



پا سخ ژنوتیپ های گلرنگ به کمبود آب

بهنام طهما سب پور^۱

دانشجوی سابق اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز

چکیده

با توجه به نیاز کشور به روغن های خوراکی، توسعه کشت دانه های روغنی از اهمیت زیادی برخوردار است. هر چند که گلرنگ یک گیاه بومی ایران بوده و مقاوم به تنش های خشکی و شوری است اما مطالعات اندکی در رابطه با این گیاه انجام شده است. به منظور ارزیابی اثر تنش خشکی بر عملکرد دانه و روغن، اجزای عملکرد، در صد روغن و سایر صفات زراعی ژنوتیپ های مختلف گلرنگ بهاره، آزمایشی در سال زراعی ۱۳۸۴ در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی به صورت فاکتوریل با سه تکرار در شرایط عادی (بدون تنش) و تنش خشکی در دو مرحله شروع ساقه روی و شروع گلدهی با استفاده از شش ژنوتیپ اجرا شد. نتایج نشان داد که تنش خشکی در دو مرحله (شروع ساقه روی و شروع گلدهی) بر صفاتی نظیر عملکرد دانه و روغن، اجزای عملکرد و ارتفاع بوته تاثیر معنی داری داشت. بر اساس نتایج بدست آمده مرحله شروع گلدهی به عنوان حساس ترین مرحله به تنش خشکی شناخته شد. تجزیه واریانس داده ها تنوع ژنتیکی بالایی را برای صفات مورد مطالعه بین ژنوتیپ ها نشان داد. ژنوتیپ های 34069، K.H.64.68 و 340779 با داشتن بیشترین عملکرد دانه و روغن به عنوان ژنوتیپ های برتر و ژنوتیپ CART.77.191 با داشتن کمترین عملکرد دانه و روغن در شرایط عادی و تنش دار به عنوان ژنوتیپ کم محصول شناخته شدند. همچنین مشخص گردید که می توان از شاخص های تحمل تنش، میانگین هندسی بهره وری و میانگین حسابی بهره وری برای گزینش ارقام مقاوم به خشکی با توجه به اهداف به نژادی در گلرنگ بهاره استفاده کرد.

واژگان کلیدی: گلرنگ، تنش خشکی، شاخص های تحمل، عملکرد دانه و روغن

مقدمه:

باتوجه به تامین بخش عمده ای از روغن مصرفی از منابع خارجی و با عنایت به افزایش روز افزون جمعیت و مصرف سرانه روغن در کشور، افزایش سطح زیر کشت و تولید دانه های روغنی از اهمیت زیادی برخوردار است. گیاه گلرنگ^۲ از جمله دانه های روغنی است که نسبت به شرایط خشکی و شوری خاک مقاومت نسبتاً خوبی داشته و می تواند در مناطق خشک و نیمه خشک مورد کشت قرار گیرد (۹). با وجود اینکه گلرنگ گیاه بومی ایران بوده و گونه های وحشی آن به وفور در ایران یافت می شود (۳ و ۱). اما مورد توجه کافی قرار نگرفته و مطالعات

۱- دانشجوی سابق اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز

۲ - Safflower (*Carthamus tinctorius* L.)



بسیار اندکی روی آن انجام شده است. متوسط عملکرد دانه گلرنگ در ایران حدود ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار می باشد که نسبت به متوسط جهانی (۷۹۵ کیلوگرم در هکتار) کمتر است (۱۳). گلرنگ پتانسیل عملکرد حدود ۴ تن در هکتار را نیز دارد بطوری که در برخی آزمایش ها بیش از ۴/۵ تن دانه از آن برداشت شده است. به هر حال عملکرد بالای ۲ تن در هکتار عملکرد مطلوب به شمار می رود (۳). روغن گلرنگ به علت دارا بودن حدود ۹۰ درصد از اسیدهای چرب غیراشباع یکی از بهترین روغن های خوراکی به شمار می آید. به ازای هر کیلوگرم روغن گلرنگ تقریباً ۲۷۰ میلی گرم توکوفرول در آن وجود دارد که این ماده باعث ثبات روغن در دماهای بالا می شود (۱۱ و ۵).

زوپ و همکاران (۲۴) با بررسی چهار واریته گلرنگ با دوره های متفاوت پر شدن دانه گزارش کردند که بین دوره پر شدن دانه با تعداد روزهای کاشت تا گلدهی، روزهای کاشت تا رسیدگی محصول، و عملکرد دانه، همبستگی مثبت و معنی دار وجود دارد. تیواری ونا مدئو (۲۲) علت اختلاف وزن هزار دانه یک رقم را ناشی از تفاوت طول دوره پر شدن دانه و شرایط آب و هوایی متفاوت و همچنین اختلاف در تراکم کاشت و برخی علل دیگر ذکر کردند. اسندل و همکاران (۱۲) در بررسی ارقام مختلف گلرنگ و تاثیر عوامل محیطی بر روی عملکرد دانه، اعلام نمودند که عملکرد دانه گلرنگ با میزان بارندگی و دمای پایین در طول دوره های جوانه زنی تا گلدهی و گلدهی تا رسیدگی به طور مثبت، و با دمای بالا در دو مرحله فوق به طور منفی همبستگی دارد. همچنین میزان روغن دانه رابطه مثبت با بارندگی و دمای پایین در دوره گلدهی تا رسیدگی و رابطه منفی با دمای بالا در طول دوره جوانه زنی تا گلدهی دارد.

ماتور و همکاران (۱۷) در بررسی تنوع صفات مختلف ارقام گلرنگ دریافتند که بین ارقام مختلف از لحاظ صفات تعداد روز تا شروع گلدهی، تعداد شاخه فرعی، تعداد طبق در بوته، ارتفاع بوته، تعداد دانه در طبق و وزن هزار دانه اختلاف معنی داری وجود دارد. برزگر و رضایی (۴) در بررسی ارقام مختلف گلرنگ، تنوع وسیعی را بین ارقام از لحاظ وزن صد دانه گزارش کردند.

یکی از مسائل مهم در ارزیابی ارقام برای مقاومت به خشکی، اندازه گیری کمی معیارهای مقاومت به خشکی است (۱۰). در مناطق نیمه خشک که پراکنش بارندگی مناسب نیست، عملکرد بالا در شرایط تنش بهترین معیار مقاومت به خشکی محسوب نمی شود بلکه پایداری عملکرد (مقایسه میزان عملکرد در شرایط عادی و تنش زا) به عنوان شاخص مناسب تری برای مطالعه واکنش ژنوتیپ ها به تنش رطوبتی پذیرفته شده است (۲۱). شاخص های مختلفی برای ارزیابی واکنش ژنوتیپ ها در شرایط محیطی متفاوت و تعیین مقاومت و حساسیت آنها ارائه شده



است. روزیل و ها مبلین (۲۰) شاخص تحمل (TOL)^۱ و شاخص متوسط بهره‌وری (MP)^۲ را معرفی نمودند. مقدار بالای TOL نشانه حساسیت نسبی بالای ژنوتیپ به تنش است. فیشر و مورر (۱۵) شاخص حساسیت به تنش (SSI)^۳ را پیشنهاد نمودند. مقدار کمتر SSI نشان دهنده تغییرات کم عملکرد یک ژنوتیپ در هر دو شرایط تنش و مطلوب می‌باشد که تحمل بیشتر به تنش را نشان می‌دهد. فرناندز (۱۴) شاخص تحمل تنش (STI)^۴ را معرفی نمود. ژنوتیپ‌های پایدارتر براساس این شاخص دارای مقادیر بالاتر STI هستند. شاخص دیگری که فرناندز (۱۴) پیشنهاد کرده، شاخص GMP^۵ است که میانگین هندسی عملکرد یک ژنوتیپ در شرایط مطلوب و تنش می‌باشد. این شاخص با شاخص STI همبستگی بسیار بالایی دارد (۱۴). هدف از این آزمایش گزینش ژنوتیپ‌های برتر از لحاظ صفات مختلف تحت شرایط متفاوت تنش خشکی و همچنین بررسی شاخص‌های ارزیابی مقاومت به خشکی در مرحله شروع ساقه‌روی و شروع گلدهی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال زراعی ۱۳۸۴ در مزرعه ایستگاه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز واقع در اراضی کرکج، در دوازده کیلومتری شرق تبریز در مسیر جاده تبریز- باسمنج (طول جغرافیایی ۴۶ درجه و ۱۷ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۸ درجه و ۵ دقیقه) به صورت کشت بهاره به اجرا در آمد. ژنوتیپ‌های تحت بررسی در یک آزمایش فاکتوریل با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار مورد مقایسه قرار گرفتند. فاکتور A شامل شش ژنوتیپ جدید گلرنگ بهاره به اسامی K.H.64.68، عراقی ۲۲۲، 340779، 34069، CART.90.94 و CART.77.191 و فاکتور B شامل ۳ سطح مختلف آبیاری (بدون تنش، تنش در مرحله شروع ساقه روی و تنش در مرحله شروع گلدهی) بود. آبیاری در واحدهای شاهد، با توجه به شرایط منطقه و دما، در فواصل ۸ تا ۱۰ روز انجام گرفت. در کرت‌های تحت تنش خشکی در مرحله شروع گلدهی، آبیاری تا مرحله شروع ساقه روی طبق روال عادی صورت گرفت؛ با شروع ساقه روی آبیاری یکبار قطع شد. همچنین در کرت‌های تحت تنش خشکی در مرحله شروع گلدهی، آبیاری تا مرحله شروع گلدهی طبق روال عادی انجام گرفت اما در این مرحله نیز یکبار آبیاری قطع شد. هر واحد آزمایشی شامل چهار ردیف با فواصل ۳۰ سانتی‌متر از هم و به طول ۵ متر بود. به منظور استقرار تعداد بوته مورد هدف در هر واحد آزمایشی مقدار بذر زیادتری کاشته شده و سپس در زمان مناسب عملیات تنک انجام گرفت و فاصله بوته‌ها در روی ردیف ۱۰ سانتی‌متر تنظیم گردید. عمق

¹ - Tolerance index

² - Mean productivity

³ - Stress susceptibility index

⁴ - Stress tolerance index

⁵ - Geometric mean productivity

کاشت بذور ۳-۴ سانتی متر در نظر گرفته شد. برای بهبود تغذیه گیاهان قبل از کاشت ۱۰۰ کیلوگرم کود سولفات پتاسیم و ۱۰۰ کیلوگرم کود سوپرفسفات تریپل در هکتار به مزرعه داده شد. در طول مرحله رویشی نیز دو بار کود اوره (هر بار ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار) بطور سرک به مزرعه داده شد. با توجه با اینکه pH خاک های منطقه در محدوده قلیایی ضعیف تا متوسط 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 برحسب نیاز صورت گرفت. آفت غالب در مزرعه مگس گلرنگ بود که برای مبارزه با آن، از سم نفوذی دیازینون با غلظت ۲ در هزار استفاده گردید. صفات مورد ارزیابی در این پژوهش عبارت بودند از: وزن هزار دانه، ارتفاع بوته، تعداد طبق در بوته، عملکرد روغن، درصد روغن، عملکرد دانه، تعداد دانه در طبق، تعداد روز تا شروع ساقه روی، تعداد روز تا شروع گلدهی و تعداد شاخه فرعی.

پس از اطمینان از برقراری مفروضات تجزیه واریانس، داده های حاصل تجزیه شده و میانگین ها با آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد مقایسه شدند. برای تعیین میزان حساسیت و یا تحمل ژنوتیپ ها به تنش خشکی از شاخص های SSI، STI، GMP، TOL و MP به قرار زیر استفاده گردید:

$$TOL = Y_p - Y_s$$
$$MP = \frac{Y_s + Y_p}{2}$$
$$SSI = \frac{1 - \frac{Y_s}{Y_p}}{1 - \frac{\bar{Y}_s}{\bar{Y}_p}}$$
$$GMP = \sqrt{Y_s \cdot Y_p}$$
$$STI = \frac{Y_p \cdot Y_s}{(\bar{Y}_p)^2}$$

Y_p : عملکرد در شرایط بدون تنش

Y_s : عملکرد در شرایط تنش

\bar{Y}_s : میانگین عملکرد کلیه ژنوتیپ ها در شرایط تنش

\bar{Y}_p : میانگین عملکرد کلیه ژنوتیپ ها در شرایط بدون تنش

برای تجزیه آماری از نرم افزارهای SAS و MSTATC استفاده شد.



نتایج و بحث

- تجزیه واریانس و مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه

نتایج حاصل از جدول ۱ نشانگر آن است که بین ژنوتیپ های مورد مطالعه اختلاف معنی داری از لحاظ وزن هزار دانه، ارتفاع بوته، عملکرد روغن، درصد روغن، عملکرد دانه، تعداد دانه در طبق، تعداد روز تا شروع گلدهی و تعداد روز تا شروع ساقه روی وجود داشت که نشان دهنده تنوع ژنتیکی بالا برای این صفات در بین ژنوتیپ های مورد ارزیابی بوده و می توان از این تنوع در برنامۀ گزینش برای مقاومت به تنش خشکی بهره برداری کرد. پاسبان اسلام (۵) با ارزیابی ژنوتیپ های بی خار گلرنگ پاییزه، مشاهده کرد که بین ژنوتیپ های مورد مطالعه از نظر تعداد طبق در بوته، تعداد دانه در طبق، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، درصد روغن دانه و در نهایت عملکرد روغن اختلاف معنی داری وجود دارد. امید تبریزی و همکاران (۳) با بررسی ارقام و لاین های گلرنگ پاییزه از نظر عملکرد دانه و روغن گزارش کردند که بین ارقام و لاین های مورد بررسی برای این دو صفت اختلاف معنی داری وجود دارد.

اختلاف اثر سطوح آبیاری بر روی صفات وزن هزار دانه، ارتفاع بوته، تعداد طبق در بوته، عملکرد روغن، عملکرد دانه و تعداد دانه در طبق معنی دار بود (جدول ۱). معنی دار نبودن برخی از صفات تحت تاثیر سطوح مختلف آبیاری بیانگر ثبات بیشتر آن صفات عدم وجود تفاوت بین ژنوتیپ های مورد مطالعه از نظر پاسخ به شرایط محیطی از جمله تنش خشکی بود. از این صفات می توان به ویژگی های فنولوژیکی اشاره نمود. اثر متقابل ژنوتیپ در سطوح مختلف آبیاری برای کلیه صفات غیر معنی دار بود که بیانگر واکنش مشابه ژنوتیپ ها در شرایط مختلف آبیاری بود (جدول ۱).

نتایج حاصل از مقایسه میانگین ژنوتیپ ها و سطوح مختلف آبیاری در جدول های ۲ و ۳ درج شده است. بر اساس نتایج این جدول ها بیشترین وزن هزار دانه مربوط به ژنوتیپ CART.90.94 و کمترین آن مربوط به ژنوتیپ های 340779 و CART.77.191 بود. اختلاف معنی دار ژنوتیپ ها از لحاظ وزن هزار دانه می تواند تأییدی بر کنترل این صفت به صورت ژنتیکی باشد. وزن هزار دانه تحت شرایط نرمال و اعمال تنش خشکی در مرحله شروع ساقه روی بیشتر از وزن هزار دانه در شرایط اعمال تنش خشکی در مرحله شروع گلدهی بود. در گلرنگ از بین اجزای عملکرد وزن هزار دانه قابل توجه تر است زیرا بسیاری از عوامل تنش زای محیطی که در دوره پر شدن دانه ها تظاهر می کند، با ایجاد پوکی دانه به رغم اندازه معمول آنها باعث سبک شدن دانه ها و کاهش عملکرد می گردد (۲۴). حیدری و آسادی (۶) با بررسی ارقام گلرنگ بهاره گزارش کردند که وزن هزار دانه تحت تاثیر تنش خشکی قرار می گیرد. تومار (۲۳) اظهار داشت که در کشت های تاخیری مقدار متوسط وزن



هزار دانه بیش از سایر صفات تحت تاثیر قرار گرفته و کاهش می یابد. وی، وزش بادهای گرم و خشک و کاهش رطوبت ذخیره شده در خاک را طی دوره پر شدن دانه علت این کاهش عنوان کرده است. مقایسه میانگین ارتفاع بوته ژنوتیپها نشان داد که بیشترین ارتفاع بوته مربوط به ژنوتیپهای 34069 و K.H.64.68 و پایین ترین آن مربوط به ژنوتیپهای CART.77.191 و CART.90.94 بود (جدول ۲). همچنین ارتفاع بوته تحت شرایط اعمال تنش خشکی در مرحله شروع ساقه روی کمترین مقدار بود در حالی که اعمال تنش در مرحله شروع گلدهی تاثیر معنی داری روی ارتفاع بوته نداشت چون گیاه در این مرحله رشد طولی خود را به پایان رسانده و وارد مرحله زایشی می شود. به نظر می رسد تنش خشکی در مرحله شروع ساقه روی با ایجاد محدودیت در رشد بوته ها و کاهش ارتفاع بوته موجب کاهش عملکرد دانه شود بطوری که در مناطق کم باران و کشت های دیم اغلب بوته ها پاکوتاه می شوند (۹). بیشترین تعداد طبق در بوته متعلق به شرایط نرمال (۵/۶۲) و کمترین آنها مربوط به شرایط تنش خشکی در مرحله شروع گلدهی (۴/۳۱) بود (جدول ۳). مندهام و اسکات (۱۸) نشان دادند که تنش خشکی تحت شرایط مزرعه در طول دوره تشکیل، رشد و توسعه خورجین ها را در کلزا تحت تاثیر قرار داده و با ایجاد محدودیت در فتوسنتز، تعداد خورجین واقعی را کاهش می دهد. تعداد طبق در بوته در بین اجزای عملکرد بیشترین سهم را در میزان عملکرد گیاه ایفاء می کند و بنابراین مهمترین جزء می تواند محسوب شود (۳).



جدول ۱- تجزیه واریانس صفات مختلف تحت تاثیر ژنوتیپ و سطوح مختلف تنش در ارقام مورد ارزیابی گلرنگ

میانگین مربعات											
منابع تغییر	درجه آزادی	وزن هزار دانه	ارتفاع بوته	تعداد طبق در بوته	عملکرد روغن	درصد روغن	عملکرد دانه	تعداد دانه در طبق	تعداد روز تا شروع گلدهی	تعداد روز تا شروع ساقه روی	تعداد شاخه فرعی
تکرار	۲	۱/۸۲۵ ^{ns}	۱۳۸/۳۹۸ ^{**}	۴/۷۲۹ ^{ns}	۱۴۹۹۰/۲۵۴ ^{ns}	۲/۹۲۲ ^{ns}	۳۵۸۹/۵۷۴ ^{ns}	۱۶۱/۰۱۷ ^{**}	۰/۵۱۹ ^{ns}	۱/۹۰۷ ^{**}	۰/۳۰۷ ^{ns}
ژنوتیپ	۵	۴۴/۵۲۶ ^{**}	۳۶۸/۰۴۲ ^{**}	۵/۳۳۷ ^{ns}	۱۷۷۵۸۴/۹۹۱ ^{**}	۳۴/۸۲۳ ^{**}	۲۴۷۸۷/۵۴۸ ^{**}	۲۰۶/۸۱۰ ^{**}	۶/۸۷۴ ^{**}	۱/۳۹۶ ^{**}	۱/۵۸۴ ^{ns}
سطوح آبیاری	۲	۳۴/۴۴۶ [*]	۳۵۱/۴۳۴ ^{**}	۱۱/۲۵۶ [*]	۷۷۱۷۵/۷۹۱ [*]	۴/۹۱۳ ^{ns}	۲۰۸۶۳/۲۰۰ [*]	۱۶۶/۲۳۰ ^{**}	۰/۰۷۴ ^{ns}	۰/۱۳۰ ^{ns}	۰/۵۷۶ ^{ns}
ژنوتیپ * سطوح آبیاری	۱۰	۱/۸۷۰ ^{ns}	۵/۹۳۴ ^{ns}	۲/۱۰۱ ^{ns}	۲۹۴۵۵/۹۰۹ ^{ns}	۲/۳۷۰ ^{ns}	۲۴۵۸/۴۳۱ ^{ns}	۲۹/۳۶۱ ^{ns}	۰/۲۳۰ ^{ns}	۰/۴۶۳ ^{ns}	۰/۹۸۲ ^{ns}
خطا	۳۴	۱/۸۶۱	۱۱/۸۴۳	۳/۱۳۲	۲۲۵۳۱/۸۴۹	۲/۸۸۲	۲۶۵۱/۸۱۳	۲۸/۵۶۵	۰/۵۷۷	۰/۳۳۹	۱/۹۰۴
ضریب تغییرات (CV)		٪۳/۵	٪۵/۵۳	٪۱۹/۳۱	٪۱۶/۲۹	٪۵/۷۴	٪۱۶/۴۴	٪۱۷/۲۴	٪۰/۸۸	٪۱/۳۱	٪۱۸/۹۶

ns, * و ** به ترتیب غیرمعنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪



ژنوتیپ های 34069 ، 340779 و K.H.64.68 بیشترین عملکرد روغن را به خود اختصاص دادند. از سوی دیگر، بیشترین عملکرد روغن مربوط به شرایط نرمال و کمترین آن متعلق به شرایط تنش خشکی در مرحله شروع گلدهی بود. در این آزمایش ژنوتیپ های 340779 ، CART.90.94 و CART.77.191، بالاترین درصد روغن را نسبت به سایر ژنوتیپ ها دارا بودند. نتایج جدول ۱ نشان داد که تنش خشکی روی درصد روغن تاثیر معنی داری ندارد. از جمله دلایلی که برای تغییرات کم درصد روغن تحت سطوح آبیاری عنوان شده، پرژنی ۱ بودن صفت در صد روغن و کنترل آن توسط تعداد زیادی ژن کوچک اثر می باشد. بنابراین احتمال آسیب دیدن تمامی ژن های کنترل کننده صفت بسیار بعید می باشد. از سوی دیگر با توجه به اینکه درصد روغن دانه نسبتی از مقدار روغن موجود در دانه و سایر اجزای دانه مانند پوست، فیبر و غیره می باشد. بنابراین با توجه به آسیب دیدن اجزای دانه در شرایط تنش خشکی و کاهش آنها، علیرغم کاهش میزان روغن دانه، درصد روغن دانه کاهش چشمگیری نخواهد داشت (۷). بیشترین مقدار عملکرد دانه مربوط به ژنوتیپ های 34069 و K.H.64.68 بود. عملکرد دانه از لحاظ متوسط ژنوتیپ ها در شرایط نرمال بیشترین مقدار و تحت شرایط تنش خشکی در مرحله شروع گلدهی کمترین مقدار بود. پاتل و پاتل (۱۹) به تاثیر شدید تنش خشکی در مرحله شروع گلدهی بر روی اجزای عملکرد، تاکید داشته اند. چنین به نظر می رسد که عملکرد روغن تابعی از د و عامل عملکرد دانه و درصد روغن باشد. در این میان سهم عملکرد دانه در افزایش عملکرد روغن، بیشتر بوده است. امیدی تبریزی و همکاران (۳) نیز به این موضوع اذعان داشته اند.

ژنوتیپ ها از نظر تعداد دانه در طبق به دو گروه تقسیم شدند. بیشترین تعداد دانه در طبق مربوط به ژنوتیپ های 340779, 34069, K.H.64.68 و عراقی ۲۲۲، و کمترین مربوط به ژنوتیپ های CART.90.94 و CART.77.191 بود (جدول ۲). از سوی دیگر بیشترین تعداد دانه در طبق متعلق به شرایط نرمال بود که با شرایط تنش خشکی اختلاف معنی داری داشت. حیدری و آساد (۶) و هاشمی دزفولی (۱۶) نیز از پژوهش های خود نتیجه گرفتند که با عدم آبیاری در مراحل مختلف رشد، تعداد دانه در طبق کاهش می یابد. طبق جدول ۳ بیشترین وزن دانه در طبق در شرایط نرمال و شرایط تنش خشکی در مرحله شروع ساقه روی به دست آمد که نسبت به شرایط تنش خشکی در مرحله شروع گلدهی اختلاف معنی دار داشت.

¹ - Poly genic



پنجمین همایش ملی ایده های نو در کشاورزی

دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان (اصفهان)، دانشکده کشاورزی
۲۸-۲۷ بهمن ماه ۱۳۸۹



همایش ملی
ایده های نو در کشاورزی

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات مربوط به ژنوتیپ های مورد مطالعه گلرنگ با آزمون دانکن

ژنوتیپ	وزن هزار دانه (گرم)	ارتفاع بوته (سانتی متر)	عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار)	درصد روغن	عملکرد دانه (گرم در متر مربع)	تعداد دانه در طبق	تعداد روز تا شروع گلدهی	تعداد روز تا شروع ساقه روی
K.H.64.68	۳۸/۳۸ ^{cd}	۶۷/۶۲ ^{ab}	۵۷۹/۹۳ ^{ab}	۲۷/۴۹ ^{bc}	۲۱۰/۹۶ ^{ab}	۳۵/۴۸ ^a	۸۷/۵۶ ^a	۴۴/۳۳ ^b
340779	۳۶/۷۰ ^e	۶۵/۰۴ ^{bc}	۵۶۹/۷۲ ^{ab}	۳۱/۴۴ ^a	۱۸۱/۲۱ ^{bc}	۳۲/۵۶ ^a	۸۶/۲۲ ^c	۴۴/۶۷ ^{ab}
34069	۳۸/۵۲ ^c	۶۹/۴۹ ^a	۶۹۹/۱۳ ^a	۲۹/۱۰ ^b	۲۴۰/۲۵ ^a	۳۵/۰۸ ^a	۸۷/۲۲ ^{ab}	۴۴/۲۲ ^b
CART.90.94	۴۲/۶۰ ^a	۵۵/۱۹ ^d	۴۸۸/۷۲ ^b	۳۱/۲۷ ^a	۱۵۶/۲۹ ^c	۲۶/۴۴ ^b	۸۵/۱۱ ^d	۴۴/۲۲ ^b
CART.77.191	۳۷/۱۳ ^{de}	۵۴/۱۶ ^d	۲۷۱/۵۱ ^c	۳۱/۱۴ ^a	۸۷/۱۹ ^d	۲۳/۷۷ ^b	۸۶/۱۱ ^c	۴۵/۲۲ ^a
عراقی ۲۲۲	۴۰/۵۵ ^b	۶۲/۱۱ ^c	۴۴۲/۳۳ ^b	۲۷/۱۲ ^c	۱۶۳/۱ ^{bc}	۳۲/۶۵ ^a	۸۶/۶۷ ^c	۴۴/۷۸ ^{ab}

حروف متفاوت در هر ستون بیانگر اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۰.۵٪ می باشد.

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات مربوط به سطوح مختلف آبیاری

سطح تنش	وزن هزار دانه (گرم)	ارتفاع بوته (سانتی متر)	تعداد طبق در بوته	عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد دانه (گرم در متر مربع)	تعداد دانه در طبق
شرایط نرمال	۳۹/۳۰ ^a	۶۳/۹۶ ^a	۵/۶۲ ^a	۶۸۶/۵۷ ^a	۲۳۰/۱۶ ^a	۳۴/۷۸ ^a
تنش خشکی در مرحله شروع ساقه روی	۳۹/۲۳ ^a	۵۸/۴۵ ^b	۴/۷۳ ^b	۵۹۷/۲۸ ^b	۱۹۹/۳۶ ^b	۳۱/۶۵ ^b
تنش خشکی در مرحله شروع گلدهی	۳۷/۴۱ ^b	۶۲/۴۰ ^a	۴/۳۱ ^b	۴۶۵/۵۴ ^c	۱۶۰/۵۳ ^c	۲۸/۵۶ ^c

حروف متفاوت در هر ستون بیانگر اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۰.۵٪ می باشد.



با توجه به مطالب فوق می توان نتیجه گرفت که مرحله شروع گلدهی در گلرنگ حساس ترین مرحله به تنش خشکی بوده و ژنوتیپ های K.H.64.68,34069 و 340779 با دارا بودن میانگین بیشتر از لحاظ عملکرد دانه و عملکرد روغن، جزء ژنوتیپ های مطلوب به شمار می آیند.

- ارزیابی ژنوتیپ ها براساس شاخص های تحمل تنش خشکی

براساس شاخص SSI تحت شرایط تنش خشکی در مرحله شروع ساقه روی و شروع گلدهی، ژنوتیپ های 34069 و CART.90.94 به ترتیب به عنوان متحمل ترین و حساس ترین ژنوتیپ شناخته شدند (جدول ۴). از لحاظ شاخص TOL نیز ژنوتیپ 34069 به عنوان ژنوتیپ متحمل به خشکی در مراحل شروع ساقه روی و شروع گلدهی شناسایی شد (جدول ۴). از سوی دیگر براساس شاخص های MP, GMP و STI در دو مرحله از اعمال تنش خشکی ژنوتیپ های 34069 و CART.77.191 به ترتیب به عنوان ژنوتیپ متحمل و حساس شناسایی شدند (جدول ۴). ژنوتیپ K.H.64.68 در هر دو مرحله تنش از نظر شاخص تحمل به تنش (STI) اختلاف چندانی با ژنوتیپ 34069 نداشت. اصولاً گزینش براساس MP سبب افزایش عملکرد در هر دو محیط (فاقد و واجد تنش) می شود (۱۴). اشکانی و پاک نیت (۲) در بررسی ژنتیکی شاخص های کمی مقاومت به خشکی در گلرنگ بهاره اعلام کردند که برای گزینش ژنوتیپ هایی با عملکرد بالای دانه، پروتئین و روغن، شاخص MP در شرایط آبیاری مطلوب و شاخص GMP در شرایط آبیاری مطلوب و محدود مناسب بوده و شاخص STI برای گزینش ژنوتیپ هایی با عملکرد روغن بالا در شرایط آبیاری محدود توصیه می شود. نادری و همکاران (۸) و کلارک و همکاران (۱۰) نیز شاخص های STI و GMP را برای انتخاب ارقام متحمل به خشکی ترجیح دادند.

با توجه به نتایج حاصل، شاخص های STI، GMP و MP به عنوان مناسب ترین و مطلوبترین شاخص ارزیابی مقاومت به خشکی شناسایی شدند، زیرا تفکیک ژنوتیپ ها بر اساس شاخص های فوق بهتر صورت گرفت.



جدول ۴- متوسط مقادیر شاخص های تحمل خشکی در ژنوتیپ های مورد مطالعه گلرنگ براساس عملکرد دانه

ژنوتیپ	شاخص تحمل					
	K.H.64.68	340779	34069	CART.90.94	CART.77.191	عراقی ۲۲۲
در مرحله شروع ساقه روی SSI	۷/۲۴۹	۵/۸۰۸	۰/۴۱۱	۷/۵۲۸	۵/۸۶۱	۳/۹۲۳
در مرحله شروع گلدهی SSI	۲/۱۲۳	۱/۱۳۷	۰/۱۲۶	۲/۷۹۳	۱/۲۱۳	۱/۹۸۳
در مرحله شروع ساقه روی TOL	۲۱۴/۶	۱۷۸/۸	۹۹/۳	۳۱۴/۹	۱۲۷/۵	۱۳۰/۱
در مرحله شروع گلدهی TOL	۱۷۳/۷	۲۹۸/۱	۲۴/۲	۲۲۵/۵	۲۱۷	۳۱۲
در مرحله شروع ساقه روی GMP	۲۱۲۲/۹	۱۹۱۵	۲۳۵۰	۱۲۶۲	۶۸۶/۸	۱۳۷۳/۴
در مرحله شروع گلدهی GMP	۲۱۶۶/۶	۱۷۲۱/۸	۲۳۰۰	۱۴۰۹/۱	۵۶۵/۲	۱۴۸۰/۱
در مرحله شروع ساقه روی MP	۲۲۷۷/۵	۲۰۶۲	۲۴۲۳/۵	۱۴۰۵/۶	۸۴۱/۶	۱۵۱۳/۶
در مرحله شروع گلدهی MP	۲۲۵۰/۹	۱۷۸۱	۲۴۳۰	۱۴۶۸/۹	۶۴۰/۲	۱۵۲۰
در مرحله شروع ساقه روی STI	۱/۲۹۹	۱/۱۳۱	۱/۳۵۳	۰/۷۴۶	۰/۴۹۱	۰/۸۱۵
در مرحله شروع گلدهی STI	۱/۲۳۴	۰/۹۷۳	۱/۳۵۴	۰/۷۷۸	۰/۳۹۲	۰/۸۲۰

منابع

- ۱- احمدی، م. ر. و امیددی تبریزی، ا. ح. ۱۳۷۵. بررسی عملکرد دانه و تاثیر زمان برداشت بر میزان روغن ارقام بهاره و پاییزه گلرنگ. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۲۷، شماره ۴. صفحات ۲۹-۳۶.
- ۲- اشکانی، ج. و پاک نیت، ح. ۱۳۸۱. بررسی ژنتیکی شاخص های کمی مقاومت به خشکی در گلرنگ بهاره. مجله علوم و صنایع کشاورزی، جلد ۱۷، شماره ۱. صفحات ۳۱-۳۵.
- ۳- امیددی تبریزی، ا. ح.، احمدی، م. ر.، شهسواری، 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. صفحات ۱۳۰-۱۴۴.
- ۴- برزگر، ا. ب. و رضایی، ع. ۱۳۷۷. بررسی عملکرد، اجزای عملکرد و الگوهای توزیع آن در گلرنگ. چکیده مقالات پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. ۹ تا ۱۳ شهریور، دانشگاه تهران، صفحه ۴۶۰.
- ۵- پاسبان اسلام، ب. ۱۳۸۳. ارزیابی عملکرد و اجزای عملکرد در ژنوتیپ های بی خار جدید گلرنگ. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۳۵، شماره ۴. صفحات ۸۶۹ - ۸۷۴.



- ۶- حیدری، س. ح. و آساد، م. ت. ۱۳۷۷. تاثیر رژیم های آبیاری، میزان کود ازته و تراکم بوته بر عملکرد گلرنگ رقم زرقان ۲۷۹ در منطقه ارسنجان فارس. مجموعه مقالات پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. ۹ تا ۱۳ شهریور، دانشگاه تهران، صفحه ۹۴.
- ۷- مظفری، ک.، عرشی، ی. و زینالی خانقاه، ح. ۱۳۷۵. بررسی اثر تنش خشکی در برخی صفات مورفوفیزیولوژیکی و اجزاء عملکرد آفتابگردان. مجله نهال و بذر، جلد ۱۲، شماره ۳. صفحات ۲۴ - ۳۳.
- ۸- نادری، ا.، مجیدی هروان، ا.، هاشمی دزفولی، ا. ح.، رضایی، ع. ح. و نور محمدی، ق. ۱۳۷۸. تحلیل کارائی شاخص های ارزیابی کننده تحمل گیاهان زراعی به تنش های محیطی و معرفی یک شاخص جدید. مجله نهال و بذر، جلد ۱۵، شماره ۴. صفحات ۳۹۰-۴۰۲.
- ۹- یزدی صمدی، ب. ۱۳۵۶. بررسی مقاومت به خشکی در ارقام ایرانی و خارجی گلرنگ. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۲، شماره ۲. صفحات ۶ - ۱۱.

- 10- Clarke, J. M., Ronald, M. D., and Townly-Smith, T. F. 1992. Evaluation of methods for quantification of drought tolerance in wheat. *Crop Science*, 32: 723-728.
- 11- Demurin, Y., Skori, D., and karlovic, D. 1996. Genetic variability of tocopherol composition in sunflower seed as a basis of breeding for improve oil quality. *Plant Breeding*, 115: 33-36.
- 12- Esendel, E., Kevesoglu, K., Ulsa, N., and Aytac, S. 1992. Performance of late autumn and spring planted safflower under limited environment. *Proceedings of the Third International Safflower Conference, Beijing, China*, 221-248.
- 13- FAOSTAT. 2005. Agricultural data. <http://apps.Fao.Org/faostat>.
- 14- Fernandez, G. C. J. 1992. Effective selection criteria for assessing plant stress tolerance. *Proceeding of Symposium, Taiwan*, 13-18 Aug. Chapter, 25: 257-270.
- 15- Fischer, R. A., and Maurer, R. 1978. Drought resistance in spring wheat cultivars. I. Grain yield responses. *Aust. J. Agriculture Reserch*, 29: 897-912.
- 16- Hashemi Dezfouli, A. 1994. Growth and yield of safflower as affected by drought stress. *Crop Research Hisar*, 7: 313-319.



- 17-Mathur, J. R., Tikka, S. B., Sharman, R. K., and Singh, S. P. 1976. Genetic Variability and path coefficient analysis of yield components in safflower. *Indian J. of Genetic and Plant Breeding*, 8: 314-315.
- 18-Mendham, A. J., and Scott, P. K. 1975. The limiting effect of plant size at in florescence initiation on subsequent growth and yield of oilseed rap (*Brassica napus L.*). *J. Agriculture Science*, 84: 487-502.
- 19-Patel, N. C., and Patel, Z. G. 1993. Performance of safflower under different irrigation scheduling in south Gujarat. *Annals of Agriculture Research*, 14: 109-110.
- 20-Rosielle, A. A., and Hamblin, J. 1981. Theoretical aspect of selection for yield in stress and non-stress environments. *Crop Science*, 21: 943-946.
- 21-Simane, B., Struik, P. C., Nachit, M. M., and Peacock, J. M. 1993. Ontogenetic analysis of yield components and yield stability of durum wheat in water-limited environments. *Euphytica*, 71: 211-219.
- 22-Tiwari, K. P., and Namdeo, K. N. 1990. Study on special arrangement and fertility levels on the spiny and spineless genotypes of safflower. *Zonal Agricultural Research Station. Tikamgarh. India*, 97-100.
- 23-Tomar, S. S. 1992. Effect of soil hydrothermal regimes on the performance of safflower planted on different dates. *Proceedings of the Third International Safflower Conf., Beijing, China*, 714-729.
- 24-Zope, R. E., Katule, B. K., and Ghorpade, D. S. 1988. Seed filling duration and yield in safflower. *Sesame and Safflower Newsletter. Institute of Sustainable Agriculture. Spain*, 4:39-42.



Safflower genotypes response to water deficit

Tahmasbpour¹,B.

- Former M.Sc., Dept. of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, University of Tabriz

Abstract:

Due to country need to edible oil, development of oilseed crop cultivation is very important. Although, safflower as a native crop of Iran is highly salt and drought tolerance crop, limited studies have been carried out in this crop regarding its tolerance. In order to evaluate the effect of drought stress on seed and oil yield, yield components, oil percentage and some agronomic characters of safflower, an experiment was carried out under normal genotypes during 2005. Result revealed that the flowering time is the most sensitive stage to water deficit. Analysis of variance showed high genetic diversity among genotypes for the traits studied. Genotypes 34069, K.H.64.68 and 340779 with the highest and genotype CART.77.191 with the least seed and oil yield in normal and stress conditions were the superior and poorest genotypes, respectively. The results indicated that the stress tolerance indices, geometric mean productivity and mean productivity could be used for selection of superior genotypes under drought stress condition.

Keywords: Safflower, Drought stress, Tolerance Indices, Oil and seed yield.

¹ - Former M.Sc., Dept. of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, University of Tabriz