رهاسازی پتاسیم از میکا های دی و تری اکتاهدرال تحت تاثیر ماده آلی در ریزوسفر یونجه

زینب نادری زاده[۱] ، حسین خادمی [۲]، فرشید نوربخش [۳] و امیرحسین خوشگفتار منش[۴]

[۱]دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی،[۲] استاد، [۳]دانشیار و[۴] استادیار گروه خاکشناسی دانشگاه صنعتی اصفهان

مقدمه

پتاسیم یک عنصر ضروری برای رشد گیاه است و اهمیت آن در کشاورزی به خوبی مشخص شده است[۳]. منشأ اصلی پتاسیم در خاک ها، هوادیدگی کانی های پتاسیم دار می باشد. این نوع پتاسیم معمولا به عنوان ذخیره پتاسیم خاک محسوب می شود[۲]. اسیدهای آلی که در خاک ها از تجزیه باقی مانده های گیاهی، حیوانی، مواد هومیکی، متابولیسم میکروبی و فعالیت های ریزوسفر تولید می شوند، می توانند هوازدگی کانی ها و سنگ ها را از طریق مکانیسم های پروتون دهی، کلات کردن یون های فلزی و احیا فلزات تسهیل کنند و عناصر غذایی را از خاک ها و کانی ها آزاد کنند[۵]. خادمی و آروسینا (۲۰۰۸) در تحقیقی تاثیر ریزوسفر گیاه و ماده آلی (پیت) بر آزادسازی منیزیم از کانی های سپیولایت و پالیگورسکایت بررسی کردند، نتایج آن ها نشان داد که در ریزوسفر یونجه، کلزا و جو، ایجاد اسیدیته بالا ناشی از فعالیت ریشه، تجزیه ماده آلی و جذب منیزیم توسط گیاه، تولید کانی کائولینیت می کند[۴]. با توجه به اینکه تجزیه مواد آلی و فعالیت های ریزوسفری از عوامل تولید اسیدهای آلی در خاک هستند، این تحقیق با هدف بررسی تاثیر ماده آلی در ریزوسفر یونجه بر آزادسازی پتاسیم از میکاهای دی و تری اکتاهدرال انجام شد.

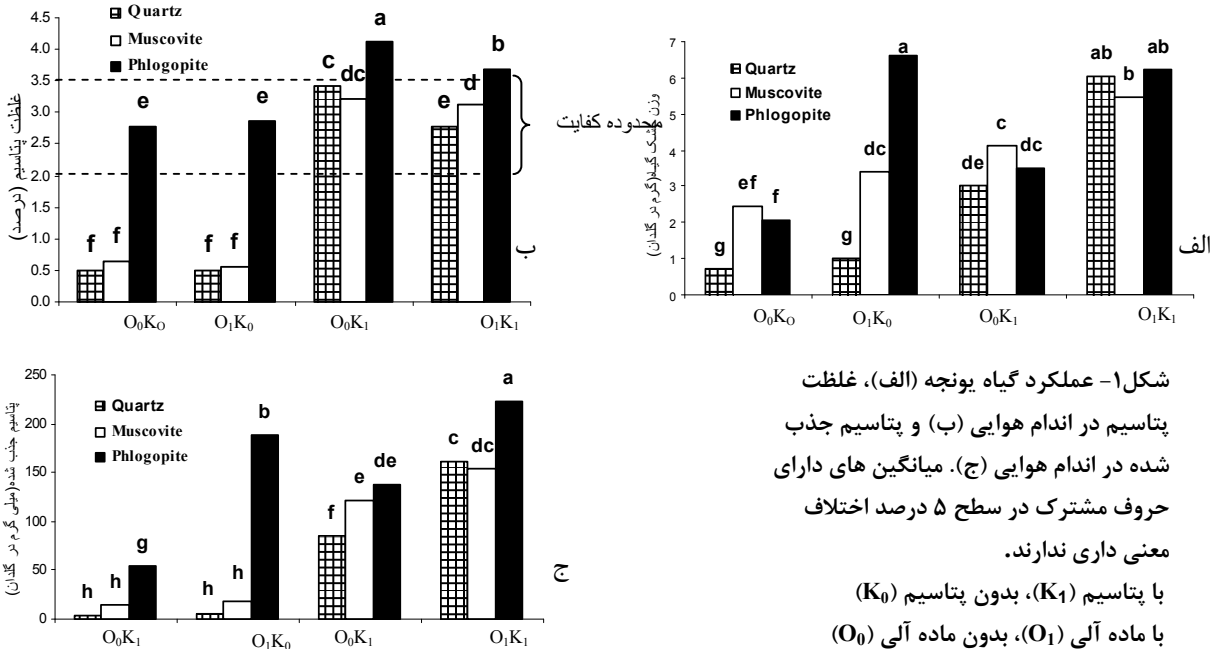
مواد و روشها

این تحقیق در قالب آزمایش فاکتوریل و طرح کاملا تصادفی با سه تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل کانی میکایی (موسکویت، فلوگوپیت) و شاهد (کوارتز)، دو سطح ماده آلی (کوکوپیت) ۰ و ۰/۵ درصد و محلول غذایی با و بدون پتاسیم بود. در آزمایش گلخانه ای از گلدان های ۷۰۰ گرمی استفاده شد که با توجه به نوع تیمار، بستر کشت مخلوطی از کوارتز (ماده پرکننده)، کانی میکایی و ماده آلی بود که مقدار کانی (با اندازه کمتر از ۲۳۰ مش) اضافه شده به گونه ای بود که محیط رشد به مقدار مساوی (۰/۳۵ درصد) K_2O داشته باشد. از یونجه رقم رهنانی جهت کشت استفاده شد. طول دوره کشت دو ماه بود و در این دوره گیاهان با محلول غذایی و آب مقطر تغذیه شدند. در پایان دوره کشت، عصاره گیری به روش خاکستر خشک انجام و غلظت پتاسیم با فلیم فتومتر تعیین شد.

نتایج و بحث

عملکرد گیاهان بر حسب گرم در گلدان در شکل ۱ قسمت الف نشان داده شده است. عملکرد گیاهان کشت شده در بسترهای کشت حاوی فلوگوپیت، موسکویت و شاهد و تغذیه شده با محلول غذایی کامل (با پتاسیم) در حضور ماده آلی نسبت به بستر های مشابه بدون ماده آلی اختلاف معنی دار داشتند ($P<۰/۰۵$). در بسترهای کشت تغذیه شده با محلول غذایی بدون پتاسیم تنها در مورد شاهد تفاوت معنی دار نبود. بیشترین وزن خشک مربوط به بستر فلوگوپیت در حضور ماده آلی و تغذیه شده با محلول غذایی بدون پتاسیم بود. غلظت پتاسیم در اندام هوایی بر حسب درصد در شکل۱ قسمت ب نشان داده شده است. از نظر غلظت پتاسیم در اندام هوایی در بسترهای کشت مختلف، در حضور ماده آلی و در شرایطی که گیاهان با محلول غذایی کامل تغذیه شده بودند تفاوت معنی دار بود ($P<۰/۰۵$)، اما در شرایط تغذیه‌ای مشابه و بدون ماده آلی بین کانی موسکویت و شاهد تفاوت معنی دار مشاهده نشد ولی گیاهان کشت شده در بستر فلوگوپیت از لحاظ غلظت پتاسیم با بستر موسکویت و شاهد تفاوت معنی دار ($P<۰/۰۵$) نشان دادند. در هر سه بستر تغذیه شده با محلول غذایی کامل غلظت پتاسیم بالاتر از حد بحرانی[۱] بود. بین گیاهان کشت شده در بستر موسکویت و شاهد در شرایط تغذیه شده با محلول غذایی بدون پتاسیم اختلاف معنی دار وجود نداشت. اما بستر

فلوگوپیت با دو بستر دیگر تفاوت معنی دار نشان داد ($P<۰/۰۵$). در واقع موسکویت یک کانی دی اکتاهدرال و مقاوم به هوادیدگی است که بر عکس کانی تری‌اکتاهدرال فلوگوپیت در طول دوره کشت در شرایط تغذیه ای بدون پتاسیم نتوانسته نیاز گیاه را تامین کند. بیشترین غلظت پتاسیم در اندام هوایی مربوط به بستر فلوگوپیت تغذیه شده با محلول غذایی کامل و کمترین غلظت مربوط به بستر حاوی موسکویت و شاهد در شرایط تغذیه با محلول غذایی بدون پتاسیم بود. پتاسیم جذب شده در اندام هوایی در شکل۱ قسمت ج نشان داده شده است. از لحاظ جذب پتاسیم، در گیاهان تغذیه شده با محلول غذایی کامل در بستر کشت حاوی فلوگوپیت و ماده آلی در مقایسه با همان بستر بدون ماده آلی اختلاف معنی دار بود ($P<۰/۰۵$). در مورد بستر کشت شاهد و موسکویت نیز این وضعیت دیده شد. در مقابل، در گلدان هایی که با محلول غذایی بدون پتاسیم تغذیه شدند، از نظر مقدار پتاسیم جذب شده در بستر فلوگوپیت و در حضور ماده آلی نسبت به وضعیت بدون ماده آلی اختلاف معنی دار مشاهده شد ($P<۰/۰۵$)، اما بین بسترهای حاوی موسکویت و شاهد اختلاف معنی دار نبود. در واقع ماده آلی باعث شده که در بستر حاوی کانی فلوگوپیت در شرایطی که گیاهان با محلول غذایی بدون پتاسیم تغذیه شده اند، مقدارجذب پتاسیم در اندام هوایی نسبت به وضعیت بدون ماده آلی اما تغذیه شده با محلول غذایی کامل به طور معنی داری بیشتر باشد. به نظر می رسد تجزیه ماده آلی و فعالیت های ریشه، اسیدیته ریزوسفر را افزایش داده و این آزادسازی پتاسیم ساختاری را از کانی تری اکتاهدرال فلوگوپیت در شرایط کمبود پتاسیم تسهیل کرده است.



شکل۱- عملکرد گیاه یونجه (الف)، غلظت پتاسیم در اندام هوایی (ب) و پتاسیم جذب شده در اندام هوایی (ج). میانگین های دارای حروف مشترک در سطح ۵ درصد اختلاف معنی داری ندارند.
با پتاسیم (K_1)، بدون پتاسیم (K_0)
با ماده آلی (O_1)، بدون ماده آلی (O_0)

منابع

[1] Benton, J., J. R. Jones, B. Wolf and H. A. Mills. 1991. *Plant Analysis Handbook.* Micro-Macro Publishing. Inc. 422 pages.
[2] Bersch, P. M and G. W. Thomas. 1985. Potassium status of temperate region soils. In: Munson, R. D. (Eds.), Potassium in Agriculture. ASA. CSSA. SSSA. Madison. WI. pp: 131-162.
[3] Huang, P. M. 2005. Chemistry of soil potassiumin. In: Tabatabai, M. A., Sparks, D. L. (Eds.), Chemical Processes in Soils. Soil Sci. Soc. Am. Madison. WI. pp: 227-292
[4] Khademi, H and J. M. Arocena. 2008. Kaolinite formation from palygorskite and sepiolite in rhizosphere soils. Clays and Clay Minerals, 56: 422-436.
[5] Raulund-Rasmussen, K., O. K. Borggaard, H. C. B. Hansen. and M. Olsson. 1998. Effect of natural organic soil solutes on weathering rates of soil minerals. Eur. J. Soil Sci., 49: 397-406.