بررسی تأثیر مایه تلقیح ازتوباکتر و آزوسپیریلوم بر عملکرد گندم و جو

پرویز مهاجر میلانی و منوچهر کلهر

اعضای هیأت علمی مؤسسه تحقیقات خاک و آب و مرکز تحقیقات کشاورزی لرستان.

مقدمه

مقالات بسیاری اهمیت باکتریهای ازتوباکتر و آزوسپیریلوم را بر روی حاصلخیزی خاک مورد بحث قرار داده‌اند و نتیجه‌گیری نمودند که تأثیر مثبت ازتوباکتر و آزوسپیریلوم بر روی گیاهان بیشتر به خاطر تولید فرآورده‌های رشد یا هورمونهای گیاهی است تا فعالیت آنها در زمینه تثبیت ازت. نتایج تحقیق وجود ازتوباکتر در محیط طبیعی (یعنی خاک) را در یوگسلاوی، ژاپن و کانادا، بر روی خاکهای مختلف نشان داد و همزمان با آن تحقیق بر وجود ازتوباکتر در مجاورت ریشه گیاهان (ریزوسفر) آغاز گردید. این مطالعات نشان داد که فراوانی ازتوباکتر در ریزوسفر گیاهان آن بسیار زیادتر از خاک اطراف آن است. ریزوسفر سویا و سایر گیاهان خانواده لگومینوز دارای مقادیر قابل توجهی از این باکتری هاست در حالیکه در منطقه ریشه گندم در مقایسه با ذرت، سویا و آفتابگردان هیچ ازتوباکتری یافت نشد. علاوه بر آن نشانه‌هایی وجود دارد که ازتوباکتر در بعضی شرایط بیماریهای گیاهی را از طریق بیولوژیکی کنترل می‌کند.

نتایج تحقیقات انجام شده به کمک مدیریت جهاد کشاورزی الشتر و مرکز خدمات کشاورزی علی آباد در اراضی ۲-۱ هکتاری توسط ۱۰ نفر از زارعین منطقه هنام در الشتر استان لرستان در سال زراعی ۱۳۸۵-۱۳۸۴ بر روی گندم آبی و جو دیم نشان داد که با تلقیح بذور گندم و جو با کود حاوی ازتوباکتر و آزوسپیریلوم افزایش عملکرد دانه گندم آبی و جو دیم به ترتیب معادل ۹۲۰ و ۸۲۳ کیلوگرم در هکتار بوده است. این در حالی است که کاه و کلش گندم و جو بترتیب ۲۷۸۷ و ۵۱۱ کیلوگرم در هکتار افزایش نشان داده است. متوسط هزینه برای گندم آبی ۵۰۰۰۰ ریال و برای جو دیم ۲۵۰۰۰ ریال در هکتار بوده است.

محققین بیشماری اهمیت باکتریهای ازتوباکتر و آزوسپیریلوم را بر روی حاصلخیزی خاک مورد بحث قرار داده‌اند. نتایج محققین نشان داد که این باکتریها می‌توانند در محیط بدون نیتروژن به زندگی ادامه داده و تولید مثل نماید. بیشتر مؤلفین تلاش نمودند تا کاربرد عملی این پدیده را کشف نمایند ولیکن نتایج متفاوتی بدست آوردند و نتیجه‌گیری نمودند که تأثیر مثبت این باکتریها بر روی گیاهان، بیشتر به خاطر تولید فرآورده‌های رشد (growth substances) است تا فعالیت آنها در زمینه تثبیت نیتروژن (Brown، ۱۹۷۶؛ Georgiu و Menuke، ۱۹۶۴). Rao و همکاران (۱۹۸۴) وجود این باکتری را در خاکهای ژاپن گزارش نمودند در حالیکه Kole و همکاران (۱۹۸۸) فرآوانی ازتوباکتر را در خاکهای در ورتیسول شرق کانادا مورد تحقیق قرار دادند و بالاخره Mrkovaki و همکاران (۱۹۹۷ آ، ۱۹۹۸ آ، ۱۹۹۸ ب) جمعیت ازتوباکتر در خاکهای چرنوزیوم یوگسلاوی را بررسی و گزارش نمودند. تحقیق بر روی وجود ازتوباکتر در مجاورت ریشه گیاهان (ریزوسفر) محصولات عمده همزمان با مطالعه بر روی خاک بعنوان محیط طبیعی ازتوباکتر شروع شد. این مطالعه نشان داد که فراوانی ازتوباکترها در ریزوسفر گیاهان بسیار زیادتر از خاک اطراف آن است. این فراوانی به گونه‌های گیاهی بستگی داشت. آزمایش‌های مزرعه‌ای اجرا شده در مناطق مختلف نشان داد که تحت شرایط محیطی مشخص، تلقیح خاک با ازتوباکترها اثرات سودمندی بر عملکرد گیاهان دارد. اثر ازتوباکتر کروکوکوم بر رشد رویشی و عملکرد ذرت، بویژه تأثیر تلقیح این باکتری بر گندم توسط شماری از محققین مطالعه شده است. اثرات تلقیح بذور چغندرقند با سویه‌هایی از ازتوباکتر کروکوکوم توسط Antipchuk (۱۹۹۷)، Mezei و همکاران (۱۹۹۷) و Steinberga و همکاران (۱۹۹۶) مورد مطالعه قرار گرفته است.

نتایج تحقیقات انجام شده بوسیله Brown (۱۹۷۴) جمع‌بندی و منتشر شده است. او اظهار داشت با تلقیح بذور یا ریشه‌ها با ازتوباکتر تغییراتی در رشد گیاهان و افزایش محصول حاصل می‌شود. بهترین نتیجه در خاکهایی که کودهای شیمیایی و آلی مصرف نموده بودند بدست آمد. مطالعات Brown و Cooper (۱۹۶۳) بر روی گندم نشان دادند که مصرف نیتروژن به تأثیر بیشتر ازتوباکتر می‌انجامد و اظهار داشتند که تأثیر ازتوباکتر بر رشد گیاهان به خاطر تثبیت بیولوژیکی ازت نیست بلکه این باکتری ها در منطقه رشد ریشه، فرآورده‌های رشد یا هورمونهای گیاهی تولید

می‌کنند که بوسیله گیاهان جذب و مصرف می‌شود. علاوه بر آن نشانه‌هایی وجود دارد که ازتوباکتر در بعضی شرایط بیماریهای گیاهی را از طریق بیولوژیکی کنترل می‌کند (Brown، ۱۹۷۴). تحقیقات مشاهده‌ای انجام شده در بیش از ۸۰۰ نقطه در استانهای فارس، کرمان، خراسان، اردبیل، مرکزی، مازندران، سیستان و بلوچستان، خوزستان و قم نشان داد که بطور میانگین با کاربرد مایه تلقیح ازتوباکتر، بطور میانگین عملکرد دانه گندم آبی به میزان ۵۰۰ کیلوگرم و عملکرد گندم دیم به میزان ۲۰۰ کیلوگرم افزایش داشته است (در دست انتشار).

مواد و روشها

تعداد ۱۰ نفر کشاورز داوطلب از روستاهای منطقه هنام در شهرستان الشتر لرستان برای اجرای آزمایش اعلام آمادگی نمودند که زمینی تحت کشت گندم آبی یا جو دیم خود به مساحت تقریبی ۲-۱ هکتار را به دو نیم تقسیم کرده و کلیه عملیات زراعی متداول را در هر دو اجرا نمایند و فقط در نیمی از آن با اسپری نمودن کود مایع بیولوژیک حاوی ازتوباکتر و آزوسپیریلوم، بر روی بذور گندم یا جو آماده کشت، به میزان ۱/۵ لیتر برای هر یکصد کیلوگرم بذر، عملیات کاشت را با دست یا ماشین بطور یکسان اجرا نمایند. عملیات کاشت در آبان ماه ۱۳۸۴ در ۶ مزرعه گندم آبی و ۴ مزرعه گندم دیم اجرا گردید. عملیات زراعی و میزان مصرف کودهای شیمیایی و آلی و تاریخ کاشت، میزان و رقم بذر و همچنین محصول قبلی یادداشت‌گردید. در طول فصل رشد از مزارع بازدید گردید و سبز مزرعه و طول ریشه مزارع مجاور بایکدیگر مقایسه‌گردید. در تیرماه ۱۳۸۵ برداشت از سه نقطه هر مزرعه(تلقیح شده با ازتوباکتر و شاهد) با استفاده از کادر یک‌مترمربعی بعنوان سه‌تکرار آزمایش انجام‌شد. سپس‌میزان دانه‌گندم‌و کاه از یکدیگرجداشده و میزان عملکرد دانه کاه در هکتار محاسبه‌گردید. میزان پروتئین دانه هر مزرعه نیز بطور مرکب اندازه‌گیری و مقایسه‌گردید.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که با مصرف حداکثر ۱/۵ لیتر از کود بیولوژیک مایع جاوی ازتوباکتر و آزوسپیریلوم بازای هر ۱۰۰ کیلوگرم بذر گندم آماده کشت، افزایش عملکرد دانه گندم بین ۲۳۱۳-۶۴ کیلوگرم در هکتار با میانگین ۹۲۰ کیلوگرم دانه در هکتار بدست آمد. در همین راستا، افزایش عملکرد دانه جو دیم بین ۱۲۰۹- ۴۲۴ کیلوگرم در هکتار با میانگین ۸۲۳ کیلوگرم دانه در هکتار بود. وزن کاه و کلش در ۷۰ درصد موارد در تیمار کاربرد ازتوباکتر بیش از تیمار شاهد بود. میانگین افزایش کاه و کلش در گندم آبی و جود دیم به ترتیب برابر ۲۷۸۷ و ۵۱۱ کیلوگرم در هکتار بوده است. میزان پروتئین دانه تفاوت محسوسی را در تیمارهای مختلف نشان نداد.

منابع

[1] Antipchuk A. F., Rangelova V. M., Tatsyurenko O. V., Shevcenko A. I. (1997). Effect of *Azotobacter* on the yield and quality of sugar beet. Mikrobiol. Zhurnal., 59: 90-94.

[2] Brown M. (1976). Role of *Azotobacter pasoali* in association with *paspalum notatum.* J. Appl. Bacteriol., 40: 341-348.

[3] Brown, M. E. and Cooper, R. 1963. Pot experiments on *Azotobacter* inoculation. Rothamsted Report for 1962. Part, p. 82.

[4] Georgiu V., Menuke L. (1964). *Azotobacter chroococcum* (am 100) kak producent auksinopodobinh veestv. V. sb. Bakterijalne udobrenija, 166-176.

[5] Mezei S., Popovi M., Kovavl., Mrkovaki N., Nagl N., Kovael., cac N. (1997). In vitro inoculation of sugar beet calli with *Azotobacter chroococcum.* In: proceedings of the 60th IIRB Congress, Cambridge, pp. 521-525.

[6] Mrkovacki N., Mezei S., Kovaev L., Sklenar P. (1998a). The effect of inoculation of sugar beet with *Azotobacter chroococcum* on the bacteria's number on the root and in the rhizosphere. Archiv. Biol. Sci., 50: 189-193.

[7] Mrkovacki N., Mezei S., Kovaek L., Sklenar P., Mili V. (1997a). Number of *Azotobacter chroococcum* in soil and rhizophere on inoculated sugar beet plants. In: Papers of the IX Congrees of the Yugoslav Society of soil Science, Novi Sad, pp 443-448.

[8] Mrkovacki N., Mezei S., Milic V. (1998b). Effect of inoculation on the number of *Azotobacter* in soil and rhizosphere during sugarbeet growing season. Acta Agriculturae Serbica, 5: 53-59.

[9] Mrkovacki N., Milic V. (2001). Use of *Azotobacter chroococcum* as a potentially useful in agricultural application. Annals of Microbiology, 51: 154-158.

[10] Rao N. S., Tsuru S., Singh C. S. (1984). A study on the nature of *Rhizobium*, *Azotobacter* and *Azospirillum* in a Japanese soil amended with organic and inorganic manures. Zentralblatt fur Mikrobiologie. 139: 607-613.