

تأثیر روی باقیمانده و شکل‌های آن بر رشد و میزان روی در گندم در بعضی خاک‌های ماندابی آهکی استان فارس

آرش برزو و منوچهر مفتون

به ترتیب کارشناس ارشد خاکشناسی مدیریت آبخیزداری سازمان جهاد سازندگی استان فارس و استاد بخش خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز

مقدمه

روی از عناصر ضروری گیاه می‌باشد که معمولاً در قسمتهای فعال گیاه از قبیل برگ‌ها، شاخه‌های جوان و جوانه‌های برگ و گل متمرکز می‌شود. این عنصر در تعدادی زیادی از آنزیم‌ها بعنوان یک کوفاکتور نقش دارد (۳). روی کل خاک معیار مناسبی جهت تخمین احتیاجات گیاه نمی‌باشد. چون ممکن است مقدار کل این عنصر در خاک نسبتاً زیاد بوده اما میزان روی قابل استفاده در خاک کم باشد. کمبود روی در خاک‌های آهکی و بشدت هوادیده اسیدی مشاهده می‌شود. کمی قابلیت استفاده روی در خاک‌های آهکی غالباً بدلیل جذب سطحی این عنصر توسط رس یا کربنات کلسیم بوده و یا معلول تشکیل $Zn(OH)_2$ یا $ZnCO_3$ می‌باشد (۳). علاوه بر این غلظت نسبتاً زیاد بیکربنات در محلول این خاک‌ها از انتقال روی به قسمتهای هوایی گیاه جلوگیری می‌کند. از آنجا که تقریباً تمامی خاک‌های استان فارس دارای مقدار قابل توجهی کربنات کلسیم می‌باشد لذا کمبود روی در این خاک‌ها بسیار محتمل است. بنابراین اطلاع از واکنش روی در خاک و اثر باقیمانده آن جهت تدوین یک برنامه کودی معقول و صحیح بسیار ضروری می‌باشد. لذا هدفهای تحقیق حاضر عبارتند از: مطالعه اثر باقیمانده سطوح مختلف روی بر رشد غلظت و جذب کل روی توسط گندم، تعیین شکل‌های شیمیایی روی در خاک و مطالعه اثر آنها بر رشد، غلظت و جذب کل روی توسط گندم.

مواد و روشها

آزمایش در بیست نمونه خاک سطحی (۰ تا ۳۰ سانتیمتری) از مناطق برنج کاری استان فارس انجام گرفت. به این خاک‌ها در کشت قبلی مقادیر ۰، ۵ و ۱۰ میکروگرم روی در گرم خاک اضافه و سپس در آنها برنج کاشته شده بود. پس از پایان کشت اول مقدار خاک کافی برای تجزیه‌های آزمایشگاهی برداشته و مجدداً در باقیمانده خاک پس از اضافه نمودن تمام عناصر مورد نیاز گیاه بجز روی به صورت محلول، برنج کاشته شد. بعد از خاتمه کشت دوم مقدار خاک کافی جهت تجزیه‌های آزمایشگاهی برداشته و در باقیمانده خاک گندم کاشته شد. به این گندمانها نیز عناصر مورد نیاز گیاه غیر از روی اضافه گردید. آزمایش بصورت فاکتوریل 2×3 در سه تکرار و در قالب بلوکهای کامل تصادفی اجرا گردید. ۶۷ روز بعد از کشت، گیاه را کمی بالاتر از طوقه قطع نموده پس از شستنش با آب معمولی و مقطر، قسمت هوایی گیاه را در آون با دمای ۶۵ درجه سانتیگراد به مدت ۴۸ ساعت قرار داده، وزن خشک آن تعیین گردید. نمونه‌های گیاهی را با آسیاب پودر کرده و یک گرم از ماده خشک گیاهی در کوره در دمای ۵۰۰ درجه سانتیگراد خاکستر شد. سپس ۵ میلی لیتر اسید کلرید ریک ۲ نرمال به خاکستر اضافه کرده تا حل شود. بعد از عبور از کاغذ صافی واتمن ۴۲ حجم نهایی توسط آب مقطر به ۵۰ میلی لیتر رسانده شد. در عصاره بدست آمده غلظت فسفر به روش مورفی و ریلی و غلظت آهن، منگنز، مس و روی توسط دستگاه جذب اتمی اندازه‌گیری گردید. از نمونه‌های خاک برداشته شده قبل از کشت گندم بوسیله سه عصاره‌گیری دی تی-آی- کربنات آمونیوم، دی تی-پی-آی و دی تی-پی-آی- بیکربنات آمونیوم عصاره‌گیری شد و در عصاره بدست آمده توسط دستگاه جذب اتمی غلظت روی اندازه‌گیری گردید. جهت تعیین شکل‌های مختلف شیمیایی روی در خاک از روش پیشنهادی یثربی (۱) استفاده گردید. که در واقع روش عصاره‌گیری دنباله‌ای تغییر شکل یافته لوند و همکاران (۲) است. وزن خشک قسمت هوایی، عملکرد نسبی و غلظت و جذب کل روی

توسط گیاه بعنوان پاسخهای گیاهی در نظر گرفته شد. و با روی عصاره‌گیری شده توسط سه عصاره‌گیر و شکلهای مختلف شیمیایی روی ربط داده شد و ضرایب همبستگی و معادلات رگرسیون مناسب تعیین گردید.

نتایج و بحث

تأثیر روی باقیمانده بر وزن ماده خشک، غلظت و مقدار کل جذب روی در جدول ۱ آمده است. همانطور که در جدول مشاهده می‌شود، روی باقیمانده بر رشد گندم اثر معنی‌داری نداشته است. با توجه به بالا بودن عملکردهای نسبی و با بررسی مقدار روی بومی عصاره‌گیری شده توسط سه عصاره‌گیر در خاک قبل از کشت گندم که نمایانگر بالاتر بودن مقدار روی بومی از حد بحرانی گزارش شده این عنصر برای گندم می‌باشد. عدم پاسخ گندم به روی باقیمانده دور از انتظار نبوده است. البته لازم به ذکر است که در تعدادی از خاکهای مورد آزمایش روی باقیمانده در سطح ۱۰ میکروگرم در گرم خاک باعث افزایش معنی‌دار وزن ماده خشک گیاهی گردیده است. روی باقیمانده همچنین باعث افزایش معنی‌دار غلظت و جذب کل روی توسط گندم شده است.

جدول ۱- تأثیر باقیمانده سطوح روی بر میانگین وزن خشک قسمت هوایی، غلظت و جذب کل روی توسط گندم (هر عدد میانگین ۶۰ گلدان است).

سطح روی (میکروگرم در گرم خاک)	وزن خشک (گرم در گلدان)	غلظت روی (میکروگرم در گرم ماده خشک)	جذب کل روی (میکروگرم در گلدان)
۰	۶/۱۸ a *	۱۸/۴ c	۱۱۳ c
۵	۶/۱۹ a	۲۶/۱ b	۱۶۱ b
۱۰	۶/۱۸ a	۳۱/۳ a	۱۹۳ a

* میانگین‌هایی که بازای هر پاسخ گیاهی در یک حرف مشترک هستند طبق آزمون دانکن در سطح ۵ درصد معنی‌دار نمی‌باشند.

بین پاسخهای گندم و روی عصاره‌گیری شده روابط زیر بدست آمد. (در معادلات زیر $n=180$ می‌باشد).

$$Zn_{CON} = 14.07 + 5.96ZnDTPA \quad r = 0.69^{**}$$

$$Zn_{UP} = 72.62 + 21.51ZnAC-EDTA \quad r = 0.69^{**}$$

در این معادلات Zn_{CON} و Zn_{UP} بترتیب جذب کل و غلظت روی در گیاه بر حسب میکروگرم در گرم ماده خشک و $ZnDTPA$ و $ZnAC-EDTA$ نیز بترتیب روی عصاره‌گیری شده توسط دی تی پی و ای دی تی - کربنات آمونیم (میکروگرم در گرم خاک) می‌باشد.

بین غلظت و جذب کل روی در گندم و شکلهای روی معادلات رگرسیون زیر بدست آمد. (در معادلات زیر

$n = 180$ می‌باشد).

$$Zn_{CON} = 10.91 + 2.80 Zn_{SORB} + 2.26 Zn_{CA} + 0.07Zn_{RES} \quad R^2 = 0.40^{**}$$

$$Zn_{UP} = 47.26 + 10.99 Zn_{SORB} + 16.46 Zn_{CA} + 0.69Zn_{RES} \quad R^2 = 0.45^{**}$$

که در معادلات بالا Zn_{SORB} ، Zn_{CA} و Zn_{RES} بترتیب، روی جذب سطحی شده، روی کربناتی و روی تمه بر حسب میکروگرم در گرم خاک بوده و سایر اجزاء نیز قبلاً توضیح داده شده است.

اگر در روابط بالا مقدار شکلهای مختلف روی بومی و خواص خاک را وارد کنیم روابط زیر بدست می‌آید

($n = 20$)

$$DM = 5.22 + 0.17 Zn_{CA} + 0.02P \quad R^2 = 0.52^{**}$$

$$RY = 101.24 - 15.93Zn_{SORB} \quad r = 0.60^{**}$$

$$Zn_{UP} = 78.31 + 3.97 Zn_{CA} \quad r = 0.57^{**}$$

$$Zn_{CON} = 12.90 + 0.62 OM + 1.65EC + 0.42 Zn_{CA} \quad R^2 = 0.62^{**}$$

در معادلات فوق RY درصد رشد نسبی، EC قابلیت هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک، OM درصد ماده آلی بومی خاک، P فسفر بومی خاک (میکروگرم بر گرم خاک)، DM وزن ماده خشک تولیدی گیاه (گرم در گلدان) و بقیه اجزاء قبلاً تعریف شده‌اند. با توجه به همبستگی معنی‌دار بین مقدار روی کربناتی خاک و پاسخ گیاهی

میتوان نتیجه گرفت که این شکل روی در تغذیه گیاهی نقش مهمی را ایفا می‌نماید. و با توجه به این نکته که ۳۳ تا ۴۲ درصد روی مصرفی شکل کربناتی تبدیل می‌شود. می‌توان نتیجه‌گیری نمود که به احتمال زیاد علت اصلی اثر باقیمانده روی در افزایش غلظت و جذب کل روی در گیاه تبدیل این عنصر به روی کربناتی می‌باشد.

منابع مورد استفاده

۱. پتربی، ج. ۱۳۷۰. تأثیر روی باقیمانده بر شکل‌های روی در خاک‌های منطقه زیرسد درودزن استان فارس و رابطه این شکلها با رشد و غلظت روی در ذرت. پایان نامه فوق لیسانس (ام. اس) بخش خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز.
2. Lund, L. J., A. L. Page, and G. Sposito. 1980. Determination and prediction of chemical forms of trace metals in swage sludge- amended soils. Final Technical Reports, U. S. Environmental Protection Agency, Cincinnati, Ohio.
3. Marshner, H. 1986. Mineral nutrition of higher plants. Academic Press, London.