# اثر ترکیبی عناصر غذائی فسفر، گوگرد، پتاسیم و روی بر توان تثبیت بیولوژیک نیتروژن گیاه سویا در دو خاک مختلف به روش رقت ایزوتوپی نیتروژن ۱۵

نجات پیرولی بیرانوند، سعداله تیموری و حسین عباسعلیان
اعضاء مرکز تحقیقات کشاورزی و پزشکی هسته ای کرج، سازمان انرژی اتمی ایران

## مقدمه

تثبیت بیولوژیک نیتروژن بهترین و مهمترین راهی است که خاک به طور طبیعی از نیتروژن سرشار می شود. در طی این فرآیند بیولوژیک که توسط گونه های متعددی از میکروارگانیسم های پروکاریوت و به کمک سیستم آنزیمی نیتروژناز صورت میگیرد سالانه به طور طبیعی مقادیر زیادی نیتروژن اتمسفری (حدود ۱۷۰ میلیون تن ) به اکوسیستم های طبیعی وارد می شود که چون عمدتاً به فرم ترکیبات نیتروژنه آلی می باشد هیچ یک از مشکلات اقتصادی و زیست محیطی ناشی از مصرف نامتعادل کودهای شیمیایی نیتروژنه را به همراه ندارد. در بین سیستمهای تثبیت کننده نیتروژن، سیستم

همزیستی لگوم- ریزوبیوم کارا ترین بوده که حدود ۵۰ درصد کل تثبیت نیتروژن را به آن نسبت می دهند به طوری که ارزش اقتصادی ناشی از آن سالانه بالغ بر ۸۵ میلیارد دلار برآورد شده است( ۲ و۹).

گیاه سویا از جمله لگوم استراتژیک است که به لحاظ همزیستی با باکتری بردی ریزوبیوم ژاپنیکوم از توان تثبیت نیتروژن بالا ۴۵۰ –۳۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار در سال برخوردار میباشد (۶، ۷ و ۸). علاوه بر این سویا به دلیل ارزش غذایی زیاد (دانه آن محتوی ۲۰٪ چربی و ۴۰٪ درصد پروتئین می باشد که پروتیین آن حدود ۲ برابر گوشت قرمز و پنیر و ۱۰ برابر شیر است )، استفاده های دارویی و صنعتی مورد توجه خاص محققین مختلف میباشد. از نقطه نظر زراعی سویا یکی از سرشار ترین منابع پروتیین و روغن گیاهی است که بیشترین سطح زیر کشت دانه های روغنی را در دنیا (۶۲/۵ میلیون هکتار) و ایران (۱۳۰ هزار هکتار ) دارا می باشد (۲).

بررسی ها نشان داده است که پتانسیل تثبیت نیتروژن مولکولی در گیاهان خانواده لگوم علاوه بر فاکتورهای نژاد باکتری و رقم گیاه، اقلیم و مدیریت زراعی به مقدار زیاد تحت تاثیر خصوصیات خاک بالاخص عناصر غذایی ( P, K, Ca, Mg, S, B, Mn, Zn, Fe, Co, Mo و Cl) موجود در آن قرار دارد و در صورتی که این عناصر به مقدار کافی در خاک وجود داشته باشند، سیستم همزیستی بالاترین کارایی را به لحاظ تثبیت نیتروژن دارا خواهد بود (۱، ۲ ،۵ و ۹).

## مواد و روش‌ها

آزمایش حاضر به منظور بررسی اثر چند عنصر غذائی فسفر، گوگرد، پتاسیم و روی (به ترتیب در مقادیر ۲۰، ۱۵، ۱۲/۵ و ۰/۸ میلی گرم در گیلوگرم خاک) در ترکیبهای مختلف (P+S+K+Zn, S+K+Zn, P+S+K, P+S+Zn, P+K+Zn and blank) بر توان تثبیت بیولوژیک نیتروژن گیاه سویا در دو نوع خاک به روش رقت ایزوتوپی نیتروژن ۱۵ در شرایط گلخانه در گلدانهای ۲ کیلوگرمی انجام گرفته است. گیاه سویا از رقم M 127 انتخاب شد و برای هرتیمار، به منظور اندازه گیری تثبیت بیولوژیک ازت به روش ایزوتوپی، گیاه شاهد از ایزولاین غده نبند رقم M 127 بکار رفت. عملیات تلقیح خاک، با اضافه کردن ۱۰ میلی لیتر از محلولی از سه سویه کاملاً موثر بردی ریزوبیوم (J1, J3 و J43 با نسبت مساوی) در غلظت $10^8$ باکتری در میلی لیتر به هر گلدان انجام گرفت. برای ارزیابی مقدار ازت تثبیت شده در اثر همزیستی به روش رقت ایزوتوپی (۳)، در ابتدای آزمایش، محلولی محتوی ۵ میلی گرم نیتروژن در کیلوگرم خاک در غلظت ۹/۷۹۷ اتم درصد ازت ۱۵ اضافی با خاک هر گلدان مخلوط شد. در طول دوره رشد گیاهان، رطوبت گلدان ها با آب مقطر در حدود ۸۰٪ ظرفیت زراعی نگهداشته شد. ۵۱ روز پس از کشت، گیاهان در مرحله R5 (۴) برداشت شده و تعدادی از پارامترهای رشدی از قبیل وزن خشک اندامهای هوائی، ریشه، غده، غلاف و تعداد غده های ریشه ای در هر گلدان اندازه گیری گردید.

## نتایج و بحث

نتایج بدست آمده بیانگر آن است که اثر نوع خاک بکار رفته در آزمایش (به استثنای درصد ازت حاصل از کود بکاررفته) معنی دار نشده است. اثر تیمارهای غذائی بر روی وزن خشک اندام های هوائی و عملکرد ازت معنی دار شده است. بطوریکه تیمار P+S+Zn نسبت به دیگر تیمارها برتری معنی داری (بالاخص نسبت به شاهد) نشان می دهد. علاوه بر این، محاسبه درصد ازت حاصل از هوا با روش ازت ۱۵، بیانگر آن است که حدود ۹۰ درصد ازت مورد نیاز گیاه سویا از طریق همزیستی با باکتری تامین شده است.

## منابع مورد استفاده


۱- نجات پیرولی بیرانوند، ناهید صالح راستین، حسین آفریده و نصرت اله ثاقب. مطالعه توان برخی سویه های باکتری بردی ریزوبیوم ژاپنیکوم در تامین نیتروژن مورد نیاز ارقام سویا. ۱۳۸۲. مجله دانشکده علوم کشاورزی ایران، جلد ۳۴، شماره ۱، صفحه۹۷-۱۰۴.

۲- پیرولی بیرانوند، نجات. ۱۳۷۸. بررسی اثرات متقابل رقم گیاه و سویه باکتری روی توان تثبیت ازت سویا در خاکهای مختلف. پایان نامه فوق لیسانس خاکشناسی، دانشگاه تهران، دانشکده کشاورزی کرج.

3- Anonymous. 2001. Use of 15N to quantify biological nitrogen fixation in legumes, Pages: 57-70, In use of isotope and radiation method in soil and water management and crop nutrion (manual). IAEA Training course series. 247p.

4- Caviness C. E. W. R. Fehr, D. T. Burmood and J. S. Pennigton. 1971 State of development descriptions for soybeans. Crop Sci. 11. 929 – 931.

5- FAO 1983 Technical Handbook on Symbiotic Nitrogen Fixation Legume / Rhizobium, Rome.

6- Herridge D. F. and S. K. A. Danso. 1995. Enhancing crop legume $N_2$ fixation through selection and breeding. Plant and Soil 174: 51 – 82.

7- Keyser H H & F Li 1992 Potential for increasing biological nitrogen fixation in soybean . Plant & Soil, 119 – 135.

8- Peoples M B, J K Ladha and D F Herridge 1995 Enhancing legume $N_2$ fixation through plant and soil management. Plant & Soil 174: 83 – 101.

9- Stacey G. H. B. Robert and J. E. Harold (eds.) 1992 Biological Nitrogen Fixation. Champan & Hall, Inc.