اثر ماده آلی و آهک بر آزادسازی پتاسیم از فلوگوپیت در ریزوسفر یونجه

زهره تمیزی [۱]، حسین خادمی [۲]
۱- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، ۲-استاد گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

چکیده
در این تحقیق تاثیر مقادیر متفاوت آهک و ماده آلی بر آزادسازی پتاسیم از کانی فلوگوپیت در شرایط گلخانه‌ای بررسی شده است. تیمارهای این آزمایش شامل پنج سطح آهک (۰، ۲، ۵، ۱۲و ۲۵ درصد) و چهار سطح ماده آلی (۰، ۰/۲۵، ۰/۵ و ۱ درصد) در سه تکرار بوده است. گلدان‌ها در طول دوره رشد با محلول غذایی فاقد پتاسیم تغذیه شده و بخش‌های هوایی گیاه طی چهار مرحله برداشت شده و هر بار غلظت پتاسیم در عصاره گیاهی اندازه‌گیری شده و میزان جذب پتاسیم توسط گیاه بر حسب میلی گرم بر گلدان محاسبه گردید.

واژه های کلیدی: آهک، ماده آلی، پتاسیم، فلوگوپیت.

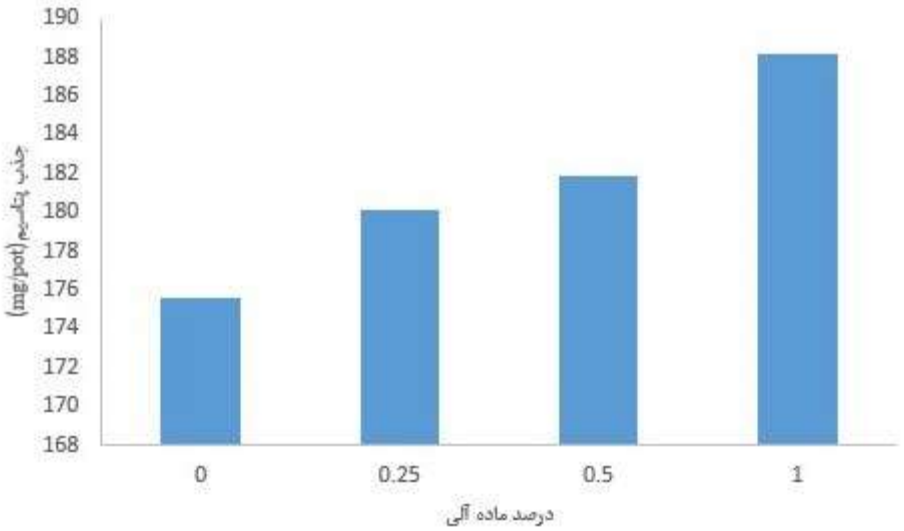
مقدمه
پتاسیم بعد از ازت یکی از مهمترین عناصر غذایی در حیات گیاهان بوده که علاوه بر وظایف فیزیولوژیکی بسیار مهمی که در گیاه بر عهده دارد، در بهبود کیفیت محصولات کشاورزی نیز جایگاه ویژه‌ای را به خود اختصاص داده است. به‌طوریکه از این عنصر به نام عنصر کیفیت نام برده می‌شود)ملکوتی و همکاران ۱۳۸۴).
پتاسیم یکی از ترکیبات اصلی پوسته زمین است. چهار شکل مختلف پتاسیم در خاک به ترتیب سهل‌الوصول بودن برای گیاهان شامل پتاسیم محلول، پتاسیم تبادلی، پتاسیم غیرتبادلی (تثبیت شده) و پتاسیم ساختمانی می‌باشد (ملکوتی و همکاران ۱۳۸۳). توزیع فرم‌های مختلف پتاسیم در خاک، به تعداد زیادی از خصوصیات خاک از جمله نوع و مقدار کانی‌های خاک، مقدار کربنات کلسیم، ظرفیت تبادل کاتیونی، درصد رس، کربن آلی، کلسیم و شوری خاک وابسته است .(Najafi-Ghiri., et al ۲۰۱۱) خاک‌های مناطق خشک و نیمه خشک ایران، حاوی مقدار زیادی پتاسیم تبادلی و غیرتبادلی هستند (Najafi- Ghiri ۲۰۱۰). پتاسیم حبس شده بین لایه‌های داخلی کانی‌های رسی در اکثر خاک‌ها منبع مهم پتاسیم برای رشد گیاهان می‌باشد (حسین‌پور و همکاران ۱۳۷۸).
به خاک‌هایی که در آن‌ها مقدار زیادی از کربنات‌ها به خصوص کربنات‌های کلسیم و منیزیم وجود داشته باشد، خاک‌های آهکی گفته می‌شود. این خاک‌ها عموما بر روی مواد مادری شدیدا آهکی تشکیل شده و در مناطق خشک و نیمه خشک دنیا به فراوانی یافت می‌شوند .(Cecil., et al ۱۹۹۰) جذب تعداد زیادی از عناصر معدنی در خاک‌های آهکی به کندی انجام می‌گیرد. در بین این عناصر می‌توان آهن، فسفر، روی، کبالت و پتاسیم را نام برد (Ca^{2+} Dong H. ۲۰۱۰) (فراوانترین کاتیون رایج برای جایگزینی پتاسیم بین لایه‌ای در این خاک‌ها است Miller R. H. ۱۹۷۴)). با توجه به اینکه تشکیل خاک‌های آهکی عمدتا در مناطق خشک و نیمه خشک دنیاست، یکی از نقایص خاک‌های آهکی کمبود مواد آلی و هوموس است. با اضافه نمودن مواد آلی به این خاک‌ها می‌توان تاثیرات مضر آهک بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌ها را کاهش داد.
مواد آلی یکی از شاخص‌ترین عواملی است که می‌توان جهت اصلاح خصوصیات نامطلوب خاک‌ها استفاده کرد .Evangelou V (P., et al ۱۹۹۴) .(افزودن مواد آلی به میزان قابل توجهی بر خصوصیات فیزیکی و ویژگی‌های شیمیایی خاک نظیر پهاش، ظرفیت تبادل کاتیونی، ازت کل، مقدار فسفر قابل جذب، هدایت الکتریکی، غلظت عناصر سنگین و قابلیت جذب عناصر اثر می‌گذارد (Fiedler S., et al ۲۰۰۴) .(مواد آلی از طریق تشکیل کمپلکس‌های محلول با آهن بیشترین سهم را در رفع کمبود آهن گیاه دارند (Rodriguez-Navarro A., et al -۲۰۰۶). اسیدهای آلی که در خاک‌ها از تجزیه باقی‌مانده‌های گیاهی، حیوانی، مواد هومیکی، متابولیسم میکروبی و فعالیت ریزوسفر تولید می‌شوند، برای هوادیدگی کانی‌های اولیه خاک مهم هستند (Gerke J., et al ۲۰۰۰). این اسیدها می‌توانند هوادیدگی کانی‌ها و سنگ‌ها را از طریق مکانیزم‌های پروتون‌دهی، کلات کردن یون‌های فلزی و احیاء فلزات تسهیل کنند و عناصر غذایی را از خاک‌ها و کانی‌ها آزاد سازند (Havlin J. L., et al ۱۹۸۵) (. اسیدهای آلی باعث افزایش پایداری گیاهان در خاک‌های ضعیف از لحاظ عناصر غذایی، مانند خاک‌های آهکی می‌شوند. اسیدهای آلی موجب افزایش تحرک عناصر غذایی با حلالیت کم درخاک می‌شوند (Sparks D. L., et al ۱۹۸۵).
تاکنون تحقیقات بسیاری در زمینه‌ی عوامل موثر بر آزادسازی پتاسیم از کانی‌های میکایی صورت گرفته است. با توجه به اینکه خاک‌های آهکی بخش عمده‌ای از خاک‌های کشور را به خود اختصاص می‌دهند و بخش عمده‌ای از خاک‌های ایران در گروه شدیدا آهکی طبقه بندی می‌شوند، بررسی تاثیر اضافه نمودن ماده آلی به این خاک‌ها و اثر متقابل آهک با ماده آلی در آزادسازی پتاسیم از کانی‌های میکایی فراوان موجود در این خاک‌ها، حائز اهمیت است.

مواد و روش‌ها

کشت گلخانه‌ای در گلخانه تحقیقاتی مرکز پژوهشی کشت بدون خاک دانشگاه صنعتی اصفهان در یک طرح کاملا تصادفی با سه تکرار و با آرایش فاکتوریل انجام شد. فاکتورهای متغیر در این تحقیق شامل: ۱- ماده آلی در چهار سطح ۰، ۰/۲۵، ۰/۵ و ۱ درصد و ۲- آهک در پنج سطح ۰، ۲، ۵، ۱۲ و ۲۵ درصد می‌باشد. در این تحقیق از گلدان‌های ۷۰۰ گرمی استفاده شد. در داخل هر گلدان در حدود ۶۰۰ گرم بستر کشت شامل شن کوارتزی، فلوگوپیت، آهک و ماده آلی اضافه شد. مقدار رس فلوگوپیت در داخل همه‌ی گلدان‌ها ثابت و به مقدار مساوی پتاسیم (۰/۵ درصد k_2o) بوده است. پس از آماده‌سازی گلدان‌ها، ۱۰ عدد بذر یونجه رقم رهنانی (Medicago sativa)، درون هر گلدان کشت شد. گلدان‌ها بوسیله آب مقطر آبیاری شده و بعد از جوانه زنی بذرها، وقتی گیاهان به مرحله دو برگی رسیدند، در هر گلدان سه گیاه نگه‌داری شده و بقیه خارج گردید. در ادامه گیاهان بوسیله آب مقطر و محلول غذایی فاقد پتاسیم تغذیه شد. وقتی گیاهان به میزان متناسبی از رشد رسیدند قسمت‌های هوایی گیاهان از بالای طوقه جدا شده و برای عصاره‌گیری آماده شد. برداشت دوم و سوم و چهارم نیز با فواصل مشخصی از برداشت اول انجام گرفت. در تجزیه‌های آزمایشگاهی عنصر پتاسیم جذب شده توسط گیاهان (غلظت پتاسیم در عصاره) بوسیله دستگاه شعله‌سنج اندازه‌گیری شده است.

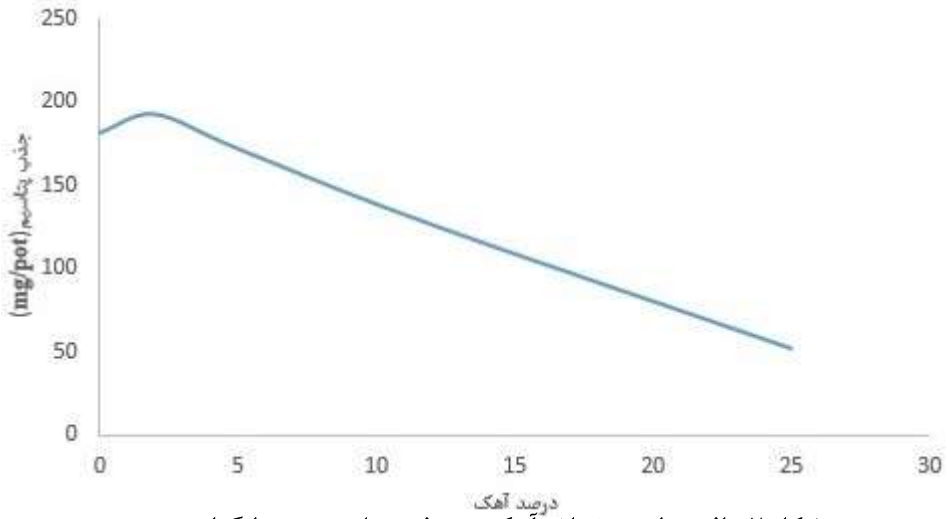
نتایج و بحث

میانگین جذب پتاسیم شاخساره در چهار سطح ماده آلی در شکل ۱ نشان داده شده است. در این شکل روند آزادسازی و جذب پتاسیم توسط گیاه با افزایش ماده آلی نشان داده شده است. بیشترین میزان جذب پتاسیم مربوط به گیاهان با بستر کشت حاوی ماده آلی ۱ درصد می‌باشد.



شکل ۱- میانگین جذب پتاسیم شاخساره گیاه یونجه

اثر آهک بر جذب پتاسیم توسط گیاه یونجه در شکل ۲ نشان داده شده است. میزان جذب پتاسیم توسط گیاهان به خوبی اثر آهک را بر آزادسازی و جذب پتاسیم را نشان می‌دهد. با افزایش درصد آهک میانگین جذب پتاسیم توسط گیاهان کاهش یافته است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که در خاک‌های شدیدا آهکی بخشی از مشکلات مرتبط با کمبود پتاسیم را می‌توان با اضافه کردن مواد آلی به خاک مرتفع نمود.



شکل ۲- اثر سطوح مختلف آهک بر جذب پتاسیم توسط گیاه یونجه

منابع

حسین‌پور، ع. ۱۳۷۸. مطالعه تثبیت پتاسیم، کمیت به شدت و سرعت آزادشدن پتاسیم غیرتبادلی در تعدادی از خاکهای ایران. پایان‌نامه دکتری خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان. ۲۲۳ صفحه.

ملکوتی، م. ج. و همایی، م. ۱۳۸۳. حاصلخیزی خاکهای مناطق خشک "مشکلات و راه‌حل‌ها". انتشارات دانشگاه تربیت مدرس تهران. ۴۴۸ صفحه.

ملکوتی، م. ج.، شهابی ، ع. ا. و بازرگان ، ک. ۱۳۸۴. پتاسیم در کشاورزی ایران، انتشارات سنا، تهران. ۳۰۲ صفحه.

Cecil F. and Tester C. F. ۱۹۹۰. Organic amendment effects on physical and chemical properties of Somali soil. *Soil Sci. Soc. Am. J.* ۵۴: ۸۲۷-۸۳۱.

Dong, H. ۲۰۱۰. Mineral-microbe interactions: a review. *Front. Earth Sci., China*. ۴: ۱۲۷-۱۴۷.

Evangelou V. P., Wang J. and Phillips R. E. ۱۹۹۴. New developments and prspectives on soil potassium quantity/intensity relationships. *Adv. Agron*. ۵۲: ۱۷۳-۲۲۷.

Fiedler S. and Sammer M. ۲۰۰۴. Water and redox conditions in wetland soils - their influence on pedogenic oxides and morphology. *Soil Sci. Soc. Am. J.* ۶۸: ۳۲۶-۳۵۵.

Gerke, J., Beissel L. and Romer W. ۲۰۰۰. The quantitative effect of chemical phosphate mobilization by carboxylate anions on P uptake by a single root. I. The basic concept and determination of soil parameters. *J. Plant Nutr. Soil Sci*. ۱۱۶۳: ۲۰۷-۲۱۲.

Havlin, J. L., Westfll D. G. and Olsen S. R. ۱۹۸۵. Mathematical models for potassium release kinetics in calcareous soils. *Soil Sci. Soc. Am. J.* ۴۹: ۳۷۱-۳۷۶.

Miller R. H. ۱۹۷۴. Microbiology of sewage sluge disposal in soil. *Report EPA*. ۶۷۰: ۲۷۴-۲۸۵.

Najafi-Ghiri M., Abtahi A., Jaberian F. and Owliaie H. R. ۲۰۱۰. Relationship between soil potassium forms and mineralogy in highly calcareous soils of southern Iran. *Aust. J. Basic Appl. Sci*. ۴: ۴۳۴-۴۴۱.

Najafi-Ghiri, M., Abtahi A., Owliaie H.R., Hashemi S.S., Koohkan H. ۲۰۱۱. Factors affecting potassium pools distribution in highly calcareous soils of southern Iran. *Arid Land Res Manag* . ۲۵: ۳۱۳-۳۲۷.

Rodriguez-Navarro A. and Rubio F. ۲۰۰۶. High affinity potassium and sodium transport systems in plants. *J. Exp. Bot*. ۵۷: ۱۱۴۹-۱۱۶۰.

Abstract

The effect of different amounts of lime and organic matter on the release of potassium from phlogopite was studied under greenhouse conditions. The experiment consisted of five levels of lime (۰, ۲, ۵, ۱۲ and ۲۵%) and four levels of organic matter (۰, ۰.۲۵, ۰.۵ and ۱%) with three replicate. Pots during the growing season was supplied with a solution potassium-free nutrient solution. Plant shoots were harvested in four stages and each time

the potassium concentration in plant extracts was measured and potassium uptake by plants was reported in terms of milligrams per pot calculated.