

## تأثیر چند نوع مایه تلقیح میکروبی بر میزان جذب عناصر غذایی دو رقم آفتابگردان (مستر و یوروفلور) در شرایط شور

مصطفی شیرمردی<sup>۱</sup>، غلامرضا ثواقبی فیروزآبادی<sup>۲</sup>، کاظم خاوازی، فرهاد رجالی<sup>۳</sup> و عبدالوهاب سادات<sup>۴</sup>  
<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه تهران، <sup>۲</sup> دانشیار دانشگاه تهران، <sup>۳</sup> استادیار پژوهش مؤسسه خاک و آب تهران  
<sup>۴</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه تهران

### مقدمه

به موازات افزایش روز افزون جمعیت جهان، نیاز بشر به غذا به ویژه محصولات کشاورزی افزایش می‌یابد. تأمین مقدار مکفی این محصولات، مستلزم افزایش سطح زیر کشت و یا افزایش تولید در واحد سطح است. با افزایش سطح زیر کشت، استفاده از اراضی دچار محدودیت اجتناب‌ناپذیر است. یکی از این محدودیت‌ها شوری خاک است. خاک‌های شور به دلیل داشتن فعالیت اندک عناصر غذایی و همچنین نسبت بالای سدیم به پتاسیم، سدیم به کلسیم، کلر به نیترات و کلر به سولفات مشکلات تغذیه‌ای فراوانی را برای گیاه ایجاد می‌کنند [۱]. اخیراً راهکارهای بیولوژیک برای مقابله با شوری مورد توجه قرار گرفته‌اند. یکی از این راهکارها استفاده از موجودات مفید خاکری مثل قارچ‌های میکوریز آربسکولار و باکتری‌های دارای توانایی تولید آنزیم ACC دامیناز می‌باشد. در این تحقیق تأثیر دو گونه قارچ آربسکولار میکوریزا و سه سویه سودوموناس فلورسنس و همچنین تأثیر تلقیح مشترک قارچ و باکتری بر جذب عناصر توسط دو رقم آفتابگردان در شرایط شور مورد بررسی قرار گرفت.

### مواد و روشها

برای انجام این تحقیق، از منطقه اشتهارد کرج، خاکی با هدایت الکتریکی عصاره اشباع (ECe) ۷/۶ دسی‌زیمنس بر متر تهیه و برای کشت گلخانه‌ای مورد استفاده قرار گرفت. این تحقیق در گلخانه و در قالب طرح کاملاً تصادفی و در چهار تکرار انجام شد. تیمارها شامل چهار سطح باکتری (سطح بدون باکتری، تلقیح با باکتریهای سودوموناس فلورسنس سویه‌های ۴، ۹ و ۱۲)، سه سطح قارچ (سطح بدون قارچ، تلقیح با قارچهای گلوموس اتونیکاتوم و گلوموس اینترادیسز) و دو رقم آفتابگردان (مستر و یوروفلور) بودند. برای کاشت گیاهان، بذرها آفتابگردان که از قبل استریل سطحی و جوانه‌دار شده بودند در بستر حاوی مایه تلقیح باکتریایی و قارچی (به صورت پودری تهیه شده بود) در گلدانها کشت شدند. برای آبیاری گلدانها از آب مقطر و بر اساس تنظیم رطوبت خاک تا حد رطوبت مزرعه و نداشتن هیچگونه زه‌آب استفاده شد. پس از پایان دوره رشد، بخشهای هوایی گیاهان برداشت شد و غلظت عناصر نیتروژن، فسفر، پتاسیم، آهن، منگنز، مس و روی در آنها اندازه‌گیری شد.

### نتایج و بحث

نتایج مقایسه میانگین به روش دانکن (سطح پنج درصد) نشان داد که تلقیح گیاهان با باکتری سودوموناس فلورسنس سویه ۴ باعث افزایش معنی‌داری در جذب نیتروژن و فسفر نسبت به گیاه شاهد شد. هر سه باکتری باعث افزایش معنی‌داری در جذب عناصر روی و مس نسبت به شاهد شدند (جدول ۱). باکتری‌های مورد استفاده در این تحقیق دارای توانایی تولید آنزیم ACC دامیناز بودند، در نتیجه این امکان وجود دارد که با کاهش دادن سطح اتیلن در ریشه گیاه باعث افزایش رشد طولی ریشه گیاه شده باشند [۲]. با افزایش طول ریشه، دسترسی ریشه گیاه به عناصر روی و مس در خاک افزایش یافته و باعث افزایش جذب این عناصر توسط گیاه می‌شود. با این وجود تلقیح گیاهان با باکتری سودوموناس فلورسنس سویه ۱۲ باعث کاهش معنی‌داری در جذب منگنز و پتاسیم نسبت به شاهد شد. تلقیح گیاهان با قارچ‌های گلوموس اتونیکاتوم و گلوموس اینترادیسز تغییر معنی‌داری در جذب نیتروژن، فسفر، روی و مس نسبت به

شاهد به ایجاد نکرد. از طرفی کاربرد قارچ گلوموس اتونیکاتوم باعث کاهش معنی‌داری در جذب پتاسیم و منگنز نسبت به شاهد گردید (جدول ۱). تلقیح مشترک قارچ و باکتری تأثیر معنی‌داری بر جذب نیتروژن و فسفر نداشت اما تلقیح همزمان گیاهان با قارچ گلوموس اینترادیسز و سودوموناس فلورسنت سویه ۱۲ باعث افزایش معنی‌داری در جذب روی نسبت به شاهد و همچنین نسبت به تلقیح جداگانه‌ی قارچ و باکتری شد. در مورد عناصر دیگر تلقیح مشترک قارچ و باکتری تفاوت معنی‌داری با تلقیح مجزای هر کدام از آنها ایجاد نکرد. نتیجه مشابهی نیز گزارش شده است که تلقیح همزمان قارچ میکوریز و باکتری محرک رشد گیاه، تغییری در کارایی آنها ایجاد نکرده است [۳]. نتایج مقایسه میانگین دو رقم آفتابگردان نشان داد که رقم مستر از نظر جذب عناصر روی، مس و منگنز، کارایی بالاتری نسبت به رقم یوروفلور داشته است.

۱- تأثیر مایه تلقیح قارچ و باکتری و نوع رقم بر جذب عناصر غذایی در اندام هوایی در خاک شور

تیما	نیتروژن	فسفر	پتاسیم	آهن	روی	مس	منگنز
	میلی گرم در گلدان						
بدون قارچ	302/234A	30/099A	675/03A	11/848A	4/73AB	5/093A	6/647A
گلوموس اتونیکاتوم	<b>295/240A</b>	<b>29/031A</b>	<b>601/88B</b>	<b>11/308AB</b>	<b>4/489B</b>	<b>5/069A</b>	6/014B
گلوموس اینترادیسز	298/09A	29/993A	649/95A	10/562B	4/826A	5/169A	6/372AB
بدون باکتری	294/64BC	28/649B	659/14A	11/35AB	4/401B	4/807B	6/52A
سودوموناس فلورسنت سویه ۴	312/966A	31/259A	669/6A	11/44AB	4/735A	5/231A	6/631A
سودوموناس فلورسنت سویه ۹	300/575AB	30/213AB	648/89A	11/688A	4/875A	5/286A	6/302AB
سودوموناس فلورسنت سویه ۱۲	285/905C	28/708B	591/51B	10/479B	4/715A	5/117A	5/925B
رقم یوروفلور	299/03A	30/572A	597/9B	11/824A	4/449B	4/936B	5/806B
رقم مستر	298/013A	28/842B	686/67A	10/654B	4/914A	5/284A	6/883A

\*- میانگین‌های دارای حداقل یک حرف لاتین مشترک در هر ستون فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح پنج درصد به روش دانکن می‌باشند

## منابع

- بنایی، م. ح. ۱۳۸۰. نقشه منابع و استعداد خاک‌های ایران. موسسه تحقیقات خاک و آب. تهران. ایران. ۴۸۱ صفحه.
- Glick, B.R. and Penrose, D.M. 1998. A model for the lowering of plant ethylene concentrations by plant growth-promoting bacteria J. Theor. Biol. 190:63-68.
- Edwards, S.G., J.P.W. Young, and Fitter, A.H. 1998. Interactions between *Pseudomonas fluorescens* biocontrol agents and *Glomus mosseae*, an arbuscular mycorrhizal fungus, within the rhizosphere. FEMS Microbiol. Lett. 166: 297-303.