

توانایی گندم در جذب پتاسیم از سه کانی میکایی و اثر آن بر تغییر و تبدیل کانیها

سید جواد حسینی فرد^۱، حسین خادمی^۲، محمود کلباسی^۲

۱- دانشجوی دکتری و ۲- استادان گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان

مقدمه

ریزوسفر گیاهان با اثرات ویژه خود نه تنها باعث رهاسازی و جذب پتاسیم از کانیهای خاک می شود بلکه تغییر و تبدیل کانیها را نیز سبب می گردد. آزادسازی پتاسیم غیر تبادلپذیری خصوصاً در آزمایشات گلدانی در ارتباط نزدیکی با فعالیت جذب گیاهان است (۲). برخی از تحقیقات انجام شده آزاد سازی پتاسیم بین لایه ای از کانی بیوتیت را به وسیله ریشه گیاهانی مثل ذرت یا جو بعد از چند هفته کشت نشان داده است. بعضی دیگر ورمیکولیتی شدن میکای تری اکتا هدرال (بیوتیت و یا فلوگوپیت) را بعد از چند هفته کشت سوپا نشان داده اند. تحقیقات ریزوسفری Ryegrass رشد یافته روی فلوگوپیت به عنوان تنها منبع پتاسیم، ورمیکولیتی شدن فلوگوپیت را در نزدیک ریشه گیاه فقط در سه روز بعد از کشت نشان داده است. همچنین بعد از ۳۲ روز آزادسازی پتاسیم بین لایه ای تحت اثر ریشه به مقدار ۱۹۱ گرم بر کیلوگرم از کل پتاسیم فلوگوپیت رسیده که سهم زیادی در تغذیه گیاه داشته است. ریشه ها به وسیله تخلیه پتاسیم ریزوسفری باعث تغییر تعادل تبادلپذیری شده و پتاسیم بین لایه ای آزاد می شود و فضای بین لایه ای انبساط حاصل کرده و تبدیل میکا به ورمیکولیت را باعث می شود (۱). هدف این مطالعه بررسی توانایی گندم در جذب پتاسیم از سه کانی میکایی تهیه شده از منابع داخل کشور و اثر ریشه گندم در تغییر و تبدیل آنها بوده است.

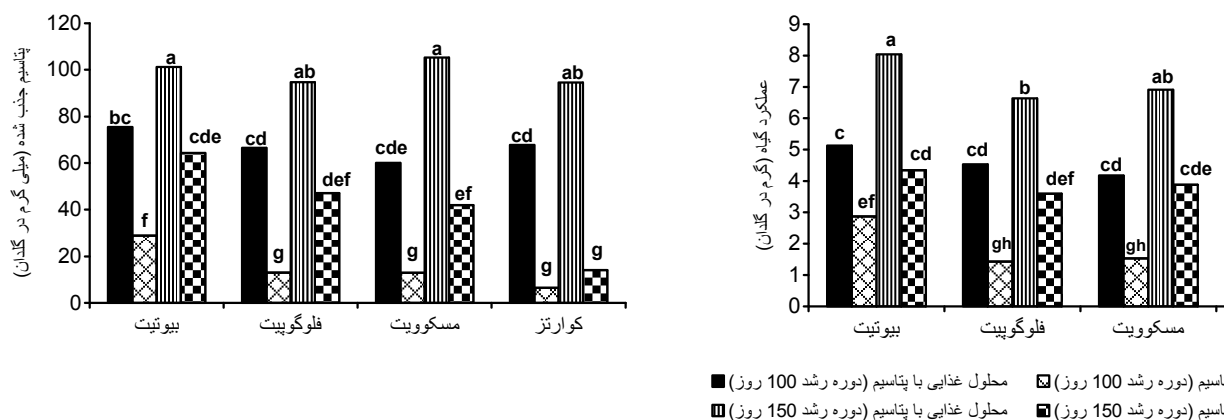
مواد و روشها

کانیهای مورد استفاده در این تحقیق سه نوع کانی میکایی بیوتیت، مسکویت و فلوگوپیت، تهیه شده از منابع داخل کشور بودند. برای انجام آزمایشات، کانیها آسیاب شده و بوسیله الک اندازه کمتر از ۶۰ میکرون به دست آمد. برای دست یافتن به کانیهایی که پتاسیم تبادلی در آنها حداقل باشد، مقداری از هر کانی به وسیله محلول ۱ مولار کلرید کلسیم با کلسیم اشباع شد. مطالعه گلخانه ای به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار انجام گردید. تیمارها شامل: چهار محیط کشت به صورت B: بیوتیت+ کوآرتز، M: مسکویت+ کوآرتز، Ph: فلوگوپیت + کوآرتز، Q: کوآرتز، دو سطح محلول غذایی (+K: محلول غذایی کامل و -K: محلول غذایی بدون پتاسیم) و دو زمان t1: ۱۰۰ روز، t2: ۱۵۰ روز؛ بود. از گندم رقم یک کراس زمستانه روشن استفاده شد. در تیمارهای تغذیه شده با محلول غذایی بدون پتاسیم (-K) کانیهای میکایی تنها منبع پتاسیم برای گیاهان بودند. در زمانهای مورد نظر برداشت گیاهان در دو بخش هوایی و ریشه انجام شد و صفاتی مانند وزن خشک اندامهای هوایی و ریشه، طول ساقه و ریشه، سطح برگ پرچمی، غلظت پتاسیم در بخش هوایی و مقدار جذب پتاسیم اندازه گیری شد. کانیهای چسبیده به ریشه ها بعد از تکان دادن آنها به عنوان کانیهای تحت اثر ریزوسفر در نظر گرفته شد. شناسایی تغییرات نوع کانیها با استفاده از ذرات کوچکتر از ۲ میکرون توسط تجزیه XRD انجام گردید. برای بررسی تغییر و تبدیل کانیها از مقایسه نسبت شدت پیکهای ۱۴ به ۱۰ آنگستروم استفاده گردید.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس صفات مختلف مورد سنجش اختلاف معنی دار بین تیمارهای مختلف را به ویژه تیمارهایی که منبع تامین پتاسیم آنها فقط کانیهای میکایی بوده است، در سطح ۵ درصد نشان می دهد. شکل ۱ اثر محیطهای مختلف کشت و محلولهای با و بدون پتاسیم را در دو زمان متفاوت بر عملکرد کل گیاه و جذب کل پتاسیم نشان می دهد. آنچه که به وضوح دیده می شود تفاوت معنی دار آماری در سطح ۵ درصد بین محیطهای کشتی که

محلول غذایی حاوی پتاسیم دریافت نموده اند و آنها که منبع پتاسیم آنها کانیه‌های میکایی بوده و محلول غذایی بدون پتاسیم دریافت کرده اند، وجود دارد و کانیه‌های میکایی در مورد دو صفت ارائه شده در شکل ۱ و همچنین اکثر صفات مورد بررسی توانایی فراهم نمودن شرایط بهینه رشد را نداشته اند. به ویژه در دوره رشد ۱۰۰ روزه این مسئله بیشتر خودنمایی می نماید. در دوره رشد ۱۰۰ روزه از بین محیط‌های کشتی که منبع پتاسیم آنها کانی میکایی بوده، محیط کشت کوارتز+ بیوتیت عملکرد بیشتری ایجاد نموده است و جذب کل پتاسیم برحسب میلی گرم در گلدان در آن بیشتر بوده است. در این دوره رشد، گیاهان رشد یافته بر روی محیط کشت کوارتز+ بیوتیت نسبت به گیاهان رشد یافته بر روی محیط‌های کشت کوارتز+ فلوگوپیت و کوارتز+ مسکوویت که کانیه‌های میکایی تنها منبع پتاسیم آنها بوده است، از نظر صفاتی چون طول ریشه، سطح برگ پرچمی، غلظت پتاسیم در اندامهای هوایی و طول ساقه وضعیت بهتری داشته و تفاوت معنی دار آماری در سطح ۵ درصد دارند. در دوره رشد ۱۵۰ روزه محیط‌های کشت حاوی فلوگوپیت و مسکوویت نیز در بسیاری از صفات مانند عملکرد کل گیاه، پتاسیم کل جذب شده، طول ریشه با محیط کشت حاوی بیوتیت اختلاف معنی دار آماری در سطح ۵ درصد نداشتند. از نظر صفات سطح برگ پرچمی، قطر و طول ساقه محیط حاوی بیوتیت وضعیت بهتری نشان داده است. در مورد غلظت پتاسیم اندامهای هوایی تفاوت بین محیط‌های کشت حاوی بیوتیت و فلوگوپیت اختلاف معنی دار ندارند ولی اختلاف آنها با مسکوویت معنی دار بوده و درصد پتاسیم بالاتری را ایجاد نموده اند به گونه ای که غلظت پتاسیم در اندامهای هوایی آنها در حد گیاهان رشد یافته بر روی محیط‌های کشت دریاقت کننده محلول غذایی حاوی پتاسیم بوده است. مقایسه نتایج تجزیه XRD کانیه‌های چسبیده به ریشه (ریزوسفر) در محیط‌های مختلف کشت و در زمانهای مختلف، تبدیل بیوتیت به ورمیکولیت در دوره رشد ۱۰۰ روزه و بیوتیت، فلوگوپیت و مسکوویت به ورمیکولیت در دوره رشد ۱۵۰ روزه را در محیط‌هایی که محلول غذایی بدون پتاسیم دریافت نموده اند، نشان داد. این تغییر و تبدیل ها نشان دهنده اثر ریشه گندم در استخراج پتاسیم بین لایه ای کانیه‌های میکایی خصوصا در دوره رشد طولانی مدت می باشد.



شکل ۱. اثر تیمارهای مختلف آزمایش بر عملکرد گیاه (راست) و پتاسیم جذب شده (چپ)

منابع مورد استفاده

- [1] Hinsinger, P. and B. Jaillard. 1993. Root-induced release of interlayer potassium and vermiculitization of phlogopite as related to potassium depletion in the rhizosphere of ryegrass. *J. Soil Sci.* 44: 525-534
 [2]Steffens, D. 1986. Root system and potassium exploitation. P: 107-118. In. Nutrient balances and the need for potassium. Proceedings of the 13th international Potash institute congress, Reims, France