تأثیر تنش خشکی بر عملکرد و اجزاء آن در ژنوتیپ‌های جو در منطقه مراغه

تیمور دولت پناه[۱] و ندا عباس‌زاده[۲]

چکیده

به منظور ارزیابی صفات مورفوفیزیولوژیک و شاخص‌های تحمل به خشکی در ژنوتیپ‌های جو تحت شرایط تنش خشکی و آبیاری تکمیلی، تعداد ۱۰۷ لاین پیشرفته جو در قالب طرح مربع لاتیس با دو تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه به مدت یکسال زراعی (۹۱-۱۳۹۰) مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل از تجزیه واریانس در شرایط تنش خشکی نشان داد که در تمامی صفات مورد بررسی، بین لاین‌ها اختلاف معنی‌داری وجود داشت. تجزیه واریانس در شرایط آبیاری تکمیلی نشان داد که در تمام صفات مورد بررسی بین لاین‌ها به‌جز وزن بیوماس و تاریخ خوشه‌دهی اختلاف معنی‌داری وجود داشت. در شرایط تنش خشکی بیشترین همبستگی مثبت و بسیار معنی‌داری بین عملکرد دانه با صفت تعداد بوته در واحد سطح ($r=۰/۷۲^{**}$) مشاهده شد ولی این صفت همبستگی منفی و بسیار معنی-دار با صفت تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک ($r= -۰/۳۳^{**}$) داشت. در شرایط آبیاری تکمیلی بیشترین همبستگی مثبت و بسیار معنی‌داری بین عملکرد دانه با تعداد بوته در واحد سطح ($r=۰/۷۱^{**}$) و با قدرت رشد اولیه ($r=۰/۶۳^{**}$) وجود داشته، در حالی‌که عملکرد دانه دارای همبستگی منفی و بسیار معنی‌داری با صفت تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک ($r= -۰/۴۷^{**}$) داشت. بررسی شاخص‌ها نشان داد که در تجزیه واریانس شاخص‌ها اختلاف بسیار معنی-داری میان شاخص‌ها بجز شاخص تحمل (TOL) وجود دارد. لاین شماره ۲۰ با بیشترین مقدار شاخص‌های GMP, MP, STI دارای بالاترین میانگین عملکرد دانه نسبت به سایر لاین‌ها بود. این لاین بر اساس نتایج حاصله پر محصول-ترین و مقاوم‌ترین لاین انتخاب شد.

کلمات کلیدی: *جو، آبیاری تکمیلی، تنش خشکی، شاخص‌های تحمل به خشکی، صفات مورفوفیزیولوژیک*

تاریخ دریافت:۹۲/۰۲/۲۵ تاریخ پذیرش: ۹۲/۰۹/۲۵

[۱]- کارشناس ارشد مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور (مراغه) Email: tdolatpanah@yahoo.com

[۲]- دانشجوی کارشناسی ارشد واحد میانه، دانشگاه آزاد اسلامی میانه، ایران.

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه و بررسی منابع علمی

جو گیاهی است یکساله از خانواده غلات که دارای سازگاری اکولوژیکی وسیع بوده و از لحاظ سطح زیر کشت و میزان تولید پس از گندم دومین محصول استراتژیک کشور می‌باشد. سطح زیر کشت جو در ایران در سال ۸۸-۱۳۸۷، ۱/۶۷۵ میلیون هکتار بوده که از این میزان ۷۲۰ هزار هکتار آبی و ۹۵۵ هزار هکتار آن به جو دیم اختصاص داشته است. میزان تولید جو در کشور حدود ۳/۴۵ میلیون تن برآورد شده که ۶۹/۱۰ درصد آن از اراضی آبی و ۳۰/۹۰ درصد از کشت دیم حاصل شده است. میانگین متوسط تولید جو دیم در هر هکتار ۱۱۰۰ کیلوگرم و جو آبی ۳۳۰۰ کیلوگرم بوده است (Ahonymous, 2009) این گیاه در مناطق مختلف آب و هوایی رشد کرده و محصول تولید می کند. کشور ایران با متوسط بارندگی سالیانه ۲۶۰ میلی‌متر جز مناطق خشک و نیمه خشک محسوب شده و نیمی از اراضی قابل کشت کشورمان در این مناطق قرار دارند. علاوه بر این میزان تبخیر سالیانه در برخی از مناطق آن ۲۰ تا ۴۰ برابر میزان بارندگی آن می‌باشد (Khazaie, 2008).

تأمین امنیت غذایی از مهمترین اهداف توسعه می‌باشد که نیازمند انجام مطالعات و بررسی‌های زیر بنایی در بخش کشاورزی است. تنش‌های مختلف محیطی (اعم از تنش‌های زنده و غیرزنده) همواره عوامل اصلی کاهش دهنده تولید محصولات زراعی و از موانع اصلی رسیدن به پتانسیل عملکرد محصولات مختلفی بوده‌اند. با وجود این جو نسبت به سایر غلات به تنش خشکی متحمل‌تر می‌باشد، و این محصول به عنوان گیاه زراعی سازگار با شرایط دیم با تحمل نسبی به عوامل نامساعد محیطی از قبیل خشکی و شوری خاک و زودرسی نسبی در مقایسه با گندم و دارا بودن خصوصیات نظیر قابلیت برداشت برای سیلو در مرحله ظهور سنبله، چرای سبز در مرحله پنجه-زنی و استحصال دانه و استفاده از آن در صنایع غذایی در نظام‌های زراعی مناطق خشک جهان از جمله کشور ما دارای جایگاه ویژه‌ای است (Ahakpaz, 2007).

از طرفی وجود مقاومت نسبی جو در مقایسه با گندم به خشکی و دمای بالای هوا، درجه حرارت بسیار زیاد مانع رشد طبیعی و رسیدن گیاه شده و در نهایت سبب کاهش وزن دانه و عملکرد می‌گردد (Nader Mahmodi, 2004). همچنین بررسی بر روی گیاه جو نشان داد، که این گیاه تحت تنش شدید خشکی، دانه‌های کوچکتر و محصول کمتری تولید می‌کند (Samarah, 2005).

افزایش عملکرد در واحد سطح در اثر پتانسیل ژنتیکی بالای تولید در ارقام اصلاح شده است و برای دستیابی به آن بایستی روش‌های اصلاحی و معیارهای انتخاب مناسب در برنامه‌های به‌نژادی به کار گرفته شود (Tajbakhsh and Pormirza, 2003). گزینش در محیط‌هایی با منابع کم یک استراتژی مؤثر برای بهبود عملکرد

Archive of SID

www.SID.ir

دانه و پایداری جو در این مناطق می‌باشد (Ceccarelli etal. , 1998).

تنش خشکی انتهای فصل موجب کوتاه تر شدن دوره پر شدن دانه، کاهش عملکرد دانه و وزن دانه جو می‌شود. (Sanhez – Diaz et al.,2004). (zi-zheni et al., 2004) نشان دادند که آبیاری در دورهٔ تنش رطوبتی به ویژه در مرحلهٔ زایشی تأثیر مهمی بر رشد گیاه و عملکرد دانه دارد. تعداد سنبله در واحد سطح به همراه تعداد دانه در سنبله تعیین کنندهٔ اصلی عملکرد دانه به شمار می‌روند، اگر چه نشان داده شده است که تعداد سنبله در واحد سطح یک اثر منفی بر تعداد دانه در سنبله دارد و وزن دانه دارای اثر کمتری روی عملکرد دانه است. کاهش عملکرد دانه در شرایط تنش رطوبتی در نتیجه کاهش وزن هزار دانه و همچنین به واسطه کاهش تعداد پنجه، سنبله و دانه در گیاه توسط (Samareh , 2005) گزارش شد. وی نشان داد که تنش موجب کاهش عملکرد دانه از طریق کاهش تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه شد با این حال تعداد بوته در واحد سطح نسبت به شرایط بدون تنش تحت تأثیر قرار نگرفت و در برخی از ارقام، تنش رطوبتی در مرحله گرده-افشانی نسبت به تیمار شاهد شاخص برداشت را کاهش داد. سنبله صرفاً ساختمانی برای حمل اندام-های زایشی نیست، بلکه نقش قابل ملاحظه‌ای نیز در فتوسنتز گیاه دارد که در شرایط تنش اهمیت ویژه‌ای خواهند داشت. برای گزینش گیاهان براساس عملکرد، شاخص‌های متفاوتی پیشنهاد شده است. این شاخص‌ها عملکرد گیاه را در دو محیط تنش و غیرتنش در بر می‌گیرند. (Fernandez , 1992). هر چه شاخص تحمل کمتر باشد حساسیت به خشکی ژنوتیپ کمتر بوده و مطلوبتر است. شاخص متوسط باروری نیز باعث گزینش ژنوتیپ‌هایی می‌شود که عملکرد بالایی در شرایط مطلوب دارند. شاخص تحمل به تنش توسط (Fernandez، 1992) ارائه گردید این شاخص که قادر به شناسایی ژنوتیپ‌ها دارای عملکرد بالا در دو محیط تنش و بدون تنش از سایر ژنوتیپ‌ها بود. (Fishre and Maurer, 1978) شاخص حساسیت به تنش را پیشنهاد کردند که هر چه مقدار این شاخص کوچکتر باشد، میزان مقاومت به خشکی بالاتر است. بنابراین باید در نظر داشت که مناسب‌ترین شاخص برای گزینش ژنوتیپ مقام به خشکی، شاخصی است که بتواند ژنوتیپ‌هایی که در محیط تنش و بدون تنش عملکرد بالایی دارند را از بقیه ژنوتیپ‌ها متمایز نماید. مقایسه عملکرد، اجزای عملکرد در سایر صفات مؤثر بر عملکرد می‌تواند اصلاح کنندگان را در رسیدن به ارقام پر محصول یاری کند. با توجه به نقش مهم برخی از اجزای بوته جو در عملکرد، اهداف زیر در این بررسی به مورد اجرا گذاشته شد.

- شناسایی لاین‌های پر محصول مقاوم یا متحمل به خشکی

Archive of SID

www.SID.ir

- تعیین مناسب‌ترین شاخص جهت گزینش لاین-های مناسب تحت شرایط تنش خشکی و آبیاری تکمیلی
- تعیین اختلاف بین لاین‌ها و ژنوتیپ‌های جو از نظر تحمل به خشکی

مواد و روش‌ها

در این بررسی تعداد ۱۰۷ لاین پیشرفته جو (جدول ۲-۲) در قالب دو آزمایش جداگانه تحت شرایط دیم و آبیاری تکمیلی ارزیابی شد. آزمایش در قالب طرح مربع لاتیس با دو تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی مراغه به مدت یک سال زراعی (۹۱-۱۳۹۰) اجرا شد. منطقه مراغه از نظر جغرافیایی در شمال غرب ایران، در فاصله ۴۵ درجه و ۳۰ دقیقه تا ۴۶ درجه و ۳۷ دقیقه طول شرقی و ۳۶ درجه و ۵۲ دقیقه تا ۳۷ درجه و ۳۸ دقیقه عرض شمالی واقع شده و متوسط ارتفاع منطقه از سطح دریای آزاد ۱۴۰۰ متر می‌باشد. ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه در فاصله ۲۵ کیلومتری شرق شهرستان مراغه در ارتفاع ۱۷۲۰ متر از سطح دریا واقع شده است (محمودی، ۱۳۷۳). کشت بذر با استفاده از دستگاه بذر کار آزمایشی وینتراشتایگر با عرض کار ۱/۲ متر انجام شد. مساحت کاشت هر کرت ۶/۶ متر مربع و مساحت برداشت آن پس از حذف نیم متر حاشیه طولی معادل ۵/۷۶ متر مربع بود. میزان بذر مصرفی در شرایط آبیاری تکمیلی و دیم براساس تراکم ۴۰۰ دانه در مترمربع در نظر گرفته شد که با توجه به وزن هزار دانه هر لاین تعیین شد. برای تهیه زمین، شخم با گاو آهن قلمی در پاییز و پنجه غازی در بهار بوده و میزان کود مصرفی با توجه به نتایج تجزیه خاک در مراغه براساس ۲۵ کیلوگرم فسفات آمونیم و ۱۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار محاسبه و قبل از کاشت به صورت جایگذاری مصرف شد (۳). کلیه بذور قبل از کاشت توسط قارچ‌کش ضد عفونی شده و جهت مبارزه با علف‌های هرز پهن برگ از روش شیمیائی استفاده شد. تاریخ کشت هر دو آزمایش (دیم و آبیاری تکمیلی) در اواخر مهر ۱۳۹۰ بود. در آزمایش آبیاری تکمیلی، آبیاری به روش غرقابی و به میزان ۸ متر مکعب در هکتار انجام شد. مرحله اول آبیاری در تاریخ ۹۱/۳/۱۰ قبل از مرحله بوتینگ (از مرحله پنجه‌زنی تا قبل شروع آبستنی) و مرحله ثانویه آبیاری در تاریخ ۹۱/۳/۲۷ در مرحله خوشه‌دهی کامل زمانیکه دانه‌ها به صورت شیری بودند صورت گرفت.

طی فصل رشد گیاهان در مزرعه، صفات زیر مورد ارزیابی قرار گرفت: قدرت رشد اولیه به صورت مشاهده‌ای ازضعیف تا قوی، ارتفاع بوته بر حسب سانتی‌متر از سطح خاک تا انتهای سنبله، طول سنبله بر حسب سانتی‌متر از پایه تا نوک سنبله، زمان لازم از کاشت تا ظهور سنبله و رسیدن فیزیولوژیکی دانه‌ها که مصادف با زرد شدن پدانکل گیاهان می‌باشد، بر حسب روز محاسبه شد. از صفات مرتبط با اجزای عملکرد تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه بر حسب گرم، عملکرد دانه بر حسب کیلوگرم بر هکتار محاسبه شد. پس از

Archive of SID

www.SID.ir

یادداشت برداری، تجزیه و تحلیل‌های آماری مثل تجزیه واریانس و رسم نمودارهای آماری انجام شد.

۲-۱- وضعیت بارندگی و دما در ایستگاه مراغه

میزان بارندگی در ایستگاه مراغه ۲۶۳/۲ میلی‌متر بوده که در مقایسه با میانگین بلند مدت ۲۵/۲ درصد و نسبت به سال زراعی گذشته ۲۵ درصد کاهش داشته است. پراکنش بارندگی در پاییز ۸۲/۲ در زمستان ۷۴/۱ و در بهار ۱۰۶/۹ میلی‌متر بوده است. به عبارت دیگر، ۳۱/۳ درصد بارش‌ها در پاییز، ۲۸/۱۵ درصد در زمستان و ۴۰/۶۱ درصد در بهار بوقوع پیوسته‌اند.

داده‌های درجه حرارت نشان می‌دهند که متوسط دمای سال زراعی اخیر ۳/۶ درجه سانتی‌گراد بوده که در مقایسه با میانگین بلند مدت ۲/۵ درجه سانتی‌گراد و نسبت به سال زراعی گذشته ۱/۷۹ درجه سانتی‌گراد کاهش داشته است. مجموع روزهای زیر صفر ۱۴۲ روز بوده که نسبت به سال زراعی گذشته ۱۲ روز و نسبت به میانگین بلند مدت ۲ روز افزایش داشته است. تعداد روز زیر صفر در بهار ۱۱ روز بوده، که ۲ روز کمتر از آمار بلند مدت می‌باشد (جدول ۲-۱).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲-۱- خلاصه آمار هواشناسی سال زراعی ۹۱- ۹۰ ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه

Table 2-1- CROP GROWING SEASON METEOROLOGICAL DETAILS FOR MARAGHEH STATION (2011-2012)

متوسط دمای حداکثر MEAN	متوسط دمای حداقل TEMP	تبخیر میلیمتر EVAPOR. (MM)	٪ رطوبت نسبی AVER.REL. HUMIDITY (%)	تعداد روز زیر صفر NO OF DAYS BELOW	متوسط دما AVER. TEMP	حداکثر دمای مطلق ABS.TEMP.	حداقل دمای مطلق	بارندگی RAIN FALL (MM)	ماه
17/38	6/93	178	43/29	2	12/5	26/4	-3/5	25/8	مهر OCT
4/78	-1/49	23/5	47/1	17	1/69	14/4	-12/5	50/5	آبان NOV
-0/3	-8/28	0	72/2	28	-4/29	8/6	-15	5/9	آذر DEC
1/15	-6/38	0	75/3	27	-2/77	9/4	-11	29/8	دی JAN
-2/43	-8/89	0	74	30	-5/68	5	-21/5	21/1	بهمن FEB
-0/3	-7/76	0	69/2	27	-4/03	9/6	-17/5	23/2	اسفندMAR
10/62	1/15	25/2	61/7	11	5/88	19/4	-12	36/2	فروردینAPR
17/67	7/05	206/8	50/3	0	12/36	24/6	1/5	49/7	اردیبهشتMAY
23/3	11	291/5	38/5	0	17/1	30/4	4	21	خردادJUN
27/26	15/03	346	39/6	0	21/14	34	9	8/8	تیر JUL

جدول ۲-۲ – شجره ژنوتیپ‌های مورد آزمایش

Table 2-2- Experimental Genotypes Pedigree.

Plot No. شماره ژنوتیپ	Pedigree	Plot No. شماره ژنوتیپ	Pedigree	Plot No. شماره ژنوتیپ	Pedigree	Plot No. شماره ژنوتیپ	Pedigree
1	71411	31	72406	61	72602	91	CWB117-5-9-5//CWB117-77-9-7/ICB-104073/3/K-334
2	71426	32	72439	62	72611		
3	71426	33	72439	63	72647	92	Ste/Antares//YEA762-2/YEA605-5/3/Slr//Alpha/Durra
4	71482	34	72439	64	72649	93	Alpha/Gumhuriyet//Sonja
5	71530	35	72466	65	72650	94	Makoee
6	71530	36	72472	66	72655	95	Sahand
7	71538	37	72480	67	72664	96	Abidar
8	71538	38	72480	68	72665	97	Dayton / Ranney
9	71557	39	72488	69	72666	98	Yea/168
10	71576	40	72494	70	72668	101	-
11	71576	41	72498	71	72672	102	Bulbul
12	71608	42	72498	72	72673	103	-
13	71663	43	72500	73	72675	104	-
14	71704	44	72520	74	72684	105	Radical
15	71850	45	72524	75	72689	106	ChiC/An57//Albert/3/Alger/Ceres362-1-1/4/Alta
16	71938	46	72524	76	72726	107	Pamir-65/Pamir-154
17	71938	47	72545	77	72372		
18	72295	48	72546	78	72382		
19	72295	49	72550	79	72472		
20	72295	50	72557	80	72472		
21	72322	51	72557	81	72588		
22	72322	52	72562	82	72646		
23	72322	53	72565	83	72680		
24	72322	54	72566	84	72680		
25	72368	55	72566	85	72704		
26	72368	56	72566	86	72747		
27	72368	57	72568	87	CWB117-77-9-7/3/TOKAK//YEA389.3/YEA475-4		
28	72368	58	72581	88	Tokak/Demir-2		
29	72397	59	72584	89	Zarjau/80-5151//DZ-40-……3/3Radical		
30	72406	60	72587	90	AZE-Lerik-ICB-123363/GaraArpa		

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج و بحث

۳-۱- نتایج تجزیه واریانس ساده در محیط تنش خشکی

تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده با توجه به اینکه اثر بلوک‌های ناقص غیر معنی‌دار بود، بنابراین تجزیه به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی انجام شد. نتایج نشان می‌دهد از نظر تمامی صفات مورد بررسی در لاین‌ها به جز قدرت رشد اولیه تفاوت‌های معنی‌داری وجود دارد که حاکی از وجود تنوع ژنتیکی میان لاین‌های مورد مطالعه می‌باشد (جدول ۳-۱). تفاوت میان لاین‌ها در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود. ضریب تغییرات کلیه صفات مورد بررسی از ۱/۸۱ تا ۳۳/۵۹ نوسان داشت. تغییرات ژنتیکی و فنوتیپی و همچنین وراثت‌پذیری عمومی برای صفات مورد بررسی در شرایط تنش خشکی (جدول ۳-۱) با استفاده از امید ریاضی میانگین مربعات محاسبه و نشان داده شده‌اند. در همین حال با توجه به اختلاف زیاد بین اثرات فنوتیپی و ژنتیکی در بیشتر صفات، استنباط می‌شود که صفات مورد بررسی به مقدار زیاد تحت تأثیر محیط قرار گرفته‌اند. در شرایط تنش خشکی محاسبه اثرات فنوتیپی و ژنوتیپی برای صفاتی مانند تعداد سنبله در مترمربع، تعداد دانه در سنبله، قدرت رشد اولیه و درصد گیاه در واحد سطح، بزرگترین اثرات فنوتیپی و ژنتیکی را نشان دادند که این امر دلالت بر نقش تعیین کننده این صفات در تنوع جمعیت‌های مورد بررسی می‌باشد. صفات مورد بررسی هر چقدر بیشتر تحت تأثیر محیط قرار بگیرند مقادیر وراثت‌پذیری بین جمعیت‌ها برای اکثر صفات پایین خواهد بود. در شرایط تنش خشکی بیشترین وراثت‌پذیری مربوط به قدرت رشد اولیه و تعداد دانه در سنبله و کمترین آن مربوط به عملکرد دانه می‌باشد. تعداد دانه در سنبله دارای ضریب تغییرات ژنتیکی بیشتر نسبت به سایر صفات می‌باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول (۳-۱) تجزیه واریانس ساده صفات زراعی تحت شرایط تنش خشکی

Table (3-1) Simple analysis of variance for cereal characteristics under drought condition

منابع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی Df	میانگین مربعات (MS) تعداد سنبله در متر مربع NSM	طول ساقه اصلی LMS	طول سنبله اصلی SL	تعداد دانه در سنبله GNS	قدرت رشد اولیه GV	تاریخ سنبله دهی DHE	رسیدگی فیزیولوژیکی DMA	ارتفاع بوته PLH	وزن هزار دانه TKW	درصد گیاه در واحد سطح PP	عملکرد دانه G.Y.
بلوک Blook	1	7945/86**	894/42**	26/14**	0/915 ns	31832/4**	43/96*	1615/62**	1648/68**	294/39**	19351/51**	0/026**
ژنوتیپ Genotype	106	1425/77**	55/90**	3/05**	213/03**	390/89 ns	30/36**	49/43**	۵۵/۹۴**	63/83**	393/47**	0/007**
خطا Error	106	758/55	22/24	1/35	22/09	320/21	8/08	24/32	۱۳/۲۴	21/07	240/43	0/004
ضریب تغییرات C.V%		26/58	8/93	15/64	17/69	33/59	1/81	2/65	۷/۴۱	9/08	25/81	29/41
ضریب تغییرات ژنتیکی C.V% G		3/22	0/317	0/114	3/594	3/353	0/071	0/067	۰/۴۳۵	0/423	1/273	0/004
واریانس ژنتیکی V.G		333/61	16/83	0/85	95/47	178/65	11/14	12/55	۲۱/۳۵	21/38	76/52	0/001
واریانس فنوتیپی P.V		1092/16	39/07	2/20	117/56	212/24	19/22	36/87	۳۴/۵۹	42/45	316/95	0/005
واریانس محیطی E.V		758/55	22/24	1/35	22/09	33/59	8/08	24/32	۳۴/۵۹	21/07	240/43	0/004
وراثت‌پذیری عمومی H.P		30	43	38	81	84	57	34	۶۱	50	24	20

*و** بترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد و ns غیر معنی دار.

****,*,ns: Significant at the 1%,5%probability levels and non Significant respectively.**

تعداد سنبله در متر مربع، NSM = Number of spikes per square meter طول ساقه اصلی، LMS = Length the main stem طول سنبله اصلی، Spike LS = Length تعداد دانه در سنبله، GNS = Grain Number per Spike قدرت رشد اولیه GV= The Growth Vigor تاریخ خوشه دهی، Days to Heading = DHE تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک، DPM = Days to Physiological Maturity ارتفاع بوته، PLH = Plant height وزن هزار دانه، Thousand Kernel Weight = TKW درصد گیاه در واحد سطح Percentage of plants per unit area = PP عملکرد دانه، Grain Yield = G.Y

۳-۲- نتایج تجزیه واریانس ساده در محیط آبیاری تکمیلی

نتایج تجزیه واریانس در محیط آبیاری تکمیلی نشان داد که بین لاین‌ها از نظر تعداد سنبله در مترمربع، طول ساقه، طول سنبله، تعداد دانه در سنبله، وزن در سنبله، قدرت رشد اولیه، تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک، ارتفاع بوته، درصد گیاه در واحد سطح، وزن هزار دانه و عملکرد دانه در سطح احتمال ۱ درصد اختلاف معنی‌دار وجود داشت که این نتایج با نتایج آزمایش (Komeyli Etal, 2006) تحت عنوان ارزیابی تحمل به خشکی ژنوتیپ‌های جدید گندم در شرایط تنش رطوبتی مطابقت دارد. از نظر تاریخ خوشه‌دهی اختلاف معنی‌داری بین لاین‌ها مشاهده نگردید (جدول ۳-۲). ضریب تغییرات کلیه صفات مورد بررسی از ۲/۰۱ تا ۶۴/۸۵ نوسان داشت. در شرایط آبیاری تکمیلی (جدول ۳-۲) همچون شرایط تنش محاسبه اثرات فنوتیپی و ژنوتیپی برای صفاتی مانند تعداد سنبله در مترمربع، تعداد دانه در سنبله، قدرت رشد اولیه و درصد گیاه در واحد سطح نشان داد که تنوع زیادی برای این صفات در مقایسه با صفاتی دیگر در جمعیت‌های مورد بررسی وجود دارد. در شرایط

Archive of SID

www.SID.ir

آبیاری تکمیلی وراثت‌پذیری در صفاتی مانند تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه بیشتر از بقیه صفات می‌باشد. هر چقدر وراثت‌پذیری بالا باشد، بیانگر این است آن صفت تحت تأثیر عوامل ژنتیکی است و محیط نقش کمتری بر روی آن صفت دارد. تعداد سنبله در متر مربع ضریب تغییرات بیشتری نسبت به سایر صفات مورد بررسی دارد. هر چقدر ضریب تغییرات ژنوتیپی در یک صفت بالا باشد نشانگر بالا بودن تنوع ژنتیکی بین لاین‌ها مورد بررسی از نظر آن صفت است.

جدول (۳-۲) تجزیه واریانس ساده صفات زراعی تحت شرایط آبیاری تکمیلی

Table (3-2) Simple analysis of variance for cereal characteristics under supplementary irrigated condition

منابع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی Df	میانگین مربعات (MS) تعداد سنبله در متر مربع NSM	طول ساقه اصلی LMS	طول سنبله اصلی SL	تعداد دانه در سنبله GNS	قدرت رشد اولیه GV	تاریخ سنبله دهی DHE	رسیدگی فیزیولوژیکی DMA	ارتفاع بوته PLH	وزن هزار دانه TKW	درصد گیاه در واحد سطح PP	عملکرد دانه G.Y
بلوک Blook	1	781/68 ns	1168/22**	20/66**	107/96**	1032/24*	8216/21ns	0/22ns	17/96ns	16/82ns	51/51ns	0/0000057ns
ژنوتیپ Genotype	106	2571/33**	69/88**	1/94**	254/73**	475/79**	7095/54ns	33/10**	81/52**	58/20**	403/78**	0/0163532**
خطا Error	106	1339/30	31/39	0/69	15/86	227/52	10640/22	14/05	29/39	6/72	198/92	0/007
ضریب تغییرات C.V%		27/55	9/09	11/89	14/87	24/64	64/85	2/01	9/02	4/66	22/05	27/43
ضریب تغییرات ژنتیکی C.V% G		4/637	0/319	0/049	4/459	2/019	-11/42	0/051	0/433	0/463	1/60	0/013
واریانس ژنتیکی V.G		616/01	19/42	0/35	119/43	124/13	-1772/35	9/52	26/06	25/74	102/43	0/004
واریانس فنوتیپی P.V		1955/31	50/63	1/58	135/29	351/64	8867/87	23/57	55/45	32/46	301/35	0/011
واریانس محیطی E.V		1339/30	31/39	1/23	15/86	227/52	10640/22	14/05	29/39	6/72	198/92	0/007
وراثت‌پذیری عمومی P.H		31	38	22	88	35	-19	40	46	79	33	36

**,* بترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد و ns غیر معنی دار

,*,ns: Significant at the 1%,5%probability levels and non Significant respectively.

۳-۳- نتایج تجزیه واریانس مرکب صفات در دو محیط آبیاری تکمیلی و تنش خشکی

نتایج تجزیه واریانس مرکب صفات نشان می‌دهد که اثر شرایط محیطی روی صفات تعداد سنبله در مترمربع، طول ساقه، قدرت رشد اولیه، درصد گیاه در واحد سطح، وزن هزار دانه و عملکرد دانه اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد داشتند و از نظر تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک در سطح احتمال ۵ درصد دارای اختلاف معنی‌دار بودند. همچنین لاین‌ها از نظر تعداد سنبله در مترمربع، طول ساقه، طول سنبله، تعداد دانه در سنبله، قدرت رشد اولیه، تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک، ارتفاع بوته، درصد گیاه در واحد سطح، وزن هزار دانه و عملکرد در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌دار داشتند. معنی‌دار شدن لاین‌ها از نظر صفات مورد ارزیابی حاکی از وجود تنوع ژنتیکی از نظر صفات مورفیزیولوژیک بود که زمینه را برای انتخاب صفات مرتبط خشکی فراهم می‌نماید معنی‌دار بودن اختلاف لاین‌ها از نظر اکثر صفات، گویای این است که بین ژنوتیپ-

Archive of SID

www.SID.ir

های مورد مطالعه در این پژوهش تنوع ژنتیکی وجود دارد. نتایج تجزیه مرکب حاکی از آن است که از نظر تمام صفات مورد بررسی به جز ارتفاع بوته بین شرایط محیطی و ژنوتیپ اثر اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۳-۳). زیاد بودن ارتفاع بوته از جمله صفاتی است که در شرایط دیم تأثیر مثبت روی عملکرد دانه دارد (Roustaie, 2000). زیرا تجربه نشان داده، ژنوتیپی که دارای ارتفاع بوته بالاست با توجه به مواد ذخیره غذایی بیشتر در ساقه، سنبله گیاه را در تنش آخر فصل بهتر تغذیه خواهد کرد (Begum etal.,1994).

جدول (۳-۳) تجزیه واریانس مرکب صفات زراعی تحت شرایط تنش خشکی و آبیاری تکمیلی

Table (3-3) Combined analysis of variance for cereal characteristics under drought and supplementary irrigated condition

منابع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی Df	میانگین مربعات (MS) تعداد سنبله در متر مربع NSM	طول ساقه اصلی LMS	طول سنبله اصلی SL	تعداد دانه در سنبله GNS	قدرت رشد اولیه GV	تاریخ سنبله دهی DHE	رسیدگی فیزیولوژیکی DMA	ارتفاع بوته PLH	وزن هزار دانه TKW	درصد گیاه در واحد سطح PP	عملکرد دانه G.Y
محیط Environment	1	91413/60**	8350/44**	17/40 ns	5/38 ns	6752/33**	821/60 ns	90/67*	12903/03**	2740/39**	1609/57**	0/78**
تکرار Repeat	2	4363/77*	1031/32**	23/40**	54/43**	16432/24**	4130/10 ns	807/92**	833/36**	155/60**	9701/51**	0/01 ns
ژنوتیپ Genotype	106	3030/49**	91/37**	2/95**	454/37**	642/18 **	3546/33 ns	66/56**	106/57**	108/04**	618/13**	0/01**
ژنوتیپ در محیط G*E	106	966/60ns	34/41ns	1/04 ns	13/39 ns	224/50 ns	2579/55 ns	15/67 ns	30/89*	13/99 ns	179/39 ns	0/007 ns
خطا Error	212	1048/92	36/81	1/02	18/98	273/87	5324/15	19/19	21/32	13/90	219/67	0/005
ضریب تغییرات Coefficient of Variation		27/39	9/05	12/98	16/22	28/91	46/27	2/35	8/46	7/02	23/90	28/49

*و** بترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد و ns غیر معنی دار.

,*,ns: Significant at the 1%,5%probability levels and non Significant respectively.

۳-۴- بررسی همبستگی بین صفات

۳-۴-۱- همبستگی ساده بین صفات در محیط تنش خشکی

نتایج همبستگی ساده بین صفات در محیط تنش خشکی نشان داد (جدول ۳-۴) که درصد گیاه در واحد سطح با قدرت رشد همبستگی مثبت و بسیار معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ دارد ($r=۰/۸۶^{**}$). بطوریکه بیشترین همبستگی ساده در محیط تنش مربوط به درصد گیاه در واحد سطح و قدرت رشد اولیه بود هر چقدر قدرت رشد اولیه بیشتر باشد، در نهایت درصد گیاه و پوشش سبز در هر لاین بیشتر خواهد بود. قدرت رشد اولیه سبب می‌شود که گیاه با رشد به موقع نسبت به شرایط نامناسب محیطی مقاومت بیشتری داشته باشد و در نتیجه در اثر تنش صدمه کمتری ببیند به طوریکه در بررسی نتایج می‌بینیم که قدرت رشد اولیه بیشتر سبب افزایش عملکرد شده است ($r=۰/۵۷^{**}$).

بین ارتفاع بوته با عملکرد ($r=۰/۳۵^{**}$) همبستگی مثبت و بسیار معنی‌دار وجود داشت. ثابت شده که ارتفاع بیشتر می‌تواند مواد غذایی

Archive of SID

www.SID.ir

بیشتری در شرایط تنش آخر فصل نسبت به ارقام پاکوتاه در اختیار گیاه قرار داده و باعث افزایش عملکرد گردد (Begum etal.,1994) ارتفاع بوته با تعداد دانه در سنبله ارتباط منفی غیر معنی‌دار داشت. یعنی با افزایش ارتفاع بوته تعداد دانه در سنبله کاهش یافته است. در شرایط تنش خشکی آخر فصل، در گیاهی که دارای ارتفاع بیشتر است، تعدادی از دانه‌ها در سنبله‌ها نارس می‌مانند این امر سبب کاهش تعداد دانه در سنبله می‌شود. عملکرد دانه با وزن هزار دانه بعنوان یکی از اجزای عملکرد رابطه مثبت و بسیار معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ داشت ($r=۰/۲۹^{**}$). همبستگی بسیار معنی‌دار عملکرد دانه با وزن هزار دانه در سنبله اصلی که از اجزاء اصلی عملکرد دانه می‌باشد، سبب افزایش عملکرد دانه شده است زیرا با افزایش هر کدام از اجزاء اصلی عملکرد دانه بدون اینکه تأثیری روی جز دیگر بگذارد می‌تواند باعث افزایش عملکرد شود (Mohammadi etal. ,2006).

همبستگی عملکرد دانه با صفات تعداد سنبله در واحد سطح ($r=۰/۳۲^{**}$) و درصد گیاه در واحد سطح ($r=۰/۷۲^{**}$) مثبت و بسیار معنی‌دار بود. با در نظر گرفتن همبستگی بسیار بالا و مثبت بین دو صفت اخیر ($r=۰/۵۶^{**}$) می‌توان نتیجه‌گیری کرد که با افزایش تعداد گیاه در واحد سطح، تعداد سنبله‌ها و به طبع آن عملکرد دانه نیز افزایش می‌یابد. (Hoseinzadeh etal.,2009) به منظور ارزیابی مقاومت به تنش خشکی در بین لاین‌های گندم دوروم، با تجزیه رگرسیونی صفات مشخصی کردند که تحت شرایط محدود آبی، صفت تعداد دانه در سنبله تأثیر بیشتری روی عملکرد دانه داشت.

رابطه عملکرد دانه با تاریخ ظهور سنبله، منفی و غیر معنی‌دار و با تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژی منفی و معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ بود ($r=-۰/۳۳^{**}$) در شرایط تنش خشکی، به‌خصوص تنش خشکی آخر فصل لاین‌های دیررس به دلیل مواجه شدن با خشکی، عملکرد پایین تولید می‌کنند.

همبستگی وزن هزار دانه با تعداد دانه در سنبله ($r=-۰/۶۲^{**}$) و وزن دانه در سنبله ($r=-۰/۴۷^{**}$) منفی و بسیار معنی‌دار بود و با توجه به نقش جبرانی اجزای عملکرد بر روی همدیگر، هر چه وزن هزار دانه بیشتر باشد، تعداد دانه در سنبله اصلی کمتر خواهد بود (Ansar Maleki and Mahfozi, 2007). تعداد دانه در سنبله اصلی با تعداد سنبله در واحد سطح ($r=-۰/۶۴^{**}$) رابطه منفی و بسیار معنی‌دار داشت که نشان می‌دهد با افزایش تعداد سنبله در واحد سطح، تعداد دانه در سنبله اصلی کاهش یافته است زیرا در چنین شرایطی دانه‌ها بین سنبله بیشتری تقسیم شده و در نتیجه تعداد دانه در سنبله اصلی کاهش یافته است که این نتایج با نتایج (Mohammadi et al., 2006) مطابقت دارد.

در شرایط تنش خشکی، در گیاهانی که دارای تعداد دانه در سنبله بیشتری باشند رقابت تغذیه‌ای بین دانه‌ها سبب کاهش وزن دانه در سنبله و در نتیجه کاهش عملکرد دانه خواهد شد. همبستگی منفی و معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ بین عملکرد

Archive of SID

www.SID.ir

دانه و تعداد دانه در سنبله اصلی مؤید این مطلب می‌باشد ($r=-0/21^{*}$). درصد گیاه در واحد سطح با تاریخ ظهور سنبله و رسیدگی فیزیولوژیکی رابطه منفی و بسیار معنی‌دار داشت. تاریخ ظهور سنبله با تاریخ رسیدگی فیزیولوژیکی رابطه مثبت و بسیار معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ داشت ($r=0/65^{**}$). قدرت رشد اولیه با تعداد سنبله در واحد سطح ($r=0/54^{**}$) دارای همبستگی مثبت و بسیار معنی-داری بود. قدرت رشد اولیه نیز بیشتر سبب افزایش بنیهٔ گیاه و در نتیجه مقاومت بیشتر گیاه در برابر تنش‌های محیطی شده و باعث افزایش تعداد دانه در سنبله و عملکرد گیاه خواهد بود. وزن دانه در سنبله با تعداد دانه در سنبله ($r=0/81^{**}$) رابطه مثبت و بسیار معنی‌دار داشت (جدول ۳-۴).

جدول (۳-۴) ضرایب همبستگی ساده بین صفات زراعی در شرایط تنش خشکی

Table (3-4) Correlation coefficient simple between cereal characteristics under drought condition

	NSM	LMS	LS	GNS	GV	DHE	DPM	Pl	PP	TKW	G.Y
NSM	1										
LMS	0/03	1									
LS	0/18	0/65**	1								
GNS	-0/64**	-0/07	-0/04**	1							
GV	0/54**	-0/11	-0/08	-0/42**	1						
DHE	-0/32**	0/03	-0/02	0/48**	-0/36**	1					
DPM	-0/54**	0/27**	0/19*	0/49**	-0/77**	0/65**	1				
Pl	0/1	0/81**	0/57**	-0/16	0/04	-0/1	0/13	1			
PP	0/56**	0/02	0/04	-0/41**	0/86**	-0/32**	-0/65**	0/15	1		
TKW	0/44**	0/13	0/13	-0/62**	0/28**	-0/30**	-0/37**	0/11	0/28**	1	
G.Y	0/32**	0/26**	0/15	-0/21*	0/57**	-0/15	-0/33**	0/35**	0/72**	0/29**	

*** و** بترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد و ns غیر معنی دار.**

****,*,ns: Significant at the 1%,5%probability levels and non Significant respectively.**

۳- ۵- همبستگی ساده بین صفات در محیط آبیاری تکمیلی

نتایج همبستگی ساده بین صفات در محیط آبیاری تکمیلی نشان داد (جدول ۳-۵) که عملکرد دانه با وزن هزار دانه رابطه مثبت و بسیار معنی‌دار داشت ($r=0/31^{**}$). گزارش شده است که تحت شرایط عادی همبستگی مثبت و بسیار معنی‌داری بین عملکرد و وزن هزار دانه در ارقام جو وجود دارد. و این صفت، شاخص مهمی در گزینش غیر مستقیم ارقام جو با عملکرد بالا تحت شرایط عادی می‌باشد (نیک‌خواه، ۱۳۷۸). عملکرد دانه با تعداد سنبله در مترمربع همبستگی مثبت و معنی‌داری داشت ($r=0/60^{**}$)، با توجه به اینکه تعداد سنبله در مترمربع از اجزای اصلی عملکرد دانه می‌باشد لذا با افزایش آن عملکرد دانه افزایش می‌یابد که با نتایج تحقیق (Tavakolli,2003) بر روی ژنوتیپ‌های گندم در ایستگاه تحقیقاتی کشاورزی دیم مراغه هم‌خوانی دارد. در شرایط آبیاری تکمیلی هر چقدر پنجه‌زنی گیاه بیشتر باشد میزان پوشش سبز گیاه بیشتر شده و سنبله‌هایی که ظاهر می‌شوند با توجه به وجود آب به رشد نهایی خود رسیده و سبب بالا رفتن عملکرد می‌شوند. بین عملکرد با

Archive of SID

www.SID.ir

قدرت رشد اولیه ($r=0/63^{**}$) و درصد گیاه در واحد سطح ($r=0/71^{**}$) همبستگی مثبت و بسیار معنی‌دار مشاهده شد. رابطه بین عملکرد با تعداد دانه در سنبله اصلی ($r=-0/36^{**}$) منفی و بسیار معنی‌دار بود که با توجه به ارتباط مثبت وزن هزار دانه با عملکرد، نشان دهنده‌ی اثرات جبرانی اجزای عملکرد بر روی همدیگر می‌باشد. این دو صفت همچنین رابطه منفی و بسیار معنی‌دار با وزن هزار دانه داشتند. بین عملکرد دانه و تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژی نیز همبستگی منفی و بسیار معنی‌دار ($r=-0/47^{**}$) وجود داشت که نشان دهنده‌ی عملکرد پایین ژنوتیپ‌های دیررس می‌باشد.

وجود همبستگی مثبت بالا بین عملکرد دانه با ارتفاع بوته ($r=0/31^{**}$) نیز نشان داد که در شرایط بدون تنش رطوبتی، ژنوتیپ‌های پایدار بدلیل ذخیرهٔ بیشتر مواد غذایی و انتقال بیشتر ذخایر ساقه به دانه، عملکرد دانه بیشتری دارند (Mohammadi et al., 2006). وزن هزار دانه با تعداد سنبله در متر مربع، طول سنبله، قدرت رشد اولیه و درصد گیاه در واحد سطح همبستگی مثبت و بسیار معنی‌داری داشت. داشتن همبستگی مثبت وزن هزار دانه با صفت تعداد سنبله در متر مربع نشان دهنده این است که با توجه به اینکه در شرایط بدون تنش خشکی گیاه حداکثر رشد را داشته لذا در چنین شرایطی اکثر دانه‌ها به رسیدگی کامل خود رسیده و در نتیجه دانه نارس کمی حواهیم داشت. وزن هزار دانه با صفت تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژی رابطه منفی و بسیار معنی‌دار داشت که نشان می‌دهد ژنوتیپ‌های دیررس وزن هزار دانه پایینی دارند. رابطه درصد گیاه در واحد سطح با تعداد سنبله در واحد سطح ($r=0/76^{**}$) مثبت و بسیار معنی‌دار و با تعداد دانه در سنبله منفی و بسیار معنی‌دار بود. یعنی با افزایش تعداد سنبله در واحد سطح، تعداد دانه در سنبله کم شده است. ارتفاع بوته با طول سنبله در واحد سطح رابطه مثبت و بسیار معنی-داری در سطح احتمال ۱٪ داشت. در شرایط نرمال با توجه به عدم تنش رطوبتی، گیاهی که دارای ارتفاع بیشتری دارد می‌تواند حداکثر مواد ذخایری لازم جهت تغذیه و رشد گیاه در اختیار سنبله قرار دهد. همچنین همبستگی بالای ارتفاع بوته با تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژی نشان داد که ژنوتیپ-های دیررس ارتفاع بوته بالایی دارند.

رسیدگی فیزیویوژیکی با تعداد دانه در سنبله ($r=0/52^{**}$) همبستگی بسیار معنی‌دار و مثبت داشت. تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژی بیانگر توان و فرصت ژنوتیپ‌ها در افزایش مواد ذخایری ساقه و انتقال آن به دانه‌ها بوده، و با افزایش زمان رسیدگی فیزیولوژیکی، تعداد دانه در سنبله نیز افزایش خواهد یافت. رابطه ارتفاع بوته با رسیدگی فیزیولوژیکی مثبت و معنی‌دار بود. ژنوتیپ‌هایی که دیررس می‌باشد فرصت رشد طولی آنها بیشتر بوده و این منجر به افزایش ارتفاع بوته می‌شود (جدول ۳-۵).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول (۳-۵) ضرایب همبستگی ساده بین صفات زراعی در شرایط آبیاری تکمیلی

Table (3-5) Correlation coefficient simple between cereal characteristics under supplementary irrigated condition

TKW	PP	Pl	DPM	DHE	GV	GNS	LS	LMS	NSM	ابیاری
									1	NSM
								1	-0/08	LMS
							1	**0/55	-0/01	LS
						1	**-0/3	-0/01	**-0/62	GNS
					1	**-0/47	*-0/21	-0/14	**0/74	GV
				1	*-0/2	-0/01	0/07	0/04	-0/14	DHE
			۱	*0/21	**-0/75	**0/52	0/18	0/18	**-0/7	DPM
		1	*0/19	0/02	-0/1	0/02	**0/43	**0/84	-0/1	Pl
	1	-0/01	**-0/76	*-0/23	**0/95	**-0/45	0/17	-0/01	**0/76	PP
1	**0/35	0/08	**-0/42	0/01	**0/36	**-0/82	**0/40	0/13	**0/54	TKW
**0/43	**0/71	**0/31	**-0/47	-0/15	**0/63	**-0/36	0/02	**0/29	**0/60	G.Y

*و** بترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد و ns غیر معنی دار.

****,*,ns: Significant at the 1%,5%probability levels and non Significant respectively.**

۳-۶- شاخص‌های تحمل به خشکی لاین‌ها

طبق نظر (Fernandez, 1992) مناسب‌ترین معیار برای تنش باید بتواند لاین‌های گروه اول (لاین‌هایی که در هردو محیط عملکرد مطلوب دارند) را از سایر گروه‌ها تفکیک نماید. بهترین شاخص‌ها آنهایی هستند که در هردو شرایط تنش خشکی و آبیاری تکمیلی دارای همبستگی بالا با عملکرد دانه باشند و بتواند گروه A را از بقیه گروه‌ها تمیز نماید.

۳-۹-۱- تجزیه واریانس شاخص‌های تحمل به خشکی

نتایج تجزیه واریانس شاخص‌های تحمل به خشکی نشان می‌دهد (جدول ۳-۶) که از نظر تمامی شاخص‌های مورد بررسی به‌جز شاخص تحمل (TOL) اختلاف معنی‌داری وجود دارد که این نشان دهنده تنوع ژنتیکی میان آن‌ها است. ضریب تغییرات شاخص‌های مورد بررسی از ۱۹/۵۸۰ تا ۳۰۹/۰۳ نوسان داشت.

جدول۳-۶ تجزیه واریانس شاخص‌های تحمل به خشکی

Table (3-6) Analysis of variance drought tolerance Indexes

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی Df	میانگین مربعات (MS)					
		حساسیت به تنش SSI	تحمل TOL	تحمل به تنش STI	متوسط باروری MP	میانگین هندسی باروری GMP
بلوک Blook	1	3/79ns	0/023ns	0/154ns	0/0061ns	0/0069ns
ژنوتیپ Genotype	106	5/78**	0/014ns	0/255**	0/0084**	0/0085**
خطا Error	106	2/88	0/012	0/099	0/002	0/002
ضریب تغییرات Coefficient of Variation		309/03	127/70	42/04	19/58	20/95

* و** بترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد و ns غیر معنی دار.

****,*, ns: Significant at the 1% , 5%probability levels and non Significant respectively.**

Archive of SID

www.SID.ir

نتیجه‌گیری

۱- نتایج تجزیه واریانس در شرایط تنش خشکی بیانگر وجود تنوع در لاین‌ها از نظر تمامی صفات بود. در شرایط آبیاری تکمیلی نیز تنوع در لاین‌ها از نظر تمامی صفات بجز تاریخ خوشه‌دهی وجود داشت. بنابراین در برنامه‌های اصلاحی امکان گزینش برای این صفات وجود دارد.

۲- ضرایب همبستگی صفات در شرایط تنش خشکی نشان دادند که عملکرد بیشترین همبستگی مثبت و بسیار معنی‌داری با درصد گیاه در واحد سطح دارد. همچنین در شرایط آبیاری تکمیلی عملکرد بیشترین همبستگی مثبت و بسیار معنی-داری با قدرت رشد اولیه دارد.

۳- انتخاب بر اساس GMP, MP, STI نتایج مشابهی داشت و در هر سه حالت لاین شماره ۲۰ بیشترین مقدار شاخص‌های MP, STI GMP, را داشت که به عنوان لاین برتر، و شاخص‌های مذکور بعنوان شاخص مهم در گزینش لاین‌های متحمل به خشکی در بین لاین‌های مورد مطالعه انتخاب می شود.

منابع مورد استفاده

References

- ✓ Anonymous. crop year (2009-10). Ministry of Agriculture. (In Persian).
- ✓ Ahakpaz, F. 2007. evaluate agronomic characteristics and grain yield of barley lines for selecting superior genotypes in cold dryland areas. Research Institute for Dryland Agriculture. Final registration number 16/1253. (In Persian).
- ✓ Begum, T., Ahmad, S. and B.R. Khan. 1994. Relationships among Bread wheat selection for tolerance to abiotic stresses in Highlan Balochestan. Rachis (Barley and wheat newsletter). 13(1/2):11-15.
- ✓ Ceccarelli, S., Grando, S. and A. Impiglia. 1998. Choice of selection strategy in breeding barley for stress environments. Euphytica. 103: 307-318.
- ✓ Fisher, R. A., and R. Maurer. 1978. Drought resistance in spring wheat cultivars. I. Grain yield responses. Agues. J. Agric. Res. 29: 897-912
- ✓ Fernandez, G. C. 1992. Effective selection criteria for assessing plant stress tolerance in proceeding of an the sympo. Taiwan. 1316. AUG. 1992. by C. O. Kuo. AVRDC. 26: 257-270.
- ✓ Hoseinzadeh, A.M., C. Hezri Efrani, T. Mire, and C.A. Peyghambari. 2009. Evaluation of durum wheat lines under favorable conditions and limited water. Iranian Journal of Crop Sciences. 40 (3). Pp. 161-169. (In Persian).
- ✓ Khazaie, A. 2008. Drought and its impact on the production of rainfed crops. Ministry of Agriculture. Research and rural issues. (In Persian).

Archive of SID

www.SID.ir

✓ Komeyli, H., M. Rashed Mohacel, M. Godsi, and A. Zare Feyz Abadi. 2006. Evaluation of drought tolerance in wheat genotypes recent drought conditions. Journal of Iranian Field Crop Research. 4.(3). Pp. 301-314. (In Persian).

✓ Mahmodi, H. 1994. Agroecology profile comments on Maragheh region. Dryland Agricultural Research Institute Publications. Maragheh. (In Persian).

✓ Mohamadi, A., A. Majidi, M.R. Bihamta, and SH. Heydari. 2006. Evaluation of drought stress on morphological and agronomic characteristics in a number of varieties of wheat.

Journal of Research and Development in Agriculture and Horticulture. No. 73. Pp. 184-192. (In Persian).

✓ Nader Mahmodi, K. 2004. Generations of selection lines are effectively segregated climate for agronomic performance in the dry conditions. Research Institute for Dryland Agriculture. Final Report. Registration Number 83/1452. (In Persian).

✓ Roustaie, M. 2000. Evaluation of agronomic traits in wheat yield increases in cold climates. Seed and Plant Journal. Volume 16 Issue 3. Pp. 285 to 299. (In Persian).

✓ Samarah, N. H. 2005. Effect of drought stress on growth and yield of barley, Agron for Sustain. Dev. 25: 145-149.

✓ Sanchez – Diaz M, Garcia JL, Antolin MC, Araus JL. 2002. Effectsof soil drought and atmospheric humidity on yield. gas exchange. and stablecarbon isotope composition of barley. Photosynthetic 40: 415 – 421.

✓ Tajbakhsh, M., and A. Pormirza. 2003. Agriculture Grain. Urmia University Press Jihad. Pp. 96-106. (In Persian).

✓ Tavakolli, A. 2003. Envestigation of different levelles of irrigation and nitrogen on wheat yield in dry lands condition. Iranian J. of Agric. Sci. No 1. Pp: 31-41.

✓ Zi-Zhenli Li, Wei- DL,and Wen LL. 2004. Dry-period irrigation and fertilizerapplication affect water use and yield of spring wheat in semi- arid regions. Agricultural Water Management 65: 133- 143.

Archive of SID

www.SID.ir