اثر تلقیح ریزجانداران مختلف بر رشد سویا با تاکید بر پیچیدگی‌های منطقه ریزوسفر

علیرضا فلاح*[۱]، هوشنگ خسروی[۱]، حسین بشارتی[۱] و یوسف‌رضا باقری[۲]

[۱] اعضای هیأت علمی مؤسسه تحقیقات خاک و آب، [۲]کارشناس بخش تحقیقات خاک و آب کرج

مقدمه

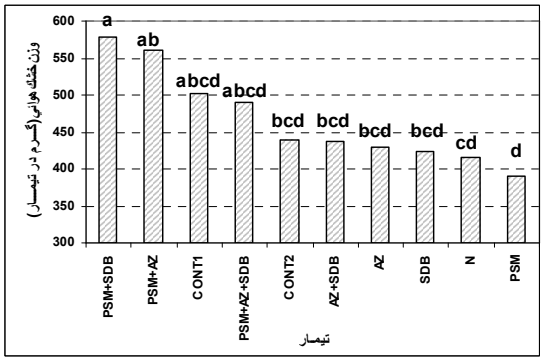
گزارشات مختلف نشان می‌دهد استفاده از روابط متقابلاً مفید برخی میکروارگانیسم ها می‌تواند منجر به افزایش تولید محصول گردد. در این رابطه بلیمو و همکاران اثر باکتری‌های حل کننده فسفات همراه با باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن را بر روی دو رقم جو در مزرعه مورد بررسی قرار دادند بطوریکه عملکرد و میزان نیتروژن و فسفر گیاه افزایش پیدا کرد . توماس و همکاران (۱۹۸۱) اثر ازتوباکترویینلاندی را در افزایش تعداد گره‌های ریشه‌ای سویا، ماش و شبدر از ۲۰ تا ۴۶/۵ درصد گزارش کرده‌اند. پراساد و همکاران (۱۹۹۸) اثر باکتری‌های حل‌کننده فسفات را بر عملکرد سویا در خاک‌های رسی قابل توجه ذکر کرده‌اند. اثر مخلوط ازتوباکتر -ریزوبیوم و ریزوبیوم -آزوسپیریلوم روی ترکیب معدنی باقلا مثبت و معنی‌دار گزارش شده است (رودلاس و همکاران، ۱۹۹۹). هدف از این تحقیق بررسی اثرات متقابلاً مفید باکتری‌های افزاینده رشد و برادی‌ریزوبیوم ژاپونیکوم بر عملکرد و بهبود جذب عناصر غذایی در سویا بود.

مواد و روشها:

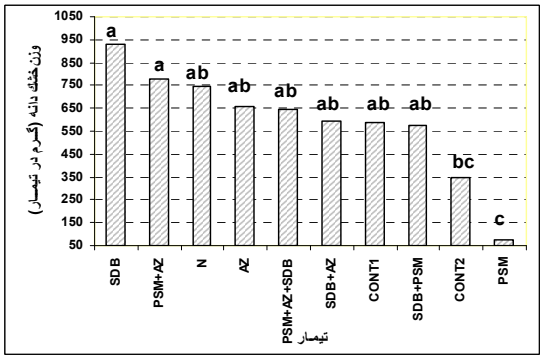
هر میکروارگانیسم بطور جداگانه در محیط اختصاصی خود تا جمعیت حدود 10^8 سلول در هر میلی‌لیتر محیط کشت تکثیر و جهت تهیه کود بیولوژیک مورد نظر ،۲۵۰ گرم حامل پرلیت (R_0) و ۷۵ میلی‌لیتر از مخلوط مایه‌تلقیح‌ها به طور یکنواخت مخلوط گردید. هر کیلوگرم بذر ابتدا با ۱۵ میلی‌لیتر محلول ۲۰ درصد شکر مرطوب و سپس عمل تلقیح تا حصول 10^6 باکتری بر هر بذر انجام شد. طرح مزرعه‌ای به صورت بلوک‌های کاملاً تصادفی شامل ۱۰ تیمار در چهار تکرار و تیمارها شامل: ۱- **PSM** (***Aspergilus niger*** + ***Bacillus coagulanse***) ۲- **AZ** (***Azotobacter vinelandii*** + ***Azotobacter chroococcum***) ۳- **SDB** (***Bacillus circulans***) ۴- **PSM+AZ** ۵- **PSM+SDB** ۶- **SDB+AZ** ۷- **PSM+AZ+SDB** ۸- **N** (تیمار نیتروژنی،۱۵۰کیلوگرم**N** درهکتار به شکل اوره در دو قسط) ۹- **CONT1** (تیمار شاهد اول) ۱۰- **CONT2** (تیمار شاهد دوم). همه تیمارها به جزء شاهد دوم با باکتری برادی ریزوبیوم ژاپونیکوم (**USDA110**) تلقیح شدند. نمونه‌برداری اول پس از دو ماه در زمان گل‌دهی و محصول نهایی پس از چهار ماه برداشت شد. داده‌ها مورد تجزیه آماری قرار گرفته و میانگین‌ها به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵٪ مقایسه شدند.

نتایج و بحث:

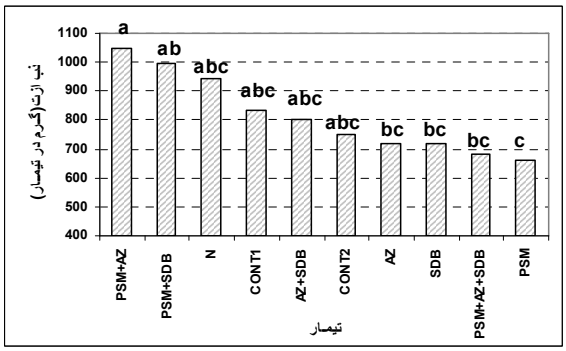
تیمار **Brady+PSM+SDB** بیشترین تاثیر را بر وزن خشک اندام‌هوایی داشت(نمودار ۱). این تاثیر نسبت به تیمارهای **Azotobacter+PSM**، و تیمار **Brady** به تنهایی اختلاف معنی‌داری را نشان نداد. تیمار **SDB+Brady** و تیمار **Brady+AZ+PSM** بیشترین اثر را بر وزن خشک دانه داشت (نمودار ۲). همچنین تیمار **Brady+PSM** کمترین تاثیر را بر وزن خشک اندام هوایی و وزن خشک دانه داشت این موضوع نشان داد که میکروارگانیسم‌های حل‌کننده فسفات با برادی‌ریزوبیوم ژاپونیکوم احتمالاً رابطه آنتاگونیستی داشته‌اند در حالیکه مخلوط آن با ازتوباکتر به علت رابطه سینرژیستی تاثیر معنی‌داری بر وزن دانه داشته و اثر این روابط سینرژیستی حتی از اثر تیمار نیتروژنی بیشتر بود(نمودار۲). تاثیر اکثر تیمارها در وزن خشک دانه بیشتر از شاهد بود، ولی این تاثیر فقط در تیمارهای **SDB+Brady** و **PSM+AZ** نسبت به شاهد اختلاف معنی‌داری نشان داد. تیمار **Brady+Az+PSM** بیشترین اثرات را بر جذب نیتروژن، فسفر و پتاسیم نشان داد (نمودارهای، ۳، ۴ و ۵). اثرات **PSM+SDB** و **PSM+AZ** نیز بر جذب عناصر قابل توجه بود.



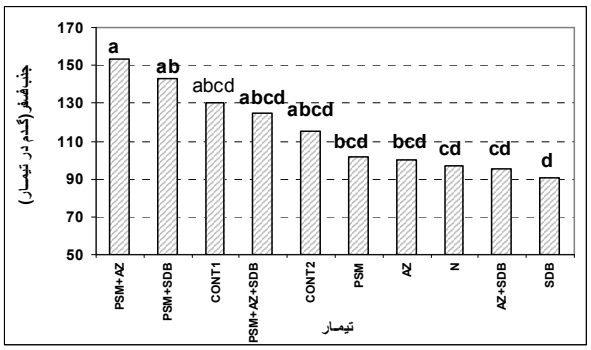
نمودار۱-اثر تیمارهای مختلف بر وزن خشک اندام هوائی



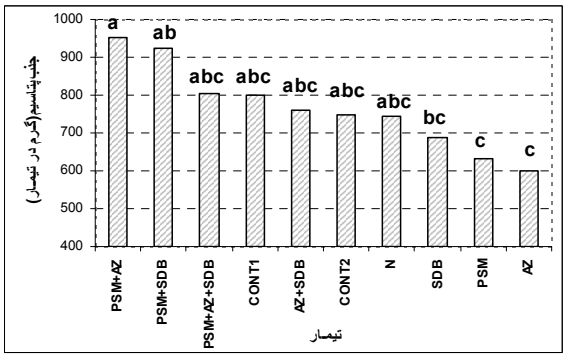
نمودار۲-اثر تیمارهای مختلف بر وزن خشک دانه



نمودار۳-اثر تیمارهای مختلف بر جذب نیتروژن اندام هوائی



نمودار۴-اثر تیمارهای مختلف بر جذب فسفر اندام هوایی



نمودار۵-اثرتیمارهای مختلف بر جذب پتاسیم اندام هوائی

نتیجه نهایی این پژوهش نشان داد که روابط بین میکروارگانیسم‌های موجود در منطقه ریشه دارای پیچیدگی‌های فراوانی بوده و افزودن یک یا چند میکروارگانیسم ولو از نوع کارا و مؤثر آن بدون توجه به نوع و تعداد سایر میکروارگانیسم‌ها در منطقه ریزوسفر نمی‌تواند لزوماً منجر به افزایش رشد گیاه شود و چه بسا به علت وجود انواع روابط آنتاگونیستی مختلف زمینه برای ظهور اثرات منفی بر رشد گیاه نیز فراهم شود. بنابراین توصیه یک فرآورده زیستی به عنوان محرک رشد گیاه نیاز به بررسی‌های بیشتر و در نظر گرفتن جوانب بیشتری در این زمینه است.

منابع:

1.Belimov, A.A. A. P. Kojemiakov and C. V. Chuvaerliyeva. 1995. Interaction between barley and mixed cultures of nitrogen fixing and phosphate-solubilizing bacteria. Plant and Soil, 173: 29-37.

2.Parsad, J., T. N. Hajare and D. K. Mandal. 1998. Effect of P-Solubilizers on soybean grain yield in swelling clay soils. Journal of the Indian society of soil science, 46 (3): 468-469.

3. Rodelas, B., J. Gonzalez-Lopez, M. V. Martinez-Toledo C. Pozo, V. Salmeron. 1999. Influence of Rhizobium- Azotobacter and Rhizobium –Azospirillum combined inoculation on mineral composition of fabolbean. Biology and Fertility of soils. 29(2):165-169.
4. Thomas, A., J. R. Burns, P. E. Bishop and W. Daniel Israel. 1981. Enhanced nodulation of leguminous plant roots by mixed cultures of *Azotobacter vinelandii* and Rhizobium. Plant and Soil, 62:339-412.