

مقایسه شش عصاره‌گیر برای ارزیابی روی قابل جذب گیاه گندم و غلظت بحرانی روی در مطالعه گلخانه‌ای در تعدادی از خاک‌های استان خراسان

نرگس میلانی، امیر فتوت و پیمان کشاورز

به ترتیب اعضای گروه خاکشناسی، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده کشاورزی، صندوق پستی ۹۱۷۷۵-۱۱۶۲ و مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان، بخش تحقیقات خاک و آب، صندوق پستی ۹۱۷۳۵-۴۸۸

مقدمه

کمبود روی (Zn) به علت آهکی بودن، pH بالای خاکها، کمی مواد آلی در خاکهای زراعی، وجود یون بی‌کربنات در آبهای آبیاری، افت کیفیت آبیاری به دلیل افزایش شوری ناشی از خشکسالی‌های پی در پی و مصرف نامتعادل کودها یکی از مشکلات تغذیه‌ای شایع در کشور می‌باشد (۱). بنابراین لازم است وضعیت فراهمی روی مورد بررسی قرار گیرد تا در صورت نیاز برای رفع این کمبود و تأمین نیاز تغذیه‌ای گیاه اقدامات لازم انجام گیرد. قدم اول در بررسی فراهمی عناصر در خاک، تخمین صحیح میزان عنصر قابل جذب گیاه در خاک می‌باشد. آزمونهای شیمیایی خاک، سریعترین و در دراز مدت، ارزان‌ترین روش تعیین فراهمی عناصر در خاکها هستند (۲). در این آزمونها از روشهای عصاره‌گیری مختلفی استفاده می‌شود که بر مبنای استخراج عنصر توسط اسیدها، عوامل کلات‌کننده و نمکهای گوناگون و اندازه‌گیری عنصر در عصاره عمل می‌کنند و قادرند اشکال شیمیایی قابل دسترس عناصر برای گیاه را استخراج کنند (۳). ولی از آنجا که میزان فراهمی عناصر در خاک به عواملی نظیر خصوصیات خاک، نوع عنصر و ویژگیهای گیاه بستگی دارد (۴)، ممکن است اطلاعات بدست آمده در مورد همبستگی یک عصاره‌گیر با عکس العمل گیاه در شرایط دیگر خاک و گیاه معتبر نباشد (۵) و از این رو باید در شرایط مختلف از روشهای متفاوتی استفاده نمود. بنابراین تحقیق حاضر به منظور ارزیابی کارایی شش عصاره‌گیر متداول در استخراج روی فراهم برای گیاه گندم و تعیین غلظت بحرانی روی در یک مطالعه گلخانه‌ای در تعدادی از خاکهای آهکی استان خراسان انجام شد.

مواد و روش‌ها

تعداد ۱۹ نمونه خاک سطحی (۰-۳۰ سانتیمتری) از مزارع گندم سراسر استان خراسان با مقدار روی (به روش DTPA-TEA)، بین ۰/۱۲-۲/۳۴ میلی‌گرم در کیلوگرم، کربنات کلسیم معادل بین ۰/۲۴-۰/۹۱ درصد، pH بین ۸/۳-۸/۹، ماده آلی بین ۰/۲۴-۰/۶۱ درصد و EC_e بین ۰/۵۵-۶/۸ انتخاب شد. مقدار روی قابل دسترس خاکها با شش محلول عصاره‌گیر DTPA-TEA، AB-DTPA، EDTA ۰/۰۵M، (NH₄)₂CO₃-EDTA، NH₄COOH-EDTA و Mehlich3 و مقدار کل روی به روش تیزاب سلطانی استخراج شد. یک آزمایش گلخانه‌ای فاکتوریل ۲×۱۹ در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۳ تکرار شامل دو سطح روی (۰ و ۱۰ میلی‌گرم در کیلوگرم) و ۱۹ نوع خاک بر روی گیاه گندم (Triticum aestivum) رقم روشن انجام گردید. کودهای نیتروژن، فسفر،

پتاسیم و منگنز به خاک گلخانه‌ها افزوده شد. آبیاری در طول دوره کشت با آب مقطر و در حد ظرفیت زراعی انجام شد. پس از ۱۴ هفته، اندامهای هوایی گیاه از یک سانتیمتری سطح خاک برداشت شده و برای تعیین غلظت روی به روش اکسیداسیون خشک، هضم گردید. غلظت روی در عصاره‌های خاک و گیاه بوسیله دستگاه جذب اتمی اندازه‌گیری شد. مقایسه عصاره‌گیرها بر اساس برقراری روابط رگرسیونی بین مقدار روی استخراج شده توسط محلول‌های عصاره‌گیر و پاسخ‌های گیاهی مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که توانایی عصاره‌گیرهای مورد مطالعه در استخراج روی از خاک به ترتیب زیر کاهش می‌یابد: Mehlich3 > EDTA > NH₄COOH-EDTA > AB-DTPA > (NH₄)₂CO₃-EDTA > DTPA-TEA. بین تمامی روش‌های عصاره‌گیری همبستگی معنی‌داری در سطح یک درصد مشاهده شد. با توجه به اینکه تمامی عصاره‌گیرهای بکار رفته جزء عصاره‌گیرهای کلات‌کننده هستند، این همبستگی چندان دور از انتظار نیست و نشان می‌دهد که این عصاره‌گیرها، روی را از مخازن مشابهی استخراج کردند (۲). بالاترین همبستگی بین دو محلول عصاره‌گیر AB-DTPA و (NH₄)₂CO₃-EDTA (r = ۰/۹۸**) و کمترین همبستگی بین Mehlich3 و NH₄COOH-EDTA (r = ۰/۸۵**) مشاهده شد.

استفاده از روی سبب افزایش معنی‌دار در تولید ماده خشک، غلظت روی و جذب کل روی در گیاه گندم گردید. غلظت روی، جذب روی و عملکرد نسبی گیاه گندم، همبستگی معنی‌داری با روی استخراج شده بوسیله تمامی عصاره‌گیرها داشت (جدول ۱). EDTA و (NH₄)₂CO₃-EDTA بالاترین همبستگی را با غلظت روی در گیاه گندم نشان دادند، درحالی‌که EDTA، DTPA-TEA و NH₄COOH-EDTA برای پیش‌بینی مقدار کل جذب روی توسط گیاه، بیشترین کارایی را دارا بودند. عصاره‌گیر DTPA-TEA نیز بیشترین همبستگی را با عملکرد نسبی گیاه گندم نشان داد. نتایج این تحقیق نشان داد که گرچه تمامی عصاره‌گیرهای بکار رفته همبستگی معنی‌دار با پاسخ‌های گیاه دارند، اما روش EDTA ۰/۰۵M به دلیل برخورداری از بالاترین ضریب رگرسیون با پاسخ‌های گیاه گندم و همچنین هزینه کمتر و سهولت تهیه محلول عصاره‌گیر نسبت به روش متداول DTPA-TEA، بهترین عصاره‌گیر برای استخراج روی قابل جذب گیاه گندم در خاکهای آهکی مورد مطالعه بود.

نموداری کیت و نلسون به ترتیب ۰/۵، ۰/۸، ۰/۸، ۰/۸، ۰/۸ و ۱ و ۰/۸ میلی گرم در کیلوگرم و به روش میچرلیخ و بری به ترتیب ۰/۴، ۰/۶، ۰/۴، ۰/۶، ۰/۹ و ۰/۸ میلی گرم در کیلوگرم بدست آمد.

حد بحرانی روی قابل جذب گندم برای روشهای DTPA-TEA، AB-DTPA، Mehlich3، EDTA، $(NH_4)_2CO_3$ -EDTA و NH_4COOH -EDTA برای ۹۰ درصد عملکرد نسبی به روش

جدول (۱) ضرایب همبستگی بین پاسخهای گیاه و روی استخراج شده به روشهای مختلف عصاره گیری

عصاره گیر	غلظت روی در گندم (میلی گرم در کیلوگرم)	جذب کل روی در گندم (میلی گرم در گلدان)	عملکرد نسبی گندم (درصد)
DTPA-TEA	۰/۷۷**	۰/۶۳**	۰/۷۷**
AB-DTPA	۰/۷۸**	۰/۵۷*	۰/۷۶**
Mehlich3	۰/۷۸**	۰/۵۴*	۰/۷۰**
$(NH_4)_2CO_3$ -EDTA	۰/۸۰**	۰/۶۱**	۰/۷۴**
EDTA	۰/۸۱**	۰/۶۴**	۰/۷۰**
NH_4COOH -EDTA	۰/۷۷**	۰/۶۳**	۰/۷۵**

in Malawi. Communication in Soil Science and Plant Analysis, 30: 1231- 1250.

4- Garcia. A., A.F. de Iorio, M. Barros, M. Bargiela and A. Rendina. 1997. Comparison of soil tests to determine micronutrients status in Argentina soils. Communication in Soil Science and Plant Analysis, 28: 1777- 1792.

5- Kabata Pendias, A. and H. Pendias. 2001. Trace Elements in Soils and Plants. CRC Press. London

6- Li, F., X. Shan and S. Zhang. 2001. Evaluation of single extractants for assessing plant availability of rare earth elements in soils. Communication in Soil Science and Plant Analysis, 32: 2577- 258.

منابع مورد استفاده

۱- ملکوتی، م.ج، م.ج، دلوودی. ۱۳۸۱. روی در کشاورزی "عنصری فراموش شده در چرخه حیات گیاه، دام و انسان". معاونت امور باغبانی. وزارت جهاد کشاورزی.

2- Cancela, R.C., C.A. Abreu and A. Paz-Gonzalez. 2002. DTPA and Mehlich3 micronutrient extractibility in natural Soils. Communication in Soil Science and Plant Analysis. 33:2879-2893.

3- Chilimba, A.D.C., S.K. Mughogho and J. Wendt. 1999. Mehlich or modified Olsen for soil testing