بررسی صفات مهم زراعی ارقام گلرنگ بهاره از طریق روش های چند متغیره آماری

امیر حسن امیدی تبریزی، محمد رضا قنادها، محمد رضا احمدی و سید علی پیغمبری

به ترتیب کارشناس بخش تحقیقات دانه های روغنی، استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، عضو هیأت علمی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر و مربی گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

تاریخ پذیرش مقاله ۷۸/۴/۹

خلاصه

در این تحقیق تعداد ۱۰۰ لاین و رقم گلرنگ بهاره در قالب یک طرح لاتیس ساده (۱۰×۱۰) به منظور بررسی تنوع موجود بین صفات و همچنین تعیین شاخص های مناسب انتخاب و گروه بندی ارقام از نظر تشابه یا عدم تشابه طی سال زراعی ۷۶-۱۳۷۵ در مزرعه تحقیقاتی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر مورد ارزیابی قرار گرفتند. بین ژنوتیپ ها از نظر تمامی صفات در سطح احتمال ۱٪ تفاوت معنی داری وجود داشت ضرایب تغییرات فنوتیپی و ژنوتیپی برای اکثر صفات بالا بود، که نشان از تنوع بالا در صفات مورد بررسی دارد. نتایج همبستگی های فنوتیپی و ژنوتیپی مشخص نمود که ضمن وجود تطابق خوب بین این دو همبستگی ، میزان همبستگی ژنوتیپی در اکثر صفات بالاتر از همبستگی فنوتیپی می باشد و صفات بیوماس (زیست توده) و تعداد غوزه در بوته از نظر هر دو همبستگی بالاترین رابطه مثبت و معنی دار را با عملکرد دانه دارا می باشند. در تجزیه به عامل ها، هفت عامل با مقادیر ویژه بالاتر از یک انتخاب شدند که ۸۰/۹ درصد از واریانس اولیه داده ها را در بر می گرفتند.

تجزیه خوشه ای ارقام را با توجه به صفات مرتبط با عملکرد و مبداء آنها به ترتیب در ۶ و ۱۳ گروه مختلف قرار داد. مقایسه تجزیه خوشه ای بر روی ارقام ومکان ها نشان می دهد که گروه بندی بر اساس صفات مرتبط با عملکرد دانه می تواند کارایی بهتری را نسبت به مبداء داشته باشد.

واژه های کلیدی: گلرنگ ، تنوع فنوتیپی و ژنوتیپی ، همبستگی صفات

مقدمه

گلرنگ یکی از گیاهان خانواده آستراسه می باشد. خصوصیات مطلوب و خاص این گیاه نظیر: استفاده های طبی و غذایی از گلبرگ های آن، وجود کنجاله به عنوان غذایی مناسب برای دام های نشخوار کننده، کیفیت بالای روغن دانه به جهت وجودبیش از ۹۰ درصد اسیدهای چرب غیر اشباع ، بخصوص اسید لینولئیک و اولئیک، مقاومت نسبتا" بالا به شوری خاک، خشکی هوا، سرمای زمستانه (تیپ پاییزه) همواره از جمله مواردی است که گلرنگ را به عنوان یک گیاه روغنی با ارزش بیش از پیش مطرح می سازد (۲۰).

مطالعه آمار تولید جهانی دانه های روغنی سالهای ۱۹۹۵-۱۹۸۵ نشان می دهد که بیشترین میزان سطح زیرکشت و تولید دانه گلرنگ درسال ۱۹۸۸ با ۱/۴ میلیون هکتار و ۹۶۰ هزار

تن دانه می باشد.

سطح زیر کشت و میزان تولید گلرنگ در سال ۱۹۹۴ به ترتیب ۱/۲ میلیون هکتار و ۷۹۰ هزار تن می باشد که در این میان کشور هندوستان با ۸۰۰ هزار هکتار سطح زیر کشت و ۴۳۰ هزار تن دانه دررده نخست قرار دارد (۱۲). گلرنگ در کشور در مساحت های محدود و مزارع پراکنده توسط عده معدودی از زارعین مناطق استان خراسان ،کرمان ، فارس ، کشت می گردد (۱) و اخیرا" کشت آن در استان اصفهان رونق یافته است .

تحقیقات بر روی این گیاه از اواخر دهه ۴۰ درکشور با جمع آوری توده های بومی آغاز گردید و پس از آن نیز با دریافت ارقام متعددی از سایر کشورهای جهان بخصوص ایالات متحده ادامه یافت.

مجتهدی (۴) در بررسی ارقام گلرنگ خارجی در ایستگاه تحقیقاتی اهواز رقم خارجی "نبراسکا ۱۰" را با عملکرد ۱۶۱۸ کیلوگرم در هکتار به عنوان برترین رقم معرفی نمود. اهدایی (۲) در بررسی ارقام گلرنگ بهاره به برتری رقم "نبراسکا ۱۰" از نظر درصد روغن با ۳۲ درصد و رقم محلی ارومیه از نظر میزان پروتئین دانه با ۲۳/۳۶ درصد اشاره نمود. براتولن (۸) در مطالعات خود درکشور رومانی اعلام نمود که برترین ژنوتیپ عملکردی حدود ۵ تن در هکتار داشته است که نتیجه فوق بیانگر پتانسیل بالای گلرنگ در تولید دانه می باشد. برگمن (۷) در آخرین تحقیقات خود به دو رقم جدید گلرنگ به نامهای "مونتالا" با ۸۱/۶ درصد اسید اولئیک و "مورلین" با ۸۳ درصد اسید لینولئیک اشاره نموده است. بررسی های اشری و همکاران ، کاساتو و همکاران ، پاتیل ، یوسلو و همکاران (۶، ۹، ۱۷ و ۱۹) نشان داده است که تعداد غوزه مهمترین جزء عملکرد در گلرنگ می باشد. همچنین تحقیقات انجام شده توسط پارامسوارپا، پاتیل ، جانسون و همکاران ، کورلتو و همکاران (۱۰،۱۳،۱۵ و ۱۶)مشخص نموده است که همبستگی منفی و معنی داری بین میزان پوست دانه و درصد روغن در گلرنگ وجود دارد. بررسی های متفاوتی در زمینه استفاده از روش های آماری چند متغیره در زمینه پیشبرد برنامه های اصلاحی گلرنگ درکشور و سایر نقاط دنیا صورت پذیرفته است، کانگ - دیگمینگ (۱۴) با اجرای روشهای چند متغیره آماری بر روی ۳۰ رقم گلرنگ مشخص نمود که ۶ مؤلفه اصلی به ترتیب اولین شاخه موثر، قطر ساقه اصلی ، اندازه دانه ، وزن هزار دانه ، روغن دانه و زاویه شاخه از ساقه اصلی حدود ۷۸ درصد واریانس کل را توجیه می کند.

آکبارین (۵) با استفاده از روش تجزیه کلاستر گونه های مختلف گلرنگ را در چهار گروه مربوط به فلاونس و یک گروه متعلق به گلاکوس و یک گروه دنتاتوس طبقه بندی کرد. پولینگنانو و آلبا (۱۸) با بهره جستن از روش آماری تجزیه کلاستر و تابع تشخیص کانونی ، ارقام مختلف گلرنگ مورد بررسی خود را به ۵ گروه که هر گروه شامل کشورهای مختلفی بودند تقسیم نمودند، اساس تغییرات در این طبقه بندی ارتفاع بوته ، روز تا گلدهی و وزن هزار دانه ذکر گردید. یزدی صمدی و عبد میشانی (۲۱) در بررسی ۱۶۸ لاین و رقم گلرنگ داخلی و خارجی و انجام تجزیه کلاستر بر روی آنها مشخص نمودند که ارقام مورد بررسی در پنج گروه اصلی : آمریکایی ، ایرانشهری ، مرندی ، ارومیه ای و مغانی و فارس ، اصفهان و جیرفت قرار گرفتند و همچنین نتیجه گیری شد که شباهت در میان توده های فوق با توجه به شرایط مختلف اکولوژیکی احتمالا" به دلیل پایه ژنتیکی یکسان (منشاء آمریکایی و ایرانی و کشورهای شرق آسیا) می باشد. قدرتی (۳) به وجود ۱۰ مولفه اصلی برای توجیه ۸۸ درصد از تنوع موجود در ارقام گلرنگ مورد بررسی خود اشاره دارد، وی با استفاده از تجزیه کلاستر ارقام فوق را در پنج کلاس جداگانه قرار داد.

هدف از این تحقیق یافتن نحوه ارتباط صفات مختلف با عملکرد دانه جهت بهره گیری از آنها در انتخاب و معرفی شاخص هایی است که بتوان اولا" صفات دارای تنوع پایین را حذف نمود و ثانیا" به عنوان معیاری در جهت انتخاب ژنوتیپ هایی با صفات زراعی مطلوب مورد استفاده قرار گیرد. همچنین گروه بندی ارقام بر اساس تشابه و عدم تشابه آنها در برنامه های دورگ گیری از دیگر اهداف این بررسی است.

مواد و روشها

این تحقیق طی سال زراعی ۷۶-۱۳۷۵ در مزرعه چهار صد هکتاری موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج واقع در کیلومتر ۱۰ جاده ماهدشت-کرج به مورد اجرا درآمد.

منطقه فوق دارای عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۴۹ دقیقه و طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۶ دقیقه و ارتفاعی معادل ۱۳۲۱ متر از سطح دریا می باشد. حداکثر بارندگی آن مربوط به سال ۴۸-۱۳۴۷

با ۴۴۳/۱ میلیمتر و حداقل بارندگی در سال ۴۳-۱۳۴۲ با میزان معادل ۸۹ میلیمتر بوده است. در این بررسی تعداد ۱۰۰ رقم گلرنگ بهاره متعلق به کلکسیون گلرنگ کشور در قالب یک طرح لاتیس ساده (۱۰×۱۰) مورد ارزیابی و مطالعه قرار گرفتند. عملیات تهیه زمین شامل شخم ، دیسک ، تسطیح و ایجاد فارو، در بهار سال ۷۶ انجام گردید. هر کرت آزمایشی شامل چهار خط سه متری با فاصله بوته ۱۰ سانتیمتر بوده است. قبل از کاشت جهت مبارزه با علفهای هرز از علف کش ترفلان به میزان ۲/۵ در هزار استفاده شد. در طول داشت مزرعه فوق در سه نوبت با سم متاسیستوکس برای مبارزه با آفت مگس گلرنگ سم پاشی و همچنین در هفت مرحله: بعد از کشت ، بعد از جوانه زنی ، رشد سریع ساقه، شروع گل ، ۵۰ درصد گلدهی ، پایان گلدهی و دانه بندی به طریق سیفونی آبیاری گردید.

در این بررسی از قسمت وسط هر کرت ۵ بوته به طور تصادفی انتخاب و کلیه صفات شامل عملکرد بوته ، عملکرد بیولوژیکی ، وزن صد دانه ، تعداد غوزه ، تعداد دانه در غوزه ، وزن غوزه ، غوزه های غیر موثر، فاصله اولین شاخه بندی از خاک، تعداد گره ، فاصله میانگره، تعداد شاخه فرعی ، ارتفاع ، روز تا غنچه دهی ، روز تاشروع گل، روز تا ۵۰٪ گلدهی ، روز تا پایان گلدهی ، روز تا رسیدن،درصد مغز دانه، درصد روغن، عملکرد روغن بوته، یادداشت برداری گردید. برداشت از دو خط میانی پس از حذف نیم متر از بالا و پایین آن در اوایل شهریور ماه ۷۶ صورت پذیرفت و سپس نسبت به تعیین عملکرد دانه و روغن در کرت اقدام به عمل آمد.

جهت تعیین همبستگی های فنوتیپی و ژنوتیپی ابتدا تجزیه واریانس و کوواریانس بر روی صفات انجام پذیرفت و سپس با مشخص شدن منابع تغییرات و استفاده از میانگین مربعات تیمار (MST)، خطا (MSE) و بلوک (MSB) و تعداد تیمار در بلوک (K) نسبت به محاسبه واریانس فنوتیپی و ژنوتیپی بر اساس ارزشهای مورد انتظار مربوطه (۱۲) با استفاده از فرمول های :

$$\sigma^2_g = \frac{(MST-MSE)-[(MSB-MSE)(2/K+1)]}{2}$$

$$\sigma^2_P = \sigma^2_g + MSE/r$$

بدست آمدند.

همچنین برای تعیین کوواریانس فنوتیپی و ژنوتیپی از فرمولی مشابه به فرمول فوق و با بهره جستن از کوواریانس های تیمار، بلوک ، خطا، بجای میانگین مربعات استفاده شد. همبستگی های فنوتیپی و ژنوتیپی بر اساس فرمول های :

$$\gamma_P = \frac{COV_p(x,y)}{\sigma_{px}\ \sigma_{py}}$$

$$\gamma_g = \frac{COV_g(x,y)}{\sigma_{gx}\ \sigma_{gy}}$$

محاسبه شدند، از نسبت انحراف معیارهای فنوتیپی و ژنوتیپی به میانگین بترتیب ضرایب تغییرات فنوتیپی (PCV)، و ژنوتیپی (GCV) و همچنین از نسبت واریانس ژنوتیپی به واریانس فنوتیپی میزان وراثت پذیری صفات تعیین گردیدند.

در تجزیه به عاملها از میانگین داده های دو تکرار از طریق روش تجزیه به مولفه های اصلی بر اساس ماتریس همبستگی استفاده شد و پس از تعیین مقادیر ویژه عاملهایی که بیشترین واریانس داده های اصلی را تبیین می نمودند انتخاب و پس از مقایسه ضرائب هر متغیر در عاملهای مختلف ، مولفه ای که بالاترین ضریب را برای آن متغیر خاص دارا بود مشخص گشت و به علت پیچیدگی و مشکلاتی که در تفسیر و نامگذاری عاملها وجود داشت و به جهت ساده ترنمودن آنها از دوران واریماکس استفاده و سپس ضرایب هر عامل تعیین و نامگذاری گردید.

جهت انجام تجزیه کلاستر از میانگین عملکرد دانه و صفات مرتبط به آن استفاده به عمل آمد. در کلاستر بندی ازنظر مبداء ابتدا از ارقام با مبداء مشترک میانگین گیری به عمل آمد و میانگین مربوطه به عنوان نماینده آن مبداء در نظر گرفته شد و سپس تجزیه کلاستر با استفاده از روش Ward یا حداقل واریانس و پس از مقایسه ضریب کوفینیک آن با سایر روشها انجام گردید. در این بررسی برای روشهای تجزیه به عاملها از نرم افزار SAS و برای انجام تجزیه کلاستر از نرم افزار SPSS استفاده شد .

نتایج و بحث

۱ - تجزیه واریانس ساده صفات ، ضرایب فنوتیپی و ژنوتیپی

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین تمامی صفات مورد بررسی در سطح ۱٪ تفاوت معنی داری وجود دارد و با مطالعه ضریب تغییرات (C.V) صفات مشخص میگردد که این پارامتر در محدوده ای بین سه درصد برای روز تا غنچه دهی تا ۳۱/۴ درصد برای غوزه های غیرموثر قرار گرفته است. با توجه به نتایج مربوط به

ضریب تغییرات فنوتیپی (PCV) و ژنوتیپی (GCV) مشاهده می‌شود ضریب تغییرات فنوتیپی در محدوده ای از ۳/۳ درصد برای صفت روز تا رسیدن تا ۴۲ درصد برای صفت تعداد غوزه های غیر موثر قرار گرفته است و ضریب تغییرات ژنوتیپی نیز از ۳/۶۵ درصد برای روز تا غنچه دهی تا ۳۵/۷ درصد برای صفت عملکرد روغن قرار گرفته است. در مطالعه و مقایسه ضرایب تغییرات فنوتیپی و ژنوتیپی نتیجه گیری می گردد که ضریب تنوع فنوتیپی برای تمامی صفات بیش از ضریب تنوع ژنوتیپی بوده است که علت آن تاثیر عوامل محیطی است.

در این تحقیق بالاترین میزان توارث پذیری (h^2) مربوط به صفت روز تا شروع گلدهی با ۹۸/۷۵ درصد و کمترین آن متعلق به تعداد غوزه های غیر موثر با میزان ۶۸/۴۰ درصد می باشد.

با توجه به میزان توارث پذیری صفات چنین به نظر می رسد که در این آزمایش می توان لاینهایی را با صفات مطلوب نظیر عملکرد بالا ، زودرسی ، میزان روغن بالا انتخاب و در مراحل بعدی از آنها استفاده نمود(جدول ۱).

۲ - بررسی همبستگی فنوتیپی و ژنوتیپی

در این بررسی مشخص گردید که عملکرد تک بوته داری

جدول ۱ - برآورد پارامترهای فنوتیپی و ژنوتیپی صفات

صفت	میانگین	دامنه تغییرات	σ^2g	C.V%	P.C.V	G.C.V	h^2
عملکرد بوته	۱۱/۶۱	۴/۰۶-۲۴/۷	۱۶/۴	۱۷/۰۱	۳۶/۸	۳۴/۸	۸۹/۴
عملکرد کرت	۲۳۲/۴۱	۹۱/۱-۳۹۴/۴	۵۱۳/۸	۶/۸	۳۲/۴	۳۱/۹	۹۷/۹
بیوماس	۳۶/۷۰	۲۲/۲-۵۷	۴۲/۴	۹/۹	۱۹	۱۷/۷	۸۶/۴
وزن صد دانه	۳۲/۲۴	۲۰/۱-۴۷/۲	۲۰/۹	۵/۲	۱۶/۴	۱۴/۲	۹۴/۱۱
تعداد غوزه	۱۱/۳۶	۳/۵-۲۰/۱	۹	۱۷/۳	۲۹/۴	۲۶/۴	۸۱/۳
تعداد دانه در غوزه	۳۲/۶۹	۱۷/۳-۴۳/۶	۲۶/۹	۶/۹	۱۶/۸	۱۵/۹	۸۹/۶
وزن غوزه	۲۳/۰۲	۱۲-۲۳/۷	۱۸/۶	۹	۱۹/۹	۱۸/۸	۸۸
تعداد غوزه غیر موثر	۳/۴۴	۱/۱-۱۰/۲	۱/۴	۳۱/۴	۴۲	۳۴/۸	۶۸/۴
شاخه بندی از خاک	۳۹/۰۷	۵-۶۰/۹	۶۰	۱۱/۳	۲۱/۵	۱۹/۸	۸۴/۹
تعداد گره	۱۹/۳۱	۵/۲-۳۱/۵	۱۵/۳	۱۴/۵	۲۳	۲۰/۳	۷۶/۹
فاصله میانگره	۲/۰۶	۱-۳	۰/۱۴	۱۰/۳	۲۰/۴	۱۸/۲	۷۹/۲
تعداد شاخه فرعی	۸/۴۶	۳-۱۳	۳/۵۲	۱۴/۴	۲۴/۵	۲۲/۲	۸۱/۷
ارتفاع	۶۷/۱۷	۳۹/۹۹	۱۸۱/۴۴	۵/۹	۲۰/۶	۲۰/۱	۹۴/۹
روز تا غنچه دهی	۵۲/۲۲	۴۸-۵۶	۳/۶۳	۳	۳/۷	۳/۷	۹۶
روز تا شروع گل	۶۷/۱۶	۶۱-۷۵	۸/۳۸	۶/۲	۴/۳	۴/۴	۹۸/۸
روز تا ۵۰٪ گلدهی	۷۷/۵۵	۶۲-۸۶	۱۰/۸	۷/۶	۴/۳	۴/۳	۹۸/۳
روز تا پایان گلدهی	۸۸/۳۵	۷۶-۹۷	۱۲/۲	۷/۴	۴	۳/۹	۹۷/۹
روز تا رسیدن	۱۰۹/۹۸	۱۰۰-۱۲۰	۱۳	۵/۴	۳/۳	۳/۳	۹۸/۶
درصد روغن	۳۰/۰۷	۲۳/۳-۴۰/۹	۸/۹	۳/۱	۱۰/۲	۹/۹	۹۴/۵
عملکرد روغن بوته	۳/۴۸	۱/۲-۷/۳۷	۱/۵	۱۷/۲	۳۷	۳۵	۸۹/۴
عملکرد روغن کرت	۶۹/۷۹	۲۵/۱۳۱/۶۱	۵۱۹/۷	۷/۶	۳۳	۳۲/۷	۹۷/۵
درصد مغز دانه	۰/۵۵	۰/۳۹-۰/۷۲	۰/۰۰۳	۳/۷	۱۰/۲	۹/۸	۹۲/۱۹

همبستگی فنوتیپی معنی داری با صفات عملکرد کرت، عملکرد بیولوژیکی ، تعداد غوزه،وزن صد دانه ، تعداد شاخه های فرعی و عملکرد روغن بوته می باشد، که در بین این صفات بالاترین همبستگی مربوط به صفت عملکرد تک بوته و عملکرد کرت به میزان ۹۷ درصد می باشد که نشان دهنده امکان استفاده از میانگین صفات اندازه گیری شده تک بوته ها و بقیه کارهای آماری به عنوان معیاری برای صفات فوق در کرت می باشد. همچنین مشخص گردید که ضمن وجود تطابق خوب بین همبستگی فنوتیپی و ژنوتیپی، میزان همبستگی ژنوتیپی در اکثر صفات بالاتر از همبستگی فنوتیپی می باشد. وجود همبستگی مثبت و معنی دار بین میزان ماده خشک (بیوماس) و عملکرد تک بوته می تواند در انتخاب تک بوته هایی با بیوماس بالا در جهت افزایش عملکرد دانه بسیار موثر باشد. در این بررسی عملکرد تک بوته دارای همبستگی مثبت و معنی داری با تعداد غوزه می باشد. بدین ترتیب با افزایش تعداد غوزه عملکرد دانه نیز افزایش می یابد. نتیجه فوق با نتایج بدست آمده توسط اشری و همکاران (۶)، کاساتو و همکاران(۹)، پاتیل (۱۷) ، یوسلو و همکاران (۱۹) در توافق است.

با توجه به همبستگی مثبت و معنی دار بین عملکرد روغن بوته و عملکرد دانه در بوته می توان نتیجه گیری نمود که هرچه عملکرد دانه در بوته افزایش یابد، عملکرد روغن بوته نیز افزایش خواهدیافت. میزان درصد روغن دانه نیز همبستگی مثبت و معنی داری با درصد مغز دانه و یا به عبارتی همبستگی منفی و معنی داری با میزان پوست دانه می باشد بدین ترتیب انتخاب ارقام با پوست نازک دانه در جهت افزایش روغن دانه موثر و کارا است. نتیجه فوق با نتایج بدست آمده توسط پارامسوارپا (۱۵)، پاتیل (۱۶)، جانسون و همکاران (۱۳)، کورلتو و همکاران (۱۰) یکسان است (جدول ۲).

۳ – نتایج تجزیه به عامل ها

در تجزیه عاملها جهت پیدا نمودن ضرایب عاملی موقت ازمتد تجزیه به مولفه های اصلی استفاده گردید که با توجه به این متد میزان مقادیر ویژه بالاتر از یک انتخاب که در نتیجه ۷ عامل استخراج

جدول ۲ - همبستگی های فنوتیپی و ژنوتیپی صفات گلرنگ بهاره مورد بررسی

صفت	عملکرد بوته	عملکرد کرت	بیوماس	وزن صد دانه	تعداد غوزه	تعداد شاخه فرعی	درصد روغن	عملکرد روغن بوته
عملکرد کرت	۰/۹۷۰**	۱						
	(۰/۹۹۴)							
بیوماس	۰/۸۷۵**	۰/۸۲۲**	۱					
	(۰/۹۳۰)	(۰/۸۶۶)						
وزن صد دانه	۰/۳۰**	۰/۳۶۹**	۰/۳۰۷**	۱				
	(۰/۳۰)	(۰/۲۶۶)	(۰/۳۲۶)					
تعداد غوزه	۰/۸۵۰**	۰/۸۷۴**	۰/۷۸۹**	۰/۲۶۶**	۱			
	(۰/۹۱۶)	(۰/۹۳۸)	(۰/۸۷۹)	(۰/۲۶۹)				
تعداد شاخه فرعی	۰/۵۴۷**	۰/۵۷۸**	۰/۴۵۲**	۰/۰۵۹	۰/۴۵۹**	۱		
	(۰/۶۳۶)	(۰/۶۴۴)	(۰/۴۸۱)	(۰/۰۸۵)	(۰/۵۹۱۱)			
درصد روغن	-۰/۱۰۱	۰/۰۸۲	۰/۰۹۰۵	۰/۲۲۳*	۰/۰۶۰	-۰/۱۵۶	۱	
	(-۰/۱۰۱)	(-۰/۰۸۲)	(-۰/۱۰۱)	(-۰/۲۳۱)	(۰/۰۶۰)	(۰/۲۳۹)		
عملکرد روغن بوته	۰/۹۶۳**	۰/۹۴۴**	۰/۸۴۶**	۰/۲۳۶**	۰/۸۶۶**	۰/۵۳۱**	۰/۱۴۹	
	(۰/۹۶۲)	(۰/۹۶۶)	(۰/۸۹۶)	(۰/۲۳۱)	(۰/۹۳۱)	(-۰/۱۱۹)	(۰/۱۵۵)	
درصد مغز	-۰/۱۱۷	-۰/۰۷۶	-۰/۱۰۵	-۰/۱۷۹	۰/۰۵۲	-۰/۱۹۳	۰/۶۸۲**	۱/۰۶۶
	(-۰/۱۳۹)	(-۰/۰۸۲)	(-۰/۱۱۳)	(-۰/۱۸۶)	(۰/۰۳۱)	(۰/۲۲۲)	(۰/۶۸۹)	۰/۰۴۸)

* و ** : به ترتیب معنی دار در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد

جدول ۳ - نتایج تجزیه به عامل ها

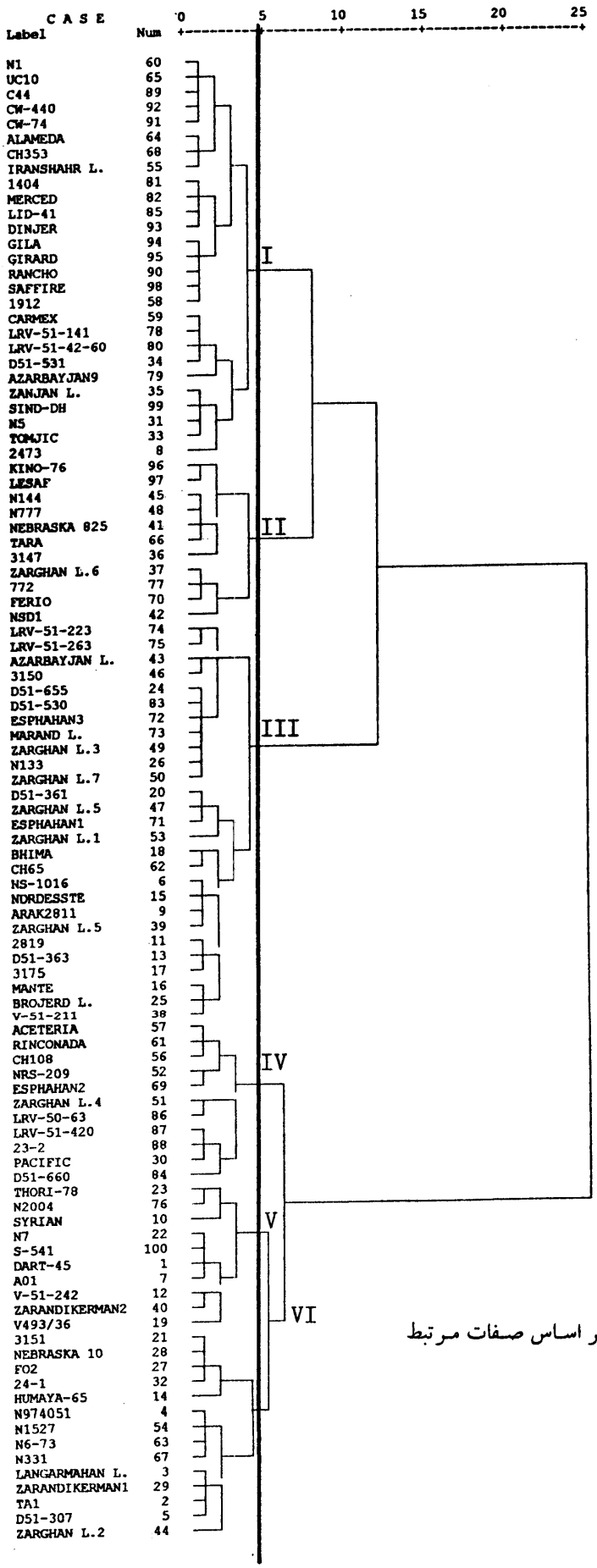
صفت	عامل اول	عامل دوم	عامل سوم	عامل چهارم	عامل پنجم	عامل ششم	عامل هفتم	درجه اشتراک
عملکرد بوته	۰/۹۶۵۲۳	۰/۰۲۲۸۵	-۰/۱۲۸۷۳	-۰/۰۷۸۴۱	-۰/۰۴۳۶۸	-۰/۰۱۲۱۶	۰/۰۰۷۳۶	۰//۹۵۷۰۲
عملکرد کرت	۰/۹۷۱۴۲	۰/۰۵۶۱۳	-۰/۱۰۱۸۱	-۰/۰۲۱۳۴	-۰/۰۲۶۷۷	۰/۰۳۳۵۳	-۰/۰۱۲۱۷	۰/۹۵۹۶۱
بیوماس	۰/۸۸۶۸۶	-۰/۰۷۷۵۲	-۰/۱۱۲۰۴	۰/۰۸۹۹۷	-۰/۰۲۷۶۸	-۰/۱۱۵۸۵	۰/۰۵۴۰۴	۰/۸۳۰۲۵
وزن صد دانه	۰/۲۵۵۹۷	-۰/۱۶۲۰۲	-۰/۲۸۶۸۳	-۰/۳۸۰۴۶	-۰/۳۴۷۵۴	-۰/۵۵۲۵۱	۰/۰۲۹۱۱	۰/۷۴۵۶۹
تعداد غوزه	۰/۹۲۶۵۹	-۰/۰۴۰۱۲	۰/۰۴۴۹۸	۰/۰۵۸۹۳	-۰/۰۸۸۴۱	-۰/۰۱۳۹۰	-۰/۱۲۶۱۲	۰/۸۷۴۳۷
تعداد دانه در غوزه	-۰/۰۷۰۵۴	۰/۰۳۱۹۵	۰/۲۶۱۹۸	۰/۸۲۲۴۶	۰/۱۱۴۰۸	۰/۱۱۶۷۹	۰/۱۳۷۳۲	۰/۷۹۶۵۸
وزن غوزه	۰/۰۳۴۹۲	۰/۰۵۹۸۴	-۰/۰۹۳۸۲	۰/۸۹۸۸۳	۰/۰۳۱۴۴	-۰/۰۴۰۴۶	۰/۰۹۱۷۹	۰/۸۳۲۵۶
غوزه های غیر موثر	۰/۲۸۷۲۸	۰/۰۸۴۹۰	-۰/۰۹۹۲۳	-۰/۳۷۱۱۴	۰/۱۹۲۱۳	۰/۶۶۰۶۷	۰/۰۱۶۲۰۴	۰/۷۳۶۹۹
فاصله اولین شاخه بندی	-۰/۱۲۱۶۷	۰/۲۴۴۸۷	-۰/۰۲۲	۰/۱۵۱۱۹	۰/۷۵۲۵۵	-۰/۰۷۶۶۸	۰/۰۴۰۰۸۹	۰/۸۳۰۹۶
تعداد گره	-۰/۰۹۷۰۶	۰/۲۲۵۳۴	-۰/۰۳۶۷۱	۰/۰۴۴۸۵	۰/۸۴۱۱۰	۰/۰۶۲۲۳۲	-۰/۳۸۴۰۱	۰/۹۲۲۳۶
فاصله میانگره	-۰/۰۰۷۸۴	۰/۰۶۴۳۹	-۰/۰۲۷۲۴	۰/۱۸۹۲۸	-۰/۰۳۰۷۵	۰/۰۴۱۹۷	۰/۹۴۸۹۸	۰/۹۴۴۱۰
تعداد شاخه فرعی	۰/۵۸۳۶۳	۰/۱۰۷۰۵	-۰/۲۴۳۵۰	-۰/۰۳۴۰۱	-۰/۰۶۵۰۳	۰/۲۶۰۶۵	-۰/۰۵۸۹۷	۰/۴۸۸۲۸
ارتفاع	۰/۶۸۹۰۹	-۰/۲۰۴۸۴	۰/۱۷۰۲۲	۰/۰۱۴۶۴	۰/۰۰۸۹۶	۰/۰۹۰۹۶	۰/۰۰۳۱۰	۰/۰۵۵۴۳۱
روز تا غنچه دهی	-۰/۰۰۱۰۷	۰/۱۱۰۶۰	-۰/۰۷۵۴۷	۰/۲۱۴۹۰	-۰/۳۲۰۱۹	۰/۶۸۰۸۶۷	-۰/۲۱۵۹۵	۰/۵۸۳۷۵
روز تا شروع گلدهی	-۰/۰۲۱۹۱	۰/۶۷۸۳۷	-۰/۱۴۶۴۵	۰/۱۸۳۵۱	۰/۳۰۳۷۸	۰/۲۷۴۷۲	۰/۰۱۱۳۶	۰/۶۸۳۰۷
روز تا ۵۰٪ گلدهی	۰/۰۱۴۳۱	۰/۹۰۹۳۱	-۰/۰۱۱۴۳	-۰/۳۱۱۶	۰/۰۰۲۵۹	۰/۱۶۱۱۰	-۰/۰۲۵۷۹	۰/۸۵۴۷۷
روز تاپایان گلدهی	۰/۰۷۶۹۳	۰/۹۳۲۶۳	۰/۰۲۱۰	-۰/۰۴۷۴۷	۰/۰۸۸۴۴	-۰/۰۵۵۲۸	۰/۰۵۵۵۳	۰/۸۹۲۴۲
روز تا رسیدن کامل	-۰/۱۰۱۱۱	۰/۸۵۱۵۹	-۰/۰۱۲۱۹	۰/۱۱۳۶۸	۰/۱۰۳۵۳	-۰/۱۴۴۷۴	۰/۰۳۷۵۷	۰/۷۸۱۵۸
درصد روغن	۰/۰۲۵۸۳	-۰/۰۳۷۷۸	۰/۹۱۰۳۴	۰/۰۹۲۶۱	-۰/۰۷۶۸۱	-۰/۰۰۴۷۳	۰/۰۰۲۹۱	۰/۸۴۶۶۶
عملکرد روغن بوته	۰/۹۶۶۲۷	۰/۰۲۶۹۲	۰/۱۰۳۱۲	-۰/۰۵۳۹۶	-۰/۰۴۵۴۷	-۰/۰۲۲۳۳	۰/۰۱۵۳۳	۰/۹۵۰۷۵
عملکرد روغن بوته	۰/۹۵۹۳۱	۰/۰۶۳۶۶	۰/۱۶۳۴۴	۰/۰۱۰۲۹	-۰/۰۳۲۸۶	۰/۰۱۸۴۵	-۰/۰۰۲۸۸	۰/۹۵۲۵۷
درصد مغز	-۰/۰۰۱۶۴	-۰/۰۳۶۵۱	۰/۸۸۳۸۲	۰/۰۱۹۷۴	۰/۰۳۸۷۹	-۰/۰۴۰۷۰	-۰/۰۲۸۶۸	۰/۷۸۶۸۶

گردید که هفت عامل فوق حدودا" ۸۰/۹ درصد تغییرات داده های اولیه را توجیه می نماید.

پس از تعیین تعداد عاملها نسبت به تعیین ضرایب عامل اقدام به عمل آمد و از چرخش متعامد وریماکس جهت فاکتورها استفاده شد که نتایج نهایی این تجزیه در جدول ۳ منعکس است.

همانطوریکه در این جدول دیده می شود ضرایب اشتراک اکثر صفات بالا می باشد و این نتایج نشان می دهد که تعداد فاکتور مورد انتخاب مناسب بوده است و فاکتورهای منتخب توانسته اند تغییرات صفات را به نحو مطلوبی توجیه نمایند.

عامل اول حدود ۲۹/۴۴ درصد متغیرهای اولیه را توجیه نموده و در این عامل صفات عملکرد دانه در بوته ، عملکرد کرت ، بیوماس ، تعداد غوزه ، تعداد شاخه، ارتفاع، عملکرد روغن بوته و عملکرد روغن کرت به نام عامل عملکرد دانه و روغن و اجزاء آن نامگذاری گردید .همانگونه که در مباحث مربوط به همبستگی های فنوتیپی، ژنوتیپی مشاهده گردیدکلیه صفاتی که در این عامل وجود دارند دارای همبستگی مثبت و بالایی با یکدیگر هستند بدین لحاظ



شکل ۱ - تجزیه خوشه ای ارقام بر اساس صفات مرتبط با عملکرد دانه

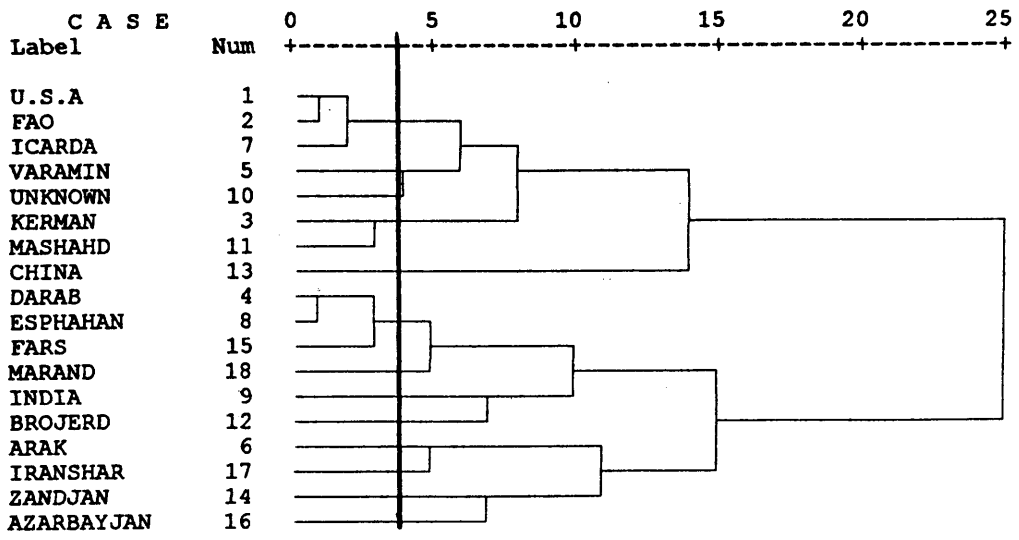
این عامل می تواند نقش مهمی را در انتخاب ارقام با خصوصیات مطلوب ایفا نماید. عامل دوم حدودا" ۱۶/۴ درصد از تغییرات داده‌های اولیه را توجیه نموده و در این عامل صفات تعداد روز تا شروع گلدهی، تعداد روز تا ۵۰درصد گلدهی، تعداد روز تا پایان گلدهی، وتعداد روز تا رسیدن کامل دارای ضرائب عامل بالا می‌باشند بدین لحاظ این عامل به نام عامل خصوصیات فنولوژیکی بوته نامگذاری گردید. عامل سوم حدودا" ۱۰/۵درصد تغییرات داده های اولیه را توجیه نموده و دارای ارتباط بالایی با صفات درصد روغن و درصد مغز دانه است. با توجه به اینکه دو صفت فوق از خصوصیات دانه بشمار می روند این عامل به نام عامل خصوصیات غوزه نامگذاری گردید. عامل چهارم حدودا" ۷/۳ درصد تغییرات داده های اولیه را توجیه نموده و با صفات تعداددانه در غوزه وزن غوزه دارای ارتباط بالایی است بدین لحاظ این عامل را به نام عامل خصوصیات غوزه نامگذاری گردید عامل پنجم ۶/۶ درصد تغییرات داده های اولیه را توجیه کرده و با صفات فاصله اولیه شاخه بندی از خاک و تعداد گره دارای رابطه بالایی است بدین لحاظ به عنوان عامل خصوصیات شاخه بندی نامگذاری گردید. عامل ششم حدودا" ۵/۸ درصد تغییرات داده های اولیه را توجیه نموده و با صفات تعداد غوزه های غیر موثر و تعداد روز تا غنچه دهی ارتباط مثبت و باصفت وزن صد دانه دارای ارتباط منفی است بدین لحاظ این عامل به عنوان عامل وزن صد دانه و غوزه نامگذاری گردید. در واقع این عامل وزن صد دانه را در مقابل غوزه های غیر موثر و تعداد روز تا غنچهٔ دهی مورد ارزیابی قرار می‌دهد.

عامل هفتم ۴/۶ درصد از تغییرات داده های اصلی را توجیه نموده و در این عامل صفت فاصله میانگره دارای بالاترین ضریب می‌باشد لذا این عامل به عنوان عامل خصوصیات ساقه نامگذاری شد.

۴ - نتایج تجزیه خوشه ای ژنوتیپ ها و مکان ها

در مرحله اول از تجزیه خوشه ای با استفاده از روش وارد ۳۷ گروه ایجاد گردید که در این گروه ها ارقام مشابه با یکدیگر قرار دارند در این بررسی ادغام گروه ها در فاصله اقلیدسی ۴/۳۸ موجب گروه بندی ارقام در شش گروه با خصوصیات درون گروهی مشابه و مابین گروهی غیرمشابه می گردد که در کلاستر اول ۲۷ رقم ، کلاستر دوم ۱۱ ، کلاستر سوم ۲۷، کلاستر چهارم ۱۱ رقم و کلاستر پنجم ۱۰ رقم و کلاستر ششم ۱۴ رقم قرار می گیرند. بنابراین در دورگ گیری می توان از این عدم تشابهات استفاده نمود بدین ترتیب تنوع‌بیشتر و در نتیجه هتروزیس بالاتری خواهیم داشت (شکل ۱).

با توجه به اینکه گلرنگ های مورد بررسی از نمونه های کلکسیون بخش تحقیقات دانه های روغنی بوده و متعلق به ۱۸ منطقه مختلف ایران و جهان می باشد. لذا تجزیه خوشه ای (Ward) جهت بررسی تنوع و بر اساس شهرها و مبداء هریک از این ارقام انجام پذیرفت که قرار گرفتن شهرها و مبداءهای مختلف در یک گروه



شکل ۲ - تجزیه خوشه ای ارقام بر اساس مبداء

نشان دهنده شباهت ژنوتیپهای آن مناطق می باشد همانطور که از شکل ۲ مشاهده می شود به جز ارقام مناطق ایالات متحده و دریافتی از مبداء FAO و همچنین مناطق داراب و اصفهان که در گروههای یکسان قرارگرفتند. سایر مناطق در گروههای مجزا قرار دارند ولی ادغام گروه ها در فاصله ۳/۷۵ موجب ایجاد ۱۳ گروه می گردد که ارقام دارای مبداء خارجی و ارقامی که دارای مبداء با شرایط اقلیمی تقریبا" مشابه می باشند نظیر فارس و داراب در گروههای جداگانه قرار گرفته اند بدین ترتیب به نظر می رسد که گروه بندی بر اساس مبداء روش موفقی بوده است اما در مقایسه با شکل (۱) مشاهده می‌شود که گروه بندی براساس مبداء ارقام نتایج یکسانی را با گروه بندی آنها بر اساس صفات مرتبط با عملکرد دارا نبوده است . بنابراین این گروه بندی بر اساس خود ژنوتیپ ها می تواند کارایی بهتری را نسبت به مبداء داشته باشد. نتایج فوق با نتیجه ای که یزدی صمدی و عبدمیشانی (۲۱) در بررسی های خود بر روی ارقام داخلی و خارجی بدست آوردند در توافق است.

مراجع مورد استفاده

REFERENCES

۱ - احمدی ،م. ر، ا.ح. امیدی . ۱۳۷۵. بررسی عملکرددانه و تاثیر زمان برداشت بر میزان روغن ارقام بهاره و پاییزه گلرنگ. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۲۷، شماره (۴). ۳۴-۲۹.

۲ - اهدایی ، ب. ۱۳۵۰. بررسی ارقام گلرنگ بهاره. گزارش سالیانه بخش تحقیقات دانه های روغنی. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج .

۳ - قدرتی ، غ. ۱۳۷۶. بررسی تنوع ژنتیکی وسیتوژنتیکی در توده های بهاره بومی گلرنگ ایران . پایان نامه کارشناسی ارشد در رشته اصلاح نباتات ، دانشگاه تربیت مدرس.

۴ - مجتهدی ، ع. ۱۳۵۰. بررسی ارقام داخلی و خارجی گلرنگ ، گزارش سالیانه بخش تحقیقات دانه های روغنی ، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج .

5. Akbaryin, H. 1992. Biometrical studies on Carthamus species distributed in the south-east Anatolia university. Turky Botanic (16) 287-297.
6. Ashri, A. D., E. Zimmer, A. urie, A. Chaner. 1976. Evaluation of the world collection of Safflower for yield and yield components and their relationship. Crop. Sci. 14:799-802.
7. Bergman, J. W. 1997. Safflower genetic improvment for yield and other traits. IV International Safflower Conf. Italy. 215-218.
8. Bratulean, C. 1993. Progress of safflower breeding in Romania. Third International Safflower Conf. China. P. 15-30.
9. Cassato, E. P. Ventricelli, A. Corleto. 1997. Response of hybrid and open pollinated safflower to increasing doses of nitrogen fertility . IV International safflower Conf. Italy . 98-103.
10. Corleto, A, E. Cazzato, P. Ventricelli. 1997. Performance of hybrid and open polinated safflower in two different mediteranean environments in procceding of the Fourth International Safflower Conf. Bari. Italy. 276-278.
11. Dajue, L. and H. Mundel, 1997. Safflower . IPGRI.pub. 80 pp.
12. Federe, W. 1974. Experimental Design. Theory and Application . Second Indian Reprint . New Delhi: OXFORD & IBH Pub.Co.
13. Johnson, R. C. V., L. Barldley , P. B. Ghorpade. and J. W. Bergman . 1997. Regeneration and evaluation of the "US" safflower germplasm collection . IV International Safflower Conf. Italy

215-218.

14. Kang Digming , J. 1993. Principal component of agricultural properties of 30 safflower cultivar. Third International Safflower Conf. China. 250-272.
15. Parameswarappa, K. G. 1984. Genetic analysis of oil yield and other quantitative characters in safflower . J. Agric. Sci. 17:83.
16. Patil, F. B. 1985. Correlation of some yield components in safflower j. Mahrashtra. Agric. Univ. 10 (1): 82.
17. Patil, B.R. and M. P. Deshmukh. 1997. Studies on selection indices in safflower. Third International Safflower Conf. China. 265-269.
18. Polignano, G. and R. ALBA. 1995. Phenotypic stability analysis of safflower varieties over six years. Agricultural Mediterranea , Bari Italy. (11)-21-30.
19. Uslu, N., A. Akin, M. Basri. 1997. Weed and row spacing effects on some agronomic characters of spring planted in proceeding fourty international Safflower Conf. Italy. pp.128-132.
20. Weiss, E. A. 1983. Oilseed crops. Safflower Iongman group limited, longman House, UK. 216-281. pp.
21. Yasdi Samadi, B. and C. Abd-Mishani. 1989. Cluster analysis in safflower Second international Safflower Conf. India. 1119-1125 pp.

Evaluation of Some Important Agronomic traits Safflower Using Multivariate Statistical Methods

A. H. OMIDI TABRIZI, M. R. GHANNADHA, M. R. AHMADI AND S. A. PAYGHAMBARI

Oil Seed breeder of seed and plant Improvement Institute , Associate Professor Faculty of Agriculture University of Tehran, Oil Seed breeder of seed and plant Improvement Institute and Instructor Faculty of Agriculture University of Tehran Karaj, Iran

Accepted June 30, 1999

SUMMARY

In order to study variations among traits detecting suitable selection index, clustering of genotypes regarding their similarity , and experiment with 100 safflower genotypes was conducted at Research Farm of Seed and Plant Improvement Institute in 1998. The experimental design was a 10_x10 simple lattice. The results of analysis of variance demonstrated that the differences among genotypes were highly significant ($P<0.01$) for all traits . High values of phenotypic and genotypic coefficients of variation were obtained for most traits, indicating high variability in the traits under study. The recorded data were subjected to principal component and factor analysis. The results showed that seven principal components and factors with eigen values more than one explained 80.9% of the total variability. Cluster analysis (Ward method) calssified the genotypes based on traits related to grain yield and geographical origins in 6 and 13 clusters, respectively. The obtained results revealed that genotypes could be more effectively clustered when considering traits related to grain yield in comparison with geographical origin.

Key Words: Safflower, Phenotypic and genotypic variability,Correlation among traits