بررسی نقش باکتری *Pseudomonas fluorescens strain 187* به عنوان باکتری حل کننده روی در تامین نیاز روی (Zn) گیاه

مهرزاد انصاری[1]، محمد جعفر ملکوتی[1] و کاظم خاوازی[3]

1- به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و استاد گروه خاکشناسی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران.

2- استادیار موسسه تحقیقات خاک و آب، کرج.
Mehrzan351@yahoo.com

چکیده

آزمایشی در محیط شن استریل شامل باکتری Pseudomonas fluorescens strain 187 و سه منبع روی (سولفات روی، اکسید روی، کربنات روی) به منظور بررسی نقش برخی از ریزجانداران در افزایش حلالیت ترکیبات کم محلول روی در خاک، انجام شد. روی موجود در این منابع به صورت ^{65}Zn نشان دار گردید. پس از کاشت متوالی گندم و ذرت، برداشت انجام و شمارش ^{65}Zn جذب شده با روش اسپکترومتری انجام گرفت. نتایج نشان داد میانگین اکتیویته ^{65}Zn جذب شده توسط گیاه در تیمارهای تلقیحی، بیشتر از تیمارهای بدون تلقیح بود. بنابراین تلقیح با باکتری فوق موجب انحلال ترکیبات کم محلول روی گردید.

کلمات کلیدی: ترکیبات کم محلول روی، روی نشاندار، مایه تلقیح حاوی ریزجانداران، *Pseudomonas fluorescens strain 187*.

مقدمه

طبق ارزیابی های جهانی، در حدود 50 درصد اراضی تحت کشت غلات در دنیا دچار کمبود روی می باشد. خاک های آهکی که بیش از 40 درصد خاک های جهان را تشکیل می دهند، در معرض کمبود روی هستند و کشور ما نیز باتوجه به داشتن خاک های آهکی از این قاعده مستثنی نیست (ملکوتی و همکاران، 1387). روی به طور عمده به صورت Zn^{2+} توسط ریشه ی گیاهان جذب می گردد ولی روی هیدراته و کلات های آلی روی نیز می توانند جذب گردند (کریمیان و همکاران، 1373). مقدار روی در خاک های آهکی بسیار اندک بوده، حلالیت همین مقدار کم نیز به دلایل آهکی بودن، pH بالا، بی کربناته بودن آب آبیاری، تنش خشکی و شوری، مواد آلی کم، استمرارخشکسالی و تداوم مصرف نامتعادل کودها بسیار ناچیز می باشد (ملکوتی و همکاران، 1389). هریک از عناصر کم مصرف، نقش خاصی را در گیاه ایفا می کنند و وجود این عناصر در حد کفایت برای کامل کردن چرخه ی رشد گیاه لازم می باشد. نقش این عناصر از واکنش های بسیار ساده تا خیلی پیچیده گسترده شده است. به هر حال نقش یک عنصر ریزمغذی را عنصر دیگر نمی تواند به عهده بگیرد (نوروزی، 1383). کمبود روی باعث کوچک ماندن برگ های گیاه و کوتاه شدن فاصله ی میان گره ها می شود، هم چنین عملکرد دامنه ی وسیعی از گیاهان زراعی شامل غلات، گیاهان علوفه ای، حبوبات، درختان میوه، خشکبار، گیاهان سبزی و صیفی و گیاهان صنعتی مانند توتون و پنبه تحت تأثیر کمبود روی قرار می گیرند. علائم کمبوددر غلات به صورت نوارهای زردرنگ در راستای رگبرگ اصلی و لکه های قرمزرنگ (به علت تجمع آنتوسیانین) در برگ ها دیده می شود (Alloway, 2001). برای رفع مشکل کمبود روی از این روش ها می توان استفاده کرد: 1) استفاده از کودهای شیمیایی حاوی روی مثل سولفات روی و کلات روی، 2) استفاده از ارقام گیاهی روی-کارا، 3) استفاده از ریزجاندارانی با توانایی فراهمی عنصر روی برای گیاه که این ریزجانداران بیشتر در ریزوسفر گیاهان وجود دارند. ریزوسفر محدوده ای از خاک پیرامون ریشه است که تحت تأثیر فعالیت های ریشه قرار دارد. در این منطقه روابط متقابل پیچیده ای بین ریشه و ریزجانداران ریزوسفری پدید می آید.

باسیلوس، سودوموناس و فلاوباکتریوم از جنس‌های غالب باکتریایی در ریزوسفر می باشند. یک سری از ریزجانداران این توانایی را دارند که موجب افزایش حلالیت ترکیبات کم محلول روی شده و روی موجود در آن ها را از فرم غیرقابل دسترس به فرم قابل دسترس تبدیل کنند. این ریزجانداران از خاک های کشاورزی با حاصلخیزی بالا جدا شده و به گیاهان کمک می کنند تا روی را از خاک جذب کنند (Kulkarni, 2009). مکانیزم این ریزجانداران اکثراً ترشح اسیدهای آلی و سیدروفور است.

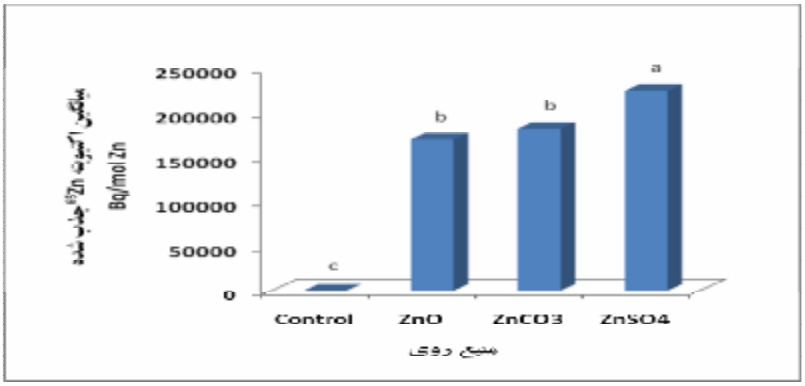
مواد و روشها

این آزمایش در مجموعه گلخانه های دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس در طرح کاملاً تصادفی با 4 تکرار انجام شد. در این آزمایش برای تهیه ی منابع روی رادیواکتیو، از سه منبع روی سولفات روی، کربنات روی و اکسید روی استفاده شد. روی موجود در این منابع، به صورت ^{65}Zn با اکتیویته 2×108 Bq/molZn در سازمان انرژی اتمی نشاندار شد. در مرحله ی بعد، منابع حاوی روی نشاندار، با شن استریل مخلوط و همرا ه با پرلیت به درون 32 گلدان 3 کیلوگرمی منتقل شد. در مرحله ی کاشت بذور، ابتدا بذور گندم و پس از برداشت گندم، به صورت قبل و در همان تیمارها، بذور ذرت با باکتری ها تلقیح و کاشته شدند. برای تغذیه ی گیاهان مورد آزمایش، از محلول عذایی هوگلند بدون روی استفاده شد. آبیاری گیاهان هم به طریق وزنی انجام شد. پس از برداشت، گیاهان به صورت پودر درآمده و برای اندازه گیری میزان روی نشاندار به سازمان انرژی اتمی تحویل داده شد تا شمارش تعداد ^{65}Zn جذب شده توسط گیاهان، با روش اسپکترومتری گاما با آشکارساز ژرمانیوم با توان تفکیک بالا انجام شود.

نتیجه‌گیری

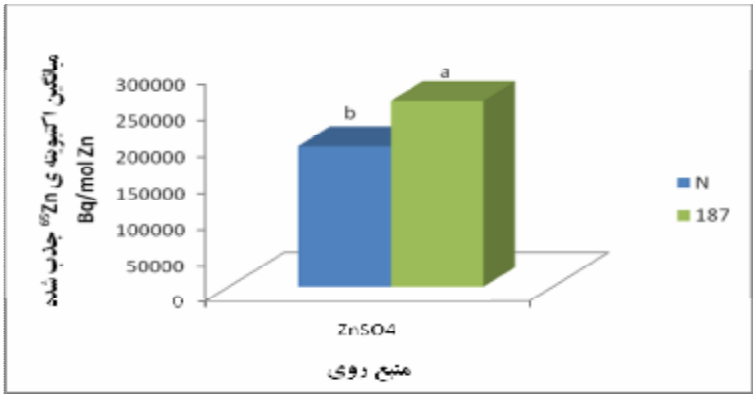
با توجه به نتایج حاصل از اندازه گیری میزان اکتیویته ی ^{65}Zn جذب شده توسط دستگاه اسپکترومتر سازمان انرژی اتمی، تجزیه و تحلیل داده های آماری با نرم افزارهای SAS و Excel، انجام و نتایج حاصل به صورت نمودارهایی نمایش داده شدند.

طبق نتایج به دست آمده، بیشترین میانگین اکتیویته ی روی نشاندار جذب شده را درتیمارهای سولفات روی، سپس کربنات روی و پس از آن اکسید روی خواهیم داشت و با این مطلب که حلالیت سولفات روی نسبت به سایر ترکیبات بیشتر است، همخوانی دارد. اما از لحاظ آماری تفاوت معنی داری بین کربنات روی و اکسید روی به دست نیامد (شکل 1).

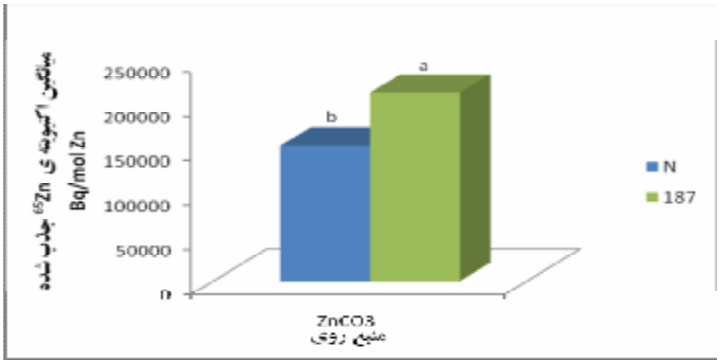


شکل 1- مقایسه ی میانگین اکتیویته ^{65}Zn جذب شده از منابع مختلف روی

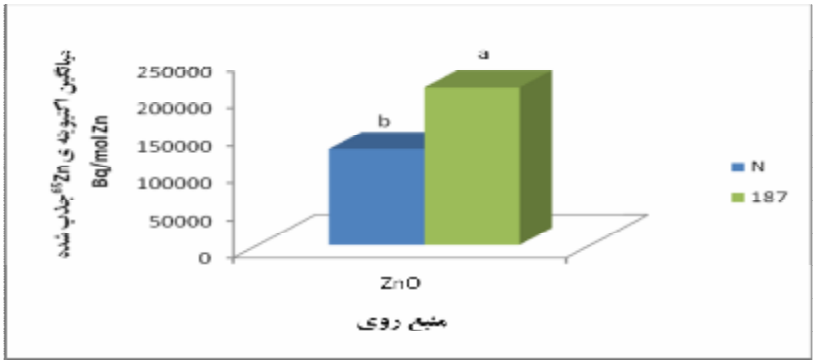
در بررسی جداگانه ی تیمارهای حاوی ترکیبات مختلف روی، می توان بیان داشت که تفاوت معنی دار و مشخصی در جذب روی نشاندار بین تیمارهای تلقیحی و تیمارهای فاقد تلقیح وجود دارد و این مؤید این مطلب است که استفاده از باکتری های فوق موجب انحلال ترکیبات کم محلول روی گشته و جذب روی توسط گیاه را افزایش می دهد (شکل 2 و 3 و 4).



شکل2- مقایسه تیمارهای حاوی باکتری و فاقد باکتری در جذب روی نشاندار از ترکیب سولفات روی



شکل3- مقایسه تیمارهای حاوی باکتری و فاقد باکتری در جذب روی نشاندار از ترکیب کربنات روی



شکل4- مقایسه تیمارهای حاوی باکتری و فاقد باکتری در جذب روی نشاندار از ترکیب اکسید روی

قدردانی

بدین وسیله از همکاری صمیمانه ی خانم مهندس مرضیه میراحمدی برای همراهی در مراحل انجام تحقیق، سپاسگزاری و قدردانی می گردد.

منابع

1- کریمیان ن، مفتون م، ابطحی ع و یثربی ج. 1373. اثر باقیمانده ی سولفات روی بر فرم های شیمیایی روی در خاک و رابطه این فرم ها با جذب روی توسط گیاه. معاونت پژوهشی دانشگاه شیراز. انتشارات دانشگاه شیراز.

2- ملکوتی م ج، ملکوتی ا، بای بوردی ع و خامسی ع. 1389. روی عنصری فراموش شده در چرخه ی حیات گیاه، دام و انسان (چاپ دهم بابازنگری کامل). نشریه فنی شماره 007، انتشارات سنا.

3- ملکوتی م ج، کشاورز پ و کریمیان ن. 1387. روش جامع تشخیص و توصیه ی بهینه ی کود برای کشاورزی پایدار. چاپ هفتم با بازنگری کامل.انتشارات دانشگاه تربیت مدرس.

4- نوروزی س، 1383. اثرات تغذیه ای روی و بور بر درصد جوانه زنی و رشد لوله ی گرده در گندم. پایان نامه ی کارشناسی ارشد خاکشناسی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس.

4- Alloway B J. 2004. Zinc in Soils and Crop Nutrition.

5-Kulkarni A. 2009. Biozink Solubilizing Microbes. WWW.biomax.traeindia.com.