مجله پژوهش‌های به زراعی
جلد ۱۳، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۰

مجله پژوهش‌های به زراعی

بررسی شاخص های تحمل به تنش خشکی در ارقام آفتابگردان

پریسا بلوری[1*]، ورهرام رشیدی[2]، مهرداد یار نیا[2]، احمد رزبان حقیقی[3]، مسعود سلطانی[4]

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد اصلاح نباتات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز ، ایران
۲-دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، دانشکده کشاورزی، گروه زراعت و اصلاح نباتات، تبریز، ایران
۳- مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی، تبریز، ایران
۴- دانش آموخته کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز، ایران

تاریخ دریافت: ۹۰/۰۱/۱۵ تاریخ پذیرش: ۹۰/۰۷/۲۱

چکیده

به منظور ارزیابی شاخص های تحمّل به تنش خشکی در ارقام آفتابگردان، آزمایشی به صورت طرح کرت های خرد شده در قالب بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار در دو شرایط تنش و بدون تنش خشکی برای ۸ رقم آفتابگردان در مزرعه پژوهشی دانشکده کشاورزی آزاد اسلامی واحد تبریز در سال زراعی۱۳۸۷ اجرا گردید. براساس عملکرد در شرایط بدون تنش(Y_P) و تنش(Y_S)، شاخص های کمی مقاومت به خشکی از قبیل: شاخص تحمل(TOL)، میانگین هندسی بهره وری(GMP)، میانگین هارمونیک (MH)، شاخص حساسیت به تنش (SSI) وشاخص تحمل تنش (STI) محاسبه شدند. در شرایط تنش و بدون تنش خشکی بیشترین عملکرد دانه و همچنین بیشترین MH , GMP و STI متعلق به رقم قلمی بود. با محاسبه ضریب همبستگی ساده پیرسون بین شاخص های فوق و میانگین عملکرد دانه و روغن در هر دو شرایط تنش و بدون تنش خشکی، شاخص TOL با عملکرد روغن و شاخص های STI و GMP با عملکرد دانه همبستگی مثبت و معنی داری را در هر دو شرایط نشان دادند. لذا شاخص های STI و GMP برای گزینش ارقام متحمل از نظر عملکرد دانه و شاخص TOL مناسب برای گزینش ارقام متحمل از نظر عملکرد روغن شناخته شدند. بر اساس شاخص های برتر فوق رقم قلمی متحمل‌ترین رقم از نظر عملکرد دانه و رقم هایسان ۳۳ متحمل ترین رقم از نظر عملکرد روغن شناخته شدند.

واژه های کلیدی: آفتابگردان، تنش خشکی، شاخص کمی تحمل به خشکی، عملکرد دانه و روغن

* نگارنده مسئول (p_bolori@ymail.com)

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

نیاز به تأمین روغن خوراکی سبب افزایش قابل توجه کشت آفتابگردان درایران و جهان طی سالهای اخیرشده است. این گیاه با بیشترین سطح زیر کشت و سازگاری با شرایط اقلیمی متفاوت مهم ترین گیاه روغنی کشور است که تحقیق در خصوص روش های افزایش تولید آن می تواند در کاهش وابستگی کشور به واردات روغن مؤثر باشد. متخصصین به نژادی معتقدند برای بازدهی بیشتر در اصلاح ارقام متحمل به خشکی باید شاخص هایی را که در شناسایی پایداری عملکرد ارقام در شرایط تنش مؤثر می باشند، شناسایی نموده وآنها را علاوه بر عملکرد دانه بعنوان معیارهای انتخاب مورد استفاده قرارداد (نورمند مؤید وهمکاران، ۱۳۸۰ ,.Chimenti *et al* 2002;).

عمان (۱۳۸۶) با توجه به نتایج به دست آمده در آزمایش خود اعلام کرد، درصد حساسیت عملکرد می تواند به عنوان معیار مناسبی جهت گزینش ژنوتیپ های مقاوم به خشکی ارقام آجیلی آفتابگردان پیشنهاد گردد. غفاری(۱۳۸۶) گزارش کرد سه صفت قطر طبق، قطر ساقه و ارتفاع بوته به دلیل همبستگی مطلوب با عملکرد دانه در شرایط تنش به عنوان صفات با ارزش در شناسایی ارقام متحمل به خشکی در آفتابگردان می باشد. از آنجا که بخش اعظم خاک های ایران در اقلیم خشک و نیمه خشک واقع شده است، شناسایی ژنوتیپ های مقاوم به خشکی اهمیت بسزایی در مقابله با این عامل محدود کننده یا کاهش خسارات ناشی از آن دارد(فتوحی و همکاران، ۱۳۸۶). همچنین عملکرد گیاهان زراعی تحت تأثیر شرایط محیطی، ساختار ژنتیکی و اثرات متقابل آنها می باشد. اگرچه همه تنش های زنده و غیر زنده از عوامل مهم کاهش تولید محسوب می شود، امّا در حال حاضر میزان نزولات جوی یا آب آبیاری، تشعشع و درجه حرارت از مهم ترین عوامل مؤثر در عملکرد گیاهان زراعی محسوب می شوند. یکی از اهداف استراتژیک در برنامه های به نژادی، معرفی یک یا چند ژنوتیپ سازگار برای کشت در یک یا چند منطقه است (پاک نژاد و همکاران، ۱۳۸۶).

نورمند و همکاران (۱۳۸۰) معتقد است که انتخاب وتصفیهٔ شدید نسلهای اولیه در شرایط تنش شدید خشکی که عمدتاً مورد استفادهٔ به نژادگران قرار می گیرد، روش نادرستی است، زیرا تظاهر قدرت رویشی گیاه و ظهور عملکرد ژنوتیپها در محدودهٔ زمانی کوتاه و در شرایط محدودیت شدید محیطی انجام می شود، لذا این شرایط برای تظاهر کامل پتانسیل ژنتیکی عملکرد وسایر صفات مرتبط باآن کافی نیست. Cattivelli *et al*(2008) تا به حال شاخصهای متعددی برای تشریح پایداریعملکرد ژنوتیپها در شرایط تنش و بدون تنش و شناسایی ژنوتیپهایی با عملکرد بالا ارائه شده است.

Jonoubi & Daneshian (2008) گزارش کردندکه به منظور ارزیابی تحمل به تنش کم آبی درهیبریدهای آفتابگردان شاخص های STI وMP،GMP شاخص های مناسب می باشند و شاخص میانگین هندسی بهره وری (GMP) نیز با توجه به همبستگی بالا و معنی دار با عملکرد دانه در شرایط تنش و بدون تنش، شاخص مناسب دیگری برای گزینش ژنوتیپ های دارای عملکرد مطلوب می باشد و درمطالعات زیادی به ارزیابی درجهت تحمل به خشکی ژنوتیپ های مختلف برای اندازه گیری این صفت پرداخته شده است. این درحالی است که Assad & Razi (1999) و Ghafari (2008) اینگونه بیان کردندکه تنها شاخص STI گزینش را به سمت انتخاب ارقام آفتابگردانی با عملکرد مطلوب و نیزمقاوم به خشکی سوق می دهد. درحال حاضرحدود ۹۰درصد روغن

Archive of SID

www.SID.ir

مورد نیازکشور ازخارج وارد می شودکه این امرسبب وابستگی شدید به واردات روغن می شود. همچنین به دلیل تحمل به خشکی آفتابگردان شناسایی واصلاح ارقام پرمحصول مقاوم به تنش های رطوبتی ضروری می باشد. بنابراین هدف ازتحقیق حاضر مطالعه تأثیراندازه منبع و تغییرات آن برعملکرد دانه درشرایط مختلف رطوبتی، ارزیابی تحمل به تنش خشکی درمیان هیبریدهای آفتابگردان بااستفاده ازشاخص‌های مختلف وانتخاب بهترین معیار گزینش بوده است.

مواد و روش ها

این آزمایش در بهار سال ۱۳۸۷، در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، انجام گرفت. زمین زراعی در پائیز شخم زده شد و به میزان ۱۵ تن در هکتار کود دامی در آن پخش شده بود. در فروردین ماه پس از انجام یک شخم سطحی دو دیسک عمود بر هم زده شد. مقدار کود اوره مصرفی ۱۳۰ کیلوگرم در هکتار اوره در دو مرحله هم زمان با کاشت قبل از آبیاری اول و در مرحله ۱۰ برگی به صورت سرک و قبل از آبیاری داده شد. کاشت در ۳۰ اردیبهشت ماه صورت گرفت. کاشت بذرها با دست و در داغ آب سمت شرقی پشته انجام گرفت. در هر چاله ۳ عدد بذر در عمق ۴-۳ سانتی‌متری کاشته شده و در تاریخ ۲۸ خرداد ماه بوته‌های اضافی تنک شدند. برای مبارزه با علف‌های هرز موجوددر مزرعه که غالباً سلمه تره وتاج خروس بودند.

جدول ۱- نتایج آزمایشهای شیمیایی بر روی خاک مزرعه آزمایشی

افق	عمق	pH	Ec ds/m	کربنات کل ٪	ماده آلی ٪	نیتروژن کل ٪	فسفر قابل جذب ppm	C/N	Ces+ Cm/kg	کاتیون های قابل تبادل			
										Ca++	Mg++	K+	Na+
۱A	۰-۱۸	۷/۸	۱/۲۵	۱۸/۱	۰/۹۳	۰/۰۵۷	۴	۹۱۵	۱۷/۹۴	۱۶/۰۴	۰/۸۱	۰/۸۳	۰/۲۶
۲A	۱۸-۳۴	۷/۹	۱/۷۲	۱۸/۶	۰/۸	_	۳	_	۱۰/۸۹	۱۰/۱	۰/۳۲	۰/۴۴	۰/۰۲

در طول دوره رشد عملیات وجین تا مرحله ظهور غنچه دهی انجام شد. آبیاری مزرعه نیز به طور مرتب بر اساس نیاز گیاه و به طور میانگین هر هفته یکبار در تمامی کرت ها و به صورت یکسان انجام گردید. از این مرحله به بعد بر اساس تیمار های آزمایشی، آبیاری کرت های اصلی با توجه به میزان تبخیر از تشتک کلاس A انجام شد. زمانی که رنگ پشت طبق‌ها به زرد متمایل به قهوه‌ای و براکته‌ها به رنگ زرد درآمدند، عملیات برداشت آغاز گردید که نسبت به نوع هیبرید و نوع تیمارها زمان های برداشت متفاوت بودند.

آزمایش به صورت کرت های خرد شده در پایه طرح بلوک های کامل تصادفی با ۸ رقم آفتابگردان شامل ارقام روغنی (مستر، آلستار، ایروفلور ، هایسان ۳۳، آرماویرسکی) و ارقام آجیلی (دور سفید، قلمی، پستهای) اجرا شد. هر تیمار بر روی سه خط کاشت

Archive of SID

www.SID.ir

و هر ردیف به طول ۵ متر و فاصله بین ردیف ها نیز ۶۰ سانتی متر و فاصله بوته ها روی ردیف ۲۰ سانتیمتر در نظر گرفته شد. کلیه عملیات کاشت و داشت و برداشت (به استثنای آبیاری) برای کلیه تیمارها به طور مشابه انجام گرفت. سطوح آبیاری با قطع آبیاری در مرحله آغاز غنچه دهی برای تیمارهای تنش اعمال گردید و به ترتیب بر اساس ۱۱۰،۷۰ و ۱۵۰ میلی متر تبخیر از تشتک کلاس صورت گرفت. در زمان رسیدگی فیزیولوژیک بوته ها، اندازه گیری عملکرد بوته بر روی ۱۰ بوته که از هر کرت به صورت تصادفی انتخاب شده بودند صورت گرفته و سپس با میانگین گیری عملکرد تک بوته به دست آمد. برای تعیین ارقام متحمل و حساس به تنش خشکی شاخص های تحمل به خشکی شامل شاخص تحمل، شاخص تحمل تنش و میانگین بهره وری هندسی، شاخص حساسیت و میانگین هارمونیک برآورد گردیدند.

ارزیابی تحمل هیبریدها در شرایط تنش نسبت به آبیاری کامل مطلوب توسط شاخصهای ذیل انجام شد:

۱) شاخص حساسیت به تنش
Maurer& Fischer(1978):

$$SSI = (1-YS/YP) /SI$$
$$SI =1 - Y S / Y P$$

YP= عملکرد ژنوتیپ درمحیط دارای تنش

YS=عملکرد ژنوتیپ درمحیط بدون تنش

YP= متوسط عملکردکلیه ژنوتیپ هادرمحیط

YS=متوسط عملکردکلیه ژنوتیپها درمحیط بدون تنش

SI= شاخص تنش

۲) متوسط عملکرد یا میانگین بهره وری تولید
Hamblin & Rosielle(1981):

$$TOL=YP – YS$$

۳) میانگین هندسی قابلیت تولید
Fernandez (1992):

$$GMP = \sqrt{Yp.Ys}$$

۴) شاخص تحمل به تنش Fernandez (1992):

$$STI = YP. YS/ (Y_p)^2$$

۵) شاخص میانگین هارمونیک
Hamblin & Rosielle (1981): مقدار شاخص میانگین هارمونیک بهره وری بیانگر تحمّل به تنش زیاد و پتانسیل عملکرد بالا می باشد.

$$Harm = \sqrt{2(Yp)(Ys) / Yp + Ys}$$

جهت تجزیه واریانس و مقایسه میانگین ها، از نرم افزارSAS و برای تعیین همبستگی بین شاخص های از نرم افزار SPSS و STATISTICA5 استفاده شد.

نتایج و بحث

مقادیر مربوط به تجزیه واریانس عملکرد دانه و روغن آفتابگردان مورد آزمایش در جدول ۲ آورده شده است. بر اساس تحقیقات انجام گرفته به وسیله Fernandez (1992) بهترین شاخص مقاومت به خشکی شاخصی است که بتواند در یک مجموعه ژرم پلاسم، ژنوتیپی را که دارای عملکرد بالا، در هر دو محیط دارای تنش و بدون تنش را از سایرین تفکیک نماید. نتایج حاصل از این آزمایش و در جدول۳و۴ نشان‌می دهد که ضرایب تحمل به خشکی(STI) در رقم دور سفید دارای بیشترین مقدار(۰/۸۰۰) بود. از طرفی رقم روغنی ایروفلور از کمترین میزان STI یعنی ۰/۴۷۹ برخوردار بود و ضریب تحمل به خشکی(STI) رقم دور سفید در شرایط تنش و بدون تنش با بیشترین عملکرد دانه در شرایط تنش رطوبتی همراه بود. ضریب حساسیت به خشکی(SSI)، مشخص نمود که رقم پسته ای در شرایط تنش رطوبتی از عملکرد دانه کمتر برخوردار است. ضریب حساسیت به خشکی (SSI) رقم پسته ای بیشترین و رقم هایسان ۳۳

Archive of SID

www.SID.ir

کمترین بود. از نظر شاخص تحمل(TOL) رقم پسته ای تحمل به خشکی کمتری نشان داد. شاخص میانگین هارمونیک نیز نشان داد که رقم قلمی دارای بالاترین تحمل و رقم ایروفلوراز کمترین تحمل برخوردار بودند. با توجه به نتایج این آزمایش مشخص گردید که همبستگی مثبت و معنی دار بین عملکرد دانه درشرایط تنش خشکی و شاهد باشاخص میانگین هارمونیک(MH)، GMP و STI وجود دارد و شاخص MH بهتر توانسته است ارقام متحمل به خشکی با عمکرد بالا را شناسایی نماید(جدول۵). از نظر صفت عملکرد روغن، شاخص TOL در بین ارقام روغنی رقم مستر و در بین ارقام آجیلی رقم قلمی را متحمل شناسایی نمود. از نظر شاخص میانگین هندسی محصول دهی(GMP)، نیز در بین ارقام روغنی، رقم هایسان ۳۳ بیشترین میانگین هندسی محصول دهی و رقم ایروفلور کمترین میانگین هندسی محصول دهی را داشت. از نظر شاخص فوق در بین ارقام آجیلی رقم پسته ای بیشترین و دورسفید کمترین میزان میانگین هندسی محصول دهی را در دو محیط به خود اختصاص دادند. در این آزمایش رقم قلمی با شاخص GMP عملکرد بالایی در هر دو محیط داشته است. از نظر شاخص MH در بین ارقام روغنی رقم هایسان ۳۳ بیشترین و رقم ایروفلور کمترین میانگین هارمونیک را نشان داده اند. در ارقام آجیلی نیز رقم پسته ای و دورسفید به ترتیب بیشترین و کم ترین میانگین MH را داشتند. ضریب حساسیت به خشکی(SSI)، مشخص کرد که در بین ارقام روغنی رقم آرماویریسکی بیشترین حساسیّت را داشته و رقم مستر کمترین حساسیّت به خشکی را داشتند. بنظرمیرسد، برای صفت عملکرد روغن شاخصTOL، مناسب ترین شاخص ارزیابی ارقام با توجه به معنی داری در هر دو شرایط تنش و شاهد می باشد(جدول ۳و ۲). محاسبهٔ شاخص های تحمّل به خشکی از جمله GMP، MH، STI، TOL وSSI در شرایط تنش و بدون تنش خشکی نشان دادکه بیشترین عملکرد دانه متعلّق به رقم آجیلی قلمی بود. با محاسبهٔ ضریب همبستگی ساده پیرسون بین شاخص های تحمّل به خشکی و میانگین عملکرد روغن و دانه در شرایط تنش و بدون تنش تنها شاخص هایTOL، MH، STI و GMP معنی دار شدند. بر اساس شاخص تحمّل، ارقام روغنی مستر و هایسان ۳۳ عملکرد روغن قابل قبول تحت تنش داشته است. گزینش بر اساس شاخص میانگین هارمونیک نیز رقم قلمی را با تحمل و عملکرد دانه بالا تحت شرایط تنش نشان داد. هر چقدر مقدار STI بالاتر باشد، نشان دهندهٔ تحمّل به خشکی بالاتر آن ژنوتیپ است که این امر موجب بالا رفتن عملکرد بالقوّهٔ بیشتر آن ژنوتیپ می‌گردد. در این شاخص ژنوتیپ‌های گروه A از گروه B و C تفکیک می‌شود. از بین شاخص های تحمّل، شاخص STIکارایی بیشتری در شناسایی ارقام مقاوم به خشکی دارد. مطالعات انجام یافته در آفتابگردان نشان داده است که تحمل به خشکی صفت پیچیده است که از طریق فاکتورهای مؤثر موجود در برگ یا ریشه گیاه کنترل می شود (Castillejo *et al*., 2008).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- تجزیه واریانس عملکرد دانه و روغن در ارقام آفتابگردان در شرایط تنش خشکی

منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد دانه	عملکرد روغن
تکرار	۲	۹۳۸۳۵۰/۱ns	۲۱۳۹۳۳/۸ns
تنش	۲	۳۲۱۱۷۸۴۶/۸**	۳۳۸۹۴۴۰/۳**
خطای اول	۴	۵۵۸۳۱۱/۲	۴۱۳۴۵/۹
رقم	۷	۴۴۱۴۷۵۳/۱ns	۷۶۲۹۱۴/۸ns
رقم×تنش	۱۴	۱۶۵۷۹۵۲/۸ns	۵۶۰۱۳۴/۷ns
خطای دوم	۴۲	۲۶۷۸۷۲۲/۹	۳۵۲۶۳۵/۵
ضریب تغییرات (٪)		۱۰/۵۶	۱۴/۲

Ns ، * و ** به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۵ ٪ و ۱٪ می باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۳- برآورد شاخص های حساسیت و تحمل به خشکی برای عملکرد روغن در ارقام آفتابگردان

ردیف	رقم	Yp	Ys	Tol	GMP	MH	SSI	STI
۱	مستر	۱۷۵۶/۴۲	۲۱۳۲/ ۱۶	-۳۵۷/۷۴	۱۹۳۵/۱۹	۱۹۲۶/ ۱۳	-۰/۷۵۹۱	۰/۸۱۷۸۱
۲	ایروفلور	۱۷۵۷/۹۴	۱۵۱۲/۱۹	۲۵۴/۷۴	۱۶۳۰/۴۴	۱۶۲۵/۸۳	۰/۴۹۶۰۴	۰/۵۸۰۵
۳	هایسان ۳۳	۲۲۴۰/۹۷	۱۹۹۷/۰۵	۲۴۳/۹۲	۲۱۱۵/۵۰	۲۱۱۱/۹۸	۰/۳۸۶۲۳	۰/۹۷۷۳
۴	آرماویرسکی	۲۴۱۷/۹۴	۱۵۰۲/۷۳	۹۱۵/۲۱	۱۹۰۶/۱۸	۱۸۵۳/۵۱	۱/۳۴۳۱۱	۰/۷۹۳۴
۵	دور سفید	۲۲۰۹/۵۷	۷۵۳/۰۳	۱۴۵۶/۰۱	۱۲۸۹/۷۶	۱۱۲۳/۱۸	۲/۳۳۸۸۴	۰/۳۶۳۲
۶	پسته ای	۲۶۰۵/۵۷	۱۱۷۳/۵۷	۱۴۳۲	۱۷۴۸/۶۶	۱۶۱۸/۲۶	۱/۹۵۰۲	۰/۶۶۷۷
۷	قلمی	۱۵۹۰/۳۵	۱۴۸۰/۶۳	۱۰۹/۷۲	۱۵۳۴/۵۱	۱۵۳۳/۵۳	۰/۲۴۴۸۱	۰/۵۱۱۴
۸	آلستار	۲۵۴۱/۱۸	۱۷۴۳/۵۷	۷۹۷/۶۱	۲۱۰۴/۹۲	۲۰۶۸/۱۳	۱/۱۱۳۷۷	۰/۹۶۷۵

Archive

www.SID.ir

جدول۴- برآورد شاخص های حساسیت و تحمل به خشکی برای عملکرد دانه در ارقام آفتابگردان

ردیف	رقم	Yp	Ys	Tol	GMP	MH	SSI	STI
۱	مستر	۶۰۳۹/۳۰	۵۰۴۴/۹۲	۹۹۴/۳۸	۵۵۱۹/۷۶	۵۴۹۷/۵۰	۰/۵۸۷۳	۰/۷۰۲۵
۲	ایروفلور	۵۴۳۱/۵۰	۳۸۲۶/۲۴	۱۶۰۵/۲۶	۴۵۵۸/۷۵	۴۴۸۹/۶۹	۱/۰۵۴۳	۰/۴۷۹۲
۳	هایسان ۳۳	۶۱۷۰/۴۲	۵۲۴۳/۹۳	۹۲۶/۴۸	۵۶۸۸/۳۴	۵۶۶۹/۵۷	۰/۵۳۵۶	۰/۷۴۶۱
۴	آرماویرسکی	۵۴۹۳/۱۰	۳۹۷۰/۵۲	۱۵۲۲/۵۸	۴۶۷۰/۱۷	۴۶۰۹/۳۲	۰/۹۸۸۸	۰/۵۰۲۹
۵	دور سفید	۷۴۱۶/۲۵	۴۶۷۸/۳۳	۲۷۳۷/۹۲	۵۸۹۰/۳۰	۵۷۳۷/۳۹	۱/۳۱۶۹	۰/۸۰۰
۶	پسته ای	۹۰۱۵/۶۷	۴۶۷۸/۳۳	۴۳۳۳/۱۷	۶۴۹۷/۳۷	۶۱۶۳/۷۲	۱/۷۱۴۵	۰/۹۷۳۴
۷	قلمی	۷۳۵۵/۲۳	۵۷۷۲/۷۵	۱۵۸۲/۴۸	۶۵۱۶/۱۳	۶۴۶۸/۶۱	۰/۷۶۷۵	۰/۹۷۹۱
۸	آلستار	۵۷۶۱/۰۲	۴۶۹۵/۲۶	۱۰۶۵/۷۶	۵۲۰۰/۱۹	۵۱۷۳/۸۲	۰/۶۵۹۹	۰/۶۲۳۷

www.SID.ir

جدول ۵- ضرایب همبستگی شاخص های تحمل به خشکی برای عملکرد دانه (لف) و عملکرد روغن(ب) در ارقام آفتابگردان

(الف)

شاخص ها تحمل به خشکی	TOL	GMP	MH	SSI	STI
Yp	۰/۸۶۲**	۰/۸۷۹**	۰/۸۰۸*	۰/۶۹۸	۰/۸۹۰**
Ys	۰/۱۳۳	۰/۷۸۰*	۰/۸۵۶**	۰/۳۷۹	۰/۷۶۳*

(ب)

شاخص ها تحمل به خشکی	TOL	GMP	MH	SSI	STI
Yp	۰/۷۵۸*	۰/۳۶۰	۰/۲۱۰	۰/۶۹۳	۰/۳۷۹
Ys	۰/۸۱۶*	۰/۸۱۲*	۰/۸۳۳**	۰/۸۶۰**	۰/۸۰۰*

*** و ** معنی دار در سطح ٪۵ و ۱٪ می باشند.**

نتیجه گیری

بر اساس شاخص های مورد استفاده در این تحقیق و همبستگی مثبت و معنی دار شاخص GMP، MH و STI با عملکرد دانه در شرایط تنش دار و بدون تنش، این شاخص ها در بین شاخص های مورد مطالعه جهت گزینش ارقام متحمل از نظر عملکرد دانه انتخاب شدند و با توجه به همبستگی مثبت و معنی دار شاخصTOL با عملکرد روغن در هر دو شرایط این شاخص مناسب برای گزینش ارقام متحمل از نظر عملکرد روغن شناخته شد. بنابراین در بین ارقام مورد مطالعه از نظر عملکرد دانه رقم قلمی و از نظر عملکرد روغن رقم هایسان ۳۳ به عنوان ارقام متحمل شناخته شدند. همچنین درمورد نحوه انتخاب، ارقام مقاوم آفتابگردان نسبت به تنش خشکی ابتدا ارقام براساس عملکرد دانه درشرایط تنش آبی به گونه ای شدید و سریع غربال شوند، سپس نمونه های باقیمانده براساس صفات مرفوفیزیولوژیکی مهم و مرتبط با عملکرد و مؤثر درمقاومت به خشکی غربال گردند و این امرحاکی از اهمیت بسیار بالای عملکرد دانه در انتخاب گیاهان درشرایط تنش کم آبی است.

منابع

جباری،ح.، غ. ع. اکبری، ج. دانشیان، ا. ا. دادی و ن. شهبازیان. ۱۳۸۷. قابلیت استفاده ازشاخص های مقاومت به خشکی درهیبریدهای آفتابگردان. مجله الکترونیک تولیدگیاهان زراعی. ۱: ۱۷ - ۱.

پاک نژاد، ف.، ن. اصری و د. حبیبی. ۱۳۸۶. مقایسه شاخص های تحمل به تنش برای بررسی واکنش ارقام گندم به کم آبیاری و تنش کمبود آب در انتهای فصل، فصلنامه دانش کشاورزی ایران، جلد ۴، شماره۲، ص ۱۸۴-۱۶۷.

Archive of SID

www.SID.ir

رضایی زاد، ع. ۱۳۸۶. واکنش برخی ژنوتیپ های آفتابگردان به تنش خشکی با استفاده از شاخص های مختلف تنش خشکی. مجله نهال و بذر، ۲۳: ۴۳-۵۷.

عمان، ع. ۱۳۸۶. بررسی تاثیر تنش خشکی بر عملکرد و اجزای عملکرد ژنوتیپهای مختلف آفتابگردان آجیلی. گزارش پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی نراق. ۲۸ ص.

غفاری، م. ۱۳۸۶. ارزیابی و انتخاب لاین های اینبرد آفتابگردان در شرایط نرمال و تنش خشکی در آفتابگردان.مجلهٔ نهال و بذر، ۲۷: ۶۴۹- ۶۳۳.

فتوحی، ک.، م. رضایی، س.ک. کاظمی تبار، س. بتوراک. ۱۳۸۶. شناساییژنوتیپ های مقاوم به خشکی در آفتابگردانبااستفاده از شاخص های مقاومت، نمودارهای پراکنش دوبعدی و سه بعد ی. مجتمع علوم کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه مازندران. ۱-۳۸(۲)، ص: ۳۵۷-۳۶۶.

نورمنـــد مویـــد، ف.، م . ع. رســـتمی و م . ر. قنادها. ۱۳۸۰. ارزیـابی شـاخص هـای مقاومـت بـه خشکی در گندم نان، مجله علوم کشـاورزی ایـران . جلد۳۲: ۸۰۵-۷۹۵.

Castillejo, A., A. MaldonadoOgueta, and V. Jorrin. 2008. Proteomic Analysis of Responses to Drought Stress in Sunflower (*Helianthus annuus*) Leaves by 2DE Gel Electrophoresis and Mass Spectrometry. The Open Proteomics Journal.1: 59-71.

Cattivelli, L., F. Rizza, F.W. Badeck, E. Mazzucotelli, A.M. Mastrangelo, E. Francia, C. Mare, A. Tondelli, and A.Michele Stanca. 2008. Drought tolerance improvement in crop plants: An integrated view from breedingto genomics. Field Crops Res. 105: 1-14.

Chimenti, C., A, Pearson, andJ.Hall J.Hall. 2002.Osmotic adjustment and yield maintenance under drought insunflower. Field Crops Research.75:235-246.

Daneshian, J. and P. Jonoubi. 2008. Evaluation of sunflower new hybrids tolerance to water deficit stress. In proc, of the 5th International Crop Sci Congress. Jejo, Korea. pp: 189.

Fernandez ,G.C.J. 1992. Effecttive selection criteria for assessing plant stress tolerance.In proceeding of a symposium ,Taiwan .13 – 18 Aug . pp.257-277.

Fischer, R. A. and R. Maurer. 1978. Drought resistance in spring wheat cultivars. I.Grain yield response. Aust. J. Agric. Res. 29: 897-912.

Freres, E. C. Gimenz, and J. M. Fernandez. 1986. Genetic variability in sunflower cultivars under drought I.Yield relationships. Aust. J. Agric. Res. 37: 573-582.

Ghafari, M. 2008. Evaluation and selection of sunflower inbred lines under normal and drought stress conditions. Plant and Seed. J. 23: 633-649.

Razi, H. and M.T. Assad. 1998. Evaluation variability of important agronomic traits and drought tolerant criteria in sunflower cultivars. J. Agric. Sci. Nat. Resour. 2: 30-43.

Rosielle, A. A. and J. Hamblin. 1981. Theorical aspects of selection for yield in stress and non-stress environments. Crop Sci.21:943-946.

Archive of SID

www.SID.ir