



## بررسی ارقام مختلف گلرنگ بهاره در سه سطح آبیاری

رامشک‌نیا، یونس<sup>۱</sup> و الناز صباغ تازه<sup>۲</sup> و بهنام طهماسب‌پور<sup>۳</sup>

۱- دانشجوی دوره دکتری، دانشگاه دولتی باکو

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

۳- کارشناس ارشد اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز

### چکیده

با توجه به نیاز کشور به روغن‌های خوراکی، توسعه کشت دانه‌های روغنی از اهمیت زیادی برخوردار است. هرچند که گلرنگ یک گیاه بومی ایران بوده و مقاوم به تنش‌های خشکی و شوری است اما مطالعات اندکی در رابطه با این گیاه انجام شده است. به منظور ارزیابی اثر تنش خشکی بر عملکرد دانه، اجزای عملکرد، درصد روغن و سایر صفات زراعی ژنوتیپ‌های مختلف گلرنگ بهاره، آزمایشی در سال زراعی ۱۳۷۹ در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی به صورت اسپلیت پلات با دو تکرار در شرایط عادی (هفت بار آبیاری) و دو بار تنش خشکی (به ترتیب شش و پنج بار آبیاری) با استفاده از ۲۶ رقم اجرا شد. در این تحقیق صفاتی مانند تعداد روز تا جوانه‌زنی، تعداد روز تا ساقه‌روی، تعداد روز تا ۵۰٪ غنچه‌دهی، تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی، تعداد روز تا ۱۰۰٪ گلدهی، ارتفاع بوته، تعداد قوزه در بوته، تعداد دانه در قوزه، وزن هزار دانه، عملکرد تک‌بوته و درصد روغن اندازه‌گیری شده و مورد مطالعه قرار گرفتند. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین سطوح مختلف تنش فقط از نظر صفات، وزن هزار دانه در سطح احتمال ۵٪ و تعداد قوزه در بوته در سطح احتمال ۱۰٪ اختلاف معنی‌دار وجود دارد. بین ارقام تحت بررسی از نظر صفات مورد بررسی اختلاف معنی‌دار دیده شد که معرف تنوع ژنتیکی بین ارقام بود. براساس نتایج بدست آمده از مقایسه میانگین ارقام، کمترین وزن هزار دانه به ارقام محلی زرقان ۲ و محلی زرقان ۴ و بیشترین آن به رقم خارجی نبراسکا تعلق داشت. در پژوهش حاضر، ارقامی با وزن هزار دانه بیشتر، عملکرد تک بوته بالایی داشتند. عملکرد تک بوته ارقام مختلف گلرنگ در این آزمایش در دامنه ۲۰/۵۷ - ۱۳/۵ گرم متغیر بود که بیشترین متوسط عملکرد تک بوته به رقم N ۵۱۰۱۶ و کمترین آن به رقم محلی زرقان ۴ تعلق داشت. درصد روغن ارقام از ۳۵/۳۷٪ مربوط به یک رقم خارجی TOMJIC تا ۲۵/۰۶٪ مربوط به رقم محلی کردستان ۲ تغییرات داشت، که وجود تنوع ژنتیکی بین ارقام مختلف گلرنگ عامل اصلی متغیر بودن میزان درصد روغن بود. اثرات متقابل رقم در سطوح آبیاری برای هیچ کدام از صفات مورد بررسی معنی‌دار نشد، به عبارت دیگر ارقام و سطوح آبیاری از نظر تاثیر بر روی صفات بطور مستقل عمل نمودند.

واژگان کلیدی: گلرنگ، تنش خشکی، عملکرد دانه، درصد روغن.



## 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 زیر کشت و تولید دانه‌های روغنی از اهمیت زیادی برخوردار است. گیاه گلرنگ از جمله دانه‌های روغنی است که نسبت به شرایط خشکی و شوری خاک مقاومت نسبتاً خوبی داشته و می‌تواند در مناطق خشک و نیمه‌خشک مورد کشت قرار گیرد (۹). با وجود اینکه گلرنگ گیاه بومی ایران بوده و گونه‌های وحشی آن به وفور در ایران یافت می‌شود (۳)، اما مورد توجه کافی قرار نگرفته و مطالعات بسیار اندکی روی آن انجام شده است.

گلرنگ در مقایسه با سایر گیاهان زراعی در یک دوره رشد به آب کمتری نیاز دارد (۱). کومار (۲۷) با مقایسه پتانسیل توسعه کشت گلرنگ و آفتابگردان در کشور هندوستان، به این نتیجه رسید که سود حاصل از تولید گلرنگ بالاتر از تولید آفتابگردان در مساحت مشخصی از مزرعه است. وی علت اصلی این امر را مقاومت بالاتر گلرنگ به کمبود آب ذکر کرده است. گلرنگ به واسطه مقاومت به خشکی، امروزه بعنوان یک گیاه زراعی در تناوب دیمزارهای مناطق کوهستانی کشور مطرح است (۱۳). هابی و همکاران (۲۲) اعلام نمودند که آبیاری بی‌رویه باعث افزایش رشد رویشی و تأخیر در رسیدگی شده و کاهش عملکرد دانه، مقدار روغن و پروتئین را به همراه خواهد داشت، چون در این صورت گیاه ممکن است فرصت کافی جهت تکمیل چرخه زندگی و رسیدگی کامل را نداشته باشد. بطور کلی میزان آب لازم برای آبیاری گلرنگ بسته به میزان و توزیع نزولات جوی در طول فصل رویش، ظرفیت نگهداری آب خاک، ذخیره رطوبتی خاک، پتانسیل تبخیر و تعرق در منطقه، نوع رقم، زمان کاشت، میزان کود و برخی از عوامل دیگر متفاوت است (۵).

ارای و فرنج (۲۰) به ارزیابی تاثیر رژیم‌های آبیاری بر رشد، عملکرد و اجزای عملکرد دانه گلرنگ پرداختند و اعلام کردند که بطور کلی گلرنگ در دوره ابتدایی مرحله تشکیل جوانه گل تا پایان شکوفایی گلها یک مصرف‌کننده قوی آب محسوب شده و رطوبت خاک در مرحله تشکیل جوانه گل اهمیت زیادی داشته و تاثیر زیادی بر عملکرد دارد. آنها همچنین اعلام نمودند که با توجه به اینکه گلرنگ دارای ریشه عمیق می‌باشد، لذا مقاومت به خشکی گلرنگ تا زمانی است که ذخیره‌ای از رطوبت در خاک وجود داشته باشد.

هابی و همکاران (۲۲) انجام یک یا دو بار آبیاری قبل از مرحله گلدهی و ابتدای تشکیل جوانه گل را برای حصول به عملکرد مطلوب دانه کافی دانستند. هانگ و ایوانز در یک آزمایش دوساله، گلرنگ و آفتابگردان را از نظر مصرف آب و بعضی صفات دیگر مقایسه نموده و دریافتند که عکس‌العمل گلرنگ به آبیاری تا حدود زیادی شبیه آفتابگردان است. بررسی‌های لیلیانگ (نقل از منبع ۲۳) در چین مؤید این مطلب است که دوره‌های آبیاری اثرات معنی‌داری بر رشد و تکامل بوته‌های گلرنگ دارند. نهایندی آزاد (۸) اعلام کرد که اگر بعد از آبیاری جهت کشت گلرنگ، سه بار دیگر آبیاری



انجام گیرد، اولین آبیاری ۴۰-۳۰ روز بعد از کاشت، دومین آبیاری موقع ساقه رفتن و سومین آبیاری در مرحله گل و دانه خواهد بود. ابل (۱۲) اظهار داشت که آبیاری باید حدود ۵ روز قبل از ظهور ۹۵٪ گلها قطع شود.

یزدی صمدی و عبدمیشانی (۱۰) 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 لاین های ایرانی جزء کوتاه ترین نمونه ها هستند. طبق بررسی های هانگ و ایوانز (۲۴) تنش رطوبتی باعث کاهش ارتفاع گلرنگ و اندازه قوزه می شود.

یزدی صمدی و عبدمیشانی (۱۰) با ارزیابی لاین های ایرانی و خارجی تحت شرایط بدون آبیاری در کرج به این نتیجه رسیدند که درصد روغن از ۱۶٪ تا ۴۰٪ تغییر نموده و لاین های ایرانی دارای درصد روغن بالا هستند. به نظر ابل (۱۱ و ۱۲) تنش رطوبتی در مراحل پایانی نمو باعث کاهش درصد روغن می شود. به عقیده لوبس و همکاران (۲۹) شرایط متفاوت آب و هوا در طی دوره تشکیل دانه تفاوت های زیادی را در مقدار روغن دانه گلرنگ پدید می آورد و بر ترکیب اسیدهای چرب و عدد یدی روغن تاثیر می گذارد. لی (۲۸) اعلام کرد که یک یا دو بار آبیاری نسبت به حالت بدون آبیاری گلرنگ تغییری در مقدار روغن و عدد یدی به وجود نمی آورد.

هان و همکاران (۲۳) اعلام کردند که تعداد قوزه از عواملی است که بر عملکرد گلرنگ تاثیر می گذارد. این جزء عمدتاً به وسیله عوامل ژنتیکی، شرایط اقلیمی، تراکم گیاهی و میزان کود تحت تاثیر قرار می گیرد. در حالی که ارای و فرنچ (۲۰) اظهار داشتند که عملکردهای بالا ناشی از وزن بیشتر دانه ها و تعداد زیاد دانه در قوزه بوده است. راندهاوا و همکاران (۳۲) اعلام کردند که یک بار آبیاری قبل از کاشت و ۲ تا ۵ بار آبیاری بعد از کاشت باعث افزایش عملکرد گلرنگ از طریق تعداد دانه در بوته می شود. هان و همکاران (۲۳) نیز متذکر شدند که دوره های آبیاری اثرات معنی دار بر اجزای عملکرد گلرنگ دارد.

داویا و همکاران (۱۹) عامل اصلی کاهش عملکرد دانه گلرنگ در بسیاری از مناطق را آبیاری ناکافی و کم بودن مقدار رطوبت خاک می دانند. لی (۲۸) گزارش نمود که یک یا دو بار آبیاری بعد از کشت باعث افزایش عملکرد نسبت به حالت کشت بدون آبیاری می شود. بررسی های هابی و همکاران (۲۲) مویب این نکته بود که یک بار آبیاری در اوایل مرحله غنچه رفتن باعث دستیابی به عملکرد دانه مطلوب می شود. در آزمایش دیگر میانگین عملکرد دانه گلرنگ هایی که یک، دو، سه و چهار بار آبیاری شدند به ترتیب ۲۹٪، ۴۴٪، ۵۸٪ و ۷۶٪ بیشتر از عملکرد گلرنگ های بدون آبیاری بود (۲۳). زمان (۳۵) گزارش کرد که عملکرد دانه با انجام یک، دو و سه بار آبیاری طی مراحل مختلف رشدونمو، به ترتیب ۰/۶۲، ۰/۸۱ و ۱/۱۱ تن در هکتار می باشد.

بنابراین، با افزایش دفعات آبیاری عملکرد افزایش می یابد. فنواتی (۷) اعلام نمود که عملکرد گلرنگ در شرایط دیم کامل و یک بار آبیاری در زمان گلدهی و دو بار آبیاری در زمان گلدهی به ترتیب ۰/۹۱۸، ۱/۳، ۲/۰۴۶ تن در هکتار می باشد.



هدف از این آزمایش گزینش ارقام برتر از لحاظ صفات مختلف تحت شرایط متفاوت تنش خشکی و همچنین ارزیابی ارقام تحت شرایط متفاوت تنش خشکی می باشد.

### مواد و روش ها

این پژوهش در سال زراعی ۱۳۷۹ در مرکز تحقیقات کشاورزی استان آذربایجان شرقی واقع در کیلومتر ۲۰ جاده تبریز - آذرشهر (طول جغرافیایی ۴۶ درجه و ۴۵ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۸ درجه و ۱۵ دقیقه) به صورت کشت بهاره به اجرا در آمد. ارقام تحت بررسی در یک آزمایش اسپیلت پلات با طرح پایه بلوک های کامل تصادفی در دو تکرار مورد مقایسه قرار گرفتند.

فاکتور فرعی B شامل ۲۶ رقم گلرنگ بهاره به اسامی MIANE L.2, MARAND L.1, MIANE L.1, Bonab L., ZARGHAN L.4, ZARGHAN L.3, ZARGHAN L.2, LANGARMAHAN L., MARAND L.3, MARAND L.2, BROOJERD L., ESWAHAN L., KORDESTAN 2, ZARAND, KERMAN 2, ZARAND, KERMAN 1 و D51-361, 6151, N.5, TOMJIC, A-1, NEBRASKA 825, N51016, V-51-242, N974051, NISHABOOR L 24-1، و فاکتور اصلی A شامل سه سطح مختلف آبیاری (آخرین آبیاری در مرحله ۵۰٪ غنچه دهی =  $a_1$ ، آخرین آبیاری در مرحله ۵۰٪ گلدهی =  $a_2$  و آخرین آبیاری در مرحله دانه آب =  $a_3$ ) بود. در طول مرحله داشت، در سطح  $a_3$  آبیاری، هفت مرحله، سطح  $a_2$  شش مرحله و سطح  $a_1$  پنج مرحله آبیاری انجام شد. هفت مرحله آبیاری در سطح  $a_3$  به ترتیب عبارت بودند از: بعد از کشت، جوانه زنی، رشد سریع ساقه، شاخه دهی، ۵۰٪ غنچه دهی، ۵۰٪ گلدهی، و دانه آب. هر تکرار آزمایش دارای ۳ کرت اصلی بوده و داخل هر کرت اصلی نیز ۲۶ کرت فرعی به ابعاد  $2 \times 3$  متر مربع بوجود آمد. هر کرت فرعی شامل پنج ردیف با فواصل ۶۰ سانتی متر از هم و به طول ۲ متر بود. به منظور استقرار تعداد بوته مورد هدف در هر کرت فرعی مقدار بذر زیادتری کاشته شده و سپس در زمان مناسب عملیات تنک انجام گرفت و فاصله بوته ها در روی ردیف ۲۰ سانتی متری تنظیم گردید. عمق کاشت بذور ۳-۲ سانتی متر در نظر گرفته شد. برای بهبود تغذیه گیاهان قبل از کاشت ۱۵ کیلوگرم کوه اوره، ۳۵ کیلوگرم پتاس و ۱۵ کیلوگرم فسفر در سطح مزرعه توزیع گردید. در طول مرحله رویشی نیز مقدار ۱۰ کیلوگرم اوره و ۳/۵ کیلوگرم کود پتاس در سطح مزرعه توزیع شد. با توجه به اینکه pH خاک های منطقه در محدوده ۷/۶-۸/۱ است، خطر شوری قابل ملاحظه ای در سطح الارض خاکها وجود نداشت. در طول دوره آزمایش، عملیات مدیریتی مزرعه شامل مبارزه با علف های هرز و آفات بر حسب نیاز صورت گرفت. به منظور مبارزه با آفات مزرعه ای، در سه نوبت سم پاشی صورت پذیرفت. بدین ترتیب که بار اول با آفت کش تریپس، بار دوم با آفت کش های دسیس و دورسویان و بار سوم با استفاده از آفت کش دینوکارپ سمپاشی انجام شد. صفات مورد ارزیابی در این پژوهش عبارت بودند از: تعداد روزهای کاشت تا جوانه زنی، کاشت تا ساقه روی، کاشت تا ۵۰٪ غنچه دهی، 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.

پس از اطمینان از برقراری مفروضات تجزیه واریانس، داده‌های حاصل تجزیه شده و میانگین‌ها با آزمون LSD در سطوح احتمال ۱ و ۵ درصد مقایسه شدند. برای تجزیه آماری داده‌ها از نرم‌افزار MSTAT-C استفاده شد.

### نتایج و بحث

- تجزیه واریانس و مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه

جدول (۱) نتایج تجزیه واریانس ۱۱ صفت مورد بررسی در ۲۶ رقم گلرنگ بهاره را برای دو عامل سطوح آبیاری (A) و ارقام (B) نشان می‌دهد. بین سطوح مختلف آبیاری از نظر وزن هزار دانه در سطح احتمال ۵٪ و از نظر تعداد قوزه در بوته در سطح احتمال ۱۰٪ اختلاف معنی‌دار وجود داشت، در حالی‌که در مورد سایر صفات مطالعه شده اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید. معنی‌دار بودن میانگین مربعات ارقام مورد بررسی برای صفات تعداد روز تا جوانه‌زنی، تعداد روز تا ساقه‌روی، تعداد روز تا ۵۰٪ غنچه‌دهی، تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی، تعداد روز تا ۱۰۰٪ گلدهی، ارتفاع بوته، تعداد قوزه در بوته، تعداد دانه در قوزه، وزن هزار دانه و درصد روغن در سطح احتمال ۱٪ و برای عملکرد تک‌بوته در سطح احتمال ۵٪ نشان‌دهنده وجود تنوع ژنتیکی بین ارقام از نظر این صفات می‌باشد. تیواری و نامدو (۳۳) با ارزیابی ژنوتیپ‌های خاردار و بی‌خار گلرنگ در هندوستان، گزارش کردند که بین ژنوتیپ‌ها از نظر عملکرد و اجزای عملکرد اختلاف معنی‌داری وجود دارد و تعداد قوزه در بوته در ژنوتیپ‌های بدون خار بیشتر بوده، ولی در مقابل تعداد دانه در قوزه و وزن صد دانه در ژنوتیپ‌های خاردار بیشتر بوده است. مطالعات کازاتو و همکاران (۱۶) و احسان زاده و محمودیه (۱۷) نیز نشان می‌دهد که بین واریته‌های مختلف گلرنگ تفاوت معنی‌داری از نظر عملکرد دانه وجود دارد. اثرات متقابل رقم با سطوح آبیاری برای هیچکدام از صفات مورد مطالعه معنی‌دار نشد، به عبارت دیگر ارقام و سطوح آبیاری از نظر تاثیر بر روی صفات مورد نظر به صورت مستقل عمل نمودند.

جدول (۲) نتایج مقایسات میانگین صفات در سه سطح آبیاری برای ۲۶ رقم گلرنگ بهاره را با استفاده از آزمون LSD نشان می‌دهد.

بیشترین مقدار وزن هزار دانه در سطح  $a_3$  ۳۷/۱۵ گرم بدست آمد، مقدار آن ۳۶/۸۹ گرم در سطح  $a_2$  و ۳۲/۷۴ گرم در سطح  $a_1$  بود. بطور کلی بیشترین وزن هزار دانه و عملکرد تک‌بوته در سطح  $a_3$  بدست آمد، پس به وضوح می‌توان تاثیر آبیاری را در افزایش وزن هزار دانه و عملکرد تک‌بوته مشاهده کرد.

ارای و فرنج (۲۰) به ارزیابی رژیم‌های آبیاری در عملکرد و اجزای عملکرد پرداخته و اظهار داشتند که آبیاری کافی در مراحل زایشی باعث افزایش عملکرد خواهد شد. در این مورد مطالعاتی توسط هابی و همکاران (۲۲) بانسال و کاتارا (۱۴)، لی (۲۸)، هانگ و اوانز (۲۴)، کاتارا بانسال (۲۵)، پاتل و پاتل (۳۰) و قنواتی (۷) صورت گرفته است که نشان داد آبیاری طی مراحل مختلف رشدونمو و در دوره زایشی باعث افزایش عملکرد دانه می‌گردد.

زمان (۳۵)، پوار و همکاران (۳۱)، کاتل و مینا (۲۶)، بهالروا و همکاران (۱۸) و گاجندرا (۲۱) نیز تاثیر دفعات زیاد آبیاری را بر افزایش عملکرد مورد تایید قرار دادند.

با توجه به اینکه تنش آبی در سطوح مختلف آبیاری از مرحله ۵۰٪ گلدهی به بعد اعمال شده است می توان گفت صفاتی مانند تعداد روز تا جوانه زنی، تعداد روز تا ساقه روی، تعداد روز تا ۵۰٪ غنچه دهی و حتی تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی تحت تاثیر سطوح مختلف آبیاری قرار نمی گیرند و تفاوت های موجود در میانگین های این صفات در سطوح آبیاری می تواند ناشی از تکرارهای آزمایشی حاصل از سطوح  $a_1$ ،  $a_2$  و  $a_3$  آبیاری باشد. طبق بررسی هانگ و ایوانز (۲۴) آبیاری ناکافی باعث کاهش ارتفاع می شود. بر اساس نظر ابل (۱۱) عدم انجام آبیاری در مراحل پایانی نمو باعث کاهش درصد روغن می شود. لوبس و همکاران (۲۹) نیز بر تاثیر آبیاری در مقدار روغن تاکید کردند. بانسال و کاتارا (۱۴) نیز اعلام نمودند که بیشترین عملکرد روغن با سه بار آبیاری در مقایسه با تعداد دفعات کم آبیاری بدست می آید. هان و همکاران (۲۳) تعداد قوزه در بوته را از عوامل تأثیرگذار بر عملکرد گلرنگ دانستند. ارای و فرنچ (۲۰) نیز نقش وزن هزاردانه و تعداد دانه در قوزه را در افزایش عملکرد موثر دانستند. بانسال و کاتارا (۱۴) طی آزمایشی اثر سطوح مختلف آبیاری را بر اجزای عملکرد بررسی نمودند و اعلام کردند که با افزایش تعداد دفعات آبیاری در مرحله زایشی (گلدهی و دانه بستن) تعداد قوزه در بوته، تعداد دانه در قوزه و وزن هزار دانه افزایش می یابد.

نتایج حاصل از مقایسه میانگین ژنوتیپ ها در جدول (۳) درج شده است. اثر متقابل ژنوتیپ در سطوح مختلف آبیاری برای کلیه صفات غیرمعنی دار بود که بیانگر واکنش مشابه ژنوتیپ ها در شرایط مختلف آبیاری بود (جدول ۱).

طول مدت جوانه زنی ارقام مختلف گلرنگ، در این تحقیق بین ۱۰/۵-۹ روز متغیر بود. بالاترین تعداد روز تا جوانه زنی مربوط به رقم خارجی نبراسکا و پایین ترین آن به ارقام 1-24، محلی زرقان ۳، محلی بروجرد و محلی نیشابور با ۹ روز اختصاص داشت. از میان ارقام ایرانی رقم 3151 دارای بالاترین تعداد روز تا جوانه زنی بود (جدول ۳).

بیج و نورمن (۱۵) در مطالعه ای مرحله جوانه زنی گلرنگ را بطور متوسط ۱۰ روز اعلام کردند. دامنه تغییرات مربوط به صفت تعداد روز از کاشت تا ساقه روی ۳۵/۵-۲۹/۳۳ روز بود. در بین ارقام بررسی شده، دو رقم محلی نیشابور و محلی میانه دارای طولانی ترین مدت کاشت تا ساقه روی بوده و رقم N51016 از کوتاهترین آن برخوردار بود (جدول ۳).

تعداد روز از کاشت تا ۵۰٪ غنچه دهی بین ۶۶/۸۳ روز برای رقم محلی زرقان ۲ و ۵۶/۶۷ روز برای رقم زرنده کرمان ۱ متغیر بود. بعد از رقم زرنده کرمان ۱، ارقام زرنده کرمان ۲ و نبراسکا زودتر از سایر ارقام به این مرحله رسیدند (جدول ۳).

دامنه تغییرات مربوط به صفت تعداد روز از کاشت تا ۵۰٪ گلدهی ۸۶/۱۷-۷۱/۸۳ روز بود (جدول ۳). ارقام خارجی نبراسکا و N51016 زودتر از سایر ارقام به مرحله ۵۰٪ گلدهی رسیدند.

با توجه به نتایج فوق ملاحظه می شود، این ارقام در مقایسه با سایر ژنوتیپ های مطالعه شده گلرنگ در این بررسی دارای دوره رویشی کوتاهتری هستند. در مقابل ارقام محلی زرقان ۲، محلی زرقان ۴ و محلی نیشابور دیرتر از دیگر ژرم پلاسماهای مورد بحث وارد این مرحله شدند (جدول ۳).

دامنه تغییرات مربوط به صفت تعداد روز از کاشت تا ۱۰۰٪ گلدهی بین ۳۳/۹۱-۷۶/۵ روز متغیر بود. ارقام خارجی نبراسکا و N51016 زودتر از دیگر ارقام تحت بررسی به این مرحله رسیدند، ولی در مقابل ارقام محلی زرقان ۲، محلی زرقان ۴ و محلی نیشابور دیرتر از سایر ارقام وارد این مرحله شدند. چنانچه ملاحظه می شود یک روال مشخصی بین دو صفت تعداد روز از کاشت تا ۵۰٪ گلدهی و تعداد روز از کاشت تا ۱۰۰٪ گلدهی برای ارقام مورد بحث وجود دارد.

طبق نتایج حاصله از مقایسه میانگین ارتفاع بوته، می توان ملاحظه کرد که این صفت در ارقام مختلف گلرنگ بین ۵۰/۸۲-۳۳/۵۲ سانتی متر متغیر است. پاکوتاهترین ارقام مربوط به رقم های خارجی نبراسکا و N51016 (به ترتیب ۳۳/۵۲ و ۶۷/۵۶ سانتی متر) و پابلندترین آنها رقم های محلی نیشابور و محلی زرقان ۲ (به ترتیب ۵/۸۲ و ۶۷/۷۸ سانتی متر) بودند (جدول ۳). پابلندی ارقام ایرانی نسبت به ارقام سایر کشورها توسط هان و همکاران (۲۳) نیز گزارش شده است. با مقایسه این صفت با صفات تعداد روز از کاشت تا ۱۰۰٪ گلدهی و تعداد روز از کاشت تا ۵۰٪ گلدهی می توان به این نتیجه رسید که ارقامی با رشد رویشی بیشتر، دیرتر از ژنوتیپ های دیگر وارد مراحل ۱۰۰٪ گلدهی و ۵۰٪ گلدهی می شوند؛ به عبارت دیگر با افزایش ارتفاع بوته و طولانی شدن مرحله رویشی ارقام دیرتر به مرحله زایشی وارد می شوند. با بررسی میانگین های جدول (۳) می توان دریافت که از نظر رابطه ارتفاع بوته با عملکرد دانه روند مشخصی دیده نمی شود.

دامنه تغییرات مربوط به تعداد قوزه در هر بوته بین ۵۷/۱۹-۶۷/۹ متغیر بود (جدول ۳). بطوری که کمترین تعداد قوزه در بوته مربوط به رقم N51016 و بیشترین آن مربوط به رقم محلی زرقان ۲ بود.

تقریباً از نظر رابطه تغییرات تعداد قوزه در هر بوته با تعداد دانه در هر قوزه روند مشخصی دیده می شود. به عبارت دیگر ارقامی که بیشترین تعداد قوزه در بوته را داشتند دارای کمترین تعداد دانه در قوزه بودند. مثلاً رقم نبراسکا دارای ۱۷/۷۳ قوزه در بوته بوده ولی با داشتن کمترین تعداد دانه در قوزه (۶۲/۱۷) در ردیف آخر قرار داشت. واریته های با پتانسیل تولید ۱۲ تا ۴۰ قوزه بزرگ و با تعداد ۳۰ تا ۴۰ دانه در هر قوزه برای تولید مکانیزه مناسب تر می باشند (۳۴). امیدوی تبریزی (۲) وجود تنوع ژنتیکی بین ارقام بهاره گلرنگ از نظر تعداد قوزه در بوته را مشاهده کرد. با بررسی میانگین ها می توان گفت که از نظر رابطه تغییرات تعداد قوزه در هر بوته با وزن هزار دانه روند مشخصی دیده نمی شود، ولی از نظر رابطه تغییرات تعداد قوزه در هر بوته با عملکرد می توان اظهار داشت که با افزایش تعداد قوزه در بوته، عملکرد تک بوته افزایش می یابد.

تعداد دانه در قوزه ارقام از ۴۷/۴۹ مربوط به رقم خارجی N51016 تا ۶۲/۱۷ مربوط به رقم نبراسکا تغییرات داشت (جدول ۳). وجود تنوع ژنتیکی در توده های بهاره بومی گلرنگ ایرانی از نظر تعداد دانه در قوزه توسط قدرتی (۶) به تایید رسیده است.

رابطه مشخصی بین تعداد دانه در قوزه و وزن هزار دانه دیده نمی شود. رقم نبراسکا که دارای کمترین مقدار دانه در قوزه (۶۲/۱۷) است، بیشترین وزن هزار دانه (۴۲/۵۵) را در بین سایر ارقام دارد، در حالی که رقم محلی زرقان ۴ که دارای



مقدار دانه در قوزه نسبتاً کمتری است (۲۶/۸۸)، وزن هزار دانه کمتری نیز در مقایسه با سایر ارقام دارد. با بررسی میانگین‌ها می‌توان عنوان کرد که رابطه مشخصی بین تعداد دانه در قوزه و عملکرد تک‌بوته وجود ندارد.

دامنه تغییرات مربوط به وزن هزاردانه بین ۲۶/۱۱-۵۵/۴۲ گرم متغیر بود. کمترین وزن هزاردانه مربوط به ارقام محلی زرقان ۲ و محلی زرقان ۴، و بیشترین وزن هزاردانه مربوط به رقم خارجی نبراسکا بود (جدول ۳). برادران (۴) به وجود تنوع ژنتیکی در بین ارقام مختلف گلرنگ از نظر وزن هزار دانه اشاره کرده است. در پژوهش حاضر، ارقامی با وزن هزاردانه بیشتر، عملکرد تک‌بوته بالایی داشتند.

عملکرد تک‌بوته ارقام مختلف گلرنگ در این آزمایش بین ۱۳/۵-۲۰/۵۷ گرم متغیر بود. بیشترین عملکرد تک‌بوته به رقم N51016 و کمترین آن به رقم محلی زرقان ۴ اختصاص داشت. داویا (۱۹)، هابی و همکاران (۲۲)، هان و همکاران (۲۳)، یزدی صمدی و عبدمشانی (۱۰)، امیدی (۲)، قدرتی (۶) و برادران (۴) وجود تنوع ژنتیکی در بین ارقام مورد مطالعه گلرنگ را از نظر عملکرد مشاهده کردند.

دامنه تغییرات مربوط به درصد روغن ارقام مورد بررسی بین ۲۵/۰۶-۳۵/۳۷ درصد متغیر بود. رقم TOMJIC بیشترین مقدار درصد روغن و رقم محلی کردستان ۲ کمترین مقدار درصد روغن را دارا بودند (جدول ۳). وجود تنوع ژنتیکی بین ارقام مختلف گلرنگ عامل اصلی متغیر بودن میزان درصد روغن می‌باشد. این نتایج با نتایج کارهای انجام شده توسط ابل (۱۱)، هان و همکاران (۲۳) و بانسال و کاتارا (۱۴) مطابقت دارد.

## منابع

- ۱- احمد، محمدرضا. ۱۳۷۵. گزارش شرکت در چهاردهمین کنفرانس بین‌المللی آفتابگردان. انتشارات سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی.
- ۲- امیدی تبریزی، امیرحسن. ۱۳۷۷. بررسی تنوع فنوتیپی و ژنوتیپی ارقام گلرنگ بهاره از طریق روش‌های آماری چندمتغیره. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی کرج.
- ۳- امیدی تبریزی، ا.ح.، احمدی، م. ر.، شهبواری، م. ر. و کریمی، س. ۱۳۷۹. بررسی پایداری عملکرد دانه و روغن در چند رقم و لاین گلرنگ زمستانه. مجله نهال و بذر، جلد ۱۶، شماره ۲. ص ۱۴۴-۱۳۰.
- ۴- برادران، رضا. ۱۳۷۴. بررسی رابطه ژنتیکی عملکرد و اجزاء آن و مطالعه همبستگی صفات مهم زراعی در گلرنگ از طریق تجزیه علیت. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته اصلاح نباتات. دانشگاه آزاد اسلامی کرج.
- ۵- زینلی، ابراهیم. ۱۳۷۸. گلرنگ. انتشارات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.
- ۶- قدرتی، غلامرضا. ۱۳۷۶. بررسی تنوع ژنتیکی و سینوژنتیکی در توده‌های بهاره بومی گلرنگ ایرانی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس.
- ۷- قنوتی، ناصرعلی. ۱۳۴۷. بررسی ارقام گلرنگ در شرایط دیم. گزارش سالیانه بخش تحقیقات دانه‌های روغنی. ورامین.





- ۸- نهانندی آزاد، الیاس. ۱۳۶۳. زراعت گلرنگ در مناطق خشک (ترجمه). انتشارات سازمان تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی. مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر.
- ۹- یزدی صمدی، ب. ۱۳۵۶. بررسی مقاومت به خشکی در ارقام ایرانی و خارجی گلرنگ. مجله علوم کشاورزی، جلد ۲، شماره ۲. ص ۱۱-۶.
- ۱۰- یزدی صمدی، بهمن و سیروس عبدمیشانی. ۱۳۷۰. اصلاح نباتات زراعی. مرکز نشر دانشگاهی تهران.
- 11- Abel, G. H. 1975. Growth and yield of safflower in three temperature regimes. *Agron. J.* 67: 639-642.
- 12- Abel, G. H. 1976. Effects of irrigation regimes, planting dates, nitrogen levels and row spacing on safflower cultivars *Agron. J.* 68: 448-451.
- 13- Akhtarbeg H., and M. pala. 2001. Prospects of safflower (*Carthamus tinctorius*) production in Dryland Areas of Iran. *Vth Int. safflower Conf. Montana, U.S.A.* July 23-27.
- 14- Bansal, K. N. and G. C. Katara. 1993. Response of safflower to nitrogen and irrigation. *Annals of Arid Zone*, 32: 3, 193-194.
- 15- Beech, D. F. and M. J. T. Norman. 1966. The effect of plant density on the reproductive structure of safflower in the Old River Vally. *Aust. J. Exp. Agric Anim. Husb.* 6: 255-260.
- 16- Cazzato, E., L. Borazio and A. Corleto. 2001. Grain yield, oil content and earliness of flowering of hybrids and open-pollinated safflower in southern Italy. *Fifth International Safflower Conference, Willston, North Dakota and Sidney, Montana, U.S.A*, 2001.
- 17- Ehsanzadeh, P. and R. Mahmoudieh. 2004. Photosynthetic contribution of the inflorescence and adjacent green tissue to Congress of Photosynthesis, Abstract Book, pp 248. August 2004, Montreal, Canada.
- 18- halerao. P. D., P. N. Jadhao, and G. R. Fulzele. 1993. Response of late-sown safflower to irrigation. *Indian Journal of Agronomy*, 38: 1, 150-151.
- 19- Davia, D. J., P. F. Knowles, and J. M. Klisiewicz. 1981. Evaluation of the world safflower collection for resistance to phytophthora, *Crop Sci.* 21. 226-228.
- 20- Erie, L. J., and O. F. French. 1969. Growth yield, and yield components of safflower as affected by irrigation regimes. *Agron. J.* 61: 111-113.
- 21- Gajendra, Giri. 1995. Influence of irrigation and nitrogen and safflower. *Indian Journal of Agronomy*, 40: 2, 356-337.
- 22- Haby, V. A., A. L. Black, J. W. Bergman, and R. A. Larson. 1982. Nitrogen fertilizer requirements of irrigated safflower in the northern great plans. *Agron, J.* 74: 331-335.
- 23- 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.
- 24- Hang, A. N. and D. W. Evans. 1985. Deficit sprinkler irrigation of sunflower and safflower. *Agron. J.* 77: 585-592.
- 25- Katara, G. S., and K. N. Bansal. 1995. Effect of irrigation and nitrogen on yield uptake and water use efficiency of safflower. *Indian Journal of Agronomy*, 40: 2, 338-339.
- 26- Katole, N. S., and G. P. Meena. 1988. Effect of row spacing, nitrogen and irrigation on seed yield oil content and water requirement of safflower. *Indian Journal of Agronomy*, 33: 339-341.
- 27- Li, Dajue. 1993. In characterization and evaluation of safflower germplasm. Institute of Botany. Chinese Academy of Sciences.
- 28- Kumar, H. 2000. Development potential of safflower in comparison to sunflower. *Sesame and safflower Newsletter. Institute of Sustainable Agriculture, Spain, No. 15: 86-89.*



- 
- 29- Luebs, R. E., D. M. Yermanos, A. E. Laag, and W. D. Burge. 1956. Effect of planting date on seed yield, oil content, and water requirement of safflower. *Agron. J.* 57: 162-164.
- 30- Patel, Z. G., and N. C. Patel. 1993. Effect of irrigation scheduling on yield of safflower. *Indian Journal of Agronomy*, 38: 3, 509-510.
- 31- Pauer, H. K., B. R. Patil., K. K. Khade., V. D. More. G. K. Naik., and S. H. Shinde. 1987. Effect of irrigation scheduling on yield of safflower varieties. *Journal of Oilseeds Research*, 4: 2. 162-168.
- 32-- Randhaea. G. S., R. K. Mahey, S. S. Saini, and B. S. Sidhu. 1986. Scheduling of irrigation to safflower. *Journal of Research. Punjab. Agricultural University*, 23: 2, 217-222.
- 33- Tiwari, K.P and K.N.Namdeo.2000.Study on spatial arrangement and fertility levels on the spiny and spineless genotypes of safflower. *Sesame and safflower Newsletter, Spain* ,No.15:97-100.
- 34- Weiss,E.A.2000.Oil Seed Crops. Blackwell Science Ltd.,Oxford,London.
- 35- Zaman., A. 1986. Safflower water management in drought affected region of west Bengal. *Seeds end Farms*, 12: 8, 6-9.