ارزیابی قدرت فراهمی پتاسیم در برخی از خاکهای آهکی استان آذربایجان غربی

عباس صمدی[۱]، بهنام دولتی[۲] و محسن برین[۳]

[۱] دانشیار و [۳،۲] کارشناسان ارشد گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه

مقدمه

قدرت فراهمی پتاسییم بصورت توانایی خاک در آزاد سازی K از کانیهای پتاسیم دار توسط محقیقین تعریف شده است (Surapaneni و همکاران، ۲۰۰۲). قدرت فراهمی پتاسیم نتیجه دو عامل یعنی، یکی مربوط به K محلول و قابل تبادل خاک (K قابل عصاره گیری با NH_4OAc-K) و دیگری مربوط به K کند قابل استفاده، یعنی K غیرقابل تبادل (NEx-K) و سرعتی که این شکل پتاسیم بعد از مصرف پتاسیم بآسانی قابل استفاده توسط گیاه قابل استفاده گیاه می گردد.

پتاسیم محلول و قابل تبادل منابع اصلی پتاسیمی است که توسط گیاهان مورد استفاده قرار می گیرد، لکن پتاسیم غیر قابل تبادل نیز می تواند در بلند مدت بطور قابل ملاحظه ای در جذب گیاه سهیم باشد. پتاسیم غیرقابل تبادل با کاهش پتاسیم محلول و قابل تبادل توسط جذب گیاه از کانیهای رس نظیر میکا، ورمیکولایت و کلرایت ممکن است آزاد شود (Sparks، ۱۹۸۰).

نتایج مطالعات گلخانه ای روی خاکهای با پتاسیم بالا (NH_4OAc-K از ۲۸۰ تا ۸۴۰ میلی گرم بر گیلوگرم) نشان داد سورگوم (*Sorghum bicolor* L.) بعد از ۹ برداشت متوالی به مصرف پتاسیم پاسخ معنی دار نشان نداد (Hipp ، ۱۹۶۹). بعلاوه، کاهش در پتاسیم تبادلی طی ۹ کشت متوالی برای خاکهایی که مقدار کانیهای پتاسیم دار بیشتری داشتند، حداقل بود.

سهم پتاسیم غیرقابل تبادل (NEx-K) به گیاهان برای مدتهای طولانی امر شناخته شده ای است. لکن، در منابع داده های مربوط به آزاد شدن پتاسیم اکثراً برای خاکهای بشدت هوازده گزارش شده است (Havlin و Westfall، ۱۹۸۵) در حالی که مطالعات معدودی در ارتباط با آزاد شدن پتاسیم برای خاکهای قلیایی یا آهکی مناطق نیمه خشک نسبتاً هوازده وجود دارد.

هدف از مطالعه حاضر ارزیابی قدرت فراهمی پتاسیم خاکهای غیرزراعی قلیایی- آهکی در مناطق زیرکشت چغندرقند در استان آذربایجان غربی می باشد.

مواد و روشها

ده نمونه خاک سطحی (۰-۳۰ سانتیمتر) با ترکیب کانی شناسی رس مختلف متعلق به پنج زیر گروه خاک، شامل Typic Calcixerepts، Typic Haploxerepts، Typic Endoaquepts، Vertic Endoaquepts و Vertic Calcixerepts استفاده شد. خاکها از اراضی غیرزراعی مناطق زیرکشت چغندرقند در استان آذربایجان غربی نمونه برداری شدند. . برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاکها نظیر بافت به روش هیدرومتری، pH خاک در سوسپانسیون ۱:۵ کلرور کلسیم۰/۰۱ مولار، کربن آلی به روش واکلی- بلک، کربنات کلسیم معادل (CCE) به روش خنثی سازی با اسید، CEC به روش استات سدیم یک مولار در pH ۷ اندازه گیری شدند.

برای خارج کردن پتاسیم محلول و تبادلی شستشوی خاکها از محلول ۰/۱ مولار کلرید Ca و Mg با نسبت ۴:۱ و شتسشوی خاکها از نسبت خاک به محلول ۱:۲۵ استفاده شد. pH محلول شستشو کننده در pH ۷/۵ تنظیم گردید.

قدرت فراهمی پتاسیم خاکهای شستشو یافته و شستشو نیافته با استفاده از روش توصیف شده توسط Surapanent و همکاران (۲۰۰۲) در آزمایش گلدانی با استفاده از گیاه چند ساله ریگراس (*Lolium Perenne*, cv. Roper) تعیین شدند. از ۱۰ خاک شستشو نیافته مورد مطالعه، چهار خاک برای دریافت کامل محلول غذایی (شامل K) انتخاب شد بطوری که علائم کمبود پتاسیم در گلدان آزمایشی با شاهد مورد مقایسه قرار بگیرد. بنابراین آزمایش شامل دو تیمار، خاکهای شتسشو یافته و شتسشو نیافته با چهار تکرار که کلاً ۸۴ گلدان شامل چهار گلدان شاهد باضافه ۱۶ (۴×۴) گلدان که محلول غذایی حاوی پتاسیم را دریافت کرده بودند. گلدانها بطور تصادفی در گلخانه قرار داده شدند. تا پایان آزمایش ریگراس پنج بار برداشت شد. فاصله هر برداشت ۵۰ روز بود. بعد از هر برداشت، غلظت پتاسیم گیاه با دستگاه جذب اتمی اندازه گیری شدند. بعد از آخرین برداشت، خاک از ماسه و ریشه جدا شد. خاکها هوا خشک شده و پتاسیم قابل تبادل در آنها تعیین شد. مقدار کل جذب پتاسیم توسط گیاه از خاکهای شستشو یافته و شستشو نیافته از مجموع جذب پنج برداشت بدست آمد پتاسیم جذب شده توسط گیاه از منبع پتاسیم غیرقابل تبادل (NEx-K) بصورت زیر محاسبه شد:

فراهمی پتاسیم غیر قابل تبادل به گیاه = مقدار کل جذب پتاسیم توسط گیاه طی پنج برداشت$\Delta NH_4OAc\text{-}K$ - $\Delta NH_4OAc\text{-}K$ که در این رابطه $\Delta NH_4OAc\text{-}K$ تغییرات در پتاسیم قابل عصاره گیری با استات آمونیوم طی آزمایش، یعنی $NH_4OAc\text{-}K$ قبل از کاشت ریگراس منهای $NH_4OAc\text{-}K$ بعد از کاشت.

نتایج و بحث

مقادیر کل پتاسیم جذب شده توسط گیاه از ۴۴۰ تا ۱۰۶۲ میلی گرم بر گیلوگرم در خاکهای شستشو نیافته و از ۴۲۸ تا ۹۴۵ میلی گرم بر کیلوگرم در خاکهای شستشو یافته متغیر بود. مقدار کل جذب پتاسیم در خاکهای حاوی مقدار زیاد NEx-K بالا بود بیانگر آنست که تفاوت در ظرفیت فراهمی پتاسیم خاکها مربوط به قابلیت استفاده پتاسیم غیرقابل تبادل به گیاه است (Richard و همکاران، ۱۹۸۸). همبستگی مثبت و معنی داری بین مقادیر کل جذب پتاسیم و میزان ایلایت در خاکهای شستشو نیافته ($r = 0.81$, $P<0.01$) و خاکهای شستشو یافته ($r = 0.75$, $P<0.01$) مشاهده شد که نشان دهنده آنست که بخش قابل توجهی از پتاسیم جذب شده توسط عمدتاً از لبه های هوازده ایلایت آزاد می شود. Surapaneni و همکاران (۲۰۰۲) همچنین یافتند که رابطه قوی بین مقدار کل جذب پتاسیم و درصد میکا در خاکهای نیوزیلند وجود داشت ($r = 0.73$, $P<0.001$).

تا پنج برداشت ریگراس، مقدار $NH_4OAc\text{-}K$ بطور معنی دار ($P<0.01$) در همه خاکهای شستشو نیافته و شستشو یافته کاهش یافت. بیشترین کاهش در خاکهای با پتاسیم بالا رخ داد. برای مثال، کاهش قابل ملاحظه در مقدار $NH_4OAc\text{-}K$ (کاهش ۸۶ درصد در خاکهای شستشو نیافته و ۸۹ درصد در خاکهای شستشو یافته) در خاک متعلق به Typic Calcixerepts با مقدار زیاد ایلایت بود.

جذب NEx-K توسط گیاه از ۴۲۱ تا ۸۵۹ میلی گرم بر کیلوگرم در خاکهای شستشو نیافته و از ۴۱۰ تا ۸۵۹ میلی گرم بر کیلوگرم در خاکهای شستشو یافته متغیر بود. در میان همه خاکها شستشو نیافته و شستشو یافته، ۹۶ درصد از کل پتاسیمی که توسط گیاه جذب شده بود، مربوط به NEx-K جذب شده توسط گیاه بود. در خاکهای شستشو نیافته، رابطه خطی بین NEx-K جذب شده و مقدار کل پتاسیم جذب شده توسط گیاه وجود داشت ($y = 0.76x + 25$, $R^2 = 0.80^{**}$). نتایج حاصله با یافته های Richard و همکاران (۱۹۸۸) که گزارش کردند که مقدار کل پتاسیم جذب شده توسط یونجه همبستگی بالایی با مقدار NEx-K جذب شده توسط گیاه داشت، مطابقت می کند.

منابع مورد استفاده

Havlin, J.L., Westfall, D.G. (1985). Potassium release kinetics and plant response in calcareous soils. Soil Science Society of America Journal. 49, 366-371.

Hipp, B.W. (1969). Potassium fixation and supply by soils with mixed clay minerals. Texas Agric. Exp. Stn., Texas A&M Univ. Bull. 1090.

Richard, J.E., Bates, T.G., Sheppard, C. (1988). Studies of the potassium supplying capacity of southern Ontario soils. I. field and greenhouse experiments. Candian Journal of Soil Science. 68, 183-197.

Sparks, D.L. (1980). Chemistry of soil potassium in Atlantic coastal plain soils: a review. Communication Soil Science and Plant Analysis. 44, 435-49.

Surapaneni, A., Tillman, R.W., Kirkman, J.H., Gregg, P.E.H. (2002a). Potassium-supplying power of selected Pallic soils of New Zealand. 1. Pot trial study. New Zealand Journal of Agriculture Research. 45, 113-122.