# بررسی تاثیر سودوموناس های فلورسنت محرک رشد گیاه بر میزان جذب عناصر غذایی و رشد کلزا در شرایط شور

**فرزاد جلیلی[۱]، کاظم خاوازی[۲] و هادی اسدی رحمانی[۲]**

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوی و اعضاء هیئت علمی موسسه تحقیقات خاک و آب

**مقدمه**

شوری از مهمترین فاکتورهای محدود کننده تولید در اراضی کشاورزی بسیاری از مناطق دنیاست. از مهمترین عوارض شوری می توان به کاهش آب قابل استفاده گیاه، ایجاد مسمومیت توسط برخی یونهای سمی، تنشهای اسمزی، ناهنجاری هایی تغذیه ای، کاهش رشد و کیفیت محصول اشاره نمود [Munns, 2002]. شوری خاک مشکلات بی شماری را برای کشاورزی تحت آبیاری بوجود آورده است. استفاده از مهندسی ژنتیک در تولید گیاهان تراریخته مقاوم به شوری، استفاده از باکتریهای محرک رشد گیاه جهت تلقیح بذر یا گیاهچه و نیز استفاده از قارچهای مایکورایزا از راهکارهای مفید و سودمندی برای تسهیل رشد گیاهان در خاکهای شور می باشد [Mayak *et al.*, 2004]. یکی از مهمترین نشانه های تاثیر باکتریهای محرک رشد روی گیا هان، افزایش رشد ریشه آنها می باشد که مورد توجه بسیاری از محققان بوده است. افزایش عملکرد کلزا در اثر تلقیح با PGPR همراه با افزایش در میزان روغن، فعالیت سیستم ریشه ای و برداشت عناصر غذایی بوده است. تحقیقات گسترده‌ای در خصوص اثرات مثبت ناشی از تلقیح باکتری‌های مختلف جنس سودوموناس بر روی رشد و عملکرد گیاهان زراعی توسط محققین در حال انجام است. یکی از این مکانیسمها، کاهش دادن میزان اتیلن گیاه از طریق تولید آنزیم ACC deaminase می باشد که پیش ساخت اتیلن می باشد. آنزیم کاتالیز کننده این واکنش آنزیم ACC deaminase می باشدکه ACC را به آلفا کتوبوتیرات و آمونیاک هیدرولیز می کند[Penrose and Glick,2003].

**مواد و روشها**

در این تحقیق ابتدا باکتری ها از نظر استفاده از ACC به عنوان منبع نیتروژن غربال گری شدند.برای این منظور از روش Dell'Amico و همکاران (۲۰۰۵)وبا اندکی تغییرات استفاده شد. در مرحله دوم تاثیر شوری بر رشد و توانایی باکتریهای منتخب در استفاده از ACC به عنوان منبع نیتروژن با ۶ نوع محیط کشت در قالب طرح کاملا تصادفی در ۴ تکرار بررسی شد. در مرحله سوم باکتری های منتخب به منظور بررسی اثرات محرک رشد آنها بر عملکرد کلزا در شرایط شور، بصورت آزمایشات فاکتوریل برپایه طرح کاملاًتصادفی با ۴ تکرار در گلدان و در گلخانه اجرا گردید.فاکتورهای آزمایش، شامل شوری با ۴ سطح ۰/۰۳به عنوان شاهد، ۵،۱۰ و۱۵dS/m، باکتری با ۴ سطح باکتری شامل P.p11,P.p.108,P.f.169 و P.f.196 ویک تیمار بدون باکتری بود

پس از برداشت، عملکرد بیولوژیک تعیین گردید. با تعیین میزان دانه هر گلدان عملکرد اقتصادی محاسبه شد. غلظت عناصر غذایی در نمونه های خشک شده، مطابق روشهای مرسوم در آزمایشگاه خاکشناسی تعیین گردید. از روش هضم تر برای اندازه گیری نیتروژن و از روش هضم خشک بطریقه سوزاندن برای اندازه گیری عناصر **B,Cu,Zn,Mn,Fe,Mg,Ca,Na,K,P** و عصاره گیری با استفاده از آب مقطر برای اندازه گیری**Cl** استفاده شد. تجزیه واریانس کلیه داده ها با استفاده از نرم افزار **SPSS** صورت گرفت و مقایسه میانگین ها بر مبنای آزمون حداقل اختلاف معنی دار(**LSD**) در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد

**نتایج و بحث**

نتایج نشان داد که از ۵۰ سویه مورد مطالعه فقط ۷ سویه دارای فعالیت آنزیم ACC deaminase بودند. بررسی

تاثیر شوری بر رشد وتوانایی باکتریهای منتخب در استفاده از ACC به عنوان منبع نیتروژن نشان داد با افزایش شوری محیطLB از ۵درصد به ۱۰درصد، رشد باکتری ها کاهش نیافت.اضافه کردن پنج گرم در لیتر NaCl به محیط DF حاوی ACC نیز تاثیر قابل ملاحظه ای بر رشد باکتری نداشت. به عبارت دیگر این باکتری ها قادر بودند در شوری حاصل از NaCl نیز از ACC به عنوان منبع نیتروژن استفاده نمایند. با این حال، واکنش جدایه های مختلف نسبت به اضافه کردن نمک به محیطDF حاوی ACC متفاوت بود.

تلقیح باکتری ها به گیاه در رشد و میزان جذب عناصر غذایی در شرایط شور و بدون شوری متفاوت بود،بطوریکه در شرایط غیر شور، سویه های **P.f.196,P.p11** و **P.p.108**غلظت فسفر و بر، سویه های**P.f.196,P.p108** و **P.f169** غلظت کلسیم و سویه **P.f.196** نیتروژن،فسفر و منیزیم را به طور معنی داری افزایش دادند. در شوری ۵ **dS/m** همه سویه های منتخب باعث افزایش میزان فسفر در بخشهای رویشی کلزا شدند، مقدار کلسیم را سویه**P.p108** و مقدار نیتروژن را سویه **P.f.196** افزایش معنی دار داد. شور شدن محیط ریشه غلظت سدیم را بطور قابل ملاحظه ای در کلزا افزایش داد، لیکن با تلقیح سویه های منتخب باعث کاهش در جذب سدیم شد به طوری که در شوری۱۰**dS/m** سویه های **P.f.169**،**P.p.11** و**P.f.196** باعث کاهش مقدار سدیم و کلر گیاه شدند. در این شوری، تلقیح با سویه های **p.11.** و **P.f.196**جذب آهن، سویه های**P.f.196, P.p11** و**P.f.169** مقدرا نیتروژن و سویه های**P.p108**و**P.f196** منیزیم را بطور معنی داری افزایش دادند امادر شوری ۱۵**dS/m** سویه های **P.p.108** و**P.f.169** مقدار آهن و سویه های **P.f.169** و **P.f.196**مقدرا منگنز سویه **P.f.196** مقدار نیتروژن سویه **P.f.169** باعث افزایش غلظت کلسیم ومنیزیم گیاه شد. نتایج این تحقیق نشان داد تلقیح با برخی سویه های منتخب در سطوح مختلف شوری باعث افزایش در جذب کلسیم، فسفر، نیتروژن، آهن و منگنز شده است که با یافته های سایر محققان مذکور مطابقت دارد.بر اساس تحقیقات هان و لی **[Han and Lee, 2005]**، تلقیح دو گونه از **PGPR**، به کاهو در یک خاک شور با میزان شوری ۷ **dS/m**، جذب کلسیم و فسفر بطور معنی داری افزایش یافت. تلقیح باکتریهای مذکور در شرایط غیر شور، باعث افزایش معنی دار در جذب سدیم ، پتاسیم و فسفر شد، اما بر جذب کلسیم موثر نبوده است. ایشان در تحقیق دیگری نشان دادند که با تلقیح دو سویه دیگر از **PGPR** به سویا در شوری۱/۵ **dS/m** میزان جذب نیتروژن، پتاسیم، کلسیم افزایش یافت اما بر میزان جذب سدیم تاثیری نداشت. حمدیا و همکاران**(Hamedia *et al.*,2004)** نیز نشان دادند که تلقیح ذرت با ***Azospirillum*** جذب سدیم، پتاسیم و کلسیم را بهبود بخشید، بطوری که افزایش در جذب پتاسیم و کلسیم بیشتر از سدیم بوده است. علت آن شاید به خاطر افزایش رشد گیاه در اثر تلقیح و در نتیجه نیاز بیشتر به عناصر غذایی باشد.

دراین تحقیق تنش شوری باعث کاهش در میزان رشد، عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک گردید. منتهی آهنگ کاهش رشد در پارامتر های مورد مطالعه در اثر تلقیح با باکتری های منتخب کاهش یافت. بطوریکه تلقیح با باکتری **P.p11** باعث افزایش نرخ رشد نسبی در شوری های ۱۰و۱۵**dS/m** گردید و برخی از سویه های منتخب باعث افزایش در عملکرد بیولوژیک در شورهای مورد مطالعه گردیده اند.

**منابع**

1. Dell'Amico,E., L.Cavalca, and V. Andreoni. 2005. Analysis of rhizobacterial communities in perennial *Graminaceae* from polluted water medow soil ,and screening of metal-resistant,potentially plant growth-promoting bacteria,FEMS Microbiol. 52:153-162.

2. Han, H.S., and K.D. Lee. 2005. Plant Growth Promoting Rhizobacteria Effect on Antioxidant Status, Photosynthesis,Mineral Uptake and Growth of Lettuce under Soil Salinity. Res. J. Agric. Biol. Sci. 1: 210-215.

3. Hamdia, M.A., M.A.K. Shaddad, and M.M. Doaa.2004. Mechanisms of salt tolerance and interactive effects of Azospirillum brasilense inoculation on maize cultivars grown under salt stress conditions. Plant Growth Regulation 44: 165–174.

4. Munns, R. 2002. Comparative physiology of salt and water stress.Plant Cell Environ. 25:239–250.

5. Mayak,S.,T.Tirosh, and B.R.Glick. 2004. Plant Growth promoting bacteria confer resistance in tomato plants salt stress .Plant Physiol.Biochem. 42:565-572.

6. Penrose,D.M., and B.R.Glick. 2003. Methodse for isolating and characterizing ACC deaminase containing plant growth promoting rhizobacteria. Physiologia Plantarum 118:10-15.