magiran.com

روابط بین صفات زراعی گلرنگ در شرایط دارای تنش و بدون تنش رطوبتی

خیرالله ابوالحسنی و قدرت اله سعیدی[1]

چکیده

از آنجا که شناخت همبستگی‌های ژنتیکی و روابط بین صفات جهت برنامه‌ریزی صحیح در برنامه‌های به‌نژادی گیاهان حائز اهمیت می‌باشد، این مطالعه به منظور بررسی روابط بین صفات زراعی در ژنوتیپ‌های گلرنگ در دو رژیم رطوبتی داری تنش و بدون تنش رطوبتی انجام شد. در این مطالعه ۱۵ ژنوتیپ گلرنگ در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار و بطور جداگانه در دو رژیم رطوبتی مختلف شامل آبیاری بر اساس ۵۰٪ و ۸۵٪ تخلیه رطوبت از خاک مزرعه مورد ارزیابی قرار گرفتند. ضرایب همبستگی فنوتیپی و ژنتیکی نشان داد که در هر دو رژیم رطوبتی، صفات تعداد دانه در طبق، ارتفاع بوته و تعداد روز تا رسیدگی بیشترین همبستگی مثبت را با هر کدام از صفات عملکرد دانه در بوته و در واحد سطح داشتند، ولی ضرایب همبستگی فنوتیپی و ژنتیکی بین تعداد طبق در بوته و هر کدام از صفات عملکرد دانه در بوته و در واحد سطح منفی و معنی‌دار بود ($P < \%1$). نتایج حاصل از تجزیه رگرسیون مرحله‌ای برای عملکرد دانه در بوته نشان داد که در شرایط رطوبتی بدون تنش به ترتیب تعداد دانه در طبق، وزن ۱۰۰ دانه، ارتفاع بوته و تعداد طبق در بوته وارد مدل شدند و مجموعاً ۹۳٪ از تغییرات عملکرد دانه در بوته را توجیه نمودند. در شرایط دارای تنش رطوبتی نیز همین صفات بجز ارتفاع بوته به ترتیب وارد مدل شدند و جمعاً ۹۴٪ از تغییرات عملکرد دانه در بوته را موجب گردیدند. نتایج حاصل از تجزیه ضرایب مسیر برای ضرایب همبستگی ژنتیکی بین هر کدام از صفات عملکرد دانه در بوته و در واحد سطح با صفات موجود در مدل رگرسیون نشان داد که در هر دو رژیم رطوبتی، تعداد دانه در طبق بیشترین اثر مستقیم مثبت را بر عملکرد دانه در بوته و در واحد سطح داشته است، ولی این اثر مستقیم از طریق اثرات غیر مستقیم منفی آن از طریق تعداد طبق در بوته و سپس از طریق وزن ۱۰۰ دانه کاهش یافته است. تعداد طبق در بوته نیز در هر دو محیط دارای تنش و بدون تنش دارای اثرات مستقیم مثبت بر عملکرد دانه در بوته و در واحد سطح بود ولی به دلیل اثر چشمگیر غیر مستقیم و منفی آن از طریق تعداد دانه در طبق، همبستگی منفی با عملکرد دانه در بوته و در واحد سطح نشان داد. بطور کلی نتایج نشان می‌دهد که در هر دو شرایط بدون تنش و دارای تنش رطوبتی، تعداد دانه در طبق می‌تواند در برنامه‌های به‌نژادی گلرنگ به عنوان یک شاخص انتخاب مناسب جهت بهبود عملکرد دانه مورد استفاده قرار گیرد. در ضمن در شرایط بدون تنش رطوبتی به نظر می‌رسد ژنوتیپ‌های پابلند و دیررس‌تر عملکرد دانه بیشتری تولید نمایند.

واژه‌های کلیدی: گلرنگ، همبستگی فنوتیپی و ژنتیکی، تجزیه ضرایب مسیر

مقدمه

شناخت ویژگی‌های ژنتیکی صفات مهم خصوصاً اجزای عملکرد دانه و بررسی روابط و نحوه تأثیرگذاری آنها بر یکدیگر برای رسیدن به اهداف مطلوب در اصلاح نباتات بسیار مهم می‌باشد. عدم توجه به نحوه ارتباط و همبستگی بین صفات مختلف و انتخاب برای یک صفت زراعی ممکن است منجر به نتیجه‌ای کمتر ازمیزان مورد انتظار و یا نتیجه‌ای معکوس برای صفات مهم دیگر در برنامه‌های به‌نژادی شود.

۱- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد اصلاح نباتات و استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه صنعتی اصفهان

magiran.com

لذا همبستگی بین صفات و نحوه تأثیر آنها بر یکدیگر باید در طرح برنامه‌های انتخاب مورد توجه قرار گیرد(۹، ۱۴).

باقری و همکاران (۲) با بررسی همبستگی بین صفات در گلرنگ بیان کردند که عملکرد دانه در بوته همبستگی مثبت و بسیار معنی‌داری با صفات تعداد روز تا ظهور اولین گل، تعداد دانه در طبق، تعداد طبق در بوته و وزن دانه دارد. پاسکال-ویلالوبوس و آلبوکرکی (۱۸) ضرایب همبستگی معنی‌داری را بین ارتفاع بوته و تعداد روز تا رسیدگی ($r = ۰/۷۵^{**}$)، بین ارتفاع بوته و تعداد شاخه در بوته ($r=۰/۴۲^{*}$) و همچنین بین تعداد شاخه در بوته و تعداد طبق در بوته ($r=۰/۸۵^{**}$) گزارش نمودند. اشری و همکاران (۶) در گلرنگ مشاهده کردند که بین تعداد طبق در بوته و هر یک از صفات تعداد دانه در طبق و ارتفاع بوته همبستگی منفی وجود دارد و با توجه به عدم وجود همبستگی بین عملکرد دانه و صفات زودرسی و ارتفاع بوته نتیجه‌گیری نمودند که امکان اصلاح ارقام زودرس با عملکرد بالا و ارتفاع مناسب وجود دارد. امیدی تبریزی و همکاران (۱) نیز بین تعداد طبق و عملکرد دانه در بوته گلرنگ همبستگی مثبت و معنی‌داری را مشاهده نمودند. اشری و همکاران (۷) نیز در گلرنگ دریافتند که بین طول دوره گلدهی و عملکرد دانه و اجزای آن همبستگی معنی‌داری وجود ندارد.

رانگاراثو و راماچاندرام (۲۱) در گلرنگ دریافتند که همبستگی هر یک از صفات ارتفاع بوته و دوره رشد گیاه با عملکرد دانه ناچیز بود و لذا امکان اصلاح ارقام پاکوتاه و زودرس با عملکرد دانه بالا وجود دارد و تیپ گیاه با تعداد طبق کمتر و دانه‌های سنگین‌تر نسبت به لاین‌های با تعداد طبق بیشتر برای نواحی خشک و نیمه خشک یا شرایط دیم مناسب‌تر هستند. ابل (۵) مشاهده کرد که ضریب همبستگی بین تعداد طبق در بوته در گلرنگ و وزن دانه منفی و معنی‌دار است، ولی هیچ گونه همبستگی معنی‌داری بین تعداد دانه در طبق و تعداد طبق دربوته وجود ندارد. خدر(۱۵) نتیجه‌گیری نمود که عملکرد دانه گلرنگ همبستگی مثبت و معنی‌داری با تعداد دانه در طبق دارد، ولی همبستگی بین تعداد طبق در بوته با عملکرد دانه در بوته و عملکرد دانه در واحد سطح و همچنین همبستگی وزن ۱۰۰ دانه با تعداد دانه در طبق و ارتفاع بوته منفی و معنی‌دار بود. برادران و زینالی خانقاه (۳) نیز در گلرنگ مشاهده نمودند که عملکرد دانه بالاترین همبستگی را با هر یک از صفات تعداد طبق در بوته و عملکرد بیولوژیک دارد، ولی صفات وزن دانه، ارتفاع بوته و تعداد دانه در طبق همبستگی معنی‌داری با عملکرد دانه ندارد.

خدر (۱۵) با استفاده از تجزیه ضرایب مسیر بیشترین اثر مستقیم مثبت بر عملکرد دانه را ناشی از ارتفاع بوته دانست. در ضمن این صفت نیز اثر غیرمستقیم مثبت بر عملکرد دانه از طریق تعداد طبق در بوته داشته است. باقری و همکاران(۲) با استفاده از تجزیه مسیر بیان کردند که بیشترین تأثیر مستقیم بر عملکرد تک بوته را صفت تعداد طبق در بوته اعمال کرد و کمترین تأثیر مستقیم را صفت قطر طبق دارد. رانگارائو و راماچاندرام (۲۱) دریافتندکه تعداد طبق در بوته و سپس وزن طبق تنها صفاتی بودند که مستقیماً عملکرد را تحت تأثیر قرار دادند و اثرات غیرمستقیم این دو جزء از طریق سایر صفات ناچیز بود. پاتیل (۱۹) نیز اظهار داشت که تعداد طبق در بوته، وزن هزار دانه و تعداد انشعابات اولیه و ثانویه مهمترین اجزای مؤثر در عملکرد بودند که در برنامه‌های به‌نژادی باید مورد توجه قرار گیرند. چادهاری (۱۱) با تجزیه ضرایب مسیر نشان داد که بیشترین بهبود در عملکرد دانه می‌تواند از طریق افزایش تعداد دانه در طبق، تعداد طبق در بوته و وزن هزار دانه بدست آید. ردی و همکاران (۲۲) نتیجه گرفتند که تعداد طبق در بوته، تعداد دانه در طبق و وزن ۱۰۰ دانه بیشترین سهم را در عملکرد دانه گلرنگ داشتند. پاتیل و همکاران (۲۰) براساس نتایج تجزیه مسیر دریافتند که وزن طبق در بوته بیشترین تأثیر مستقیم را بر عملکرد تک بوته دارد و در ضمن وزن طبق در بوته و وزن دانه بیشترین تأثیر غیر مستقیم را از طریق دیگر صفات دارا هستند. با توجه به اهمیت مطالعه روابط بین صفات و امکان تأثیر تنش‌های محیطی بر آنها هدف از این تحقیق بررسی ارتباط و نحوه

magiran.com

تأثیرگذاری صفات مختلف گلرنگ در دو رژیم رطوبتی دارای تنش و بدون تنش رطوبتی بود.

مواد وروش‌ها

این تحقیق در سال ۱۳۸۱ به منظور ارزیابی صفات در ژنوتیپ‌های مختلف گلرنگ در دو رژیم رطوبتی در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان انجام شد. خاک مزرعه دارای بافت لوم رسی با جرم مخصوص ظاهری ۱/۱۷ گرم بر سانتیمتر مکعب و متوسط pH آن برابر ۷/۳ می‌باشد. در این آزمایش ۱۵ ژنوتیپ گلرنگ شامل لاین‌های اصلاحی انتخاب شده از توده‌های بومی و دو واریته اصلاح شده خارجی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار و بطور جداگانه در دو رژیم رطوبتی مختلف شامل آبیاری بر اساس ۵۰٪ و ۸۵٪ تخلیه رطوبت از خاک مزرعه مورد ارزیابی قرار گرفتند. این ژنوتیپ‌ها شامل لاین‌های اصلاحی و انتخاب شده از توده‌های بومی استان‌های اصفهان، خراسان، مرکزی، کردستان، آذربایجان غربی، همدان و همچنین دو رقم اصلاح شده از کانادا به نام‌های Ac-Sunset و Ac-Stirling بودند. هر کرت آزمایشی شامل ۵ ردیف به طول ۵ متر و با فاصله ردیف ۵۰ سانتیمتر بود. در این آزمایش بعد از آماده سازی زمین و به منظور تأمین فسفر و ازت مورد نیاز گیاه، ۱۵۰ کیلوگرم کود فسفات آمونیوم قبل از کاشت با خاک مخلوط گردید. در ضمن برای تکمیل ازت مورد نیاز گیاه،کود اوره به میزان ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار و بصورت سرک در اوایل مرحلهٔ ساقه رفتن گیاه به زمین داده شد.

کاشت بصورت جوی و پشته انجام گردید و پس از استقرار، گیاهان با فاصلهٔ ۷ سانتیمتر تنک گردیدند. برای تعیین زمان‌های آبیاری در رژیم‌های مورد نظر، پس از آماده سازی زمین و قبل از کاشت، در محل مزرعه آزمایش و از عمق‌های ۳۰ - ۰ و ۶۰- ۳۰ سانتیمتری، نمونه‌های خاک تهیه و به آزمایشگاه منتقل گردید. پارامترهای فیزیکی مورد نیاز نمونه‌های خاک از قبیل بافت ، وزن مخصوص ظاهری و همچنین درصد رطوبت خاک در گنجایش زراعی (FC) و نقطه پژمردگی دائم (PWP) با استفاده از دستگاه صفحه فشاری (Pressure Plate) تعیین گردید. درصد رطوبت خاک برای اعماق ۳۰ - ۰ و ۶۰- ۳۰ سانتیمتری در نقطه FC به ترتیب ۲۷/۱۶٪ و ۳۰/۷۵٪ و برای PWP به ترتیب برابر ۱۵٪ و۱۷٪ درصد به دست آمد. آبیاری اول بلافاصله بعد از کاشت و آبیاری‌های بعدی با توجه به نتایج نمونه‌های خاک و بر اساس مصرف ۵۰ و ۸۵ درصد آب قابل استفاده در خاک انجام شد. لذا بر این اساس، وقتی رطوبت خاک مزرعه در اعماق ۳۰ - ۰ و ۶۰- ۳۰ سانتیمتری خاک در آزمایش بدون تنش به ترتیب به ۲۱/۰۳ و ۲۳/۹ درصد و در آزمایش مجاور دارای تنش رطوبتی به ترتیب ۱۵ و ۱۷ درصد می‌رسید، آبیاری انجام می‌شد.کنترل علف‌های هرز نیز بصورت دستی انجام گردید.

در این تحقیق، صفات تعداد روز تا شروع گلدهی، تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی، تعداد روز تا پایان گلدهی، تعداد روز تا رسیدگی، ارتفاع بوته، تعداد طبق در بوته، تعداد دانه در طبق، وزن ۱۰۰ دانه، عملکرد دانه در بوته و عملکرد دانه در واحد سطح، برای هر واحد آزمایش مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. عملکرد دانه در واحد سطح براساس kg/ha و بر مبنای عملکرد دانه برداشتی از ۳ ردیف وسط هر واحد آزمایش محاسبه گردید. برای اندازه‌گیری اجزای عملکرد دانه، ۵ بوته بطور تصادفی و با رعایت حاشیه از هر واحد آزمایشی انتخاب و تعداد طبق در بوته، تعداد دانه در طبق و وزن ۱۰۰ دانه آنها محاسبه گردید. جهت بررسی روابط بین صفات، ضرایب همبستگی فنوتیپی و ژنتیکی براساس تخمین اجزای واریانس و کواریانس بین صفات محاسبه گردید (۱۰). از تجزیه رگرسیون مرحله‌ای نیز به منظور تعیین صفاتی که بیشترین نقش را در تنوع عملکرد دانه در بوته و در واحد سطح داشتند استفاده شد (۱۳). سپس برای تعیین اثرات مستقیم و غیر مستقیم صفات بر عملکرد دانه، تجزیه ضرایب مسیر (۱۲) به کمک نرم‌افزار Path 2 انجام گردید.

magiran.com

نتایج و بحث

ضرایب همبستگی: ضرایب همبستگی فنوتیپی و ژنتیکی بین صفات در شرایط بدون تنش (جدول ۱) و در شرایط دارای تنش رطوبتی (جدول ۲) نشان داد که در هر دو محیط، بین صفت تعداد روز تا رسیدگی با هر یک از صفات تعداد روز تا شروع گلدهی و تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی همبستگی فنوتیپی و ژنتیکی مثبت و بسیار بالایی وجود داشت و لذا ژنوتیپ‌هایی که سریع‌تر وارد مرحله گلدهی می‌شوند، دوره رشد رویشی کوتاهتری داشته و سریع‌تر به مرحله رسیدگی می‌رسند. این نتایج با نتایج مطالعات رفیعی (۴) و کوتچا (۱۶) نیزمطابقت دارد و به نظر می‌رسد شروع گلدهی در گلرنگ شاخص نسبتاً خوبی جهت ارزیابی دوره رسیدگی ژنوتیپ‌ها باشد.

در هر دو شرایط تنش و بدون تنش رطوبتی همبستگی فنوتیپی و ژنتیکی بین تعداد روز تا رسیدگی و ارتفاع بوته مثبت و بسیار بالا بود (جداول ۱ و ۲) و گویای این است که ژنوتیپ‌هایی که از دوره رشد طولانی‌تری برخوردار بوده‌اند، رشد رویشی و ارتفاع بوته آنها نیز افزایش یافته است. وجود همبستگی بالا بین این دو صفت در مطالعات دیگر نیز مشاهده شده است (۲). هر دو همبستگی فنوتیپی و ژنتیکی بین صفت تعداد روز تا رسیدگی با صفات عملکرد دانه در بوته و عملکرد دانه در واحد سطح در هر دو شرایط تنش و بدون تنش رطوبتی مثبت و بسیار معنی‌دار بود (جداول ۱ و ۲) و ژنوتیپ‌های دیررس‌تر عملکرد دانه بیشتری تولید نموده‌اند. به نظر می‌رسد با توجه به همبستگی ژنتیکی بالا بین این دو صفت امکان تولید ارقام با عملکرد بالا و زودرس که خصوصاً مناسب شرایط دارای تنش رطوبتی می‌باشند، تا حدودی کم بوده و باید شاخص مناسبی را جهت بهبود هر دو صفت در نظر گرفت. وجود همبستگی بالا و مثبت بین تعداد روز تا رسیدگی و عملکرد دانه در گلرنگ قبلاً نیز گزارش شده است (۲۱). بین صفت ارتفاع بوته و تعداد طبق در بوته در هر دو محیط تنش و بدون تنش همبستگی فنوتیپی و ژنتیکی منفی و معنی‌داری مشاهده شد (جداول ۱ و ۲) و در مطالعات دیگر نیز چنین ضرایب همبستگی بین این دو صفت مشاهده شده است. (۶ و ۱۵). این همبستگی منفی بین ارتفاع بوته و تعداد طبق در بوته احتمالاً می‌تواند بدلیل فرم شاخه‌دهی متفاوت ژنوتیپ‌ها و یا تراکم بوته بالا باشد. پاسکال- ویلالوبوس و آلبوکرکی (۱۸) بیان کردند که بین تعداد شاخه دربوته با هر کدام از صفات ارتفاع و تعداد طبق در بوته ضرایب همبستگی مثبت و معنی‌دار بوده، ولی بعضی ژنوتیپ‌ها تعداد شاخه کمتر اما تعداد طبق بیشتری داشتند.

در هر دو محیط تنش و بدون تنش ضرایب همبستگی فنوتیپی و ژنتیکی بین ارتفاع و وزن دانه منفی و معنی‌دار بود (جداول ۱ و ۲). علت این رابطه منفی می‌تواند به دلیل همبستگی مثبت تعداد دانه در طبق و ارتفاع و همبستگی منفی بین تعداد دانه در طبق و وزن ۱۰۰ دانه باشد. چنین نتایجی در مطالعات باقری و همکاران (۳)، خدر (۱۵) و رفیعی (۴) نیز مشاهده شده است. بین صفت ارتفاع و هر کدام از صفات عملکرد دانه در بوته و عملکرد دانه در واحد سطح در هر دو محیط تنش و بدون تنش همبستگی فنوتیپی و ژنتیکی مثبت و بسیار معنی‌دار وجود داشت (جداول ۱ و ۲). این همبستگی می‌تواند به دلیل همبستگی مثبت و معنی‌دار بین ارتفاع و تعداد دانه در طبق باشد. این با نتایج رانگارائو و راماچاندرام (۲۱) و باقری و همکاران (۲) نیز مطابقت دارد. بین تعداد طبق در بوته و تعداد دانه در طبق در هر دو محیط تنش و بدون تنش همبستگی فنوتیپی و ژنتیکی منفی و معنی‌داری مشاهده شد (جداول ۱و ۲).

این ضریب همبستگی نشان می‌دهد که احتمالاً با کاهش تعداد طبق در بوته، اندازه طبق بزرگتر شده و بنابراین تعداد دانه در طبق افزایش یافته است. نتایج مشابهی نیز در مطالعات رفیعی(۴) بدست آمد.

magiran.com

جدول ۱ - ضرایب همبستگی فنوتیپی(اعداد پایین قطر جدول) و ژنتیکی (اعداد بالای قطر جدول) بین صفات مختلف در شرایط بدون تنش رطوبتی.

صفت	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
۱ تعداد روز تا شروع گلدهی	۱	۰/۹۷**	۰/۹۶**	۰/۹۱**	۰/۹۳**	-۰/۷۲**	۰/۸۷**	-۰/۶۸**	۰/۷۸**	۰/۷۸*
۲ تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی ▲	۰/۹۶**	۱	۰/۹۹**	۰/۹۶**	۰/۹۳**	-۰/۷۸**	-۰/۷۸**	-۰/۷۲**	۰/۷۵**	۰/۷۵**
۳ تعداد روز تا اتمام گلدهی	۰/۹۵**	۰/۹۸**	۱	۰/۹۸**	۰/۹۶**	۰/۹۶**	۰/۹۱**	-۰/۶۴**	۰/۸۲**	۰/۸۲**
۴ تعدادر روز تا رسیدگی	۰/۹۰**	۰/۹۵**	۰/۹۷**	۱	۰/۹۳**	-۰/۷۳**	۰/۸۷**	-۰/۵۸**	۰/۸۰**	۰/۸۱**
۵ ارتفاع بوته	۰/۹۲**	۰/۹۱**	۰/۹۴**	۰/۹۲**	۱	-۰/۷۴**	۰/۸۳**	-۰/۵۴*	۰/۸۲**	۰/۸۲**
۶ تعداد طبق در بوته	-۰/۶۹**	-۰/۷۱**	-۰/۷۳**	-۰/۶۸**	-۰/۷۱**	۱	-۰/۹۰**	۰/۳۶$^{n.s}$	-۰/۷۶**	-۰/۷۶**
۷ تعداد دانه در طبق	۰/۸۵**	۰/۸۸**	۰/۸۸**	۰/۸۴**	۰/۸۰**	-۰/۸۸**	۱	-۰/۶۰*	۰/۸۵**	۰/۸۵**
۸ وزن ۱۰۰ دانه	-۰/۶۶**	-۰/۷۱**	-۰/۶۲*	-۰/۵۶*	-۰/۵۲*	۰/۳۵$^{n.s}$	-۰/۵۹*	۱	-۰/۲۱$^{n.s}$	-۰/۲۲$^{n.s}$
۹ عملکرد دانه در بوته	۰/۷۵**	۰/۷۱**	۰/۷۸**	۰/۷۷**	۰/۷۸**	-۰/۷۲**	۰/۸۴**	-۰/۲۰$^{n.s}$	۱	۰/۱۰۰
۱۰ عملکرد دانه درواحد سطح	۰/۶۲*	۰/۷۰**	۰/۷۲**	۰/۷۵**	۰/۷۵**	-۰/۷۲**	۰/۷۴**	-۰/۳۷$^{n.s}$	۰/۷۲**	۱

n.s، * و ** ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطوح احتمال ۵٪ و ۱٪.

▲ ضرایب پایین و بالای قطر جدول به ترتیب ضرایب همبستگی فنوتیپی و ژنتیکی بین صفات را نشان می‌دهند.

جدول ۲- ضرایب همبستگی فنوتیپی (اعداد پایین قطر جدول) و ژنتیکی (اعداد بالای قطر جدول) بین صفات مختلف در شرایط دارای تنش رطوبتی.

صفت	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
۱ تعداد روز تا شروع گلدهی	۱	۰/۹۷**	۰/۹۷**	۰/۹۳**	۰/۹۱**	-۰/۶۲*	۰/۹۱**	-۰/۷۵**	۰/۷۸**	۰/۶۸**
۲ تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی ▲	۰/۹۵**	۱	۰/۱۰۰**	۰/۹۹**	۰/۹۳**	-۰/۶۹**	۰/۹۳**	-۰/۷۳**	۰/۸۱**	۰/۸۰**
۳ تعداد روز تا اتمام گلدهی	۰/۹۵**	۰/۹۹**	۱	۰/۹۸**	۰/۹۳**	-۰/۶۸**	۰/۹۳**	-۰/۷۰**	۰/۸۳**	۰/۸۲**
۴ تعدادر روز تا رسیدگی	۰/۹۱**	۰/۹۸**	۰/۹۷**	۱	۰/۹۳**	-۰/۶۷**	۰/۹۱**	-۰/۶۵**	۰/۸۲**	۰/۸۳**
۵ ارتفاع بوته	۰/۸۹**	۰/۹۲**	۰/۹۲**	۰/۹۱**	۱	-۰/۶۱*	۰/۸۵**	-۰/۵۶*	۰/۸۰**	۰/۷۶**
۶ تعداد طبق در بوته	-۰/۵۷*	-۰/۶۴**	-۰/۶۳*	-۰/۶۵**	-۰/۵۷*	۱	-۰/۸۳**	۰/۲۶$^{n.s}$	-۰/۶۴**	-۰/۶۶**
۷ تعداد دانه در طبق	۰/۸۹**	۰/۹۱**	۰/۹۱**	۰/۸۹**	۰/۸۳**	-۰/۸۰**	۱	-۰/۶۵*	۰/۸۶**	۰/۷۷**
۸ وزن ۱۰۰ دانه	-۰/۷۰**	-۰/۷۰**	-۰/۶۶**	-۰/۶۱*	-۰/۵۳*	۰/۲۲$^{n.s}$	-۰/۶۳*	۱	-۰/۳۳$^{n.s}$	-۰/۴۰$^{n.s}$
۹ عملکرد دانه در بوته	۰/۷۶**	۰/۷۹**	۰/۸۲**	۰/۸۰**	۰/۷۹**	-۰/۵۸*	۰/۸۴**	-۰/۳۱$^{n.s}$	۱	۰/۷۷**
۱۰ عملکرد دانه درواحد سطح	۰/۶۷**	۰/۷۸**	۰/۸۰**	۰/۸۱**	۰/۷۵**	-۰/۶۲*	۰/۷۵**	-۰/۳۷$^{n.s}$	۰/۷۶**	۱

n.s، * و ** ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطوح احتمال ۵٪ و ۱٪.

▲ ضرایب پایین و بالای قطر جدول به ترتیب ضرایب همبستگی فنوتیپی و ژنتیکی بین صفات را نشان می‌دهند.

نتایج حاصل از تجزیه ضرایب همبستگی در دو محیط تنش و بدون تنش (جداول ۱ و ۲) نشان داد که بین تعداد طبق در بوته و وزن ۱۰۰ دانه همبستگی معنی‌داری وجود ندارد. رانگاراثو و راماچاندرام (۲۱) نیز با مطالعه ژنوتیپ‌های گلرنگ و تجزیه روابط عملکرد دریافتند که بین دو جزء اصلی عملکرد یعنی تعداد طبق در بوته و وزن دانه هیچ همبستگی وجود ندارد. بنابراین ضروری است که برای بهبود عملکرد به این دو جزء وزنه مناسبی داده شود تا از طریق بهبود هر دو صفت عملکرد دانه افزایش یابد. همبستگی فنوتیپی و ژنتیکی منفی و معنی‌داری بین تعداد طبق در بوته با صفات عملکرد دانه در بوته و عملکرد دانه در واحد سطح در هر دو محیط تنش و بدون تنش مشاهده شد (جداول ۱ و ۲). چنین نتیجه‌ای نیز در مطالعات خدر (۱۵) مشاهده گردید. این همبستگی منفی احتمالاً بدلیل اثر غیر مستقیم و منفی

magiran.com

تعداد طبق در بوته از طریق تعداد دانه در طبق روی عملکرد دانه باشد (جداول۴ و ۵). در هر دو شرایط تنش و بدون تنش رطوبتی همبستگی فنوتیپی و ژنتیکی بین تعداد دانه در طبق و وزن ۱۰۰ دانه منفی و معنی‌دار بود (جداول۱و ۲). این رابطه منفی به این دلیل است که با افزایش تعداد دانه در طبق، دانه‌ها کوچکتر شده و وزن آنها کاهش می‌یابد. این نتیجه‌گیری مشابه با نتایج ابل (۵)، باقری و همکاران(۲)، خدر (۱۵) و پاسکال- ویلالوبوس و آلبوکرکی (۱۸) می‌باشد. بین تعداد دانه در طبق با هر کدام از صفات عملکرد دانه در بوته و عملکرد دانه در واحد سطح، همبستگی فنوتیپی و ژنتیکی مثبت و بالایی وجود داشت (جداول ۱ و ۲)، بنابراین به نظر می‌رسد از این صفت می‌توان بعنوان یک شاخص انتخاب به منظور بهبود عملکرد دانه درهر دو شرایط تنش و بدون تنش استفاده نمود. در مطالعات دیگر نیز نتایج مشابهی بدست آمده است (۲، ۶ و ۱۵).

تجزیه رگرسیون مرحله‌ای

با استفاده از روش رگرسیون مرحله‌ای می‌توان سهم هر صفت را در تنوع موجود برای عملکرد دانه تعیین کرد. صفاتی که سهم بیشتری در ایجاد تغییرات دارند، می‌توانند در برنامه‌های اصلاحی برای بهبود عملکرد بیشتر مورد توجه قرار گیرند. نتایج حاصل از تجزیه رگرسیون مرحله‌ای برای عملکرد دانه در بوته به عنوان متغیر تابع و صفات تعداد روز تا شروع گلدهی، تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی، تعداد روز تا اتمام گلدهی، تعداد روز تا رسیدگی، ارتفاع بوته، تعداد طبق در بوته، تعداد دانه در طبق و وزن ۱۰۰ دانه به عنوان متغیرهای مستقل به طور جداگانه در هر دو محیط تنش و بدون تنش (جدول ۳) نشان داد که در شرایط بدون تنش صفت تعداد دانه در طبق به تنهایی ۷۰ درصد از تغییرات عملکرد دانه در بوته را توجیه کرد. بعد از این صفت، وزن ۱۰۰ دانه وارد مدل شد که به همراه صفت قبلی ۸۳٪ از تغییرات عملکرد دانه در بوته را تبیین نمود. سومین و چهارمین متغیر به ترتیب ارتفاع بوته و تعداد طبق در بوته بودند که همراه با صفات قبلی ۹۳ درصد از تغییرات عملکرد دانه در بوته را توجیه نمودند. بر اساس نتایج رگرسیون مرحله‌ای در شرایط محیطی دارای تنش نیز (جدول ۳) اولین متغیری که وارد مدل شد، صفت تعداد دانه در طبق بود که به تنهایی ۷۱ درصد از تغییرات عملکرد دانه در بوته را توجیه کرد و به دنبال آن وزن ۱۰۰ دانه وارد مدل شد که همراه با صفت قبلی ۷۹ درصد از تنوع مربوط به عملکرد دانه در بوته را تبیین نمود. سپس تعداد طبق در بوته به همراه با دو صفت دیگر در ایجاد ۹۴٪ از تغییرات عملکرد دانه در بوته را نقش داشته است. رفیعی(۴) نیز در مطالعه خود نشان داد که صفت تعداد دانه در طبق بیشترین سهم را در توجیه عملکرد دانه در گلرنگ داشت و بعد از آن صفات تعداد طبق و وزن صد دانه به ترتیب دارای اهمیت بودند. اما اشری و همکاران (۶) با ارزیابی کلکسیون جهانی گلرنگ دریافتند که از بین سه جزء عملکرد، صفت تعداد طبق در بوته بیشترین سهم را در توجیه تغییرات عملکرد دانه داشت و تعداد دانه در طبق فقط در ژنوتیپ‌های ایرانی روی عملکرد دانه تأثیر به سزایی داشته است. باقری و همکاران (۲) نیز در مطالعه خود در مورد گلرنگ نتیجه گرفتند که صفات تعداد طبق در بوته ، قطر طبق، تعداد روز تا شروع گلدهی، تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی، ارتفاع بوته و وزن هزار دانه در مجموع ۷۰/۱۹ درصد از تنوع موجود در عملکرد دانه را موجب شده بودند. با توجه به نتایج حاصل از رگرسیون تجزیه مرحله‌ای (جدول ۳) می‌توان دریافت که صفت تعداد دانه در طبق مهمترین صفت برای بهبود عملکرد دانه در بوته و در هر دو شرایط محیطی بدون تنش و تنش رطوبتی می‌باشد. لذا این صفت می‌تواند در برنامه‌های اصلاحی برای گزینش ژنوتیپ‌های با عملکرد بالاتر در هر دو رژیم رطوبتی مورد توجه قرار گیرد و انتظار می‌رود بهبود آن موجب بهبود عملکرد در هر دو شرایط دارای تنش و بدون تنش گردد.

تجزیه و تحلیل ضرایب مسیر

شناسایی صفاتی که در بهبود عملکرد نقش اساسی و

magiran.com

مستقیم دارند در برنامه‌های به‌نژادی حائز اهمیت می‌باشد. از تجزیه ضرایب همبستگی ساده می‌توان در شناسایی این صفات بهره‌مند گردید، ولی اطلاعاتی که از ضرایب همبستگی ساده به دست می‌آید کافی نبوده و نمی‌تواند ماهیت اثرات مستقیم و غیر مستقیم اجزای عملکرد را نشان دهد. ضرایب مسیر در مقایسه با ضرایب همبستگی اطلاعات بیشتری را فراهم می‌نمایند، بطوریکه به کمک اثرات مستقیم صفات که در واقع ضرایب رگرسیون استاندارد شده هستند و همچنین اثرات غیر مستقیم آنها از طریق بقیه صفات نحوه تاثیر و ارتباط واقعی آنها بهترتعیین می شود (۸، ۱۲). با توجه به این که ضرایب همبستگی ژنتیکی نسبت به همبستگی فنوتیپی برای انتخاب صفاتی که در بهبود عملکرد نقش دارند، مفیدتر می‌باشند (۱۵) و در ضمن مقادیر و علامت ضرایب همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی در این مطالعه تفاوتی نداشت، در این مطالعه از تجزیه مسیر با استفاده از ضرایب همبستگی ژنتیکی استفاده شد.

جدول ۳- نتایج تجزیه رگرسیون مرحله ای برای تعیین سهم نسبی اجزای عملکرد دانه در بوته در شرایط بدون تنش و دارای تنش رطوبتی (اعداد داخل پرانتز).

متغیر مستقل	عرض از مبدأ	ضرایب رگرسیون b۱	b۲	b۳	b۴	ضریب تبیین تجمعی(R^2)
تعداد دانه در طبق	۱۲/۷۳	۰/۵۹**				۰/۷۰
▲	(۸/۳۹)	(۰/۵**)				(۰/۷۱)
وزن ۱۰۰ دانه	-۲۱/۷۸	۰/۷۸**	۹/۲۴*			۰/۸۳
	(-۱۰/۸۵)	(۰/۶۴**)	(۵/۷۲ ns)			(۰/۷۹)
ارتفاع	-۳۱/۵۱	۰/۱۲ ns	۰/۵۷**	۹/۹۲**		۰/۸۸
	-▼	-	-	-		-
تعداد طبق در بوته	-۷۷/۹۹	۰/۱۳*	۰/۷۱*	۰/۹۴**	۱۲/۷۹**	۰/۹۳
	(-۷۷/۵۶)	(۱/۲۱**)	(۱/۱۶**)	(۱۱/۵۹**)	-	(۰/۹۴)

▲ اعداد داخل پرانتز مربوط به شرایط دارای تنش رطوبتی می‌باشد.

n.s، * و ** ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطوح احتمال ۵٪ و ۱٪.

▼ در تجزیه رگرسیون مربوط به شرایط دارای تنش رطوبتی، ارتفاع بوته اثر معنی‌داری در توجیه عملکرد دانه در بوته نداشت و لذا دارای ضرایب نمی‌باشد.

نتایج حاصل از تجزیه ضرایب مسیر برای عملکرد دانه در بوته در شرایط تنش و بدون تنش (جداول ۴ و ۵) نشان داد که در شرایط بدون تنش، صفت تعداد دانه در طبق بیشترین اثر مستقیم مثبت (۱/۴۸) ولی از طریق وزن ۱۰۰ دانه و تعداد طبق در بوته اثرات غیر مستقیم منفی و زیادی را بر عملکرد دانه در بوته دارا بود. همچنین تعداد دانه در طبق اثر غیر مستقیم مثبت از طریق ارتفاع (۰/۳۶۹) روی عملکرد دانه در بوته داشت. صفت تعداد دانه در طبق بالاترین همبستگی ژنتیکی (**۰/۸۵) را با عملکرد دانه در بوته را دارا بود که این همبستگی مثبت بیشتر ناشی از اثر مستقیم مثبت این صفت روی عملکرد دانه در بوته بوده‌است. صفت تعداد طبق در بوته نیز دارای اثر مستقیم بالایی بر عملکرد دانه دربوته بود(۰/۶۵۶)، ولی بالاترین اثر غیر مستقیم منفی (۱/۳۳۳-) را از طریق تعداد دانه در طبق بر عملکرد دانه در بوته داشت که این اثر غیر مستقیم منفی علت اصلی وجود همبستگی منفی و معنی‌دار تعداد طبق دربوته با عملکرد دانه دربوته (r =-۰/۷۶) می‌باشد. بالاترین اثر غیر مستقیم مثبت (۱/۲۲۹) مربوط به صفت ارتفاع بود که از طریق تعداد دانه در طبق روی عملکرد دانه در بوته اعمال نموده‌است. بعد از تعداد دانه در طبق بیشترین اثر مستقیم مثبت روی عملکرد دانه در بوته را

magiran.com

صفت وزن ۱۰۰ دانه داشت، ولی این صفت از طریق تعداد دانه در طبق یک اثر مستقیم منفی و بالایی (۰/۸۸۹-) روی عملکرد دانه در بوته دارا بود. اینطور استنباط می‌شود که افزایش تعداد دانه باعث کوچک شدن دانه‌ها شده و در نتیجه وزن آنها کاهش می‌یابد. به نظر می‌رسد که همبستگی منفی و غیر معنی‌دار بین وزن ۱۰۰ دانه و عملکرد دانه در بوته به خاطر اثر غیر مستقیم منفی آن از طریق تعداد دانه در طبق باشد. اما پاتیل و همکاران(۲۰) در مطالعه ژنوتیپ‌های دیگر گلرنگ بیان کردند که وزن طبق در بوته بیشترین تأثیر مستقیم مثبت را روی عملکرد دانه در بوته داشت. خدر(۱۵) نیز نتیجه گرفت که بیشترین اثر مستقیم مثبت بر عملکرد دانه در گلرنگ مربوط به صفت ارتفاع بوته بوده و تعداد طبق در بوته دارای یک اثر مستقیم منفی بر عملکرد دانه در بوته می‌باشد. ردی و همکاران (۲۲) با مطالعه همبستگی و تجزیه مسیر در گلرنگ دریافتند که تعداد طبق در بوته، تعداد دانه در طبق و وزن ۱۰۰ دانه بیشترین اثر مستقیم را روی عملکرد دانه در بوته داشته‌اند. در شرایط تنش رطوبتی نیز صفت تعداد دانه در طبق بالاترین اثر مستقیم مثبت (۲/۳۱۹) را روی عملکرد دانه در بوته داشت (جدول ۵)، که در مقایسه با شرایط بدون تنش مقدار این اثر مستقیم بسیار بیشتر بود. همچنین این صفت اثر غیر مستقیم منفی وبالایی را از طریق صفات تعداد طبق در بوته و وزن ۱۰۰ دانه روی عملکرد دانه در بوته دارا بود که در مقایسه با شرایط بدون تنش این اثرات نیز بیشتر بود. صفت تعداد طبق در بوته در شرایط تنش رطوبتی اثر مستقیم بیشتری (۱/۰۵) نسبت به شرایط بدون تنش روی عملکرد دانه داشت (جداول ۴ و ۵) و در ضمن بالاترین اثر غیر مستقیم منفی (۱/۹۲۶-) را نیز از طریق تعداد دانه در طبق روی عملکرد دانه در بوته به خود اختصاص داد. وزن ۱۰۰ دانه در مقایسه با شرایط بدون تنش اثر مستقیم بیشتری روی عملکرد دانه در بوته داشت و اثر غیرمستقیم منفی آن از طریق تعداد دانه در طبق (۱/۵۰۸-) بسیار بالا بود. در شرایط تنش بیشترین اثر غیر مستقیم مثبت (۰/۲۷۳) بر عملکرد دانه در بوته مربوط به وزن دانه بود که از طریق تعداد طبق در بوته اعمال کرده است.

تجزیه مسیر ضرایب همبستگی ژنتیکی نیز برای عملکرد دانه در واحد سطح نیز به طور جداگانه در هر دو محیط تنش و بدون تنش انجام شد. نتایج حاصل از تجزیه ضرایب مسیر در شرایط بدون تنش (جدول ۶) نشان داد که صفت تعداد دانه در طبق دارای بیشترین اثر مثبت مستقیم (۱/۷۸۵) روی عملکرد دانه در واحد سطح بود. با توجه به همبستگی ژنتیکی مثبت و معنی‌دار این صفت با عملکرد دانه در واحد سطح (r=۰/۸۵**) می‌توان نتیجه گرفت که ارتباط بین تعداد دانه در طبق و عملکرد دانه در واحد سطح نیز عمدتاً ناشی از اثر مستقیم آن می‌باشد، ولی تأثیر غیرمستقیم تعداد دانه در طبق از طریق تعداد طبق در بوته و وزن ۱۰۰ دانه منفی و نسبتاً بالا بود. صفت وزن ۱۰۰ دانه نیز اثر مستقیم مثبت و بالایی را روی عملکرد دانه در واحد سطح داشت، ولی اثر غیر مستقیم منفی و بسیار بالای(۱/۰۷۲-) آن از طریق تعداد دانه در طبق بر عملکرد دانه در واحد سطح عامل ایجاد یک همبستگی ژنتیکی منفی (۰/۲۲-) بین وزن ۱۰۰ دانه و عملکرد دانه در واحد سطح می‌باشد. صفت تعداد طبق در بوته نیز دارای یک اثر مستقیم مثبت و نسبتاً بالا (۰/۶۲۱) بر عملکرد دانه در واحد سطح داشت ولی تأثیر غیرمستقیم آن از طریق تعداد دانه در طبق منفی و بسیار بالا (۱/۶۰۸-) بود که این اثر غیرمستقیم نیزباعث همبستگی منفی و معنی‌دار بین تعداد طبق در بوته با صفت عملکرد دانه در واحد سطح (r=-۰/۷۶**) شده است (جدول ۶). چادهاری (۱۱) بیان کرد که برای بهبود عملکرد دانه در واحد سطح با گزینش برای تعداد دانه در طبق، تعداد طبق در بوته و وزن هزار دانه می‌توان بیشترین پیشرفت را در بهبود عملکرد دانه بدست آورد. در شرایط تنش رطوبتی نیز بیشترین اثر مستقیم روی عملکرد دانه در واحد سطح مربوط به صفت تعداد دانه درطبق(۱/۰۶۳) بود. در ضمن اثر غیر مستقیم منفی این صفت از طریق سایر صفات بر عملکرد دانه در واحد سطح در مقایسه با شرایط بدون تنش کمتر بود (جدول ۶). صفت وزن ۱۰۰ دانه نیز اثر مستقیم مثبت و نسبتاً پایینی را روی عملکرد دانه در واحد

magiran.com

سطح داشت، ولی تأثیر غیرمستقیم این صفت از طریق تعداد دانه در طبق منفی و نسبتاً بالا بود که موجب همبستگی منفی وزن ۱۰۰ دانه با عملکرد دانه در واحد سطح گردید. در شرایط تنش تعداد طبق در بوته در مقایسه با شرایط بدون تنش اثر مستقیم مثبت کمتری (جدول ۶) بر عملکرد دانه در واحد سطح داشت و اثر غیرمستقیم آن از طریق تعداد دانه در طبق منفی و بالا ولی از طریق وزن ۱۰۰ دانه مثبت و بسیار ناچیز بود.

جدول ۴- ضرایب مسیر با استفاده از همبستگی ژنتیکی بین عملکرد دانه در بوته و صفات ارتفاع بوته و اجزای عملکرد در شرایط محیطی بدون تنش رطوبتی.

صفت	اثر مستقیم	اثر غیر مستقیم از طریق				ضریب همبستگی ژنتیکی با عملکرد دانه
		ارتفاع	تعداد طبق در بوته	تعداد دانه در طبق	وزن ۱۰۰ دانه	
ارتفاع	۰/۴۴۵	-	-۰/۴۸۶	۱/۲۲۹	-۰/۳۶۹	۰/۸۲
تعداد طبق در بوته	۰/۶۵۶	-۰/۳۳	-	-۱/۳۳۳	۰/۲۴۵	-۰/۷۶
تعداد دانه در طبق	۱/۴۸	۰/۳۶۹	-۰/۵۹۱	-	-۰/۴۱	۰/۸۵
وزن ۱۰۰ دانه	۰/۶۸۲	-۰/۲۴۱	۰/۲۳۶	-۰/۸۸۹	-	-۰/۲۱

۱۳۵ /۰ = باقیمانده

جدول ۵- ضرایب مسیر با استفاده ازهمبستگی ژنتیکی بین عملکرد دانه در بوته و اجزای عملکرد در شرایط محیطی دارای تنش رطوبتی.

صفت	اثر مستقیم	اثر غیر مستقیم از طریق			ضریب همبستگی ژنتیکی با عملکرد دانه
		تعداد طبق در بوته	تعداد دانه در طبق	وزن ۱۰۰ دانه	
تعداد طبق در بوته	۱/۰۵	-	-۱/۹۲۶	۰/۲۳۵	-۰/۶۴
تعداد دانه در طبق	۲/۳۱۹	-۰/۸۷۲	-	-۰/۵۸۹	۰/۸۶
وزن ۱۰۰ دانه	/۹۰۴	۰/۲۷۳	-۱/۵۰۸	-	-۰/۳۳

۰/۰۲۵ = باقیمانده

جدول ۶- تجزیه ضرایب مسیر با استفاده از همبستگی ژنتیکی بین عملکرد دانه در واحد سطح و اجزای عملکرد در شرایط بدون تنش و دارای تنش رطوبتی (اعداد داخل پرانتز).

صفت	اثر مستقیم	اثر غیر مستقیم از طریق			ضریب همبستگی ژنتیکی صفت با عملکرد دانه در واحد سطح
		تعداد طبق در بوته	تعداد دانه در طبق	وزن ۱۰۰ دانه	
تعداد طبق در بوته	۰/۶۲۱	-	-۱/۶۰۸	۰/۲۲۶	-۰/۷۶
	(۰/۱۵۷) ▲		(-۰/۸۸۳)	(۰/۰۶۵)	(-۰/۶۶)
تعداد دانه در طبق	۱/۷۸۵	-۰/۵۵۹	-	-۰/۳۷۷	۰/۸۵
	(۱/۰۶۳)	(-۰/۱۳۱)		(-/۱۶۳)	(۰/۷۷)
وزن ۱۰۰ دانه	۰/۶۲۷	۰/۲۲۳	-۱/۰۷۲	-	-۰/۲۲
	(۰/۲۵)	(۰/۰۴۱)	(-۰/۶۹۲)		(-۰/۴۰)

▲ ضرایب داخل پرانتز مربوط به شرایط دارای تنش رطوبتی می‌باشند. ۰/۳۰۳ = باقیمانده (در شرایط بدون تنش)

۰/۶۲ = باقیمانده (در شرایط دارای تنش)

magiran.com

باتوجه به معیارهای پیشنهاد شده توسط بورد و همکاران (۹) می‌توان نتیجه گرفت که در شرایط بدون تنش رطوبتی صفات تعداد دانه در طبق و ارتفاع بوته و در شرایط دارای تنش رطوبتی صفت تعداد دانه در طبق می‌توانند به عنوان شاخص انتخاب مناسب برای بهبود عملکرد دانه در بوته و در واحد سطح مورد استفاده قرار گیرند. بطور کلی نتایج این مطالعه نشان داد که در هر دو شرایط بدون تنش و دارای تنش رطوبتی، روابط و نحوه تأثیرگذاری این صفات بر یکدیگر تقریباً مشابه بود و لذا به نظر می‌رسد می‌توان شاخص‌های انتخاب مشابه‌ای را برای بهبود عملکرد دانه و تولید واریته‌های اصلاح شده جهت کشت در هر دو محیط دارای تنش و بدون تنش مد نظر قرار داد. با توجه به تجزیه ضرایب مسیر و ضرایب همبستگی ژنتیکی، بهبود صفت تعداد دانه در طبق می‌تواند موجب بهبود عملکرد دانه در هر دو شرایط محیطی گردد، ضمن اینکه در شرایط بدون تنش رطوبتی ژنوتیپ‌های پابلند ودیررس نیز مطلوبیت دارند.

منابع علمی مورد استفاده

۱. امیدی تبریزی، ا.ح، م.ر. قنادها، م.ر احمدی و ع. پیغمبری. ۱۳۷۸. بررسی صفات مهم زراعی ارقام گلرنگ بهاره از طریق روش‌های چند متغیره آماری. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۳۰. صفحات ۸۲۸-۸۱۷

۲. باقری، ا، ب. یزدی صمدی، م. تائب، م.ر. احمدی. ۱۳۸۰. بررسی همبستگی و روابط بین عملکرد و سایرصفات کمی و کیفی گلرنگ. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۳۲، شماره(۲)، صفحات ۳۰۶-۲۹۵.

۳. برادران، ر. و ح. زینالی خانقاه. ۱۳۷۵. بررسی رابطه ژنتیکی عملکرد و اجزای آن و مطالعه همبستگی صفات مهم زراعی در گلرنگ از طریق تجزیه علیت. چکیده مقالات چهارمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران (اصفهان).

۴. رفیعی، ف. ۱۳۸۱. بررسی تنوع ژنتیکی صفات زراعی مختلف لاین‌های گلرنگ در شرایط اصفهان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.

5. Abel, G.H. 1976. Relationship and uses of yield components in safflower breeding. Agron. J. 68: 442-447.

6. Ashri, A, D.E. Zimmer, A.L. Urie, A. Cabaner, and A. Marani. 1976. Evaluation of the world collection of safflower, (*Carthamus tinctorius* L.), IV, Yield components and relationships. Crop Sci. 14: 799-802.

7. Ashri, A, D.E. Zimmer, A.L. Urie, and P.F. Knowles. 1975. Evaluation of the germplasm collection of safflower, (*Carthamus tinctorius* L.), VI. Length of planting to flowering period and plant height. Theor. Appl .Genet. 46: 359-364.

8. Bhatt, G.M. 1973. Significance of path coefficient analysis determining the nature of character association. Euphytica 22: 338-343.

9. Board, J.E, M.S. Kang, and B.G. Harville. 1997. Path analyses identify indirect selection criteria for yield of late- planted soybean. Crop Sci. 37: 879-884.

10. Burton, G. and DeVane, E.H. 1953. Estimating heritability in tall fescue (*Festuca arundinacea*) from replicated clonal material. Agron.J.45:478-481.

11. Chaudhary, S.K. 1990. Path analysis for seed yield in safflower (*Carthamus tinctorius* L.) in acid soil under mid altitude conditions. International Journal of Tropical Agriculture. 8: 129-132.

12. Dewey, D.R. and K.H. Lu. 1959. A correlation and path analysis of components of crested wheatgrass seed production. Agron. J. 51: 515-518.

13. Johnson, R. A., and D. W. Wichern. 1988. Applied Multivariate Statistical Analysis. Prentice Hall

magiran.com

International Inc 607 p.

14. Kang, M.S, J.D. Miller and P.V.P. Tai. 1983. Genetic and phenotypic path analysis and heritability in sugarcane. Crop Sci. 23: 643- 647.
15. Khidir, M.O. 1974. Genetic variability and inter-relationship of some quantitative characters in safflower. J. Agric. Sci. (Camb). 83: 107-202.
16. Kotecha, A. 1979. Inheritance and association of six traits in safflower. Crop Sci. 19: 523-527.
17. Miller, P.A., Williams, J.C. Robinson, H.F. and Comstock, R.E. 1958. Estimates of geotypic and environmental variances and covariances in upland cotton and their implications in selection. Agron.J.50:126-131.
18. Pascual-Villalobos, M.J. and N. Alburquerque. 1996. Genetic variation of a safflower germplasm collection grown as a winter crop in Southern Spain. Euphytica 92: 327-332.
19. Patil, H.P. 1997. Yield component analysis in safflower. Annals of Agriculture Research 18: 332-336.
20. Patil , B.R, S.G. Deshmukh. and M.P. Deshmukh. 1990. Studies on correlation and path analysis in safflower. Annals of Plant Physiology. 4: 86-91.
21. Ranga Rao,V. and M. Ramachandram. 1977. An analysis of association of components of yield and oil in safflower (*Carthamus tinctorius* L.). Theor. Appl. Genet. 50: 185-191.
22. Reddy, D.M, R.S. Sakhare, T.C. Kamble, and T.H. Rathod. 1992. Correlation and path analysis in safflower. New Agriculturist. 3: 209-212.

magiran.com

Relationships among agronomic traits of some safflower genotypes in moisture-stressed and non-stress conditions

Kh. Abolhasani and G. Saeidi[1]

Abstract

In order to have a successful breeding program, it is important to determine the genetic relationship among the traits. This study was conducted to investigate the relationship among agronomic traits in safflower at two moisture stress and non-stress conditions. In this study, 15 safflower genotypes were evaluated at two different moisture regimes, based upon depletion of 50% and 85% of soil moisture content. In each moisture regimes, a randomized complete block design with three replications was used. The phenotypic and genetic correlation coefficients revealed that in both irrigation regimes, number of seeds per head, plant height and days to maturity had a high positive correlation with both seed yield per plant and seed yield per plot, while the number of heads per plant was significantly and negatively correlated with seed yield per plant and seed yield per plot. The results of stepwise regression for seed yield per plant as a dependent variable indicated that in non-stress conditions, number of seeds per head, 100-seed weight, plant height and number of heads per plant were entered in the model, respectively and they contributed in 93% of the variation for seed yield per plant. In the stress conditions, the same traits, except the plant height entered in the model with the same sequence and they contributed in 94% of the variation for seed yield per plant. The results of path analysis for genetic correlation coefficients between each of seed yield per plant and seed yield per plot with their corresponding traits in the regression model showed that in both moisture regimes, the number of seeds per head had the highest direct and positive effect on seed yield per plant and seed yield per plot, but this direct effect reduced by its negative indirect effects via number of heads per plant and then 100- seed weight. The number of heads per plant in both stress and non-stress conditions had a positive direct effect on the seed yield per plant and seed yield per plot. However because it had a considerable negative indirect effect via number of seeds per head, it had a negative correlation coefficient with each of seed yield per plant and seed yield per plot. In general, the results of this study showed that in both moisture stress and non-stress conditions, the number of seeds per head can be considered as a good selection criterion to improve seed yield in breeding programs of safflower. Also, it seems that in non moisture-stress conditions, the tall and late-mature genotypes can produce more seed yield.

Key words: Safflower, Phenotypic and Genetic correlation, Path analysis.

1. Contribution from College of Agriculture, Isfahan University of Technology.