



## ویژگی های رشد، عملکرد دانه، اجزای عملکرد و ارزیابی شاخص های تحمل به خشکی در ۱۰ ژنوتیپ گندم دیم

- نجم الدین سپهوند<sup>۱</sup>، فرهاد نظریان<sup>۲</sup>، رضا دریکوند<sup>۳</sup>
- ۱- کارشناس ارشد رشته اصلاح نباتات دانشگاه آزاد بروجرد.
- ۲- دکترای بیوتکنولوژی و استاد یار دانشگاه لرستان
- ۳- کارشناس ارشد اصلاح نباتات و استاد دانشگاه آزاد خرم آباد

### چکیده

تولید و معرفی ارقام پرمحصول و مقاوم به خشکی در محصولات زراعی یکی از راهکارهای موثری است که در تلفیق با سایر روشهای مدیریت کم آبی می تواند تأثیر این پدیده را به حداقل برساند. تحقیق حاضر با این هدف روی ۱۰ ژنوتیپ برتر آزمایشات مقایسه عملکرد و در منطقه خرم آباد (ایستگاه کمالوند) به مدت یک سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ و در شرایط رطوبتی متفاوت (دیم، آبیاری) صورت گرفت. ژنوتیپ ها در هر آزمایش، در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار ارزیابی شدند. ارزیابی ژنوتیپ ها برای حساسیت و تحمل به تنش خشکی براساس شاخص های **MP (Mean Productivity)**، **STI (Stress Tolerance Index)** و **GMP (Geometric Mean Productivity)** نیز اختلاف زیادی بین ژنوتیپ ها نشان داد و این شاخص ها گروه بندی متفاوت از دو شاخص **SSI (Stress Susceptibility Index)** و **TOL (Tolerance)** برای تحمل و یا حساسیت به تنش خشکی ارائه نمودند. نتایج حاصل از تجزیه های آماری، تجزیه پایداری و مقایسه عملکرد ژنوتیپ های مورد بررسی نشان داد که ژنوتیپ های شماره ۴ (KOHDASHT)، ۵ (NESTOR) و ۶ (PIGO) نسبت به سایر ژنوتیپ ها برتری داشتند و قابل توصیه برای شرایط دیم و آبیاری تکمیلی مناطق خشک و نیمه خشک هستند. بررسی شاخص های تحمل به تنش جامعیت شاخص **STI** را نسبت به بقیه نشان داد.

واژگان کلیدی: گندم دیم، تحمل به خشکی، پایداری عملکرد، آبیاری تکمیلی

### مقدمه:

گندم یکی از قدیمی ترین و پرمصرف ترین گیاهان زراعی می باشد که در محدوده وسیعی از شرایط آب و هوایی و در نقاط مختلف دنیا کشت می شود تولید گندم در درجه اول به منظور تغذیه انسان ۷۵٪ و در درجه بعدی برای مصارف صنعتی ۱۵٪ و مصرف بذری ۱۰٪ است. گندم اصلی ترین منبع کالری و پروتئین غذای انسان است. بطور خلاصه می توان گفت که گندم مستقیماً با تغذیه و اقتصاد جهانی رابطه دارد. و بیش از ۳۵٪ جمعیت جهان از لحاظ تغذیه ای به گندم وابسته اند. ایران با متوسط نزولات جوی به میزان ۲۴۰ میلیمتر در سال در زمره مناطق خشک



جهان طبقه بندی می شود. پایین بودن میزان نزولات آسمانی و پراکنش نامناسب آن در سالهای اخیر باعث کاهش تولید گندم دیم گردیده است بنابراین بایستی توجه بیشتری به مطالعات اثرات تنش خشکی نحوه توارث مقاومت به خشکی و انتخاب ارقام مقاوم به خشکی شود. خشکی موقعی اتفاق می افتد که ترکیبی از عوامل محیطی و فیزیکی باعث تنش در داخل گیاه شده و در نتیجه تولید را کاهش می دهد. تنش در نتیجه کمبود رطوبت خاک، دمای بالا و وزش باد ایجاد می شود و اکثراً گیاه نسبت به آن بستگی به مرحله ای از رشد گیاه دارد که تنش در آن رخ می دهد (حق پرست ۱۳۷۶). تنش خشکی حاصل از کمبود آب در گیاه زمانی رخ می دهد که نسبت به تبخیر و تعرق بالقوه کمتر از یک باشد. (بیکر ۱۹۹۴).

تعیین رابطه بین اجزای عملکرد و صفات مورفولوژیکی با عملکرد دانه می تواند معیارهایی را جهت گزینش ژنوتیپ های مطلوب بویژه در مراحل اولیه برنامه های اصلاحی مشخص نماید. در غلات اجزاء اولیه تعیین کننده عملکرد دانه شامل تعداد سنبله در واحد سطح، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه می باشند و عملکرد، حاصلضرب این سه جزء می باشد. اجزاء ثانویه شامل تعداد پنجه در بوته، تعداد سنبلچه بارور و غیربارور در سنبله، تعداد دانه در گلچه و تعداد دانه در مترمربع می باشند (کوچکی و همکاران ۱۳۷۶). عطایی (۲۰۰۶) گزارش نمود تعداد دانه در سنبله با عملکرد دانه دارای بیشترین اثر مستقیم و مثبت بود. نامبرده همچنین اظهار داشت اثر مستقیم وزن هزار دانه و تعداد سنبله در واحد سطح بر عملکرد دانه مثبت و معنی دار بود. در این آزمایش تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه و تعداد سنبله در واحد سطح با عملکرد دانه دارای همبستگی مثبت و معنی دار بود. شاخص برداشت بیانگر نسبت توزیع مواد فتوسنتزی بین عملکرد اقتصادی و عملکرد کل است (کوچکی و علیزاده ۱۳۶۵). ساقه ها بیشترین وزن خشک کاه را تشکیل می دهد و بنابراین به عنوان یک بخش رویشی بر روی شاخص برداشت موثرند، کاهش ارتفاع بوته سبب کاهش وزن کاه و نهایتاً افزایش شاخص برداشت می گردد (اسلجر ۱۹۹۵). ارتفاع بوته به عنوان یک عامل در واکنش گیاه به خشکی در نظر گرفته می شود، ولی اعتقاد بر این است که ارتفاع بوته به تنهایی اثری خصوصی بر روابط آب در گیاه ندارد، و تعیین ارتفاع مناسب برای شرایط تنش خشکی با در نظر گرفتن سایر ملاحظات زراعی صورت می گیرد (بلوم ۱۹۸۸).

#### مواد و روشها

این آزمایش در قالب دو طرح بلوک های کاملاً تصادفی که یک طرح در شرایط تنش و طرح دیگر در شرایط بدون تنش خشکی است در ۳ تکرار با ۱۰ ژنوتیپ گندم به نام های آذر ۲، سرداری، زاگرس، کوهدشت، NESTOR-SERI-BAVIACORA-TV2-PIGO-FLORKAWA2- در سال زراعی ۸۸-۸۷ در مزرعه ی تحقیقاتی دانشگاه آزاد خرم آباد به اجرا در آمد. هر ژنوتیپ در ۴ خط به طول ۴ متر به فاصله خطوط ۲۰ سانتیمتر و فاصله بوته ۵ سانتیمتر روی ردیف کشت شد.

با استفاده از عملکرد ژنوتیپ ها در دو محیط تنش (YS) و محیط بدون تنش (Yp) شاخص های کمی مقاومت به خشکی (STI, MP, SSI, TOL, GMP) محاسبه گردید.

برای تجزیه آماری صفات و مقایسه میانگین آنها به روش دانکن از نرم افزار رایانه ای SAS استفاده شد. برای اندازه گیری و مقدار رابطه متغیرهای مستقل و وابسته از ضریب همبستگی ساده از نرم افزار SPSS استفاده گردید. در تجزیه به مولفه های اصلی با استفاده از نرم افزار MSTAT-C و بر اساس موقعیت ژنوتیپ های مختلف در دو شرایط بهینه و تنش، شاخص های مختلف پنجگانه در نمودار دو بعدی حاصل از روش PCA اقدام به شناسایی ژنوتیپ های سه گروه متحمل، نسبتاً متحمل و حساس به خشکی گردید. همبستگی بین شاخص ها و عملکرد ژنوتیپ ها در دو محیط (تنش و پتانسیل) و ترسیم نمودارها با استفاده از نرم افزار SPSS انجام گردید. نمودار بای پلات با استفاده از نرم افزار Stat Graphics رسم شد.

### نتایج و بحث

با استفاده از تحلیل همبستگی بین عملکرد در محیط بدون تنش و دارای تنش و شاخص های کمی تحمل به خشکی می توان شاخص های مقاومت را غربال و مناسب ترین شاخص را انتخاب نمود. (صفایی ۱۳۸۵). مناسب ترین شاخص آن است که در هر دو محیط تنش و بدون تنش دارای همبستگی مثبت و معنی دار با عملکرد باشد (امام جمعه ۱۳۷۸، معروفی ۱۳۷۷). در همین راستا و با توجه به نتایج همبستگی شاخص های مختلف و عملکرد ژنوتیپ ها در دو محیط تنش و بدون تنش ملاحظه می شود که شاخص های STI، GMP و MP دارای ویژگی های ذکر شده می باشند (جدول ۲). این شاخص ها با عملکرد ژنوتیپ ها در هر دو محیط، تنش به ترتیب با ضرایب همبستگی (۰/۹۳۵، ۰/۹۴۷ و ۰/۹۰۳) و بدون تنش (۰/۸۴۳، ۰/۸۲۷ و ۰/۸۸۸) همبستگی مثبت و معنی دار در سطح احتمال یک درصد نشان می دهند. بنابراین ژنوتیپ هایی که از نظر عدد بیشترین مقدار شاخص ها را داشته باشند به عنوان مقاومترین ژنوتیپ ها شناخته می شوند. این نتایج با نتایج حاصل از تحقیق ضابط و همکاران (۱۳۸۲) در ماش، و فرشادفر و همکاران (۱۳۸۲) در نخود، احمدی و همکاران (۱۳۸۳) در هیبریدهای ذرت دانه ای، مطابقت دارد. در رابطه با سایر شاخص ها، ملاحظه می شود که شاخص TOL همبستگی مثبت و غیر معنی داری با عملکرد در محیط بدون تنش و همبستگی منفی و غیر معنی دار با عملکرد در محیط تنش نشان داد. از آنجایی که ژنوتیپ هایی با مقادیر کمتر این شاخص، بعنوان ژنوتیپ های متحمل شناخته می شوند، لذا انتخاب بر اساس این شاخص موجب برگزیدن ژنوتیپ هایی می شود که عملکرد بالایی در محیط دارای تنش و عملکرد پایینی در محیط بدون تنش دارند شاخص SSI همبستگی منفی و غیر معنی داری با عملکرد در شرایط بدون تنش (۰/۱۵) و همبستگی منفی و بسیار معنی دار با عملکرد دانه در محیط تنش (۰/۸۰۴) نشان داد. با توجه به اینکه مقادیر کمتر این شاخص، ویژگی ژنوتیپ های مقاوم به خشکی است، لذا بر اساس شاخص SSI نیز ژنوتیپ هایی با عملکرد بالا در محیط دارای تنش و عملکرد پایین در محیط بدون تنش انتخاب می گردد.

جدول ۱) شاخص های مقاومت به خشکی ژنوتیپ های گندم براساس عملکرد در هر دو محیط.

GENOTYPE	YS	YP	GMP	MP	STI	TOL	SSI
AZAR2	145.96	282.23	203.04	214.20	121.03	136.47	1.23
BAVIACORA	149.10	328.30	221.25	238.70	143.72	179.20	1.39
FLORKAVA	217.30	348.23	275.08	282.77	222.17	130.93	0.96



## پنجمین همایش ملی ایده های نو در کشاورزی

دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسکان (اصفهان)، دانشکده کشاورزی

۲۸-۲۷ بهمن ماه ۱۳۸۹



همایش ملی  
ایده های نو در کشاورزی

KOHDASHT	249.26	410.56	319.90	329.91	300.46	161.30	1.00
NESTOR	238.16	378.23	300.13	308.20	264.47	140.07	0.94
PIGO	240.66	368.46	297.78	304.56	260.35	127.80	0.88
SARDAR	147.16	329.23	220.11	238.20	142.25	182.07	1.41
SERI	224.06	282.43	251.47	253.15	185.66	58.17	0.52
TV2	244.83	345.20	290.72	295.02	248.14	100.37	0.74
ZAGROS	210.70	333.13	264.93	271.92	206.08	122.43	0.93

نتایج تجزیه به مولفه های اصلی نشان داد که مولفه های اول و دوم در مجموع ۹۹/۸۹ درصد تنوع موجود بین متغیرها (مقادیر عملکرد دانه در دو شرایط تنش و بدون تنش و شاخص های ارزیابی تحمل به خشکی ژنوتیپ های مختلف) را توجیه می کند. همانطور که دیده می شود سه شاخص STI، GMP و MP از اجزای اصلی مولفه و دو شاخص TOL و SSI از اجزای اصلی مولفه دوم هستند، بنابراین می توان گفت که مولفه اول نماینده شاخص های مقاومت به تنش و مولفه دوم نمایانگر شاخص های حساسیت به تنش در گزینش ژنوتیپ های مختلف می باشند (جدول ۳)

بر اساس گروه بندی ژنوتیپ های مختلف (شکل ۱)، سه رقم کوهدشت، NESTOR و PIGO به عنوان ژنوتیپ های متحمل و FLORKAWA و زاگرس به عنوان ژنوتیپ های نسبتاً متحمل شناخته شدند. و هیچکدام از ژنوتیپ ها در گروه حساس قرار نگرفتند. ژنوتیپ های متحمل به دلیل حفظ نسبی مقادیر بالای عملکرد دانه در گذر از شرایط بهینه به تنش، از بالاترین مقادیر شاخص های مقاومت و پایین ترین مقادیر شاخص های حساسیت به تنش برخوردار بوده است.



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) ماتریس ضرایب همبستگی ساده بین شاخص های تحمل خشکی و عملکرد در دوشرايط تنش و پتانسیل

	YS	YP	GMP	MP	STI	TOL	SSI
YS	1						
YP	0.60	1					
GMP	0.94**	0.82**	1				
MP	0.90**	0.88**	0.99**	1			
STI	0.93**	0.84**	0.99**	0.99**	1		
TOL	-0.50	0.38	-0.20	-0.08	-0.17	1	
SSI	-0.80**	-0.01	-0.57	-0.47	-0.54	0.91**	1

\*\*\* به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۱٪ و ۵٪ و ۱٪

جدول ۴-۶) تجزیه به مولفه های اصلی برای شاخص های تحمل تنش خشکی

شاخص تحمل	شاخص تحمل تنش	شاخص حساسیت به	شاخص متوسط	شاخص میانگین هندسی	عملکرد دانه محیط	عملکرد دانه محیط	سهم تجمعی	مقادیر ویژه	مولفه
TOL	STI	تنش SSI	بهره وری MP	بهره وری GMP	بدون تنش YP	تنش YS			
-0.14	0.44	-0.29	0.43	0.44	0.46	0.43	4.97	71.06	1



# پنجمین همایش ملی ایده های نو در کشاورزی

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

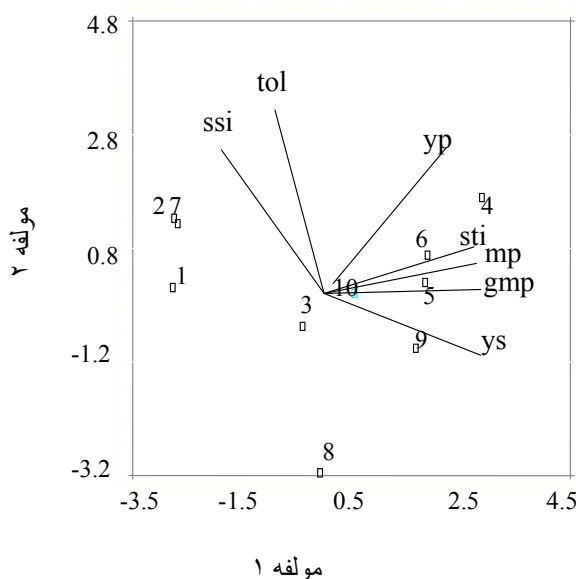


همایش ملی  
ایده های نو در کشاورزی

2	2.01	99.89	-0.14	0.33	0.08	0.16	0.52	0.10	0.66
---	------	-------	-------	------	------	------	------	------	------

همچنین ژنوتیپ های نسبتاً متحمل علیرغم داشتن پایین ترین مقادیر عملکرد دانه در شرایط بهینه، به دلیل عدم حساسیت زیاد به تنش با کاهش بسیار شدید عملکرد دانه در شرایط تنش مواجه نشده و از نظر مقادیر شاخص های مقاومت و حساسیت به تنش در حد واسط ژنوتیپ های متحمل و حساس به تنش قرار گرفتند.

بای پلات



شکل ۱- موقعیت ژنوتیپ های ۱

مقاومت و حساسیت به تنش در ۱

در مجموع در این پژوهش پنج شاخص مختلف که جهت تشخیص مقاومت به کار میروند مورد محاسبه قرار گرفتند. اولین شاخص محاسبه شده TOL یا شاخص تحمل می باشد که بیانگر تفاوت بین عملکرد در هر دو شرایط است. نتایج حاصل از این شاخص نشان داد که حساس ترین رقم، ژنوتیپ شماره ۷ (سرداری) با میزان  $TOL = 182 / 07$  بوده و ژنوتیپ شماره ۸ (SERI) با میزان  $TOL = 58 / 17$  مقاومترین ژنوتیپ می باشد. دومین شاخص مورد بررسی شاخص بهره وری متوسط یا MP است. با توجه به ماهیت این شاخص هرچه مقدار آن برای ژنوتیپی بیشتر باشد آن ژنوتیپ مطلوب تر است. بنابراین ژنوتیپ شماره ۴ (کوهدشت) با  $MP = 329 / 91$  مقاومترین و ژنوتیپ شماره ۱ با  $MP = 214 / 19$  حساس ترین ژنوتیپ می باشد. شاخص دیگر، شاخص بهره وری متوسط ژنوتیپیک فرناندز (GMP) است. نتایج بدست آمده بر اساس این شاخص بیانگر این است که ژنوتیپ های شماره ۴ (کوهدشت) و شماره ۱ (آذر) به ترتیب با مقدار  $GMP = 319 / 90$  و  $GMP = 203 / 03$  مقاومترین و حساسترین می باشند. چهارمین شاخص محاسبه شده، شاخص حساسیت به تنش (SSI) است. مقادیر SSI نشان می دهد که ژنوتیپ شماره ۷ (سرداری) با مقدار  $SSI = 1 / 40$  مقاومترین و شماره ۸ با  $SSI = 0 / 52$  حساس ترین

ژنوتیپ ها می باشند. شاخص محاسبه شده دیگر، شاخص تحمل به تنش فرناندز یا STI است. با توجه به ماهیت این شاخص می توان دریافت که در بین ژنوتیپ های مورد بررسی، ژنوتیپ شماره ۴ (کوهدشت) با ۳۰۰/۴۵  $STI =$  مقاومترین و ژنوتیپ شماره ۱ (آذر) با ۱۲۱/۰۳  $STI =$  حساس ترین ژنوتیپ نسبت به تنش خشکی می باشند.

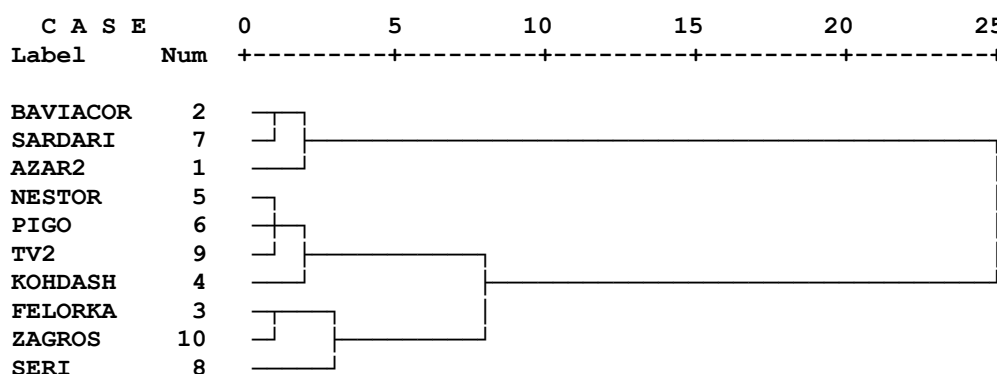
برای مطالعه روابط بین بیش از سه متغیر، یک شکل حاصل از نمایش چند متغیره مانند بای پلات مفید می باشد (شکل ۱). در این شکل اولین مولفه، ۷۱/۰۶ درصد از کل تغییرات ذاده ها را توجیه و همبستگی مثبت و بالایی با شاخص های Yp, Ys, GMP, MP و STI نشان داد. از این رو می توان آن را بعنوان مولفه "پتانسیل عملکرد و تحمل به تنش خشکی" نام گذاری کرد. از آنجا که مقادیر بالای این شاخص برای ما مطلوب است و با توجه به رابطه مثبت مولفه اول با این شاخص ها، اگر میزان مولفه اول را بالا انتخاب کنیم ژنوتیپ هایی را بر می گیریم که دارای عملکرد بالا در هر دو محیط تنش و پتانسیل هستند. از طرفی دومین مولفه ۹۹/۸۹ درصد از تغییرات موجود را به خود اختصاص داد و همبستگی مثبت با شاخص های TOL, SSI و همبستگی منفی با عملکرد در محیط دارای تنش (Ys) نشان داد جدول (۳).

با توجه به این نکات قسمت مطلوب بای پلات ناحیه بالا و سمت راست آن می باشد که ژنوتیپ های برتر نیز در همین قسمت قرار می گیرند. توزیع ژنوتیپ ها از نظر مقاومت به خشکی نیز بیانگر وجود تنوع ژنتیکی در ژنوتیپ های مورد بررسی برای این صفت می باشد که زمینه ای مناسب برای اصلاح را فراهم می نماید. همانطور که در شکل ۱ ملاحظه می شود با توجه به زوایای خطوطی که شاخص ها را نمایش می دهند می توان استنباط نمود که شاخص های MP, GMP و STI بعنوان بهترین شاخص ها می باشند که همبستگی مثبت و بالایی با همدیگر و نیز با عملکرد دانه ژنوتیپ ها در محیط تنش و بدون تنش نشان می دهند. این نتایج بعلاوه نتایج مربوط به سایر شاخص ها در این زمینه با اطلاعات حاصل از جدول ۱ مطابقت کامل دارد. از آنجایی که ژنوتیپ های شماره ۴ و ۵ و ۶ جزء ژنوتیپ های انتخاب شده از طریق بهترین شاخص ها می باشند و از طرفی در ناحیه مطلوب بای پلات نیز قرار گرفته اند لذا این ژنوتیپ ها به عنوان ژنوتیپ هایی با پتانسیل عملکرد بالا در هر دو محیط تنش و بدون تنش معرفی می گردند. از میان این سه ژنوتیپ، ژنوتیپ شماره ۴ (کوهدشت) بعنوان بهترین ژنوتیپ با پتانسیل عملکرد بالا در هر دو محیط دارای تنش و بدون تنش شناخته می شود.

گروه بندی ژنوتیپ های مورد بررسی با روش تجزیه خوشه ای و بر اساس شاخص های کمی تحمل به خشکی (TOL, SSI, STI, MP, GMP) به روش ward انجام شد. شکل (۲)، نمودار دندروگرام حاصل از این تجزیه را نشان می دهد. بر اساس نتایج حاصله، ژنوتیپ ها در سه گروه قرار گرفتند. در مجموع از دندروگرام نتیجه گرفته می شود گروه اول شامل ژنوتیپ های BAVIACORA، سرداری و آذر ۲ می باشد که فقط در شرایط بدون تنش عملکرد خوبی دارند و نسبتاً حساس به خشکی هستند گروه دوم ژنوتیپ های کوهدشت، PIGO، TV2 و NESTOR را در بر می گیرد که از لحاظ اکثر صفات در هر دو محیط تنش و بدون تنش دارای مقادیر بالایی بوده و این ژنوتیپ ها را می توان جزء ژنوتیپ های مقاوم به خشکی جهت کشت دیم معرفی نمود. گروه سوم شامل ژنوتیپ های SERI, FLORKAWA و زاگرس بود که عملکرد دانه آنها در شرایط محیطی عدم تنش در حد



متوسط و در شرایط تنش کمبود آب بیشتر از حد متوسط می باشد و این امر سبب پایداری عملکرد در این لاین ها گردید. اگر در یک برنامه اصلاحی هدف انتقال پایداری عملکرد باشد لاین های موجود در این گروه از این نظر مفید خواهند بود



شکل ۲- دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه ای بر اساس شاخص های مقاومت به خشکی.

### نتیجه گیری

با محاسبه شاخص های  $STI, MP, GMP, TOL, SI$  برای هریک از لاین ها، تحمل به تنش خشکی ارزیابی شد و با توجه به اینکه شاخص های  $STI, MP, GMP$  دارای ضریب همبستگی بسیار معنی داری با عملکرد در محیط تنش و بدون تنش بودند، شاخص های مناسبی تشخیص داده شدند. و نظر به اینکه معیار تحمل به تنش در شاخص  $STI$  میانگین عملکرد در محیط تنش و بدون تنش است، این امر گزینش را به سوی انتخاب لاین هایی پیش می برد که علاوه بر پرمحصولی، تحمل به تنش بیشتری داشته باشند. در این بررسی لاین های شماره ۴ (کوهدشت) و شماره ۱ (آذر) به ترتیب متحمل ترین و حساس ترین ژنوتیپ ها به تنش خشکی بودند. بنابراین رقم آذر ۲ تحت تنش خشکی بیشترین کاهش عملکرد را داشته و برای مناطق دارای کمبود آب توصیه نمی شود. از آنجایی که ژنوتیپ های شماره ۴ و ۵ و ۶ جزء ژنوتیپ های انتخاب شده از طریق بهترین شاخص ها می باشند و از طرفی در ناحیه مطلوب بای پلات نیز قرار گرفته اند لذا این ژنوتیپ ها به عنوان ژنوتیپ هایی با پتانسیل عملکرد بالا در هر دو محیط تنش و بدون تنش معرفی می گردند. از میان این سه ژنوتیپ، ژنوتیپ شماره ۴ (کوهدشت) بعنوان بهترین ژنوتیپ با پتانسیل عملکرد بالا در هر دو محیط دارای تنش و بدون تنش شناخته می شود. در ضمن با توجه به اینکه نتایج بدست آمده از شرایط شبیه سازی تنش خشکی هر دو محیط دیم و آبی تقریباً یکسان هستند، این موضوع نشان دهنده دقت در آزمایش می باشد.

### منابع



- ۱) احمدی، ع.، ع. سی و سه مرده، ع. زالی، ۱۳۸۳. مقایسه توان ذخیره سازی و انتقال مجدد مواد فتوسنتزی و سهم آنها در عملکرد چهار رقم گندم در شرایط آبیاری مطلوب و تنش خشکی. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۳۵. شماره ۴. صفحات ۹۳۵-۹۲۱.
- ۲) امام جمعه، ع.، م. زمانی، م. مطلبی، ۱۳۸۰. انتخاب برای مقاومت به خشکی در لاین های نخود. مجله علوم کشاورزی ایران ۳۲(۱):۷۷-۶۵.
- ۳) حق پرست، ر.، ۱۳۷۶. انتخاب برای تحمل خشکی در گندم نان. پایان نامه کارشناسی ارشد اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز.
- ۴) کوچکی، ع.، ۱۳۷۶. بهزرایی و بهنژادی در زراعت دیم. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. صفحه ۳۰۲.
- ۵) ضابط، م. حسین زاده، ع. احمدی، ع. و خیال پرست، ف.، ۱۳۸۲. مطالعه اثرات تنش خشکی بر صفات مختلف و تعیین بهترین شاخص مقاومت به خشکی در ماش. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۳۴ شماره ۴. صفحات ۸۹۸-۸۸۹.
- ۶) ۵۳) فرشادفر، ع.، محمدی، ر.، ۱۳۸۰. ارزیابی تحمل به خشکی ژنوتیپ های گندم نان با استفاده از شاخص های زراعی و فیزیولوژیکی. مجله علمی کشاورز ایران، جلد ۲۹، شماره ۱۸.

7) Ataei, M. 2006., Path analysis of barley (*hordeum vulgare* L.) yield. *Tarim Bilimleri Dergisi*. 12:227-232.

8) Blum, A., 1988. Improving wheat grain filling under stress by stem reserve mobilization, *Euphytica*. 100:77-83.

9) Baker, G. j.L., M. Hiember, G. aiderman & R. Eden. 1994. studies on the composition of sainfoin. *J. Ag. sci.* 42 : 382-394.

10) Blumenthal, C. S., F. Bekes, I. L., Batey, C. W., Wrigley, H. J., Moss, D. J., Mares and E. W. R. Barlow., 1991. interpretation of grain quality results from wheat variety trials with reference to high temperature stress. *Aust. J. of agric. Res* 42:325-334.

11) Slacher, G. L. 1995. Experimental origin of a reproductively isolated population in the grass genus *Elymus* *Crop Sci*:621- 625

### **Growth characteristics, grain yield, yield components and evaluation of drought resistance in wheat genotypes**



---

**By : najmodin sepahvand**  
**M.Sc. student of Dept. of plant breeding, borujerd university.**

---

**Abstract**

Breeding and release of high yielding and drought tolerant varieties along with advance agronomic practices are effective ways to manage drought and water deficit in agriculture. This experiment was conducted in order to identify tolerant genotypes to drought and evaluation of main characters and drought resistance indices on 10 bread wheat genotypes during one cropping seasons (2008-2009) in location, Khoramabad province, Kamalvand station.

The genotypes were evaluated in a RCBD design fashion with three replications. Simple and combined analyses of variance for one year were carried out. The results showed significant differences among genotypes in different irrigation application. The highest grain yield, yield stability, and drought tolerance were belonged to the genotypes nos.4 (KOHDASHT), 5 (NESTOR) and 6 (PIGO), under different irrigation scheme. Evaluation of stress tolerance indices i.e. stress tolerance index (STI), geometric mean productivity (GMP) and Mean productivity (MP) also showed the superiority of the above mentioned genotypes. Evaluation of different stress tolerance indices indicated that STI is a general index which can be used as selection criteria in breeding programs.

**Keywords: Rainfed Wheat; Yield stability; Drought Tolerance; Supplemental Irrigation**