Archive of SID

فصلنامه گیاه پزشکی
۷۰- ۵۷ : (۱) ۱- ۱۳۸۸

تجزیه علیت بین عملکرد دانه و برخی صفات زراعی لوبیا (*Phaseolus vulgaris* L.) درشرایط کنترل و آلودگی ویروس موزائیک معمولی لوبیا (Bean Common Mosaic Virus)

محمد مجتبی کامل منش[!]، ساسان قاسمی
گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی شیراز
آنیتا نماینده
گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی شیراز

چکیده

به منظور بررسی روابط علت و معلولی عملکرد دانه با برخی صفات زراعی در ژنوتیپ های لوبیا و تعیین سهم آن دسته از صفات که بیشترین تأثیر را بر عملکرد دارند، آزمایشی با ۲۵ ژنوتیپ در دو شرایط بدون آلودگی و آلودگی به وسیله ویروس موزائیک معمولی لوبیا (Bean common mosaic virus) در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا گردید. ابتدا ضرایب همبستگی فنوتیپی صفات با یکدیگر محاسبه شد. در شرایط بدون آلودگی صفات تعداد ساقه فرعی، شاخص برداشت و طول دوره زایشی و در شرایط آلودگی تعداد دانه در بوته، تعداد دانه در غلاف و شاخص برداشت با عملکرد دانه همبستگی معنی دار در سطوح احتمال ۰/۰۵ و ۰/۰۱ نشان دادند. جهت تعیین سهم صفاتی که بیشترین تأثیر را بر عملکرد دانه داشتند از تجزیه رگرسیون گام به گام و متعاقب آن از تجزیه علیت استفاده شد. در تجزیه رگرسیون گام به گام صفت عملکرد دانه به عنوان متغیر وابسته وسایر صفات به عنوان متغیر مستقل قرار گرفتند. در شرایط بدون آلودگی به ترتیب صفات تعداد ساقه فرعی، شاخص برداشت، وزن بوته و طول ساقه اصلی وارد مدل رگرسیونی شده و در مجموع ۸۴ درصد از تغییرات عملکرد را توجیه نمودند. در شرایط آلودگی نیز به ترتیب شاخص برداشت، وزن بوته و تعداد دانه در غلاف وارد مدل گردیدند و مجموعاً ۹۳ درصد از تغییرات عملکرد را توجیه نمودند و به دلیل معنی دار بودن ضرایب رگرسیون ناقص در مدل باقی ماندند. بر اساس نتایج حاصل از این تحقیق شاخص برداشت به عنوان یک معیار گزینش مناسب جهت انتخاب ارقام پر محصول لوبیا در هر دو شرایط بدون آلودگی و با آلودگی معرفی شد. بعد از این صفت بر اساس نتایج حاصل از تجزیه علیت در

[!] مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: kamelmanesh2000@yahoo.com
دریافت: ۸۷/۷/۱۸، پذیرش: ۸۷/۱۲/۵

www.SID.ir

Archive of SID

شرایط بدون آلودگی، صفت تعداد ساقه فرعی و در شرایط آلودگی، تعداد دانه در غلاف به عنوان معیارهای مناسب معرفی می گردند.

واژه های کلیدی: لوبیا، ویروس موزائیک معمولی لوبیا، رگرسیون گام به گام، تجزیه علیت

مقدمه

مفهوم تجزیه علیت توسط Wright (1921) به وجودآمد، اما این تکنیک برای اولین بار توسط Dewey & Lu (1954) برای انتخاب گیاهان به کار برده شد. به طور ساده می‌توان گفت که تجزیه علیت ضریب رگرسیون جزئی استاندارد شده ای است که ضرایب همبستگی را به اثرات مستقیم و غیر مستقیم مجموعه ای ازمتغیرهای مستقل بر روی یک متغیر وابسته تقسیم نموده و اندازه گیری می نماید. تجزیه علیت از طریق برآورد ضرایب همبستگی آغاز می‌شود، به همین دلیل ابتدا کلیه همبستگی های ممکن بین متغیرهای مستقل و وابسته برآورد، سپس تجزیه علیت ازطریق محاسبه اثرات مستقیم، غیرمستقیم و اثر باقیمانده انجام می‌شود (Farshadfar, 1998). از این تجزیه آماری در مطالعات متعددی استفاده شده است. Dursun (2007) به منظور تعیین اثرات اجزاء عملکرد بر روی عملکرد ۲۱ ژنوتیپ لوبیا از تجزیه علیت استفاده و مشاهده کرد که در ارتباط با صفات عملکرد دانه، سطح برگ، طول غلاف، قطر غلاف، تعداد غلاف در بوته، وزن تر غلاف، تعداد دانه در غلاف و وزن ۱۰۰ دانه تفاوت‌های معنی داری بین ژنوتیپ ها مختلف لوبیا وجود دارد و همبستگی بین صفات تعداد غلاف در بوته، وزن غلاف و تعداد دانه درغلاف با عملکرد دانه مثبت و بسیار معنی دار است. Anju *et al*. (2006) جهت بررسی اثرات مستقیم و غیر مستقیم ۱۶ صفت مختلف روی عملکرد ۴۸ ژنوتیپ لوبیا سبز از روش تجزیه علیت استفاده نمودند. نتایج نشان داد که صفات عملکرد بیولوژیک، تعداد روز تا ظهور غلاف، تعداد ساقه فرعی و تعداد دانه درغلاف به‌طور مستقیم و معنی داری بر روی عملکرد دانه مؤثر هستند، این در حالی است که اثرات غیر مستقیم آنها از طریق اغلب صفات دیگر بسیار ناچیز بود. Rai *et al*. (2006) نیز در تحقیقی دیگر در لوبیا سبز نشان دادند که صفات وزن غلاف، طول دانه، ضخامت دانه، و تعداد غلاف در بوته دارای اثرات مستقیم مثبت و معنی داری بر روی عملکرد دانه هستند. بنابراین آنها عنوان کردند که جهت انتخاب ژنوتیپ هایی با عملکرد بالا بایستی به این صفات توجه خاصی نمود. Golparvar & Ghasemi (2006) ضمن مطالعه ۱۶۰ ژنوتیپ لوبیا با استفاده از تجزیه علیت مشخص کردند که صفات شاخص برداشت و عملکرد بیولوژیک بطورمستقیم و مثبت اثر معنی‌داری روی عملکرد دانه دارند، بنابراین پیشنهاد کردند که انتخاب بر اساس این صفات به‌طور غیر مستقیم می تواند جهت بهبود عملکرد دانه به‌خصوص در نسل های اولیه مفید واقع شود. همچنین آنها با استفاده از یک مدل رگرسیونی متوجه شدند که صفات شاخص برداشت، عملکرد بیولوژیک، تعداد گره در بوته و درصد تثبیت نیتروژن، ۹۵ درصد از تغییرات عملکرد

www.SID.ir

Archive of SID

دانه در لوبیا را توجیه می کند. Peksen& Gulumser (2005) با استفاده از ضرایب علیت در مطالعه ای که روی ژنوتیپ های لوبیای معمولی انجام داده بودند مشاهده کردند که صفات تعداد دانه در بوته، متوسط وزن دانه و تعداد غلاف در بوته مهم‌ترین صفات اجزاء عملکرد هستند که به طور مستقیم و مثبت عملکرد دانه را تحت تأثیر قرار می دهند. آنها این صفات را به عنوان صفات مؤثر جهت برنامه های اصلاحی انتخاب ارقام پر محصول پیشنهاد کردند. Singh& Singh (1996) به دنبال مطالعه ای در سویا بیان کردند که تعداد غلاف در گیاه و وزن ۱۰۰ دانه دارای اثرات مستقیم مثبت و بالایی بر عملکرد دانه است. آنها پیشنهاد کردند که تعداد غلاف در بوته، تعداد ساقه های فرعی در گیاه و وزن ۱۰۰ دانه هنگام انتخاب برای ژنوتیپ هایی با عملکرد بالا بایستی مورد نظر قرار گیرند. در پژوهشی دیگر Mishra *et al.* (1994)، گزارش کردند که صفات وزن ۱۰۰ دانه، تعداد دانه در بوته و تعداد غلاف در بوته دارای اثر مستقیم مثبت برعملکرد می باشند. Hampton (1975) با استفاده از تجزیه علیت مشخص کرد که اثرات غیر مستقیم روی عملکرد گیاهان آلوده شده بوسیله ویروس موزائیک معمولی لوبیا بیشتر از اثرات مستقیم است.

هدف از این تحقیق بررسی روابط صفات مهم زراعی و فنولوژیک با عملکرد دانه، شناسایی مهمترین صفات مؤثر بر عملکرد دانه و تعیین میزان نسبی نقش هر یک از آنها به منظور یافتن شاخص های مناسب انتخاب، جهت بهبود عملکرد تحت دو شرایط بدون آلودگی و با آلودگی (به وسیله ویروس موزائیک معمولی لوبیا) در گیاه لوبیا بود.

مواد و روش ها

در سال زراعی ۱۳۸۵ دو آزمایش مجزا در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه شیراز اجرا گردید. محل انجام آزمایش در عرض جغرافیایی ۳۰ درجه و چهار دقیقه شمالی و طول ۵۲ درجه و ۳۵ دقیقه شرقی از نصف النهار گرینویچ قرار گرفته و ارتفاع آن از سطح دریا در حدود۱۶۰۹ متر می باشد. در این تحقیق، ۲۵ رقم و لاین لوبیا از انواع مختلف قرمز، چیتی و سفید مورد مطالعه قرار گرفتند. فهرست اسامی ارقام و لاین های تحت بررسی، همراه با کدهای مربوطه در جدول یک آمده است. دو آزمایش مجزا هر یک در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۲۵ تیمار (ارقام و لاین های لوبیا) و ۳ تکرار اجرا گردید. به طوری که تا شعاع ۱۰۰۰ متری اطراف محل آزمایش کشتی صورت نگرفته بود و فاصله دو آزمایش از یکدیگر ۵۰ متر در نظر گرفته شد. همچنین به منظور ایزوله بودن دو آزمایش حاشیه دو مزرعه توسط گیاه ذرت به طور متراکم کشت گردید. آزمایش اول در شرایط بدون تنش (عدم آلودگی) و آزمایش دوم در شرایط تنش (با آلودگی) انجام شد. هر کرت ۲ ۲ شامل سه خط کاشت با فاصله بین خطوط ۵۰ سانتی متر، که پس از تنک کردن در هر کرت ۴۰ بوته نگه داشته شد. بافت خاک لومی رسی و عملیات

www.SID.ir

Archive of SID

کاشت برای هر دو آزمایش کاملاً یکسان و به صورت دستی انجام گرفت. آبیاری بر اساس عرف منطقه انجام شد و برای مبارزه با علف های هرز هفت بار وجین دستی انجام گردید.

تهیه وتکثیر ویروس ونحوه آلوده سازی

ویروس مورد نظر از مزرعه ای تحقیقاتی در یاسوج جدا سازی و پس ازخالص سازی بیولوژیکی جهت تکثیر به صورت مکانیکی به گیاهچه های حساس لوبیا در مرحله دو برگی مایه زنی شد. خلوص ویروس با استفاده ازآنتی سرم مربوطه (اهدایی دکتر کرامت اله ایزدپناه، دانشگاه شیراز) تأیید شد. عمل آلوده سازی مزرعه ۱۷ روز پس ازکاشت در۲ مرحله (برای اطمینان بیشتر) به فاصله یک هفته به صورت مکانیکی و با استفاده از پودر کاربارندوم انجام گردید. دراین حالت مزرعه درمرحله V2 (برگهای اولیه) و V3 (اولین سه برگچه) قرارداشت. تعداد ۳۰۰۰=۴۰ ۷۵ بوته به طور دستی (در هر بوته ۲ برگ) آلوده گردید. ۲۱ روز بعد از آلودگی اول تعداد بوته های آلوده شده با توجه به علائم ظاهری در هر کرت شمارش شد و نسبت بوته های آلوده شده به کل بوته های کرت به عنوان آلودگی ظاهری ثبت گردید. تجزیه داده ها با استفاده از نرم افزار SAS انجام شد.

نتایج و بحث

جدول دو و سه به ترتیب همبستگی های ساده بین صفات را در دو محیط بدون آلودگی و با آلودگی نشان می دهد. نتایج این جداول حاکی از همبستگی های متفاوت در دو شرایط بدون آلودگی و با آلودگی است. این بدان معنی است که آلودگی BCMV باعث تغییرات متفاوت در ژنوتیپ ها و صفات مختلف گردیده به طوری‌که روند و شدت همبستگی بین صفات مختلف در دو محیط متفاوت شده است. از آنجا که ارزیابی کلیه رگرسیون های ممکن به حجم زیادی محاسبه نیاز دارد، روش های مختلفی ایجاد شده است که صرفاً تعداد کمی از مدل های رگرسیون دارای زیر مجموعه ای از متغیرها را از طریق افزودن یا جذب کردن متغیرها در یک زمان بررسی می کنند. این روش ها عموماً به روش های نوع گام به گام معروف هستند (Rezaee & Soltani, 1999). در اینجا نیز برای حذف اثرات غیر مؤثر یا کم تأثیر در مدل رگرسیونی بر روی صفت عملکرد دانه به عنوان متغیر وابسته از رگرسیون گام به گام استفاده گردید.

رگرسیون گام به گام بر روی عملکرد دانه در شرایط بدون آلودگی

نتایج این تجزیه درجدول های چهار و پنج نشان داده شده است. در شرایط بدون آلودگی با در نظر گرفتن صفت عملکرد دانه به عنوان متغیر وابسته، چهار صفت تعداد ساقه فرعی، شاخص برداشت، وزن بوته و طول ساقه اصلی به ترتیب وارد مدل رگرسیونی شدند و در

www.SID.ir

Archive of SID

مجموع ۸۴ درصد از تغییرات عملکرد دانه را توجیه نمودند. ضرایب رگرسیونی صفات تعداد ساقه فرعی، شاخص برداشت و وزن بوته از نظر علامت با همبستگی های ساده این صفات با عملکرد دانه مطابقت داشته، اما طول ساقه اصلی همبستگی منفی (علامت مخالف با ضریب رگرسیون) و غیر معنی داری (r=-0.03) با عملکرد دانه داشت. اگر صفتی دارای ضریب رگرسیونی مثبت باشد ولی ضریب همبستگی آن با عملکرد منفی و ناچیز باشد، نشان دهنده این است که آن صفت دارای تأثیرات غیر مستقیم منفی از طریق سایر صفات روی عملکرد می‌باشد (جدول شش). این تأثیرات غیر مستقیم باعث شده که این صفت با عملکرد دارای همبستگی منفی و ناچیز باشد. از طرفی در رابطه با صفت وزن بوته نیز مشاهده می شود که با وجود این‌که این صفت وارد مدل نهائی رگرسیون گام به گام شده است، فاقد همبستگی با عملکرد است (r=0.09). مطالعه جدول۶ نشان می دهد که این صفت از طریق شاخص برداشت دارای اثر غیر مستقیم منفی بر روی عملکرد است (r=-0.548). لازم به ذکر است که وزن بوته شامل وزن دانه (عملکرد دانه) نیز می باشد و از آن جایی که عملکرد دانه در صورت فرمول شاخص برداشت (۱۰۰ (عملکردبیولوژیک/عملکرداقتصادی)=شاخص برداشت) و وزن بوته در مخرج آن قرار می گیرد، چنین روابطی منطقی به نظر می رسد. به طورکلی، با توجه به مطالب ذکر شده در این قسمت مشخص می شود که روابط همبستگی به تنهایی نمی توانند روابط علت و معلولی بین صفات را توجیه کنند. بنابراین جهت بررسی دقیق تر انجام تجزیه علیت لازم به نظر می رسد. به هر صورت مدل ارائه شده برای عملکرد دانه دراین شرایط بدین صورت می‌باشد:

SY = −۱۷۸۹/۲۳ + ۱۰۵/۸۴(NAS) +۱۹۱۳/۱۶(HI) + ۱۴/۶۲(PLW) + ۵/۳۱ (MSL)

SY = عملکرد دانه (Kg/ha) ، NSS = تعداد ساقه فرعی، HI = شاخص برداشت

PLW = وزن بوته (Kg/ha)، MSL = طول ساقه اصلی (cm)

تجزیه علیت بر روی صفت عملکرد دانه در شرایط بدون آلودگی

به منظور مطالعه دقیق تر روابط علت و معلولی صفات، تجزیه علیت برای تعدادی از صفات اندازه گیری شده، انجام گردید. این تجزیه بر روی مدل حاصل از رگرسیون گام به گام صورت گرفت. نتایج تجزیه علیت در جدول شش آورده شده است. همان‌طور که مشاهده می شود آثار مستقیم تمامی صفات بر روی عملکرد دانه مثبت و معنی دار بوده است. بیشترین اثر مستقیم مربوط به شاخص برداشت (۰/۸۴۳) بود. اثر غیر مستقیم منفی و معنی دار این صفت از طریق وزن بوته (۰/۳۲۴-) قابل توجه بود. اثر مستقیم شاخص برداشت و هم جهت و معنی دار بودن همبستگی ساده آن با عملکرد دانه (r=0.58) و از طرفی اثر مستقیم و معنی دار (۰/۴۹۸) وزن

www.SID.ir

Archive of SID

بوته با عملکرد دانه و اثر غیر مستقیم منفی و معنی دار آن (۰/۵۴۸-) از طریق شاخص برداشت (ضمن توجه به همبستگی نا چیز این صفت با عملکرد دانه) گویای این مطلب است که شاخص برداشت بالا در لوبیا بیشتر تحت تأثیرعملکرد اقتصادی (وزن دانه) بالای ژنوتیپ ها است تا وزن بوته پایین آنها، که در این زمینه گزارش هایی وجود دارد (Yucel, 2004; Yucel *et al.*, 2006). بعد از شاخص برداشت صفت تعداد ساقه فرعی دارای بیشترین اثر مستقیم مثبت معنی‌دار (۰/۵۶۲) بر روی عملکرد دانه بود. اثر غیر مستقیم این صفت از طریق طول ساقه اصلی (۰/۱۷۸-) نیز قابل توجه بود. این نوع اثرات غیر مستقیم منفی در مطالعات متعددی گزارش شده است (Duarte & Adams, 1972; Kumar *et al.*, 2002; Pandey& Torrie, 1973). هماهنگی علامت و معنی دار بودن اثر مستقیم این صفت با همبستگی ساده آن با عملکرد دانه بیانگر این مطلب است که این صفت می تواند جهت گزینش ارقام پر محصول مؤثر باشد. البته واضح است که این مورد در شرایطی مفید خواهد بود که ساقه های فرعی حاوی غلاف های پر باشند. در بعضی از گزارش ها بین عملکرد دانه و تعداد ساقه های فرعی همبستگی معنی داری پیدا نشد (در صورتی که اثر مستقیم آن معنی دار بوده است) که این موضوع به دلیل اثر غیر مستقیم و منفی این صفت از طریق تعداد غلاف های پوک بر روی عملکرد دانه بوده است (Guler *et al.*, 2001; Noor *et al*., 2003). میزان اثر مستقیم وزن بوته بر روی عملکرد دانه ۰/۴۹۸ بود. درصورتی‌که این صفت دارای اثر غیر مستقیم مثبت از طریق تعداد ساقه فرعی (۰/۱۱۳) و طول ساقه اصلی (۰/۰۳) و اثر غیر مستقیم منفی قابل توجه (۰/۵۴۸-) از طریق شاخص برداشت بوده، که همین اثر غیر مستقیم منفی از طریق شاخص برداشت باعث ناچیز شدن همبستگی این صفت با عملکرد دانه شده است (r=0.09). طول ساقه اصلی دارای اثر مستقیم مثبت و معنی دار (۰/۳۰۲) با عملکرد دانه بود که این موضوع با یافته‌های Shinde *et al.* (1996) هماهنگ است. اما این صفت دارای اثرغیر مستقیم منفی و معنی دار از طریق تعداد ساقه های فرعی بر روی عملکرد دانه می باشد، که در نتیجه باعث ناچیز و منفی شدن همبستگی این صفت با عملکرد دانه شده است. طول ساقه اصلی دارای اثرات غیر مستقیم ناچیز از طریق وزن بوته (۰/۰۵) و شاخص برداشت (۰/۰۵) بر روی عملکرد دانه بود. میزان اثرات باقی مانده در این تجزیه قابل توجه نبود (R=0.165). به عبارت دیگر قسمت عمده ای از تغییرات عملکرد دانه توسط صفات موجود در مدل تبیین شده اند.

رگرسیون گام به گام بر روی صفت عملکرد دانه در شرایط آلودگی با BCMV

نتایج این تجزیه در جدول های هفت و هشت آمده است. در شرایط آلودگی صفت عملکرد دانه به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شد و صفات شاخص برداشت، وزن بوته و تعداد دانه در غلاف به ترتیب وارد مدل رگرسیونی شدند و مجموعاً ۹۳ درصد از تغییرات مربوط به

www.SID.ir

Archive of SID

عملکرد دانه را توجیه نمودند. ضرایب رگرسیون تمامی این صفات از نظر علامت با همبستگی‌های ساده شان مطابقت داشت.
مدل ارائه شده در این شرایط بدین صورت می باشد:

$SY = -۷۲۵/۶۲ + ۱۸۲۸/۳(HI) + ۱۱/۱۶(PLW) + ۵۸/۶۰(NSPD)$

SY = عملکرد دانه (Kg/ha) ، HI =شاخص برداشت

PLW = وزن بوته (Kg/ha)، NSPD = تعداد دانه درغلاف

تجزیه علیت بر روی صفت عملکرد دانه در شرایط آلودگی با BCMV

نتایج تجزیه علیت بر روی صفاتی که وارد مدل رگرسیونی شده اند در جدول نه نشان داده شده است. با توجه به این جدول شاخص برداشت بالاترین میزان اثر مستقیم (۰/۹۲۲) را بر روی عملکرد دانه داشته و میزان اثرات غیر مستقیم آن از طریق وزن بوته (۰/۲۷۴-) قابل توجه و از طریق تعداد دانه در غلاف (۰/۰۰۹) ناچیز بوده است. وزن بوته دارای اثر مستقیم (۰/۶۵۳) بالایی است اما همبستگی ساده آن با عملکرد دانه ناچیز می باشد. اثرغیر مستقیم این صفت از طریق تعداد دانه در غلاف بر روی عملکرد ناچیز (۰/۰۸۱) بود. اثر مستقیم تعداد دانه در غلاف نیز مثبت (۰/۱۸۶) اما مقدار آن کمتر از دو صفت دیگر می باشد. این صفت دارای همبستگی ساده مثبت و معنی داری (۰/۵۲) با عملکرد دانه بود که شدت بالای این همبستگی به دلیل اثر غیر مستقیم آن از طریق وزن بوته (۰/۲۸۷) بر روی عملکرد دانه می باشد. این صفت دارای اثر غیر مستقیم ناچیز (۰/۰۴۶) از طریق شاخص برداشت بر روی عملکرد دانه بود. میزان اثرات باقی مانده دراین تجزیه نیزبسیار کم بود (R=0.071). به عبارت دیگر قسمت اعظم تغییرات عملکرد دانه توسط صفات موجود در مدل تبیین شده اند.

همان‌طور که در جدول های هشت و نه ملاحظه می شود شاخص برداشت در هر دو آزمایش بدون آلودگی (۰/۸۴۳) و با آلودگی (۰/۹۲۲) دارای بیشترین اثر مستقیم است. از طرفی این صفت در هر دو شرایط بدون آلودگی (r=0.56) و آلودگی (r=0.66) دارای همبستگی مثبت و معنی داری در سطح احتمال ۰/۰۱ با عملکرد دانه می باشد. این اثرات مستقیم معنی دار و هم جهت بودن آنها با همبستگی های ساده گویای روابط شدید این صفت با عملکرد است. بنابراین بر اساس نتایج حاصل از این تحقیق شاخص برداشت به عنوان یک معیار گزینش قوی جهت انتخاب ارقام پر محصول لوبیا در هر دو شرایط بدون آلودگی و با آلودگی معرفی می شود. بعد از این صفت در شرایط بدون آلودگی، صفت تعداد ساقه فرعی و در شرایط آلودگی، تعداد دانه درغلاف با توجه به موارد ذکر شده بالا به عنوان معیارهای مناسب معرفی می گردند.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۱- فهرست ارقام و لاین های مورد مطالعه لوبیا، همراه با کدهای مربوطه

ردیف	نام ژنوتیپ	کد ژنوتیپ	نوع
۱	Khomein-5	Ks-21152	چیتی
۲	Local Khomein	Ks-21467	چیتی
۳	Daneshjo	Ks-21468	چیتی
۴	Cardinal	Ks-21469	چیتی
۵	Cran 75	Ks-21470	چیتی
۶	Pinto	Ks-21472	چیتی
۷	MCD4012	Ks-21475	چیتی
۸	COS16	Ks-21478	چیتی
۹	Taylor	Ks-21488	چیتی
۱۰	Goli	Ks-31167	قرمز
۱۱	Naz	Ks-31165	قرمز
۱۲	Capsoli	Ks-31145	قرمز
۱۳	D81083	Ks-31164	قرمز
۱۴	Sayad	Ks-31166	قرمز
۱۵	Derakhshan	Ks-31168	قرمز
۱۶	Akhtar	Ks-31170	قرمز
۱۷	G5710	Ks-41104	سفید
۱۸	WA8528-9	Ks-41108	سفید
۱۹	WA8563-2	Ks-41125	سفید
۲۰	WA8563-6	Ks-41127	سفید
۲۱	WA8563-4	Ks-41133	سفید
۲۲	WA8563-3	Ks-41135	سفید
۲۳	11805	Ks-41233	سفید
۲۴	Cifemcave	Ks-41235	سفید
۲۵	WA4502-1	Ks-41237	سفید

www.SID.ir

جدول ۲- همبستگی بین صفات مورد مطالعه درشرایط بدون آلودگی

صفت	MSL	NSS	PL	NPP	NEP	PW	NNMS	NSPL	NSPD	SL	W.100.S	PLW	SY	HI	R6	R7	R9	RPL
MSL°	۱/۰۰																	
NSS	-۰/۵۹**	۱//۰۰																
PL	-۰/۵۸**	۰/۵۸**	۱/۰۰															
NPP	۰/۲۵	-۰/۲۸	-۰/۲۹	۱/۰۰														
NEP	۰/۱۰	۰/۰۳	-۰/۰۴	۰/۳۰	۱/۰۰													
PW	۰/۲۵	۰/۱۳	-۰/۱۶	۰/۲۱	۰/۲۰	۱/۰۰												
NNMS	۰/۱۶	-۰/۱۴	-۰/۱۵	۰/۶۰**	۰/۰۳	-۰/۱۸	۱/۰۰											
NSPL	۰/۰۷	۰/۰۱	-۰/۰۸	۰/۳۱	۰/۰۸	۰/۲۷	۰/۴۵*	۱/۰۰										
NSPD	-۰/۱۱	۰/۲۲	۰/۲۲	-۰/۲۱	۰/۱۱	۰/۰۴	۰/۱۵	۰/۳۸*	۱/۰۰									
SL	-۰/۵۲**	۰/۵۱**	۰/۵۲**	-۰/۱۲	-۰/۱۴	۰/۱۳	-۰/۲۲	-۰/۲۷	۰/۰۲	۱/۰۰								
W.100.S	-۰/۲۷	۰/۴۱	۰/۳۳	-۰/۲۲	-۰/۱۱	۰/۲۴	-۰/۲۵	۰/۰۳	-۰/۱۶	۰/۶۱**	۱/۰۰							
PLW	۰/۱۰	۰/۲۰	۰/۰۳	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۷۹**	-۰/۰۴	۰/۵۷**	۰/۲۸	-۰/۰۸	۰/۱۳	۱/۰۰						
SY	-۰/۰۳	۰/۵۸**	۰/۳۲	-۰/۱۰	۰/۱۷	۰/۱۴	۰/۰۷	۰/۱۰	۰/۱۱	۰/۲۱	۰/۰۷	۰/۰۹	۱/۰۰					
HI	-۰/۰۶	۰/۱۱	۰/۱۸	-۰/۰۲	۰/۰۱	-۰/۵۲**	۰/۲۱	-۰/۲۵	-۰/۰۷	۰/۱۸	-۰/۱۱	-۰/۶۵**	۰/۵۶**	۱/۰۰				
R6	۰/۰۶	-۰/۱۷	۰/۰۳	۰/۲۵	۰/۱۴	-۰/۱۰	۰/۱۰	-۰/۲۰	۰/۰۲	-۰/۰۳	-۰/۵۴**	-۰/۱۹	۰/۲۳	۰/۳۴	۱/۰۰			
R7	۰/۰۷	-۰/۱۵	۰/۰۲	۰/۲۱	۰/۱۳	-۰/۱۲	۰/۰۳	-۰/۲۶	-۰/۰۱	-۰/۰۵	-۰/۵۶**	-۰/۲۳	۰/۲۶	۰/۳۷*	۰/۹۸**	۱/۰۰		
R9	۰/۰۱	-۰/۲۱	۰/۰۴	۰/۰۵	-۰/۱۷	-۰/۲۹	۰/۱۸	۰/۳۹*	-۰/۰۷	-۰/۰۱	-۰/۴۹*	-۰/۳۸*	۰/۰۱	۰/۲۴	۰/۷۲**	۰/۷۱*	۱/۰۰	
RPL	-۰/۱۳	۰/۰۳	۰/۰۸	-۰/۳۷	-۰/۴۴**	-۰/۲۱	-۰/۰۱	-۰/۲۹	-۰/۱۴	۰/۱۵	۰/۲۵	-۰/۲۲	۰/۳۹*	-۰/۱۸	-۰/۵۰*	-۰/۴۹*	۰/۲۰	

*، **: به ترتیب معنی دار در سطوح احتمال ۰/۰۵ و۰/۰۱

MSL: Main Stem Length, NSS: Number Secondary Stem, PL: Pod Lengh, NPP: Number Pods Plant, NEP: Number Empty Pods, PW: Pod Weight, NNMS: Number Node Main Stem, NSPL: Number Seeds Plant, NSPD: Number Seeds Pod, SL: Seed Length, W.100.S: Weight 100 Seeds, PLW: Plant Weight, SY: Seed Yield, HI: Harvest Index.

R6: تعداد روز از کاشت تا غلاف دهی، R7: تعداد روز از کاشت تا رسیدگی کامل، R9: تعداد روز از کاشت تا گلدهی.

Archive of SID

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- همبستگی بین صفات مورد مطالعه در شرایط آلودگی

صفت	MSL	NSS	NPL	NEP	NPP	PW	NNMS	NSPL	NSPD	SL	W100S	PLW	SY	HI	R6	R7	R9
MSL°	۱/۰۰																
NSS	-۰/۱۵	۱/۰۰															
PL	۰/۲۵	۰/۲۰	۱/۰۰														
NPP	۰/۱۶	۰/۰۹	-۰/۰۸	۱/۰۰													
NEP	-۰/۱۱	۰/۲۷	-۰/۱۴	۰/۳۶	۱/۰۰												
PW	۰/۰۴	۰/۰۲	۰/۲۸	-۰/۰۲	-۰/۰۶	۱/۰۰											
NNMS	-۰/۲۶	-۰/۰۱	-۰/۱۴	۰/۳۹*	۰/۲۶	-۰/۰۱	۱/۰۰										
NSPL	۰/۱۷	۰/۴۳*	۰/۴۷*	-۰/۰۸	۰/۲۶	۰/۳۴	۰/۱۴	۱/۰۰									
NSPD	-۰/۱۷	۰/۴۸*	۰/۴۸*	-۰/۲۰	۰/۱۳	۰/۲۸	۰/۱۹	۰/۶۹**	۱/۰۰								
SL	-۰/۶۰**	۰/۰۶	۰/۰۲	۰/۲۷	۰/۱۲	-۰/۰۵	۰/۱۹	-۰/۲۰	۰/۱۳	۱/۰۰							
W.100.S	-۰/۵۸**	-۰/۳۸*	-۰/۱۰	۰/۱۲	۰/۰۶	۰/۱۳	۰/۲۴	-۰/۳۵	-۰/۰۵	۰/۷۶**	۱/۰۰						
PLW	۰/۲۰	۰/۴۷*	۰/۳۲	۰/۱۳	۰/۳۶	۰/۵۹*	۰/۱۴	۰/۷۰**	۰/۴۴*	-۰/۰۶	-۰/۲۵	۱/۰۰					
SY	۰/۱۲	۰/۳۲	۰/۱۳	۰/۲۲	۰/۱۵	۰/۲۱	۰/۳۰	۰/۴۸*	۰/۵۲**	-۰/۲۷	-۰/۲۹	۰/۳۴	۱/۰۰				
HI	۰/۰۵	-۰/۱۴	-۰/۱۸	-۰/۰۷	-۰/۰۴	-۰/۲۹	۰/۱۳	-۰/۱۲	۰/۰۵	-۰/۲۷	-۰/۱۵	-۰/۴۲*	۰/۶۶**	۱/۰۰			
R6	-۰/۰۴	۰/۲۲	۰/۰۳	-۰/۰۸	-۰/۰۲	-۰/۱۵	-۰/۰۸	۰/۱۷	۰/۲۲	۰/۰۴	-۰/۰۸	-۰/۰۴	۰/۲۰	۰/۲۵	۱/۰۰		
R7	-۰/۰۲	۰/۲۰	-۰/۰۱	-۰/۰۷	۰/۰۲	۰/۱۶	-۰/۰۸	۰/۱۶	۰/۲۰	۰/۰۱	-۰/۱۱	-۰/۰۵	۰/۲۱	۰/۲۷	۰/۹۹**	۱/۰۰	
R9	۰/۳۳	۰/۳۱	۰/۲۹	۰/۲۰	۰/۰۱	۰/۲۴	-۰/۰۴	۰/۲۳	۰/۱۸	-۰/۱۴	-۰/۱۶	۰/۴۱*	۰/۲۰	-۰/۱۹	-۰/۲۰	-۰/۲۱	۱/۰۰
CONT	-۰/۵۲**	۰/۲۰	-۰/۴۷*	-۰/۰۹	-۰/۰۹	-۰/۲۸	۰/۰۸	-۰/۳۶	-۰/۳۶	۰/۴۰*	۰/۳۳	-۰/۴۲*	-۰/۴۱*	-۰/۰۲	۰/۲۶	۰/۲۷	-۰/۶۶**
RPL	-۰/۰۹	-۰/۴۹*	-۰/۲۰	-۰/۱۰	۰/۰۴	۰/۲۱	۰/۱۲	-۰/۵۷**	-۰/۴۶*	۰/۱۳	۰/۳۲	-۰/۳۸*	-۰/۱۰	۰/۲۵	-۰/۵۷**	-۰/۵۷**	۰/۰۱

*، **: به ترتیب معنی دار در سطوح احتمال ۰/۰۵ و ۰/۰۱

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۴ - مدل نهائی رگرسیون گام به گام عملکرد دانه در شرایط بدون آلودگی

صفات داده شده به مدل	ضریب رگرسیون	خطای استاندارد	ضریب تبیین(R^2)	T	میزان احتمال
تعدادساقه فرعی	۱۰۵/۸۴	۳۱/۳۱	۰/۳۳	۴/۳۱	۰/۰۰۲
شاخص برداشت	۱۹۱۳/۱۶	۵۲۱/۵۸	۰/۵۸	۶/۳۹	۰/۰۰۱
وزن بوته بدون برگ	۱۴/۶۲	۳/۳۲	۰/۷۸	۳/۵۸	۰/۰۰۰
طول ساقه اصلی	۵/۳۱	۲/۱۴	۰/۸۴	۲/۴۸	۰/۰۲۲

عرض از مبدا= ۱۷۸۹/۲۳-

جدول۵- نتایج حاصل از تجزیه واریانس رگرسیون عملکرد دانه در شرایط بدون آلودگی

منابع تغییرات	درجه آزادی	مجمع مربعات(SS)	میانگین مربعات(MS)	F	میزان احتمال
رگرسیون	۴	۵۲۳۰۵۵۲	۱۳۰۷۶۳۸	۲۵/۳۵**	۰/۰۰۰۱
باقیمانده	۲۰	۱۰۳۱۶۹۶	۵۱۵۸۴		
کل	۲۴	۶۲۶۲۲۴۸			

** معنی دار در سطح احتمال ۰/۰۱

جدول۶- تجزیه علیت مربوط به صفت عملکرد دانه در شرایط بدون آلودگی

صفت	اثر مستقیم	اثر غیر مستقیم از طریق				همبستگی کل با عملکرد دانه
		تعدادساقه فرعی	شاخص برداشت	وزن بوته بدون برگ	طول ساقه اصلی	
تعدادساقه فرعی	۰/۵۶۲**	---	۰/۰۹۳	۰/۱۰۰	-۰/۱۷۸	۰/۵۸**
شاخص برداشت	۰/۸۴۳**	۰/۰۶۲	---	-۰/۳۲۴*	-۰/۰۱۸	۰/۵۶**
وزن بوته بدون برگ	۰/۴۹۸**	۰/۱۱۳	-۰/۵۴۸**	---	۰/۰۳۰	۰/۰۹
طول ساقه اصلی	۰/۳۰۲*	-۰/۳۳۲*	-/۰۵۰	۰/۰۵۰	---	-۰/۰۳

- * و ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۰/۰۵ و ۰/۰۱ R(اثر باقی مانده) = ۰/۱۶۵

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۷- مدل نهائی رگرسیون گام به گام عملکرد دانه در شرایط آلودگی

صفات داده شده به مدل	ضریب رگرسیون	خطای استاندارد	ضریب تبیین(R^2)	T	میزان احتمال
شاخص برداشت	۱۸۲۸/۳۸	۴۳۶/۹۹	۰/۴۳	۱۳/۷۸	۰/۰۰۰
وزن بوته بدون برگ	۱۱/۱۶	۱/۰۸	۰/۹۰	۸/۷۹	۰/۰۰۰
تعداد دانه درغلاف	۵۸/۶۰	۲۱/۳۲	۰/۹۳	۲/۷۵	۰/۰۱۲

عرض از مبدا= ۷۲۵/۶۲-

جدول۸- نتایج حاصل از تجزیه واریانس رگرسیون عملکرد دانه در شرایط آلودگی

منابع تغییرات	درجه آزادی	مجمع مربعات(SS)	میانگین مربعات(MS)	F	میزان احتمال
رگرسیون	۳	۲۳۶۲۶۰۸	۷۸۷۵۳۶	۶۲/۰۹**	۰/۰۰۰۱
باقیمانده	۲۱	۱۸۰۵۸۶	۸۵۹۹		
کل	۲۴	۲۵۴۳۱۹۵			

** معنی دار در سطح احتمال ۰/۰۱

جدول۹- تجزیه علیت مربوط به صفت عملکرد دانه در شرایط آلودگی

صفت	اثر مستقیم	اثر غیر مستقیم از طریق			همبستگی کل با عملکرد دانه
		شاخص برداشت	وزن بوته بدون برگ	تعداد دانه درغلاف	
شاخص برداشت	۰/۹۲۲**	---	-۰/۲۷۴*	۰/۰۰۹	۰/۶۶**
وزن بوته بدون برگ	۰/۶۵۳**	-۰/۳۸۸*	---	۰/۰۸۱	۰/۳۴
تعداد دانه درغلاف	۰/۱۸۶*	۰/۰۴۶	۰/۲۸۷*	---	۰/۵۲**

- * و ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۰/۰۵ و ۰/۰۱ R = ۰/۰۷۱(اثر باقی مانده)

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

Anju, D., Sharma, S.K., Singh, K.P., & Luthra, O.P. 2006. Path analysis of seed yield components in French bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Research on Crops*, 7(1): 255- 257.

Duarte, R.A., & Adams, M.W. 1972. A path coefficient analysis of some yield component interrelations in field beans (*Phaseolus vulgaris* L.). *Crop Science,* 12: 579- 582.

Dursun, A. 2007. Variability, heritability and correlation studies in bean (*Phaseolus vulgaris* L.) genotypes. *World Journal of Agricultural Sciences*, 3(1): 12- 16.

Farshadfar., E. 1998. *Plant Breeding Methodology*. Kermanshah Razi Univ. Press. 616 pp.

Golparvar, A.R., & Ghasemi-Pirbalouti, A. 2006. Indirect selection for genetic improvement of seed yield and biological nitrogen fixation in Iranian common bean genotypes (*Phaseolus vulgaris* L.). *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 9(11): 2097- 2101.

Guler, M., Adak, M.S., & Ulukanm, H. 2001. Determining relationships among yield and some yield components using path coefficient analysis in chickpea (*Cicer arietinum* L.). *European Journal of Agronomy,* 14: 161- 166.

Hampton, R.O. 1975. The nature of bean yield reduction by bean yellow and bean common mosaic virus. *Phytopathology*, 65(12): 1342-1346.

Kumar, J., Singh, H., Singh, T., Tonk, D.S., & Lal, R. 2002. Correlation and path coefficient analysis of yield and its components in summer moong (*Vigna radiate* (L.). *Crop Research,* 24:374- 377.

Mishra, A.k., Ali, S.A., Tiwari, R.C., & Raghuwanshi, R.S. 1994. Correlation and path analysis in segregation population of soybean. *International Journal of Tropical Agriculture*, 12(3): 278- 281.

Noor, F. Ashf, M., & Ghafoor, A. 2003. Path analysis and relationship among quantitative traits in chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 6: 551- 555.

Pandey, J.P., & Torrie, J.H. 1973. Path coefficient analysis of seed yield components in soybean (*Glycine max* L.(Merr.)). *Crop Science,* 13: 505- 507.

Peksen, E., & Gulumser, A. 2005. Relationships between seed yield and yield components and path analysis in some common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) genotypes. *Ondokus Mayis Universitesi*, 20(3):82- 87.

Rai, N., Asati, B.S., Singh, A.K., & Yadav, D.S. 2006. Genetic variability, character association and path coefficient study in pole type French bean. *Indian Journal of Horticultur*e, 63(2): 188- 191.

Rezaee, A.M., & Soltani, A. 1999. *An Introduction on Regression Analysis*. Isfahan University of Technology Press, Isfahan, Iran.

Shinde, A.K., Birari, S.P., Bhave, S.G., & Joshi, R.M. 1996. Correlation and path coefficient analysis in soybean (*Glycine max* L.). *Annals of Agricultural Research*, 17(1): 28- 32.

Singh, M., & Singh, G. 1996. Assessment of genetic variability, correlation and path analysis in soybean (*Glycine max* L.) under mid hills of sikkim. *Journal of Hill Research*, 9(1): 150- 152.

Yucel, C. 2004. Correlation and path coefficient analysis of seed yield components in the narbon bean (*Vicia narbonensis* L.). *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 28: 371- 376.

Yucel, D.O., Anlarsal, A.D., & Yucel C. 2006. Genetic variability, correlation and path analysis of yield, and yield components in chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Turkish Journal of Agriculture and Forestry,* 30: 183- 188.

www.SID.ir

Archive of SID

Path analysis of yield and yield components in bean (*Phaseolus vulgaris* L.) under controlled and BCMV infection conditions

Mohammad Mojtaba KAMELMANESH, Sasan GHASEMI
Department of Plant Protection, College of Agriculture, Islamic Azad University, Shiraz branch, Shiraz, Iran, (Corresponding author, Email: kamelmanesh2000@yahoo.com)
Anita NAMAYANDEH
Department of Horticultural sciences, College of Agriculture, Islamic Azad University, Shiraz branch, Shiraz, Iran

Abstract

In order to study cause and effect of seed yield with some agronomical traits in bean genotypes, two experiments were conducted under field conditions. Twenty five common bean genotypes were sown in 2 separate RCB design with three replications under non-infected and infected conditions. First, phenotypic correlation coefficient of traits with each other was counted. At non-infected conditions number of secondary stem, harvest index, reproduction period and under infected conditions number of seeds in plant, number of seeds in pod and harvest index showed significant correlation with seed yield at 0.05 & 0.01 probability levels. Stepwise regression and then path analysis were used to determine the traits that were effective on seed yield. In stepwise regression analysis seed yield was the dependent and other traits were as independent variables. At non-infected conditions number of secondary stem, harvest index and main stem length were entered in regression model respectively and explained 84% of seed yield variations. In this manner, under infected conditions, harvest index, plant weight and number of seeds in pod justified 93% of seed yield variations. On the basis of achieved results, harvest index was introduced as profitable selection index at non-infected and infected conditions. In order to results of path analysis after harvest index at non-infected conditions number of secondary stem and at infected conditions number of seeds in pod were introduced as suitable indices.

Key words: *Phaseolus vulgaris*, Bean common mosaic virus, stepwise regression and Path analysis**.**

www.SID.ir