بیولوژی خاک و کودهای زیستی

اثر دو نوع علف‌کش بر روی فراهمی آهن قابل جذب خاک توسط میکروارگانیسم‌ها

حدیثه محمودی[۱]، شکوفه رضائی[۲*]، علی خانمیرزایی‌فرد[۲]

[۱] دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، کرج، ایران

[۲] استادیار گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، کرج، ایران

چکیده

به منظور بررسی تاثیر دو نوع علف‌کش بر فراهمی آهن توسط میکروارگانیسم‌ها، آزمایشی در قالب طرح کاملا تصادفی اجرا شد. ۲۴ نمونه یک کیلوگرمی خاک توزین و با مایه تلقیح حاوی باکتری سودوموناس و ازتوباکترکروکوم۱۸۷ مخلوط و در انکوباتور نگهداری شد. پس از یک شبانه‌روز نمونه‌ها از انکوباتور خارج، علف‌کش بنتازون در چهار سطح صفر، ۲، ۳/۵ و ۵ لیتر در هکتار و علف‌کش تریفلورالین در چهار سطح صفر، ۱، ۲ و ۳ لیتر در هکتاردر سه تکرار و بر اساس وزن خاک به نمونه‌ها اضافه و با حفظ رطوبت در ۶۰ درصد ظرفیت زراعی در انکوباتور نگهداری شدند. در فواصل زمانی ۷، ۳۰ و ۶۰ روز از خاک‌ها نمونه‌برداری و غلظت آهن قابل جذب اندازه‌گیری شد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد اثر زمان، غلظت علف‌کش و اثر متقابل زمان و نوع علف‌کش بر غلظت آهن قابل جذب خاک در سطح یک درصد و اثر زمان در غلظت علف‌کش بر غلظت آهن قابل جذب خاک درسطح پنج درصد معنی‌دار شد. با گذشت زمان مقدار آهن قابل جذب افزایش یافت. با افزایش غلظت علف‌کش‌ها مقدار آهن قابل جذب کاهش پیدا کرد.

کلمات کلیدی: بنتازون، تری‌فلورالین، سودوموناس، عناصر کم‌مصرف

مقدمه

آهن یکی از عناصر ضروری در تغذیه گیاهان بوده که به مقدار فراوان در خاک وجود دارد ولی به دلایل متعددی از جمله آهکی بودن و pH قلیایی، قابلیت جذب آن بسیار کم و محدود می‌باشد. میکروارگانیسم‌های محرک رشد گیاه می‌توانند با ترشح اسیدهای آلی و سیدروفورها حلالیت عناصر آهن و درنتیجه دسترسی گیاه به آن را افزایش دهند (Vessey، ۲۰۰۳). از طرفی جمعیت، فعالیت و کارکرد این میکروارگانیسم‌ها می‌تواند تحت تاثیر علف‌کش‌ها قرار بگیرد که استفاده از انها اجتناب‌ناپذیر است ولی شرایط و نحوه استفاده از آن‌ها باید به نحوی تنظیم کرد تا خصوصیات جامعه زیستی خاک که از مهمترین شاخص‌های سلامت، پایداری و حاصل‌خیزی خاک و اکوسیستم هستند، درمعرض خطر و تهدید قرارنگیرند (Pedersen، ۱۹۸۸). نتایج تحقیقات منصورزاده و رئیسی(۱۳۹۱) نشان داد که مصرف علف‌کش‌ها می‌تواند بر روی جمعیت و فعالیت ریزجانداران خاکزی و درنتیجه واکنش‌های بیوشیمیایی خاک تاثیرگذار باشند و به تبع آن حاصلخیزی خاک و رشد گیاه تغییر می‌یابد. با افزایش غلظت علف‌کش تری‌بنورون-متیل(گرانستار) و بروموکسینیل (پاردنر) کاهش معنی‌داری در میزان فعالیت دهیدروژناز و اوره‌آز(فعالیت میکروارگانیسم‌ها) در مقایسه با تیمار شاهد مشاهده گردید. (پوربابایی و بهرامی، ۱۳۹۴). با توجه به نقش میکروارگانیسم‌ها در افزایش قابلیت جذب آهن و تاثیر علف‌کش‌ها بر کارکرد میکروارگانیسم‌ها، هدف از انجام این تحقیق تاثیر غلظت‌های مختلف دو نوع علف‌کش برفراهمی آهن توسط میکروارگانیسم‌ها بود.

مواد و روش‌ها

آزمایش در قالب طرح کاملا تصادفی در دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج در سال ۹۶-۹۵ اجرا شد. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک از قبیل اسیدیته و هدایت الکتریکی، بافت، آهن قابل جذب و ظرفیت زراعی خاک بر طبق روش‌های استاندارد مؤسسه خاک و آب اندازه‌گیری شد(علی‌احیایی و بهبهانی‌زاده، ۱۳۷۲). ۲۴ نمونه یک کیلوگرمی خاک توزین و به ظروف مناسب منتقل و با مایه تلقیح حاوی باکتری سودوموناس و ازتوباکترکروکوم۱۸۷ مخلوط و در انکوباتور نگهداری شد. پس از یک شبانه‌روز نمونه‌ها از انکوباتور خارج علف‌کش بنتازون در چهار سطح صفر، ۲ لیتر در هکتار(حداقل غلظت توصیه شده)، ۳/۵ لیتر در هکتار(میانگین غلظت توصیه شده) و ۵ لیتر در هکتار(حداکثر غلظت توصیه شده) و علف‌کش تریفلورالین در چهار سطح صفر، ۱ لیتر در هکتار(حداقل غلظت توصیه شده)، ۲ لیتر در هکتار (میانگین غلظت توصیه شده) و ۳ لیتر در هکتار(حداکثر غلظت توصیه شده) در سه تکرار و بر اساس وزن خاک به نمونه‌ها اضافه و خوب مخلوط و با حفظ رطوبت در ۶۰ درصد ظرفیت زراعی

*ایمیل نویسنده مسئول: Rezaee_sh@yahoo.com

در انکوباتور نگهداری شدند. در فواصل زمانی ۷، ۳۰ و ۶۰ روز از خاک‌ها نمونه‌برداری و غلظت آهن (Lindsay و Norvell، ۱۹۷۸) با دستگاه جذب اتمی قرائت شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS، مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن و رسم نمودارها با Excel انجام گرفت.

نتایج و بحث

برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک مورد مطالعه در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول۱-برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک مورد مطالعه

بافت	رس	سیلت	شن	هدایت الکتریکی	pH	آهن قابل جذب
	(٪)			(dSm^{-1})		ppm
لومی رسی	۲۸/۸	۲۶	۴۵/۲	۳/۰۵	۷/۶	۴/۵

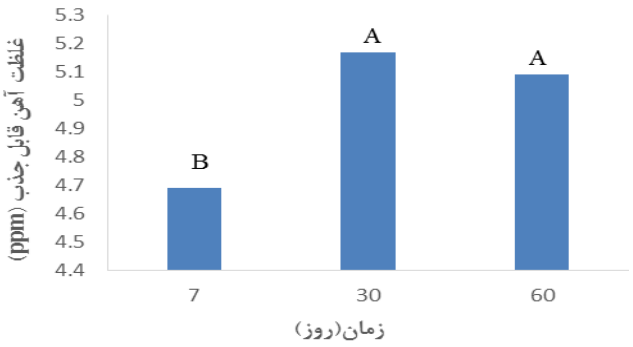
بر اساس نتایج تجزیه واریانس، اثر زمان، غلظت علف‌کش و اثرمتقابل زمان و نوع علف‌کش بر غلظت آهن خاک در سطح یک درصد و اثر زمان در غلظت علف‌کش بر غلظت آهن قابل جذب خاک درسطح پنج درصد معنی‌دار شده است(جدول۲).

جدول۲- تجزیه واریانس تاثیر دو نوع علف‌کش بر فراهمی آهن قابل جذب

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات
نوع علف‌کش	۱	۰/۱۲۹^{ns}
زمان	۲	۱/۵۵**
غلظت علف‌کش	۳	۰/۹۹۶**
علف‌کش ×زمان	۲	۰/۰۵۲**
علف‌کش ×غلظت علف‌کش	۳	۰/۰۸۵^{ns}
زمان ×غلظت علف‌کش	۶	۰/۲۶۷*
زمان ×علف‌کش×غلظت علف‌کش	۶	۰/۰۸۸^{ns}
خطا	۴۸	۰/۱۱۱^{ns}
ضریب تغییرات(cv)		۶/۶

ns،**،* به ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد

با گذشت زمان غلظت آهن در خاک افزایش یافت به‌طوریکه کمترین و بیشترین مقدار آهن قابل جذب در زمان ۷ و ۳۰ روز مشاهده شد. مقدار آهن در زمان۶۰ روز نسبت به ۷ روز افزایش معنی‌دار داشته است ولی نسبت به ۳۰ روز تغییر قابل ملاحظه نداشته است(شکل ۱). استفاده از باکتری‌های محرک رشد باعث افزایش عناصر قابل جذب خاک از جمله آهن و روی می‌شود. این باکتری‌ها می‌توانند ترکیبات نامحلول روی را توسط مکانیسم‌های مختلفی از جمله کاهش pH، تولید اسیدهای آلی و تولید ترکیبات کلات‌کننده، تولید اسیدهای معدنی مانند اسید سولفوریک، نیتریک و کربنیک به صورت محلول در آورند(Battisti و Naylor، ۲۰۰۹).



شکل ۱- اثر زمان بر غلظت آهن قابل جذب خاک

همان‌طور که شکل۲ نشان می‌دهد در غلظت صفر علف‌کش‌ها، غلظت آهن بیشترین مقدار را داشته و با افزایش غلظت علف‌کش، غلظت آهن قابل جذب کاهش می‌یابد. علت کاهش را می‌توان به این صورت بیان کرد که در غلظت صفر علف‌کش‌ها میکروارگانیسم‌ها حداکثر فعالیت را داشته و باعث افزایش آهن قابل جذب شده‌اند ولی با افزایش غلظت علف‌کش، علف‌کش‌ها بر روی میکروارگانیسم‌ها اثر گذاشته و باعث کاهش فعالیت و اثرات مثبت آن‌ها بر افزایش قابلیت جذب عناصر غذایی شده‌اند. به طوری‌که در غلظت ۵ لیتر در هکتار بنتازون و ۳ لیتر در هکتار تریفلورالین کمترین مقدار آهن قابل جذب مشاهده شده است. با افزایش کاربرد تری‌فلورالین غلظت آهن، منیزیم، پتاسیم و منگنز در برگهای سویا کاهش یافت. در خاک‌های آهکی احتمال کمبود آهن زیاد است و کاربرد تری‌فلورالین کمبود آهن در سویا را ایجاد و یا تشدید می‌کند(Udoh و Nelson، ۱۹۸۶).

شکل۲- اثر سطوح مختلف علف‌کش بر روی آهن قابل جذب خاک

نتیجه‌گیری

باکتری‌های استفاده شده باعث افزایش آهن قابل جذب شد ولی استفاده از علف‌کش‌ها مقدار آهن قابل جذب را کاهش داد. با افزایش غلظت علف‌کش‌ها مقدار آهن کاهش یافت. نوع علف‌کش بر میزان آهن قابل جذب تاثیری نداشت. در هنگام استفاده از علف‌کش‌ها، غلظت باید به گونه‌ای انتخاب شود که حداقل تاثیر منفی را بر روی کارکرد میکروارگانیسم‌ها داشته باشد.

منابع

پوربابایی، ا. و بهرامی، ا. ۱۳۹۴. پاسخ آنزیم‌های دهیدروژناز و اوره‌آز به دو علف‌کش تری‌بنورون‌متیل و بروموکسینیل در خاک تحت کشت گندم. نشریه زیست‌شناسی خاک، ۳(۱)، ۲۰-۱۳.

علی‌احیایی، م. و بهبهانی‌زاده، ع. ا. ۱۳۷۲. شرح روش‌های تجزیه شیمیایی خاک. نشریه‌ی مؤسسه‌ی تحقیقات خاک و آب، شماره ۸۹۲.

منصورزاده، م. و رئیسی، ف.۱۳۹۱. اثر علف‌کش ارادیکان بر کربن ونیتروژن توده زنده میکروبی و فعالیت اوره‌آز و آریل‌سولفاتاز دریک خاک آهکی تحت شرایط مزرعه‌ای. مجله علوم فنون کشاورزی ومنابع طبیعی (علوم آب وخاک)، ۱۶(۵۹)، ۱۶۷-۱۵۳.

Battisti, D.S. and Naylor, R.L. 2009. Historical warning of future food insecurity with unprecedented seasonal heat. Science, 323, 240–244.

Lindsay, W.L. and Norvell, W.A. 1978. Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese, and copper1. Soil science society of America journal, 42(3), 421-428.

Pedersen, T.L. 1988. Elements of toxicology and chemical risk assessment, a handbook for nonscientists. Attorneys and decision makers (2nd Ed). Environmental Corporation. Washington DC. USAl.

Udoh, U.J. and Nelson, L.E. 1986. Trifluralin-induced chlorosis in soybeans (Glycine max (L.) Merr.) grown on clayey, high pH soils. Plant and soil, 96(2), 175–184.

Vessey, J.K. 2003. Plant growth promoting rhizobacteria as biofertilizers. Plant and Soil, 255, 571-586.

Topic for submission: Soil Biology and Biofertilizers

Microbial induced Fe availability in two herbicides application

Mahmoodi[1], H., Rezaei[*2], Sh., Khanmirzaei[2], A

[1] M. Sc. Student, Soil Science Department, Faculty of Agriculture Islamic Azad University, Karaj branch, Karaj, Iran

[2] Assistant Prof., Soil Science Department, Faculty of Agriculture Islamic Azad University, Karaj branch, Karaj, Iran

Abstract

In order to evaluate the effect of two type of herbicide on microbial induce Fe availability was carried out a completely randomized design. 24 samples of soil were inoculated with Pseudomonas and Azotobacter Chroococcum 187 and incubated. After one day, samples were treated with two herbicides: bentazon at four rates 0, 2, 3.5 and 5 Lha^{-1} and trifluoralin at four rates 0, 1, 2 and 3 Lha^{-1} in three replicates. The samples of soil were incubated in 60% field capacity. After 7, 30 and 60 days of incubation, soil were sampled and measured soil available Fe. The results showed that incubation time, concentration of herbicide and time and type of herbicide interaction on available Fe was significant at 1% level. Time incubation and concentration of herbicides interaction had significant effect on available Fe ($p<.0.05$). The amount of available Fe increased with increasing incubation time and decreased by increasing herbicide concentration.

Keywords: bentazon, Micronutrients, Pseudomonas, Trifluoralin

[*] Corresponding author, Email: Rezaee_sh@yahoo.com