

ارزیابی تحمل به تنش خشکی در ۱۲ ژنوتیپ علف  
پشمکی ایرانی *Bromus persicus* براساس شاخص  
های تحمل یا حساسیت به تنش خشکی

مجتبی ترکمان، مصطفی ترکمان

<sup>۱</sup> رئیس اداره تحقیقات هواشناسی کشاورزی همدان

<sup>۳</sup> کارشناس ارشد سازمان جهاد کشاورزی همدان

چکیده

بمنظور مقایسه عملکرد علوفه و ارزیابی تحمل به خشکی بر اساس شاخص های پنج گانه تحمل یا حساسیت به تنش خشکی در ۱۲ ژنوتیپ از گونه مرتعی علف پشمکی ایرانی *Bromus persicus* آزمایشی در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۳ تکرار در دو آزمایش جداگانه در شرایط مطلوب و تنش خشکی به در ایستگاه تحقیقات کشاورزی بروجرد به اجرا درآمد. در هر دو شرایط، علوفه در هر کرت پس از حذف حاشیه برداشت شد و ماده خشک علوفه بر حسب تن در هکتار محاسبه شد. نهای تعیین اثر تنش و اثر متقابل ژنوتیپ در شرایط کاشت، تجزیه مرکب روی میانگین داده های دو آزمایش صورت گرفت و شاخص های پنج گانه مقاومت به خشکی SSI، TOL، MP، STI و GMP برای ژنوتیپ های مورد ارزیابی محاسبه شدند. برای تعیین نقش هر یک از شاخص های پنج گانه مقاومت به خشکی SSI، TOL، MP، STI و GMP تجزیه به مؤلفه های اصلی انجام شد و دیگرام پراکنش ژنوتیپ ها براساس دو مؤلفه اصلی اول و دوم رسم گردید. نتایج نشان داد که دو مؤلفه اول با داشتن مقادیر ویژه بزرگتر از یک مجموعاً ۹۹ درصد از تغییرات کل داده ها را بیان نمودند با رسم بای پلات ژنوتیپ ها بر اساس دو مؤلفه اصلی، ژنوتیپ ها به چهار گروه تقسیم شدند. ژنوتیپ های ۶۸p۱۱ و ۶۸p۱۰ به ترتیب با ۱۰۲۵ و ۸۸۱ کیلوگرم در هکتار در شرایط دیم

متحمل به خشکی شناخته شدند. ژنوتیپ های ۱۳۸M، ۶۸M و ۶۸p۱۴ با متوسط عملکرد ۱۷۷۰ و ۸۲۰ کیلوگرم در هکتار به ترتیب در شرایط آبی و دیم با پایداری متوسط برای هر دو محیط معرفی شدند ژنوتیپ های ۱۱۶M، ۱۷۲M، ۳۵۷M و ۶۸p۱ با میانگین ۱۵۱۰ و ۵۶۰ کیلوگرم در هکتار در شرایط آبی و دیم بعنوان حساس به خشکی ولی مناسب به شرایط مطلوب شناخته شدند. سایر ژنوتیپ ها شامل ۶۸p۱۵، ۶۱۷M و ۱۱۹M در هر دو شرایط عملکرد ضعیفی داشتند

**کلمات کلیدی:** علف پشمکی ایرانی، تنش خشکی، تجزیه به مؤلفه های اصلی و عملکرد علوفه

مقدمه

Fernandez (۱۹۹۳) بر اساس واکنش ژنوتیپ ها به شرایط محیطی با تنش یا بدون تنش آن ها را در چهار گروه دسته بندی کرد: **گروه اول:** ژنوتیپ هایی که از هر دو محیط از نظر عملکرد برتری نسبی داشته و عملکرد بالایی تولید میکنند. **گروه دوم:** ژنوتیپ هایی که فقط در شرایط بدون تنش عملکرد بالایی دارند. **گروه سوم:** ژنوتیپ هایی که در شرایط تنش عملکرد نسبی بالاتری دارند. **گروه چهارم:** ژنوتیپ هایی که در شرایط مطلوب و تنش عملکرد کمی دارند. بر این اساس شاخص های متفاوتی برای ارزیابی عکس العمل ژنوتیپها در شرایط محیطی مختلف و تعیین مقاومت و حساسیت آن ها ارائه شده است. Rosielle و Hamblin (۱۹۸۱) شاخص های تحمل TOL و میانگین قابلیت تولید MP را معرفی نمودند. با استفاده از شاخص های MP و TOL امکان تفکیک ژنوتیپ های گروه دوم و سوم از یکدیگر بر اساس تقسیم بندی Fernandez (۱۹۹۳) وجود دارد. Fischer و Maure (۱۹۷۸) شاخص حساسیت به خشکی SSI معرفی نمودند که با استفاده از شاخص

ژنوتیپ های گروه دوم و سوم از سایر گروه ها براساس تقسیم بندی فرناندز قابل تمایزند. فرشادفر (۱۳۷۹) به منظور شناسایی لاین های مقاوم به خشکی از دو شاخص MP و TOL استفاده نمود. هدف از این تحقیق، مقایسه عملکرد علوفه و ارزیابی تحمل به خشکی بر اساس شاخص های پنج گانه تحمل یا حساسیت به تنش خشکی در ۱۲ ژنوتیپ از گونه مرتعی علف پشمکی ایرانی *Bromus persicus* در شرایط آبی و دیم بمنظور می باشد

#### مواد و روشها

بذور ۱۲ اکوتیپ، گونه *Bromus persicus* از بانک ژن منابع طبیعی وابسته مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور تهیه گردید و در ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی شهرستان بروجرد در شرایط اقلیمی و اکولوژیکی استان لرستان (شهرستان بروجرد) در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۳ تکرار در دو آزمایش جداگانه در شرایط مطلوب و تنش خشکی اجر و مورد ارزیابی و مقایسه قرار گرفتند. در دو شرایط آبی و دیم چهار نوبت برداشت در ماه های اردیبهشت و تیر صورت گرفت. در هر دو شرایط، علوفه در هر کرت پس از حذف حاشیه برداشت شد و ماده خشک علوفه بر حسب تن در هکتار محاسبه شد. برای تعیین اثر تنش و اثر متقابل ژنوتیپ در شرایط کاشت، تجزیه مرکب روی میانگین داده های دو آزمایش صورت گرفت و شاخص های پنج گانه مقاومت به خشکی SSI، MP، TOL، STI و GMP برای ژنوتیپ های مورد ارزیابی محاسبه شدند. برای تعیین نقش هر یک از شاخص های پنج گانه مقاومت به خشکی SSI، MP، TOL، STI و GMP تجزیه به مؤلفه های اصلی انجام شد و

دیاگرام پراکنش ژنوتیپ ها براساس دو مؤلفه اصلی اول و دوم رسم گردید.

#### نتایج و بحث:

در تجزیه مرکب داده های دو آزمایش برای عملکرد علوفه اثر ژنوتیپ معنی دار بود. با توجه به معنی دار بودن اختلاف بین ژنوتیپ ها در هر دو محیط، شاخص های مقاومت به خشکی SSI، TOL، MP، STI و GMP برای ژنوتیپ ها محاسبه شدند. بمنظور شناسایی ژنوتیپ های متحمل به خشکی از تجزیه به مؤلفه های اصلی بر روی ۱۲ ژنوتیپ علف پشمکی ایرانی استفاده گردید. نتایج نشان داد که دو مولفه اصلی اول با داشتن مقادیر ویژه بزرگتر از یک مجموعاً ۹۹ درصد از تغییرات کل به ترتیب ۶۵ و ۳۵ درصد از کل واریانس متغیرها را توجیه نمودند. مقادیر نسبی ضرایب بردارهای ویژه در مؤلفه اول، نشان داد که شاخص های Ys، MP، GMP، STI بخوبی ژنوتیپ های پر محصول و کم محصول را از هم متمایز نمودند بنحوی که ژنوتیپ های سمت چپ نمودار (بخش های A و B) قرار گرفتند کم محصول و ژنوتیپ های سمت راست نمودار (C و D) واقع شدند پر محصول بودند (شکل ۱). این نتایج با نتایج Fernandes (۱۹۹۳) که در GMP و STI در جداسازی ژنوتیپ ها در تحمل به خشکی مطابقت دارد. در دومین مولفه، شاخص های Yn، TOL و SSI در پایداری ژنوتیپ نقش داشتند. نتایج نشان داد که ژنوتیپ های بالای محور مختصات دارای پایداری کمتری بودند و فقط در شرایط مطلوب بهتر رشد می کنند (شکل ۱). با توجه به نتایج ژنوتیپ های ۶۸p۱۱ و ۶۸p۱۰ به ترتیب با ۱۰۲۵ و ۸۸۱ کیلوگرم در هکتار در شرایط

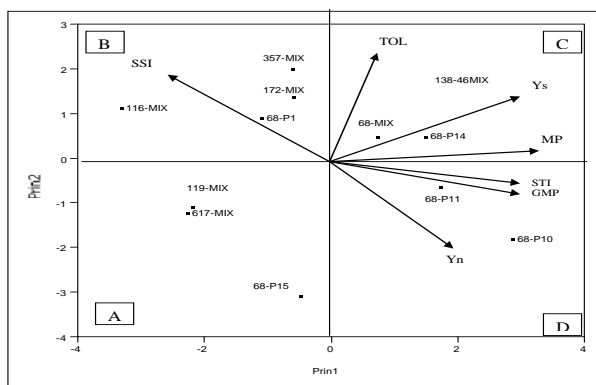
نام ژنوتیپ	عملکرد در شرایط نرمال	عملکرد در شرایط تنش	شاخص تحمل	میانگین حسابی	حساسیت به تنش	شاخص تحمل	میانگین حسابی
	$y_n$	$y_s$	TOL	MP	SSI	STI	GMP
68-MIX	1629	754	874	1192	1.03	0.53	1109
68-P1	1497	605	893	1051	1.14	0.39	951
68-P10	1621	1025	596	1323	0.70	0.72	1289
68-P15	1225	846	379	1035	0.59	0.45	1018
68-P14	1700	807	893	1253	1.01	0.59	1171
68-P11	1619	881	738	1250	0.87	0.62	1194
172-MIX	1589	615	975	1102	1.17	0.42	988
116-MIX	1297	442	855	876	1.27	0.25	757
138-46-MIX	1978	897	1081	1238	1.05	0.77	1322
119-MIX	1219	627	592	923	0.93	0.33	874
617-MIX	1199	627	572	913	0.91	0.33	877
357-MIX	1627	579	1028	1113	1.24	0.41	976

جدول شماره ۱ برآورد میزان حساسیت یا تحمل بخشکی ژنوتیپها بر اساس شاخص های پنج گانه تحمل به خشکی برای عملکرد علوفه خشک

جدول شماره ۲ نتایج حاصل از تجزیه به مؤلفه های اصلی بر اساس شاخص های پنج گانه تحمل به خشکی برای عملکرد علوفه خشک

مول	مقادیر	درصد	شاخص های تحمل به خشکی	عملکرد	عملکرد		
فرد	بر	واریان	TO L	MP	آبی		
د	د	س	SS I	GM P	دیم		
۱	۴۵.۸	۶۵.۵۰	-۰.۱۱	۰.۱۵	۰.۴۷	۰.۳۶	۰.۴۱
۲	۲۴.۰	۳۴.۲۵	۰.۵۹	۱	۰.۰۴	۰.۳۷	-۰.۳۰

اعدادی که در زیر آنها خط کشیده شده است دارای ارزش بیشتری در مؤلفه های اصلی هستند



شکل ۱ دیاگرام نمایش بای پلات پنج شاخص تحمل به خشکی برای عملکرد علوفه خشک در ۱۲ ژنوتیپ بر اساس دو مؤلفه اصلی اول و دوم

دیم مقاومت خوبی به خشکی داشتند. از این ژنوتیپ ها می توان برای احداث چراگاه در اراضی دیم و اصلاح و احیاء مراتع تخریب شده استفاده نمود . با توجه به مقاومت خوب آنها به تنش خشکی احتمالاً " در مناطقی با بارندگی کمتر از ۳۰۰ میلیمتر در سال تولید خوبی خواهد داشت . ژنوتیپ های ۱۳۸M، ۶۸M و ۶۸P۱۴ هر دو محیط آبی و دیم عملکرد و پایداری متوسطی داشتند. ژنوتیپ ها ۱۱۶M، ۱۷۲M، ۳۵۷M و ۶۸P۱ حساس به خشکی شناخته شدند و برای محیط آبی توصیه شدند. سایر ژنوتیپ ها شامل ۶۸P۱۵، ۶۱۷M و ۱۹۹M در هر دو شرایط عملکرد کمتری داشتند و از سایر ژنوتیپ ها ضعیف تر بودند

منابع مورد استفاده :

فرشادفر، ع. ۱۳۷۹. انتخاب برای مقاومت به خشکی در لاین های گندم نان. مجله علوم و صنایع کشاورزی، جلد چهاردهم. شماره دوم. صفحات ۱۷۰-۱۶۱.

Fernandez, G.C.J. ۱۹۹۳. Effective selection criteria for assessing plant stress tolerance. In: C.G Kuo (Ed) Adaptation of food crops to temperature and water stress, PP. ۲۵۷-۲۷۰. VRDC. Shanhua, Taiwan.

Fischer, R.A. and Maurer, R. ۱۹۷۸. Drought resistance in spring wheat cultivars. Aust, J. Aric. Res. ۲۹ :۸۹۷-۹۱۲.

Rosielle, A. A and Hamblin, J. ۱۹۸۱. Theoretical aspects of selection for field in stress and non stress environments. Crop Sci. ۲۱ :۷۰۹-۹۴۶.