تاثیر همزیستی باکتریایی بر جذب ماکروالمنت ها و پروتئین در دانه سویا (*Glycine max* L.) در شرایط مزرعه ای

آذر دخت مهدی پور*[1]، احمد اصغرزاده[2]، علی چراتی[3]، افسانه کلبادی[4]

[1] و [4] کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران

[2] عضو هئیت علمی موسسه تحقیقات خاک و آب

[3] عضو هئیت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران
*E-mail : admehdipoor @ gmail.com

چکیده

به منظور بررسی تاثیر همزیستی سویه های باکتری برادی ریزوبیوم ژاپونیکوم (*Bradyrhizobium japonicum*) بر گیاه سویا آزمایشی در شرایط مزرعه ای به اجرا در آمد. در این تحقیق اثرات تلقیح 6 سویه مختلف باکتری با بذر گیاه سویا رقم JK، بر جذب ماکرو المنت ها و پروتئین در دانه گیاه مورد بررسی قرار گرفت. در مرحله برداشت از تیمارها نمونه دانه تهیه و میزان جذب فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم و پروتئین آن ها اندازه گیری گردید. نتایج نشان داد که تلقیح باکتری های برادی ریزوبیوم تاثیر معنی داری روی جذب ماکروالمنت ها و پروتئین نسبت به شاهد داشته است.

کلمات کلیدی: برادی ریزوبیوم، پروتئین، سویا، ماکرو المنت ها

مقدمه

امروزه سویا منبع اصلی پروتئین خوراکی برای تغذیه انسان و دام در بیشتر کشورها است. پروتئین‌های ذخیره ای دانه گروه مهمی از پروتئین‌های ذخیره ای هستند که نیتروژن و آمینواسیدهای لازم برای رشد دانه را فراهم می‌کنند و منبع غنی از پروتئین از نظر تغذیه می‌باشند. سنتز این پروتئین‌ها، در طول مرحله پر شدن دانه انجام می‌گیرد. تثبیت نیتروژن در سویا نیتروژن مورد نیاز برای رشد و تولید دانه ای با پروتئین زیاد را فراهم می‌کند. کاربرد باکتری موجب افزایش پروتئین دانه سویا می‌گردد(Shinde و همکاران، 2004). فسفر از عناصر اصلی مورد نیاز گیاه بوده و مهمترین عنصر در تولید محصول می‌باشد. فسفر جزئی از پروتئین یاخته بوده و به عنوان بخشی از پروتئین هسته، غشاء یاخته ای و اسیدهای نوکلئیک نقشی ویژه دارد. این عنصر به ویژه برای گیاهان خانواده لگومینوز اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. زیرا لگوم‌ها برای توسعه ریشه‌ای و تأمین انرژی لازم برای تثبیت نیتروژن به فسفر بیشتری نیاز دارند. فرآیند گره‌زایی خود یک منبع تخلیه کننده فسفر است و گره‌های ریشه ای معمولاً بیشترین مقدار فسفر را در گیاه دارا هستند (زارعی، 1382). پتاسیم در انجام فعالیت آنزیم‌ها، تورژسانس سلولی و حرکت آب و مواد محلول در گیاهان نقش دارد. در داخل گیاه وقتی میزان پتاسیم کم می‌شود میزان پروتئین کاهش یافته و به جای آن غلظت آمیدها و اسیدهای آمینه افزایش می‌یابد. تاثیر پتاسیم در رشد به این دلیل قطعیت دارد که این عنصر در ساخت مواد هیدروکربن و پروتئین نقش موثری دارد(سالاردینی، 1384). در یک آزمایش گلخانه‌ای تلقیح توام گیاه سویا رقم هارکور با باکتری برادی ریزوبیوم ژاپونیکوم و قارچ میکوریزا وزیکولار آربوسکولار تاثیر معنی‌داری بر روی افزایش غلظت پتاسیم در بخش هوایی گیاه ایجاد می‌کند(علی اصغرزاده، 1381). تلقیح هم زمان باکتری برادی ریزوبیوم و قارچ‌های

میکوریزآربوسکولار باعث جذب عناصر فسفر و پتاسیم در گیاه سویا می‌شود(شیرانی راد و همکاران، 1379). کلسیم در لایه میانی دیواره سلولی که از جنس پکتات کلسیم است نقش اساسی دارد. این عنصر در رویش نقاط رونده ریشه و تاج، به خصوص در طویل شدن سلول و تقسیم سلولی نقش مهمی ایفا می‌کند، به طوری که بدون بافت‌های مریستمی رشد و نمو کافی نمی کنند. از وظایف کلسیم در گیاه می‌توان کمک به ساخت پروتئین به عنوان کوآنزیم برخی آنزیم‌ها در مسیر سنتز پروتئین نام برد. منیزیم جذب سایر عناصر غذایی گیاه به خصوص فسفر را تنظیم می‌کند و در تولید هیدرات‌های کربن یا مواد قندی موثر است. در نتیجه سبب افزایش رشد و عملکرد گیاه می‌شود. Al-Garni (2006) از قارچ مایکوریزا، باکتری ریزوبیوم و گیاه cowpea در محیط کشت حاوی فلزات سنگین استفاده کرد، نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که غلظت منیزیم گیاهان آلوده در مقایسه با گروه‌های شاهد غیر آلوده افزایش می‌یابد. منیزیم در سنتز پروتئین نقش مهمی دارد. آزمایش‌های زیادی در مورد سنتز پروتئین نشان داده شده است که منیزیم باعث تقویت اتصال اسیدهای آمینه به tRNA شده و سبب جدا شدن زنجیره پلی پپتیداز از ریبوزوم می‌شود (حق‌پرست، 1371).

مواد و روشها

این تحقیق به منظور مطالعه اثرات تلقیح بذر سویا رقم JK با سویه های مختلف باکتری همزیست و تعیین بهترین ترکیب باکتری بصورت آزمایش مزرعه ای در ایستگاه تحقیقات قراخیل مرکز تحقیقات کشاورزی مازندران انجام شد. این آزمایش بصورت طرح بلوک های کامل تصادفی با 8 تیمار [شاهد بدون تلقیح، مصرف اوره بر اساس آزمون خاک ، مایه تلقیح های سویای تولید داخل(BD)،RS150، RS151، RS152، RS154 و Nitrogen Italia(BI)] در 4 تکرار که در مجموع شامل 32 کرت بوده به اجرا در آمد. مصرف کودهای شیمیایی به استثنا نیتروژن براساس آزمون خاک انجام شد برای تمامی تیمارها به صورت یکنواخت 5 کیلوگرم کود اوره به عنوان استارتر و به هنگام کشت مصرف گردید. در مرحله برداشت از تیمارها نمونه دانه تهیه و میزان جذب فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم و پروتئین آن ها اندازه گیری و با شاهد مورد مقایسه قرار گرفت.

نتیجه گیری

انواع باکتری‌های تثبیت کننده ازت به دلیل انجام فرآیند تثبیت بیولوژیکی نیتروژن می‌توانند، نقش موثری در افزایش نیتروژن اندام‌های هوایی و دانه گیاهان تلقیح شده با آن را داشته باشند، در نتیجه قسمتی از این نیتروژن به اندام‌های زایشی و بخصوص دانه منتقل می‌شوند که در تشکیل پروتئین دانه نقش مهمی دارند (Bashan and Levanony، 1990). نتایج مقایسه میانگین در جدول 1 نشان می‌دهد که تلقیح منجر به افزایش میزان پروتئین در دانه سویا گردیده است و تمامی تیمارها نسبت به هم و شاهد در سطح 5% تفاوت معنی‌دار نشان داده اند که با پژوهش فوق مطابقت دارد. سنتز پروتئین در سویا تحت تاثیر عناصری مانند فسفر و پتاسیم قرار دارد به طوری که استفاده بهینه از این عناصر مقدار پروتئین ذخیره را افزایش می‌دهد (Imsande، 2001). برهم کنش میان ریشه گیاه و ارگانیسم‌ها در ریزوسفر سبب جذب مواد مغذی ضروری و مانع تجمع مواد سمی می‌شود (White، 2003). در تحقیقی که توسط دانشی و همکاران (1384) بر روی نخود انجام گرفته جذب عناصر غذایی از قبیل فسفر، پتاسیم در تیمارهای تلقیحی ریزوبیوم بیشتر از سایر تیمارها بوده و اختلاف معنی‌دار در سطح 1% در بین تیمارها مشاهده می‌شود. به نظر می‌رسد باکتری‌های همزیست با افزایش سطح فعالیت ریشه، جذب آن‌ها را برای گیاه میزبان فراهم می‌آورند. فسفات درتنظیم

فتوسنتز و فعالیت گره‌ها (غلامی و کوچکی،1380) نقش داشته و از این طریق موجب افزایش رشد و نمو گیاه می‌گردد. علی اصغرزاده (1381) گزارش کرد که تلقیح باکتری برادی ریزوبیوم ژاپونیکوم بر روی سویا، بر در صد پتاسیم بخش هوایی گیاه تاثیر معنی‌داری دارد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که تلقیح بذر سویا با باکتری برادی ریزوبیوم ژاپونیکوم موجب افزایش جذب فسفر که تامین کننده انرژی مورد نیز جهت تثبیت نیتروژن است می‌گردد. همان طور که نتایج حاضر نشان داده، افزایش جذب یون پتاسیم به واسطه حضور باکتری‌های تثبیت کننده ازت توسط برخی از محققین گزارش شده است (Marty و همکاران، 1987).

جدول 1 - خلاصه نتایج(میانگین)

تیمارها	فسفر (درصد)	پتاسیم (درصد)	کلسیم (درصد)	منیزیم (درصد)	پروتئین (درصد)
Control	0.90^{bc}	2.16^{d}	0.48^{e}	0.24^{c}	27^{ef}
UR	0.80^{a}	2.13^{d}	1.17^{b}	0.29^{ab}	28^{de}
BD	0.62^{ab}	1.89^{bc}	1.18b	0.24^{bc}	35^{b}
RS150	0.52^{c}	1.83^{cd}	0.93^{c}	0.2^{bc}	36^{b}
RS151	0.60^{abc}	1.95^{a}	0.46^{d}	0.21^{abc}	32^{cd}
RS152	0.53^{bc}	1.84^{bc}	0.45^{d}	0.20^{bc}	34^{ab}
RS154	0.67^{a}	1.96^{a}	1.33^{a}	0.3^{a}	30^{bc}
BI	0.55^{bc}	1.92^{ab}	0.72^{d}	0.24^{c}	35^{a}

پتاسیم باعث افزایش رشد ریشه‌ها می‌گردد و افزایش رشد ریشه سبب می‌گردد تا حجم بیشتری از خاک آب در اختیار گیاه قرار دهد. در واقع توسعه سیستم ریشه گیاه که سطح جذب بیشتری را ایجاد می‌نماید، می‌تواند در جذب بیشتر فسفر و پتاسیم در اندام‌های زایشی مفید واقع شود (Bashanand Levanony، 1990). وجود باکتری‌ها به دلیل توسعه سیستم ریشه‌ای موجب شدند که سطحی اضافی برای جذب آب و عناصر غذایی بوجود آید، در نتیجه میزان فتوسنتز و تولید آسیمیلات افزایش یافته و این موضوع سبب بالا رفتن وزن خشک کل گیاه گردیده است. از آن جایی که مقدار پتاسیم کل گیاه با وزن خشک ارتباط دارد، لذا مقدار آن افزایش یافته است (Marschner and Dell، 1994). نتایج این تحقیق نشان داده است که میزان فسفر و پتاسیم در اکثریت سویه تحت اثر تلقیح بذر گیاه با باکتری برادی ریزوبیوم در دانه سویا نسبت به شاهد و سایر تیمارها افزایش معنی دار داشته است. در این تحقیق میزان کلسیم افزایش یافت و از آنجایی که کلسیم در سنتز پروتئین موثر است شاید بتوان این طور تفسیر کرد که افزایش پروتئین در اثر افزایش کلسیم بوده است. منیزیم جذب سایر عناصر غذایی بخصوص فسفر را تنظیم می‌کند و در تولید هیدرات‌های کربن یا مواد قندی مؤثر است در نتیجه سبب افزایش رشد و عملکرد گیاه می‌شود. منیزیم در سنتز پروتئین نقش مهمی دارد. آزمایش‌های زیادی در مورد سنتز پروتئین نشان داده است که منیزیم باعث تقویت اتصال اسیدهای امینه به tRNA شده و سبب جدا شدن زنجیره پلی پپتیداز از ریبوزوم می‌شود (حق پرست، 1371). نتایج

این تحقیق نشان داد که تلقیح سویا با باکتری برادی ریزوبیوم ژاپونیکوم موجب افزایش جذب منیزیم و متعاقب آن افزایش کلروفیل گشته و در نهایت پروتئین نیز متاثر از آن افزایش یافت.

منابع

حق پرست تنها م ر، 1371. تغذیه و متابولیسم گیاهان. ترجمه. انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت.527 صفحه.

دانشی ن، اصغرزاده ا و افشاری م، 1384. بررسی تاثیر مایه تلقیح ریزوبیومی در افزایش جذب عناصر غذایی کم مصرف در زراعت نخود. مجموعه مقالات نهمین کنگره علوم خاک ایران. جلد دوم. صفحه 67-64.

زارعی م، 1382. بررسی اثر متقابل سویه‌های ریزوبیومی حل کننده فسفات و قارچهای میکوریزی وزیکولار-آربوسکولار در رشد و جذب فسفر گیاه عدس. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تهران.

سالاردینی ع، 1384. حاصلخیزی خاک.دانشگاه تهران.ایران.

غلامی ا و کوچکی ع، 1380. میکوریزا در کشاورزی پایدار (ترجمه). انتشارات دانشگاه شاهرود. 212 صفحه.

علی اصغر زاده ن ع، 1381. تاثیر VAM و ***Bradyrhizobium Japonicum*** روی استرس خشکی بر سویا. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تبریز دانشکده کشاورزی، گروه خاکشناسی. صفحه 83-97.

شیرانی ا، علیزاده ع و هاشمی دزفولی ا، 1379. بررسی اثر قارچ میکوریزا وزیکولار ـ آربوسکولار، باکتری ***Bradyrhizobium japonicum*** و فسفر بر کارآیی جذب برخی از عناصر غذایی در سویا. نشریه علمی پژوهشی نهال و بذر. جلد 16 شماره 3، صفحه 172 - 191. مؤسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر.

Bashan U and Levanony H, 1990. Current status of Azospirillum inoculation technology: ***Azospirillum*** as a challenge for agriculture. Can. J. Micribiol. 36:591-608.

Imsande J, 2001. Nitrogen deficiency during soybean pod fill and increase plant biomass by rapid N2 fixation. Eur. J.Agron.

Marty M G and Ladha J K, 1987. Differential colonization of ***Azospirillum lipoferum*** on roots of two varieties of rice (Oriza sativa). Biol. Fertil. Soils. 4:3-7.

Marschner H and Dell B. 1994. Nutrient uptake in ***mycorrhizal*** symbiosis. In: Management of ***mycorrhizal*** in agriculture. Horticulture and forestry. (Ed. By A. D. Robson. L. K. Abbott and N. Malajezuk). Pp. 89-102.

Shinde D B ,Kadam R M and Jadhav A C, 2004. Effects of sulfur oxidizing micro- organisms on growth of soybean. Journal of Maharashtra Agricultural University. 29: 305-307.

White P J, 2003. Ion transport. In: Thomas B, Murphy DJ, Murray BG, eds. ***Encyclopaedia*** of applied plant sciences. London: Academic Press, 625–634.