Archive of SID

بررسی عملکرد دانه در ۲۰ لاین پیشرفته جو با استفاده از شاخص‌های مقاومت به تنش خشکی در شرایط آبی و دیم خراسان شمالی

Investigation of grain yield in 20 advanced genotypes of barely (Hordeum vulgareL.) using drought tolerance indices in Northern Khorasan Province.

فاطمه رحیم نیا[۱] و علی اشرف جعفری[۲]، الیاس نیستانی[۳]

چکیده

به منظور ارزیابی تحمل به خشکی،۲۰ لاین پیشرفته جو (Hordeum vulgare L.) در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در چهار تکرار در شرایط آبی و دیم در سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم خراسان شمالی مورد ارزیابی قرار گرفتند. عملکرد دانه و اجزاء عملکرد آنها مورد اندازه گیری قرار گرفتند. داده های هر آزمایش به صورت جداگانه و داده های دو محیط به صورت مرکب تجزیه واریانس شدند. با استفاده از تجزیه به مؤلفه های اصلی بر روی شاخص های مقاومت به تنش خشکی شامل میانگین حسابیMP، شاخص تحمل TOL، شاخص حساسیت به تنش SSI، شاخص تحمل به تنش STI و میانگین هندسیGMP و عملکرد گیاهان در آزمایش آبی (Yn) و دیم (Ys)، لاین ها در دیاگرام بای پلات پراکنش داده شدند. نتایج نشان دادند که در شرایط دیم لاین‌های شماره ۱۰، ۱۱ و ۱۶ با متوسط (۱/۵ تا ۲ تن در هکتار) و در شرایط آبی لاین های شماره ۱۳ و ۱۴ با متوسط ۲/۲ تن در هکتار بیشترین عملکرد دانه را داشتند. در پراکنش لاین ها در نمودار بای پلات حاصل از تجزیه شاخص های پنج گانه مقاومت به خشکی، لاین ها در چهار گروه طبقه بندی شدند. لاین های شماره ۱۰، ۱۱، ۱۶، ۱۸ و ۱۹ با متوسط تولید ۱۶۷۰ کیلوگرم در هکتار متحمل به خشکی شناخته شدند و لاین های شماره ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۷ و ۲۰ با عملکرد ۱۳۰۰ کیلوگرم در شرایط دیم و ۱۹۷۴ کیلوگرم در شرایط آبی برای کشت در هر دو محیط معرفی شدند لاین های ۱، ۵ و ۱۵ با تولید ۱۴۵۰ کیلوگرم در هکتار عملکرد متوسطی در شرایط آبی داشتند ولی در شرایط دیم بازده خوبی نداشتند و به همین جهت برای زراعت آبی توصیه شدند. نتایج پراکنش بای پلات تجزیه به مولفه‌های اصلی با گروه بندی میانگین لاین ها به روش دانکن مطابقت داشت.

واژه های کلیدی: جو (Hordeum vulgare L.)، عملکرد دانه، شاخص های مقاومت به خشکی

۱- کارشناس ارشد اصلاح نباتات دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد
۲- دانشیار پژوهش موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع
۳- عضو هیات علمی ایستگاه تحقیقات دیم شمال خراسان

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

جو یکی از مهم ترین غلات در سطح جهان است و به علت مقاومتش در مقابل ناسازگاری‌های محیطی و نیز به دلیل نیاز کمتر رطوبت و تطابق با محیط کشت در بسیاری از نقاط جهان کشت می‌شود (بهنیا، ١٣٧٣). در ارقام دیم هرچه طول پدانکل بیشتر باشد بهتر است (محمدی، ١٣٨٢). ارقامی که دارای خواص جوانه زنی سریع هستند سرعت جذب و سازندگی آنها بیشتر و به خاطر مقاومت در مقابل سرمای زمستان رقم مناسب تری برای شرایط دیم به حساب می آیند (رستگار، ١٣٧٢). بین زودرسی و عملکرد یک رابطه معکوس وجود دارد، بنابراین باید دقت کرد دوره رشد را از مقدار مورد نیاز کوتاه‌تر ننمود (عظیم زاده، ١٣٨٠). در شرایط خشکی دیرهنگام، ژنوتیپ‌های پابلند، به طور معنی دار عملکرد دانه بیشتری نسبت به ژنوتیپ های پاکوتاه دارند. در حالی که در شرایط خشکی اولیه ژنوتیپ های پاکوتاه عملکرد بیشتری نسبت به ژنوتیپ‌های پابلند نشان می‌دهند. این امر می‌تواند به قابلیت بیشتر ژنوتیپ‌های پابلند برای استخراج آب از خاک و انتقال مواد نسبت داده شود. نتیجتاً طول پرشدن دانه ها در این ژنوتیپ‌ها کمتر تحت تأثیر خشکی قرار می‌گیرند (بنی‌صدر، ١٣٧۴).

برای بررسی پتانسیل عملکرد دانه و شناسایی ارقام پایدار لازم است آنها را در شرایط اقلیمی متفاوت (بارندگی کم و پراکنش نامناسب) مورد بررسی قرار داد تا بتوان ارقام مقاوم را شناسایی و گزینش نمود. یکی از متداول‌ترین روش شناسایی ژنوتیپ‌های متحمل به خشکی، استفاده از شاخص های مقاومت به خشکی است. Fisher و Maurer (١٩٧٨) یک شاخص حساسیت به خشکی (Stress Susceptibility Index= SSI) را برای گندم ارائه نمودند که مستقل از اثر پتانسیل عملکرد بود. هر چقدر SSI یک رقم کمتر باشد، مقاومت آن به خشکی بیشتر می‌گردد. Bidinger و همکاران (١٩٨٢) یک شاخص تنش خشکی را در ارزن چند ساله ارائه نمودند که مستقل از پتانسیل عملکرد بود که با استفاده از روش رگرسیون چندگانه محاسبه می‌گردد. Saxena (١٩٨٠) بیان کرد که شاخص حساسیت بیانگر مناسب‌ترین شاخص حساسیت برای ارزیابی تحمل یا حساسیت ارقام مختلف نخود نسبت به خشکی است. Fernandez (١٩٩٣) اعلام نمود که شاخص حساسیت به خشکی (SSI) موجب گزینش ارقام مقاوم به خشکی ولی با عملکرد پائین می‌شود. بنابراین او نوعی شاخص مقاومت به خشکی (Stress tolerance Index=STI) را ارائه نمود که موجب انتخاب ارقام مقاوم با عملکرد بالا می‌شود. هرچه مقدار آن زیاد باشد تحمل بیشتر رقم را نسبت به خشکی نشان می‌دهد. مظفری و همکاران (١٣٧۵) در ارزیابی مقاومت آفتابگردان در برابرتنش خشکی در طی دو سال اعلام نمود که شاخص تحمل به خشکی (Fernandez STI) شاخص معتبری برای شناسایی ارقام حساس و مقاوم به خشکی در آفتابگردان می‌باشد و در برنامه های به نژادی از این شاخص می‌توان جهت اصلاح ارقام متحمل به خشکی استفاده نمود.

علاوه بر این‌ها، شاخص‌های متفاوت دیگری نیز برای ارزیابی عکس العمل ژنوتیپ ها در شرایط محیطی مختلف و تعیین مقاومت و حساسیت آنها ارائه شده اند. Rosielle و Hambin (١٩٨١) شاخص تحمل TOL و میانگین قابلیت تولید MP را معرفی نمودند. شاخص TOL عبارتست از اختلاف عملکرد یک ژنوتیپ در محیط تنش و بدون تنش با استفاده از شاخص های TOL و MP مقدار بالای TOL نشانه حساسیت ژنوتیپ به تنش بوده و انتخاب ژنوتیپ ها براساس مقادیر کم TOL صورت می گیرد. با استفاده از شاخص‌های MP و TOL امکان تفکیک ژنوتیپ‌های گروه دوم و سوم از یکدیگر براساس تقسیم بندی Fernandez (١٩٩٣) وجود دارد. Fernandez از شاخص دیگری تحت عنوان میانگین هندسی GMP برای شناسایی ارقام مقاوم به خشکی در لوبیا استفاده کرد و بیان داشت که همبستگی بین GMP و STI برابر یک است. راضی و آساد (١٣٧٧) در ارزیابی واکنش ١۴ رقم آفتابگردان نسبت به خشکی باتوجه به عدم همبستگی میان عملکرد دانه در شرایط مطلوب و شاخص حساسیت به خشکی نتیجه گرفتند که احتمالاً از طریق گزینش برای هر دو صفت می‌توان سطح بالایی از مقاومت به خشکی و پتانسیل عملکرد را در ارقام بدست آورد.

فرشاد فر (١٣٧٣) در مطالعه ای به منظور شناسایی لاین‌های مقاوم براساس شاخص‌های کمی مقاومت به خشکی در ٢٠ لاین گندم در دو شرایط آبی و دیم نشان داد که مناسب‌ترین شاخص‌ها برای غربال کردن لاین‌ها شاخص های MP و TOL هستند. Acosta-Gllagos و Adams (١٩٩١) شاخص میانگین هندسی را شاخص مناسبی برای ارزیابی ژنوتیپ‌ها تشخیص دادند. Grezesiak و همکاران (١٩٩۶) برای تعیین عکس‌العمل ١٨ رقم

www.SID.ir

Archive of SID

از گونه‌های لگوم نسبت به خشکی با استفاده از شاخص حساسیت به خشکی، ارقام را به دو گروه مقاوم به خشکی (SSI<۳۱) و حساس به خشکی (SSI>۴۴) دسته بندی نمودند. آنها همچنین با استفاده از محلول مانیتول در دو سطح پتانسیل (۳ و ۶ مگاپاسکال) مشاهده نمودند که یک ارتباط مثبت معنی داری بین شاخص حساسیت به خشکی و پارامترهای مرتبط با جوانه زنی وجود دارد. Winslow و Smirnoff (۱۹۸۴) نشان دادند ژنوتیپ هایی که تحمل به خشکی دارند تخریب غشاء سیتوپلاسمی کمتری پیدا می کنند. مطالعات میرحسینی (۱۳۷۰) بر روی سه رقم اسپرس و یک رقم یونجه از نظر مقاومت به خشکی نشان داد که به موازات کاهش رطوبت خاک، تبخیر و تعرق و محتوای آب نسبی (RWC) کاهش و مقاومت روزنه ای افزایش می‌یابد.

هدف این تحقیق، بررسی عملکرد دانه در ۲۰ لاین پیشرفته جو و شناسایی لاین های سازگار و پرمحصول بر اساس شاخص‌های مقاومت به خشکی برای شرایط دیم شمال خراسان بود.

مواد و روش ها

این طرح در سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم شیروان در استان خراسان شمالی واقع در بیست کیلومتری شرق شهرستان شیروان اجرا گردید. ارتفاع منطقه از سطح دریا ۱۱۳۱ متر و طول و عرض جغرافیایی به ترتیب ۵۸/۰۷ شرقی و ۳۷/۱۹ شمالی می باشد. بافت خاک سیلتی-لوم و pH آن ۸ می باشد. بذور ۲۰ لاین جو دو ردیفه از گونه Hordum vulgare از بانک ژن ایستگاه تحقیقات دیم شیروان تهیه گردید که در جدول شماره۱ شجره آن ها آمده است. این آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با۲۰ ژنوتیپ جو در ۴ تکرار به اجرا در آمد. نوع کشت دیم متکی به بارندگی سالانه منطقه بود (میانگین بارندگی حدود ۲۲۴ میلیمتر در سال زراعی ۸۴-۸۵ بود). قطعه زمین آبی پنج نوبت در فصل رویش آبیاری شد. قطعه زمین های مورد آزمایش به مقدار ۷۵ کیلوگرم در هکتارکود فسفاته و ۳۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژنه، کود پاشی گردید سپس دیسک و ماله زده شد. این کشت در اواسط آبان ماه ۱۳۸۴ به صورت خطی انجام گردید. صفات مورد بررسی شامل عملکرد دانه و سایر صفات فنولوژیکی و زراعی از قبیل درصد پوشش، تعداد روز تا ظهور سنبله، تعداد روز تا رسیدگی، ارتفاع بوته، تعداد سنبله در مترمربع، تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه، طول سنبله، سطح برگ پرچم، طول ریشک، طول پدانکل، وزن بیوماس هوایی و شاخص برداشت بود.

در رابطه با شاخص‌های تنش خشکی فقط از صفت عملکرد دانه استفاده شد. داده های جمع‌آوری شده، پس از بررسی وضعیت نرمال بودن توزیع آنها برای هر یک از صفات، به صورت جداگانه در آزمایش‌های آبی و دیم مورد تجزیه واریانس قرار گرفتند و پس از تأیید وجود اختلاف معنی‌دار، مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن انجام شد. برای تعیین اثرات متقابل لاین در محیط، تجزیه واریانس مرکب دو آزمایش صورت گرفت و مقایسه میانگین‌ها انجام شد. شاخص های پنج گانه مقاومت به خشکی شامل میانگین حسابی MP، شاخص تحمل TOL، شاخص حساسیت به تنش SSI، شاخص تحمل به تنش STI و میانگین هندسیGMP به تفکیک عملکرد بذر و علوفه براساس عملکرد گیاهان در آزمایش آبی (Yn) و آزمایش دیم (Ys) در هر یک از لاین ها محاسبه گردید.

شاخص حساسیت به تنش (SSI) (Fischer & 1978, Maurer)

$$SSI = \frac{1-(Ys/Yn)}{1-(\overline{Ys}/Yn)}$$

میانگین حسابیMP، شاخص تحمل TOL، (Hamblin & Rosielle, 1981)

$$Tol = Yn - Ys$$

$$MP = \frac{Yn + Ys}{2}$$

شاخص تحمل به تنش (STI) و شاخص میانگین هندسی (Fernandez GMP, 1993)

$$GMP = \sqrt{(Yn \times Ys)}$$

$$STI = \frac{(Yn \times Ys)}{(\overline{Yn})^2}$$

در نهایت با استفاده از تجزیه به مؤلفه های اصلی بر روی شاخص‌های مقاومت به خشکی، دیاگرام بای پلات لاین‌ها براساس دو مؤلفه ی اصلی اول و دوم برای عملکرد رسم گردید. برای تجزیه‌ی آماری داده ها از نرم افزارهای SAS9 و MINITAB15 استفاده شد.

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس جداگانه‌ی دو محیط نشان داد که میانگین مربعات تیمارها در هر دو محیط در سطح احتمال ١٪ معنی‌دار بود (جدول ٢). در تجزیه مرکب نیز اثر لاین، اثر محیط و اثر متقابل لاین در محیط در سطح احتمال ١٪ معنی‌دار بود (جدول شماره ٣). نتایج مقایسه میانگین تیمارها به روش دانکن نشان داد که در شرایط دیم لاین های شماره ١٠، ١١ و ١۶ با متوسط (١/۵ تا ٢ تن در هکتار) بیشترین مقدار دانه را تولید کردند و می توان با انتخاب این لاین ها به حداکثر عملکرد در شرایط دیم دست یافت. در شرایط آبی لاین های شماره ١٣ و ١۴ با عملکردهای ٢/١٩ و ٢/١۶ تن در هکتار بیشترین تولید دانه در هکتار را داشتند (جدول شماره ۴). در مجموع دو محیط لاین‌های شماره ١١، ١٣، ١۴، ١۶، ١٧، ١٩ و ٢٠ با متوسط عملکرد ١/۵٩ لغایت ١/٩٣ تن بیشترین تولید دانه در هکتار را داشتند. در تجزیه مرکب داده های دو محیط اثر محیط معنی‌دار بود و میانگین کل عملکرد دانه در محیط دیم و آبی به ترتیب ١٣٠۶ و ١۶١۵ کیلوگرم در هکتار بود (جدول شماره ۴). وجود اثرات متقابل لاین در محیط نشانگر این موضوع است که لاین‌ها در دو محیط روند متفاوتی داشته اند. ضریب تغییرات آزمایش در محیط دیم و آبی به ترتیب ٢٢ و ١٩ درصد بود. بالا بودن ضریب تغییرات آزمایش در شرایط تنش خشکی به دلیل عدم یکنواختی شیب رطوبتی خاک در شرایط دیم است و این امر موجب افزایش خطای آزمایش می‌شود.

به منظور شناسایی لاین های متحمل به خشکی، مقادیر مختلف شاخص های پنج گانه MP، TOL، SSI، STI و GMP و عملکرد دانه، در دو محیط تنش Ys و مطلوب Yn برای هر یک از لاین‌ها محاسبه گردید (جدول شماره ۵). شاخص‌های پنج‌گانه و عملکرد دانه، در دو محیط مورد تجزیه به مؤلفه های اصلی قرار گرفتند نتایج حاصل از تجزیه به مولفه های اصلی شامل مقادیر ویژه، درصد واریانس توجیه شده و ضرایب بردارهای ویژه برای مؤلفه های ١ و ٢ در جدول شماره ۶ آمده است. همانطور که مشاهده می‌شود، مقادیر ویژه حاصل از مؤلفه‌های ١ و ٢ از یک بیشتر بودند و به ترتیب ۶۴ و ٣۵ درصد از کل واریانس متغیرها را توجیه نمودند.

مقادیر نسبی ضرایب بردارهای ویژه در مؤلفه ی اول، نشان داد که شاخص های GMP، MP، Ys و STI همبستگی بالایی با مؤلفه‌ی اول داشتند و به همین منظور مؤلفه ی اول به نام مؤلفه ی تحمل به خشکی نامگذاری شد. میزان بیشتر این شاخص‌ها برای ما مطلوب‌تر است، این شاخص‌ها بر روی بای پلات حاصله، بخوبی لاین های پر محصول در دو شرایط تنش Ys و غیر تنش Yn را از هم متمایز نمودند.

شاخص‌های TOL, SSI و Yn مقادیر بیشتری در مولفه دوم داشتند و به همین منظور مؤلفه ی دوم به نام مؤلفه‌ی حساسیت به تنش نامگذاری شد (جدول ۶). این مؤلفه می تواند لاین های با پایداری عملکرد کم (حساس به خشکی) را به ما نشان دهد. از آنجایی که مقدار کم TOL, SSI مطلوب است، بنابراین بر اساس این مؤلفه لاین‌هایی که دارای Yn بالا و TOL,SSI کم بودند در هر دو محیط آبی و دیم میانگین عملکرد بذر متوسطی داشتند (شکل ١).

با پراکنش لاین ها بر روی بای پلات حاصله، دو مولفه اول لاین ها را در چهار گروه طبقه بندی کردند (شکل١). لاین‌های شماره ١٠، ١١، ١۶، ١٨ و ١٩ از لحاظ عملکرد دانه متحمل به خشکی شناخته شدند و با متوسط تولید ١۶٧٠ کیلوگرم در هکتار برای کشت در دیم‌زارهای منطقه شمال خراسان توصیه شدند. لاین‌های شماره ١٢، ١٣، ١۴، ١٧ و ٢٠ با میانگین عملکرد ١٣٠٠ کیلوگرم در کشت دیم و ١٩٧۴ کیلوگرم در کشت آبی بیشترین تولید دانه در واحد سطح در هر دو محیط داشتند. به همین دلیل هم برای دیمزارهای پر باران و هم برای کشت آبی توصیه شدند. لاین‌های ١، ۵ و ١۵ با تولید ١۴۵٠ کیلوگرم در هکتار عملکرد متوسطی در شرایط آبی داشتند ولی در شرایط دیم بازده خوبی نداشتند و به همین جهت تنها برای زراعت آبی توصیه شدند. سایر لاین که در گروه چهارم نمودار بای‌پلات قرار گرفتند عملکرد کمتری هر دو محیط داشتند و به همین جهت برای کاشت در مناطق خراسان شمالی توصیه نمی شوند. نتایج پراکنش بای پلات تجزیه به مولفه‌های با مقایسه میانگین ها در جدول شماره ٣ مطابقت داشت.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۱ – نام و شجره ۲۰ لاین جو مورد مطالعه

Table 1. The name and pedigree of studied 20 barley lines

کد لاین‌ها Lines No.	شجره لاین‌ها Lines 'Pedigree
1	Tipper//Lignee131/ArabiAbiad/3/Tokak
2	Q4673 Juliat /Grivita
3	YEA762/2/YEA605/5//K-273 ICBH93-0623-0AP-0AP
4	Roho//Alger/Ceres, 362-1-1/3/Al
5	Ranniy/Precoce ICBH90-0086-4AP-OAP-OAP-OAP-14
6	ICB-100974/ACTON
7	Yea164-4/Yea605-5//cwb117-77-9-7 ICBH92-0975-0AP-6AP-0AP
8	Scio/SLB 47-81//Tokak
9	Tarm92
10	CB-74-2
11	10Salmas/3/OP/Zy//Alger/Union//4/Orge1/3/MD/Atl//CM-/5/ CWB117/1104073 ICBH93-0717-0AP-0AP
12	Kitchin/Mullers Hedla//Salmas Icbh88-0148-0AP-15AP-0AP
13	Unknown
14	MAl/Owb753328 /5H, F1//3/Gorgan4
15	Tipper//Lignee131/ArabiAbiad/3/Tokak
16	ICB-107766/3/YEA560/2//Luther/Bk259 ICBH89-0079-1AP-0AP-3AP-0AP
17	Tarm92//ICB-103351/Arta ICB98-0523-OAP
18	Mahali Sheher Kurd
19	YESEVI-93
20	Sahand

جدول شماره ۲ – خلاصه تجزیه واریانس عملکرد دانه در ۲۰ لاین جو به تفکیک آزمایش دیم و آبی

Table 2. Summary of analysis of variance for grain yield in 20 lines of barely under both irrigation and dry land farming system

SOV	منابع تغییرات	درجه آزادی df	میانگین مربعات MS	
			Irrigation آبی	Dry دیم
Replication	تکرار	3	1.00**	0.17
Lines	لاین	19	0.32**	0.29**
Error	خطا	57	0.10	0.08
CV%	ضریب تغییرات		19.2	21.9

* و **= به ترتیب در سطوح احتمال ۵٪ و ۱٪ معنی دار

*, **= Significant at 5%, 1% levels of probability, respectively.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول شماره –۳ خلاصه تجزیه واریانس مرکب عملکرد دانه در ۲۰ لاین جو در شرایط آبی و دیم

Table 3. Summary of combined analysis of variance for grain yield in 20 lines of barely under irrigation and dry land farming system

SOV	منابع تغییرات	درجه آزادی df	میانگین مربعاتMS
Environment (E)	محیط	1	**3.86
Replication	خطای ۱	6	0.58
Lines (L)	لاین	19	**0.44
E x L	محیط xلاین	19	**0.18
Error	خطای ۲	114	0.089
CV%	ضریب تغییرات		20.5

* و **= به ترتیب در سطوح احتمال ۵٪ و ۱٪ معنی دار

* , **= Significant at 5%, 1% levels of probability, respectively.

جدول شماره –۴ مقایسه میانگین عملکرد دانه در ۲۰ لاین جو به تفکیک شرایط آبی و دیم و میانگین دو محیط

Table 4. Means comparison for grain yield in 20 lines of barely under irrigation, dry land farming system and mean of two environments over two years.

شماره‌لاین‌ها Lines No.	دیم Dry		آبی Irrigation		میانگین Mean	
1	1.11	cd	1.59	abc	1.35	cdef
2	1.2	bcd	1.2	c	1.20	ef
3	1.19	bcd	1.41	c	1.30	cdef
4	1.17	bcd	1.48	bc	1.33	bcdef
5	0.89	d	1.28	c	1.08	f
6	1.11	cd	1.39	c	1.25	def
7	1.14	cd	1.25	c	1.19	ef
8	1.22	bcd	1.45	c	1.33	bcdef
9	1.2	bcd	1.5	bc	1.35	bcdef
10	1.54	abc	1.79	abc	1.67	abcd
11	2.08	a	1.77	abc	1.93	a
12	1.14	bcd	1.9	abc	1.52	bcdef
13	1.32	bcd	2.19	a	1.76	abc
14	1.39	bcd	2.16	ab	1.77	ab
15	1.03	cd	1.48	bc	1.26	def
16	1.78	ab	1.79	abc	1.76	abc
17	1.36	bcd	1.81	abc	1.59	abcde
18	1.44	bcd	1.39	c	1.339	cdef
19	1.49	bcd	1.77	abc	1.34	abcde
20	1.31	bcd	1.81	abc	1.56	abcde
میانگین کل Mean	1.30		1.62		1.46	

میانگین تیمارهایی که دارای حروف مشابهی هستند بر اساس آزمون دانکن ۵٪ از لحاظ آماری اختلاف معنی داری با همدیگر ندارند.

Means followed by the same letters are not significantly different (DMRT 5%)

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵ – عملکرد دانه و برآورد پنج شاخص میانگین هندسی، تحمل به تنش، حساسیت به تنش، میانگین حسابی و شاخص تحمل در ۲۰ لاین جو در شرایط آبی و دیم

Table5. Mean of grain yield and 5 drought tolerance indices (MP, TOL,SSI, STI and GMP) in 20 lines of barely under irrigation, dry land farming system

شماره لاین‌ها	عملکرد در شرایط تنش	عملکرد در شرایط نرمال	میانگین هندسی	شاخص تحمل به تنش	شاخص‌حساسیت به تنش	میانگین حسابی	شاخص تحمل
Lines No.	Ys	Yn	GMP	STI	SSI	MP	TOL
1	1.11	1.59	1.328	0.827	1.54	1.35	0.48
2	1.2	1.3	1.249	0.731	0.39	1.25	0.1
3	1.19	1.41	1.295	0.786	0.79	1.3	0.22
4	1.17	1.48	1.316	0.811	1.07	1.325	0.31
5	0.89	1.28	1.067	0.534	1.55	1.085	0.39
6	1.11	1.39	1.242	0.723	1.03	1.25	0.28
7	1.14	1.25	1.194	0.667	0.45	1.195	0.11
8	1.22	1.45	1.33	0.828	0.81	1.335	0.23
9	1.2	1.5	1.342	0.843	1.02	1.35	0.3
10	1.54	1.79	1.66	1.291	0.71	1.665	0.25
11	2.08	1.77	1.919	1.724	-0.89	1.925	-0.31
12	1.14	1.9	1.472	1.014	2.04	1.52	0.76
13	1.32	2.19	1.7	1.354	2.02	1.755	0.87
14	1.39	2.16	1.733	1.406	1.82	1.775	0.77
15	1.03	1.48	1.235	0.714	1.55	1.255	0.45
16	1.78	1.79	1.785	1.492	0.03	1.785	0.01
17	1.36	1.81	1.569	1.153	1.27	1.585	0.45
18	1.44	1.39	1.415	0.937	-0.18	1.415	-0.05
19	1.49	1.77	1.624	1.235	0.81	1.63	0.28
20	1.31	1.81	1.54	1.11	1.41	1.56	0.5

www.SID.ir

Archive of SID

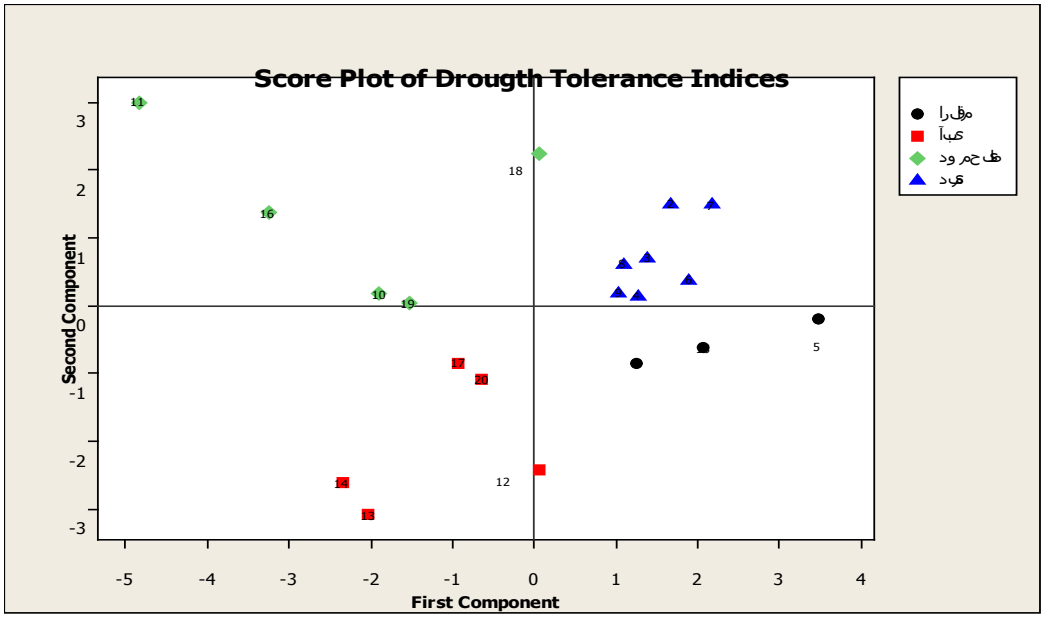
جدول ۶- نتایج حاصل از تجزیه به مؤلفه های اصلی شامل مقادیر ویژه، درصد واریانس و ضرایب بردارهای ویژه مربوط به شاخص‌های پنج گانه تحمل به خشکی برای عملکرد دانه در ۲۰ لاین جو در شرایط آبی و دیم

Table 3: Summary of principle components analysis and estimates of Eigen values, % variance and eigen-vectors for the first two principal component axes estimates from 5 drought tolerance indices in 20 lines of barely under irrigation, dry land farming system

Kind of Index	نام شاخص	مولفه Prin 1. 1	مولفه Prin 2. 2
Yield in dry	عملکرد دانه در شرایط دیم	-0.432	0.251
Yield in Irrigation	عملکرد دانه در شرایط آبی	-0.362	-0.405
TOL	شاخص تحمل	0.057	-0.631
MP	میانگین حسابی	-0.465	-0.095
SSI	شاخص حساسیت به تنش	0.152	-0.601
STI	شاخص تحمل به تنش	-0.469	-0.038
GMP	میانگین هندسی	-0.468	-0.057
Eigen Value:	مقادیر ویژه	4.52	2.46
% of Variance	درصد واریانس	0.64	0.35
Cum % of Variance	درصد واریانس تجمعی	0.64	0.99

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

The bold underlined values are the most impotent trait for each principal component axes



شکل ۱- دیاگرام نمایش بای پلات پنج شاخص تحمل به خشکی برای عملکرد دانه در ۲۰ لاین جو بر اساس دو مؤلفه اصلی اول و دوم

Fig 1. Scatter plot of 20 lines of barely for the first two principal components axes estimates from 5 drought tolerance indices in 20 lines of barely under irrigation, dry land farming system

www.SID.ir

Archive of SID

فهرست منابع References

۱. بنی صدر، ن. ۱۳۷۴. بررسی تحمل به گرما وسرما در چند رقم جو ایرانی. مجله نهال و بذر، جلد۱۱، شماره۴.

۲. بهنیا، م. ۱۳۷۳. غلات سردسیر. انتشارات دانشگاه تهران. صفحه۶۱۰.

۳. راضی، ه و. آساد، م. ۱۳۷۷. ارزیابی تغییرات صفات مهم زراعی و معیارهای سنجش تحمل به خشکی در آفتابگردان. مجله علوم زراعی کشاورزی و منابع طبیعی. جلد دوم، شماره۱، ص۳۱–۴۴

۴. رستگار، م. ۱۳۷۲. دیمکاری. انتشارات برهمند. سمیع زاده، ح.، طالعی، ع. ر.، گرامی، ع. و ح.، پوردایی. ۱۳۷۷، بررسی تعیین مناسب ترین شاخص حساسیت به خشکی در ارقام نخود، چکیده مقالات پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. کرج، موسسه تحقیقات و اصلاح نهال وبذر، ۹–۱۳شهریور.

۵. عظیم زاده، م. ۱۳۸۰. گزارش نهایی بررسی لاینها وارقام جوهای زمستانه وبینابینی بین المللی در آزمایشات مقایسه عملکرد در شرایط دیم شمال خراسان. انتشارات سازمان تحقیقات ترویج، آموزش و تحقیقات کشاورزی

۶. فرشادفر، ع. ۱۳۷۳. تعیین محل کروموزومهای ژنهای کننده پایداری فنوتیپی ومعیارهای فیزیولوژیکی مقاومت به خشکی. سومین کنگره علوم زراعت واصلاح نباتات ایران، دانشگاه تبریز.

محمدی، ر. ۱۳۸۲. گزارش نهایی گزینش لاینها درنسل های درحال تفکیک گندم دوروم برای صفات زراعی موثر بر عملکرد در شرایط دیم. انتشارات سازمان تحقیقات ترویج، آموزش و تحقیقات کشاورزی

۷. مظفری، ک.، عرشی، ی.، زینالی خانقاه، ح. ۱۳۷۵. بررسی اثر تنش خشکی در برخی صفات مورفولوژیکی واجزاء عملکرد در آفتابگردان. مجله نهل وبذر، جلد ۱۲، شماره ۳. صفحه ۳۳–۲۴.

۸. میرحسینی، ر. ۱۳۷۰. بررسی تحمل سه رقم اسپرس و یک رقم یونجه به کمبود آب. مجله پژوهش و سازندگی. جلد۱۷، صفحات ۲۶الی۲۹.

9. Acosta-Gllagos, J, A., and Adams, M. W. 1991. Plant taints and yield stability of dry bean (Phaseolus vughare L.) cultivar under drought. Agron. j 28: 161-217.

10. Adams, M. W. 1967. Basis of yield compensation in crop plants with special reference to the field bean. Crop Sci. 7: 505-510.

11. Bidinger, F. R; M. Kshiomor and Talukdor. 1982. Breeding and selection for drought reistance in pearl millet. in drought resistance in corps with emphasis on rice. IRRI., P: 357-377.

12. Fernandez, G. C. J., 1993. Effective selection criteria for assessing plant stress tolerance. In: C. G. Kuo (Ed), Adaptation of food crops to temperature and water stress, pp. 257-270. AVRDC. Shanhua, Taiwan.

13. Fisher, R. A. and R. Maurer. 1978. Drought Tolerance in spring wheat cultivars. I. Grain yield Response: Aust. Jour. Agri. Res. 29: 897-912.

14. Grezesiak,W. F., Pienkowski, S., and Niziol. B. 1996. Screening for drought resistance: Evolution of drought susceptibility index of legume plants under natural growth conditions. J. Agronomy& Crop Sci 177: 237-244.

15. Rosielle, A. A and Hambin, J. 1981. Theoretical aspects of selection for field in stress and non stress environments. Crop Sci. 27: 709-946.

16. Saxena, M. C. 1980. Recent advance in chickpea improvement ICAISAT. 98-99.

17. Winslow, M. D. and N. Smirnoff. 1984. Techniques used to breeders nurseries for drought resistance. England Rachi Sci. 3: 45-46.

www.SID.ir