# ارزیابی شاخص‌های تحمل و حساسیت به تنش خشکی و رابطه آن‌ها با عملکرد دانه در ژنوتیپ‌های پیشرفته گندم در منطقه اردبیل

بهمن ذکاوتی اصل[۱]، جلیل اجلی[۲]، مهدی مهرپویان[۲] و علی فرامرزی[۲]

## چکیده

به منظور ارزیابی شاخص‌های تحمل و حساسیت به تنش خشکی و رابطه آن‌ها با عملکرد ژنوتیپ‌های مختلف گندم تحت شرایط نرمال و تنش رطوبتی بعد از مرحله گلدهی این آزمایش در ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اردبیل در سال زراعی ۸۸ -۸۷ اجرا گردید. ده ژنوتیپ گندم تهیه شده از مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اردبیل دارای تیپ رشد زمستانه و بینابین در دو آزمایش جداگانه در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار مورد ارزیابی قرار گرفتند. بالاترین و پایین‌ترین عملکرد دانه (۶۰۹۳/۳ و ۴۸۱۹/۴ کیلوگرم در هکتار) به ترتیب در شرایط نرمال و تنش رطوبتی به دست آمد. کمترین مقدار شاخص حساسیت به تنش متعلق به ژنوتیپ شماره ۷ بود و به دنبال آن ژنوتیپ‌های شماره ۶ و ۱۰ قرار گرفتند. همبستگی منفی و معنی‌دار بین SSI با پتانسیل عملکرد تنش و منفی با پتانسیل عملکرد نرمال وجود داشت. ژنوتیپ شماره ۶ به همراه ژنوتیپ شماره ۱۰ بالاترین شاخص تحمل به تنش رطوبتی را داشتند. بین این شاخص با پتانسیل عملکرد نرمال و تنش همبستگی مثبت و معنی‌دار بود. هم‌چنین رابطه بین SSI با STI منفی بود. با توجه به نتایج به دست آمده، STI، MP و GMP شاخص‌های مناسبی جهت گزینش ژنوتیپ‌های مقاوم به تنش خشکی بودند.

**کلمات کلیدی:** *تنش خشکی، حساسیت به تنش، ژنوتیپ‌های گندم، شاخص تحمل.*

Archive of SID

تاریخ دریافت: ۸۹/۷/۱۱ تاریخ پذیرش: ۹۰/۱۲/۲۰

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد میانه، گروه زراعت و اصلاح نباتات، میانه، ایران (نویسنده مسئول)

E- mail: B.Zekavati@gmail.com

۲- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد میانه، گروه زراعت و اصلاح نباتات، میانه، ایران

www.SID.ir

## مقدمه و بررسی منابع علمی

در بررسی برنامه‌های به‌نژادی تاکید بیشتر بر روی انتخاب و گزینش ارقام ایده‌ال است که این ارقام دارای عملکرد بالا و پایدار بوده و به عبارتی با محیط سازگاری بالایی از خود نشان می‌دهند و برای بررسی سازگاری یک رقم، تجزیه و تحلیل نتایج از هر دو شرایط تنش و بدون تنش ضروری به نظر می‌رسد (Ahmadi et al., 2000). محققان طی آزمایش‌های متعدد، بیان داشتند که رقمی مطلوب و پایدار است که در هر دو شرایط تنش و بدون تنش بهترین پاسخ را از نظر عملکرددهی داشته باشد (Rosielle and Homblin, 1981; Fisher and Maurer, 1987; Fernandez, 1992)، این محققین برای انتخاب ارقامی با این خصوصیت، شاخص‌هایی مثل شاخص حساسیت به تنش[1] (SSI)، شاخص تحمل[2] (TOL)، شاخص بهره‌وری متوسط[3] (MP) و میانگین هندسی[4] (GMP) را ارائه داده اند. روحی و همکاران (Rohi et al., 2003) این شاخص‌ها را در مورد ارقام گندم ایرانی مورد تجزیه و تحلیل قرار داده و تاثیر مطلوب انتخاب بر اساس این شاخص‌ها را تایید کردند. گوتیاری و همکاران (Guatari et al., 2001) نشان دادند که کمبود رطوبت منجر به کاهش عملکرد از طریق کاهش وزن دانه و بویژه تاثیر بر تعداد دانه در سنبله می‌گردد و هم‌چنین شاخص‌های حساسیت به خشکی[5] با پتانسیل عملکرد ارقام ارتباط دارد و پیش بینی کاهش عملکرد در شرایط کمبود رطوبتی شدید در مقایسه با شرایط کمبود رطوبتی متوسط، امکان پذیرتر است. گلپرور (Gulparvar, 2000) در بررسی گندم‌های نان جمع‌آوری شده از نقاط مختلف کشور در شرایط تنش و بدون تنش اظهار نمود شاخص‌های STI،GMP،MP همبستگی مثبت و بسیار معنی‌داری با عملکرد ژنوتیپ‌ها در شرایط تنش و بدون تنش داشته و به همین دلیل این شاخص‌ها در شناسایی ژنوتیپ‌های دارای پتانسیل عملکرد بالا و متحمل به خشکی بسیار کارآمد هستند. شفازاده و همکاران (Shafazadeh et al., 2004) اظهار داشتند که شاخص‌های STI، GMP و MP به واسطه داشتن همبستگی مثبت و معنی‌دار با عملکرد دانه در دو شرایط بدون تنش و تنش خشکی بعد از مرحله گلدهی می‌توانند برای شناسایی ژنوتیپ‌های متحمل به خشکی و پرمحصول برای هر دو شرایط محیطی به کار روند. کوچکی و همکاران (Koochekiet al., 2005) گزارش کردند که عملکرد در شرایط بدون تنش با کلیه شاخص‌ها به جز SSI همبستگی مثبت و معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد نشان داد. سبزی و پاک‌نیت (Sabzi and Pakniat, 2006) با بررسی ژنوتیپ‌های گندم در دو شرایط دیم و آبیاری مطلوب اعلام کردند با توجه به همبستگی معنی‌دار شاخص های کمی مقاومت به خشکی میانگین بهره‌وری (MP) میانگین هندسی بهره‌وری

1- Stress sensitive index
2- Tolerance
3- Mean production
4- Geometric mean production
5- Drought stress index

Archive of SID

www.SID.ir

(GMP) شاخص تحمل به تنش (STI) و شاخص متحمل (TOL) با عملکرد دانه در هر دو شرایط آزمایش، این شاخص‌ها برای تعیین ارقام مقاوم به خشکی مناسب هستند. عزیزی‌نیا و همکاران (Azizinia et al., 2005) با بررسی ضرایب همبستگی بین عملکرد دانه و شاخص‌های کمی مقاومت به خشکی نشان دادند شاخص‌های MP، GMP، STI و HARM در هر دو شرایط محیطی دارای همبستگی مثبت و معنی‌داری با عملکرد دانه هستند. شیری (Shiri, 2006) و کفاشی و نجفیان (Kafashi and Najafian, 2006)، شاخص‌های STI و GMP را به عنوان بهترین شاخص‌های مقاومت به خشکی جهت گزینش ژنوتیپ برتر در شرایط تنش و بدون تنش بیان کردند و هم‌چنین بهترین شاخص‌ها در پیش بینی عملکرد بوده و از اهمیت بالایی برخوردار هستند.

## مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۸۸ –۷۸ در ایستگاه تحقیقاتی کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل اجرا گردید. طول و عرض جغرافیایی آن به ترتیب '۲۰ و °۴۸ شرقی و '۱۵ و °۳۸ شمالی و ارتفاع آن حدود ۱۳۵۰ متر بالاتر از سطح دریا می‌باشد. میزان بارندگی و حداقل و حداکثر دمای محیط در طی دوره رشد در شکل ۱ ارائه شده است.

ده ژنوتیپ پیشرفته گندم (دارای تیپ رشد زمستانه و بینابین) (جدول ۱) در دو آزمایش جداگانه در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار مورد ارزیابی قرار گرفتند. کود مصرفی بر اساس آزمون خاک با فرمول (۵۰–۹۰–۱۲۰) بود که کود پتاسه از منبع سولفات پتاس، کود فسفره از منبع فسفات آمونیم به‌صورت پایه و کود نیتروژن از منبع اوره در دو نوبت پایه و سرک به مصرف رسیدند. میزان بذر مصرفی بر اساس ۴۵۰ دانه در مترمربع تعیین شد. طی طول فصل زراعی آبیاری بر اساس نیاز گیاه در هر دو آزمایش انجام و در آزمایش مربوط به اعمال تنش رطوبتی، آبیاری بعد از مرحله گلدهی قطع گردید. به منظور اندازه‌گیری عملکرد پس از رسیدگی کامل بوته‌ها، از ردیف‌های وسطی هر کرت مساحت یک مترمربع تعیین و بوته‌های موجود کف‌بر شده و پس از خشک کردن آن‌ها در آون عملکرد دانه اندازه‌گیری شد. شاخص تحمل تنش (STI) (Fernandez, 1992)، شاخص حساسیت تنش (SSI) (Fisher and Maurer, 1978)، شاخص تنش (SI)، شاخص تحمل (TOL)، تولید میانگین (MP) و تولید میانگین ژئومتریک (GMP) از طریق روابط زیر محاسبه شد:

$$SSI = (1- (Ys^1 / Yp^2)) / SI \quad That$$

$$SI = 1– (Ys^3 / Yp^4)$$

$$STI = (Yp) (Ys) / (Yp)^2$$

$$TOL = Yp – Ys$$

$$MP = (Ys + Yp) / 2$$

$$MP = \sqrt{(Yp. Ys)}$$

۱- پتانسیل عملکرد ژنوتیپ تحت شرایط تنش

۲- پتانسیل عملکرد ژنوتیپ تحت شرایط نرمال

۳- پتانسیل میانگین عملکرد ژنوتیپ‌ها تحت شرایط تنش

۴- پتانسیل میانگین عملکرد ژنوتیپ‌ها تحت شرایط نرمال

Archive of SID

www.SID.ir

## نتایج و بحث

در شرایط نرمال و تنش رطوبتی، ژنوتیپ شماره ۶ نسبت به سایر ژنوتیپ بالاترین میزان عملکرد (۷۴۷۷/۶ و ۶۲۰۲/۵ کیلوگرم در هکتار) را به خود اختصاص داد و به دنبال آن ژنوتیپ شماره ۱۰ قرار گرفت.

**شاخص حساسیت به تنش (SSI):** پایین بودن میزان شاخص حساسیت به تنش (SSI) نشان دهندهٔ تغییرات کم عملکرد یک ژنوتیپ در شرایط تنش نسبت به شرایط مطلوب و در نتیجه پایداری بیشتر آن واریته است. با استفاده از شاخص حساسیت به تنش (SSI)، ژنوتیپ‌هایی که در هر دو شرایط (نرمال و تنش‌زا) از نظر عملکرد برتری نسبی داشته و عملکرد بالاتری دارند، قابل تمایز هستند (Fisher and Maurer, 1978). در این آزمایش کمترین مقدار SSI متعلق به ژنوتیپ شماره ۷ (۰/۷۷) بود و به دنبال آن ژنوتیپ‌های شماره ۶ و ۱۰ قرار گرفتند (به ترتیب ۰/۸۲ و ۰/۸۴)، اگرچه در حالت کلی، عملکرد دانه ژنوتیپ شماره ۷ تغییرات زیادی در هر دو شرایط نداشت، اما مقدار عملکرد آن در مقایسه با ژنوتیپ شماره ۶ در شرایط نرمال و تنش رطوبتی به ترتیب ۲۹/۵ و۲۸/۶ درصد کمتر است، بنابراین به نظر می‌رسد این شاخص در خصوص این ژنوتیپ کارایی نداشته باشد، اما در مورد دو ژنوتیپ دیگر شاخص مناسبی می‌تواند در نظر گرفته شود (جدول ۲). خلیل‌زاده و کربلایی خیاوی (Khalil-zadeh and Karbalaii-khiavi, 2002) قدرت تشخیص کمتر برای تفکیک لاین‌های متحمل گندم به خشکی با استفاده از شاخص SSI را گزارش کرده است. انتخاب بر اساس SSI به گزینش ژنوتیپ‌هایی متحمل به تنش ولی با پتانسیل عملکرد پایین منجر می‌شود. محدودیت استفاده از این شاخص توسط توسط کلارک و همکاران (Clarke et al., 1992)، اشنایدر و همکاران (Schneider et al., 1997) نیز گزارش شده است. در این آزمایش همبستگی منفی (r= -۰/۳۷۶) بین SSI با پتانسیل عملکرد نرمال و رابطه منفی و معنی‌دار (r= -۰/۶۵۹**) این شاخص با پتانسیل عملکرد تنش وجود داشت. رابطه منفی SSI با پتانسیل عملکرد تنش توسط کوچکی و همکاران (Koochekiet al., 2005) نیز گزارش شده است.

**شاخص تحمل به تنش (STI):** بر اساس شاخص تحمل به تنش (STI) (Fernandez, 1992)، ژنوتیپ‌های پایدارتر، دارای مقادیر بالاتر STI هستند. بنابراین انتظار می‌رود با استفاده از این شاخص امکان تشخیص ژنوتیپ‌هایی که در هر دو شرایط (نرمال و تنش‌زا) از نظر عملکرد برتری نسبی داشته و عملکرد بالایی تولید کنند، وجود داشته باشد. بر اساس شاخص تحمل به تنش فرناندز ژنوتیپ شماره ۶ به همراه ژنوتیپ شماره ۱۰ (به ترتیب با ۱/۲۵ و ۱/۲۰) دارای بالاترین شاخص تحمل به تنش رطوبتی بعد از مرحله گلدهی بودند، بنابراین انتظار می‌رود بر اساس این شاخص، ژنوتیپ‌های مذکور دارای پایداری عملکرد بیشتری تحت شرایط قطع آبیاری و ایجاد

Archive of SID

www.SID.ir

تنش رطوبتی بعد از مراحه گلدهی باشند (جدول ۲). رابطه بین این شاخص با پتانسیل عملکرد نرمال و تنش به ترتیب با ضریب تبیین ۰/۹۸۲** و ۰/۹۸۷** مشخص گردید. هم‌چنین همبستگی بین شاخص حساسیت به تنش و تحمل به تنش منفی بود (جدول ۳).

**شاخص تحمل (TOL):** در ارزیابی ژنوتیپ‌ها با استفاده از شاخص تحمل (TOL) که میزان بالای این شاخص نشان دهنده حساسیت ژنوتیپ به تنش بوده و انتخاب ژنوتیپ‌های با مقدار کم آن نشان دهنده تحمل ژنوتیپ به تنش می‌باشد، مشخص شد که ژنوتیپ‌های شماره ۹، ۶ و ۱۰ به ترتیب متحمل‌ترین ژنوتیپ‌ها به تنش خشکی بعد از گلدهی در مقایسه با سایر ژنوتیپ‌های مورد مطالعه می‌باشند. نتایج همبستگی نشان داد که بین TOL با پتانسیل عملکرد نرمال رابطه مثبت و با پتانسیل عملکرد تنش رابطه منفی وجود دارد (جدول ۳).

**شاخص میانگین تولید (MP):** بر اساس شاخص میانگین تولید (MP) که میانگین عملکرد ژنوتیپ در هر دو محیط تنش و نرمال می‌باشد بالاترین تولید به هنگام قطع آبیاری و اعمال تنش رطوبتی در مرحله بعد از گلدهی مربوط به ژنوتیپ شماره ۶ و ۱۰ (به ترتیب ۶۸۴۰/۱ و ۶۷۱۳/۶ کیلوگرم بر هکتار) بود. در این راستا فرشادفر (Farshadfar, 2000) معتقد است که شاخص میانگین تولید (MP) قادر است لاین‌های متحمل را که هم در محیط آبی و هم در محیط دیم دارای عملکرد بالایی هستند را از سایر گروه‌ها جدا کنند. همبستگی این شاخص با عملکرد در شرایط نرمال و تنش مثبت و معنی‌دار و برابر ۰/۹۸۶** بود (جدول ۳).

**شاخص تولید میانگین هندسی (GMP):** بر اساس شاخص تولید میانگین هندسی تولید (GMP)، ژنوتیپ شماره ۶ (۶۸۱۰/۳ کیلوگرم بر هکتار) برتر از سایر ژنوتیپ‌های مورد مطالعه گندم بود. رابطه این شاخص با عملکرد در شرایط نرمال و تنش مثبت و معنی‌دار (به ترتیب ۰/۹۸۲** و ۰/۹۸۹**) بود (جدول ۳). گل‌پرور (Goulparvar, 2000) و شفازاده و همکاران (Shafazadeh et al., 2004) اظهار داشتند که شاخص‌های STI، GMP و MP به واسطه داشتن همبستگی مثبت و معنی‌دار با عملکرد دانه در دو شرایط بدون تنش و تنش خشکی بعد از مرحله گلدهی می‌توانند برای شناسایی ژنوتیپ‌های متحمل به خشکی و پرمحصول برای هر دو شرایط محیطی به کار روند. هم‌چنین تعداد زیادی از محققین اظهار نمودند که شاخص‌های STI، MP و GMP دارای همبستگی مثبت و معنی‌داری با عملکرد دانه در شرایط تنش خشکی بودند و می‌توانند در گزینش ژنوتیپ‌ها برای تحمل به کم آبیاری استفاده گردند (Azizinia et al., 2004; Afiuni and salami, 2006; Khagani et al., 2006; Bahari et al., 2006). شیری (Shiri, 2006) و کفاشی و نجفیان (Kafashian and Najafi, 2006)، شاخص‌های

Archive of SID

www.SID.ir

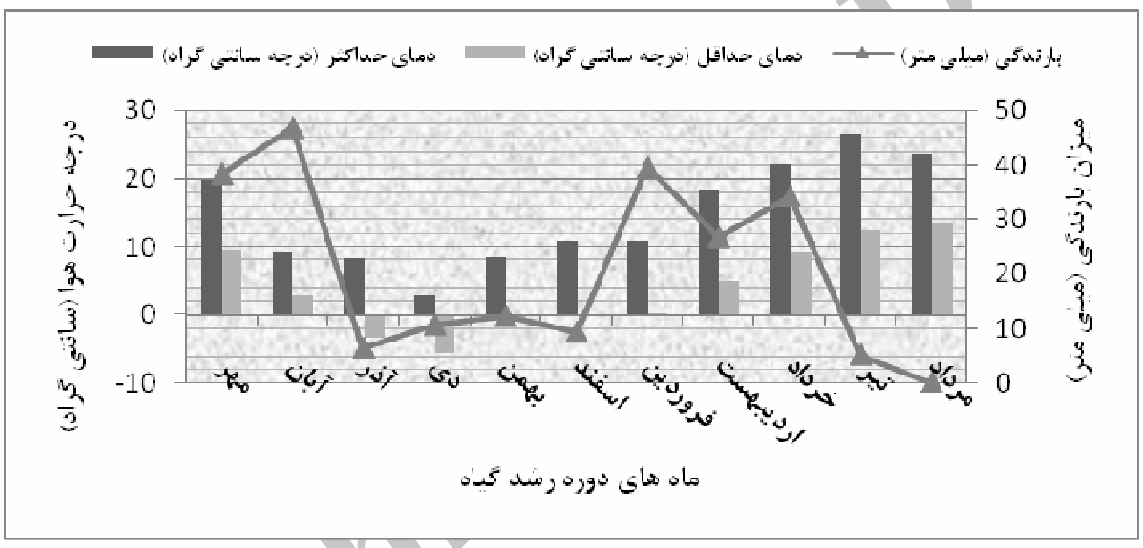
STI و GMP را بهترین شاخص‌ها در پیش‌بینی عملکرد می‌دانند.

## جمع‌بندی نتایج

در این آزمایش شاخص‌های STI، MP و GMP شاخص‌های مناسبی جهت گزینش ژنوتیپ‌های مقاوم به تنش خشکی بودند.

## سپاسگزاری

از مسئول محترم ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اردبیل جناب آقای دکتر حسن‌پناه و مهندس مصطفایی که در اجرای این تحقیق همکاری خالصانه را داشتند، تشکر و قدرانی می‌نمایم.




**شکل ۱- میزان بارندگی، حداقل و حداکثر دمای هوای طی ماه‌های رشد گیاه در منطقه**

**Figure 1- precipitation, minimum and maximum air temperature during crop growth months in region**

**جدول ۱- ژنوتیپ‌های پیشرفته گندم مورد آزمایش**

**Table 1- Advanced genotypes of wheat studied**

| No. | پدیگری رقم یا لاین |
|---|---|
| 1 | Shahryar |
| 2 | C -80-4 |
| 3 | Bloudan/3/Bb/7C*2//Y50E/3*Kal/4/MV 17 |
| 4 | Yan 7578.128//Chil/2*Star |
| 5 | Yan 7578.128//Chil/2*Star |
| 6 | Yan 7578.128//Chil/2*Star |
| 7 | ID800994W/Vee//F900K/3/Pony/Opata |
| 8 | Bhr*5/Aga//Sni/3/Trk13/4/Drc |
| 9 | Bilinmiyen 96.40 |
| 10 | LC 909 Mima |

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- برآورد شاخص‌های تحمل و حساسیت به تنش در ژنوتیپ‌های پیشرفته گندم

**Table 2- Estimation tolerance and sensitivity parameters to stress in genotypes advanced wheat**

| GMP | MP | TOL | STI | SSI | SI | Ys | Yp | شاخص‌ها Indices / ژنوتیپ‌ها Genotypes |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4673.9 | 4704.8 | 1078.0 | 0.59 | 0.98 | 0.21 | 4165.8 | 5243.8 | 1 |
| 4602.6 | 4665.9 | 1531.7 | 0.57 | 1.35 | 0.21 | 3900.0 | 5431.8 | 2 |
| 4411.0 | 4473.9 | 1495.3 | 0.52 | 1.37 | 0.21 | 3726.3 | 5221.6 | 3 |
| 6024.0 | 6093.9 | 1841.7 | 0.98 | 1.26 | 0.21 | 5173.1 | 7014.8 | 4 |
| 5015.3 | 5057.5 | 1303.2 | 0.68 | 1.09 | 0.21 | 4405.9 | 5709.1 | 5 |
| 6810.3 | 6840.1 | 1275.1 | 1.25 | 0.82 | 0.21 | 6202.5 | 7477.6 | 6 |
| 4832.1 | 4850.5 | 844.2 | 0.63 | 0.77 | 0.21 | 4428.4 | 5272.6 | 7 |
| 6124.8 | 6139.5 | 851.1 | 1.01 | 0.62 | 0.21 | 5714.0 | 6565.1 | 8 |
| 4986.5 | 5023.7 | 1220.2 | 0.67 | 1.04 | 0.21 | 4413.7 | 5633.8 | 9 |
| 6682.2 | 6713.6 | 1298.1 | 1.20 | 0.84 | 0.21 | 6064.6 | 7362.6 | 10 |
| 5416.3 | 5456.4 | 1273.9 | 0.81 | 1.01 | 0.21 | 4819.4 | 6093.3 | میانگین Means |

**Ys**: پتانسیل عملکرد ژنوتیپ در شرایط تنش (کیلوگرم بر هکتار)، **Yp**: پتانسیل عملکرد ژنوتیپ در شرایط بدون تنش(کیلوگرم بر هکتار)، **SI**= شاخص تنش، **SSI**: شاخص حساسیت به تنش، **STI**: شاخص تحمل به تنش، **TOL**: میزان تحمل، **MP**: میانگین تولید (کیلوگرم بر هکتار) و **GMP**: میانگین هندسی تولید(کیلوگرم بر هکتار) و $\overline{Ys}$ : میانگین پتانسیل عملکرد کلیه ژنوتیپ ها در شرایط تنش و $\overline{Yp}$ : پتانسیل میانگین عملکرد کلیه ژنوتیپ‌ها در شرایط بدون تنش که در این آزمایش به ترتیب ۴۸۱۹/۴ و ۶۰۹۳/۳ کیلوگرم در هکتار بود.

جدول ۳- ضریب همبستگی بین شاخص‌های تنش و عملکرد ژنوتیپ‌های گندم

**Table 3- The correlation coefficient between stress indices and yield of wheat**

| GMP | MP | TOL | STI | SSI | Ys | Yp | شاخص ها |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 1 | Yp |
| | | | | | 1 | $0.943^{**}$ | Ys |
| | | | | 1 | $-0.659^{*}$ | $^{ns}-0.376$ | SSI |
| | | | 1 | $^{ns}-0.533$ | $0.987^{**}$ | $0.982^{**}$ | STI |
| | | 1 | $^{ns}0.027$ | $0.821^{**}$ | $^{ns}-0.128$ | $^{ns}0.208$ | TOL |
| | 1 | $^{ns}0.042$ | $0.998^{**}$ | $^{ns}-0.524$ | $0.986^{**}$ | $0.986^{**}$ | MP |
| 1 | $0.999^{**}$ | $^{ns}0.021$ | $0.999^{**}$ | $^{ns}-0.541$ | $0.989^{**}$ | $0.982^{**}$ | GMP |

ns ، * و **به ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح پنج و یک درصد.

**ns, * and ** , non-significantly and significantly at 5 and 1 % probably levels, respectively.**

## References منابع مورد استفاده


✓ Afuni, D., and H. R. Salemi. 2006. Study tolerance to deficit irrigated on some of bread wheat by using sensitive and tolerance indices. Articles of Crop Science and Plant Breeding Ninth Congress of Iran. In September, Tehran University of Abourayhan Campus. 230 Pp.

✓ Ahmadi, G., H. Zienaly Khane Ghah., M. A. Rostamy, and R. Chogan. 2000. A study of drought tolerance indices and Biplot method in eight corn hybrids. Iranian J. Agric. Sci. 13 (3): 31- 51.

✓ Azizinia, Sh., M. R. Ghanadha., A. A. Zali., B. Yazdi- Samadi, and A. Ahmadi. 2005. An Evaluation of Quantitative Traits Related to Drought Resistance in Synthetic Wheat Genotypes in Stress and Non-stress Conditions. Iranian, J. Agric. Sci. 36 (2): 281- 293.

✓ Bahari, M., and T. Hussein-pour. 2006. Evaluation correlation between quality characteristics with grain yield of bread advanced wheat on Khoran-Abad. Articles of Crop


Archive of SID

www.SID.ir

Science and Plant Breeding Ninth Congress of Iran. In September, Tehran University of Abourayhan Campus. 240 Pp.

✓ Clarke, J. M., R. M. DePauw, and T. F. Townley-Smith. 1992. Evaluation of methods for quantification of drought tolerance in wheat. Crop Sci. 32: 423- 428.

✓ Fernandez, G. C. J. 1992. Effective selection criteria for assessing plant stress tolerance. In: Proceeding of the International Symposium on Adaptation of Vegetable and other Food Crops in Temperature and Water Stress. Taiwan. Pp: 257- 270.

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

✓ Goulparvar, A. R. 2000. Evaluation some of collection wheat genotypes under drought stress and non-stress environments and determine the best selection criteria in both environments. MSc. thesis in Agronomy. Tehran University.

✓ Gutteiri, M. J., J. C. Stak., K. Obbrain, and S. Edward. 2001. Relative sensitivity of spring wheat grain yield and quality parameters to moisture deficit. Published in Crop Sci. 41: 327- 335.

✓ Kafashi. K. A., and G. Najafian. 2006. Study resistance indices to drought on varites and lines of wheat in Mediterranean region. Articles of Crop Science and Plant Breeding Ninth Congress of Iran. In September, Tehran University of Abourayhan Campus. 307 Pp.

✓ Khagani, Sh., M. Ganadha., M. Changizi, and M. Amir-Abadi. 2006. Evaluation and study quality and quantities traits on red bean on normal and drought condition, Articles of Crop Science and Plant Breeding Ninth Congress of Iran. In September, Tehran University of Abourayhan Campus. 258 Pp.

✓ Khalil-Zadeh, G. H., and H. Karbalaii- Khiavi. 2002. Evaluation drought and heat stress on advanced lines of durum wheat. The Seventh Iranian Congress Agronomy and Plant Breeding. University of Gilan. Pp: 563- 564.

✓ Koocheki, A. R., A. Yazdansepas, and H. R. Nikkhah. 2005. Effects of terminal drought on grain yield and some morphological traits in wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes. Iranian J. Agron. Sci. 8 (1): 14- 29.

✓ Rohi, A., M. Seou-Se Mordeh, and A. Hesami. 2003. Evaluation different indices to drought and introduce resistance variety in order to use at breeding programs of dry land wheat of Kordestan region. Articles of dry land country symposium. University of Ilam.

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

✓ Sabzi, Z., and H. Pakniat. 2006. Study of bread wheat genotypes on Ilam region on both dryland and normal irrigated condition. Articles of Crop Science and Plant Breeding Ninth Congress of Iran. In September, Tehran University of Abourayhan Campus. 576 Pp.

✓ Schneider. K. A., F. Rosales-Serena., B. Ibarra-Perez., J. A. Cacares-Enriguez., R. Acosta-Gallegos., N. Ramirec-Vallejo., N. Wassimi, and J. P. Kelly. 1997. Improvement common bean performance under drought stress. Crop Sci. 37: 43- 50.

✓ Shiri, M. R. 2006. Evaluated tolerance to water stress on wheat genotypes at growth stages and grain filling period with using different tolerance stress indices. Articles of Crop Science and Plant Breeding Ninth Congress of Iran. In September, Tehran University of Abourayhan Campus. 284 Pp.

Archive of SID

www.SID.ir