



معیار گزینش ژنوتیپ‌های گندم تحت تنش شوری در استان گلستان

*معصومه صالحی و سیدافشین مساوات

محققین مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گلستان

تاریخ دریافت: ۱۳۸۷/۸/۱؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۸/۱/۳۱

چکیده

شوری یکی از مهم‌ترین موانع کشاورزی در اراضی زراعی می‌باشد و حدود نیمی از اراضی کشاورزی در ایران با مشکل شوری مواجه هستند. گندم مهم‌ترین محصول در تناوب اراضی شور استان گلستان می‌باشد. از آنجایی که اصلاح این خاک‌ها هزینه زیادی دارد، بنابراین دستیابی به ژنوتیپ‌های برتر تحت این شرایط ضروری به نظر می‌رسد. به این منظور ۲۲ ژنوتیپ گندم که از آزمایشات مقدماتی انتخاب شده بودند با سه شاهد زاگرس، کویر و لاین امید بخش ۴ در ایستگاه تحقیقات شوری آق‌فلا (محیط شور) و ایستگاه تحقیقات گرگان (محیط غیرشور) در سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴ به صورت طرح لاتیس با سه تکرار مورد بررسی قرار گرفت. نتایج تجزیه ساده و مرکب دو محیط اختلاف معنی‌داری را بین ژنوتیپ‌ها نشان داد. همبستگی معنی‌داری بین شاخص برداشت و وزن هزار دانه با عملکرد در شرایط شور وجود داشت. در محیط غیرشور همبستگی بین عملکرد و شاخص برداشت معنی‌دار بود. واریانس ژنتیکی در محیط شور کمتر از محیط غیرشور بود در این صورت ژنوتیپ‌هایی انتخاب می‌شوند که متوسط تولید بالایی در هر دو محیط دارند و در بین ژنوتیپ‌هایی که در اولویت قرار گرفته بودند ژنوتیپ ۲۶ پایداری عملکرد پایینی داشت و با توجه به عملکرد ژنوتیپ‌ها در هر دو محیط و پایداری ژنوتیپ‌ها در محیط شور و بیماری‌ها ژنوتیپ‌های ۶۲، ۵۶، ۴۴، ۸۰، ۲۳، ۸۱، ۷۸ و ۷ انتخاب شدند.

واژه‌های کلیدی: گزینش ژنوتیپ‌ها، گندم، شوری، پایداری عملکرد، واریانس ژنتیکی

* - مسئول مکاتبه: salehimasomeh@gmail.com

مقدمه

بیش از ۳۵۰ هزار هکتار از اراضی استان گلستان با درجات ۴ تا ۲۰ دسی‌زیمنس بر متر با مشکل شوری مواجه‌اند. در حال حاضر بیش از ۵۰ درصد این سطح به کشت گیاهان زراعی اختصاص داشته و عمده گیاهان مورد کشت در این اراضی غلات می‌باشد. بنابراین در این شرایط انتخاب ژنوتیپ‌هایی از گندم که تحمل به شوری داشته باشند موجب افزایش میزان عملکرد خواهد شد. گندم به‌عنوان یک گیاه نیمه متحمل به شوری شناخته شده است ولی تحمل به شوری بین گونه‌ها و ارقام مختلف آن متفاوت است (تانجی^۱، ۱۹۹۶). کوک^۲ و وست^۳ (۱۹۹۱) اثر تنش شوری در مراحل جوانه‌زنی و پنجه‌زنی بر گندم را کاهش تعداد سنبله در واحد سطح می‌دانند، در صورتی‌که وقوع تنش در مرحله پر شدن دانه موجب کاهش وزن دانه می‌شود (ایهایی^۴ و وینز^۵، ۱۹۹۶). استفان^۶ و وال^۷ (۱۹۹۷) بیان کردند که شوری موجب کاهش تولید سنبله‌های بارور می‌شود.

شاخص‌های متفاوتی برای بررسی پایداری ژنوتیپ‌ها تحت شرایط تنش وجود دارد. فرناندز^۸ (۱۹۹۲) بر این عقیده است که شاخص مقاومت به تنش (STI^۹) شاخص مناسبی برای انتخاب ژنوتیپ‌ها جهت دست‌یابی به عملکرد بالا تحت هر دو شرایط تنش و بدون تنش می‌باشد. در عین حال استفاده از گراف سه‌بعدی با سه عامل، عملکرد در شرایط شور، غیرشور و STI را بسیار مناسب می‌داند. این شاخص ژنوتیپ‌هایی را که دارای عملکرد بالا تحت شرایط تنش و بدون تنش هستند از سایر گروه‌ها جدا می‌کند. شاخص مقاومت (TOL^{۱۰}) از اختلاف عملکرد در شرایط تنش و بدون تنش به‌دست می‌آید و ژنوتیپ‌های انتخاب شده براساس شاخص TOL دارای عملکرد بالاتری در شرایط تنش و پتانسیل عملکرد پایین‌تری در شرایط بدون تنش هستند. شاخص حساسیت به تنش (SSI^{۱۱}) پایین نیز نشان‌دهنده مقاومت به تنش بیشتر است. انتخاب براساس SSI موجب انتخاب ژنوتیپ‌هایی با پتانسیل تولید پایینی می‌شود که عملکرد بالایی تحت شرایط تنش دارند. با توجه به

- 1- Tanji
- 2- Cook
- 3- Veseth
- 4- Ehaie
- 5- Waines
- 6- Steppuhn
- 7- Wall
- 8- Fernandez
- 9- Salt Tolerance Index
- 10- Tolerance
- 11- Stress Sensitive Index

معصومه صالحی و سید افشین مساوات

غیریکنواختی در اراضی شور به نظر می‌رسد انتخاب ژنوتیپ‌هایی که دارای پتانسیل بالا در هر دو شرایط باشد ضروری است بنابراین STI بهترین شاخص برای انتخاب ژنوتیپ‌ها تحت تنش شوری می‌باشد (فرناندز، ۱۹۹۲).

روزلی^۱ و هامبلین^۲ (۱۹۸۱) مقاومت به شرایط تنش را اختلاف بین عملکرد در شرایط تنش و غیرتنش و میانگین عملکرد در دو محیط را به‌عنوان متوسط تولید ذکر کردند و بیان کردند در صورتی که واریانس ژنتیکی شرایط تنش کمتر از شرایط غیرتنش باشد انتخاب براساس مقاومت موجب انتخاب ژنوتیپ‌هایی می‌شود که در محیط غیرتنش عملکرد کمتری دارند در این صورت انتخاب براساس متوسط تولید در دو محیط موجب انتخاب ژنوتیپ‌هایی می‌شود که تولید بالایی در هر دو محیط دارند مگر این که همبستگی ژنتیکی بین عملکرد در شرایط تنش و غیرتنش منفی باشد که موجب کاهش عملکرد در شرایط تنش می‌شود. در حال حاضر در بیشترین آزمایشات انتخاب ژنوتیپ‌ها تحت تنش شوری براساس عملکرد در شرایط شور انجام می‌شود. شانون^۳ (۱۹۸۴) بیان کرد انتخاب ژنوتیپ‌ها در محیط شور به دو روش صورت می‌گیرد، تحمل نسبی به تنش که عملکرد نسبی در محیط شور نسبت به محیط غیرشور و تحمل مطلق به تنش که عملکرد حداکثر در شرایط شور بدون توجه به عملکرد در شرایط غیرشور می‌باشد. عملکرد مطلق در شرایط شور برای کشاورزان و عملکرد نسبی برای اصلاح‌گران از اهمیت بیشتری برخوردار است (شانون، ۱۹۸۴). هدف از این مطالعه ارزیابی انتخاب براساس میانگین عملکرد دو محیط و پیشنهاد این روش به‌عنوان روش گزینش مناسب در شرایط شور استان گلستان می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق تعداد ۲۲ ژنوتیپ از ژنوتیپ‌های ایکاردا (جدول ۱) از آزمایشات مقایسه عملکرد مقدماتی سال ۸۴-۱۳۸۳ از بین ۸۸ ژنوتیپ انتخاب شده و به‌صورت طرح لاتیس مربع سه تکراره در دو محیط شور با شوری متوسط منطقه توسعه ریشه بین ۱۰ تا ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر (ایستگاه تحقیقات شوری آق‌قلا) و محیط غیرشور با شوری کمتر از ۲ دسی‌زیمنس بر متر (ایستگاه تحقیقات گرگان) کشت شدند. مجموع بارندگی در طول فصل زراعی تا اردیبهشت ماه در ایستگاه شوری

1- Rosielle
2- Hamblin
3- Shannon

۲۰۱/۱ میلی‌متر و در ایستگاه گرگان ۳۴۲/۲ میلی‌متر می‌باشد و حداکثر دما در طول دوره پر شدن دانه در ایستگاه شوری ۳ تا ۴ درجه سانتی‌گراد بالاتر از ایستگاه گرگان بود.

در این تحقیق از لاین امید بخش چهار و رقم کویر (شاهد متحمل) و زاگرس (به‌عنوان شاهد منطقه‌ای) به‌عنوان شاهد استفاده شد. کشت در ایستگاه گرگان در تاریخ ۱۳۸۴/۹/۲۴ و در ایستگاه شوری در تاریخ ۱۳۸۴/۹/۲۰ انجام و هر ژنوتیپ در ۸ خط ۲/۵ متری با فاصله ۳۰ سانتی‌متر کشت شد. در طول فصل یادداشت‌برداری مراحل رشد و نمونه‌گیری از خاک انجام گردید.

کود مصرفی در ابتدای کشت براساس ۲۳ کیلوگرم در هکتار نیتروژن^۱ و ۷۵ کیلوگرم در هکتار کود سولفات آمونیوم بود و کود نیتروژن به‌صورت سرک در مرحله ساقه رفتن براساس ۳۲/۲ کیلوگرم در هکتار نیتروژن و در مرحله سنبله رفتن براساس ۲۳ کیلوگرم در هکتار نیتروژن استفاده شد و یک مرحله سم‌پاشی^۲ در ایستگاه گرگان انجام شد و از علف‌کش تاپیک و گرانستار برای مبارزه با علف‌های هرز استفاده شد. در هر منطقه تجزیه واریانس ساده بر اساس موازین طرح لاتیس با نرم‌افزار MSTATC صورت گرفت و پس از تصحیح داده‌ها در هر کرت ادامه تجزیه واریانس ساده و مرکب براساس طرح بلوک‌های کامل تصادفی انجام و مقایسه میانگین نیز با روش حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) محاسبه شد.

واریانس ژنتیکی براساس فرمول با استفاده از میانگین مربعات محاسبه شد (مساوات، ۱۹۹۹).

$$\delta_e^2 + r\delta_g^2 = MST$$

$$\delta_e^2 = \text{میانگین مربعات اشتباه، } \delta_g^2 = \text{واریانس ژنتیکی، } r = \text{تکرار}$$

شاخص‌های مقاومت و حساسیت به تنش با استفاده از روش‌های زیر محاسبه شد (فرناندز،

۱۹۹۲).

$$STI = (Y_p * Y_s) / (mY_p)^2 \quad (1)$$

$$SSI = 1 - (Y_s / Y_p) / SI \quad SI = 1 - (mY_s / mY_p) \quad (2)$$

$$TOL = (Y_p - Y_s) \quad (3)$$

mY_p = میانگین عملکرد ژنوتیپ‌ها در شرایط غیرشور

mY_s = میانگین عملکرد ژنوتیپ‌ها در شرایط شور

۱- اوره

۲- تیلت و سویین

جدول ۱- شجره‌نامه ژنوتیپ‌های مورد مطالعه.

| شماره لاین | شجره نامه | شماره لاین | شجره نامه |
|------------|---|------------|--|
| ۴ | CMH78A . 544(CMH78A.544 – 7B-1Y-1B-1Y-1B-0Y-1PZ) | ۴۴ | RL6004(SR23) |
| ۶ | MJT/VEE//PVN(CM65845-F-1M-2Y-2M-2Y-0M) | ۴۶ | PUSA/EDCH |
| ۷ | KLIM//D6301/NAI60/3/KAL/BB(SWM7134-2Y-2Y-1Y-1Y-0Y) | ۵۶ | BOW/URES(CM74417-3M-2Y-02M-6Y-0B) |
| ۹ | RANNAYA/LOV13//TES(SWM8211-4Y-1Y-2Y-2Y-0Y) | ۶۲ | 74.6302 |
| ۱۲ | ALD/SAP/4/LS.3.1/PI//2*MAYA/3/TRM(CM57828-A-2Y-1Y-1M-1Y-1M-2Y-0M) | ۶۳ | 79.218 |
| ۱۷ | SN64/KLRE//BB/3/YR(CM1726-500M-0Y-502M-0Y) | ۷۱ | CEP7428 |
| ۲۳ | MN72131(CM50309-?) | ۷۸ | CNT 8 |
| ۲۶ | CGN//KAL/BB(CM15133-26BJ-3AL-1AL-0AL-5B-0Y) | ۸۰ | ZP/PATOB//CHRC/3/AL DAN /BLT(CM60482-B-1Y-2M-2Y-1M-2Y-1M-0Y) |
| ۴۰ | Y50E/TP//TOB/CNO67//3/NR(CM25869-4Y-1Y-3Y-1M-0Y-6KEN-0KEN) | ۸۱ | LOXIA(CM64693-3M-2Y-5M-1Y-0M) |
| ۴۱ | P106.19//SOTY/3*JUSTIN | ۸۴ | C448.1 |
| ۴۳ | TSAW MET #20 | ۸۶ | MAYA/KVK(CM55757-1Y-1M-1Y-4M-0Y) |

نتایج و بحث

ژنوتیپ‌های مورد بررسی تفاوت معنی‌داری را در سطح احتمال ۱ درصد و ۵ درصد برای عملکرد، ارتفاع و وزن هزار دانه داشتند. در تجزیه مرکب دو محیط ژنوتیپ‌ها از لحاظ کلیه صفات اختلاف معنی‌داری داشتند (جدول ۲).

در محیط شور ژنوتیپ‌های ۵۶، ۴۴، ۲۳، ۶۲، ۸۰، ۸۱ و ۷ عملکرد بالاتری داشتند و در یک گروه قرار گرفتند (جدول ۳). برتری عملکرد این ژنوتیپ‌ها نسبت به شاهد زاگرس و لاین ۴ معنی‌دار و نسبت به کویر معنی‌دار نبود. ژنوتیپ ۵۶ بالاترین میزان وزن هزار دانه را داشت. همبستگی بین صفات نشان داد که شاخص برداشت و وزن هزار دانه در محیط شور همبستگی معنی‌داری در سطح ۱ درصد با عملکرد داشتند (جدول ۴). بیشترین شاخص برداشت را بین ژنوتیپ‌های انتخاب شده ژنوتیپ‌های ۵۶ و ۴۴ و کمترین میزان را ژنوتیپ‌های ۸۱ و ۷ داشتند. رقم کویر بالاترین میزان شاخص برداشت را

بین ژنوتیپ‌ها داشت. ژنوتیپ‌های ۴۱ و ۴۳ در محیط شور به بیماری زنگ زرد و ژنوتیپ‌های ۸۴ و لاین ۴ به بیماری فوزاریوم و زنگ زرد آلوده شدند.

جدول ۲- تجزیه مرکب (میانگین مربعات) ژنوتیپ‌ها در دو محیط.

| منابع تغییر | درجه آزادی | ارتفاع | عملکرد بیولوژیک | وزن هزاردانه | شاخص برداشت | عملکرد |
|----------------|------------|---------------------|------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|
| محیط | ۱ | ۴۰۹۵/۴۸۸** | ۱۳۷۹۸۴۸/۶۱** | ۱۱۳۸/۱۱ ^{ns} | ۲۲۳/۳۲** | ۵۵۳۱۷۸/۹۳** |
| اشتباه ۱ | ۲ | ۸/۰۳۳ | ۳۳۵۶۱۰/۶۴ | ۱۱۹/۸۷ | ۳/۷۹ | ۱۰۸۶۷/۶۲ |
| ژنوتیپ | ۲۴ | ۳۳۰/۴۴** | ۸۸۳۲۸/۵۳* | ۶۱/۷۵** | ۶۶/۴۹** | ۹۶۲۰/۰۸۳۶** |
| ژنوتیپ در محیط | ۲۴ | ۳۷/۲۴ ^{ns} | ۳۶۹۷۱/۲۶ ^{ns} | ۱۰/۹۳* | ۴۸/۴۲ ^{ns} | ۵۳۲۰/۹۳ ^{ns} |
| اشتباه ۲ | ۴۸ | ۳۲/۶۵ | ۵۰۱۶۲/۸۸ | ۶/۲۰۹ | ۲۸/۹۹ | ۳۶۹۸/۸۴۳ |
| CV | | ۶/۸۵ | ۱۷/۸۵ | ۷/۳۷ | ۲۰/۷۲ | ۱۳/۴ |

^{ns} معنی دار نیست. * معنی دار در سطح ۵ درصد، ** معنی دار در سطح ۱ درصد، *** معنی دار در سطح ۰/۱ درصد

در بین ژنوتیپ‌های انتخاب شده برخی مانند ژنوتیپ ۶۲ دارای ارتفاع بوته بیشتری بودند و برخی مانند ژنوتیپ ۵۶ ارتفاع بوته کمتری داشتند (جدول ۳)، بنابراین ارتفاع بوته شاخص مناسبی برای انتخاب نمی‌باشد. در بین ژنوتیپ‌های انتخاب شده ژنوتیپ ۵۶ زودرس‌تر از سایر ژنوتیپ‌ها بودند (جدول ۳). گلدهی زود هنگام و سرعت بالای پرشدن دانه موجب فرار از شوری آخر فصل می‌شود (کولمر و همکاران، ۲۰۰۶). کولمر^۱ و همکاران (۲۰۰۶) این صفت را به‌عنوان یکی از صفات کلیدی برای انتخاب ژنوتیپ‌ها تحت تنش شوری معرفی کردند. ژنوتیپ‌های ۲۳، ۸۰ و ۷ از سایر ژنوتیپ‌ها دیرتر رسیدند. تاریخ رسیدگی ژنوتیپ‌ها ۱۵۵ تا ۱۶۱ روز و طول دوره پر شدن دانه ۳۷ تا ۴۲ روز بود (جدول ۳).

مقایسه میانگین ژنوتیپ‌ها در محیط غیرشور نشان داد که به‌جز ژنوتیپ‌های کویر، ۴۶، لاین ۴، ۴۱، ۴۳ و ۷۱ سایر ژنوتیپ‌ها در یک گروه قرار گرفتند و در سطح ۵ درصد نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها عملکرد بالاتری داشتند. همبستگی بین صفات نشان داد که به‌جز شاخص برداشت سایر صفات همبستگی معنی‌داری با عملکرد در این محیط نداشتند (جدول ۶). در ایستگاه گرگان با وجود سم‌پاشی بیشتر ژنوتیپ‌ها بیماری سفیدک، زنگ و فوزاریوم و ورس شدید داشتند که موجب کاهش شدید عملکرد این ژنوتیپ‌ها شده است (جدول ۴).

معصومه صالحی و سید افشین مساوات

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات مختلف ژنوتیپ‌های مورد بررسی در محیط شور.

| ژنوتیپ | عملکرد (گرم در مترمربع) | ارتفاع (سانتی‌متر) | شاخص برداشت (درصد) | وزن هزاردانه (گرم) | سنبله رفتن (روز) | دوره پرشدن دانه (روز) | رسیدگی (روز) | بیماری |
|--------|----------------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|-----------------------------|-----------------|------------------|
| کوبیر | ۴۷۰/۷ | ۷۹/۸ | ۳۰/۱۱ | ۳۱/۷ | ۱۱۸ | ۳۶ | ۱۵۷ | |
| ۶۲ | ۴۷۴/۱ | ۹۹/۱ | ۲۵/۶۵ | ۳۶/۴۵ | ۱۱۸ | ۴۲ | ۱۶۰ | |
| ۴۴ | ۴۲۰/۴ | ۷۱/۴۵ | ۲۹/۶ | ۳۲ | ۱۲۳ | ۳۷ | ۱۶۱ | |
| ۵۶ | ۴۱۴/۲ | ۷۳/۱۵ | ۲۹/۱۵ | ۴۴/۱ | ۱۱۴ | ۴۱ | ۱۵۵ | |
| ۲۳ | ۴۱۲/۱ | ۷۳/۹۸ | ۲۷/۸۴ | ۲۹/۶ | ۱۲۳ | ۳۷ | ۱۶۱ | |
| ۷ | ۴۰۶/۵ | ۷۵/۸ | ۲۴/۶۲ | ۲۸/۰۵ | ۱۲۳ | ۳۷ | ۱۶۰ | |
| ۸۱ | ۴۰۶ | ۸۰/۳۳ | ۲۴/۹۸ | ۳۴/۳ | ۱۱۸ | ۴۲ | ۱۶۰ | |
| ۸۰ | ۴۰۱/۵ | ۸۰/۶ | ۲۵/۵۳ | ۳۴/۲۵ | ۱۲۳ | ۳۷ | ۱۶۰ | |
| ۸۶ | ۳۸۹/۷ | ۷۲/۹۵ | ۲۷/۵۹ | ۲۸/۹۵ | ۱۱۸ | ۴۲ | ۱۶۰ | |
| ۸۴ | ۳۸۸/۳ | ۸۴/۸۳ | ۲۱/۸۸ | ۲۹/۴۵ | ۱۲۳ | ۳۷ | ۱۶۰ | زنک- فوزاریوم |
| ۷۸ | ۳۸۷/۴ | ۸۲/۶۵ | ۲۵/۸ | ۳۵ | ۱۲۰ | ۴۰ | ۱۶۰ | |
| ۶۳ | ۳۷۹/۷ | ۷۹/۳ | ۲۶/۷۹ | ۳۳/۰۵ | ۱۲۳ | ۳۷ | ۱۶۰ | |
| ۴۱ | ۳۷۷/۸ | ۸۱/۹۵ | ۲۲/۷۶ | ۲۷/۲۵ | ۱۲۳ | ۳۷ | ۱۶۰ | زنک |
| ۴ | ۳۷۳/۳ | ۶۶/۶۵ | ۲۹/۳۸ | ۲۹/۱۵ | ۱۲۳ | ۳۷ | ۱۶۰ | |
| ۱۷ | ۳۷۱/۴ | ۷۲/۹۵ | ۲۷/۰۱ | ۳۰/۵ | ۱۱۴ | ۴۰ | ۱۵۵ | |
| ۴۶ | ۳۶۶/۶ | ۶۳/۶۵ | ۲۱/۳۵ | ۲۵/۸ | ۱۲۳ | ۳۷ | ۱۶۰ | |
| ۶ | ۳۶۱/۲ | ۷۲/۱ | ۳۵/۸۶ | ۲۹/۷۵ | ۱۲۳ | ۳۷ | ۱۶۰ | |
| ۲۶ | ۳۵۸ | ۷۳/۴۵ | ۲۹/۳ | ۲۷ | ۱۲۳ | ۳۷ | ۱۶۰ | |
| ۴۰ | ۳۵۳/۵ | ۷۴/۴۵ | ۲۸/۴۲ | ۲۶/۷۵ | ۱۱۴ | ۴۷ | ۱۶۱ | |
| ۱۲ | ۳۴۷/۵ | ۷۰/۱۵ | ۲۴/۰۶ | ۲۷/۹۵ | ۱۲۳ | ۳۷ | ۱۶۰ | |
| لاین ۴ | ۳۴۴/۲ | ۸۴/۹ | ۱۹/۴۱ | ۲۹/۴۵ | ۱۲۰ | ۴۰ | ۱۶۰ | زنک- فوزاریوم |
| ۷۱ | ۳۳۶/۳ | ۷۵/۹۸ | ۱۶/۹۴ | ۲۵/۹ | ۱۱۸ | ۴۲ | ۱۶۰ | |
| زاگرس | ۳۱۸/۴ | ۶۸ | ۲۷/۶۴ | ۲۸/۱ | ۱۲۳ | ۳۷ | ۱۶۰ | |
| ۹ | ۳۱۶/۴ | ۶۷/۳۵ | ۲۷/۸۹ | ۲۷ | ۱۲۳ | ۳۷ | ۱۶۰ | |
| ۴۳ | ۳۰۱/۷ | ۹۹/۱۵ | ۱۹/۸ | ۲۸/۵ | ۱۲۰ | ۴۰ | ۱۶۰ | زنک |
| LSD | ۸۶/۴۰ | ۱۱/۶۱ | ۹/۷۶ | ۵/۱۶ | | | | |

جدول ۴- مقایسه میانگین صفات مورد بررسی ژنوتیپ‌ها در محیط غیرشور.

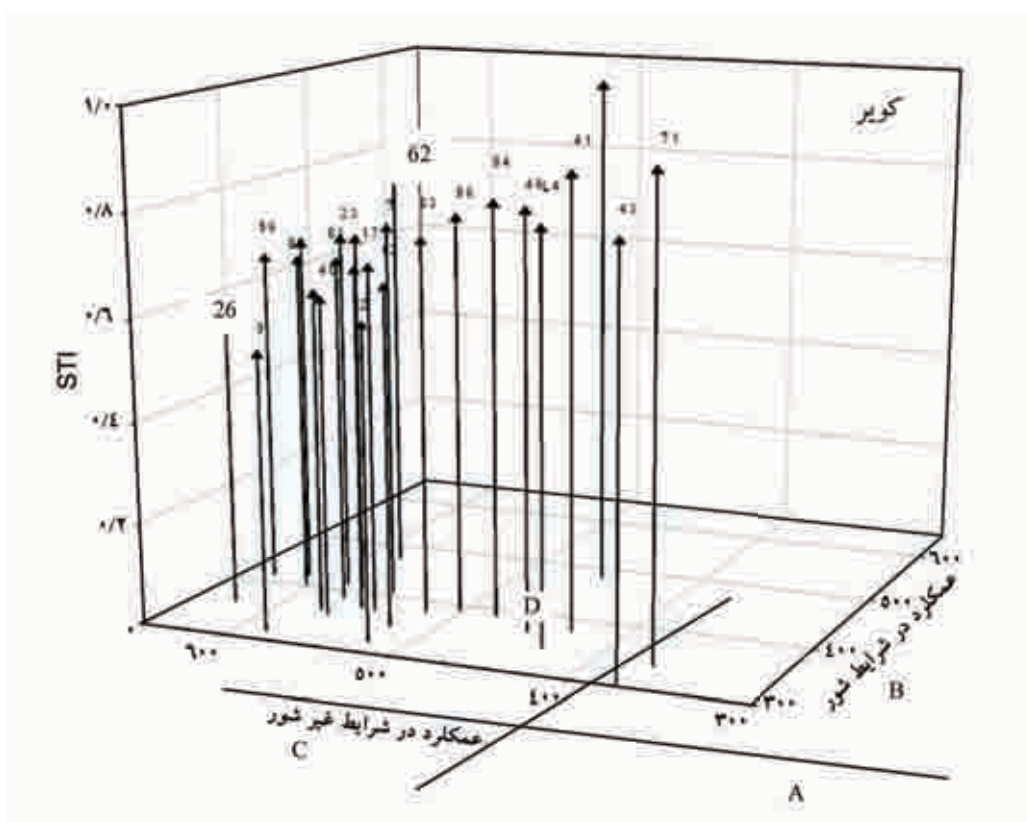
| ژنوتیپ | عملکرد (گرم در مترمربع) | ارتفاع (سانتی‌متر) | شاخص برداشت (درصد) | وزن هزاردانه (گرم) | سنبله رفتن (روز) | دوره پرشدن دانه (روز) | رسیدگی (روز) | بیماری |
|--------|-------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|-----------------------|--------------|------------------------|
| ۵۶ | ۶۳۱/۶ | ۸۹/۵ | ۲۸/۷۲ | ۴۷/۷۵ | ۱۱۱ | ۵۳ | ۱۶۴ | سفیدک شدید |
| ۲۶ | ۶۲۵/۵ | ۸۶/۳ | ۳۰/۲۶ | ۳۷/۴۵ | ۱۱۹ | ۴۵ | ۱۶۴ | سفیدک شدید |
| ۴۴ | ۶۱۲/۱ | ۸۲/۳ | ۳۱/۸۷ | ۳۶/۴ | ۱۱۹ | ۴۵ | ۱۶۴ | سفیدک شدید |
| ۸۰ | ۶۰۴/۱ | ۹۱/۵ | ۱۹/۷۶ | ۴۱/۲۸ | ۱۱۹ | ۴۵ | ۱۶۴ | سفیدک |
| ۲۳ | ۵۸۲/۸ | ۹۸/۷ | ۲۷/۳۳ | ۲۷/۴۵ | ۱۱۹ | ۴۵ | ۱۶۴ | سفیدک |
| ۹ | ۵۸۲/۳ | ۸۱/۵۵ | ۳۳/۳۶ | ۳۱/۹ | ۱۱۹ | ۴۵ | ۱۶۴ | سفیدک |
| ۶۲ | ۵۸۰/۳ | ۱۰۷/۸ | ۲۵/۴۹ | ۴۲/۴ | ۱۱۹ | ۴۵ | ۱۶۴ | سفیدک |
| ۶ | ۵۷۳/۲ | ۸۳/۹ | ۲۹/۶۳ | ۳۸/۱ | ۱۱۹ | ۴۵ | ۱۶۴ | سفیدک |
| ۷۸ | ۵۷۲/۸ | ۱۰۳/۷ | ۲۵/۸۲ | ۴۲/۱۲ | ۱۱۱ | ۵۳ | ۱۶۴ | سفیدک شدید |
| ۸۱ | ۵۷۰/۵ | ۸۹/۶ | ۲۳/۶ | ۳۶/۰۵ | ۱۱۹ | ۴۵ | ۱۶۴ | سفیدک |
| ۴۰ | ۵۶۵/۳ | ۸۴/۷ | ۲۸/۶۲ | ۳۲/۱ | ۱۱۱ | ۵۳ | ۱۶۴ | سفیدک |
| ۴ | ۵۵۴/۵ | ۸۳/۲ | ۳۰/۲۲ | ۳۴/۶۵ | ۱۱۹ | ۴۵ | ۱۶۴ | سفیدک خفیف |
| ۷ | ۵۵۱/۴ | ۸۱/۲ | ۲۴/۱۳ | ۳۴/۵۶ | ۱۱۹ | ۴۵ | ۱۶۴ | سفیدک |
| ۱۷ | ۵۴۵/۳ | ۸۵/۶ | ۲۳/۶ | ۳۹/۱۹ | ۱۱۹ | ۴۹ | ۱۶۸ | سفیدک شدید |
| ۱۲ | ۵۲۴ | ۸۵/۸ | ۲۸/۸۵ | ۳۴/۷ | ۱۱۹ | ۴۵ | ۱۶۴ | سفیدک |
| زاگرس | ۵۲۲/۵ | ۷۵/۶ | ۲۸/۵۲ | ۴۰/۷۵ | ۱۱۹ | ۴۵ | ۱۶۴ | سفیدک |
| ۶۳ | ۵۱۷/۹ | ۹۵/۸ | ۲۴/۹۲ | ۳۸/۴۷ | ۱۱۱ | ۴۵ | ۱۶۴ | سفیدک - فوزاریوم |
| ۸۶ | ۵۰۱/۸ | ۷۳/۳ | ۲۷/۷ | ۳۶ | ۱۱۹ | ۴۵ | ۱۶۴ | سفیدک شدید |
| ۸۴ | ۴۷۹/۳ | ۱۱۲/۷ | ۱۹/۴۶ | ۳۷/۵۵ | ۱۱۹ | ۴۵ | ۱۶۴ | سفیدک شدید - ورس شدید |
| کویر | ۴۵۴/۶ | ۸۸/۶ | ۱۹/۹۱ | ۳۷/۹۹ | ۱۱۹ | ۴۵ | ۱۶۴ | سفیدک - فوزاریوم |
| ۴۶ | ۴۵۱ | ۸۰/۶ | ۱۸/۸۱ | ۳۳/۲ | ۱۱۹ | ۴۵ | ۱۶۴ | سفیدک |
| لاین ۴ | ۴۳۲/۵ | ۹۲/۷ | ۱۴/۹۴ | ۳۹/۴۵ | ۱۱۹ | ۴۵ | ۱۶۴ | سفیدک - فوزاریوم - زنگ |
| ۴۱ | ۴۲۹/۹ | ۸۷ | ۱۹/۵۳ | ۳۵/۷۵ | ۱۱۹ | ۴۵ | ۱۶۴ | ورس - سفیدک شدید |
| ۴۳ | ۳۷۲/۵ | ۱۱۱/۸ | ۱۴/۱۸ | ۴۲/۸۸ | ۱۱۹ | ۴۵ | ۱۶۴ | سفیدک شدید - زنگ |
| ۷۱ | ۳۶۶/۴ | ۸۹/۹ | ۱۲/۷۶ | ۳۰/۵۵ | ۱۱۹ | ۴۵ | ۱۶۴ | زنگ |
| LSD | ۱۵۵/۱ | ۱۱/۹۸ | ۱۲/۳۲ | ۵/۱۲۱ | | | | |

تاریخ برداشت در محیط غیرشور ۱۳۸۵/۹/۲۰ بود. زمان رسیدگی در این محیط به طور متوسط ۴ روز دیرتر از محیط شور بود (جدول ۴). متوسط طول دوره پر شدن دانه در محیط شور ۳۸ روز و در محیط غیرشور ۴۶ روز بود. بین ژنوتیپ‌های انتخاب شده در محیط شور طول دوره پر شدن دانه ژنوتیپ ۵۶ و ۶۲ از سایر ژنوتیپ‌ها بیشتر بود. ژنوتیپ‌هایی که زودتر به سنبله می‌روند دوره پر شدن دانه در زمان مناسب‌تری صورت می‌گیرد. انتخاب در جهت زودرسی باید در حدی صورت بگیرد که زمان گرده‌افشانی با سرمای بهاره مواجه نشود. میانگین وزن هزار دانه در محیط شور ۳۰/۴ گرم و در محیط غیرشور ۳۷/۱۴ گرم بود. در محیط شور وزن هزار دانه به طور متوسط ۷ گرم و میانگین ارتفاع ژنوتیپ‌ها ۱۲/۷ سانتی‌متر کاهش داشت. میانگین ارتفاع ژنوتیپ‌ها در محیط شور ۷۷/۰۲ سانتی‌متر و در محیط غیرشور ۸۹/۷۳ سانتی‌متر بود.

ژنوتیپ‌های ۶۲، ۵۶، ۴۴، ۸۰، ۲۳، ۲۶، ۸۱، ۷۸ و ۷ در میانگین دو محیط از عملکرد بالاتری از شاهد کویر داشتند (جدول ۵). درصد کاهش عملکرد ژنوتیپ‌ها در محیط شور نشان داد که بین ژنوتیپ‌های انتخاب شده ژنوتیپ ۲۶ بیشترین و ژنوتیپ ۶۲ کمترین میزان کاهش را دارد.

واریانس ژنوتیپی در شرایط شور ۱۰۰۶/۲۶ و در شرایط غیرشور ۲۷۶۵/۴۰۱۵ بود. روابط همبستگی بین صفات نشان داد که بین تحمل و عملکرد در شرایط شور همبستگی معنی‌داری وجود ندارد ولی همبستگی آن با عملکرد در شرایط غیرشور معنی‌دار می‌باشد ($r=0/۸۳, n=۲۵$). همبستگی بین میانگین تولید در دو محیط با عملکرد در شرایط غیرشور ($r=0/۶۹, n=۲۵$) و شور ($r=0/۹, n=۲۵$) معنی‌دار بود (جدول ۶). با توجه به نظر روزلی و هامبلین (۱۹۸۱) انتخاب در این شرایط براساس میانگین عملکرد ژنوتیپ‌ها در دو محیط موجب می‌شود ژنوتیپ‌هایی انتخاب گردند که عملکرد بالایی در دو محیط دارند. بر این اساس ژنوتیپ‌های ۶۲، ۵۶، ۴۴، ۸۰، ۲۳، ۲۶، ۸۱ و ۷۸ به ترتیب در اولویت قرار گرفتند. ژنوتیپ‌هایی که با این روش انتخاب شدند دارای STI بالایی نیز می‌باشند (شکل ۱). ژنوتیپ‌هایی که در قسمت A شکل ۱ قرار گرفته است عملکرد پایینی در محیط شور و غیرشور دارند (۴۳، ۷۱، ۱۴، ۴۶، ۴۱ و ۸۴) و ژنوتیپ‌های قسمت B عملکرد بالایی در محیط شور و عملکرد پایینی در محیط غیرشور دارند (کویر) و ژنوتیپ‌های قسمت C عملکرد بالایی در محیط غیرشور و عملکرد پایینی در محیط شور دارند (۸۶، ۶۳، ۲۶، ۹، ۴۰، ۱۷، ۱۲ و ۴۰) و

ژنوتیپ‌هایی که در محیط D قرار گرفته‌اند عملکرد بالایی در محیط شور و غیرشور دارند (۸۰، ۸۱، ۵۶، ۶۲، ۷، ۲۳ و ۴۴). ژنوتیپ ۲۶ عملکرد بالایی در شرایط غیرشور دارد ولی میزان عملکرد آن در شرایط شور ۴۲ درصد کاهش پیدا کرده است در حالی که درصد کاهش عملکرد سایر ژنوتیپ‌ها از ۱۸ تا ۳۴ درصد می‌باشد (جدول ۵).



شکل ۱- نمودار سه طرفه عملکرد (گرم در مترمربع) در محیط شور، غیرشور و STI.

معصومه صالحی و سید افشین مساوات

جدول ۵- مقایسه میانگین تجزیه مرکب صفات مورد بررسی در دو محیط.

| ژنوتیپ | عملکرد (گرم در مترمربع) | وزن هزار دانه (گرم) | شاخص برداشت (درصد) | ارتفاع (سانتی متر) | درصد کاهش عملکرد در محیط شور |
|--------|----------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------|
| ۶۲ | ۵۲۷/۱۹ | ۳۴/۲۰ | ۲۵/۶۵ | ۱۰۳/۴۵ | ۱۸/۳۰ |
| ۵۶ | ۵۲۲/۹۲ | ۳۱/۵۰ | ۲۹/۲۵ | ۸۱/۳۳ | ۳۴/۴۲ |
| ۴۴ | ۵۱۶/۲۵ | ۳۲/۲۳ | ۲۹/۶۰ | ۷۶/۷۳ | ۳۱/۳۲ |
| ۸۰ | ۵۰۲/۸۲ | ۳۵/۷۶ | ۲۵/۵۳ | ۸۶/۰۵ | ۳۳/۵۴ |
| ۲۳ | ۴۹۷/۴۳ | ۳۳/۵۰ | ۲۷/۸۴ | ۸۶/۳۴ | ۲۹/۲۹ |
| ۲۶ | ۴۹۱/۷۷ | ۳۵/۶۹ | ۲۹/۳۰ | ۷۹/۷۳ | ۴۲/۷۷ |
| ۸۱ | ۴۸۸/۲۷ | ۳۷/۷۶ | ۲۴/۹۸ | ۸۴/۹۷ | ۲۸/۸۳ |
| ۷۸ | ۴۸۰/۱۰ | ۳۵/۱۸ | ۲۵/۸۰ | ۹۳/۱۰ | ۳۲/۳۷ |
| ۷ | ۴۷۸/۹۶ | ۳۹/۴۳ | ۲۴/۶۲ | ۷۸/۵۰ | ۲۶/۲۸ |
| کویر | ۴۶۷/۶۳ | ۳۱/۳۳ | ۳۰/۱۱ | ۸۴/۲۰ | -۵/۷۴ |
| ۶ | ۴۶۷/۲۰ | ۳۴/۴۵ | ۳۵/۸۶ | ۷۸/۰۰ | ۳۶/۹۹ |
| ۴ | ۴۶۳/۹۰ | ۳۳/۹۳ | ۲۹/۳۸ | ۷۴/۸۵ | ۳۲/۶۸ |
| ۴۰ | ۴۵۹/۳۹ | ۳۱/۹۰ | ۲۸/۴۲ | ۷۹/۹۳ | ۳۷/۴۷ |
| ۱۷ | ۴۵۸/۳۹ | ۳۱/۳۰ | ۲۷/۰۱ | ۷۹/۲۰ | ۳۱/۸۹ |
| ۶۳ | ۴۴۸/۸۴ | ۳۴/۸۵ | ۲۶/۷۹ | ۸۷/۴۰ | ۲۶/۶۸ |
| ۹ | ۴۴۸/۴۱ | ۳۲/۴۸ | ۲۷/۸۹ | ۷۴/۲۸ | ۴۵/۹۷ |
| ۸۶ | ۴۴۵/۷۵ | ۲۸/۲۳ | ۲۷/۵۹ | ۷۳/۱۳ | ۲۲/۳۴ |
| ۱۲ | ۴۳۵/۷۱ | ۲۹/۴۵ | ۲۴/۰۶ | ۷۷/۹۸ | ۳۳/۶۸ |
| ۸۴ | ۴۳۳/۸۲ | ۲۹/۴۳ | ۲۱/۸۸ | ۹۸/۷۷ | ۱۸/۹۹ |
| زاگرس | ۴۲۰/۴۶ | ۳۸/۵۶ | ۲۷/۶۴ | ۷۱/۸۰ | ۳۹/۰۶ |
| ۴۶ | ۴۰۸/۷۶ | ۴۵/۹۳ | ۲۱/۳۵ | ۷۲/۱۳ | ۱۸/۷۱ |
| ۴۱ | ۴۰۳/۸۴ | ۳۴/۸۵ | ۲۲/۷۶ | ۸۴/۳۳ | ۱۲/۱۲ |
| لاین ۴ | ۳۸۸/۳۷ | ۲۸/۵۳ | ۱۹/۴۱ | ۸۸/۸۰ | ۲۰/۴۲ |
| ۷۱ | ۳۵۱/۳۵ | ۳۴/۴۳ | ۱۶/۹۴ | ۸۲/۹۴ | ۸/۲۲ |
| ۴۳ | ۳۳۷/۱۳ | ۲۹/۵۰ | ۱۹/۸۰ | ۱۰۵/۴۸ | ۱۹/۰۱ |
| LSD | ۸۶/۴۶ | ۳/۵۴۲۷ | ۷/۶۵۵۳ | ۸/۱۲۴۲ | |

در محیط شور رقم کویر و ژنوتیپ‌های ۶۲، ۴۴، ۵۶، ۲۳، ۷، ۸۱ و ۸۰ به ترتیب عملکرد بالاتری داشتند. در صورتی که در میانگین عملکرد دو محیط ژنوتیپ‌های ۶۲، ۵۶، ۴۴، ۸۰، ۲۳، ۲۶، ۸۱، ۷۸، ۷ و کویر در اولویت قرار گرفتند. با توجه به عملکرد ژنوتیپ‌ها در هر دو محیط و با توجه به پایداری ژنوتیپ‌ها در محیط شور و بیماری‌ها ژنوتیپ‌های ۶۲، ۵۶، ۴۴، ۸۰، ۲۳، ۸۱، ۷۸ و ۷ به ترتیب انتخاب شدند. در صورتی که انتخاب براساس عملکرد در شرایط شور انجام می‌شد ژنوتیپ ۷۸ انتخاب نمی‌شد و همچنین انتخاب براساس میانگین دو محیط موجب انتخاب ژنوتیپ ۲۶ می‌شد که پایداری عملکرد پایینی داشت. بنابراین انتخاب براساس میانگین دو محیط در صورتی که واریانس ژنوتیپی در شرایط تنش کمتر از غیرتنش و همچنین همبستگی بین عملکرد در شرایط تنش و غیرتنش مثبت باشد و ژنوتیپ‌های انتخاب شده پایداری بالایی داشته باشند موجب انتخاب ژنوتیپ‌هایی می‌شود که عملکرد بالایی در هر دو محیط دارند. به نظر می‌رسد که این ژنوتیپ‌ها با توجه به غیریکنواختی اراضی شور استان گلستان از انتخاب ژنوتیپ‌هایی که صرفاً به شوری متحمل هستند مناسب‌تر باشد.

در واقع انتخاب نه براساس عملکرد مطلق و نه عملکرد نسبی انجام شد، بلکه براساس میانگین عملکرد دو محیط انجام گردید. این معیار گزینش می‌تواند روش موثری برای انتخاب ژنوتیپ‌های گندم تحت تنش شوری در استان گلستان باشد.

تشکر و قدردانی

از زحمات شرکت سهامی مزرعه نمونه آقای مهندس رضاپور و مهندس اسدی برای همکاری در طرح‌های تحقیقاتی شوری کمال تشکر را دارم.

فهرست منابع

- Colmer, T.D., Flowers, T.J., and Munns, R. 2006. Use of wild relatives to improve salt tolerance in wheat. *J. Exp. Bot.* 54: 1059-1078.
- Cook, J.R., and Veseth, R.J. 1991. Wheat health management, *Am. Physiol. Soc.*, USA. Pp 152.
- Ehdaie, B., and Waines, J.G. 1996. Genetic variation of pre anthesis assimilation to grain yield in spring wheat, *J. Genet. Breed.* 50:47-56.
- Fernandez, G.C.J. 1992. Effective selection criteria for assessing plant stress tolerance. In: *Adaptation of food crop temperature and water stress*. E.G. Kus (eds) pp: 257-270. Asian Vegetable Research and Department Center, Shanhua, Taiwan.
- Mosavat, S.A. 1999. Evaluation of Drought resistant techniques and selecting resistant genotypes in corn (*Zea mays L.*). Ms.C tesis of Shiraz University.
- Rosielle A.A. and Hamblin, J. 1981. Theoretical aspects of selection for yield in stress and non-stress environment. *Crop Sci.* 21:943-946.
- Shannon, M.C. 1984. Breeding, selection, and the genetics of salt tolerance, In: *Salinity Tolerance in Plants: Strategies for Crop Improvement*. R.C. Staples and G. H. Toenniessen (Eds). New York (USA).
- Stephuhn, H., and Wall, K.G. 1997. Grain yields from spring- sown Canadian wheats grown in saline rooting media. *Can. J. Plant Sci.*, 77:63-68.
- Tanji, K.K. 1996. Agricultural salinity assessment and management. *American Society of Civil Engineers*. 619 p.



Selection criteria of wheat genotypes under salt stress in Golestan province

***M. Salehi and S.A. Mosavat**

Agricultural and Natural Resources Research Center Researchers of Golestan

Abstract

Almost half of agricultural lands in Iran are saline and it is one of the most important constraints in cultivated lands. Wheat is the most important crop in saline lands in rotation of Golestan province. Since saline soils amelioration is so expensive, achievement of genotypes with tolerant and high yield potential is essential. 22 genotypes of selective wheat of recent experiments with three local check (Zagros, Kavir and promising line of no. 4) were cultivated in two location contain saline research station of Ag-Gallah (saline condition) and Gorgan research station (non saline condition) in 2007 with three replications in latis experiment. The results of simple and combined analysis in two locations showed significant difference between genotypes. Significant correlation between harvest index and 1000 kernel weight with yield in saline condition was recognizable. In non saline condition the correlation of between yield and harvest index was significant also. Genetic variance in saline condition was less than non saline condition and then as a result selective genotypes must have been high yield potential in both of locations. For example genotype no. 26 had high yield but with low yield stability. In all, genotypes yield in each of two conditions, the stability of genotypes in saline condition and disease situation screened genotypes no. 62, 56, 44, 80, 23, 81, 78 and 7.

Keywords: Genetic variance; Salinity; Selection of genotypes; Wheat; Yield stability

*- Corresponding Author; Email: salehimasomeh@gmail.com