

تجزیه همبستگی و علیت تثبیت بیولوژیکی نیتروژن در ژنوتیپ‌های لوبیای معمولی

احمدرضا گل پرور*

استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان

چکیده

لوبیای معمولی یکی از مهمترین گیاهان زراعی در اکثر مناطق ایران است. سطح زیر کشت این گیاه در نواحی مرکزی و غرب ایران قابل ملاحظه بوده و عملکرد ژنوتیپ‌های این نواحی نیز بسیار مطلوب می‌باشد. در خاکهای نواحی که برای اولین بار لوبیا و یا سایر بقولات کشت می‌شود به منظور تثبیت مقدار کافی از جمعیت نژاد مؤثر باکتری و بروز آلودگی در ریشه‌های آنها نیاز به تلقیح بذور با باکتری مناسب می‌باشد. بین ژنوتیپ‌های لوبیای معمولی تنوع ژنتیکی برای تثبیت بیولوژیکی نیتروژن وجود دارد. بنابراین، انتخاب برای بهبود ژنتیکی پتانسیل این گیاه در ایجاد همزیستی با نژادهای باکتری رایزوبیوم می‌تواند منجر به تولید ارقامی با توانایی بیشتر برای تثبیت بیولوژیکی نیتروژن باشد. به این منظور و با هدف شناسایی صفات مؤثر بر درصد تثبیت نیتروژن تعداد ۶۰ ژنوتیپ لوبیای معمولی در دو آزمایش جداگانه در قالب طرح آگمنت کشت شدند. در یک آزمایش ژنوتیپ‌ها با سویه L-109 از باکتری *Rhizobium leguminosarum biovar Phaseoli* تلقیح شده ولی در آزمایش دوم هیچگونه تلقیحی صورت نگرفته و این محیط بعنوان شاهد برای محیط اول در نظر گرفته شد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که زمین آزمایش یکنواخت بوده و تفاوت معنی‌داری بین بلوکها وجود ندارد. همچنین تفاوت معنی‌دار بین ژنوتیپ‌ها حاکی از وجود تنوع ژنتیکی در ژنوتیپ‌های مورد بررسی برای تثبیت نیتروژن و سایر صفات بود. تجزیه ضرایب همبستگی حاکی از آن بود که صفات عملکرد دانه، تعداد غلاف در بوته، وزن خشک غلاف در بوته، وزن صد دانه، تعداد گره در بوته و درصد کل نیتروژن در اندام‌های هوایی هر بوته همبستگی مثبت و بسیار معنی‌داری با درصد تثبیت نیتروژن دارند. تجزیه رگرسیون گام به گام نشان‌دهنده این بود که صفات درصد کل نیتروژن در اندام‌های هوایی هر بوته، تعداد گره در بوته و عملکرد بیولوژیک ۹۱/۶٪ از تغییرات متغیر درصد تثبیت نیتروژن را توجیه می‌نمایند. تجزیه مسیر برای این صفات اثر مستقیم قابل توجهی بر درصد تثبیت نیتروژن داشته و لذا می‌توان از آنها به عنوان معیارهای انتخاب غیرمستقیم در جهت بهبود ژنتیکی توانایی تثبیت نیتروژن در ژنوتیپ‌های معمولی استفاده نمود.

کلمات کلیدی: تثبیت نیتروژن، لوبیا معمولی، رگرسیون گام به گام، ژنوتیپ

مقدمه

تثبیت بیولوژیکی نیتروژن (BNF) حدود ۶۵٪ از نیتروژن مورد استفاده در کشاورزی را به خود اختصاص می‌دهد و انتظار می‌رود که در تولیدات گیاهی در آینده جایگاه بسیار مهمی داشته باشد. تجزیه علیت متغیرهای همبسته با تثبیت بیولوژیکی نیتروژن در لوبیای گاوی نشان داده است که وزن گره در هر گیاه پارامتر مهمی در فعالیت تثبیت می‌باشد، در حالی

که تعداد گره در هر گیاه به ویژه از طریق همبستگی با وزن گره نیز از جمله شاخصهای ارزشمند در این زمینه می باشد. تجزیه و تحلیل اجزای عملکرد در لوبیای گاوی نشان داده که تغذیه گیاه با نیتروژن کودی یا تثبیت شده قویاً تعداد غلاف در گیاه را تحت تأثیر قرار داده و این صفت معیار قابل اطمینانی برای توانائی تثبیت بیولوژیکی نیتروژن می باشد. هرچند، سایر اجزای عملکرد (مانند؛ تعداد دانه در غلاف و میانگین وزن دانه) کمتر پایدار بوده و خاص کولتیوار می باشند و بنابراین تحت تأثیر تلقیح باکتری یا مصرف کود از ته قرار نمی گیرند (۳).

مواد و روشها

به منظور انجام این تحقیق تعداد ۶۰ ژنوتیپ لوبیای معمولی در دو آزمایش جداگانه کشت گردیدند. طرح آزمایشی مورد استفاده از نوع آگمنت بوده و برای تصحیح تأثیر بلوکها بر صفات مورد بررسی از شاهد چیتی رقم تلاش استفاده شد. در یکی از آزمایشات ژنوتیپها به عنوان شاهد برای آزمایش دیگر در نظر گرفته شدند. به این صورت که در این آزمایش ژنوتیپها توسط سویه L-109 از باکتری رایزوبیوم تلقیح نشده ولی در آزمایش دیگر تلقیح صورت گرفت. با استفاده از این کار می توان درصد تثبیت نیتروژن را به کمک روش اختلاف نیتروژن به دست آورد (۴). پس از رسیدگی گیاهان، از هر واحد آزمایشی تعداد ۱۰ بوته نرمال به صورت تصادفی انتخاب شده و اندازه گیری صفات روی آنها انجام شد. این صفات عبارت بود از؛ عملکرد دانه، تعداد دانه در غلاف، تعداد غلاف در بوته، وزن غلاف در بوته، وزن صد دانه، عملکرد بیولوژیکی، شاخص برداشت، تعداد گره در ۵۰ درصد گلدهی، مقدار نیتروژن اندام های هوائی و درصد تثبیت نیتروژن. پس از یادداشت برداری، تجزیه واریانس طرح آزمایشی به منظور بررسی وجود تفاوت معنی دار بین تیمارهای مورد بررسی صورت گرفته و به منظور مقایسه میانگین تیمارها از روش دانکن استفاده شد. همچنین، بررسی روابط صفات مختلف با عملکرد و درصد تثبیت نیتروژن با استفاده از روش های آماری چند متغیره نظیر تجزیه ضرایب همبستگی، رگرسیون گام به گام و تجزیه ضرایب مسیر صورت پذیرفت. به منظور تجزیه و تحلیل داده های حاصل از این بررسی از برنامه های آماری SPSS، EXCEL، SAS، MSTAT-C و Minitab استفاده گردید.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه ضرایب همبستگی، رگرسیون گام به گام و تجزیه ضرایب مسیر برای متغیر درصد تثبیت نیتروژن مورد بررسی قرار گرفت. بطور کلی نتایج حاکی از آنست که تمامی متغیرهای مورد بررسی به جز تعداد دانه در غلاف و شاخص برداشت دارای همبستگی مثبت و معنی داری با درصد تثبیت نیتروژن می باشند. تجزیه رگرسیون گام به گام صفت درصد تثبیت نیتروژن به عنوان متغیر وابسته و سایر متغیرها به عنوان متغیرهای مستقل نشان داد که متغیرهای درصد نیتروژن اندامهای هوائی، تعداد گره در بوته و عملکرد بیولوژیکی بیشترین تغییرات درصد تثبیت نیتروژن را توجیه نموده و لذا انجام تجزیه علیت با استفاده از این متغیرها صورت گرفت. نتایج تجزیه علیت نشان داد که هر سه صفت دارای اثرات مستقیم و

مثبت قابل ملاحظه‌ای بر درصد تثبیت نیتروژن می‌باشند. از اینرو، صفات متغیرهای درصد نیتروژن اندامهای هوایی، تعداد گره در بوته و عملکرد بیولوژیک به عنوان شاخص‌های انتخاب در زمینه بهبود ژنتیکی درصد تثبیت نیتروژن قابل توصیه می‌باشند. این نتیجه مطابقت زیادی با یافته‌های بسیاری از محققین (۱، ۲ و ۳) دارد.

منابع

قاسمی، ع. ا.، الله‌دادی و غ. اکبری. ۱۳۸۲. بررسی اثرات تلقیح بذور ارقام لوبیای معمولی با سویه‌های مختلف باکتری ریزوبیوم بر عملکرد و اجزای عملکرد جهت انتخاب بهترین ترکیب باکتری - رقم. گزارش نهائی طرح پژوهشی. دانشگاه تهران.

یادگاری، م. ۱۳۸۱. بررسی اثر تلقیح بذور سویا با سویه های مختلف باکتری برادی ریزوبیوم جاپونیکوم بر عملکرد و اجزای عملکرد جهت انتخاب بهترین ترکیب. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. مجتمع آموزش عالی ابوریحان. دانشگاه تهران.

Barron, J.E., R.J. Pasini, D.W. Davis, D.D. Stuthman, and P.H. Graham. 1999. Response to selection for seed yield and nitrogen (N₂) fixation in Common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Field Crops Research*. 62:119-128.

Tamimi, S. M. 2002. Genetics diversity and symbiotic effectiveness of rhizobia isolated from root nodules of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) grown in the soils of the Jordan valley. *Applied Soil Ecology*. 19: 183-190.



Correlation and Path Analysis of Biological Nitrogen Fixation in Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Genotypes

Ahmad Reza Golparvar*

Assistant Professor, Islamic Azad University of Khorasgan Unit, Khorasgan, Isfahan, Iran

Abstract

Common bean is one of the most important crops in most regions of Iran. Area under cultivation of this plant in center and western region of Iran is considerable and seed yield is also high. In soils that common bean or other legumes is cultivated for first time, in order to fix sufficient amount of effective bacteria race population and infection in their roots, it is necessary to inoculate seed with proper bacteria. There is considerable genetic diversity for biological nitrogen fixation between common bean genotypes. Therefore, selection for genetic improvement of potential of symbiosis with isolate of *Rhizobium* can result in produce cultivars with higher capability of biological nitrogen fixation. For this reason and with the aim of identification effective traits on percents of nitrogen fixation, 60 common bean Iranian genotypes were cultivated in two separate Augmented design experiment. Genotypes were inoculated with bacteria *Rhizobium leguminosarum* biovar *Phaseoli* isolate L-109 only in one of the experiments. Second experiment was considered as check for the first. Analysis of variance indicated significant differences between genotypes for percent of nitrogen fixation and other traits studied. Correlation analysis revealed positive and significant correlation of traits seed yield, number of pod per plant, pod dry weight per plant, 100 seed weight, number of nodule per plant and percent of total nitrogen with percent of nitrogen fixation. Step-wise regression designated that traits percent of total nitrogen, number of nodule per plant and biological yield verified 91.6% of variation in percent of nitrogen fixation. Path analysis also indicated that traits percent of total nitrogen, number of nodule per plant and biological yield have considerable direct effect on percent of nitrogen fixation. Therefore, these traits are promising indirect selection criteria for genetic improvement of nitrogen fixation capability in common bean genotypes.

Keyword: Common bean, *Rhizobium leguminosarum*, Nitrogen fixation, Indirect selection, Genetic improvement, Regression analysis, Path analysis, Iranian genotypes.

* Email: ahmadgolparvar@yahoo.com