}۳۰-۰ واز کف جوی ها بصورت مرکب تهیه شد. عملیات نمونه برداری با این دید که درصد رس و سابقه کشت درنمونه ها دارای گستره تغییرات بالای باشد انجام گرفت. سپس تعدادی از خصوصیات فیزیکی وشیمیایی شامل بافت خاک (روش هیدرومتر) ، pH عصاره اشباع ، CEC (روش باور)، درصد ماده آلی (روش والکلی بلاک)، پتاسیم محلول (روش عصاره اشباع) وپتاسیم قابل دسترس (روش استخراج با استات آمونیوم) تعیین گردید(۳). جهت بررسی تثبیت پتاسیم از بین نمونه‌ها تعداد ۱۳ نمونه خاک که دارای حداکثر تغییرات از نظرخصوصیاتی همچون درصد رس و پتاسیم قابل دسترس بودند، انتخاب شدند. روش انکوباسیون در شرایط استاندارد (دمای ^{0C}۲۵ و رطوبت Fc) جهت مطالعه تثبیت پتاسیم با این دید که روش مذکور درمقایسه با روشهای دیگر شرایط مزرعه را به گونه بهتری شبیه‌سازی می کند انتخاب گردید. آزمایش بصورت فاکتوریل درقالب طرح کاملاً تصادفی باسه تکرار انجام گردید. بطوریکه فاکتور اول شامل غلظت های ۰ ، ۱۵۰ ، ۳۰۰ و ۶۰۰ میلی گرم پتاسیم (از منبع سولفات پتاسیم) درکیلوگرم خاک و فاکتور دوم شامل سابقه کشت (کمتر از ۱۰ سال ، ۲۰-۱۰ ، ۳۰-۲۰ و بیش از ۳۰ سال) بود. روش کار به این صورت بود که مقدار ۷۰ گرم خاک (هوا خشک واز الک دو میلیمتری عبور داده شده) از هر نمونه در پلیت ریخته شد. سپس غلظتهای مختلف پتاسیم بصورت یکنواخت درسرتاسر نمونه به گونه ای اعمال شد که رطوبت نمونه درحدود اندکی بیش از رطوبت ظرفیت مزرعه قرار بگیرد. پس از اعمال غلظت های مختلف ، نمونه ها به مدت ۶ ماه دردمای ^{0c}۳۰-۲۵ درانکوباسیون قرارداده شدند. درطول دوره انکوباسیون اجازه داده شد تا رطوبت از ظرفیت مزرعه تا نزدیک حالت هوا خشک کاهش یافته وسپس توسط آب مقطر به رطوبت ظرفیت مزرعه برگردانده می شد. دوره خشک و مرطوب شدن چندین بار درطول دوره انکوباسیون صورت پذیرفت ظرفیت تثبیت پتاسیم دردو زمان ۳ و۶ ماه با استفاده از رابطه زیر تعیین شد.

$K_f=(K_{av}+K_a)-K_t$

K_f : مقدار پتاسیم تثبیت شده ($mgkg^{-1}$)

K_{av} : پتاسیم قابل دسترس خاک ($mgkg^{-1}$)

K_a : مقدار پتاسیم افزوده شده ($mgkg^{-1}$)

K_t : پتاسیم قابل دسترس نمونه پس از گذشت زمان مورد نظر ($mgkg^{-1}$)

نتایج و بحث

برخی از پارامترهای آماری مربوط به خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاکها درجدول ۱ آمده است.

جدول۱- برخی از پارامترهای آماری خواص فیزیکی و شیمیایی

خصوصیت	میانگین	گستره تغییرات	انحراف معیار
سابقه کشت (سال)	۲۰/۶۳	۵-۴۱	۱۱/۴۰
رس (درصد)	۳۳/۲۱	۱۵/۶-۵۰	۹/۸۶
سیلت (درصد)	۴۶/۹۲	۱۵/۶-۶۰/۸	۱۰/۸۱
شن (درصد)	۱۹/۸۷	/۸-۶۷/۲۰	۱۷/۶۵
درصد رطوبت اشباع (sp)	۴۹/۹۹	۳۷/۷۹-۶۲/۴۰	۶/۳۳
ظرفیت تبادل کاتیونی (سانتی‌مول‌بر کیلوگرم خاک)	۱۴/۵۸	۷/۰۶-۲۰/۹۳	۳/۷۹
ماده آلی (درصد)	۱	/۴-۲/۰۶	۰/۳۷
پ هاش	۷/۹۸	۷/۲۰-۸/۵۰	۰/۲۸
هدایت الکتریکی (دسی‌زیمنس بر متر)	۱/۸۱	۰/۶۱-۵/۴۸	۱/۴۷
پتاسیم محلول (میلی گرم بر لیتر)	۵/۳۳	۰/۵۷-۱۷/۱۶	۴/۶۲
پتاسیم قابل دسترس	۹۶/۹۴	/۳۶-۱۷۲/۵۵	۲۹/۸۸
		۴۵	

همانگونه که مشخص است سطح پتاسیم قابل دسترس درخاکهای مورد آزمایش بطور کلی پایین است. اگرچه نتایج بدست آمده نشان می دهد که کشت وکار طولانی مدت ومتمرکز بدون افزودن کود پتاسیمی ، سطح پتاسیم قابل دسترس را کاهش داده است. اما بنظر می رسد دلیل عمده پایین بودن میزان پتاسیم قابل استفاده خاکهای مذکور درصد بالای آهک (بیش از ۳۵درصد) می باشد. چراکه بخش قابل ملاحظه ای از آن درجزء رس قرار گرفته وهمانطور که می دانیم برخلاف رسهای فیلوسیلیکاته ، آهک هیچگونه توانایی درتأمین ویا نگهداری پتاسیم ندارد.

متوسط تثبیت پتاسیم خاکهای مورد مطالعه از ۷۱/۷۴ تا ۱۲۹/۱۵ $mgkg^{1}$ متغیر بود اگر میانگین چگالی ظاهری خاکهای مذکور ، معادل ۱/۵ فرض شود گستره تغییرات تثبیت پتاسیم ۲۱۵/۲۲ تا ۳۸۷/۴۶ کیلوگرم درهکتار (معادل ۵۹/ ۴۷۴ تا ۷۵۴/۴ کیلوگرم سولفات پتاسیم درهکتار) می شود. با توجه به میانگین تثبیت پتاسیم دراین خاکها یعنی ۹۴/۳ متوسط تثبیت ۲۸۳/۸۸ کیلوگرم درهکتار پتاسیم معادل ۶۲۶ کیلوگرم کود سولفات پتاسیم می باشد. نتایج حاصل از تجزیه واریانس مقادیر تثبیت پتاسیم برای سطوح مختلف پتاسیم اضافه شده ونیز سوابق مختلف کشت نشان داد که میزان پتاسیم تثبیت شده در هردو زمان ۳ و۶ ماه بطور معنی داری متأثر از غلظت پتاسیم اعمال شده وسابقه کشت بود($p<0.01$). همچنین نتایج حاصل از مقایسه میانگین ها به روش دانکن نشان داد که میزان پتاسیم تثبیت شده درغلظتهای مختلف بطور معنی‌داری با هم متفاوت بودند.نتیجه بدست آمده با نتایج شاویو و همکاران مطابقت دارد (۵) با افزایش غلظت پتاسیم (دردامنه غلظتهای اعمال شده) هم مقدار تثبیت وهم درصد تثبیت پتاسیم افزایش یافت. میزان تثبیت پتاسیم درتیمار شاهد

(0PPM) درتمام نمونه ها منفی بود. به عبارت دیگر نگهداری خاک درشرایط انکوباسیون (رطوبت FC ودمای ۲۵^{0}C) موجب رها سازی پتاسیم از مکانهای غیر تبادلی براساس شیب غلظت شده است. نتایج حاصل از مقایسه میانگین به روش دانکن نشان داد که تا قبل از ۳۰ سال سابقه کشت اختلاف معنی داری بین سوابق مختلف ومیزان تثبیت پتاسیم وجود ندارد. اما در زمانهای طولانی تر با افزایش سابقه کشت تثبیت نیز افزایش می‌یابد.

منابع مورد استفاده

1- Filho,J.O.1985. Potassium nutrition of sugarcane , IN: R.D. Munson, 1985.Potassium in Agriculture. American Soci. of Agron. and Soil Sci. Soc. of Am. Madison WI,USA
2- Malavolta,E. 1985. Potassium status of tropical and subtropical region soils. P. 163-200. In: R.D. Munson (ed.). potassium in Agriculture. SSSA
3- Martin, R. 1993. Soil sampling and analysis. Canadian Society of Soil Science. LEWIS Pub..
4- Sahu,S. & S.K.Gupta. 1987. Fixation and release of potassium in some alluvial soils. J. Indian Soc. of Soil Sci.Vol.35: 29-34.
5- Shaviv,A. , *M.Mohsin , P.F.Pratt & S.V.Mattigod* .1985 . Potassium fixation characteristics of five southern California soils . Soil Sci. Soc. Am. J. Vol. 49 No. 6 : 1105-11090.
6- Shinivasa Rao,Ch. & M.S.Khera.1995.Fixation of added potassium and fertilizer K requirements of illite dominant soils as affected by K depletion. Journal of Indian Society of Soil Science.Vol.43,No.3: 405-407.