اثر زراعت مستمر بر پارمترهای کمیت (Q) به شدت (I) در خاکهای آهکی تحت زراعت چغندرقند در استان آذربایجان غربی

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

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

مقدمه

مطالعات نشان می دهد روش رابطه کمیت به شدت (Q/I) روش مناسب برای شناخت و ارزیابی وضعیت حاصلخیزی پتاسیم خاکهاست. کشت و کار مستمر به مرور زمان ممکن است شکل همدمای Q/I را تغییر دهد. برای مثال، Ross و همکارن ۱۹۷۲ یافتند که زراعت مستمر شکل رابطه Q/I را برای خاکهایی که حاوی ایلایت بودند، تغییر داد و پتاسیم غیر قابل تبادل بیشتری را برای گیاه فراهم کرد. آنها پیشنهاد کردند تغییرات ایجاد شده بعلت فراهم شدن مکانهای جدید تبادلی در سطوح بین لایه ای رسها می باشد، لکن Ross (۱۹۷۱) گزارش نمود که برداشت پتاسیم توسط گیاه شکل همدمای Q/I را تغییر نداد. Fergus و همکاران (۲۰۰۵) دریافتند که کود دهی و زراعت مستمر موجب تغییراتی در مقدار نسبت فعالیت پتاسیم تعادلی (AR_e^K)، پتاسیم بآسانی قابل استفاده یا پتاسیم غیر اختصاصی (ΔK_0) و ظرفیت بافری پتاسیم (PBC^K) شد. آنها گزارش نمودند که جذب پتاسیم توسط گیاه در حال رشد عموماً بر شکلهای پتاسیم بآسانی قابل استفاده موثر است و بعلاوه انتظار می رود این تغییرات شکلهای Q/I را تغییر دهد.

اطلاعات محدودی در ارتباط با تغییر پارامترهای کمیت به شدت و ارتباط آنها با خصوصیات خاک و کانی شناسی بخش رس در خاکهای زیر کشت چغندرقند و اراضی غیر زراعی مجاور بر اثر زراعت مستمر بلند مدت در منابع و بویژه در مناطق نیمه خشک شمالغرب ایران وجود دارد.

اهداف این مطالعه عبارتند از: ۱) بررسی اثر بلند مدت زراعت بر قدرت عرضه پتاسیم خاکهای آهکی زیر کشت چغندرقند با استفاده از روابط Q/I پتاسیم، ۲) تعیین پارامترهای Q/I در خاکهای زراعی و اراضی مجاور غیر زراعی و ۳) ارتباط پارامترهای Q/I پتاسیم با خصوصیات خاک و کانی شناسی بخش رس خاکها.

مواد و روشها

یکصد و هیجده نمونه خاک سطحی (۰-۳۰ سانتیمتر) متعلق به ۲۴ سری خاک از خاکهای زیر کشت چغندرقند و اراضی غیر زراعی مجاور جمع آوری شد. 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 مطالعه هم دماهای تبادلی پتاسیم و تعیین روابط Q/I، ۲/۵ گرم خاک در دو تکرار وزن و ۲۵ میلی لیتر محلول ۰/۰۱ میلی مولار کلرور کلسیم حاوی مقادیر مختلف K (۰ تا۴/۹ میلی مول بر لیتر) به آنها اضافه شد. مخلوط خاک و محلول بمدت ۲۴ ساعت روی شیکر به تعادل رسانده و عصاره گیری شدند. از غلظتهای اولیه و نهایی K، Ca و Mg، نسبت فعالیت تعادلی یعنی فاکتور شدت، و مقدار پتاسیم جذب شده یا دفع شده ($\pm\Delta K$) توسط خاک برای هر عصاره محاسبه شد. درصد پتاسیم جذب شده ($\%K_{ad}$) و دفع شده (K_{re}) از خاکها (بدون تیمار K) به ترتیب در بیشترین غلظت اولیه پتاسیم (۴/۹ میلی مول بر لیتر) و در محلول ۰/۰۱ مولار کلرورکلسیم بدست آمد. ضرایب فعالیت مطابق با رابطه دبای- هاکل (Moore ۱۹۷۲) تعیین شدند. رابطه کمیت به شدت با رسم ΔK بر علیه AR^K متناظر بدست آمد. مقدار AR^K در $\Delta K=0$ برابر با نسبت فعالیت تعادلی پتاسیم، پتاسیم نگهداری شده در مکانهای غیر اختصاصی یا پتاسیم بآسانی قابل تبادل (ΔK_0) با توسعه قسمت خطی منحنی به نقطه $AR^K = 0$ تعیین شد. ظرفیت

بافری پتانسیل پتاسیم (PBC^K) از شیب $\Delta Q/\Delta I$ بخش خطی منحنی Q/I و ضریب گزینش پذیری گاپون از معادله $K_G=PBC^K/CEC$ محاسبه شد.

برای مقایسه اختلاف میانگین ها در پارامترهای بین خاکهای زراعی و اراضی غیر زراعی مجاور از آزمون جفتی- t استفاده شد.

نتایج و بحث

دامنه تغییرات درصد جذب پتاسیم در بیشترین غلظت اولیه K محلول خاک (۴/۹ میلی مول بر لیتر) از ۴۵ تا ۵۷ درصد در خاکهای زراعی و از ۱۷ تا ۶۰ درصد در اراضی غیرزراعی مجاور متغیر بود. میزان دفع پتاسیم از خاکها (بدون تیمار K) به محلول ۰/۰۱ مولار کلرورکلسیم از ۰/۱ تا ۵/۰ میلی مول بر لیتر در خاکهای زراعی و از ۰/۴۰ تا ۱۱ میلی مول بر لیتر در خاکهای غیرزراعی مجاور متغیر بود و بیشترین مقدار پتاسیم آزاد شده مربوط به خاکهایی بود که بیشترین مقدار رس ایلایت را داشتند

دامنه تغییرات مقادیر AR_e^K از ۰/۰۰۰۱ تا۰/۰۱۳ $^{1/2}$(لیتر/مول) درخاکهای زراعی و از ۰/۰۰۱۸ تا ۰/۰۳۶ $^{1/2}$(لیتر/مول) در خاکهای غیرزراعی مجاور متغیر بود. زراعت مستمر بلند- مدت سبب تغییر در مقادیر AR_e^K شد. بطور کلی، در همه زیر گروه های خاک به استثنای Vertic Calcixerepts کاهش در مقادیر AR_e^K در نتیجه زراعت وجود داشت (جدول ۲). کاهش معنی دار در مقادیر AR_e^K از ۰/۰۱۲ تا ۰/۰۰۴۷ $^{1/2}$(مول بر لیتر) (کاهش ۳۲ درصد) درTypic Calcixerpts و از ۰/۰۱۳ تا ۰/۰۰۸ $^{1/2}$(مول بر لیتر) (کاهش ۶۴ درصد) در Typic Endoaquepts مشاهده شد.

دامنه تغییرات مقادیر پتاسیم بآسانی قابل تبادل (ΔK_0) از ۰/۰۶۰ تا ۰/۶۷ سانتی مول بر گیلوگرم خاک در خاکهای زراعی و از ۰/۰۱۴ تا ۲/۴ سانتی مول بر گیلوگرم خاک در خاکهای غیرزراعی مجاور متغیر بود. آزمون جفتی- t نشان داد در همه خاکهای مورد مطالعه به استثنای Vertic Calcixerepts کاهش در ΔK_0 در اثر زراعت مستمر وجود داشت. کاهش معنی دار در مقادیر ΔK_0 از ۰/۶۹ تا ۰/۲۸ سانتی مول بر گیلوگرم (کاهش ۵۹ درصد) در Typic Calcixerpts مشاهده شد.

زراعت مستمر بلند مدت چغندرقند ضریب گاپون K_G را در همه خاکها به استثنای Vertic Calcixerpts نسبتاً افزایش داد. افزایش معنی دار ($P<=0/05$) در مقادیر K_G از ۳/۳ تا ۳/۸ (افزایش ۱۶ درصد) در Typic haploxerpts بیانگر آنست که این زیرگروه خاک ترجیح نسبتاً زیادی به جذب K نشان داد. افزایش مقدار K_G بعد از زراعت مستمر توسط سایر محققین نیز گزارش شده است (Rasnake و Thomas ۱۹۷۹).

دامنه تغییرات مقادیر PBC^K از ۴۸ تا ۱۵۰ $(cmol/kg)/(mol/L)^{1/2}$ در خاکهای زراعی و از ۳۳ تا ۱۴۳ $(cmol/kg)/(mol/L)^{1/2}$ در اراضی غیرزراعی مجاور متغیر بود. بیشترین مقادیر PBC^K مربوط به آن زیرگروه های خاک بود که بیشترین میزان رس و کانیهای رس اسمکتایت را داشتند. روابط بسیار معنی دار ($P<0/001$) بین PBC^K و میزان رس و CEC برقرار بود.

آزمون جفتی- t نشان داد که زراعت مستمر چغندرقند باعث تغییراتی در انرژی آزاد تبادلی شده است. کاهش معنی دار در مقادیر ΔG از ۱۴- به ۱۸- کیلوژول بر مول (کاهش ۲۴ درصد) در Typic calcixerpts و از ۱۵- تا ۱۷- کیلوژول بر مول (کاهش ۱۶ درصد) در Typic haploxerepts مشاهده گردید.

منابع مورد استفاده

Fergus IF, Martin EA, Little IP, Haydock KP (2005) Studies on soil potassium: II. The Q/I relation and other parameters compared with plant uptake of potassium. Australian Journal of Soil Research 10, 95-111.

Moore WJ (1972) Physical Chemistry. 4th edn. Prentice Hall Co., Englewood Cliffs, NJ.
Rasnake M, Thomas CW (1976) Potassium status of some alluvial soils in Kentucky. Soil Science Society American Journal 40, 83-87.
Ross PJ (1971) A computer program for fitting non-linear regression models to data by least squares. CSIRO Aust. Div. Soils Tech. Pap. No. 6.
Ross PJ, Fergus IF, Martin AE (1972) Studies on soil potassium 1. A theoretical model of the Q/I relationship. Australian Journal of Soil Research 10, 81-93.