تخلیه پتاسیم از برخی خاکهای تحت کشت آفتابگردان در آذربایجانغربی

بهنام دولتی[۱]، شاهین اوستان[۲] و عباس صمدی[۳]

۱و۳- به‌ترتیب کارشناس ارشد و دانشیار گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه.

۲- استادیار گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز.

bdovlati@yahoo.com

مقدمه

مدیریت تغذیه‌گیاهان زراعی مستلزم آگاهی از وضعیت پتاسیم خاکهاست. کشت مستمرگیاهان‌زراعی بخصوص گیاهان پرتوقع نسبت به پتاسیم سبب تخلیه مقدار قابل‌توجهی‌از پتاسیم قابل‌استفاده خاک می‌شود. گزارش شده است که به‌ازای تولید هر تن دانه آفتابگردان مقدار ۷۵ تا۱۲۰ کیلوگرم پتاسیم (K) از خاک خارج می‌گردد[۱]. پتاسیم در خاک به شکلهای مختلف محلول، تبادلی، غیرتبادلی و ساختمانی یافت می شود. بین شکلهای مختلف پتاسیم در خاک یک حالت شبه‌تعادلی برقرار بوده و سطح پتاسیم در هر یک از شکلها توسط رابطه شبه‌تعادلی فوق تعیین‌می‌شود. معمولاً آزادشدن پتاسیم غیرتبادلی زمانی صورت می‌گیرد که سطح پتاسیم های تبادلی و محلول به یک مقدار حداقل کاهش‌یافته‌باشد[۴]. گرچه در زمینه تغییر میزان شکلهای‌مختلف پتاسیم در اثر کشت‌مستمر کارهایی انجام‌گرفته‌است ولی تأثیر این موضوع بر پارامترهای‌روابط‌کمیت بشدت(Q/I) پتاسیم کمتر موردمطالعه بوده‌است. تصورمی‌رود خاکهایی که ظرفیت بافری پتانسیل(PBC^K) بالایی دارند بتوانند برای مدت زمانهای طولانی نیاز گیاه را تأمین نمایند. بالاماندن سطح شکلهای قابل استفاده گیاه، تخلیه هرچه بیشتر پتاسیم‌خاک را به دنبال دارد. این تحقیق به منظور بررسی نحوه تغییر شکلهای مختلف پتاسیم و پارامترهای Q/I درخاکهای تحت کشت آفتابگردان در منطقه خوی انجام‌شد.

مواد و روشها

تعداد ۲۰ نمونه مرکب جفتی از عمق ۲۰-۰ سانتیمتری خاکهای زراعی و غیرزراعی همجوار در منطقه خوی جمع آوری گردید. برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاکها و همچنین مقادیر پتاسیم محلول در عصاره گل اشباع، پتاسیم تبادلی به روش استات آمونیوم مولار، پتاسیم غیرتبادلی به روش اسید نیتریک مولار جوشان اندازه گیری شدند. به منظور برآورد پارامترهای Q/I، ۲۵ میلی لیتر محلول ۰/۰۱ مولارکلرید کلسیم حاوی غلظتهای مختلف پتاسیم (صفر تا ۸۰ mgL^{-1}) به نمونه های ۲/۵ گرمی هر خاک اضافه و تا حصول تعادل نسبی در دمای ۲۵ درجهٔ سانتیگراد انکوباتور شیکردار تکان داده شده و سپس سانتریفوژ گردید. در محلول زلال رویی قابلیت هدایت الکتریکی و غلظتهای کلسیم، منیزیم و پتاسیم اندازه گیری شدند[۵]. میزان پتاسیم جذب یا واجذب شده (ΔK)، از تفاوت غلظت اولیه (C_o) و غلظت تعادلی(C) بااستفاده از رابطهٔ زیر به دست آمد: ($\Delta K_{(mgkg^{-1})} = (C_o - C) \times V / M_S$). برای محاسبه نسبت فعالیت پتاسیم ($AR^K = a_K / \sqrt{a_{Ca+Mg}}$)، ابتدا قدرت یونی محلولها از رابطهٔ $\mu = 0.00127EC$ به دست آمد و سپس ضرایب فعالیت یونها (γ_i) با استفاده از معادله گانتلبرگ $Log\gamma_i = -0.509 \times Z_i^2 \times \sqrt{\mu}/(1+\sqrt{\mu})$ محاسبه گردید. آنگاه فعالیت یونها، با استفاده از غلظتهای اندازه گیری شده برای هر یون ورابطهٔ $a_i = \gamma_i c_i$ محاسبه شد [۳].

نتایج و بحث

آزمون مقایسه میانگین ها در مورد برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مهم خاک (درصد رس، سیلت، شن، CCE، کربن آلی، pH و CEC) نشان داد که تفاوت معنی داری بین جفت نمونه خاکها وجود ندارد. بنابراین می‌توان فرض مشابه بودن جفت نمونه ها را قابل قبول دانست و از آزمون جفتی مقایسه میانگین ها برای تجزیه و تحلیل آماری داده های بعدی استفاده کرد. آزمون جفتی مقایسه میانگین ها کاهش معنی داری را در شکلهای مختلف پتاسیم شامل محلول ($p \leq ۰/۰۱$) و تبادلی ($p \leq ۰/۰۰۱$) در خاکهای زراعی در مقایسه با خاکهای غیرزراعی همجوار نشان داد. با توجه به نتایج، بین ۳۹ تا ۴۸۷ $mg\ Kg^{-1}$ (۱۲ تا ۸۷ ٪) و به طور متوسط ۲۲۴ $mg\ Kg^{-1}$ (۵۰ ٪) از پتاسیم تبادلی خاکهای

زراعی تحت کشت آفتابگردان تخلیه شده است. بنابراین در این خاکها توازن منفی پتاسیم حاکم می‌باشد. با این حال بین میزان پتاسیم غیرتبادلی خاکهای زراعی و غیرزراعی همجوار تفاوت معنی داری مشاهده نشد. فرگوس و مارتین [۲] تخلیه پتاسیم غیرتبادلی را صرفاً پس از ۸۰ درصد کاهش در میزان پتاسیم تبادلی مشاهده کردند. مطالعات رابطه کمیت به شدت در جفت نمونه خاکها نشان داد که نمودار Q/I خاکهای غیرزراعی در ناحیه واجذب و نمودار Q/I خاکهای زراعی عمدتاً در ناحیه جذب قرار گرفته اند. دامنه مقادیر ظرفیت بافری پتانسیل (PBC^K) خاکهای زراعی و غیرزراعی همجوار به ترتیب ۱۱ تا ۱۰۸ با مقدار متوسط ۳۸ $cmol_c\ kg^{-1}/(mol\ L^{-1})^{0.5}$ و ۱۱ تا ۴۵ با مقدار متوسط ۳۰ $cmol_c\ kg^{-1}/(mol\ L^{-1})^{0.5}$ بود. آزمون جفتی مقایسه میانگین ها نشان داد که تفاوت مقادیر PBC^K خاکهای زراعی و غیرزراعی همجوار معنی دار نیست. از آنجایی که نوع کانیهای تشکیل دهنده خاکهای زراعی و غیرزراعی یکسان است، لذا مقادیر PBC^K این خاکها صرفاً می تواند متاثر از مقادیر CEC و ضریب گزینش پذیری گاپون (K_G) باشد. بین پارامترهای PBC^K و CEC رابطهٔ خطی معنی داری در خاکهای زراعی ($r = ۰/۸۲^{***}$) و غیرزراعی ($r=۰/۸۰^{***}$) بدست آمد. شیب رابطه خطی فوق یعنی K_G برای خاکهای زراعی ۴/۹ $(mol\ L^{-1})^{-0.5}$ و برای خاکهای غیرزراعی ۱/۶۲ $(mol\ L^{-1})^{-0.5}$ بود. گرچه مقایسه میانگین ها اختلاف معنی داری را بین مقادیر K_G خاکهای زراعی و غیر زراعی نشان نداد ولی آزمون تفاوت شیب رابطه PBC^K و CEC برای خاکهای زراعی و غیر زراعی معنی دار ($p\leq ۰/۰۰۱$) است. دامنه مقادیر AR_e^K خاکهای زراعی و غیرزراعی به ترتیب ۰/۰۰۰۱۴ تا ۰/۰۲۷ [به طور متوسط ۰/۰۰۷۶ $(mol\ L^{-1})^{0.5}$] و ۰/۰۰۶۹ تا ۰/۰۵۵ [به طور متوسط ۰/۰۳۲ $(mol\ L^{-1})^{0.5}$] بود. آزمون جفتی مقایسه میانگین ها نشان داد که AR_e^K خاکهای زراعی در مقایسه با خاکهای غیرزراعی کاهش معنی داری ($p\leq ۰/۰۰۱$) یافته است. وودراف [۶] اظهار داشته است که مقادیر AR_e^K بین ۰/۰۰۲۷ تا ۰/۰۳ به منظور رفع نیاز پتاسیم برای اکثر گیاهان مناسب می باشد. بر اساس این پیشنهاد مقدار عددی AR_e^K برای تعدادی از خاکهای زراعی مناسب و برای تعدادی دیگر کم می باشد. نتایج نشان داد که AR_e^K همبستگی معنی داری با K_{so} در خاکهای زراعی ($r = ۰/۶۸^{**}$) و غیرزراعی ($r = ۰/۶۷^{**}$) دارد. دامنه تغییرات پتاسیم آسان قابل تبادل (ΔK^o) خاکهای زراعی و غیرزراعی همجوار به ترتیب ۰/۰۰۵۰ تا ۰/۴۹ [به طور متوسط ۰/۲۱ $cmol\ kg^{-1}$] و ۰/۲۶ تا ۱/۸ [به طور متوسط ۰/۸۹ $cmol\ kg^{-1}$] است. آزمون جفتی مقایسه میانگین ها نشان داد که ΔK^o خاکهای زراعی در مقایسه با خاکهای غیرزراعی کاهش معنی داری ($p\leq ۰/۰۱$) یافته است. نتایج حاصله نشان می دهد که به طور متوسط ۰/۶۹ $cmol\ kg^{-1}$ (۷۵٪) از ΔK^o خاکهای مورد مطالعه تخلیه شده است. ΔK^o همبستگی معنی داری با AR_o^K (نسبت فعالیت پتاسیم در تیمار شاهد یعنی بدون اضافه کردن پتاسیم) در خاکهای زراعی ($r=۰/۹۵^{***}$) و غیرزراعی ($r=۰/۹۸^{***}$) دارد. نتایج این تحقیق حاکی از آن است که در خاکهای مورد مطالعه علیرغم تخلیه شدید پتاسیم از شکل تبادلی، تخلیه پتاسیم غیرتبادلی صورت نگرفته است. نتایج مربوط به مطالعات Q/I نیز مؤید همین موضوع است.

منابع

[۱] خواجه پور، م. ۱۳۷۰. تولید نباتات صنعتی. انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه صنعتی اصفهان.۲و ۹ ص.

[2] Fergus, I. F. and A. E. Martin. 1972. Stuthies on potassium. IV. Interspecific differences in the uptake of non-exchangeable potassium. Australian J. of soil research 12 (2) 147-158.

[3] Moore, W. J. 1972. Physical Chemistry. 4th ed. Prentice-Hall, Co., Englewood Cliffs, N. J.

[4] Sharpley, A. N. And S. W. Buol. 1987 .Relationship between minimum exchangeable potassium and soil taxonomy. Commun. in Soil Sci. Plant Anal. 18 (5). 601- 614.

[5] Sparks, D. L., et. al. 1980. Kinetics of potassium exchange in a Paleudult from the costal plain of Virginia. SSAJ. 44:37-40.

[6] Woodruff, C. M. 1955. The energies of replacement of calcium by potassium in soils. SSSoc. Am. Pro.19:36-40.