

معرفی گندم دوروم فرزادی دارای پتانسیل عملکرد بالا جهت کاشت در مناطق گرم شهرستان ارزوئیه استان کرمان

محمدعلی جواهری^{۱*}، حمید نجفی نژاد^۲ و نادر کوهی چله‌کران^۳



- ۱- دانشیار بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کرمان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمان، ایران.
- ۲- دانشیار بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کرمان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمان، ایران.
- ۳- استادیار بخش تحقیقات فنی و مهندسی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کرمان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمان، ایران.

Email: javaheri310@yahoo.com

چکیده

شهرستان ارزوئیه جزو مناطق گرم و کم آب بوده که اواخر دوره رشد گندم در این منطقه با تنش رطوبتی و گرمایی مواجه است. در حال حاضر کاشت رقم شبرنگ در شهرستان ارزوئیه (از مناطق گرم استان کرمان) جهت تأمین گندم دوروم انجام می‌پذیرد. با توجه به اهمیت اقتصادی کاشت گندم دوروم در منطقه ضروری است ارقام و لاین‌های امیدبخش جدید به کشاورزان معرفی گردند. این تحقیق به منظور بررسی عملکرد لاین‌های امیدبخش گندم دوروم DW-۹۸-۸ و DW-۹۸-۱۰ (رقم فرزادی) با رقم شاهد شبرنگ در شرایط زارعین شهرستان ارزوئیه (منطقه گرم استان کرمان) در سال زراعی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ در قالب طرح تحقیقی- ترویجی انجام پذیرفت. تیمارها هرکدام در کرت‌هایی به مساحت ۳۰۰۰ مترمربع در مزارع زارعین کشت شد. یادداشت برداری‌های لازم شامل ارتفاع بوته و تاریخ رسیدگی فیزیولوژیک در طول اجرای طرح صورت پذیرفت. خوابیدگی گیاه (ورس) و بیماری در هیچکدام از تیمارها ملاحظه نگردید. نتایج نشان داد. همچنین نتایج نشان داد لاین DW-۹۸-۱۰ (رقم فرزادی) با متوسط عملکرد ۷۹۸۰ کیلوگرم در هکتار برتر از لاین DW-۹۸-۸ و رقم شاهد شبرنگ به ترتیب با عملکرد ۷۸۵۹ و ۷۸۲۰ کیلوگرم در هکتار می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: عملکرد دانه، گندم دوروم، مناطق گرم

بیان مسئله

گندم غله‌ای است که بالاترین سطح زیر کشت را در جهان در اختیار دارد. مهم‌ترین گونه‌های زراعی گندم عبارتند از گندم نان (*Triticum aestivum*) و گندم دوروم (*Triticum turgidum* L.). گندم‌های گونه دوروم که از لحاظ تیپ رشد بهاره و پاییزه هستند تنها در حدود ۸٪ از کل اراضی زیر کشت گندم را در جهان شامل می‌شوند و در مناطقی که شرایط برای تولید گندم نان مناسب نیست از محصولات مهم زراعی محسوب می‌شوند (۹ و ۱۴). گندم عمده‌ترین غله جهان است که در حدود ۳۱٪ کل مصرف غله در جهان را به خود اختصاص داده است (۲). با توجه به اهمیت و جایگاه گندم در کشور و بهره‌وری بیشتر از قابلیت‌های زراعی و محیطی موجود، لزوم استفاده ارقام اصلاح‌شده و پر محصول باکیفیت بهتر که بتوانند جایگزین ارقام فعلی گردند و از قابلیت‌های بالقوه موجود حداکثر استفاده را به عمل آورند، ضروری است. از سوی دیگر با توجه به راهبردی بودن گندم به عنوان غذای پایه کشور و لزوم تداوم خودکفایی در تولید این گیاه، افزایش روزافزون نیاز به تولید بیشتر این محصول، اهمیت افزایش تنوع در ارقام موجود در کشور که در نهایت سبب بالا بردن توان تولید کشاورزان می‌شود، اهمیت جایگزینی ارقام موجود (به دلیل شکسته شدن تحمل در مقابل امراض) و دستیابی به ارقام پرمحصول‌تر و تطبیق هر چه بیشتر یافته‌های تحقیقاتی با شرایط زارعین شایان توجه است.

گندم دوروم (*Triticum turgidum* L.) تنها گندم تتراپلوئید است که به دلیل خواص منحصر بفرد دانه و کاربردهای متنوع آن همچنان در دنیا کشت و کار می‌شود (۱۳). از این نوع گندم علاوه بر تولید ماکارونی برای تولید بلغور، نان و غذاهای خاص نیز استفاده می‌شود.

با توجه به نیاز صنایع ماکارونی کشور به حدود ۶۰۰ هزار تن دانه گندم دوروم جهت تولید محصولات ماکارونی برای مصارف داخل کشور، کشت گندم دوروم می‌تواند از خروج میزان قابل توجهی از ارز کشور برای واردات سمولینا جلوگیری نماید. از طرفی با توجه به خصوصیات موجود در ارقام گندم دوروم از قبیل تحمل به خشکی، تحمل به گرما، مقاومت به بیماری‌ها به‌ویژه بیماری‌های زنگ و سیاهک‌ها، توانایی تحمل شرایط نامساعد خاک، داشتن میزان پروتئین بالا در دانه (حدود ۱۴٪) و با در نظر گرفتن رشد جمعیت و نیاز روزافزون صنایع غذایی و تبدیلی (ماکارونی سازی، تولید نشاسته، بیسکویت) به گندم دوروم و لزوم دسترسی به ارقام و لاین‌های گندم دارای صفات مطلوب حائز اهمیت است (۳ و ۷). اولین قدم در یک برنامه بهنژادی انتخاب والدین است و موفقیت در اصلاح نباتات عمدتاً بستگی به توانایی در شناخت والدین، ترکیب صفات مطلوب از طریق دورگ‌گیری و شناسایی و انتخاب مؤثر در میان توده‌های در حال تفکیک دارد (۸ و ۱۲ و ۱۵).

کمبود آب یکی از عوامل اصلی محدود کننده تولیدات کشاورزی در بیشتر نقاط جهان می‌باشد (۱۲). مناطق خشک و نیمه‌خشک دستیابی به ارقامی از گندم که تحت شرایط محدودیت آب و کم آبیاری، تحمل بیشتر نشان داده و نقصان عملکرد کمتری داشته باشند، از راهکارهای کاهش اثرات منفی تنش کم‌آبی است. با دستیابی به چنین ارقامی و تعیین حد تحمل آن‌ها به کم‌آبیاری می‌توان تا حد زیادی کارایی مصرف آب را افزایش داد و در شرایط محدودیت آب، عملکرد مناسبی به دست آورد (۱۱).

لاین ۱۸-۸۱-DW (شبرنگ) لاینی است با منشأ بین‌المللی (سیمیت) و با پدگیری ۱۲*PLATA/SORA، که در سی و یکمین خزانه بین‌المللی مقایسه عملکرد گندم دوروم ویژه مناطق آبی (۳۱th IDYN) در سال زراعی ۷۹-۱۳۷۸ در ۳ ایستگاه تحقیقاتی گرم کشور (زابل، خرم‌آباد و اهواز) مورد ارزیابی قرار گرفت و با میانگین عملکرد ۴۵۷۲ کیلوگرم در هکتار به آزمایش مقایسه عملکرد مقدماتی سراسری (A-test) سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹ راه یافت. در آزمایش ERDYM که در دو سال زراعی ۸۲-۱۳۸۱ و ۸۳-۱۳۸۲ در ۵ ایستگاه تحقیقاتی اهواز، داراب، دزفول، خرم‌آباد و زابل اجرا گردید، این لاین با میانگین عملکرد ۶۳۹۴

کیلوگرم در هکتار برتر از شاهد کرخه (با عملکرد ۶۱۳۹ کیلوگرم در هکتار) بود. همچنین نتایج تجزیه پایداری در دو سال و پنج منطقه نشان داد که لاین جدید دارای پایداری عملکرد دانه در ایستگاه‌های مورد ارزیابی بوده و به‌عنوان لاین کاندید برای نام‌گذاری در فرآیند تکثیر بذر و بررسی‌های تحقیقی - ترویجی قرار گرفت. از لحاظ کیفیت سمولینا نیز بررسی‌های متعدد کیفی حاکی از آن است که از نظر کیفیت این لاین در گروه خوب قرار داشته و درصد پروتئین آن با میانگین ۱۱/۷ درصد بین ۱۳/۱۵-۱۰/۶ درصد متغیر است. بررسی‌های تحقیقی - ترویجی در مزارع زارعین مناطق مختلف نیز برتری این لاین را در مناطق گرم نسبت به شاهد کرخه نشان داده است (۵).

لاین‌های امیدبخش گندم دوروم که در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ انتخاب شده بودند با ارقام شاهد بهرننگ و چمران در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی (RCBD) در سه تکرار و طی دو سال زراعی متوالی (۹۳-۱۳۹۲ و ۹۴-۱۳۹۳) کشت و مورد مطالعه قرار گرفتند. در همین راستاست که آزمایش‌های مقایسه عملکرد وسیعی به اجرا گذاشته می‌شوند تا تفاوت بین لاین‌ها و ارقام مشخص و پتانسیل عملکرد آن‌ها معلوم گردد (۶، ۱۵ و ۱۶). رقم شبرنگ دارای ریشک‌های سیاه، سنبله‌های بلند و خمیده و ارتفاع بوته‌ی متوسط، تاریخ رسیدن متوسط و عملکرد بالا است. رقم شبرنگ اندکی زودرس‌تر و دارای عملکرد بیشتر از رقم دوروم یاوارس بوده و در سال‌های قبل جایگزین رقم یاوارس گردیده است. این رقم مناسب کاشت در مناطق گرم و خشک بوده و نسبت به بیماری زنگ زرد و ریزش دانه مقاوم است (۴).

بر اساس نتایج تجزیه واریانس ساده و مرکب داده‌های مربوط به عملکرد دانه و تجزیه پایداری به روش رتبه (Rank) و همچنین با توجه به نتایج یادداشت‌برداری شده در طول فصل زراعی و شاخص‌های کیفیت و تحمل به بیماری‌های مهم گندم، دو لاین DW-۹۸-۸ و DW-۹۸-۱۰ برتر از شاهد و سایر لاین‌های مورد بررسی بودند (۶).

با توجه به اهمیت و جایگاه گندم در کشور و بهره‌وری بیشتر از قابلیت‌های زراعی و محیطی موجود، لزوم استفاده ارقام اصلاح شده و پر محصول باکیفیت بهتر که بتوانند جایگزین ارقام فعلی گردند و از قابلیت‌های بالقوه موجود حداکثر استفاده را به عمل آورند، ضروری است. از سوی دیگر با توجه به راهبردی بودن گندم به‌عنوان غذای پایه کشور و لزوم تداوم خودکفایی در تولید این گیاه، افزایش روزافزون نیاز به تولید بیشتر این محصول، اهمیت افزایش تنوع در ارقام موجود در کشور که در نهایت سبب بالا بردن توان تولید کشاورزان می‌شود، اهمیت جایگزینی ارقام موجود (به دلیل شکسته شدن مقاومت در مقابل امراض) و دستیابی به ارقام پرمحصول‌تر و تطبیق هر چه بیشتر یافته‌های تحقیقاتی با شرایط زارعین شایان توجه است.

شهرستان ارزوئیه در فاصله یک‌صد کیلومتری جنوب غربی شهرستان بافت واقع شده و از مناطق گرم استان کرمان است. این شهرستان به عنوان قطب تولید گندم در استان کرمان شناخته می‌شود. در مناطق گرم استان کرمان جمعاً ۱۸۰۰۰ هکتار گندم دوروم کاشته می‌شود. رقم شبرنگ، رقم رایج جهت کاشت در منطقه است. لذا با توجه به سطح زیر کشت و اهمیت اقتصادی گندم، ضروری است رقم و یا لاین جدیدی که برتر از رقم رایج باشند شناسایی و در منطقه جهت کاشت معرفی گردند. همچنین با توجه به اینکه خلوص ژنتیکی ارقام پس از مدتی کاهش می‌یابد، همواره نیاز است ارقام جدید جایگزین ارقام قدیمی گردد. به‌منظور بررسی عملکرد لاین‌های امیدبخش DW-۹۸-۸ و DW-۹۸-۱۰ با رقم شاهد شبرنگ در شرایط زارعین شهرستان

ارزوئیه (منطقه گرم استان کرمان)، ارقام و لاین‌های مذکور در کرت‌هایی به مساحت ۳۰۰۰ مترمربع و در دو مزرعه الگویی شهرستان ارزوئیه در سال زراعی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ کشت گردیدند. بنابراین سطح زیر کشت در هر مکان ۹۰۰۰ مترمربع در نظر گرفته شد. نمونه مرکبی از خاک مزرعه محل اجرای طرح از عمق ۳۰-۰ سانتیمتر تهیه و جهت تعیین عناصر غذایی خاک به آزمایشگاه ارسال گردید. پس از تعیین عناصر غذایی خاک اعم از عناصر اصلی و ریزمغذی‌ها توصیه کودی مطابق نظر کارشناسان ذی‌ربط انجام شد. سپس تهیه زمین شامل شخم، دیسک، لولر طبق معمول انجام گردید. کودهای پایه اعم از فسفات، پتاس و

یک سوم کود ازته زمان تهیه زمین به زمین آزمایشی اضافه شدند. مابقی کود ازته زمان ساقه رفتن و زمان ظهور خوشه مصرف گردید (جدول ۱). میزان بذر بر اساس ۴۵۰ دانه در مترمربع با توجه به وزن هزاردانه محاسبه شد. کاشت در مزرعه وکیل آباد در تاریخ ۱۴۰۱/۸/۲۹ با ردیف کار غلات انجام گردید. تمام مراقبت‌های زراعی از طرح و شاهد در منطقه شامل مبارزه با علف‌های هرز پهن‌برگ و باریک برگ، آفات و بیماری‌ها، دادن کود سرک، آبیاری و غیره در زمان مناسب صورت گرفت. جهت مبارزه با علف‌های هرز نازک برگ از علف‌کش تایپیک و برای مبارزه با پهن‌برگ از علف‌کش توفوردی به ترتیب یک و یک ونیم لیتر در هکتار در تاریخ هشتم آذرماه استفاده گردید. برای مبارزه با سن نیز در تاریخ شانزدهم اسفند از سم دلتامترین به میزان نیم لیتر در هکتار استفاده گردید. سم کنفیدور نیز به میزان نیم لیتر در هکتار در تاریخ هفتم فروردین بر علیه شته به کار گرفته شد. در طول فصل رشد یادداشت برداری‌های ضروری از جمله زمان کاشت، جوانه‌زنی، پنجه دهی، ساقه و سنبله رفتن، زمان رسیدگی، ارتفاع بوته به عمل آمد برداشت برای مزرعه الگویی در تاریخ ۱۴۰۲/۳/۱۰ انجام پذیرفت. قبل از برداشت در هر کدام از قطعات ۳ کوادرات یک مترمربعی انداخته شد و در هر کوادرات ده بوته به طور تصادفی انتخاب گردیده و ارتفاع بوته و وزن هزاردانه اندازه‌گیری گردید. در نهایت پس از رسیدن، مزارع شاهد و طرح جداگانه برداشت و توزین شدند، و پس از محاسبه عملکرد بر مبنای تن در هکتار عملکرد لاین‌ها و شاهد با هم مقایسه گردیدند.

معرفی دستاورد

نتایج حاصل از مزرعه اول نشان داد که لاین DW-۹۸-۱۰ با عملکرد ۷۹۵۰ کیلوگرم در هکتار برتر از لاین DW-۹۸-۸ و رقم شاهد شیرنگ به ترتیب با عملکرد ۷۸۲۸ و ۷۷۸۵ کیلوگرم در هکتار می‌باشد. از نظر ارتفاع بوته لاین DW-۹۸-۱۰ با ارتفاع بوته ۹۶ سانتی‌متر کمی بلندتر از لاین DW-۹۸-۸ و رقم شیرنگ با ارتفاع ۹۴ سانتی‌متر بود. خوابیدگی (ورس) در لاین‌ها و رقم شاهد شیرنگ ملاحظه نگردید. همچنین حساسیتی نسبت به بیماری‌های زنگ زرد و قهوه‌ای در هیچ‌کدام از لاین‌ها و رقم شاهد مشاهده نگردید (جدول ۲).

همچنین نتایج در ترویجی دوم نیز نشان داد که لاین DW-۹۸-۱۰ با عملکرد ۸۰۱۰ کیلوگرم در هکتار برتر از لاین DW-۹۸-۸ و رقم شاهد شیرنگ به ترتیب با عملکرد ۷۸۹۰ و ۷۸۵۵ کیلوگرم در هکتار می‌باشد. از نظر ارتفاع بوته لاین DW-۹۸-۱۰ با ارتفاع بوته ۹۵ سانتی‌متر کمی بلندتر از لاین DW-۹۸-۸ و رقم شیرنگ با ارتفاع بوته ۹۳ و ۹۲ سانتی‌متر بود. خوابیدگی (ورس) و بیماری نیز در لاین‌ها و رقم شاهد شیرنگ ملاحظه نگردید.

متوسط عملکرد آزمایش در دو مکان در منطقه ارزوئیه در جدول (۲) آورده شده است. میانگین دو مزرعه نشان می‌دهد بین لاین‌ها و رقم شاهد از نظر زودرسی تفاوتی مشاهده نگردید. همچنین نتایج نشان داد لاین DW-۹۸-۱۰ با متوسط عملکرد ۷۹۸۰ کیلوگرم در هکتار برتر از لاین DW-۹۸-۸ و رقم شاهد شیرنگ به ترتیب با عملکرد ۷۸۵۹ و ۷۸۲۰ کیلوگرم در هکتار می‌باشد. از نظر ارتفاع بوته لاین DW-۹۸-۱۰ با ارتفاع بوته ۹۵/۵ سانتی‌متر بلندتر از لاین DW-۹۸-۸ و رقم شیرنگ بود. خوابیدگی (ورس) در لاین‌های DW-۹۸-۸ و DW-۹۸-۱۰ و رقم شاهد شیرنگ ملاحظه نگردید. همچنین حساسیتی نسبت به بیماری‌های زنگ زرد و قهوه‌ای در هیچ‌کدام از لاین‌ها و رقم شاهد مشاهده نگردید (جدول ۳). بنابراین رقم فرزادی (DW-۹۸-۱۰) لاین مناسب کاشت در منطقه گرم ارزوئیه می‌باشد.

جدول ۱- میزان کودهای مصرفی در دو مزرعه آزمایشی

مکان	کود اوره (کیلوگرم)	کود فسفات (کیلوگرم)	پتاس (کیلوگرم)	سولفات آهن (کیلوگرم)
وکیل آباد موتور پمپ آقای احمدی	۲۷۰	۱۵۵	۱۰۰	۴۰
دولت آباد موتور پمپ سوم شعبان	۲۸۰	۱۵۵	۱۰۰	۴۰

جدول ۲- میانگین برخی صفات کمی و کیفی لاین‌های امیدبخش گندم دوروم ۸- ۹۸- DW و ۱۰- ۹۸- DW با رقم شیرنگ در دو مزرعه منطقه ارزوئیه استان کرمان در سال زراعی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

مکان (دشت ارزوئیه)	لاین	زنگ زرد (درصد)	زنگ قهوه‌ای (درصد)	ورس (درصد)	ریزش (درصد)	روزتا رسیدگی فیزیولوژیکی	ارتفاع بوته (سانتیمتر)	عملکرد دانه (کیلوگرم)
	DW- ۹۸- ۸	.	.	.	.	۱۶۴	۹۳/۵	۷۸۵۹
میانگین دو مزرعه	DW- ۹۸- ۱۰	.	.	.	.	۱۶۳	۹۵/۵	۷۹۸۰
	شیرنگ (شاهد)	.	.	.	.	۱۶۸/۵	۹۳	۷۸۲۰

توصیه ترویجی

با توجه به اینکه شهرستان ارزوئیه جزو مناطق گرم و کم آب بوده، و اواخر رشد گندم در این منطقه با تنش رطوبتی و گرمایی مواجه است. لذا شناسایی و کاشت ارقام گندم مناسب این منطقه خصوصاً ارقام گندم دوروم از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. لذا با توجه به پتانسیل عملکرد بالا رقم فرزادای در شرایط گرم و کم آب منطقه و همچنین مقاومت قابل قبول به بیماری‌های زنگ زرد و زنگ قهوه‌ای توصیه می‌گردد لاین DW- ۹۸- ۱۰ (گندم دوروم فرزادی) در شهرستان ارزوئیه استان کرمان جایگزین ارقام رایج در منطقه گردد. بنابراین ضروری است با توجه به نتایج تحقیق حاضر و سایر مطالعات در استان‌های دیگر و پایداری عملکرد رقم گندم دوروم فرزادی در برنامه تولید بذر مادری در استان قرار گیرد. جایگزینی رقم فرزادی با ارقام مرسوم باعث افزایش درآمد کشاورزان شده لذا در شرایط سخت اقتصادی فعلی آثار اجتماعی مثبتی نیز به همراه خواهد داشت.



شکل ۱- عکس از طرح اجرا شده



شکل ۲- لاین ۱۰-۹۸ DW (رقم فرزادی)



شکل ۳- گندم دوروم شیرنگ (رقم شاهد)

فهرست منابع

- ۱- آقایی سربرزه، م، بهاری، م، فرزادی، ح، دستفال، م و اندرزیان، ب. ۱۳۹۲. گزارش نهایی بررسی سازگاری و پایداری عملکرد ارقام و لاین‌های امیدبخش گندم دوروم در آزمایش‌های یکنواخت سراسری مناطق گرمسیر کشور (ERDYT-W) انتشارات موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، بخش غلات، ۲۸ صفحه.
- ۲- بخشنده، ع، کشاورز، ع و خلیلی، ی. ۱۳۸۹. چشم‌انداز کشاورزی جهان و تولید غلات در افق ۲۰۵۰ میلادی. مجموعه مقالات کلیدی یازدهمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، ۲-۴ مرداد ۱۳۸۹، تهران. ص. ۴۳-۵۵.
- ۳- بهاری، م. ۱۳۸۳. گزارش نهایی بررسی صفات کمی و کیفی ارقام و لاین‌های گندم دوروم در آزمایش‌های بین‌المللی مشاهده‌ای و مقایسه عملکرد. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان، ۱۷ صفحه.
- ۴- سعیدی، ع، اکبری، ع، بختیار، ف، مهرور، م. ر و ناطق، ز. ۱۳۸۴. مشخصات ارقام گندم نان، دوروم، جو، تریپیکاله و چاودار معرفی شده توسط بخش غلات (۱۳۸۲-۱۳۰۹). موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. بخش تحقیقات غلات. ۱۰۳ صفحه.
- ۵- نجفی میرک، ت. ۱۳۹۳. بررسی سازگاری و پایداری عملکرد ارقام و لاین‌های امیدبخش گندم دوروم در آزمایش‌های یکنواخت سراسری در مناطق گرمسیر کشور (ERDYT-W^{۹۱}). گزارش نهایی، انتشارات موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر.
- ۶- نجفی میرک، ت. ۱۳۹۹. بررسی سازگاری و پایداری عملکرد ارقام و لاین‌های امیدبخش گندم دوروم در آزمایش‌های یکنواخت سراسری در اقلیم گرم کشور (ERDYT-W). گزارش نهایی، انتشارات موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر.
- ۷- صادق زاده اهری، د. ۱۳۷۹. بررسی سازگاری و پایداری عملکرد ارقام گندم دوروم در آزمایش‌های یکنواخت مناطق گرمسیر دیم. ۳۰ صفحه.

- ۸- Baker, R.J. ۱۹۸۶. Use of selection indices and related techniques for evaluating parental material. PP. ۷۵-۸۱. In R.J. Baker (ed) Selection Indices in Plant Breeding. CRC Press, Inc.
- ۹- Fabriani, G. and Lintas, C. ۱۹۸۸. Durum chemistry and technology. American. Association of cereal chemistry. Minnesota. U.A.A.
- ۱۰- Fahima, T., Roder, M. Grama, A. and Nevo, E. ۱۹۹۸. Microsatellite DNA polymorphysim divergence in Triticum dicoccoides accessions highly resistant to yellow rust. theor appl genet journal, ۹۶: ۱۸۷-۱۹۵.
- ۱۱- Garcia del Moral, L.F., Rharrabti, Y., Villegas, D. and Royo, C. ۲۰۰۳. Evaluation of grain yield and its components in durum wheat under Mediterranean conditions: An ontogenic approach. Agron journal, ۹۵, ۲۶۶-۲۷۴.
- ۱۲- Knott, D.R. ۱۹۸۷. The application of breeding procedures to wheat. PP. ۴۱۹-۴۲۷. In E.G. Heyne (ed.) Wheat and Wheat Improvement Society of Agronomy.
- ۱۳- Liu, H., Able, A.J., and Able, J. A. ۲۰۱۹. Genotypic performance of Australian durum under single and combined water-deficit and heat stress during reproduction. Sci. Rep. ۹: ۱۴۹۸۶. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-۴۹۸۷۱-X>.
- ۱۴- Srivastava, J.P. ۱۹۸۴. Durum wheat, its word status and potential in the Middle East and North Africa. Rachis ۳: ۱-۸.
- ۱۵- Stoskopf, N.C., Tomes, D.T. and Christie, B.R. ۱۹۹۳. Statistical applications and field plot technique in plant breeding. PP. ۱۵۳۱۷۳ in N.C. Stoskopf, D.T. Tomes, and B.R. Christie (eds.) Plant Breeding Theory and Practice. Westview Press.
- ۱۶- Yazdansepas, A. ۱۹۹۷. Studies of the stability, heritability, components and subcomponents of harvest index in Wheat. Ph.D. thesis, University of Guelph, Canada.