Archive of SID

مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی
سال یازدهم ـ شماره دوم ـ تابستان ۱۳۸۳
www.magiran.com/jasnr

تنوع ژنتیکی و روابط بین صفات در تعدادی از توده‌های بومی گلرنگ ایران

قدرت‌اله سعیدی، حمید طوفی و آقافخر میرلوحی
گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه صنعتی اصفهان

تاریخ دریافت: ۸۱/۱۰/۲۹ ؛ تاریخ پذیرش: ۸۲/۱۰/۲۹

چکیده

به‌منظور بررسی تنوع ژنتیکی، خصوصیات زراعی و همچنین توان تولید توده‌های بومی گلرنگ، آزمایشی در سال زراعی ۷۹-۱۳۷۸ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه صنعتی اصفهان و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار انجام گردید. تیمارها شامل هفت توده بومی گلرنگ به نامهای کوسه اصفهان، دو توده بدون نام از اصفهان، توده طبسی از استان خراسان و توده‌های بومی استانهای مرکزی (اراک)، همدان وکردستان بودند. نتایج این پژوهش نشان داد که از لحاظ صفات تعداد روز تا گلدهی و رسیدگی، ارتفاع بوته، تعداد شاخه در بوته، متوسط وزن طبق در بوته، تعداد دانه در طبق، وزن ۱۰۰ دانه، عملکرد دانه در واحد سطح، درصد پوسته دانه و درصد روغن تفاوت معنی‌دار بین توده‌ها وجود دارد، ولی برای صفات تعداد طبق در بوته و عملکرد دانه در بوته بین توده‌ها اختلاف معنی‌دار مشاهده نگردید. بیشترین ضرایب تنوع فنوتیپی و ژنتیکی به‌ترتیب برای عملکرد دانه در بوته و عملکرد دانه در واحد سطح و کمترین آنها برای صفت تعداد روز تا رسیدگی مشاهده شد. بیشترین تنوع ژنتیکی درون توده‌ای برای عملکرد دانه در بوته و تعداد طبق در بوته و کمترین آن برای صفت تعداد روز تا رسیدگی مشاهده گردید. در این مطالعه، عملکرد دانه در بوته و تعداد دانه در طبق بالاترین ضریب همبستگی را با عملکرد دانه در واحد سطح و تعداد طبق در بوته و تعداد دانه در طبق بالاترین همبستگی را با عملکرد دانه در بوته دارا بودند. نتایج تجزیه مسیر نیز نشان داد که از بین اجزای عملکرد دانه، تعداد دانه در طبق و تعداد طبق در بوته بیشترین اثرات ژنتیکی مستقیم و مثبت را بر عملکرد دانه در واحد سطح و عملکرد دانه در بوته داشتند.

واژه‌های کلیدی: توده‌های بومی، تنوع ژنتیکی، خصوصیات زراعی، گلرنگ

مقدمه

با توجه به وابستگی شدید کشور به واردات روغن، افزایش تولید دانه‌های روغنی باید مورد توجه قرار گیرد. در این راستا، گیاهان دانه روغنی بومی و ارقام اصلاح شده آنها از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشند. گلرنگ یک گیاه دانه روغنی بومی ایران است که نسبتاً به خشکی، شوری و شرایط نامساعد خاک مقاومت دارد. بنابراین با توجه به شرایط اقلیمی و محیطی منطقه، این گیاه می‌تواند نقش مهمی در تولید دانه‌های روغنی داشته باشد و باید در جهت تولید واریته‌های اصلاح شده آن اقدام گردد. کشور ایران با وضعیت اقلیمی خاص خود یکی از مراکز مهم تنوع ژنتیکی بسیاری از گیاهان زراعی از جمله گلرنگ می‌باشد. توده‌های بومی گلرنگ همانند دیگر گیاهان که با توجه به شرایط محیطی و آب و هوایی هر منطقه و در

www.SID.ir

Archive of SID

اثر گزینش طبیعی بوجود آمده‌اند، از لحاظ ژنتیکی برای صفات مختلف دارای تنوع بوده و در برنامه‌های به نژادی، به‌عنوان یک منبع ژنی گسترده و غنی قابل استفاده می‌باشند. با توجه به اهمیت واریته‌های اصلاح شده گلرنگ در تولید این محصول، مطالعات مختلفی در رابطه با تنوع ژنتیکی صفات مختلف و به نژادی این گیاه انجام گردیده است (اشری و همکاران[1]، ۱۹۷۷؛ پاتل و همکاران[2]، ۱۹۸۹؛ خیدایر[3]، ۱۹۷٤؛ قنواتی و نولز[4]، ۱۹۷۷؛ گوپتا و سینگ[5]، ۱۹۹۰؛ لاکها و همکاران[6]، ۱۹۹۲؛ مکنی و همکاران[7]، ۱۹۸۵). ژنوتیپهای جمع‌آوری شده گلرنگ از کشورهای مختلف برای عملکرد دانه و اجزای آن دارای تنوع ژنتیکی زیادی بوده‌اند ولی به‌علت وجود همبستگی و ویژگی جبرانی بین اجزای عملکرد، عملکرد دانه در مقایسه با اجزای آن تنوع کمتری را نشان داده‌اند (اشری و همکاران، ۱۹۷٤). در مطالعه دیگری که با استفاده از ژنوتیپهای خارجی و ایرانی گلرنگ انجام گردیده، تنوع ژنتیکی گسترده‌ای برای صفات مختلف از جمله دوره رسیدگی، ارتفاع بوته، عملکرد دانه و همچنین اجزای عملکرد مشاهده شد و توده‌های ایرانی دارای بیشترین تنوع از لحاظ ارتفاع بوته، تعداد طبق و تعداد دانه در طبق بودند (یزدی صمدی، ۱۹۷۹). پژوهش‌های دیگر نیز مشخص نمود که توده‌های مختلف گلرنگ از لحاظ اجزای عملکرد و درصد روغن تنوع ژنتیکی وسیعی را دارا بودند (پاسکول ویلالوبوس و آلبورکورکو[8]، ۱۹۹٦). جهت برنامه‌ریزی صحیح در برنامه‌های به‌نژادی، توجه به همبستگی و چگونگی روابط بین صفات مختلف ضرورت دارد و بررسی این روابط همواره مورد توجه محققین بوده است (ابل[9]، ۱۹٦۷؛ ابل و دریزکل[10]، ۱۹۷٦؛ پاتل و همکاران، ۱۹۹۲؛ پالیوال و سولانکی[11]، ۱۹۸٤؛ دوی‌ولو[12]، ۱۹۵۹؛ رائو و راماچندرام[13]، ۱۹۷۷؛ کلاسن و همکاران[14]، ۱۹۵۰). با توجه به اهمیت توده‌های بومی و لزوم وجود تنوع ژنتیکی در برنامه‌های به‌نژادی، این مطالعه بمنظور بررسی تنوع ژنتیکی صفات زراعی، کیفیت دانه و توان تولید توده‌های بومی مختلف در منطقه اصفهان و همچنین مطالعه روابط بین صفات و چگونگی تاثیر اجزای عملکرد بر عملکرد دانه در گلرنگ انجام گردید.

مواد و روشها

این آزمایش در سال زراعی ۷۹- ۱۳۷۸ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان اجرا گردید. محل آزمایش در منطقه لورک از شهرستان نجف‌آباد واقع شده است که طبق تقسیم بندی کوپن دارای اقلیم نیمه خشک با تابستانهای گرم و خشک می‌باشد (کریمی، ۱۳٦٦).

در این آزمایش ۷ توده گلرنگ شامل توده کوسه از اصفهان، دو توده بدون نام از استان اصفهان (که در این آزمایش به نامهای اصفهان ۱ و اصفهان ۲ نامگذاری گردید)، توده طبسی از استان خراسان و توده‌های بومی از استان‌های مرکزی (اراک)، کردستان و همدان در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار مورد ارزیابی قرار گرفتند. هر واحد آزمایشی شامل ٦ ردیف به‌طول ٤ متر ولی در مورد توده‌های مرکزی، کردستان و همدان به علت کمبود بذر، هر واحدآزمایشی شامل سه ردیف بود. کشت به روش جوی و پشته و با فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر انجام گردید. پس از استقرار کامل گیاهچه‌ها، فاصله بوته‌ها در هر ردیف حدود ۱۵ سانتی‌متر تنظیم شد. به‌منظور تأمین عناصر غذایی مورد نیاز گیاه، قبل از کاشت از کود فسفات آمونیوم به

1- Ashri et al.
2- Patel et al.
3- Khidir
4- Ghanavati & Knowles
5- Gupta & Singh
6- Lakha et al.
7- Makne et al.
8- Pascual-Villalobs & Alburquerque
9- Abel
10- Abel & Driscoll
11- Paliwal & Solanki
12- Dewey & Lu
13- Rao & Ramachandram
14- Classen et al.

www.SID.ir

Archive of SID

مقدار ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار و در مرحله به ساقه رفتن از کود اوره بصورت سرک به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار استفاده گردید. آبیاری تا زمان استقرار کامل گیاهچه‌ها هر سه روز یکبار وسپس بسته به شرایط اقلیمی و نیاز گیاه بطور تقریبی هر ۱۰ روز یکبار انجام گردید.

جهت بررسی تنوع داخل توده‌ها، در واحدهای آزمایشی با ٦ ردیف تعداد ٤٠ بوته و در هر واحد آزمایشی با ۳ ردیف تعداد ۲۰ بوته به طور تصادفی علامت‌گذاری شد و سپس در طی مراحل مختلف رشد و پس از برداشت، اندازه‌گیری صفات مختلف از جمله تعداد روز تا گلدهی و رسیدگی، ارتفاع بوته، تعداد طبق در بوته، متوسط وزن طبق در بوته، تعداد دانه در طبق، وزن ۱۰۰ دانه و عملکرد دانه در بوته برای تک بوته‌ها انجام شد. در ضمن صفات درصد پوسته دانه، درصد روغن و عملکرد دانه نیز برای توده‌های مختلف مورد اندازه‌گیری قرار گرفت.

داده‌های حاصل از اندازه‌گیری صفات روی تک بوته‌ها براساس مدل آماری طرح بلوکهای کامل تصادفی با چند مشاهده در هر واحد آزمایشی مورد تجزیه واریانس قرار گرفت و اجزای واریانس و وراثت پذیری عمومی صفات براساس امید ریاضی میانگین مربعات برآورد گردید (بورتون و دی‌وان[1]، ۱۹۵۳). به‌منظور بررسی روابط بین صفات، ضرایب همبستگی فنوتیپی و ژنتیکی محاسبه شدند (میلر و همکاران[2]، ۱۹۵۸). جهت تعیین سهم نسبی اجزای عملکرد در تعیین عملکرد دانه از روش تجزیه رگرسیون مرحله‌ای و به‌منظور بررسی نحوه تأثیر و تعیین اثرات مستقیم و غیر مستقیم صفات بر عملکرد دانه از روش تجزیه ضرایب مسیر استفاده گردید (دوی و لو، ۱۹۵۹). تجزیه آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزارهای آماری SAS، Excel و Path1 انجام گرفت.

نتایج و بحث

الف ـ تنوع صفات: برای صفات تعداد روز تا گلدهی و رسیدگی بین توده‌ها اختلاف معنی‌دار وجود داشت (جدول ۱). توده طبسی دیررس‌ترین و توده کردستان زودرس‌ترین توده‌ها بود (جدول ۱). ژنوتیپ‌های مختلف گلرنگ از لحاظ عکس‌العمل به شرایط اقلیمی، نیاز حرارتی و تعداد روز لازم جهت تکمیل دوره رشد متفاوت هستند و تنوع دوره رسیدگی بین آنها گزارش شده است (موندل و همکاران[3]، ۱۹۹٤). برای صفت تعداد روز تا گلدهی و رسیدگی، حداکثر تنوع درون توده‌ای در توده کوسه و حداقل آنها به ترتیب در توده‌های همدان و کردستان مشاهده گردید (جدولهای ۲ و ۳). کاشت ارقام زودرس در مناطقی که با فصل رشد کوتاه همراه هستند، دارای اهمیت ویژه می‌باشد. با عنایت به وجود تنوع ژنتیکی و همچنین وراثت پذیری عمومی بالا (جدول ۱)، برای رسیدگی، به‌نظر می‌رسد انتخاب برای زودرسی می‌تواند مؤثر واقع گردد. میزان وراثت‌پذیری نسبتاً بالا برای صفات تعداد روز تا گلدهی و رسیدگی در مطالعات دیگر نیز گزارش گردیده است (پاتل و همکاران، ۱۹۹۲).

ارتفاع بوته نیز بین توده‌ها دارای اختلاف معنی‌دار و توده‌های طبسی و همدان به‌ترتیب دارای بیشترین و کمترین میانگین ارتفاع بوته بودند (جدول ۱). کمترین و بیشترین تنوع درون توده‌ای برای صفت ارتفاع بوته به ترتیب در توده‌های طبسی و اصفهان ۱ مشاهده گردید (جدولهای ۲ و ۳). در مطالعات دیگر نیز وجود تنوع ژنتیکی قابل توجه برای این صفت در ژنوتیپهای گلرنگ مشاهده گردیده است (اشری و همکاران، ۱۹۷۷؛ پاتل و همکاران، ۱۹۸۹). در این مطالعه بخش زیادی از تنوع موجود برای این صفت نیز ناشی از عوامل ژنتیکی بوده است (جدول ۱). بنابراین با توجه به اینکه جهت برداشت مکانیزه، تولید ارقام پاکوتاه با پتانسیل تولید بالا یکی از اهداف برنامه‌های به نژادی گلرنگ می‌باشد، می‌توان اقدام به تولید واریته‌های مناسب از لحاظ ارتفاع بوته نمود و

1- Burton & DeVane
2- Miller et al.
3- Mundel et al.

www.SID.ir

جدول ۱- میانگین، ضرایب تغییرات وراثت‌پذیری عمومی صفات مختلف.

توده	تعداد روز تا گلدهی	تعداد روز تا رسیدگی	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	تعداد طبق در بوته	متوسط وزن طبق (گرم)	تعداد دانه در طبق	وزن ۱۰۰ دانه (گرم)	درصد پوسته دانه	درصد روغن دانه	عملکرد دانه در بوته (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم درهکتار)
کوسه	۹۶/٤	۱۲٦/۷٥	۱۱٥/٤	۲٥/۸	۲/۱۳	۳۸/٦	۲/۸۹	٤۲/۲	۳۲/۲٦	۳۰/۲۹	۳٤٦۹
اصفهان۱	۹۳/۱	۱۲۲/۷	۱۰۳/۷	۲٦/۰	۲/۳۱	۳٥/٦	۳/۰۸	٤۳/۱	۳۲/۰۳	۲۹/۷۲	۳٤۲٤
اصفهان۲	۹٦/۳	۱۲۱/٦	۹۷/۸	۲۸/۳	۲/۲۳	۳٤/۷	۳/۰٦	٤۳/۸	۲۸/٦٥	۳۲/۲۷	۲۹٥٤
طبسی	۹۸/۹	۱۲۷/۸	۱۱۸/۲	۳٥/۳	۱/۸۱	۳۳/۲	۲/٥۰	٤۳/۰۰	۳۲/۰۰	۳۱/۷۹	۳۲۷٥
مرکزی	۹۲/۹	۱۲۱/۲	۱۰٤/۳	۲۹/۱	۱/۷۹	۲۹/۹	۲/۹۰	٤۲/٥	۳۱/۱٦	۲٦/٥۳	۲٤٥٤
همدان	۹۰/٥	۱۲۱/٦۲	۸۲/٦	۱۸/۸	۱/۸۲	۲۲/۸	۲/٦۳	٤٦/۸	۲٥/۱٦	۱۱/۹۰	۱٤۳٥
کردستان	۹۰/٥	۱۲۰/۹	۸۷/۷	۳۲	۲/۰٦	۲۷/۱	۲/۸۲	٤۷/۲	۲٥/۷۳	۲۷/۰۳	۳٥٦۰
LSD (۰/۰۱)	۳/۰	٤/۸	۱۳/۳	۱۲/۸	۰/٤۱	۱۱/۳	۰/۲۹	۰/٥٥	۰/۸۳	۱۹/۸۳	۱۲٦٦
ضریب تغییرات فنوتیپی (٪)	۳/۳٦	۲/۸۷	۱۲/۹٥	۲۳/۸۱	۱۲/۸۷	۲۰	۸/٤٥	٤/۷٦	۱۰/٤٥	۳۳/۲۱	۳۱/۸٤
ضریب تغییرات ژنتیکی (٪)	۳/۰۳	۲/۱۸	۱۱/٥۰	۱۲/۷۳	۹/۹۰	۱۱/۹۹	۷/۷٥	٤/٦۰	۱۰/۳۸	۹/۰۰	۲٦/۰٥
وراثت پذیری عمومی (٪)	۸۱	٥۸	۷۹	۲۹	٥۷	۳٦	۸۳	۹٤	۹۸	۷	٥٦

جدول ۲- میانگین، دامنه و ضریب تغییرات مربوط به صفات در تک بوته‌های تودهای کوسه، اصفهان ۱ ، اصفهان ۲ و طبسی

صفت	کوسه			اصفهان ۱			اصفهان ۲			طبسی		
	میانگین	دامنه	ضریب تغییرات (٪)	میانگین	دامنه	ضریب تغییرات (٪)	میانگین	دامنه	ضریب تغییرات (٪)	میانگین	دامنه	ضریب تغییرات (٪)
۱- تعداد روز تا گلدهی	۹٦/٥	۸۷-۱۰۳	٤/۱	۹۳/۱	۸۷-۱۰۰	۲/۹۳	۹۲/۳	۸۷-۱۰۰	۳/۷۹	۹۸/۸	۸۹-۱۰۳	۳/۲۷
۲- تعداد روز تا رسیدگی	۱۲٦/٥	۱۱۸-۱۳۲	۳/٤	۱۲۲/۷	۱۱۹-۱۲۷	۱/٥۹	۱۲۱/٦	۱۱٥-۱۲٦	۱/۹۱	۱۲۷/٦	۱۲۰-۱۳۲	۲/٥٥
۳- ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	۱۱٥/٤	۸۰-۱٤۰	۱۰/۸	۱۰۳/۷	۷٥-۱٦۰	۱۱/٥۲	۹۷/۸	۷٥-۱۲٥	۹/۷۹	۱۱۸/۲	۸٥-۱٤٥	۹/٤٥
٤- تعداد طبق در بوته	۲٥/۸	۳-٦۸	٤٦/۱٤	۲٥/۱	۷-۸۸	٤٦/۸٦	۲۸/۳	٥-۱٦۰	٦۳/۰٦	۳٥/٥	٥-۹۲	٥۰/۹۱
٥- متوسط وزن طبق (گرم)	۲/۱۳	۰/۹٤-۳/٦۲	۲٤/٦	۲/۳	۰/٥۸-٤/۳٦	۳۱/۲٤	۲/۳۳	۰/۷۹-٤/۹٤	۳۰/۱۲	۱/۸۱	۰/۷۹-۳/۳۸	۲٦/٤۳
٦- تعداد دانه در طبق	۳۸/٦	۸-٦٤	۲۸/٥	۳٥/٦	٤-٦۷	۳۸/۲۸	۳٤/۷	۹-۸٤	۳۷/٤۸	۳۳/۲	٥-٦٥	۳٦/۷٦
۷- وزن ۱۰۰ دانه (گرم)	۲/۸۹	۱/۹۲-٤/۳۳	۱٤/۹	۳/۰۷	۱/٥۳-٤/٦۳	۱٥/۸۸	۳/۰٦	۲-٥/۰۲	۱٥/٤٥	۲/٤۹	۱/٥-۳/۹٥	۱٥/٤۸
۸- عملکرد دانه در بوته (گرم)	۳۰/۲۹	۱/۷۳-۱۰۱/٦۹	٦۲/٥	۲۹/۷	۱/۰۳-۱۰۸/۳۸	٦٤/۸۳	۳۲/۲۷	۲/٥٥-۱۷۷/۳٥	۸٤/٥	۳۱/۷۹	۱/۸۷-۱۲۰/٤٤	٦۹/٤۷

Archive of SID
www.SID.ir

Archive of SID

گزینش تک بوته برای بهبود آن مؤثر است (مکنی و همکاران، ۱۹۸۵).

توده طبسی با بیشترین و توده همدان با کمترین میانگین تعداد طبق در بوته دارای اختلاف معنی‌دار بودند، ولی بین بقیه توده‌ها از لحاظ این صفت تفاوت معنی‌داری وجود نداشت(جدول۱). در بررسی دیگری نیز که با استفاده از ژنوتیپهای گلرنگ ایرانی و خارجی انجام شده است، تنوع زیادی از لحاظ تعداد طبق در بوته بین ژنوتیپها مشاهده نگردید (یزدی صمدی، ۱۹۷۹). با توجه به اینکه تعداد طبق در بوته مهمترین جزء تعیین کننده عملکرد دانه و روغن در گلرنگ می‌باشد (ابل و دریزکل[1]، ۱۹۷۶؛ اشری و همکاران، ۱۹۷٤؛ اشری و همکاران، ۱۹۷۷؛ پاسکول ویلالوبوس و آلبورکورکو، ۱۹۹٦)، و با عنایت به وجود تنوع ژنتیکی درون توده‌ای نسبتاً زیاد برای این صفت (جدولهای ۲ و۳)، امکان بهبود آن وجود دارد.

از لحاظ تعداد دانه در طبق نیز بین توده‌ها اختلاف معنی‌دار مشاهده گردید (جدول ۱) .در مطالعات دیگر نیز تنوع زیادی برای این صفت از جمله دامنه ۱۰ تا ٤٥ دانه‌ای در هر طبق گزارش شده است (اشری و همکاران، ۱۹۷٤؛ پاسکول ویلالوبوس و آلبورکورکو، ۱۹۹٦). در این مطالعه برای صفت تعداد دانه در طبق حداکثر و حداقل تنوع درون توده‌ای به ترتیب در توده‌های مرکزی و کوسه مشاهده گردید (جدولهای ۲ و ۳).

توده‌های اصفهان ۱ و طبسی به‌ترتیب دارای بیشترین و کمترین میانگین وزن دانه بودند (جدول ۱). در رابطه با تنوع درون توده‌ای، بیشترین و کمترین تنوع برای وزن دانه به‌ترتیب در توده‌های همدان و مرکزی مشاهده شد (جدولهای ۲ و ۳). در مطالعات دیگر نیز تنوع زیادی برای این صفت گزارش گردیده است (پاتل و همکاران ۱۹۸۹؛ قنواتی و نولز، ۱۹۷۷). گزینش غیر مستقیم از طریق تعداد طبق در بوته و وزن دانه جهت افزایش عملکرد دانه در گلرنگ موثرترین روش گزارش شده است (پالیوال و سولانکی[2]، ۱۹۸٤). همچنین در پژوهش دیگری صفات تعداد طبق در بوته، تعداد دانه در طبق و وزن دانه به‌عنوان شاخص‌های مناسب جهت گزینش

جدول ۳- میانگین، دامنه و ضریب تغییرات مربوط به صفات مختلف در تک بوته‌های توده‌های مرکزی، همدان و کردستان.

صفت	توده								
	مرکزی			همدان			کردستان		
	میانگین	دامنه	ضریب تغییرات(٪)	میانگین	دامنه	ضریب تغییرات(٪)	میانگین	دامنه	ضریب تغییرات(٪)
۱- تعداد روز تا گلدهی	۹۲/۹۳	۸۷-۹۹	۲/۹٦	۹۳/٤۲	۸۷-۹۹	۲/۷٥	۹۰/٥	۸۷-۹٦	۲/۸۷
۲- تعداد روز تا رسیدگی	۱۲۱/۱۷	۱۱۸-۱۲۷	۲/۰۸	۱۲۱/٦۷	۱۱۸-۱۲٤	۱/٦۲	۱۲۰/۸	۱۱۸-۱۲۳	۱/٥۱
۳- ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	۱۰٤/۳۱	۷۰-۱٥۰	۹/۸۳	۸۲/٦۷	٦۰-۹٥	۱۱/۱	۸۷/۸	٦۰-۱۱۰	۱۱/٤۱
٤- تعداد طبق در بوته	۲۹/۰٥	٥-۹۳	٥٤/٥۹	۱۸/۸۹	٥-٤۱	٤۹/۱٦	۳۲/۱	٥-۱۲۹	٦٤/٦۸
٥- متوسط وزن طبق (گرم)	۱/۷۹	۰/۸٥-۲/۸	۲۳/۹۹	۲/۰٦	۱/۰٦-۲/۷٥	۱٦/۱۸	۱/۸	۰/۹٦-۳/۳	۲٤/۷
٦- تعداد دانه در طبق	۲۹/۹۳	۷٥-۹	٤۱/۸۸	۲۲/۸٦	۳۷-۷	۳۱/۸۳	۲۷/۱	٤۹-۸	۳۱/٥۸
۷- وزن ۱۰۰ دانه (گرم)	۲/۸۹	۳/٦۳-۱/٥۱	۱۱/٥	۲/٦۳	۳/۹٤-۱/۹۷	۱٦/۰۳	۲/۸	٤/۷٥-۱/۹۸	۱٥/٦۳
۸- عملکرد دانه در بوته (گرم)	۲٦/٥۳	۹٤/۷۷-۲/٥	۷٤/۱۲	۱۱/۹۷	۳٥/۱۸-۲/۸۱	٦٦/۹۲	۲۷/۲	۱٤۰/۹۸-۱/٦۰	۸۷/٤٥

1- Abel & Driscoll

2- Paliwal & Solanki

www.SID.ir

Archive of SID

برای افزایش عملکرد دانه در گلرنگ پیشنهاد گردیده است (لاکها و همکاران، ۱۹۹۲). با توجه به وجود همبستگی مثبت و معنی‌دار صفت وزن دانه با عملکرد دانه گلرنگ در این مطالعه (جدول ٤) و مطالعات دیگر (پاتل و همکاران، ۱۹۸۹؛ مکنی و همکاران، ۱۹۸۵) و نیز وراثت‌پذیری بالای این صفت، به‌نظر می‌رسد افزایش وزن دانه موجب افزایش عملکرد دانه خواهد شد. میزان وراثت‌پذیری و پیشرفت ژنتیکی ناشی از انتخاب برای بهبود وزن دانه در گلرنگ نسبتاً بالا می‌باشد (گوپتا و سینگ، ۱۹۹۰).

از لحاظ عملکرد دانه در بوته و عملکرد دانه در واحد سطح نیز توده‌ها دارای اختلاف معنی‌دار بودند (جدول ۱). در پژوهشهای دیگر نیز ژنوتیپهای مختلف از جمله ژنوتیپ‌های ایرانی گلرنگ دارای میزان عملکرد دانه متفاوت بوده‌اند و برای این صفت تنوع وجود داشته است (پاتل و همکاران، ۱۹۸۹؛ پاتل و همکاران، ۱۹۹۲؛ خیدایر، ۱۹۷٤؛ قنواتی و نولز، ۱۹۷۷). در این بررسی بیشترین و کمترین تنوع درون توده‌ای برای صفت عملکرد دانه در بوته به ترتیب متعلق به توده‌های کردستان و کوسه بود (جدولهای ۲ و۳) و با توجه به اینکه توده کوسه تا حدودی مورد انتخاب و گزینش قرار گرفته است، کاهش تنوع در آن برای عملکرد دانه در بوته مورد انتظار می‌باشد. علی‌رغم وراثت پذیری عمومی پایین برای عملکرد دانه در بوته، عملکرد دانه در واحد سطح از وراثت‌پذیری بالایی برخوردار بود، که نشان می‌دهد در ایجاد تنوع برای عملکرد دانه در واحد سطح، عوامل ژنتیکی نقش مؤثرتری داشته‌اند. در مطالعات دیگر نیز میزان وراثت‌پذیری برای عملکرد دانه در بوته گلرنگ پایین بوده است (پاتل و همکاران، ۱۹۸۹).

توده‌های مورد بررسی از لحاظ درصد پوسته دانه و همچنین درصد روغن بطور معنی‌دار متفاوت بودند. توده کردستان دارای بیشترین میانگین درصد پوسته دانه، توده همدان دارای کمترین میانگین درصد روغن و توده کوسه دارای کمترین درصد پوسته دانه و بیشترین درصد روغن بود (جدول ۱). وجود تفاوت بین ژنوتیپهای گلرنگ در پژوهشهای دیگر نیز از لحاظ درصد پوسته دانه (رائو و راماچندرام، ۱۹۷۷؛ کلاسن و همکاران، ۱۹۵۰) و درصد روغن (قنواتی و نولز، ۱۹۷۷) گزارش شده است.

ب ـ ضرایب همبستگی و تجزیه مسیر صفات: عملکرد دانه در واحد سطح با صفات عملکرد دانه در بوته، تعداد طبق در بوته و تعداد دانه در طبق همبستگی مثبت و قوی داشت (جدول ٤). وجود همبستگی مثبت و معنی‌دار بین عملکرد دانه در واحد سطح با صفات تعداد طبق در بوته (پاسکول ویلالوبوس و آلبورکورکو، ۱۹۹٦) و تعداد دانه در طبق در تحقیقات قبلی نیز مشاهده گردیده است (اشری و همکاران، ۱۹۷٤). عملکرد دانه در بوته نیز با صفات تعداد طبق در بوته و تعداد دانه در طبق همبستگی مثبت و قوی نشان داد (جدول ٤). در یک مطالعه دیگر نیز عملکرد دانه در بوته در گلرنگ با صفات تعداد طبق در بوته و وزن دانه همبستگی مثبت داشته است (اشری و همکاران، ۱۹۷٤). با توجه به وجود همبستگی، انتظار می‌رود افزایش عملکرد دانه در بوته از طریق انتخاب موجب افزایش عملکرد دانه در واحد سطح گردد. وجود همبستگی مثبت و معنی‌دار بین تعداد طبق در بوته و ارتفاع بوته در این مطالعه نیز با نتایج سایر پژوهشها مطابقت دارد(پاسکول ویلالوبوس و آلبورکورکو، ۱۹۹٦).

درصد روغن نیز با تعداد دانه در طبق همبستگی مثبت و معنی‌دار داشت ($r=$ ۰/۵٦ **) و احتمالاً این همبستگی مثبت به دلیل وجود همبستگی منفی بین تعداد دانه در طبق با درصد پوسته دانه می‌باشد (اشری و همکاران، ۱۹۷٤؛ رائو و راماچندرام، ۱۹۷۷) که در این مطالعه نیز این همبستگی منفی ($r = -$۰/٤۸ **) مشاهده گردید. ضریب همبستگی درصد روغن با درصد پوسته دانه منفی و بسیار قوی بود ($r = -$۰/۹۳ **) که با نتایج مطالعات دیگر در یک راستا می‌باشد (رائو و راماچندرام، ۱۹۷۷؛ کلاسن و همکاران، ۱۹۵۰).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ٤- ضرایب همبستگی فنوتیپی و ژنتیکی بین صفات مختلف (n=٢٨).

صفات	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
١- عملکرد دانه در واحد سطح	١	٠/٧٨[a]	٠/١٤	٠/١٧	٠/٤٧	٠/٤٧	٠/٣٤	٠/٦٣	٠/٢٥	-٠/٣٨
٢- عملکرد دانه در بوته	٠/٧٩	١	٠/١٩	٠/٢٠	٠/٣٠	٠/٨٠	٠/٦٥	٠/٧٨	٠/٣٥	-٠/٢١
٣- تعداد روز تا گلدهی	٠/١١	٠/٠٢	١	٠/٨٥	٠/٧٢	٠/١٨	٠/٢١	٠/٣٥	-٠/٢٥	-٠/٥١
٤- تعداد روز تا رسیدگی	٠/٤٧	٠/٤٠	٠/٧٩	١	٠/٦٩	٠/١٢	٠/٣٥	٠/٤٥	٠/٢٠	-٠/٦١
٥- ارتفاع بوته	٠/٥٠	٠/٥٠	٠/٧١	٠/٧٠	١	٠/٤٣	٠/١٠	٠/٢٤	-٠/١٥	-٠/٦٠
٦- تعداد طبق در بوته	٠/٦١	٠/٨٦	٠/٠٥	٠/٣٨	٠/٤١	١	-٠/٥٢	-٠/٦٨	-٠/٤٠	٠/٠٦
٧- متوسط وزن طبق	٠/٤٩	٠/٤٩	٠/٠٢	٠/٢٣	٠/١٦	٠/١٢	١	٠/٥٥	٠/٤٠	-٠/٣٤
٨- تعداد دانه در طبق	٠/٧٩	٠/٨٣	٠/١٦	٠/٤٧	٠/٣٩	-٠/٥٠	٠/٦٦	١	٠/١٢	-٠/٧١
٩- وزن١٠٠ دانه	٠/٢٤	٠/٣٥	-٠/٥٢	٠/٣٢	-٠/٠٢	٠/٠٨	٠/٤٣	٠/٣٠	١	-٠/٣٠
١٠- درصد پوسته دانه	-٠/٢١	-٠/٢٩	-٠/٥٠	-٠/٣٩	-٠/٧٥	-٠/٠٨	-٠/١٠	-٠/٤٨	-٠/٢٠	١

a : ضرایب بالا و پایین قطر جدول به ترتیب ضرایب همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی بین صفات می‌باشد.

ضرایب همبستگی بزرگتر از ٠/٣٢ و کوچکتر از ٠/٣٢- در سطح احتمال ٥ درصد و ضرایب همبستگی بزگتر از ٠/٤٤ و کوچکتر از ٠/٤٤- در سطح احتمال ١درصد معنی‌دار هستند.

در این بررسی تعداد دانه در طبق بیشترین اثر مثبت و مستقیم ژنتیکی را بر عملکرد دانه در واحد سطح داشت، ولی این صفت از طریق تعداد طبق در بوته و تعداد روز تا رسیدگی دارای اثر غیرمستقیم منفی بر عملکرد دانه بود (جدول ٥). تعداد طبق در بوته نیز دارای اثر مستقیم مثبت و قابل توجه بر عملکرد دانه در واحد سطح بود، ولی از طریق تعداد دانه در طبق اثر منفی نسبتاً بالا داشت. در یک مطالعه دیگر نیز تعداد طبق در بوته، تعداد دانه در طبق و وزن دانه تأثیر مستقیم زیادی بر عملکرد دانه داشت (رائو و راماچندرام، ١٩٧٧). تعداد طبق در بوته نیز بیشترین اثر مستقیم ژنتیکی مثبت را بر عملکرد دانه در بوته داشت ولی تأثیر غیرمستقیم آن از طریق تعداد دانه در طبق منفی و زیاد بود (جدول٥). تعداد دانه در طبق نیز بر عملکرد دانه در بوته تأثیر مثبت ولی از طریق تعداد طبق در بوته تأثیر منفی و چشمگیر داشت. اثر مستقیم وزن دانه در عملکرد دانه در بوته نیز مثبت ولی از طریق تعداد طبق در بوته دارای تأثیر منفی بود. در پژوهشهای دیگر نیز تعداد طبق در بوته و تعداد دانه در طبق به‌ترتیب اهمیت بیشترین اثر مستقیم را برعملکرد دانه در بوته دارا بودند (اشری و همکاران، ١٩٧٤).

جدول ٥- اثرات مستقیم و غیر مستقیم ژنتیکی صفات بر عملکرد دانه در واحد سطح و عملکرد دانه در بوته.

صفت	اثر مستقیم	اثر غیرمستقیم از طریق				ضریب همبستگی
		تعداد روز تا رسیدگی	ارتفاع بوته	تعداد طبق دربوته	تعداد دانه در طبق	وزن ١٠٠ دانه	ژنتیکی با عملکرد دانه
تعداد روز تا رسیدگی	-٠/٩٧٥	--	٠/٣٦٢	٠/١١٤	٠/٥٥٦	٠/١١٥	٠/١٧
	(-٠/٧٣٥)	--	(-٠/٢٣٢)	(٠/٢٢٢)	(٠/٨١٩)	(٠/١٢٣)	(٠/٢٠)
ارتفاع بوته	-٠/٥٢٤	-٠/٦٧٥	--	٠/٤٠٩	٠/٢٩٦	-٠/٠٨٧	٠/٤٧
	(-٠/٣٣٥)	(-/٥٠٧)	--	(٠/٧٩٧)	(٠/٤٣٧)	(-٠/٠٩٣)	(٠/٣٠)
تعداد طبق در بوته	٠/٩٥٢	-٠/١١٨	-٠/٢٢٥	--	-٠/٤٧١	-٠/١٢١	٠/٤٧
	(١/٨٥٣)	(-٠/٠٨٩)	(-٠/١٤٥)	--	(-٠/٦٩٣)	(-٠/١٣٠)	(٠/٨٠)
تعداد دانه در طبق	١/٢٣٧	-٠/٤٤١	٠/١٢٥	-٠/٣٦٣	--	٠/٠٦٩	٠/٦٣
	(١/٨٢١)	(-٠/٣٣١)	(-٠/٠٨١)	(-٠/٧٠٥)	--	(٠/٠٧٤)	(٠/٧٨)
وزن ١٠٠ دانه	٠/٥٧٦	-٠/١٩٦	-٠/٠٧٩	-٠/٢٠١	٠/١٤٨	--	٠/٢٥
	(٠/٦١٧)	(-٠/١٤٧)	(٠-٠٥٠)	(-٠/٣٩٠)	(٠/٢١٨)	--	(٠/٣٥)

* اعداد داخل پرانتز مربوط به عملکرد دانه در بوته می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

بطور کلی وجود تنوع ژنتیکی بین و داخل توده‌ای برای صفات زراعی و کیفیت دانه نشان می‌دهد که انتخاب و تهیه لاینهای مطلوب از لحاظ صفات زراعی و کیفیت دانه از توده‌های بومی امکان پذیر و بسیار امید بخش بوده و می‌تواند منجر به تولید واریته‌های اصلاح شده گردد. همچنین به‌نظر می‌رسد که صفات تعداد طبق در بوته، تعداد دانه در طبق و وزن دانه می‌توانند به‌عنوان شاخص‌های مناسب جهت گزینش غیر مستقیم برای بهبود عملکرد دانه مورد توجه قرار گیرند. در پژوهشهای دیگر نیز این اجزای عملکرد به‌عنوان شاخصهای مطلوب جهت گزینش برای افزایش عملکرد دانه در گلرنگ معرفی شده‌اند (پالیوال و سولانکی، ۱۹۸٤؛ لاکها و همکاران، ۱۹۹۲).

سپاسگزاری

بخشی از مواد ژنتیکی مورد استفاده در این مطالعه توسط بانک ژن مؤسسه اصلاح و تهیه نهال و بذرکرج تأمین گردید که بدین وسیله تشکر و سپاسگزاری می‌گردد.

منابع

۱.کریمی، م. ۱۳٦٦. آب و هوای منطقه مرکزی ایران. انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه اصفهان. ۸۷ صفحه.

2.Abel, G. H. 1967. Relationship uses of yield components in safflower breeding .*Agron. J.* 68:442-448.

3.Abel, G. H. and M.F. Driscoll. 1976. Sequential trait development and breeding for high yields in safflower. *Crop Sci.* 16:213-216.

4.Ashri, A., P.F. Knowels, L., Urie, D.E., Zimmer, A., Cahancer, and A. Marani. 1977. Evaluation of the germplasm collection of safflower, *Carthamus tinctorius.* III. Oil content and iodine value and their association with other characters. *Econ. Bot.* 31:38-46.

5.Ashri, A., D.E., Zimmer, A.L., Urie, A., Cahaner, and A. Marani. 1974. Evaluation of the world collection of safflower, *Carthamus tinctorius* L., IV. Yield and yield components and their relationships. *Crop Sci.* 14:799-801.

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

7.Classen, C.E., W.G. Ekdahl, and G.M. Severson. 1950. The estimation of oil percentage in safflower seed and association with hull and nitrogen percentage, seed size, and degree of spineness of the plant. *.Agron. J.* 42:478-482.

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

9.Ghanavati, N.A., and P.F. Knowles. 1977. Variation among winter-type selections of safflower. *Crop Sci.* 17:44-46.

10.Gupta, R.K., and S.P. Singh. 1990. Genetic studies in relation to the improvement of oil content and seed yield in safflower. *Genetica (Beograd)* 22(2): 83-90.

11.Khidir, M.O. 1974. Genetic variability and inter-relationship of some quantitative characters in safflower. *J. Agric. Sci.* 83:197-202.

12.Lakha, N.M., V.D. Patil, Y.S. Nerkar, and A.R. Mahajan. 1992. Genetic variability and correlation studies in safflower. *J. Maharashtra Agric. Univ.* 17(2):318-320.

13.Makne, V.G., S.T. Borikar, V.D. Patil. 1985. Estimates of genetic variability and interrelationship of yield components in safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *Acta Agron. Acad. Sci. Hung.* 34:143-147.

14.Miller, P.A., J.C., Williams, H.F. Robinson, and R.E. Comstock. 1958. Estimates of genetic and environmental variances and covariances in upland cotton and their implications in selection. *Agron. J.* 50:126-131.

15.Mundel, H.H., R.J. Morrison, R.E. Blackshaw, T. Entz, B.T. Roth, R. Guadiel, and F. Kiehn. 1994. Seeding date effects on yield quality and maturity of safflower. *Can. J. Plant Sci.* 74: 261-266.

www.SID.ir

Archive of SID

16.Paliwal, R.V., and Z.S., Solanki. 1984. Path coeffiicent analysis in safflower. *Madras Agric. J.* 71(4): 257-258.

17.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.

18.Patel, M.Z., M.V. Reddi, B.S. Rana, and B.J. Reddi. 1989. Genetic divergence in safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *Indian J. Genet. Plant Breed.* 49(1):113-117.

19.Patil, A.M., P.S. Patil, and A.B. Deokar. 1992. Character association and component analysis in safflower. *J. Mahrashtra Agric. Univ.* 7(1):139-140.

20.Rao, R., and M. Ramachandram. 1977. An analysis of association of components of yields and oil in safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *Theor.Appl.Genet.* 50:185-191.

21.Yazdi-Samadi, B. 1979. Evaluation of safflower cultivars and lines for agronomic traits. *Crop Sci.* 19:327-328.

www.SID.ir

Archive of SID

J. Agric. Sci. Natur. Resour., Vol. 11(2), Summer 2004
www.magiran.com/jasnr

Genetic variation and relationships among characteristics in some safflower land races of Iran

G. Saeidi, H. Toofi and A.F. Mirlohi
Department of Agronomy and Plant Breeding, Isfahan. Univ. of Technology. Isfahan, Iran.

Abstract

To study the genetic variation and yield potential of some indigenous safflower land races, an experiment was conducted at the research farm of Isfahan University of Technology, in 1999-2000. The experiment was arranged in a randomized complete block design with four replications in which the treatments were seven safflower land races including three from Isfahan province, and the rest from Khorasan, Markazi, Hamadan, and Kordistan provinces. The results showed that there were highly significant differences among land races for days to flowering and maturity, branches per plant, plant height, head weight per plant, seeds per head, 100-seed weight, head diameter, hull and oil percent and seed yield. However, differences for heads per plant and seed yield per plant were not significant. The highest phenotypic and genotypic coefficients of variation were obtained for seed yield per plant and seed yield per plot, respectively. However, the lowest coefficients of variation were belonged to days to maturity. Within populations, the highest variation was observed for seed yield per plant and heads per plant, and the lowest one was obtained for days to maturity. Seed yield per plant followed by seeds per head had the greatest phenotypic and genotypic correlation with seed yield, but both heads per plant and seeds per head had the greatest correlation with seed yield per plant. The path analysis showed that the seeds per head had the highest, positive and direct genetic effects on seed yield. However, heads per plant and seeds per head had the most positive and direct effects on yield per plant.

Keywords: Land races; Genetic variation; Agronomic characteristics; Safflower

مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، جلد یازدهم، شماره سوم، تابستان ۱۳۸۳

www.SID.ir