آزادسازی فسفر و نیتروژن طی زمان طولانی از بسترهای زئوپونیک تشکیل شده از آپاتیت های منابع مختلف ایران درکشت گل رز (*Rosa hybrida* var. Black Magic)

فروزان صالحی (۱)، محسن کافی (۲) و مصباح بابالار (۳)

۱- به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، ۲- دانشیار و ۳- استاد پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران

بستر کشت زئوپونیک مانند یک کود کندرها عمل می‌کند که در آن، مواد غذایی، طی واکنش‌های حلالیت و تبادل یونی، قابل حل می‌شوند تا برای جذب توسط گیاه در دسترس باشند. به منظور ارزیابی میزان فسفر و نیتروژن آزاد شده طی زمان طولانی از زئولیت و آپاتیت‌های دو منطقه از ایران در کشت زئوپونیک گیاه رُز، مطالعه‌ای به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار انجام شد که در آن، تأثیر ۴ نوع بستر کشت با درصدهای مختلف از آپاتیت، زئولیت، پرلیت و خاک زراعی را به همراه ۵ نوع محلول غذایی مختلف (۳ نوع محلول غذایی کوئیک و ۲ نوع محلول مشابه غلظت خاک مناسب) مورد بررسی قرار داد. در این آزمایش، میزان فسفر و نیتروژن برگ اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد بسترهای کشت، محلولهای غذایی و برهم‌کنش آنها اثر معنی داری بر میزان این عناصر دارند. در بین محلول‌های غذایی، محلول غذایی کوئیک و همکاران (به عنوان شاهد) مناسب‌ترین محلول بود. بسترهای حاوی آپاتیت منطقه دلیر و بستر شاهد (فقط شامل خاک زراعی) بالاترین میزان فسفر را ایجاد کردند. بستر حاوی همان آپاتیت (۱ درصد) بیشترین میزان نیتروژن را ایجاد کرد. بستر حاوی آپاتیت منطقه موندن (بدون خاک زراعی) پایین‌ترین میزان عناصر را ایجاد کرد.

واژه های کلیدی: آپاتیت، زئولیت، زئوپونیک، محلول غذایی، کود کند رها

مقدمه

از ترکیب زئولیت با آپاتیت در کشت هیدروپونیک واژه زئوپونیک ایجاد شده است. زئولیت‌ها مواد معدنی کریستالی، آلومینوسیلیکات‌های هیدراته هستند که دارای ظرفیت تبادل کاتیونی و تخلخل بالا هستند. زئولیت به عنوان یک منبع مواد غذایی عمل می‌کند که براساس تقاضا عناصر غذایی را به کندی رها می‌کند. در طول واکنش‌های تبادل یونی، Ca^{++} حاصل از حل شدن آپاتیت، NH_4^+ و K^+ را از مکان‌های تبادلی کلینوپتیلولیت برمی‌دارد. به عبارت دیگر زئولیت، کلسیم را از سنگ‌های فسفات جذب می‌کند بنابراین یون‌های فسفات، آمونیوم و پتاسیم را آزاد می‌کند(۲). هدف از این تحقیق، مطالعه زئولیت و آپاتیت به عنوان کود کندرهاکننده عناصر بویژه فسفر و نیتروژن بود.

مواد و روش ها

این پژوهش با هدف بررسی گذشت زمان بر میزان آزاد شدن عناصر از بسترهای زئوپونیک طی سال‌های ۸۷-۸۶ در گلخانه گروه علوم باغبانی دانشگاه تهران صورت پذیرفت. ۴ نوع بستر کشت مختلف از زئولیت (نوع کلینوپتیلولیت)، آپاتیت با درصدهای مختلف (از دو منطقه دلیر و موندن)، پرلیت، خاک زراعی با نسبت‌های زیر تهیه شد: بستر ۱، شامل

۸۹ درصد «خاک زراعی + پرلیت»، ۱۰ درصد زئولیت و ۱ درصد آپاتیت منطقه دلیر کوههای البرز بود. بستر ۲، شامل ۸۲ درصد «خاک زراعی + پرلیت»، ۱۵ درصد زئولیت و ۳ درصد آپاتیت منطقه دلیر کوههای البرز بود. بستر ۳، شامل ۸۴ درصد پرلیت + ۱۳ درصد زئولیت و ۳ درصد آپاتیت منطقه موندن کوههای زاگرس و فاقد خاک زراعی بود. بستر ۴، تنها شامل خاک زراعی (بستر شاهد) بود. برای آماده‌سازی مجدد بسترها این مخلوط‌های از قبل تهیه شده از گلدانها خارج شده و پس از نرم کردن مجدداً به همان گلدانها بازگردانده شدند. ۵ نوع محلول غذایی شامل ۱- محلول غذایی کوئیک و همکاران به عنوان شاهد(۱)؛ ۲- محلول غذایی یک دوم کوئیک و همکاران(۱)؛ ۳- محلول غذایی یک دوم کوئیک و همکاران بدون عنصر فسفر(۱)؛ ۴- محلول غذایی مشابه غلظت خاک مناسب(۱)؛ ۵- محلول غذایی مشابه غلظت خاک بدون عنصر فسفر(۱) مورد استفاده قرار گرفت. آنالیز داده‌ها به کمک نرم افزارSAS و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چنددامنه‌ای دانکن صورت گرفت.

نتایج و بحث

تأثیر تیمار محلول غذایی بر میزان فسفر و نیتروژن برگ معنی‌دار شده است. محلول‌های غذایی کوئیک و همکاران به عنوان شاهد بدون تفاوت معنی‌دار با محلول یک دوم کوئیک و همکاران نسبت به سایر محلول‌ها بهترین نتایج را در رابطه با نیتروژن ایجاد کردند. این محلول‌ها از نظر غلظت و نوع عناصر موجود در آنها، کامل‌ترین و مناسب‌ترین محلول‌های غذایی می‌باشند. محلول‌های فاقد عنصر فسفر اغلب نسبت به محلول‌هایی که این عنصر را در ترکیب خود دارند فسفر پایین‌تری در برگها نشان دادند. بوته‌های تغذیه شده با محلول غذایی ۵، پایین‌ترین میزان عناصر را در برگ دارند که علت این امر، عدم حضور عنصر فسفر در ترکیب آن و نیز غلظت کم عناصر در آن نسبت به سایر محلول‌هاست. از نظر میزان فسفر، بسترهای کشت حاوی آپاتیت منطقه دلیر و بستر شاهد (که در دوره قبلی انجام آزمایش بهترین بستر بوده است) بیشترین میزان فسفر را ایجاد کردند و این می‌رساند که بسترهای کشت حاوی سنگ فسفات منطقه دلیر با گذشت زمان توانسته‌اند نیاز فسفری گیاه را تأمین کنند. تقریباً تمامی بسترها (بجز بستر ۳) با تمامی محلول‌ها حتی محلول‌هایی که حاوی فسفر نیستند توانسته‌اند طی زمان، نیاز فسفری گیاه را تأمین کرده و از نظر میزان فسفر در حد بالایی قرار بگیرند. در تأیید نتایج فوق، باربارِیک و همکاران (۱۹۹۰) برخی موفقیت‌ها را در استفاده از زئولیت ـ سنگ‌های فسفات به عنوان محیط تبادلی در سیستم کودی در کندرها کردن فسفر در خاکی که سورگوم در آن رشد یافته، گزارش کردند (۳). در بین بسترهای کشت بستر ۱ از نظر میزان نیتروژن به عنوان مناسب‌ترین بستر شناخته شد در حالی که تفاوت معنی‌داری نیز با بستر ۲ و شاهد نداشت. بستر ۱ از نظر فسفر نیز در سطح بالایی قرار داشته و ازآنجاکه آپاتیت، فسفر خود را به شکل فسفات کلسیم آزاد می‌کند با جایگزینی کلسیم به جای کاتیون‌های موجود در سطح زئولیت از جمله فرم آمونیومی نیتروژن، این عنصر را برای جذب توسط ریشه در بستر رها می‌سازد. بستر ۳ پایین‌ترین میزان عناصر را در برگ ایجاد کرد. علت این موضوع را می‌توان به ترکیب این بستر که حجم عمده آن را پرلیت با ظرفیت تبادل کاتیونی پایین تشکیل داده و به محض تغذیه این بستر، محلول غذایی، زئولیت و آپاتیت به دلیل تخلخل بالا از آن خارج شده و جذب توسط ریشه بخوبی انجام نمی‌گیرد، همچنین به نوع و یا میزان آپاتیت آن مربوط دانست. این یافته‌ها با نتایج هارلند و همکاران (۱۹۹۹) تطابق داشت که اعلام نمودند زئولیت، خاصیت تبادل

کاتیونی بالایی داشته و عناصر را در ساختار خود برای کندرها کردن به محلول خاک و یا مستقیماً به ریشه‌های گیاه نگه می‌دارد.

منابع

۱. ذوالفقاری، م.، ۱۳۸۵. زئوپونیک و تغذیه فسفری رز از آپاتیت های ایران، پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.

2. Demir H, M Karaca, AN Onus, E Polat, 2004. Use of natural Zeolite (Clinoptilolite) in agriculture. Journal of Fruit and Ornamental Plant research, Special ed. vol. 12, pp 183-189.

3. Barbarik KA, TM Lai, and DD Eberl, 1990. Exchange Fertilizer Phosphate Rock plus Ammonium Zeolite Effectss on Sorghum-Sudangrass. In Soil Sci. Soc. AM. J., 54: pp.911-16.

Phosphorus and nitrogen releasing in long term from zeoponic substrate composed from different sources of Iranian apatites in Rose (*Rosa* L. *hybrids* var. Black Magic) culture

Foroozan Salehi[1], Mohsen Kafi[2] and Mesbah Babalar[3]

1- M. Sc. Student, 2- Associate Professor 3- Professor University College of Agriculture and Natural Recourses, University of Tehran

Abstract

Zeoponic substrate acts like a slow release fertilizer in that nutrients are solublized through dissolution and ion exchange reactions to become available for plant uptake. In order to evaluate phosphorus and nitrogen content released in long term from zeolites and apatites from 2 iranian regions in zeoponic culture of rose plant, a study was conducted as a factorial experiment on the basis of completely randomized design with 3 replications, that evaluated the effect of 4 types of media with different percentage of apatite, zeolite, perlite, and soil with 5 types of different nutrient solution (3 types of Coic solution, and 2 types of solution like a proper soil solution). In this experiment leaf phosphorus and nitrogen content were measured. The results showed, media, nutrient solution, and their interactions had significant effect on these elements content. Between nutrient solution, Coic et al. solution (as control), was the most suitable solution. Media including Delir apatite and control media (just composed form soil) created high phosphorus content. Media including the same apatite (1%) created highest nitrogen content. Media including Moondon apatite (without soil) created the lowest of elements content.

Keywords: Apatite, Zeolite, Zeoponic, nutrition solution, Slow release fertilizer