مقایسه سویه های مختلف باکتری بردی ریزوبیوم ژاپنیکوم از نظر توان تثبیت بیولوژیک ازت و غده بندی در مراحل ابتدائی رشد گیاه سویا به روش ایزوتوپی ازت ۱۵ (A-value method)

سعداله تیموری، نجات پیرولی بیرانوند، مهرداد اسفندیاری، حسین عباسعلیان، میر احمد موسوی شلمانی و علی خراسانی
به ترتیب اعضای گروه استفاده از تکنیکهای هسته ای در مطالعات خاک، آب و تغذیه گیاهی، بخش کشاورزی هسته‌ای، مرکز تحقیقات کشاورزی و پزشکی هسته‌ای کرج، سازمان انرژی اتمی ایران، دانشکده علوم دانشگاه تهران و عضو گروه استفاده از تکنیکهای هسته‌ای در مطالعات خاک، آب و تغذیه گیاهی

مقدمه

با اینکه ازت ۷۸ درصد حجم هوا را تشکیل می دهد، اما همچنان از محدود کننده ترین فاکتورهای رشد گیاه بوده که برای رفع کمبود آن معمولاً از کودهای ازته استفاده می شود و این مسئله نیز به نوبه خود باعث افزایش هزینه تو لید است. تثبیت بیولوژیک ازت دیگر راه تامین ازت مورد نیاز گیاهان زراعی در کشورهای پیشرفته و در حال توسعه می باشد که از جمله مزیت های آن می توان به کاهش هزینه تولید، کاهش آلودگی آبهای زیرزمینی، افزایش تولید پروتئین گیاهی (آنچنان که اکثر بقولات نسبت به غلات پروتئن بیشتری دارا می باشند)، افزایش ازت باقی مانده در خاک برای محصولات بعدی و افزایش حاصلخیزی خاک اشاره نمود(۵ و ۶). گیاهان زراعی خانواده لگوم از جمله گیاهان مهم و ارزشمند تثبیت کننده ازت مولکولی هوا هستند که تاکنون کارائی تثبیت ازت مولکولی آنها در همزیستی با باکتری ریزوبیوم در منابع علمی نسبتاً زیادی مورد بحث و مطالعه قرار گرفته است (۱، ۲، ۶، ۷ و ۱۰). در غالب گزارشات موجود از نظر توان تثبیت ازت باقلا، لوپن و دال عدس خیلی بالا (بیشتر از۷۰ درصد ازت مورد نیاز)، سویا، بادام زمینی و لوبیا چشم بلبلی متوسط (۶۰-۴۰ ٪ ازت مورد نیاز)، لوبیا سبز و نخود پائین (حدود ۳۰ ٪ ازت مورد نیاز) نشان داده شده است. مطالعات مزرعه ای تثبیت ازت مراحل مختلف رشد سویا، لوبیا و باقلا بیانگر این است که سویا در یک مرحله طولانی در ابتدای فصل رشد مقدار بسیار کمی ازت تثبیت نموده و این مسئله می تواند تداعی کننده امکان (احتمال) افزایش تثبیت بیولوژیک ازت در این گیاه، بالاخص در ابتدای فصل رشد باشد. این احتمال ممکن است که از طریق اصلاح عملیات تلقیح و عوامل موثر در آن و یا اصلاح (breeding) گیاه سویا برای تشکیل غده های موثر زودتر از موعد مقرر عملی گردد (۵ و ۱۱).

مواد و رو ش‌ها

تحقیق حاضر در راستای بررسی راه اول یعنی امکان تشکیل غده‌های زودتر از موعد مقرر در گیاه سویا رقم ویلیامز در تلقیح جداگانه با سه سویه کاملاً موثر باکتری بردی ریزوبیوم ژاپنیکوم گلدکت، ریزوکینگ و USDA به صورت فاکتوریل با طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی در گلخانه در یک خاک فاقد باکتری بومی همزیست و با ازت معدنی کم در گلدانهای ۶ کیلوگرمی انجام گرفته است. تیمارها شامل سه سویه کاملاً موثر باکتری بردی ریزوبیوم ژاپنیکوم؛ ریزوکینگ، گلدکت و USDA و ۴ مرحله برداشت گیاهان V3, V5, R1, R3 (۳) بود. برای هرتیمار، به منظور اندازه گیری تثبیت بیولوژیک ازت به روش ایزوتوپی، گیاه شاهد تلقیح نشده با باکتری در نظر گرفته شد. برای عملیات تلقیح خاک، ۱۰ میلی لیتر (YMB)از هر یک از باکتری ها بسته به تیمار در غلظت 10^8 باکتری در میلی لیتر با خاک هر گلدان قبل از انجام کشت، مخلوط گردید. برای ارزیابی مقدار ازت تثبت شده در اثر همزیستی به روش رقت ایزوتوپی (A-Value) (۴)، در ابتدای آزمایش سولفات آمونیم نشاندار با غنای ۱۰ و ۲ اتم درصد ازت ۱۵ اضافی (.at.exe%) در مقادیر ۶/۶۷ و ۳۰/۳۳ پی پی ام به ترتیب با خاک گیاهان تثبیت کننده و مرجع مخلوط شد. در طی مدت رشد گیاهان در گلخانه رطوبت گلدان ها با آب مقطر در حدود ۸۰ درصد ظرفیت مزرعه نگه داشته شد. در هر مرحله برداشت تعدادی از پارامترهای رشدی از قبیل، ازت ۱۵ اضافی اندام های هوائی، وزن خشک اندام‌های هوائی، ریشه، غده، ریشه + غده، عملکرد ازت اندام هوائی و تعداد غده‌های ریشه‌ای در هر گلدان اندازه‌گیری گردید.

نتایج و بحث

نتایج آزمایش بیانگر آن است که اگر چه برخی از شاخص‌های مطالعه شده (ازت ۱۵ اضافی اندام های هوائی، وزن خشک ریشه، عملکرد ازت اندام هوائی و تعداد غده های ریشه ای) در اثر تلقیح با باکتری ریزوکینگ بیشتر از تلقیح با دو باکتری دیگر شده است اما اختلافات میان آنها (علی رغم آنکه در جدول تجزیه واریانس معنی دار بوده در مقایسه میانگین ها به روش دانکن) معنی‌دار نشده است. از نظر عملکرد وزن خشک اندام‌های هوایی و همچنین عملکرد ازت اندام هوائی به ترتیب برداشت های آخر نسبت به برداشت قبل از خود نتایج بهتر اما غیر معنی دار نشان دادند. از لحاظ تثبیت ازت مولکولی، نتیجه به صورت V5 > R3 > V3 >R1 لیکن غیر معنی‌دار حاصل شد. به عبارت دیگر، سویه های بکار رفته از لحاظ تثبیت ازت مولکولی و ایجاد همزیستی موثر در ابتدای رشد گیاه سویا رقم ویلیامز تفاوتی (علی رغم تفاوت معنی‌دار در جدول ANOVA میانگین ها به روش دانکن معنی دار) نشان نداده‌اند.

منابع مورد استفاده

۱- پیرولی بیرانوند، ن. ۱۳۷۸. بررسی اثرات متقابل رقم گیاه و سویه باکتری بردی ریزوبیوم ژاپنیکوم روی توان تثبیت ازت ارقام سویا در خاکهای مختلف. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.

2- FAO. 1984. Legume inoculation and their use. Food and Agriculture Organization of the United Nations , Rome. 63p.
3- Fehr, W. R., C.E. Caviness, D.T. Burmood and J.S. Pennington. 1971. State of development descriptions for soybeans. Crop Sci, 11: 929-31.
4- Hardarson, G. and S.K.A. Danso. 1990. Use of 15N methodology to assess biological nitrogen fixation. In: use of Nuclear Techniques in Studies of Soil- Plant relationship, IAEA, Vienna, Austria, PP: 129- 160.
5- Hardarson, G. 1993. Methods for enhancing symbiotic nitrogen fixation. Plant and Soil, 152(1): 1- 17.
6- Keyser, H.H. and F. Li. 1992. Potential for increasing biological nitrogen fixation in soybean. Plant and Soil, 141: 119- 35.
7- Pena-cabriales, J. J., O. A. Grageda-Cabrara, V. Kola and G. Hardarson. 1993. Time course of N2 fixation in common bean (Phaseolus vulgaris L.). Plant and Soil, 152: 115-121.
8- Peoples, M.B., D.F. Herridge and J. K. Ladha. 1995. Biological nitrogen fixation: An efficient source of nitrogen sustainable agricultural production. Plant and Soil, 174:3-28.
9- Peoples, M. B., J. K. Ladha and D. F. Herridge. 1995 Enhancing legume N_2 fixation through plant and soil management. Plant and Soil.174:83 – 101.
10- Zapata, F., S. K. A. Danso, G. Hardarson and M. Fried. 1987. Time course of nitrogen fixation in Field- grown soybean using N-15 methodology. Argon. J. 79: 172-176.