نشریه پژوهشهای زراعی ایران
جلد ۸، شماره۵ ، آذر - دی ۱۳۸۹، ص ۸۷۷-۸۷۱

Iranian Journal of Field Crops Research
Vol. 8, No. 5, Nov. – Dec. 2010, p. 871-877

بررسی تحمل به خشکی در ۱۶ ژنوتیپ گلرنگ (*Carthamus tinctorius* L.)

سید مرتضی عظیم زاده[۱]

تاریخ دریافت: ۸۹/۲/۲
تاریخ پذیرش: ۸۹/۷/۵

چکیده

به منظور بررسی مقاومت به خشکی ۱۶ ژنوتیپ گلرنگ آزمایشی طی سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴ در مزرعه پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیروان اجرا شد. آزمایش در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی و با چهار تکرار در دو محیط آبی و دیم به صورت جداگانه کشت شد. ابعاد کرت ها ۱/۵ در ۵ متر، تراکم بذر ۲۰ دانه در مترمربع و کشت با دست انجام شد. در طول دوره رشد و پس از برداشت تعداد طبق ها در هر بوته، عملکرد کل طبق ها در هر بوته، وزن هزاردانه و عملکرد دانه یادداشت برداری و محاسبه گردید. با استفاده از شاخص تحمل به خشکی، شاخص حساسیت به خشکی، پایداری غشاء سیتوپلاسمی و محتوای نسبی آب برگ ها، ژنوتیپ های متحمل به خشکی تعیین شدند. نتایج آزمایش نشان داد که دو ژنوتیپ LRV-51-51 و CW-74 به ترتیب دارای شاخص تحمل به خشکی ۱/۲۲ و ۱/۱۸ بودند که در مقایسه با بقیه ژنوتیپ ها بیشتر بود. شاخص حساسیت به خشکی در این دو ژنوتیپ به ترتیب ۰/۸۰ و ۰/۴۹ و از بقیه ژنوتیپ ها کمتر بود. هر چند عملکر دانه دو ژنوتیپ مذکور در مقایسه با اکثر ژنوتیپ ها معنی دار نبود ولی این دو ژنوتیپ به ترتیب با تولیدی معادل ۱۵۲۰ و ۱۴۵۲ کیلوگرم دانه در هکتار دارای عملکرد دانه بالاتری بودند. همه صفات مذکور مبین سازگاری بیشتر این دو ژنوتیپ به شرائط خشک و کم باران بوده و برای کشت در این گونه مناطق در مقایسه با سایر ژنوتیپ ها دارای برتری می باشند.

واژه های کلیدی: گلرنگ، شاخص تحمل به خشکی، شاخص حساسیت به خشکی، عملکرد

مقدمه

گلرنگ گیاهی است که در اکثر کشورهای جهان کشت می شود. این گیاه علاوه بر این که به عنوان گیاهی روغنی شناخته شده است دارای خواص داروئی بوده و در گذشته بیشتر از مواد رنگی آن استفاده می شده است. گلرنگ به دلیل مقاومت و سازگاری مناسبی که به برخی تنش های محیطی از جمله شوری و خشکی از خود نشان می دهد قابل توجه می باشد. میزان اسید لینولئیک آن بین ۷۳ تا ۸۵ درصد است که بالاترین مقدار در بین گیاهان روغنی می باشد. امروزه با معرفی رنگ های مصنوعی ارزان قیمت، گلرنگ به عنوان منبع تولید رنگ ارزش زیادی ندارد ولی روغن آن با توجه به کیفیت بسیار بالا هنوز به عنوان یکی از مرغوب ترین انواع روغن شناخته می شود. کشت گلرنگ در ایران از سالیان دور عمدتاً جهت استفاده از رنگ آن در صنایع قالی بافی به صورت محدودی معمول بوده ولی به دلیل نبودن ارقام دارای عملکرد بالا و طولانی بودن دوره رشد، سطح زیر کشت آن محدود بوده است. اخیراً به دلیل برنامه ریزی هایی که به منظور افزایش تولید روغن صورت گرفته است توجه بیشتری به آن شده است (۹).

نتایج آزمایشات مختلف امکان کشت دیم بهاره، انتظاری و پاییزه این گیاه روغنی در مناطق مختلف کشور را به اثبات رسانده است. در سال ۱۳۷۶ تعداد ۱۷۱ رقم و لاین گلرنگ در کشت دیم پاییزه در ایستگاه تحیقات سرارود مورد بررسی قرار گرفتند که در بین آنها ژنوتیپ های PI-Dincer 118,World Bulk, Lesaf 14, Gila, 250842،عملکرد بیشتری داشتند (۶). در آزمایش دیگری در سال ۱۳۷۶ تعداد ۲۰ رقم گلرنگ ارسالی از ایکاردا در دو کشت دیم بهاره و پاییزه در ایستگاه تحقیقات سرارود مقایسه شدند که عملکرد ارقام PI-301055, PI-537598, PI-251984, PI-251982, Syrian, Hama در کشت بهاره و عملکرد ارقام PI-198290, S-541-2, PI-537636, PI-250540, Syrian در کشت پاییزه بیشتر از ارقام دیگر بود (۳). همچنین مقایسه ۲۸ رقم گلرنگ پاییزه در شرایط دیم در این ایستگاه در سال زراعی ۸۰ -۱۳۷۹ نشان داد ارقام PI-199877, Dincer, PI-537636, Lesaf دارای بالاترین عملکرد دانه بودند و مقایسه ۲۲ رقم گلرنگ در شرایط دیم سنندج در سال زراعی ۸۰ – ۱۳۷۹ نیز نشان داد. ژنوتیپ های PI-537598, PI251984, CW-74, PI-258417, دارای پتانسیل تولید بیشتری نسبت به سایر ارقام

۱- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیروان
(*- نویسنده مسئول: Email: mortezaazimzadeh@gmail.com)

بودند (۹). ارقام Cypropregon, PI-250536, Cyprus local نیز در شیروان در سال زراعی۷۷- ۱۳۷۶ عملکرد بیشتری تولید نمودند (۱).

خشکسالی و تنش حاصل از آن یکی از مهم ترین و رایج‌ترین تنش‌های محیطی است که تولیدات کشاورزی را با محدویت روبرو ساخته و باعث کاهش عملکرد محصولات در مناطق خشک و نیمه خشک می شود (۷). مک‌لاگان (۱۳) بر اساس بررسی‌هایی که روی گیاهان مختلف انجام داد گزارش نمود محتوی آب نسبی برگ ها را می توان به عنوان شاخصی در میزان تنش و پژمردگی آنها مورد استفاده قرار داد. ریت چی و هنری (۱۵) در بررسی اثر رطوبت که بر روی دو رقم گندم انجام دادند ملاک تنش را محتوی آب نسبی برگ ها در نظر گرفتند. سولیوان و استین (۱۷) میزان تحمل به خشکی را بر اساس عمل دفع برگ ها تحت تنش خشکی بوسیله پلی‌اتیلن‌گلیکول و نتیجتاً اندازه‌گیری مقدار تراوش الکترولیت ها در محیط مایع تعیین کردند. وینسلو و اسمیرنف (۱۸) نشان دادند ژنوتیپ‌هایی که متحمل به تنش خشکی می باشند تخریب غشاءسیتوپلاسمی کمتری دارند. فیشر و مورر (۱۲) شاخص حساسیت به خشکی[1] را جهت تعیین ارقام مقاوم به خشکی ارائه نمودند. مقادیر پائین شاخص حساسیت به خشکی بیانگر تحمل بیشتر نسبت به تنش خشکی است. ژنوتیپ هایی که توسط این شاخص گزینش می شوند دارای عملکرد بالقوهٔ پایین بوده ولی در شرایط تنش عملکرد آنها قابل قبول است.

فرناندز(۱۱) شاخص تحمل به خشکی[2] را بعنوان معیاری جهت گزینش ارقام متحمل به خشکی پیشنهاد نمود. مقادیر بالای شاخص تحمل به خشکی نشان دهنده تحمل زیاد به تنش خشکی و عملکرد بالقوه بالا است. ارقام دارای شاخص تحمل به خشکی بالا ژنوتیپ هایی هستند که در هر دو شرایط تنش و بدون تنش عملکرد بالایی دارند.

پورداد (۴) اثر تنش خشکی را بر جوانه زنی و رشد گیاهچه گلرنگ بررسی نمود که اثر آن بر جوانه زنی معنی دار بود. وی گزارش نمود که ژنوتیپ های SYRIAN, LRV-51-51 , و زرقان و مراغه در پتانسیل آب ۴- ، ۸- و ۱۲- بالاترین شاخص تنش جوانه زنی و ارقام گوشخانی درشت، ۲۸۷ و DINCER کمترین مقدار را دارا بودند. پورداد و همکاران (۵) طی آزمایشی گزارش نمودند رقم ژیلا با بیشترین مقدار ضریب تحمل به خشکی (۰/۴۳۰) دارای عملکرد بالا در هر دو محیط آبی و دیم بود. ارقام PI-537598 , CW-4440 به ترتیب دارای ضریب تحمل به خشکی ۰/۴۱۵ و ۰/۴۲۹ بودند. PI-537598 با ۱۸۵۸ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد دانه در شرایط بدون تنش رطوبتی و CW-4440 با ۶۵۳ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد دانه در شرائط تنش رطوبتی را دارا بود.

هدف از اجرای این پژوهش بررسی تحمل خشکی ۱۶ ژنوتیپ گلرنگ در کشت بهاره و تعیین شاخص‌های تحمل خشکی برای عملکرد دانه و در نهایت انتخاب ارقامی با عملکرد بالا و متحمل به خشکی جهت کشت بهاره در مناطق کم باران بود.

مواد و روش ها

آزمایش در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۱۶ ژنوتیپ گلرنگ در چهار تکرار طی سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴در دو محیط آبی و دیم به صورت جداگانه در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیروان اجرا شد. زمین مورد آزمایش در سال قبل از اجرای آزمایش آیش بود و در پائیز سال آیش یک شخم با گاوآهن برگردان دار انجام شد. در زمان کشت زمین دو بار دیسک زده و تسطیح و کرت بندی گردید. کشت آزمایش در دو مکان آبی و دیم در پانزدهم اسفند انجام شد. اندازه کرت های آزمایش در دو مکان مشابه و به طول ۵ و عرض ۱/۵ متر بود.

همزمان با کشت کود فسفات آمونیم و اوره به ترتیب بر مبنای ۱۵۰ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار استفاده شد. تراکم بذر ۲۰ دانه در متر مربع و فواصل بین ردیف ها ۵۰ سانتیمتر در نظر گرفته شد. در آزمایش آبی در طول دوره رشد چهار نوبت آبیاری هم زمان با کشت، زمان خروج ساقه گل دهنده، زمان تشکیل طبق ها و زمان گل دهی توسط تانکری که خروجی آب آن دارای شمارشگر بود انجام و در هر نوبت آبیاری معادل ۵۰ میلیمتر آب به زمین آزمایش داده شد. مقدار بارندگی در سال زراعی ۲۴۲/۲ و در طول دوره رویش گیاه ۱۰۷/۲ میلیمتر بود. در طی آزمایش از صفاتی نظیر تعداد کل طبق‌ها در بوته، محتوای نسبی آب برگ ها، میزان پایداری غشاء سلول های برگ ها یاد داشت برداری و اندازه گیری شد. عملکرد کل طبق‌ها در هر بوته، وزن هزار دانه و عملکرد دانه پس از برداشت تعیین گردید. برای محاسبه عملکرد دانه، کل محصول هر کرت برداشت شد. داده های حاصله با استفاده از نرم افزار آماری MSTAT-C به صورت مرکب تجزیه و میانگین ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن مورد مقایسه قرار گرفتند. برای مطالعه مقاومت به خشکی از چهار معیار به شرح زیر استفاده شد:

۱- پایداری غشاء سلولی

برای تعیین پایداری غشاء سلولی از هدایت الکتریکی استفاده شد. برای اندازه گیری میزان هدایت الکتریکی از برگ های یک سوم قسمت بالایی گیاه استفاده شد. برای این عمل در زمان گلدهی کامل

1 - Stress Susceptibility Index(SSI)
2 - Stress Tolerance Index(STI)

گیاه، ابتدا ۲۰ نمونه از برگ ها تهیه گردید سپس این نمونه‌ها به داخل ظرف های محتوی آب مقطر منتقل شدند. بعد از ۴۸ ساعت در درجه حرارت معمول آزمایشگاه هدایت الکتریکی محلول حاوی برگ ها با دستگاه سنجش هدایت الکتریکی اندازه‌گیری شد. گیاهانی که دارای هدایت الکتریکی کمتری باشند بیانگر خسارت کمتر غشاء سلولی آنها از تنش خشکی می باشند (۲،۱۰ و۱۴).

۲- اندازه گیری میزان نسبی آب برگ ها

برای این عمل از برگ های یک سوم قسمت بالایی در زمان گلدهی کامل گیاهان استفاده شد. از هر کرت ۱۰ نمونه به صورت تصادفی انتخاب و وزن تر اولیه آنها اندازه گیری شد. سپس نمونه‌ها به داخل ظرف های محتوی آب مقطر انتقال داده شدند. بعد از ۲۴ ساعت وزن اشباع آنها اندازه گیری شده و سپس نمونه‌ها به داخل آون منتقل شدند و به مدت ۲۴ ساعت در درجه حرارت ۱۰۵ درجه سانتیگراد نگهداری و سپس وزن خشک آنها اندازه گیری شد. سپس با استفاده از رابطه زیر محتوای نسبی آب برگ ها محاسبه گردید (۱۳).

محتوای نسبی آب برگ
(وزن خشک–وزن اشباع)/(وزن خشک– وزن تر اولیه برگ)=

۳- شاخص حساسیت به خشکی

شاخص حساسیت به خشکی از روش فیشر و مورر (۱۲) محاسبه شد. در این روش شدت خشکی با استفاده از رابطه (۱) و میزان حساسیت به خشکی هر ژنوتیپ با استفاده از رابطه (۲) محاسبه گردید.

رابطه ۱ - $D = 1-YD/YP$

رابطه ۲- $SSI = (1-YDi/YPi)/D$

D = شدت خشکی،

SSI = شاخص حساسیت به خشکی

YD = میانگین عملکرد کل تحت شرایط تنش

YP = میانگین عملکرد کل تحت شرایط بدون تنش

YDi = عملکرد هر ژنوتیپ در محیط دارای تنش

YPi = عملکرد هر ژنوتیپ در محیط بدون تنش

۴- شاخص تحمل به خشکی

شاخص تحمل به خشکی از روش فرناندز (۱۱) و با توجه به رابطه (۳) محاسبه گردید.

رابطه ۳- $STI = (YPi * YSi) /(YP)^2$

STI = شاخص تحمل به خشکی

YPi = عملکرد هر ژنوتیپ در شرایط بدون تنش

YSi = عملکرد هر ژنوتیپ در شرایط تنش

YP = میانگین کل عملکرد ژنوتیپ‌ها در شرایط بدون تنش

نتایج و بحث

ژنوتیپ‌های مورد آزمایش از لحاظ صفات مورد ارزیابی دارای اختلاف معنی‌داری بودند (جدول ۱).

همانگونه که در جدول ۱ مشاهده می شود اثر ژنوتیپ ها بر تعداد کل طبق هادر بوته، عملکرد کل طبق ها در بوته، عملکرد دانه و پایداری غشاء سلولی در سطح احتمال ۵ درصد و بر وزن هزار دانه در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار بود.

چهار ژنوتیپ CW-pi-537598 LRV51-51, 74,HARTMAN در مقایسه با سایر ژنو تیپ ها از عملکرد دانه بیشتری برخوردار بودند (جدول ۲). متوسط عملکرد دانه این چهار ژنوتیپ به ترتیب ۱۴۸۵، ۱۴۵۲، ۱۵۲۰ و ۱۴۴۰ کیلوگرم در هکتار بود.

جدول ۱- میانگین مربعات صفات اندازه‌گیری شده در ۱۶ ژنوتیپ گلرنگ در تجزیه مرکب

منابع تغییر	درجه آزادی	محتوای نسبی آب	هدایت الکتریکی	وزن هزار دانه	عملکرد دانه	عملکرد کل طبق‌ها در بوته	تعداد کل طبق‌ها در بوته
مکان(آبیاری)	۱	۲۷۱ ns	۱۹۱۲۷۸۸۵ **	۱۷/۳۳ ns	۶۹۳۱۱ *	۱/۲۸ *	۷/۱۶*
a خطای	۶	۶۹	۳۲۵۹۵۵	۲۰/۲۷	۱۸۵۰۵	۰/۵۸	۰/۷۳
ژنوتیپ	۱۵	۷۸ ns	۴۰۱۳۲۶ *	۴۱/۷۱ **	۱۷۶۹۵ *	۰/۳۴ *	۱/۳۵ *
ژنوتیپ در مکان	۱۵	۵۶ ns	۱۸۱۱۷۵ ns	۱۰/۸۱ ns	۴۶۶۵ns	۰/۱۵ ns	۰/۴۳ ns
bخطای	۹۰	۷۷	۲۲۰۶۲۵	۹/۰۲	۱۰۸۲۱	۰/۲۲	۰/۷۳

*-**-ns، به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد و عدم وجود تفاوت معنی دار.

تعداد کل طبق ها در بوته و عملکرد کل طبق ها در این چهار ژنوتیپ گرچه اختلاف معنی داری با بقیه ژنوتیپ ها نداشتند ولی در مقایسه با اکثر ژنوتیپ ها بیشتر بودند (جدول ۲).

پورداد (۳) طی آزمایشی که در سرارود کرمانشاه انجام داد گزارش نمود که ژنوتیپ PI-537598 در کشت بهاره در مقایسه با سایر ارقام عملکرد بیشتری تولید نمود. علیزاده (۸) نیز در سنندج برتری ژنوتیپ های CW-74 , PI-537598 را از نظر عملکرد دانه گزارش نموده است. در بین این ژنوتیپ ها ژنوتیپ شماره ۱ دارای کمترین مقدار نشت الکترولیت بود که بیانگر خسارت کمتر غشاء سلولی در اثر خشکی در این ژنوتیپ می باشد. محتوای نسبی آب برگ ها در ژنوتیپ شماره ۱ گرچه اختلاف آماری معنی داری با بقیه ژنوتیپ ها نداشت ولی در مقایسه با کلیه ژنوتیپ ها بیشتر بود (جدول ۲) که این موضوع نیز از خصوصیات گیاهان متحمل به خشکی می باشد (۱۳ و ۱۵).

پایداری غشاء سلولی

در بین ژنوتیپ های مورد آزمایش کمترین مقدار هدایت الکتریکی که مبین کمترین مقدار نشت الکترولیت ها می باشد متعلق به ژنوتیپ LRV51-51 بود که از عملکرد نسبتا خوبی هم برخوردار بود (جدول ۲). هر چه میزان هدایت الکتریکی ژنوتیپ‌ها بیشتر باشد نشان دهنده تخریب بیشتر غشاء سلولی و تحمل کمتر آن ژنوتیپ ها به خشکی است (۱۸).

تنش آب در پروتوپلاست های حساس به پسابیدگی موجب تخریب سیستم های غشایی می شود. بدین صورت پیوستگی غشاهای پلاستیدها، میتوکندری ها، هسته ها، پلاسما لما، و غشاهای دیکتوزوم ها شکسته می شوند. تراوش پذیری غشاها نسبت به املاح محلول در پتانسیل آب پائین این نظریه را تایید می کند که غشاها طی تنش آب تخریب می شوند. به همین دلیل می توان از طریق ارزیابی نشت مواد محلول (اندازه گیری هدایت الکتریکی) تا حدودی به میزان حساسیت گیاه به تنش خشکی پی برد (۲ ، ۱۰، ۱۴ و ۱۶).

محتوای نسبی آب برگ ها

گرچه اختلاف ژنوتیپ ها در مقدار محتوای نسبی آب آنها معنی دار نبود ولی ژنوتیپ های LRV51-51, و PI-53759 دارای بیشترین میزان نسبی آب در برگ ها بودند. میزان نسبی آب برگ ها در شرائط خشک با تحمل به خشکی ژنوتیپ ها دارای همبستگی مثبت است. ژنوتیپ‌هایی که در شرائط تنش خشکی دارای میزان نسبی آب بالاتری باشند متحمل تر به خشکی می‌باشند (۱۳).

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات اندازه گیری شده در ۱۶ ژنوتیپ گلرنگ

شماره ژنوتیپ	ژنوتیپ	محتویات نسبی آب(درصد)		هدایت الکتریکی (میکرو موس بر سانتیمتر)		وزن هزار دانه (گرم)		عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)		عملکرد کل طبق‌ها در بوته(گرم)r		تعداد کل طبق‌ها در بوته	
۱	LRV51-51	۵۷/۷۶	a*	۱۱۲	d	۳۱/۹۱	cde	۱۵۲۰	a	۲/۴۸	a	۴/۹۷	bc
۲	GILLA	۵۰/۶	a	۱۳۷	bcd	۳۵/۶۵	b	۱۳۲۰	abc	۲/۱۸	abc	۴/۲۸	bc
۳	CW-74	۵۴/۴	a	۱۳۰	bcd	۳۶/۲۸	b	۱۴۵۲	ab	۲/۲۴	abc	۴/۶۳	abc
۴	HARTMAN	۵۲/۳	a	۱۳۶	bcd	۳۳/۸۳	bcd	۱۴۸۵	ab	۲/۴۱	a	۴/۹۵	ab
۵	CW-4440	۵۳/۳۴	a	۱۴۹	bcd	۳۴/۷	bc	۱۲۹۳	abc	۲/۲۲	abc	۴/۶۲	abc
۶	IE SAF	۴۸/۹	a	۱۴۱	bcd	۳۳/۰۱	bde	۱۱۸۹	abc	۱/۹۴	abc	۴/۲۲	bc
۷	ISFHAN	۵۲/۷۱	a	۱۵۰	abcd	۳۰/۲۳	e	۱۰۶۴	bc	۱/۸۴	abc	۴/۱۹	bc
۸	SYRIAN	۵۴/۸	a	۱۴۸	bcd	۳۹/۴۴	a	۱۱۷۸	abc	۲/۳۳	abc	۴/۲۸	bc
۹	S-541	۴۸/۹۱	a	۱۵۵	abcd	۳۲/۷۴	bcde	۱۱۵۴	abc	۲/۰۱	abc	۴/۳۷	bc
۱۰	DINGER	۴۹/۹۲	a	۲۰۴	a	۳۵/۸۹	b	۱۳۱۳	abc	۱/۷۷	bc	۳/۹۷	bc
۱۱	PI-250537	۴۹/۵۶	a	۱۷۹	ab	۳۴/۴۶	bc	۱۰۹۳	abc	۱/۹۹	abc	۴/۳۴	bc
۱۲	KINO-76	۴۹/۱۱	a	۱۶۰	bcd	۳۰/۴	de	۹۴۹	c	۱/۷۶	c	۴/۱۱	bc
۱۳	PI-537598	۵۸/۵۶	a	۱۴۹	bcd	۳۳/۶۹	bcd	۱۴۴۰	ab	۱/۹۴	abc	۴/۶۴	abc
۱۴	PI-697	۵۶/۲۷	a	۱۲۹	bcd	۳۳/۱۴	bcde	۱۰۹۲	abc	۲/۰۱	abc	۳/۸۸	c
۱۵	CYPRUS BREGOR	۵۴/۱۴	a	۱۷۱	abc	۳۴/۴۱	bc	۱۳۴۵	abc	۲/۴۱	ab	۵/۵۳	a
۱۶	PI-250536	۵۲	a	۱۴۹	bcd	۳۵/۱۶	bc	۱۲۷۸	abc	۲/۱۷	abc	۴/۱۱	bc

- در هر ستون اعدادی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار نمی باشند.*

شاخص تحمل به خشکی

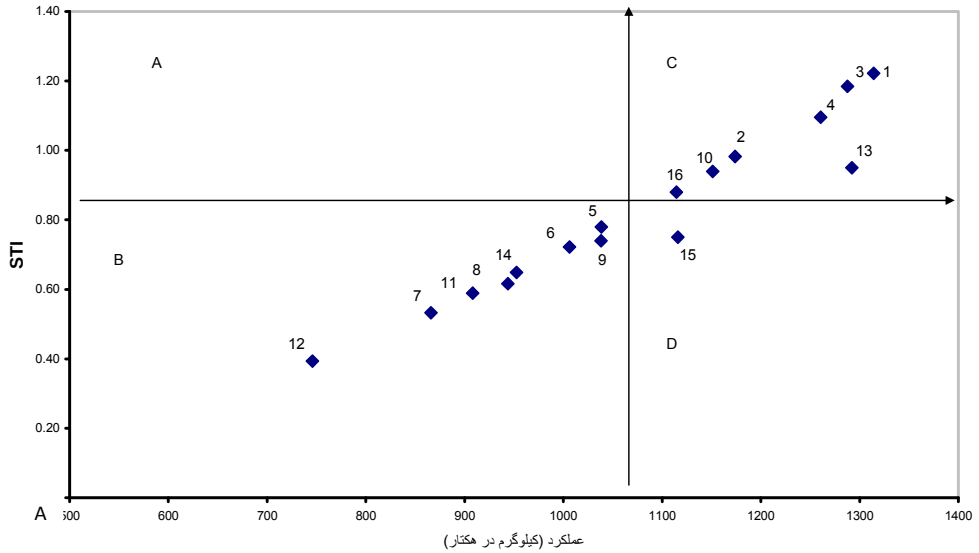
این شاخص نشان دهنده چگونگی تحمل گیاه به شرایط خشکی می باشد (۱۱). ارقامی که دارای شاخص تحمل به خشکی بالاتری باشند دارای تحمل بیشتری به خشکی می باشند. همانگونه که در شکل ۱ مشاهده می شود ژنوتیپ ها ازنظر عملکرد و شاخص تحمل به خشکی در چهار گروه قرار می گیرند. ژنوتیپ هائی که در گروه A قرار گرفته اند دارای عملکرد دانه پائین وشاخص تحمل به خشکی بالائی می باشند. ژنوتیپ هائی که در گروه B قرار گرفته اند دارای عملکرد دانه پائین و شاخص تحمل به خشکی پایینی نیز می باشند. ژنوتیپ هائی که در گروه C قرار گرفته اند دارای عملکرد دانه بالا و از شاخص تحمل به خشکی بالائی نیز برخوردارند. و ژنوتیپ هائی که در گروه D قرار گرفته اند دارای عملکرد دانه بالا و شاخص تحمل به خشکی پایینی می باشند. بنا براین برای یافتن ژنوتیپ های مناسب برای مناطق کم آب باید در بین ژنوتیپ هائی که در گروه C قرار گرفته اند جستجو نمود. ژنوتیپ هائی که در گروه C قرار می‌گیرند دارای شاخص تحمل به خشکی و عملکرد بالایی بوده و تحمل بیشتری به خشکی دارند. بر اساس نتایج به دست آمده از این آزمایش ژنوتیپ های LRW51-51(1), CW-74(3), HARTMAN(4), Pi537598(13) دارای شاخص تحمل به خشکی و عملکرد بالاتری نسبت سایر ژنوتیپ های مورد آزمایش می‌باشد (شکل ۱). ژنوتیپ های LRV51-41(1) و CW-74(3) از عملکرد دانه مطلوبی بر خوردار بوده و شاخص تحمل به خشکی آنها از همه ژنوتیپ ها بیشتر است. عملکرد دانه و شاخص تحمل به خشکی ژنوتیپ های Isfhan(7), Syrian(8), PI-250537(11), Kino-76(12), PI-697(14) کمتر از متوسط عملکرد دانه و شاخص تحمل به خشکی سایر ژنوتیپ ها بود که در بین این ژنوتیپ ها نیز کمترین عملکرد دانه و کمترین شاخص تحمل به خشکی متعلق به ژنوتیپ Kino-76(12) بود.

شاخص حساسیت به خشکی

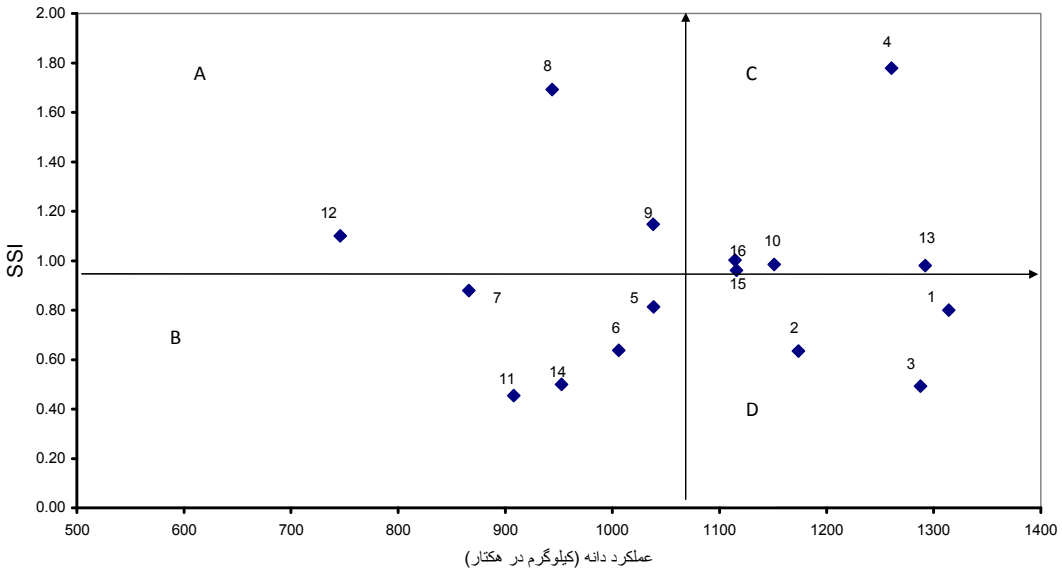
این شاخص نشان دهنده چگونگی حساسیت گیاه به خشکی است (۱۲). ژنوتیپ هایی که دارای شاخص حساسیت به خشکی بالاتری باشند پایداری آنها در مقابل خشکی کم تر است و در نتیجه در مواجهه با تنش رطوبت با کاهش عملکرد دانه مواجه خواهند شد. همانگونه که در شکل ۲ مشاهده می شود ژنوتیپ ها ازنظر عملکرد و شاخص حساسیت به خشکی در چهار گروه قرار گرفته اند. ژنوتیپ هائی که در گروه A قرار گرفته اند دارای عملکرد دانه پائین و شاخص حساسیت به خشکی پایینی نیز می باشند. ژنوتیپ هائی که در گروه B قرار گرفته اند دارای عملکرد دانه پائین و شاخص حساسیت به خشکی پایینی نیز می باشند. ژنوتیپ هائی که در گروه C قرار گرفته اند دارای عملکرد دانه بالا و از شاخص حساسیت به خشکی بالائی نیز برخوردارند. ژنوتیپ هائی که در گروه D قرار گرفته اند دارای شاخص حساسیت به خشکی پایین‌تر و عملکرد بالایی بوده و دارای سازگاری بیشتری به شرائط خشکی می باشند. بنا براین برای یافتن ژنوتیپ های مناسب برای مناطق کم آب باید در بین ژنوتیپ هائی که در گروه D قرار گرفته اند جستجو نمود. بر اساس نتایج به دست آمده از این آزمایش LRV51-51(1)، GILLA(2) و CW-74(3) دارای شاخص حساسیت به خشکی پائین تر و عملکرد بالاتری نسبت به سایر ژنوتیپ های مورد آزمایش می باشند (شکل ۲). سه ژنوتیپ مذکور همانگونه که ذکر شد دارای شاخص تحمل به خشکی بالائی نیز بودند و دو ژنوتیپ LRV51-51 و CW74 از پایداری غشاء سلول بیشتری نیز برخوردار بودند. محتوای نسبی آب نیز درژنوتیپ LRV51-51 از بقیه ژنوتیپ ها بیشتر بود که تمامی این صفات مبین تحمل بیشتر این ژنوتیپ ها به خشکی است. گرچه ژنوتیپ های PI-250537(11) و PI-697(14) نیز دارای شاخص حساسیت به خشکی پائینی هستند ولی آنها عملکرد دانه پایینتری نیز دارند.

نتیجه گیری کلی

همانگونه که اشاره شد چهار ژنوتیپ LRV51-51, CW74, PI-537598, HARTMAN در مقایسه با سایر ژنوتیپ ها دارای عملکرد بیشتری بودند. در بین چهار ژنوتیپ مذکور دو ژنوتیپ LRV51-51, CW74 در مقایسه با بقیه ژنوتیپها علاوه بر تولید نسبتا مطلوب عملکرد دانه از شاخص تحمل به خشکی بالائی برخوردار بودند. شاخص حساسیت به خشکی نیز در این ژنوتیپ ها از بقیه کمتر بود. این دو ژنوتیپ در مقایسه با سایر ژنوتیپ ها دارای هدایت الکتریکی کمتری نیز بودند که این صفت مبین خسارت کمتر غشاء سلولی در اثر کم آبی می باشد. بنابراین با توجه به مجموعه صفات مذکور به نظر می رسد که دو ژنوتیپ LRV51-51 و CW74 در مقایسه با سایر ژنوتیپ ها برای کشت در مناطق خشک و کم باران دارای برتری باشند.



شکل ۱-شاخص تحمل به خشکی و عملکرد دانه در ۱۶ ژنوتیپ گلرنگ



شکل ۲- شاخص حساسیت به خشکی و عملکرد دانه در ۱۶ ژنوتیپ گلرنگ

منابع

۱- امیری ،ع.،م. حسن پور و ب.امیرپور.۱۳۷۷.نتایج تحقیقات بهنژادی وبهزراعی دانه های روغنی دیم.مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم.شماره انتشار۲۲۲/۷۷.

۲- باقری، ع.، ا. نظامی. و م. سلطانی. ۱۳۷۹. اصلاح حبوبات سرما دوست برای تحمل به تنش ها. سازمان تحقیقات ، آموزش و ترویج کشاورزی.

۳- پورداد، س.۱۳۷۶a.ارزیابی مقدماتی ژرم پلاسم گلرنگ در شرایط دیم.مرکز تحقیقات کشاورزی کرمانشاه.شماره انتشار ۳۰۴.

۴- پورداد،س.۱۳۷۶b.گزارشات پژوهشی طرح های تحقیقاتی دانه های روغنی.انتشارات مرکز تحقیقات کشاورزی کرمانشاه.

۵- پورداد، س. ۱۳۸۲. گزارش نهائی بر رسی اثرات تنش خشکی بر روی جوانه زنی و رشد گیاهچه ژنوتیپ های گلرنگ در شرائط کنترل شده. انتشارات مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم

۶- پورداد، س. ۱۳۸۳. گزارش نهائی ارزیابی تحمل به خشکی ارقام گلرنگ در کشت بهاره از نظر صفات زراعی و کیفیت روغن. انتشارات معاونت

مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم
۷- سرمدنیا، غ.، و ع. کوچکی.۱۳۷۶. جنبه های فیزیولوژیکی زراعت دیم (ترجمه).جهاد دانشگاهی مشهد.
۸- علیزاده،خ.۱۳۸۰.نتایج تحقیقات دانه های روغنی.مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم.شماره انتشار ۳۴۲/۸۰.
۹- فروزان، ک.، ۱۳۷۸. گلرنگ. انتشارات شرکت دانه های روغنی. ۱۵۰ صفحه.
10- Buttrose, M. S., and J.G. Swift. 1975. Effect of killing by heat or desiccation on membrane structure in pea roots. Australian Journal of plant physiology. 2, 225-233.
11- Fernandez, G.C.J. 1993. Effective selection criteria for assessing plant stress tolerance. In: Adaptaion of Food Crop to Temperature and Water Stress. (ed. Kue, C.G.) , pp. 257-270 , AVRDC. Shanhua, Tawian.
12- Fisher , R.A. and R. Maurer. 1978. Drought Tolerance in spring wheat cultivars. I. Grain yield Response: Aus. J. Agri. Res. 29: 897-912.
13- Maclagan, J. L. 1993. Effect of drought stress on the water relation in Brassica species. Can. J. Plant Physio. Sci. 73: 225-229.
14- Oliver,M. J. 1991. Influence of protoplasmic water loss on the control of protein synthesis in the desiccation tolerant moss *Tortula ruralis*. Ramifications for a repair-based mechanism of desiccation tolerance. Plant Physiology. 97: 1501-1511.
15- Ritchie, S and T. Henry. 1990. Leaf water content and gas – exchange parameters of two wheat genotypes differing in drought Tolerance. Crop Sci. 30: 105-111.
16- Schwab, K. B., and D.F. Ctaff. 1986. Sugar and ion contents of drought tolerant plants under water stress. Journal of Plant Physiology. 125: 257-265.
17- Sullivan and J.D. Eastin. 1994. Plant physiological response to water stress. Agric. Meteorol. 14:113-27.
18- Winslow, M and N. Smirnoff. 1984. Techniques used to breeders nurseries for drought tolerance. Botany, Brikbeck College, Malet Wcic 7HX, England, Rachi Sci. 3: 45-46.