تجزیه ضرایب همبستگی عملکرد دانه با برخی از صفات مورفولوژیک در گلرنگ‌های بهاره

*محمدرضا داداشی[۱]، علیرضا احمدزاده[۲]، ابوالقاسم محمدی بندارخیلی[۱]، اسلام مجیدی[۳]، بهرام علیزاده[۳]

۱. گروه کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان
۲. گروه کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شبستر
۳. موسسه تحقیقات بیوتکنولوژی کرج

چکیده

به منظور بررسی همبستگی عملکرد دانه با اجزاء آن و برخی از صفات مورفولوژیک در گلرنگ‌های بهاره، ۳۰ ژنوتیپ مختلف گلرنگ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شبستر مورد آزمایش قرار گرفت. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام گرفت. صفات مورد اندازه‌گیری شامل ارتفاع بوته، تعداد دانه در طبق اصلی، وزن طبق اصلی، تعداد طبق یک بوته، وزن تک بوته، زمان گل‌دهی، زمان رسیدگی، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت، وزن هکتولیتر، وزن ۱۰۰ دانه، درصد روغن دانه و عملکرد روغن بود. نتایج بدست آمده نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه در اکثر صفات وجود داشت. عملکرد دانه با صفات ارتفاع بوته، تعداد دانه در طبق، وزن هکتولیتر، عملکرد بیولوژیک و عملکرد روغن رابطه مثبت و معنی‌داری داشت. استفاده از سه روش رگرسیون گام به گام، صعودی و نزولی نشان داد، در هر سه روش بیشترین تغییرات عملکرد دانه توسط صفات ارتفاع بوته، تعداد دانه در طبق اصلی، وزن هکتولیتر و وزن۱۰۰ دانه ایجاد شده است. تجزیه ضرایب همبستگی عملکرد دانه با صفاتی که بیشترین تغییرات عملکرد دانه را ایجاد کردند به همراه چهار صفت زمان رسیدگی، تعداد طبق در بوته، وزن طبق اصلی و درصد روغن نشان داد، صفات ارتفاع بوته، تعداد طبق در بوته، تعداد دانه در طبق اصلی، وزن هکتولیتر و وزن ۱۰۰ دانه دارای اثرات مستقیم مثبت و صفات زمان رسیدگی و درصد روغن اثرات مستقیم منفی، روی عملکرد دانه داشته‌اند. بزرگترین اثر مربوط به وزن ۱۰۰ دانه (۰/۳۵۲) و کوچکترین آن مربوط به تعداد طبق در بوته (۰/۱۳۸) بود. بررسی رگرسیون صفت وزن ۱۰۰ دانه با برخی از صفات دیگر نشان داد که دو صفت وزن طبق اصلی و تعداد دانه در طبق اصلی، اصلی‌ترین صفات موثر بر صفت وزن ۱۰۰ دانه بودند.

کلمات کلیدی: اجزای عملکرد، تجزیه علیت، عملکرد دانه، گلرنگ، همبستگی

*e.mail:mdadashi730@yahoo.com

مقدمه

گلرنگ از خانواده Asteraceae و با نام علمی *Corthamus tinctorius* با تعداد کروموزوم‌های (2n=24) می‌باشد. از گل‌های این گیاه بعنوان ماده رنگی استفاده می‌کنند، ولی امروزه گلرنگ یک گیاه روغنی است که روغن از دانه آن بدست می‌آید. بسته به ژنوتیپ، گلرنگ دارای دو نوع روغن با کیفیت متفاوت است. روغن بعضی از ژنوتیپ‌ها دارای اسید لینولئیک زیاد بوده و به مصرف آشپزی، تهیه مارگارین نرم و یا مصارف صنعتی می‌رسد. روغن برخی از ژنوتیپها نیز دارای اسید اولئیک بسیار زیاد بوده و مشابه روغن زیتون می‌باشد و بنابراین از کیفیت خوراکی بسیار مطلوبی برخوردار است

Weiss (۲۰۰۰) در تحقیقات کشاورزی بعضی از صفات نقش تعیین کننده‌ای در عملکرد تولیدی دارند. مثلاً در گلرنگ عملکرد بوسیله صفاتی مثل تعداد طبق، وزن هزار دانه، تعداد دانه در طبق اصلی تعیین می‌گردد (امیدی تبریزی، ۱۳۷۷).

با مطالعه رابطه بین عملکرد و صفات مورفولوژیک و تجزیه ضرایب همبستگی بین آنها می‌توان صفت یا صفاتی را که بیشترین اثر مستقیم و یا غیرمستقیم بر روی عملکرد دانه را دارند، شناسایی کرده و در برنامه‌های اصلاحی برای گزینش ژنوتیپ‌های پرمحصول استفاده نمود. Ashri و همکاران (۱۹۷۵) با مطالعه بر روی ۹۰۳ واریته گلرنگ گزارش کردند که تعداد طبق در گیاه و تعداد دانه در طبق به ترتیب مهمترین اجزاء عملکرد بوده ولی وزن هزار دانه تاثیری بر روی عملکرد دانه نمی‌گذارد. Abel & Driscoll (۱۹۷۶) پیشنهاد کردند که اگر سه جزء عملکرد دانه یعنی تعداد طبق در بوته، تعداد دانه در طبق و وزن هزار دانه همزمان انتخاب شوند باید به ترتیب ضریب بیشتری به تعداد طبق در بوته، تعداد دانه در طبق و وزن هزار دانه داده شود زیرا در بررسی آنها ۹۷ درصد تغییرات در عملکرد دانه گلرنگ مربوط به سه جزء، فوق بود. Solanaki & Paliwal (۱۹۷۹) اعلام نمودند که همبستگی مثبت و معنی‌داری بین عملکرد گلرنگ با تعداد دانه در طبق، تعداد طبق در بوته و وزن هزار دانه وجود دارد. اهدائی و نورمحمدی (۱۳۶۳) به همبستگی مثبت و معنی‌داری بین عملکرد دانه از یک طرف و وزن هزار دانه، تعداد دانه در طبق، درصد روغن و ارتفاع بوته گلرنگ اشاره نموده‌اند. فیلی‌زاده (۱۳۷۰) بین عملکرد دانه با تعداد دانه در طبق، تعداد طبق در هر بوته، وزن هزار دانه و ارتفاع بوته همبستگی مثبت و معنی‌داری بدست آوردند. Gou Yahai & Lianlu (۱۹۹۲) گزارش کردند که تعداد دانه در طبق مهمترین صفتی است که بر عملکرد دانه تاثیر می‌گذارد. Yoguoy و همکاران (۱۹۹۳) عملکرد گلرنگ را تابعی از تعداد بوته در واحد سطح، تعداد طبق در بوته، تعداد دانه در طبق و وزن دانه ذکر کرده‌اند هدف از این مطالعه میزان اثر بخشی هر یک از اجزاء عملکرد در ارقام گلرنگ بهاره مورد آزمایش از بعد افزایش عملکرد دانه بود.

مواد و روشها

این آزمایش جهت مطالعه و ارزیابی عملکرد و اجزای عملکرد ژنوتیپهای مختلف گلرنگ بهاره در سال ۱۳۸٤ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شبستر واقع در ٦۰ کیلومتری شمالغرب تبریز به طول جغرافیائی ٤٥ درجه و ٤۲ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۸ درجه و ۱۱ دقیقه و با ارتفاع ۱٤٦ متر از سطح دریا اجرا گردید. حداقل و حداکثر دمای سالانه منطقه به ترتیب ۱۲- و ۳۸ درجه سانتی‌گراد می‌باشد و بافت خاک از نوع شنی لومی بود. در این آزمایش ۳۰ ژنوتیپ تهیه شده از موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار مورد مطالعه قرار گرفتند. در پایان فصل زراعی ده بوته بطور تصادفی از ردیف دوم و سوم هر کرت انتخاب و صفاتی نظیر ارتفاع بوته، تعداد دانه در طبق اصلی، وزن طبق اصلی، تعداد طبق در بوته، وزن تک بوته، اندازه‌گیری گردید. تعداد روزها از زمان کاشت تا مرحله ظهور گل در ۵۰٪ بوته‌ها، به عنوان

«زمان گل‌دهی» تعیین شد. برای اندازه گیری عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت (پس از حذف اثرات حاشیهای) ردیفهای کشت شده برداشت گردید. برای وزن ۱۰۰ دانه ۵ نمونه ۱۰۰ بذری توزین و میانگین آنها بعنوان وزن ۱۰۰ دانه منظور شد. برای وزن هکتولیتر ۵ نمونه از هر کرت در ظروفی به حجم ۱۰۰میلی لیتر توزین و میانگین آنها گرفته شد. همچنین درصد روغن دانه از روی نمونه‌های ۵۰ گرمی هر کرت به دست آمد. میانگین نمونه‌های بدست آمده از هر واحد آزمایشی برای کلیه صفات بعنوان نماینده کرت در محاسبات آماری مورد استفاده قرار گرفت. داده‌های حاصل بعد از تست نرمال بودن در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی تجزیه واریانس شده و مقایسه میانگین نیز با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام گرفت. همچنین ضرایب همبستگی بین صفات با یکدیگر محاسبه شده و با استفاده از سه روش رگرسیون گام به گام، صعودی و نزولی صفاتی که بیشترین اثر را روی عملکرد دانه دارند شناسائی و سپس با استفاده از روش تجزیه علیت، ضرایب همبستگی عملکرد دانه با برخی صفات به اثرات مستقیم و غیرمستقیم تجزیه گردید. کلیه محاسبات آماری با استفاده از نرم‌افزارهای SPSS و SAS انجام گرفت.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس داده‌های حاصل از صفات مورد مطالعه نشان می‌دهد که بین ژنوتیپهای مورد مطالعه از نظر زمان گل دهی، زمان رسیدگی، تعداد دانه در طبق اصلی، وزن طبق اصلی، تعداد طبق در بوته، وزن هکتولیتر، وزن ۱۰۰ دانه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و عملکرد روغن دانه در سطح احتمال ۱٪ و از نظرصفات وزن همه طبق‌های یک بوته و ارتفاع بوته در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی‌داری داشته است.بین ژنوتیپ ها از نظر صفات وزن تک بوته، درصد روغن دانه و شاخص برداشت اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۱).

قدرتی، ۱۳۷٦؛ رفیعی، ۱۳۸٤؛ Ghorpade و همکاران، ۱۹۹۳ و Johnson، ۲۰۰۱، اختلاف معنی‌داری بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه خود از نظر اکثر صفات مورد مطالعه مشاهده کردند. دامنه ضریب تغییرات بین ۱/۸۰ و ۳۰/٤ می‌باشد. پایین بودن ضریب تغییرات در برخی صفات میتواند ناشی از کم بودن اثر محیط بر روی این صفات و بالا بودن ضریب تغییرات در برخی صفات می‌تواند ناشی از زیاد بودن اثر محیط بر روی این صفات باشد. مقایسه میانگین عملکرد دانه ژنوتیپ‌های مورد مطالعه نشان می‌دهد که ۱۳ ژنوتیپ اختلاف معنی‌داری با هم نداشته و بیشترین میزان عملکرد را دارند و میانگین عملکرد دانه آنها در حدود ۱۱٤٤/۷ کیلو گرم در هکتار می‌باشند. جدول شماره ۲ مقایسه میانگین عملکرد دانه ژنوتیپ‌ها را نشان می‌دهد.

ضرایب همبستگی بین صفات در جدول شماره ۳ نشان داده شده است. عملکرد دانه با صفات ارتفاع بوته، تعداد دانه در طبق، وزن هکتولیتر، عملکرد بیولوژیک و عملکرد روغن رابطه مثبت و معنی‌داری داشت. همبستگی مثبت و معنی‌داری بین تعداد دانه در طبق، تعداد طبق در بوته و وزن هزار دانه با عملکرد دانه گلرنگ توسط Solanaki & Paliwal (۱۹۷۹) و فیلی‌زاده (۱۳۷۰) گزارش شده است.

برای شناسایی صفاتی که بیشترین تاثیر را بر روی عملکرد دانه در این بررسی داشته اند از سه روش رگرسیون گام به گام، صعودی و نزولی استفاده گردید، بطوریکه صفات ارتفاع بوته، زمان گل دهی، زمان رسیدگی، وزن کل بوته، تعداد طبق در بوته، وزن کل طبق‌های یک بوته، وزن طبق اصلی،تعداد دانه در طبق اصلی، وزن هکتولیتر، وزن ۱۰۰ دانه و درصد روغن بعنوان صفات مستقل و عملکرد دانه به عنوان صفت وابسته در یک مدل قرار گرفتند. نتایج هر سه رگرسیون نشان داد که بیشترین تغییرات عملکرد دانه در این مطالعه توسط صفات ارتفاع بوته، تعداد دانه در طبق اصلی، وزن هکتولیتر و وزن ۱۰۰دانه ایجاد شده که در نتیجه این صفات وارد مدل شدند.

جدول ۱: تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه ژنوتیپ‌های گلرنگ

منابع تغییر	درجه آزادی	ارتفاع بوته	زمان گل دهی	زمان رسیدن	وزن تک بوته	تعداد طبق	وزن همه طبق‌های یک بوته	وزن طبق اصلی	تعداد بذر در طبق
		میانگین مربعات							
تیمار	۲۹	۲۵۱/۵۵*	۵/۲۲**	۳۷/۶۶**	۲۷/۶۶ns	۵/۲۵**	۲۶/۱۴*	۰/۳۸۱**	۱۵۸/۰۵**
بلوک	۲	۱۰۴۳/۵۴**	۸/۰۴**	۱۶۲/۱۳**	۲۷۰/۰۳**	۳۳/۰۴**	۱۶۸/۴۳**	۰/۸۷۵*	۱۰/۴۳ns
خطا	۵۸	۱۳۱/۷۴	۰/۸۰۳	۵/۹۶	۲۰/۴۳	۲/۵۵	۱۳/۳۵	۰/۱۷۸	۲۸/۱۴
C.V (%)		۱۳/۷۲	۱/۰۸	۲/۱۹	۲۵/۳	۲۴/۰۲	۳۰/۴	۱۸/۴۴	۱۴/۳۳

ادامه جدول ۱: تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه ژنوتیپهای گلرنگ

منابع تغییر	درجه آزادی	وزن هکتومتر	وزن ۱۰۰ دانه	درصد روغن دانه	عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیک	عملکرد روغن	شاخص برداشت
				میانگین مربعات				
تیمار	۲۹	۱۸۴/۹۷**	۰/۳۵۹**	۱۰/۴۲ns	۱۷۴۹۸۳/۸۸**	۱۶۱۸۴۱۷/۹۵**	۱۷۸۵۳/۰۵**	۱۲/۴ns
بلوک	۲	۳۲/۶۰ns	۰/۰۲۰۱ns	۲/۴۳ns	۸۷۱۸۴/۹۳**	۵۶۱۶۹۰/۸۵*	۱۲۴۷۱/۰۵**	۴/۲ns
خطا	۵۸	۲۵/۳۹	۰/۰۴۰۷	۹/۱۲	۱۱۸۷۷/۵۱	۱۶۱۶۵۶/۶۳	۲۳۵۲/۰۹	۷/۸
C.V(%)	_	۶/۵۲	۶/۱۷	۹/۶۹	۱۱/۸۹	۱۴/۵۰	۱۶/۹۶	۸/۴۱

به ترتیب معنی‌دار در سطح ۱٪ و ۵٪ و غیر معنی دار : **, * ,ns

جدول ۲: مقایسه میانگین عملکرد دانه در ژنوتیپ های مورد بررسی با استفاده از آزمون دانکن (P<%5)

شماره ژنوتیپ	نام ژنوتیپ	میانگین	کد
۷	محلی اصفهان ۱	۱۲٦۱/۱۱	a
۱۰	محلی رزقان	۱۲٤۱/۳۳	a
۹	رقم Ch.353	۱۲۳۹/۷۲	a
۱٤	محلی کردستان ۲	۱۲۲۹/۹۳	a
۲٤	ورامین LR.V.51.141	۱۱٦۱/۷۳	ab
۲۵	لاین k.h.34.779	۱۱۳۸/۷۹	ab
۱۷	رقم CART.9094	۱۱۲۰/۸٤	abc
۲۱	محلی اصفهان ۲	۱۱۱۷/٤۰	abc
۱۳	لاین k.h.2357	۱۰۹۱/۹۷	abcd
٤	محلی اراک	۱۰۸٤/۹۳	abcd
۳	محلی ارومیه	۱۰۷٦/۹٤	abcd
۲۳	رقم 1457	۱۰٦۸/۱۲	abcd
۱۲	محلی تبریز ۱	۱۰٤۸/٦٦	abcd
٦	فریو 3.76	۹۸۳/۰٦	bcde
۲۰	ورامین LR.V.51.233	۹۷۹/۰۹	bcde
۸	محلی کردستان ۱	۹۷٤/۳۳	bcde
۱٦	محلی تبریز۲	۹۱۹/۵٤	cdef
۲۹	اراک 2811.2	۸۹۳/٤۸	defg
۱۹	لاین k.h.15.44	۸۲۸/٤۵	efgh

۲۸	اراک 2811.1	۷۵۷/٦۵	fghi
۲۲	رقم N 2004	۷۵۳/٤۷	fghi
۱۱	لاین k.h.96450	۷۰۷/۰۲	ghij
۳۰	ورامین LR.V.51.24.60	٦۸۲/۷۱	hij
۱۸	لاین k.h.6.468	٦۷٤/۸٦	hij
۱۵	لاین k.h.100511	٦٤۸/۰۷	hij
۲	محلی ارومیه	٦٤٦/۳۹	hij
۵	لاین k.h.23/57	۵۷۷/٤۹	ij
۲٦	دیم کشور PI	۵٦۵/٤۲	ij
۲۷	لاین k.h.9.411	۵۱۳/۵۱	j
۱	لاین k.h.39/115	۵۰۰/۳۵	j

حروف مشترک در کد میانگین ها نشان دهنده عدم اختلاف معنی دار بین آنهاست

جدول ۳: ضرایب همبستگی فنوتیپی بین صفات مورد مطالعه

صفات / صفات	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵
ارتفاع بوته	۱														
زمان گل دهی	ns +۰/۱۹۵	۱													
زمان رسیدگی	* +۰/۴۱۶	ns ۰/۲۲۰	۱												
وزن کل بوته	* ۰/۴۰۳	ns −۰/۱۷۸	ns ۰/۲۴۱	۱											
تعداد طبق یک بوته	ns ۰/۲۱۲	ns - ۰/۱۹۲	ns ۰/۲۲۱	** ۰/۶۶۹	۱										
وزن کل طبق ها	ns ۰/۲۷۲	ns - ۰/۲۸۵	ns ۰/۱۶۵	** ۰/۸۰۴	** ۰/۶۶۵	۱									
وزن طبق اصلی	ns ۰/۱۸۹	ns - ۰/۲۴۹	ns ۰/۰۵۸	* ۰/۴۱۸	ns ۰/۱۶۰	* ۰/۴۹۱	۱								
تعداد دانه طبق اصلی	ns ۰/۲۱۳	ns ۰/۰۹۲	ns ۰/۲۹۰	ns ۰/۲۹۲	ns ۰/۰۷۷	ns ۰/۲۸۳	** ۰/۵۲۳	۱							
وزن هکتومتر	* ۰/۳۱۸	* ۰/۳۵۶	ns ۰/۲۶۹	ns −۰/۰۴۸	ns −۰/۰۴۴	ns - ۰/۰۱۳	ns ۰/۰۸۳	ns ۰/۲۰۹	۱						
وزن ۱۰۰ دانه	ns - ۰/۱۳۸	ns ۰/۲۵۵	ns −۰/۰۵۹	ns −۰/۰۱۹	ns −۰/۰۵۹	ns ۰/۰۷۹	ns ۰/۲۵۷	ns −۰/۱۶۵	ns −۰/۰۵۸	۱					
درصد روغن	ns ۰/۱۲۰	ns ۰/۰۲۰۱	ns ۰/۰۲۷	ns −۰/۰۲۶	ns ۰/۰۵۷	ns −۰/۰۲۲	ns ۰/۱۶۷	ns ۰/۱۴۷	ns ۰/۰۹۹	ns ۰/۱۲۹	۱				
عملکرد دانه	* ۰/۳۹۸	ns ۰/۱۳۱	ns ۰/۲۵۳	ns ۰/۲۵۹	ns ۰/۱۶۰	ns ۰/۲۳۴	ns ۰/۲۸۶	* ۰/۳۸۰	* ۰/۴۴۴	ns ۰/۲۱۰	ns ۰/۰۲۵	۱			
عملکرد بیولوژیک	* ۰/۴۰۶	ns ۰/۲۰۷	ns ۰/۲۴۸	ns ۰/۲۴۳	ns ۰/۰۷۸	ns ۰/۰۳۵	ns ۰/۱۷۷	* ۰/۳۴۱	* ۰/۴۰۱	ns ۰/۱۴۹	ns ۰/۰۰۸۴	** ۰/۹۴۴	۱		
عملکرد روغن	* ۰/۴۱۰	ns ۰/۱۱۳	ns ۰/۲۵۰	ns ۰/۲۴۳	ns ۰/۱۷۶	ns ۰/۲۲۹	* ۰/۳۳۶	* ۰/۴۱۱	* ۰/۴۴۹	ns ۰/۱۵۶	* ۰/۳۴۲	** ۰/۹۴۴	** ۰/۸۸۰	۱	
شاخص برداشت	ns −۰/۰۵۷	ns −۰/۲۵۱	ns −۰/۰۱۹	ns ۰/۰۷۳	ns ۰/۲۷۸	** ۰/۶۱۹	ns ۰/۲۶۶	ns ۰/۰۸۳	ns ۰/۰۹۹	ns ۰/۱۷۰	ns ۰/۰۰۴	ns ۰/۱۰۶	ns −۰/۲۱۳	ns ۰/۱۲۲	۱

به ترتیب معنی‌دار در سطح ۱٪ و ۵٪ و غیرمعنیدار : **, * ,ns

تجزیه ضرایب همبستگی عملکرد دانه با صفاتی که بیشترین تغییرات عملکرد را ایجاد می‌کنند به همراه چهار صفت زمان رسیدگی، تعداد طبق در بوته، وزن طبق اصلی و درصد روغن به اثرات مستقیم و غیرمستقیم انجام گردید که نتایج در جدول شماره ٤ آمده است.

صفات ارتفاع بوته، تعداد طبق هر بوته، تعداد دانه در طبق اصلی، وزن هکتولیتر و وزن ۱۰۰ دانه دارای اثر مستقیم مثبت و صفات زمان رسیدگی، وزن طبق اصلی و درصد روغن اثر مستقیم منفی را روی عملکرد دانه داشتند. بزرگترین اثر مربوط به وزن ۱۰۰ دانه (۰/۳۵۲) و کوچکترین آن مربوط به تعداد طبق هر بوته (۰/۱۳۸) بود. بزرگترین اثر مستقیم منفی مربوط به وزن طبق اصلی (۰/۰۹۰۹-) و کمترین آن مربوط به درصد روغن (۰/۰٤۱۹-) می‌باشد، بطوریکه مشخص است اثرات مستقیم منفی بسیار جزئی می‌باشند. هر چند که، اثر مستقیم زمان رسیدگی منفی می‌باشد (۰/۰٦٥-) ولی غیرمستقیم از طریق وزن هکتولیتر (۰/۰۸۹۳) تا حدودی سبب افزایش عملکرد دانه می‌شود.

نظر به اینکه صفات ارتفاع بوته، تعداد طبق هر بوته، تعداد دانه درطبق اصلی، وزن هکتولیتر و وزن ۱۰۰ دانه اثر مستقیم بر روی عملکرد دانه دارند، بنابر این، گزینش برای هر کدام از این صفات سبب افزایش عملکرد دانه خواهد شد.

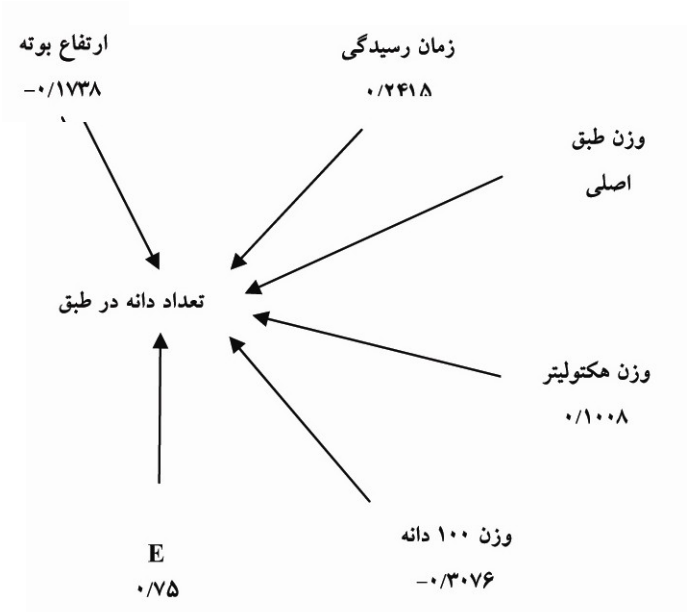
Kumar و همکاران (۱۹۸۲) اثر مستقیم ارتفاع بوته، اندازه طبق و تعداد دانه در طبق را بر روی عملکرد دانه و روغن مثبت و معنی‌دار گزارش کرده اند با وجود این، Paliwal & Solahki (۱۹۸٤) اثر مستقیم تعداد طبق در بوته و وزن هزار دانه را روی عملکرد دانه مثبت و معنی‌دار مشاهده کرد. Khidir (۱۹۷٤) و Abel & Driscoll (۱۹۷٦) اثر مستقیم و مثبت ارتفاع بوته و اندازه طبق بر روی عملکرد دانه را گزارش کردند در حالیکه اسکندری (۱۳۸۳) اثر مستقیم منفی ارتفاع بوته و تعداد دانه در طبق را روی عملکرد دانه مشاهده کرد. Tuncturk & Vahdettin (۲۰۰٤) در سال اول آزمایش اثر مستقیم وزن هزار دانه را روی عملکرد دانه منفی و در سال دوم آزمایش آن اثر را مثبت گزارش کردند. می‌توان اظهار داشت که رابطه برخی از صفات با عملکرد دانه بسته به شرایط آزمایش و ژنوتیپ‌های مورد کشت متغیر می‌باشد.

جدول ٤: تجزیه ضرایب همبستگی عملکرد با برخی صفات به اثرات مستقیم وغیر مستقیم

صفت	اثر مستقیم	اثر غیر مستقیم از طریق							ضریب همبستگی باعملکرد
		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	
ارتفاع بوته	۰/۲۸۳	–	-۰/۰۲۷۰۴	۰/۰۲۹۲۶	-۰/۰۱۷۰۳	۰/۰۷۸۸۱	۰/۱۰۵۵۸	-۰/۰۴۸۴	-۰/۰۰۵۰۴	۰/۳۹۸*
زمان رسیدگی	-۰/۰۶۵	۰/۱۱۷۷۳	_	۰/۰۳۰۴۹۸	-۰/۰۰۵۲۲	۰/۱۰۷۳	۰/۰۸۹۳۱	-۰/۰۲۰۷۷	-۰/۰۰۱۱۳۴	۰/۲۵۳ ns
تعداد طبق یک بوته	۰/۱۳۸	۰/۰۵۹۹۹	-۰/۰۱۴۳۶	_	-۰/۰۱۴۴۱۶	۰/۰۲۸۴۹	-۰/۰۱۴۶۰۸	-۰/۰۲۰۷۷	-۰/۰۰۲۳۹	۰/۱۶۰ ns
وزن طبق اصلی	-۰/۰۹۰۱	۰/۰۵۳۴۸۷	-۰/۰۰۳۷۷	۰/۰۲۲۰۸	_	۰/۱۹۳۵۱	۰/۰۲۷۵۵۶	۰/۰۹۰۴۶۴	-۰/۰۰۷۰۱۴	۰/۲۸۶ ns
تعداد دانه طبق اصلی	۰/۳۷۰	۰/۰۶۰۲۷۹	-۰/۰۱۸۸۵	۰/۰۱۰۶۲۶	-۰/۰۴۷۱۲۲	_	۰/۰۶۹۳۸۸	-۰/۰۵۸۰۸	-۰/۰۰۶۱۷۴	۰/۳۸۰*
وزن هکتولیتر	۰/۳۳۲	۰/۰۸۹۹۹۴	-۰/۰۱۷۴۸۵	-۰/۰۰۶۰۷۲	-۰/۰۰۷۴۷۸	۰/۰۷۷۳۳	_	-۰/۰۲۰۴۱۶	-۰/۰۰۴۱۶	۰/۴۴۴*
وزن صد دانه	۰/۳۵۲	-۰/۰۳۹۰۵	+۰/۰۰۳۸۳۵	-۰/۰۰۸۱۴۲	-۰/۰۲۳۱۵۶	-۰/۰۶۱۰۵	-۰/۰۱۹۲۵۶	_	+۰/۰۰۵۴۱۸	۰/۲۱۰ ns
درصدروغن	-۰/۰۴۲	۰/۰۳۳۹۶	-۰/۰۰۱۷۵۵	۰/۰۰۷۷۲۸	-۰/۰۱۵۰۴۷	۰/۰۵۴۳۹	۰/۰۳۲۸۷	-۰/۰۴۵۴۰۸	_	۰/۰۲۵ ns

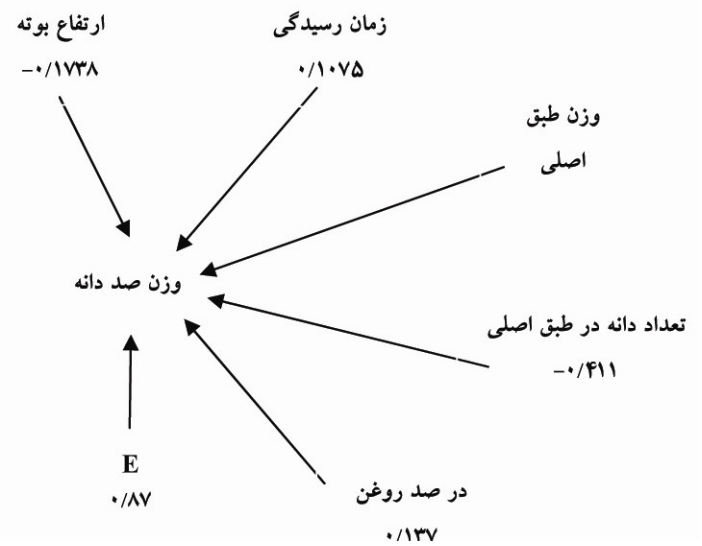
با توجه به اینکه در این آزمایش چهار صفت ارتفاع بوته، تعداد دانه در طبق اصلی، وزن هکتولیتر و وزن ۱۰۰ دانه در سه روش رگرسیون گام به گام، صعودی و نزولی وارد مدل رگرسیونی شدند. برای شناسایی عواملی که بر روی برخی از این صفات اثر گذاشته و بطور غیرمستقیم باعث افزایش عملکرد دانه می‌گردند، رگرسیون دو صفت تعداد دانه

در طبق اصلی و وزن ۱۰۰ دانه با برخی صفات دیگر بررسی شد، بطوری که در صفت تعداد دانه در طبق اصلی، رگرسیون این صفت بر روی صفات ارتفاع بوته، زمان رسیدگی، وزن کل بوته، وزن کل طبق‌های یک بوته، وزن طبق اصلی، وزن هکتولیتر، وزن ۱۰۰ دانه و درصد روغن بررسی گردید و نتایج هر سه رگرسیون گام به گام، صعودی و نزولی نشان داد که سه صفت وزن طبق اصلی، وزن ۱۰۰ دانه و زمان رسیدگی درمدل قرار گرفتند. بنابر این صفات فوق به همراه صفات ارتفاع بوته و وزن هکتولیتر در تجزیه علیت مورد استفاده قرار گرفت (شکل۱). اثر مستقیم وزن طبق اصلی (۰/۵۹۳۸)، زمان رسیدگی (۰/۲٤۱۵) و وزن هکتولیتر (۰/۱۰۰۸) مثبت و اثر مستقیم وزن ۱۰۰ دانه (۰/۳۰۷٦-) و ارتفاع بوته (۰/۰۷۵۲-) منفی بودند. تانجترک و همکاران (۲۰۰٤) بین تعداد دانه در طبق و ارتفاع بوته رابطه مثبت و معنی‌دار مشاهده کردند.



شکل ۱: تجزیه ضرایب همبستگی تعداد دانه در طبق اصلی با برخی از صفات

برای شناسایی صفاتی که بطور غیرمستقیم از طریق وزن ۱۰۰ دانه باعث افزایش عملکرد دانه می‌شوند، رگرسیون این صفت را با صفات وزن هکتولیتر، وزن کل طبق ها یک بوته، وزن کل بوته، زمان گل دهی، تعداد طبق‌های یک بوته، زمان رسیدگی، ارتفاع بوته، درصد روغن، وزن طبق اصلی و تعداد دانه در طبق اصلی بررسی گردید. سه روش رگرسیونی گام به گام، صعودی و نزولی دو صفت وزن طبق اصلی و تعداد دانه در طبق اصلی را اصلی ترین صفات موثر بر وزن ۱۰۰ دانه بر آورد کردند. برای اینکه اثرات مستقیم و غیرمستقیم برخی از صفات بر روی صفت وزن ۱۰۰ دانه مطالعه شود، ضرایب همبستگی وزن ۱۰۰ دانه با دو صفت وزن طبق اصلی و تعداد دانه در طبق و سه صفت ارتفاع بوته، زمان رسیدگی و درصد روغن با استفاده از تجزیه علیت به اثرات مستقیم و غیر مستقیم تجزیه گردید. نتایج تجزیه علیت (شکل ۲) نشان داد که دو صفت زمان رسیدگی و وزن طبق اصلی دارای اثرات مستقیم مثبت و دیگر صفات دارای اثرات مستقیم منفی بر روی وزن ۱۰۰ دانه دارند. بطوریکه بیشترین اثر مستقیم مثبت مربوط به وزن طبق اصلی (۰/۵۲۲۲) و بیشترین اثر مستقیم منفی مربوط به تعداد دانه طبق اصلی می‌باشد.



شکل ۲: تجزیه ضرایب همبستگی وزن صد دانه با برخی از صفات

نتایج تجزیه به مولفه‌های اصلی در جدول شماره ۵ آمده است، چنانچه مشاهده می‌شود بر اساس مقادیر ویژه بالاتر از یک, چهار مولفه قابل استخراج است این چهار مولفه، جمعاً حدود ۷٤/۸۲ درصد از تغییرات اولیه صفات مورد بررسی را توجیه کردند. با توجه به اینکه هر مولفه خصوصیات مختلفی از صفات را مورد بحث قرار می‌دهد چهار مولفه اول تجزیه وتحلیل و نامگذاری شدند. اولین مولفه اصلی ۳۲/۱۵ درصد از تغییرات اولیه را تبین کرد که در این مولفه صفاتی مانند ارتفاع بوته، تعداد دانه در طبق اصلی، وزن هکتولیتر، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و عملکرد روغن دارای ضرایب بالایی بودند، این مولفه به نام مولفه عملکرد دانه و اجزاء آن نامگذاری گردید. اکثر صفاتی که در این مولفه وارد شده است دارای همبستگی مثبت با هم بوده و بدین لحاظ از این صفات می‌توان در برنامه‌های اصلاحی جهت افزایش عملکرد دانه استفاده نمود.

مولفه اصلی دوم، ۲۲/۳٦ درصد از تغییرات داده‌های اولیه را توجیه نمود. در این مولفه صفاتی نظیر وزن کل بوته، تعداد طبق، وزن همه طبق‌های موثر، وزن طبق اصلی و شاخص برداشت ضرایب بیشتری داشتند. این مولفه، مولفه خصوصیات طبق در نظر گرفته شد. اگر در برنامه‌های اصلاحی هدف بهبود خصوصیات طبق باشد می‌توان از این صفات استفاده نمود.

مولفه اصلی سوم در حدود ۱۱/٤۲ درصد تغییرات اولیه را توجیه می‌کنند، که در این مولفه صفت وزن ۱۰۰ دانه ضریب منفی بالای داشت, بدین لحاظ این مولفه، به نام مولفه وزن صد دانه نامیده شد.

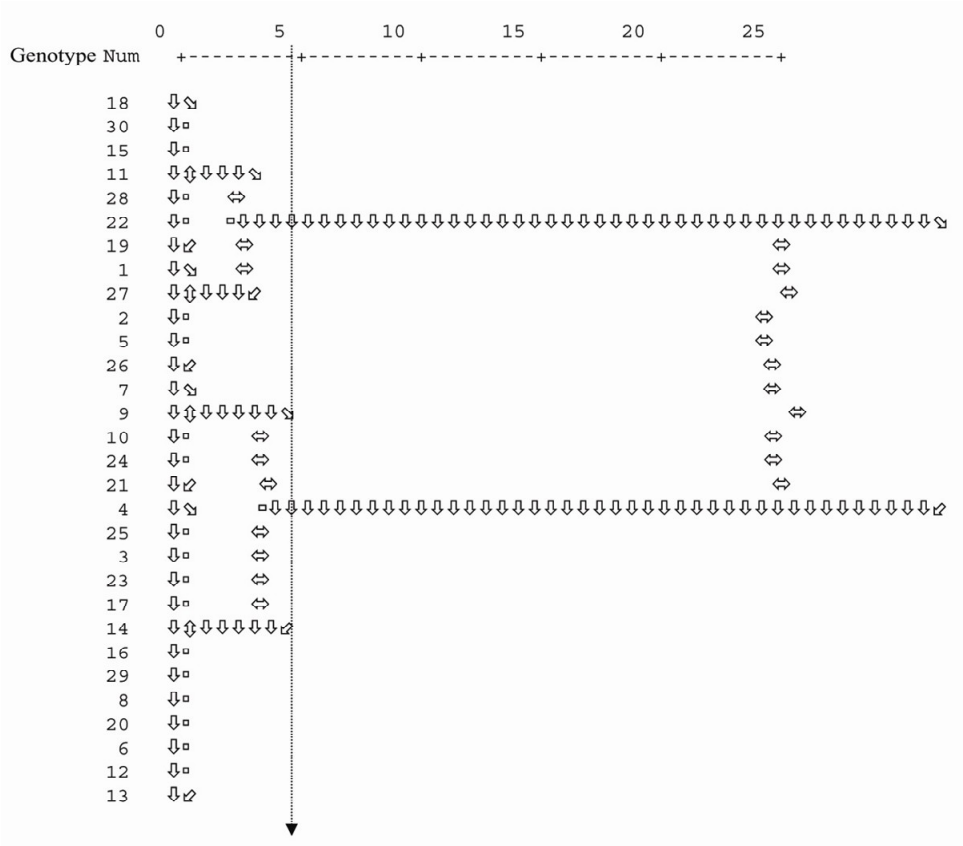
مولفه اصلی چهارم ۹/۸۹ درصد از تغییرات داده‌های اولیه را در برگرفته و مهمترین صفتی که تغییرات مثبت در این مولفه را موجب می‌شود درصد روغن است. بدین لحاظ این مولفه بنام مولفه درصد روغن نامگذاری گردید.

بنا به گزارش Digming & Yuguand (۱۹۹۳)، ٦ مولفه اصلی اول در حدود ۷۸ درصد تغییرات داده‌های اولیه را توجیه می‌کنند در حالیکه در مطالعه قدرتی و همکاران (۱۳۷٦) روی ۳۰ رقم گلرنگ حدود ۸۸ درصد از تغییرات داده‌های اولیه با ۱۰ مولفه اصلی تبین شده است. امیدی تبریزی (۱۳۷۰) گزارش کرد که هفت مولفه اول در حدود ۸۰ درصد از تغییرات داده‌های اولیه را توجیه کردند. بطوریکه مولفه اول با تبین ۲۹/٦٤ در صد از تغییرات کل از صفات

عملکرد بیولوژیک، تعداد طبق، تعداد شاخه فرعی و ارتفاع بوته متاثر بود.

تجزیه خوشه‌ای بر مبنای روش وارد با ضریب فاصله مربع فاصله اقلیدوسی برای گروه‌بندی ژنوتیپ‌ها انجام شد. دندروگرام حاصل از ۳۰ ژنوتیپ گلرنگ بهاره بر اساس صفات مورد مطالعه در شکل ۳ نشان داده شده است. برش دندروگرام از فاصله ۵ واحد مربع اقلیدوسی ژنوتیپ‌ها را به دو گروه تقسیم می‌کند. گروه اول شامل ۱۲ ژنوتیپ بود که اکثر آنها ژنوتیپ‌های با عملکرد پایین بودند. گروه دوم شامل ۱۸ ژنوتیپ بود که می‌توان این گروه را به دو زیر گروه تقسیم کرد، بطوری که در زیر گروه اول ۵ ژنوتیپ محلی اصفهان ۱، رقم CH.۳۵۳، محلی رزقان، ورامین L.R.V..۵۱,۱۴۱ و محلی اصفهان ۲ قرار داشت. این ژنوتیپ‌ها از ژنوتیپ‌های برتر از نظر عملکرد دانه بودند. زیر گروه دوم شامل ۱۳ ژنوتیپ بود که اکثراً ژنوتیپ‌های محلی و اصلاح شده با عملکرد دانه بیشتر و متوسط بودند (جدول ۲). دلیل بالا بودن عملکرد دانه در ژنوتیپ‌های گروه دوم را می‌توان اولاً در بالا بودن پتانسیل ژنتیکی ژنوتیپ‌های موجود و ثانیاً سازگار بودن ژنوتیپ ها به محیط و اقلیم محل آزمایش دانست.

قدرتی و همکاران (۱۳۷۶) ۲۳ اکوتیپ گلرنگ بهاره ایران را به ۵ گروه تقسیم کردند. همچنین Yazdi-Samadi (۱۹۸۹) لاینها و ارقام گلرنگ ایرانی و خارجی را در ۵ گروه اصلی امریکائی، ایرانشهری، مرندی، ارومیه‌ای و مغانی و فارسی، اصفهانی و جیرفت قرار دادند. آنها نتیجه‌گیری کردند که شباهت در میان توده‌های فوق با توجه به شرایط مختلف اکولوژیکی احتمالاً به دلیل پایه ژنتیکی یکسان باشد.



شکل ۳: تجزیه خوشه‌ای ژنوتیپ‌های مورد مطالعه با استفاده از صفات مورفولوژیک

جدول ۵: مولفه‌های اصلی، مقادیر ویژه و ضریب صفات مختلف در تجزیه به مولفه‌های اصلی

مولفه	مقادیر ویژه	سهم تجمعی ٪	ارتفاع بوته	زمان گلدهی	زمان رسیدگی	وزن کل بوته	تعداد طبق یک بوته	وزن کل طبق‌های یک بوته	وزن طبق اصلی	تعداد دانه در طبق اصلی	وزن هکتولیتر	وزن ۱۰۰ دانه	درصد روغن	عملکرد دانه
۱	۴/۸۲۳	۳۲/۱۵	۰/۶۷	۰/۳۱۹	۰/۴۴۳	۰/۵۵۷	۰/۲۶۸	۰/۴۸۶	۰/۵۱۷	۰/۶۷۶	۰/۵۶۲	۰/۰۰۳۲	۰/۰۸۵۰	۰/۹۰۲
۲	۳/۳۵۳	۵۴/۵۱	-۰/۳۸۷	-۰/۶۹۷	-۰/۴۴۸	۰/۵۵۴	۰/۵۳۵	۰/۸۲۳	۰/۵۵۴	۰/۱۳۲	-۰/۴۶۸	۰/۲۸۴	۰/۰۴۷	-۰/۱۲۳
۳	۱/۷۱۳	۶۵/۹۳	۰/۲۳۰	۰/۲۱۷	۰/۲۲۸	۰/۳۱۵	۰/۲۸۱	۰/۱۲۴	۰/۰۱۰۴	۰/۴۳۷	-۰/۱۵۹	-۰/۸۴۰	۰/۳۴۹	-۰/۳۴۲
۴	۱/۳۳۴	۷۴/۸۲	۰/۰۰۶۶	-۰/۱۵۳	-۰/۰۹۳	-۰/۳۲۴	-۰/۴۹۶	-۰/۱۱۳	۰/۴۴۸	۰/۲۵۷	۰/۱۷۹	۰/۰۹۲۳	۰/۷۶۲	-۰/۰۹۶

نتیجه‌گیری نهایی

با توجه به نتایج این آزمایش، بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه در اکثر صفات اختلاف معنی‌داری وجود داشت و ژنوتیپ‌هایی که دارای عملکرد بالایی بودند از نظر ارتفاع بوته، تعداد دانه در طبق اصلی, وزن ۱۰۰ دانه، وزن هکتو لیتر و وزن طبق اصلی نیز برتری داشتند. همچنین عملکرد دانه در ژنوتیپ‌های مورد مطالعه بیشترین تاثیر خود را از چهار صفت ارتفاع بوته, تعداد دانه در طبق اصلی, وزن هکتولیتر و وزن ۱۰۰ دانه دریافت می‌کند. اگر هدف گزینش ژنوتیپ‌های با عملکرد بالا باشد می‌توان بطور مستقیم ژنوتیپ‌هایی که دارای عملکرد دانه بیشتر هستند و یا بطور غیرمستقیم ژنوتیپ‌هایی که از نظر چهار صفت فوق دارای مقادیر بیشتری هستند، را انتخاب کرد و در برنامه‌های اصلاح نباتات از آن صفات استفاده نمود.

منابع

اسکندری تربقان، م. (۱۳۸۳). ارزیابی ژنوتیپ‌ها و تعیین همبستگی بین عملکرد دانه با اجراء عملکرد در گلرنگ در شرایط دیم. خلاصه مقالات هشتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان. ۵-۳ شهریور. ص ۱۵.

امیدی تبریزی، ا.م.، و پوردوائی، ح. (۱۳۷۰). بررسی ارقام خارجی گلرنگ از نظر عملکرد دانه و روغن. گزارش پژوهش. بخش تحقیقات دانه‌های روغنی موسسه تحقیقات کرج.

امیدی تبریزی، ا. (۱۳۷۷). بررسی تنوع فنوتیپی و ژنوتیپی ارقام گلرنگ بهاره از طریق روشهای آماری چند متغیره.پایان نامه کارشناسی ارشد در رشته اصلاح نباتات. دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحدکرج.

اهدایی، ب.، و نورمحمدی، ق. (۱۳۶۳). اثر تاریخ کاشت روی عملکرد دانه و سایر صفات زراعی ارقام گلرنگ. مجله علمی کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز. ۹: ۴۲-۲۸.

رفیعی، ف.، و سعیدی، ق. (۱۳۸٤). تنوع ژنتیکی برای صفات زراعی مختلف در لاین‌های انتخابی از توده‌های بوی گلرنگ ایران و ژنوتیپ‌های خارجی. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، سال نهم. ۲: ۹۱-۱۰٦.

فیلی‌زاده، ی. (۱۳۷۰). بررسی و ارزیابی صفات کمی و کیفی ارقام و لاینهای گلرنگ. پایان نامه کارشناسی ارشد در رشته زراعت. دانشگاه تربیت مدرس.

قدرتی، غ.ر.، و میرزائی ندوشن، ح. (۱۳۷٦). بررسی تنوع ژنتیکی و سیتوژنتیکی در توده‌های بهاره بومی گلرنگ ایرانی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت مدرس.

Abel, G.H. and Driscoll, M.F. (1976). Sequential triats development and breeding for high yield. Crop Sci., 16: 213-216

Ashri, A., Zimmer, D.E. Lurie, A. Chaner, A. (1976). Evaluation of the world collection of safflower for yield and yield components and their relationship. Crop. Sci, 14: 799-802

Digming, K., Yuguand, J. (1993). Principal component of agricultural properties of 30 safflower cultivar. Third international safflower conf. China. 572-520.

Ghorpade, D.S., Tambe, S.L. Shinde, P.B. and Zope, R.E. (1993). Variability pattern in agro morphological characteristics in safflower (*Carthamus tinctorius* L.). Indian J. Genet, 53, 264-268.

Guo Yahai, X., and Lianlu, L. (1992). The relations between yield formation and development of flowering parts as well as growth of branches and leaves. Thied International Safflower conf. Beijing. China. 465-477.

Johnson, C., Ghorpade, P.B. and Bradley, V.L. (2001). Evaluation of the (U.S.D). A core safflower collection for seven quantitative traits. The international safflower conference, USA.

Khidir, M.O. (1974). Genetic variability and interrelation of some quantitative characters in safflower, J. Agric. Sci, 83: 197-202.

Kumar, H., Agrawal, R.K. Singh, R.B. and Singh, R.M. (1982). Correlation and path analysis of oil in safflower. Malayr. Appl. Biol, 11: 19-25.

Paliwal, R., Solahki, V. (1984), Path coefficient in safflower. Agri. J, 71(4): 257-258.

Solanaki, Z.S, and Paliwal, R.V. (1979). Correlation and path coefficient analysis in safflower Agri. J, 66: 558-560.

Tuncturk, M. and Vahdettin, C. (2004). Relationship among traits using correlation and path coefficient analysis in safflower. Asian Journal of plant Sciences, 3 (6): 683-686.

Weiss, E.A. (2000). Oil Seed Crops. Blackwell Science Ltd.. Oxford, London.

Yazdi-Samadi, B. and Abd–Mishani, C. (1989). Cluster analysis in safflower. Second international safflower conf. India. 1119-1125.

Yoguoy, J., Dingming., K. Yunfen., J. and Jikeng. Z. (1993). The analysis of the growth of safflower. Third Int. safflower conf. Bijing. china. 481-488.

Path analysis of grain yield, its components, and some morphological characterstics in spring safflower (*Carthamus tinctorius* L.)

Dadashi, M.[1], Ahmadzade, A.[2], Majidi, I.[3], Mohammadi BandarKheyli, A[1]., Alizade, B.[3]

1. Department of agriculture, Islamic Azad University, Gorgan Branch, Iran
2. Department of agriculture, Islamic Azad University, Shabestar Branch, Shabestar, Iran
3. Agricultural Biotechnology Research Institute Karaj, Iran

Abstract

In order to study the correlation between grain yield and its components with some morphological characterstics, an experiment was conducted at the research station of Faculty of Agriculture, Islamic Azad University–Shabestar Branch in 2005. This experiment was arranged in a Randomized Complete Block Design with three replications, and 15 traits were measured. The results of analysis of variance showed that significant difference exist among genotypes in almost traits. Positive and significant relationships were found among grain yield with plant height, hectoliter weight, biological yield and oil yield but non-significant relationship was seen among grain yield with number of head per plant and oil percentage. Stepwise regression and path coefficient analysis of grain yield as dependent variables indicated that plant height, number of seeds per head, 100-seed weight and hectoliter weight had positive and a high effect on the grain yield. The greatest effect was related to the 100-seed weight (0.352) and the least effect was from the number of head per plant (0.138) on grain yield. The main head weight and number of seed per head impacts the most changes on 100-seed weight.

Keywords: Grain yield, Path analysis, Safflower, Correlation.