

# بررسی صفات مهم زراعی ارقام گلرنگ بهاره از طریق روشهای آماری چند

## متغیره

رامشک‌نیا، یونس<sup>1</sup> و بهنام طهماسب‌پور<sup>2</sup> و الناز صباغ‌تازه<sup>3</sup>

۱- دانشجوی دوره دکتری، دانشگاه دولتی باکو

۲- کارشناس ارشد اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز

۳- عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز و دانشجوی دوره دکتری

### چکیده

با توجه به نیاز فزاینده کشور به روغن‌های خوراکی، توسعه کشت دانه‌های روغنی از اهمیت زیادی برخوردار است. از بین دانه‌های روغنی سازگار با شرایط کشور، گلرنگ به عنوان یک گیاه بومی ایران و مقاوم به تنش‌های خشکی و شوری از آینده نویدبخشی برخوردار است، از آنجا که شناخت ارقام مقاوم به تنش و گروه‌بندی آنها جهت برنامه‌ریزی صحیح در برنامه‌های به‌نژادی گیاهان حائز اهمیت می‌باشد، این مطالعه به منظور گروه‌بندی ارقام گلرنگ بهاره در سه رژیم رطوبتی، دارای تنش خشکی (به ترتیب شش و پنج بار آبیاری) و بدون تنش (هفت بار آبیاری) انجام شد. در این مطالعه ۲۶ رقم گلرنگ در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی به صورت اسپیلت پلات با دو تکرار مورد ارزیابی قرار گرفتند. در تجزیه به عامل‌ها، ۳ عامل با مقادیر ویژه بالاتراز یک انتخاب شدند که ۶۴/۹۸ درصد از واریانس اولیه داده‌ها را دربرمی‌گرفتند تجزیه کلاستر به روش Ward، ارقام گلرنگ را براساس صفات مورد ارزیابی در ۷ کلاستر جداگانه قرار داد. کلاستر ششم را رقم N51016 که پاکوتاهترین رقم مورد مطالعه بوده و طول مدت رویشی و زایشی کوتاهتری داشت، تشکیل داد. در این رقم تعداد دانه در قوزه، وزن هزاردانه، درصد روغن و عملکرد تک بوته بیشتر از متوسط ارقام ارزیابی گردید. با توجه به نتایج بدست آمده، رقم N51016 از نظر ویژگیهای مهم مورد نظر بهترین رقم شناخته شد. از نظر شاخص تحمل به تنش (STI) حساسترین ارقام در هر دو سطح تنش آبی واریته‌های محلی زرقان IV و محلی میانه I، و مقاومترین ارقام نسبت به این شرایط واریته N51016 تعیین گردید. در نهایت رقم N51016 در بین ۲۶ رقم گلرنگ بهاره بعنوان مقاوم‌ترین واریته در برابر تنش آبی شناخته شد. همچنین واریته N51016 در بین ارقام مطالعه شده بیشترین عملکرد تک بوته را نشان داد. نتایج تجزیه کلاستر نشان داد که تنوع ژنتیکی کافی برای صفات مورد بررسی وجود دارد و می‌توان از تنوع موجود در جهت بهبود و اصلاح ژنوتیپهای گلرنگ بهاره استفاده نمود.

واژگان کلیدی: گلرنگ، تنش خشکی، تجزیه به عامل‌ها، تجزیه کلاستر.

### مقدمه

با توجه به تامین بخش عمده‌ای از روغن مصرفی از منابع خارجی و با عنایت به افزایش روزافزون جمعیت و مصرف سرانه روغن در کشور، افزایش سطح زیرکشت و تولید دانه‌های روغنی از اهمیت زیادی برخوردار

است. گلرنگ (*Carthamus tinctorius L.*) از گیاهان قدیمی چند منظوره به شمار می رود که از دیر باز به دلیل استفاده از رنگیزه های موجود در گل‌های آن به عنوان ماده رنگی مورد کشت قرار می گرفته است (۲۴)، ولی امروزه بیشتر به عنوان یک گیاه دانه روغنی کشت می شود و دانه آن دارای ۴۵-۲۵ درصد روغن و ۱۲-۲۴ درصد پروتئین می باشد. بسته به ژنوتیپ، گلرنگ دارای دو نوع روغن با کیفیت متفاوت است. روغن بعضی از ژنوتیپ ها دارای اسید لینولئیک زیاد بوده و به مصرف آشپزی، تهیه مارگارین نرم و یا مصارف صنعتی می رسد. روغن برخی از ژنوتیپ ها نیز دارای اسید اولئیک بسیار زیاد بوده و مشابه روغن زیتون می باشد و بنابراین از کیفیت خوراکی بسیار مطلوبی برخوردار است (۲۴). گلرنگ دارای سازگاری زیادی برای زیست در مناطق خشک و شرایط آب و هوایی گرم می باشد و بدلیل قابلیت سازگاری بالا به تنش، مقاومت نسبی به خشکی، سرما و سوری و نیاز کودی کم، در اکثر کشورهای جهان کشت می شود (۱ و ۳). بررسی صورت گرفته روی برخی از گیاهان دانه روغنی (سویا، کلزا، گلرنگ و آفتابگردان) نشان داد که ریشه های گلرنگ از ظرفیت بیشتر و موثرتری در جهت نفوذ و استخراج آب از خاک زیرین برخوردارند. (۱۷).

آزمایشات انجام شده نشان داده است که برای بدست آوردن عملکرد مناسب، ۴۰۰ میلی متر و برای حصول حداکثر عملکرد ۶۰۰ میلی متر آب مورد نیاز است (۳). سانگ و همکاران (۲۲) در مورد نحوه آبیاری گلرنگ نشان دادند که زمان بندی آبیاری بر اساس اصول رشد فنولوژیکی از زمان بندی بر اساس تبخیر و تعرق سودمندتر می باشد. به نظر زمان (۲۶) بحرانی ترین دوره برای آبیاری گلرنگ، به ترتیب مراحل دانه بندی و گلدهی می باشد. هابی و همکاران (۱۳) اعلام کردند که در گلرنگ نیز مانند سایر گیاهان زراعتی دانه ای، تاثیر تنش آبی بر عملکرد دانه در مراحل اولیه رشد زایشی بیش از سایر مراحل حیاتی گیاه می باشد. بررسی هایی که توسط آکادمی علوم چین بر روی ۲۶۲۵ توده دریافتی از ۲۸ کشور انجام گرفت، مؤید این نکته بود که ارتفاع بوته در دامنه ۱۳ تا ۲۵۱ سانتی متر تغییر نموده و بلندترین بوته ها از کشور ایران و کوتاهترین آنها از کشور هند دریافت شده بود (۱۴). یزدی صمدی و عبدمیشانی (۶) با مطالعه ۱۸۵۸ لاین ایرانی و خارجی تحت شرایط بدون آبیاری در کرج اعلام نمودند که ارتفاع گیاه بسیار متغیر بوده و محدوده تغییرات آن بین ۲۰ تا ۹۰ سانتی متر می باشد. همچنین آنها دریافتند که لاینهای ایرانی جزء کوتاهترین نمونه ها هستند. مجتهدی (۵) 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 بهار 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 (۱۰) در مطالعات خود در کشور 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 (۹) در آخرین تحقیقات خود به دو رقم جدید گلرنگ به نامهای «مونتالا» با ۸۱/۶ درصد اسید اولئیک و «مورلین» با ۸۳ درصد اسیدلینولئیک اشاره نموده است. بررسی های اشری و همکاران، کاساتو و همکاران، پاتیل، یوسلو و همکاران (۸، ۱۱، ۲۰ و ۲۳) 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 (۱۲، ۱۵، ۱۸ و ۱۹) مشخص نموده است که همبستگی منفی و معنی داری بین میزان پوست دانه و درصد روغن در

گلرنگ وجود دارد. بررسی‌های متفاوتی در زمینه استفاده از روش‌های آماری چندمتغیره در زمینه پیشبرد برنامه‌های اصلاحی گلرنگ در کشور و سایر نقاط دنیا صورت پذیرفته است، کانگ-دیگمینگ (۱۶) با اجرای روش‌های چندمتغیره آماری بر روی ۳۰ رقم گلرنگ مشخص نمود که ۶ مولفه اصلی به ترتیب اولین شاخه موثر، قطر ساقه اصلی، اندازه دانه، وزن هزاردانه، روغن دانه و زاویه شاخه از ساقه اصلی حدود ۷۸ درصد واریانس کل را توجیه می‌کند.

آکبارین (۷) با استفاده از روش تجزیه کلاستر گونه‌های مختلف گلرنگ را در چهار گروه مربوط به فلاونس و یک گروه متعلق به گلاکوس و یک گروه دنتاتوس طبقه‌بندی کرد. پولینگنانو و آلبا (۲۱) با بهره جستن از روش آماری تجزیه کلاستر و تابع تشخیص کانونی، ارقام مختلف گلرنگ موردبررسی خود را به ۵ گروه که هر گروه شامل کشورهای مختلفی بودند تقسیم نمودند، اساس تغییرات در این طبقه‌بندی ارتفاع بوته، روز تا گلدهی و وزن هزار دانه ذکر گردید. یزدی صمدی و عبد میثانی (۲۵) در بررسی ۱۶۸ لاین و رقم گلرنگ داخلی و خارجی و انجام تجزیه کلاستر بر روی آنها مشخص نمودند که ارقام موردبررسی در پنج گروه اصلی: آمریکایی، ایرانشهری، مرندی، ارومیه‌ای و مغانی و فارس، اصفهان و جیرفت قرار گرفتند و همچنین نتیجه‌گیری شد که شباهت در میان توده‌های فوق با توجه به شرایط مختلف اکولوژیکی احتمالاً به دلیل پایه ژنتیکی یکسان (منشاء آمریکایی و ایرانی و کشورهای شرق آسیا) می‌باشد. قدرتی (۴) به وجود ۱۰ مولفه اصلی برای توجیه ۸۸ درصد از تنوع موجود در ارقام گلرنگ موردبررسی 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 بهره‌گیری از آنها در انتخاب و معرفی ارقام می‌باشد و همچنین گروه‌بندی ارقام براساس تشابه و عدم تشابه آنها در برنامه‌های دورگ‌گیری از دیگر اهداف این بررسی است.

## مواد و روشها

آزمایش در مزرعه مرکز تحقیقات کشاورزی استان آذربایجان شرقی (عرض جغرافیایی ۳۸ درجه و ۱۵ دقیقه، و طول جغرافیایی ۴۶ درجه و ۴۵ دقیقه) در طی سال زراعی ۱۳۷۹ به صورت بهاره به اجرا درآمد. منطقه مذکور در ارتفاع معادل ۱۳۵۰ متر از سطح دریا قرار دارد. در این بررسی تعداد ۲۶ رقم گلرنگ بهاره (فاکتور فرعی B) به اسامی Bonab L., MIAEL.1, MARAND L.1, MIANE L.2, ZARGHAN L.2, LANGARMAHAN L., MARAND L.3, MARAND L.2, ZARAND.KERMAN 2, ZARAND.KERMAN 1, ZARGHAN L.4, ZARGHA L.3, N974051, NISHABOOR L., BROOJERD L., ESFAHAN L., KORDESTAN 2, D51-361 و 24-1, 3151, N.5, TOMJIC, A-1, NEBRASKA825, V-51-242, N51016 در یک آزمایش اسپیلت پلات با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در دو تکرار مورد ارزیابی و مطالعه قرار گرفتند. سه سطح مختلف آبیاری (آخرین آبیاری در مرحله ۵۰٪ غنچه‌دهی = a<sub>1</sub>، آخرین آبیاری در مرحله ۵۰٪ گلدهی = a<sub>2</sub> و آخرین آبیاری در مرحله دانه آب = a<sub>3</sub>) فاکتور اصلی A را تشکیل داد. عملیات تهیه زمین شامل: شخم، دیسک، تسطیح و ایجاد جوی پشته در پاییز و بهار انجام شد. هر تکرار آزمایش دارای ۳

کرت اصلی بوده و داخل هر کرت اصلی نیز ۲۶ کرت فرعی به ابعاد ۳\*۲ مترمربع بوجود آمد. بذور هر رقم در پنج خط ۲ متری با فاصله ردیف ۶۰ سانتی‌متر و با فاصله بوته ۲۰ سانتی‌متر از هم کشت گردید. کلیه عملیات مربوط به مقابله با علف‌های هرز به روش مکانیکی انجام شد و برای مبارزه با آفات مزرعه‌ای، در سه نوبت سم‌پاشی صورت پذیرفت. بدین ترتیب که بار اول با آفت‌کش تریپس، بار دوم با آفت‌کشهای دسیس و دورسوبان و بارسوم با استفاده از آفت‌کش دینوکارپ سمپاشی انجام شد. در طول مرحله داشت، در سطح a3 آبیاری، هفت مرحله، سطح a2، شش مرحله و سطح a1، پنج مرحله آبیاری انجام شد. هفت مرحله آبیاری در سطح a3 به ترتیب عبارت بودند از: بعد از کشت، جوانه‌زنی، رشد سریع ساقه، شاخه‌دهی، ۵۰٪ غنچه‌دهی، ۵۰٪ گلدهی، و دانه آب. صفات مورد ارزیابی در این پژوهش عبارت بودند از: تعداد روزهای کاشت تا جوانه‌زنی، کاشت تا ساقه روی، کاشت تا ۵۰٪ غنچه‌دهی، کاشت تا ۵۰٪ گلدهی، کاشت تا ۱۰۰٪ گلدهی، ارتفاع بوته، تعداد قوزه در بوته، تعداد دانه در قوزه، وزن هزار دانه، عملکرد تک بوته و درصد روغن. در تجزیه به عاملها از داده‌های دو تکرار از طریق روش تجزیه به مولفه‌های اصلی استفاده شد و پس از تعیین مقادیر ویژه عاملهایی که بیشترین واریانس داده‌های اصلی را تبیین می‌نمودند انتخاب و پس از مقایسه ضرایب هر متغیر در عاملهای مختلف، مولفه‌ای که بالاترین ضریب را برای آن متغیر خاص دارا بود مشخص گشت. به منظور گروه‌بندی ارقام از نظر صفات اندازه‌گیری شده، تجزیه کلاستر به کمک روش Ward انجام شد. 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

### - تجزیه به عاملها

در تجزیه به عاملها از داده‌های دو تکرار از طریق روش تجزیه به مولفه‌های اصلی استفاده شد و پس از تعیین مقادیر ویژه عاملهایی که بیشترین واریانس داده‌های اصلی را تبیین می‌نمودند انتخاب و پس از مقایسه ضرایب هر متغیر در عاملهای مختلف، مولفه‌ای که بالاترین ضریب را برای آن متغیر خاص دارا بود مشخص گشت. در تجزیه عاملها جهت پیدا نمودن ضرایب عاملی موقت از متد تجزیه به مولفه‌های اصلی استفاده گردید که با توجه به این متد میزان مقادیر ویژه بالاتر از یک انتخاب که در نتیجه ۳ عامل استخراج گردید که ۳ عامل فوق حدوداً ۶۴/۹۸ درصد تغییرات داده‌های اولیه را توجیه می‌نماید. همانطوریکه در جداول ۱ و ۲ دیده می‌شود ضرایب اشتراک اکثر صفات بالا می‌باشد و این نتایج نشان می‌دهد که تعداد فاکتور موردانتخاب مناسب بوده است و فاکتورهای منتخب توانسته‌اند تغییرات صفات را به نحو مطلوبی توجیه نمایند.

عامل اول حدود ۳۵/۹۴ درصد متغیرهای اولیه را توجیه نموده و در این عامل صفات تعداد روز تا ۱۰۰٪ گلدهی، تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی، تعداد روز تا ۵۰٪ غنچه‌دهی، تعداد روز تا ساقه‌روی، وزن هزاردانه و ارتفاع بوته به نام عامل خصوصیات فنولوژیکی بوته نامگذاری گردید. کلیه صفاتی که در این عامل وجود دارند دارای همبستگی بالایی با یکدیگر هستند بدین لحاظ این عامل می‌تواند نقش مهمی را در انتخاب ارقام با خصوصیات فنولوژیکی مطلوب ایفا نماید. عامل دوم حدوداً ۱۶/۰۴ درصد از تغییرات داده‌های اولیه را

توجیه نموده و در این عامل صفات تعداد قوزه در بوته، تعداد دانه در قوزه، درصد روغن و عملکرد در واحد بوته دارای ضرائب عامل بالا می‌باشند. این عامل با صفات تعداد قوزه در بوته، درصد روغن و عملکرد در واحد بوته ارتباط مثبت و با صفت تعداد دانه در قوزه دارای ارتباط منفی است. در واقع این عامل تعداد دانه در قوزه را در مقابل تعداد قوزه در بوته، درصد روغن و عملکرد در واحد بوته مورد ارزیابی قرار می‌دهد. بدین لحاظ این عامل به نام عامل عملکرد دانه و اجزاء آن نامگذاری گردید. عامل سوم حدوداً ۱۲/۹۹ درصد تغییرات داده‌های اولیه را توجیه نموده و دارای ارتباط بالایی با صفات تعداد دانه در قوزه و عملکرد در واحد بوته است. عامل‌های چهارم الی یازدهم به ترتیب ۸/۴۹، ۷/۵۱، ۶/۴۳، ۵/۹۸، ۳/۱۲، ۱/۷۸، ۱/۴۶ و ۰/۲۵ درصد تغییرات داده‌های اولیه را توجیه نمودند ولی با توجه به اینکه مقادیر ویژه آنها کمتر از یک بود، در جدول ذکر نگردید. دو صفتی که در این عامل وجود دارند دارای همبستگی مثبت و بالایی با یکدیگر هستند بدین لحاظ این عامل می‌تواند نقش مهمی را در انتخاب ارقام با خصوصیات مطلوب ایفا نماید.

جدول ۱- نتایج تجزیه به عامل‌ها

مولفه	مقادیر ویژه	درصد واریانس	درصد واریانس تجمعی
۱	۳/۹۵۴	۳۵/۹۴	۳۵/۹۴
۲	۱/۷۶۵	۱۶/۰۴	۵۱/۹۹
۳	۱/۴۲۹	۱۲/۹۹	۶۴/۹۸
۴	۰/۹۳۴	۸/۴۹	۷۳/۴۷
۵	۰/۸۲۶	۷/۵۱	۸۰/۹۸
۶	۰/۷۰۷	۶/۴۳	۸۷/۴۱
۷	۰/۶۵۸	۵/۹۸	۹۳/۳۹
۸	۰/۳۴۳	۳/۱۲	۹۶/۵۱
۹	۰/۱۹۶	۱/۷۸	۹۸/۲۹
۱۰	۰/۱۶۱	۱/۴۶	۹۹/۷۶
۱۱	۰/۰۲۷	۰/۲۵	۱۰۰

جدول ۲- ضرائب اشتراک صفات مورد ارزیابی در تجزیه به عامل‌ها

صفت	عامل اول	عامل دوم	عامل سوم	درجه اشتراک
تعداد روز تا ۱۰۰٪ گلدهی	۰/۹۰۸	۰/۰۵۱	۰/۰۴۴	۰/۸۲۸
تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی	۰/۵۸۸	۰/۱۹۸	-۰/۰۵۱	۰/۳۸۷
تعداد روز تا ۵۰٪ غنچه‌دهی	۰/۸۶۸	-۰/۱۴۰	۰/۰۳۱	۰/۷۷۴
تعداد روز تا جوانه‌زنی	-۰/۳۹۹	۰/۱۹۰	-۰/۰۲۰	۰/۱۹۶
تعداد روز تا ساقه‌روی	۰/۷۹۷	-۰/۱۸۹	-۰/۰۱۱	۰/۶۷۱
وزن هزاردانه	-۰/۶۷۰	۰/۰۲۵	-۰/۰۷۳	۰/۴۵۵
تعداد قوزه در بوته	۰/۳۰۶	۰/۸۷۲	-۰/۰۹۹	۰/۸۶۳
تعداد دانه در قوزه	-۰/۰۶۲	-۰/۴۱۴	۰/۸۷۲	۰/۹۳۶
ارتفاع بوته	۰/۷۶۵	۰/۲۱۸	۰/۲۵۵	۰/۶۹۷
درصد روغن	-۰/۲۲۰	۰/۶۴۹	۰/۰۶۶	۰/۴۷۴
عملکرد در واحد بوته	-۰/۲۳۸	۰/۴۸۰	۰/۷۶۰	۰/۸۶۵

## - تجزیه کلاستر

بررسی تنوع ژنتیکی صفات مختلف در گلرنگ موضوع پژوهش های مختلف در دنیا بوده است (۲۱). به منظور بررسی تنوع ژنتیکی ارقام از نظر صفات اندازه گیری شده تجزیه کلاستر انجام شد. ارقام مختلف گلرنگ بر اساس تنوع فنوتیپی و ژنوتیپی خود در کلاسترهای جداگانه گروه بندی شدند. بطوریکه ژنوتیپ های مشابه و نزدیک به هم در یک کلاستر جای گرفتند (شکل ۱).

کلاستر ۱: محلی بناب، محلی مرنند I، محلی مرنند II و محلی میانه I

کلاستر ۲: محلی زرقان II، محلی زرقان IV و محلی نیشابور

کلاستر ۳: محلی میانه II، محلی اصفهان، 3151 و محلی مرنند III

کلاستر ۴: محلی لنگرماهان، 24-1، 242-51-5، محلی زرقان III، زرنند کرمان II، زرنند کرمان I

N974051، کردستان II، محلی بروجرد، D51-361 و N.5

کلاستر ۵: TOMJIC

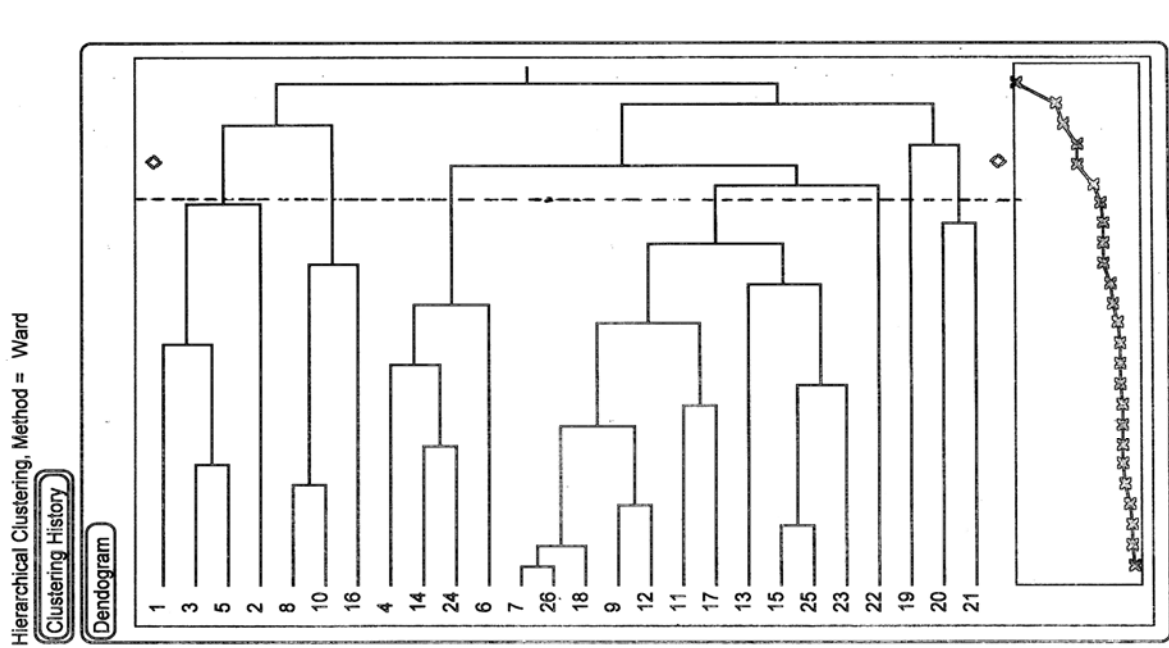
کلاستر ۶: N51016

کلاستر ۷: نبراسکا و A-1

میانگین ارقام گلرنگ موجود در هر یک از کلاسترها و انحراف میانگین کلاسترها از میانگین کل ارقام برای صفات مورد بررسی در جدول ۳ درج شده است. در کلاستر اول، ارقام با تعداد دانه در قوزه بیشتر از میانگین کل قرار گرفتند. کلاستر دوم شامل ۳ رقم بود و متوسط تعداد قوزه آنها بیشتر از میانگین بود. ارقام کلاستر سوم بطور متوسط از نظر طول مدت رویشی کوتاهتر، طول مدت زایشی طولانی تر، و تعداد قوزه در بوته، تعداد دانه در قوزه، درصد روغن، و عملکرد تک بوته برتر بودند. در کلاستر چهارم تعداد ۱۱ رقم با طول مدت رویشی و زایشی کوتاهتر، نسبتاً پاکوتاه، و وزن هزار دانه بیشتر از میانگین کل واقع شدند. در کلاستر پنجم رقم TOMJIC که نسبتاً پاکوتاه بوده و دارای طول مدت رویشی و زایشی کوتاهتری بود، قرار گرفت، در این رقم تعداد قوزه در بوته، درصد روغن و عملکرد تک بوته بیشتر از متوسط ارقام تحت بررسی بود. کلاستر ششم را رقم N51016 که پاکوتاهترین رقم مورد مطالعه بوده و طول مدت رویشی و زایشی کوتاهتری داشت، تشکیل داد. در این رقم تعداد دانه در قوزه، وزن هزار دانه، درصد روغن و عملکرد تک بوته بیشتر از متوسط ارقام بود. افزون بر این، تعداد دانه در قوزه و عملکرد تک بوته در این کلاستر بیشتر از سایر کلاسترها ارزیابی گردید. در کلاستر هفتم ۲ رقم پاکوتاه قرار داشتند که از نظر طول مدت رویشی و زایشی کوتاهتر از مقدار متوسط و تعداد قوزه در بوته، وزن هزار دانه، درصد روغن و عملکرد تک بوته بیشتر از میانگین کل بودند. بیشترین وزن هزار دانه در بین کلاسترها مربوط به این کلاستر بود. کلاستر ششم (رقم N51016) از نظر ویژگیهای مهم مورد نظر بهترین کلاستر را تشکیل داد.

جدول ۳- میانگین کلاسترها و انحراف آنها از میانگین کل ارقام برای صفات مورد بررسی در ارقام گلرنگ

شماره کلاستر	کلاستر ۱		کلاستر ۲		کلاستر ۳		کلاستر ۴		کلاستر ۵		کلاستر ۶		کلاستر ۷	
	میانگین کلاستر	انحراف از میانگین کل	میانگین کلاستر	انحراف از میانگین کل	میانگین کلاستر	انحراف از میانگین کل	میانگین کلاستر	انحراف از میانگین کل	میانگین کلاستر	انحراف از میانگین کل	میانگین کلاستر	انحراف از میانگین کل	میانگین کلاستر	انحراف از میانگین کل
روزتا جوانه زنی	۹/۲۵	-۰/۰۸	۹/۱۷	-۰/۱۶	۹/۶۲	-۰/۳۰	۹/۱۴	-۰/۱۹	۹/۱۷	-۰/۱۶	۹/۸۲	-۰/۵۰	۱۰/۰۹	-۰/۲۶
روزتا ساقه روی	۲۱۵۲	۱/۴	۲۴۲۲	۲/۸	۳۰۹۶	-۰/۱۸	۳۰۳۹	-۰/۷۵	۳۰۲۷	-۰/۸۷	۲۹۳۲	-۱/۸۱	۲۹۵۹	-۱/۵۵
روزتا ۵۰٪ فنجه دهی	۶۲۲۲	۲/۲	۶۵۸۲	۵/۶	۵۹۸۸	-۰/۳۲	۵۸۳۹	-۱/۷۳	۵۸۸۲	-۱/۳۹	۵۷	-۲/۳۲	۵۷/۰۹	-۳/۱۳
روزتا ۵۰٪ گلدهی	۸۰/۱۳	۲/۲۶	۸۵/۱۱	۷/۲۲	۷۹/۵۸	۱/۷۱	۷۶/۰۸	-۱/۷۹	۷۴/۳۲	-۲/۵۲	۷۲/۳۲	-۵/۶۵	۷۲/۵۰	-۴/۳۷
روزتا ۷۱۰٪ گلدهی	۸۲/۳۲	۱/۴	۹۰/۵۶	۷/۵۲	۸۲/۳۲	۱/۳۱	۸۱/۵۲	-۱/۳۹	۸۰/۸۲	-۲/۱۹	۷۷/۳۲	-۵/۶۹	۷۸/۵۰	-۴/۵۲
ارتفاع بوته	۷۷/۶۲	۷/۱۸	۷۸/۸۹	۸/۲۵	۷۵/۹۶	۵/۵۲	۶۷/۱۵	-۲/۳۹	۶۸/۱۷	-۲/۲۷	۵۶/۶۷	-۱۳/۷۷	۵۸/۵۰	-۱۱/۹۴
تعداد قوزه در بوته	۱۲۵۳	-۲/۶۶	۱۸۳۷	۳/۱۸	۱۷/۰۳	۱/۸۴	۱۲/۷۷	-۰/۳۲	۱۷/۳۰	۲/۱۱	۹/۶۷	-۵/۵۲	۱۶/۰۵	-۸/۶
تعداد دانه در قوزه	۳۹/۲۹	۶/۵۷	۲۷/۲۴	-۴/۸۸	۲۲/۰۵	-۰/۳۳	۲۱/۸۲	-۰/۸۸	۲۲/۲۲	-۰/۳۹	۲۹/۲۷	۱۶/۷۵	۲۲/۱۳	-۹/۵۹
وزن هزار دانه	۲۳/۳۹	-۳/۲۲	۳۰/۶۳	-۴/۸۶	۳۲/۱۵	-۳/۴۴	۳۶/۰۱	-۰/۴۲	۳۴/۸۸	-۰/۸۱	۳۴/۲۲	۷/۸۲	۵۰/۴۱	۱۲/۹
درصد روغن	۲۶/۲۹	-۲/۳۸	۲۹/۵۸	-۰/۴۱	۲۹/۵۵	-۰/۳۸	۲۹/۰۵	-۰/۱۲	۳۵/۳۷	۶/۲	۲۹/۲۹	-۰/۱۲	۲۹/۸۹	-۰/۲۲
عملکرد تک بوته	۱۵/۷۸	-۱/۱۲	۱۵/۳۵	-۱/۶۵	۱۷/۶۵	۱/۰۵	۱۶/۰۰	-۰/۲۰	۱۹/۲۷	۲/۳۷	۲۰/۵۷	۲/۶۷	۱۷/۵۷	-۰/۶۷



شکل ۱- دندروگرام حاصل از تجزیه کلاستر ۲۶ رقم گلرنگ بهاره

## منابع

- ۱- آلیاری، هوشنگ. فریبرز شکاری و فرید شکاری. ۱۳۷۹. دانه‌های روغنی، انتشارات عمیدی تبریز.
- ۲- اهدایی، ب. ۱۳۵۰. بررسی ارقام گلرنگ بهاره. گزارش سالیانه بخش تحقیقات دانه‌های روغنی. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج.
- ۳- فروزان، کامبیز. ۱۳۷۸. گلرنگ، انتشارات شرکت دانه‌های روغنی. تهران.
- ۴- قدرتی، غ. ۱۳۷۶. بررسی تنوع ژنتیکی و سیتوژنتیکی در توده‌های بهاره بومی گلرنگ ایران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد در رشته اصلاح نباتات، دانشگاه تربیت مدرس.
- ۵- مجتهدی، ع. ۱۳۵۰. بررسی ارقام داخلی و خارجی گلرنگ، گزارش سالیانه بخش تحقیقات دانه‌های روغنی، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج.
- ۶- یزدی صمدی، بهمن و سیروس عبدمیشانی. ۱۳۷۰. اصلاح نباتات زراعی، مرکز نشر دانشگاهی تهران.
- 7- Akbaryin, H. 1992. Biometrical studies on *Carthamus* species distributed in the south-east Anatolia university. *Turky Botanic* (16)287-297.
- 8- 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.
- 9- Bergman, J. W. 1997. Safflower genetic improvement for yield and other traits. IV International Safflower Conf. Italy. 215-218.
- 10- Bratulean, C. 1993. Progress of safflower breeding in Romania. Third International Safflower Conf. China. P. 15-30.
- 11- 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.
- 12- Corleto, A. E. Cazzato, P. Ventricelli. 1997. Performance of hybrid and open pollinated safflower in two different mediteranean environments in procceding of the Fourth International Safflower Conf. Bari. Italy. 276-278.
- 13- Haby, V. A., A. L. Black, J. W. Bergman, and R. A. Larson. 1982. Nitrogen fertilizer requirements of irrigated safflower in the northern great plains. *Agron, J.* 74: 331-335.
- 14- Han, Yun Zhou, Yang Jianguo Zangli, Li Dajue, and Wang Zhaoma. 1993. In characterization and evaluation of safflower germplasm. Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences.



- 15- 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.
- 16- Kang Digming, J. 1993. Principal component of agricultural properties of 30 safflower cultivar. Third International Safflower Conf. China. 250-272.
- 17- Merrill, S. D., D. L. Tanaka, J. M. Krupinsky and R. E. Ries. 2001. Safflower root growth and water use in omparison with other crops. Vth international safflower conference, Williston, N. D., U. S. A. 227-231.
- 18- Parameswarappa, K. G. 1984. Genetic analysis of oil yield and other quantitative characters in safflower. J. Agric. Sci. 17:83.
- 19- Patil, F. B. 1985. Correlation of some yield components in safflower j. Maharashtra. Agric. Univ. 10 (1): 82.
- 20- Patil, B. R. and M. P. Deshmukh. 1997. Studies on selection indices in safflower. Third International Safflower Conf. China. 265-269.
- 21- Polignano, G. and R. ALBA. 1995. Phenotypic stability analysis of safflower varieties over six years. Agricultural Mediterranea, Bari Italy. (11) 21-30.
- 22- Sondge, V. D., R. P. Rodge., and S. J. Quadri. 1987. Irrigation decisions in safflower under constraint conditions. Journal of Maharashtra Agricultural Universities, 12: 1, 19-22.
- 23- 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.
- 24- Weiss, E. A. 2000. Oil Seed Crops. Blackwell Science Ltd., Oxford, London.
- 25- Yasdi Samadi, B. and C. Abd-Mishani. 1989. Cluster analysis in safflower Second international Safflower Conf. India. pp. 1119-1125.
- 26- Zaman, A. 1986. Safflower water management in drought affected region of west Bengal. Seeds end Farms, 12: 8, 6-9.