

پاژ، رقم جدید تربیتکاله مناسب کشت در اراضی کم بازده مناطق معتدل کشور

مسعود قدسی^۱، احمد زارع فیض آبادی^۲، محمود ناظری^۱، منوچهر خدارحمی^۳، حمید تجلی^۴
و ضرغام عزیزی^۵

- ۱- بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران
- ۲- سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
- ۳- مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران
- ۴- بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان جنوبی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بیرجند، ایران
- ۵- بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کهگیلویه و بویراحمد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یاسوج، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۴/۱۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۷/۱۴

چکیده

قدسی م، زارع فیض آبادی ا، ناظری م، خدارحمی م، تجلی ح، عزیزی ض (۱۳۹۵) پاژ، رقم جدید تربیتکاله مناسب کشت در اراضی کم بازده مناطق معتدل کشور. نشریه علمی - ترویجی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی ۵ (۲): ۹۷ - ۱۰۸.

با توجه به بالا بودن سطح اراضی کم بازده در بسیاری از مناطق کشور که مناسب برای کاشت گندم و جو نمی‌باشد و با در نظر گرفتن محدودیت منابع آب، تربیتکاله در مقایسه با غلات دیگر از سازگاری بهتری برخوردار است. این تحقیقات به منظور معرفی رقم جدید تربیتکاله با اجرای پروژه‌های تحقیقاتی به‌نژادی به مدت هشت سال در مراکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی و جنوبی و مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر انجام شد. لاین امید بخش ET-84-17 در سال زراعی ۸۲-۱۳۸۱، ۸۳-۱۳۸۲ و ۸۴-۱۳۸۳ به ترتیب در آزمایشات بین‌المللی مقایسه عملکرد دریافتی از مرکز بین‌المللی تحقیقات ذرت و گندم (CIMMYT)، مقدماتی یکنواخت و پیشرفته مقایسه عملکرد دانه لاین‌ها و ارقام تربیتکاله در ایستگاه‌های تحقیقاتی مشهد، کرج، بیرجند و مغان مورد ارزیابی قرار گرفت و با وجود برتری عملکرد نسبت به شاهد (جوانیلو ۹۲) برای بررسی نهایی گزینش شد. در نهایت در دو سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴ و ۸۶-۱۳۸۵ آخرین مرحله ارزیابی لاین مذکور در کنار دیگر لاین‌های امیدبخش تربیتکاله در قالب آزمایش یکنواخت سازگاری و مقایسه عملکرد دانه لاین‌ها و ارقام تربیتکاله در دو ایستگاه تحقیقاتی مشهد و بیرجند انجام شد. در مجموع در آزمایشات سازگاری مقایسه عملکرد، لاین امیدبخش ET-84-17 با میانگین عملکرد دانه ۷۲۶۹ کیلوگرم در هکتار در مقایسه با عملکرد شاهد جوانیلو ۹۲ (۶۳۵۴ کیلوگرم در هکتار)، از برتری عملکرد حدود ۱۴ درصد، گلدهی زودتر حدود ۶-۴ روز و وزن هزار دانه حدود دو گرم بیشتر از شاهد برخوردار بود. همچنین برتری عملکرد لاین ET-84-17 در مقایسه با شاهد‌های تربیتکاله در آزمایشات تحقیقی - تطبیقی و تحقیقی - ترویجی احراز گردید. میانگین عملکرد دانه لاین مورد نظر، شاهد جوانیلو ۹۲ و سناباد به ترتیب ۶۷۷۲، ۵۱۶۸ و ۶۰۰۵ کیلوگرم در هکتار بود که به ترتیب ۳۱ درصد و ۱۲/۸ درصد برتر بود و از نظر سازگاری با اراضی کم بازده (شرایط مزارع استان خراسان جنوبی) مناسب‌تر ارزیابی شد. در نهایت با برتری عملکرد و دارا بودن خصوصیات مطلوب زراعی از جمله زودرسی نسبی شایستگی آن برای معرفی به عنوان رقم جدید احراز و به نام "پاژ" نامگذاری و آزادسازی شد. کل ارزش حال منافع ناخالص آبی معرفی رقم پاژ در طول عمر پیک جایگزینی رقم که هفت سال در نظر گرفته شده است، ۵۴۴۸۲ میلیون ریال محاسبه شد.

واژه‌های کلیدی: اراضی کم بازده، به‌نژادی، تربیتکاله و عملکرد دانه.

آدرس پست الکترونیکی نگارنده مسئول: masoudghodsi@yahoo.com

مقدمه

فسفر در ژنوم R تریتیکاله نهفته است (۱۰). همچنین ژنوتیپ‌های جدید تریتیکاله با وجود ارتفاع نسبتاً زیاد بوته نسبت به ارقام تجارتهای گندم نان از مقاومت خوبی در مقابل خوابیدگی و ریزش دانه برخوردارند (۸).

تریتیکاله در مقایسه با گندم و جو در شرایط استفاده دو منظوره (استفاده از علوفه سبز + دانه) از مزیت نسبی بالاتری برخوردار است. این محصول علاوه بر اینکه علوفه سبز قابل ملاحظه‌ای در اواخر زمستان برای سرچر (به عنوان قصیل) تولید می‌نماید، از قدرت جبران خوبی پس از سرچر برخوردار بوده و در سیستم استفاده دو منظوره، عملکرد دانه بیشتری هم نسبت به گندم و جو دارا است (۴). به نظر می‌رسد تریتیکاله می‌تواند به عنوان یک جایگزین مطمئن در جیره غذایی دام و طیور جایگزین ذرت شده و برای تهیه سیلو از چاودار و یولاف مناسب‌تر می‌باشد. نتایج آزمایشات مختلف مؤید جایگزینی موفق تریتیکاله (حداقل به میزان ۷۵ درصد) به جای گندم در جیره غذایی طیور می‌باشد (۱).

بالا بودن سطح اراضی حاشیه‌ای کم بازده در استان‌های خراسان رضوی و جنوبی که مناسب برای کاشت گندم (معمولی و دوروم) و جو نمی‌باشد و با در نظر گرفتن محدودیت منابع آب در استان‌های مذکور و فقر خاک‌ها، بنظر می‌رسد تریتیکاله در مقایسه با غلات دیگر از سازگاری بهتری برخوردار است. لذا با توجه به برنامه جامع ملی توسعه و سند چشم انداز توسعه

تریتیکاله با نام علمی (*X Triticosecale* Wittmack) حاصل از دورگ گیری گندم و چاودار می‌باشد. برنامه اصلاح تریتیکاله در مرکز بین‌المللی تحقیقات ذرت و گندم (CIMMYT) از سال ۱۹۶۵ شروع شد و تولید انبوه تریتیکاله از سال ۱۹۶۸ در سطح وسیعی از جهان آغاز شد (۹). طبق آمار FAO در سال ۲۰۱۳ میلادی در مجموع از ۳/۷ میلیون هکتار سطح برداشت تریتیکاله حدود ۱۵ میلیون تن دانه تریتیکاله با میانگین جهانی عملکرد دانه ۳۸۰۰ کیلوگرم در هکتار تولید شده است. کشور بلژیک با میانگین عملکرد حدود هفت تن در هکتار رتبه اول دنیا را به خود اختصاص داده است و کشورهای اروپایی با بیش از ۹۳ درصد تولید تریتیکاله پیشتاز می‌باشند (۵).

ورود تریتیکاله به ایران به سال‌های ۴۹-۱۳۴۸ بر می‌گردد و تحقیقات بر روی لاین‌ها و ارقام مختلف تریتیکاله از همان سال‌ها در مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج و تعدادی از ایستگاه‌های تحقیقاتی شروع شد. سطح زیر کشت تریتیکاله کشور در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ حدود ۴۵۰۰۰ هکتار (۳). گزارش شده است. خصوصیات مطلوب زراعی، همانند تحمل بهتر به خشکی و سرما، مقاومت به بسیاری از بیماری‌ها از جمله زنگ زرد، قهوه‌ای و سیاه و تحمل شرایط دارای سمیت و یا کمبود عناصر ریز مغذی و کارآیی جذب

کشاورزی کشور (افق ایران ۱۴۰۴) که سطح زیر کشت این محصول حدود ۵۰۰ هزار هکتار در نظر گرفته شده (۲) و با توجه به سازگاری‌ها و تحمل تریتیکاله نسبت به چرا، سرما و فقر خاک، معرفی ارقام جدید تریتیکاله به عنوان یک منبع جدید تهیه علوفه دام و طیور در اراضی کم بازده و حاشیه‌ای ضرورت دارد.

هدف از انجام این بررسی‌ها دسترسی به رقم جدید تریتیکاله برای مناطق معتدل استان‌های خراسان و مناطق مشابه آن در ایران و مناسب برای اراضی کم بازده بود، چنانچه از نظر اقتصادی کشت آن با صرفه‌تر از رقم جوانیلو ۹۲ باشد.

مواد و روش‌ها

محل‌های اجرای پروژه شامل ایستگاه‌های تحقیقاتی کرج، مشهد، بیرجند و مغان بود. زمان اختصاص یافته برای معرفی رقم نیز هشت سال بود. لاین ET-84-17 با شماره GNU/ASAD//ARDI/3/MANATI_1/4/FAHAD_5 و با استفاده از تکنیک معرفی (Introduction) از میان مواد آزمایش بین‌المللی مقایسه عملکرد تریتیکاله انتخاب و وارد آزمایشات مقایسه عملکرد شده و در نهایت پس از طی مراحل به‌نژادی شایستگی آن برای معرفی به عنوان رقم جدید احراز شد. در این آزمایشات هر لاین و رقم بر روی شش خط به فاصله ۲۰ سانتی‌متر و به طول شش متر کشت شد و مساحت برداشت پس از حذف اثر حاشیه‌ای پنج مترمربع بود.

عملیات تجزیه واریانس داده‌ها بر اساس موازین طرح مربوطه انجام و مقایسات میانگین با استفاده از روش LSD انجام شد و در هر آزمایش لاین‌های برتر از شاهد از نظر عملکرد دانه با در نظر گرفتن سایر خصوصیات زراعی مانند مقاومت به خوابیدگی و زودرسی برای ادامه بررسی انتخاب شدند.

لاین امیدبخش ET-84-17 در سال زراعی ۸۲-۱۳۸۱ در آزمایش بین‌المللی مقایسه عملکرد ارقام تریتیکاله (2002-03) ITYN 34th دریافتی از مرکز بین‌المللی تحقیقات ذرت و گندم (CIMMYT) شامل ۵۰ ژنوتیپ تریتیکاله در قالب آزمایش مقایسه عملکرد (آلفا لاتیس با دو تکرار) و شاهد (جوانیلو ۹۲) در ایستگاه‌های کرج، مشهد و مغان مورد ارزیابی قرار گرفت.

سپس تعداد ۱۲۰ ژنوتیپ تریتیکاله در قالب یک خزانه مشاهده‌ای با شاهد تریتیکاله جوانیلو ۹۲ در آزمایش مقایسه عملکرد مقدماتی در دو منطقه مشهد و بیرجند مورد مقایسه قرار گرفتند. برای مقایسه میانگین‌ها از روش رسم نمودار و روش نسبت شاخص عملکرد (YIR) استفاده شد. در آزمایش پیشرفته مقایسه عملکرد تعداد ۲۰ لاین پیشرفته تریتیکاله به انضمام لاین مورد نظر در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار به همراه شاهد تریتیکاله جوانیلو ۹۲ و گندم نان رقم مرودشت مورد بررسی قرار گرفتند.

سازگاری و عملکرد لاین جدید در آزمایش

شد و وزن هزار دانه آنها نیز اندازه‌گیری شد. عملیات تجزیه واریانس بر اساس موازین طرح مربوطه حداقل بر روی عملکرد دانه انجام و با استفاده از روش دانکن میانگین‌ها مقایسه شدند و لاین یا لاین‌های برتر گزینش گردیدند.

بررسی عملکرد لاین ET-84-17 در آزمایشات تحقیقی- ترویجی در کنار رقم رایج (جوانیلو ۹۲) در سال ۹۰-۱۳۸۹ در استان خراسان جنوبی (منطقه بشرویه)، و در سال ۹۱-۱۳۹۰ در مقایسه با جوانیلو ۹۲ و رقم سناباد در استان خراسان رضوی (شهرستان‌های فریمان و نیشابور) به انجام رسید. برای انجام این آزمایش از هر لاین و رقم زمینی به مساحت یک هکتار کشت شد و کلیه عملیات زراعی (از جمله مصرف کود و آبیاری) و مدیریت مزرعه بر طبق عرف کشاورز انجام شد. در طی دوره رویش از برخی صفات زراعی مانند ارتفاع بوته، طول سنبله و درصد خوابیدگی یادداشت‌برداری به عمل آمد و با استفاده از روش نمونه‌گیری نسبت به اندازه‌گیری و ثبت صفات تعداد دانه در سنبله، وزن دانه در سنبله و وزن هزار دانه اقدام شد. پس از برداشت محصول با کمباین، عملکرد دانه هر لاین و رقم از سطح مشخص به صورت مجزا توزین و ثبت شد و وضعیت لاین یا لاین‌های برتر تریتیکاله در شرایط زارعین نیز مشخص گردید.

بررسی‌های اقتصادی

برای پیش‌بینی ارزش ناخالص معرفی رقم

سازگاری مقایسه عملکرد دانه با کد ET-84-17 در دو منطقه مشهد و بیرجند و همزمان بررسی در خزانه‌های بیماری‌ها (تحت سیستم آبیاری مه پاش) در ایستگاه طرق مشهد مورد بررسی قرار گرفت. این آزمایش شامل ۱۸ ژنوتیپ تریتیکاله و دو شاهد تریتیکاله جوانیلو ۹۲ و گندم نان رقم مرودشت در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار و به مدت دو سال اجرا شد. به منظور مشخص کردن لاین‌های با پتانسیل عملکرد بالا، میانگین عملکرد دانه کلیه لاین‌ها در ایستگاه‌ها محاسبه شد. با استفاده از نرم‌افزار SAS و روش غیر پارامتری رتبه (Rank) میانگین رتبه عملکرد دانه هر لاین در هر منطقه تعیین و در کل مناطق میانگین رتبه یعنی R تعیین گردید. همچنین تجزیه واریانس مرکب نتایج آزمایش در دو منطقه برای دو سال زراعی انجام شد.

آزمایشات تحقیقی- تطبیقی (On farm) در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ در استان کهگیلویه و بویراحمد (منطقه یاسوج) و در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ در استان خراسان رضوی (دو منطقه فریمان و نیشابور) با شرکت چهار لاین تریتیکاله از جمله لاین امید بخش ET-84-17 بعلاوه سه شاهد تریتیکاله (سناباد، جوانیلو ۹۲ و ET-79-17) و در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. هر لاین و رقم بر روی چهار خط به فاصله ۳۰ سانتی‌متر و به طول ۱۰ متر کشت شد. پس از برداشت نسبت به توزین و ثبت عملکرد دانه هر لاین و رقم اقدام

هر کیلو رقم جدید = کاهش هزینه تولید هر
کیلو رقم جدید

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس عملکرد دانه ژنوتیپ‌های تریتیکاله شرکت کننده در سی و چهارمین آزمایش خزانه بین‌المللی مقایسه عملکرد تریتیکاله ITYN³⁴ در سال زراعی ۸۲-۱۳۸۱ نشان داد، لاین امیدبخش ET-84-17 با میانگین عملکرد دانه ۸۰۲۱ کیلوگرم در هکتار در مقایسه با شاهد جوانیلو ۹۲ (با عملکرد دانه ۷۱۸۲ کیلوگرم در هکتار) از برتری عملکرد برخوردار بود و به همراه ۱۲ لاین منتخب از این آزمایش برای ادامه بررسی‌ها انتخاب شد (جدول ۱). این لاین در سال زراعی ۸۳-۱۳۸۲ در آزمایش مقدماتی یکنواخت (PRTYT) در ایستگاه‌های تحقیقاتی مشهد و بیرجند بررسی شد و با میانگین عملکرد دانه ۷۷۲۴ کیلوگرم در هکتار در مقایسه با عملکرد دانه شاهد تریتیکاله (جوانیلو ۹۲) و شاهد گندم مرودشت به ترتیب با میانگین ۷۴۸۱ و ۵۵۲۹ کیلوگرم در هکتار در حد عملکرد جوانیلو ۹۲ ولی برتر از عملکرد گندم مرودشت بود و جهت ادامه بررسی‌ها انتخاب شد (جدول ۱).

نتایج آزمایش پیشرفته یکنواخت مقایسه عملکرد دانه لاین‌ها و ارقام تریتیکاله (ARTYT) در ایستگاه‌های تحقیقاتی مشهد و بیرجند در سال زراعی ۸۴-۱۳۸۳ نشان داد، عملکرد دانه لاین ET-84-17 معادل

بایستی ابتدا با توجه به سطح پیش‌بینی سالانه جایگزینی رقم جدید به جای شاهد در طول عمر اقتصادی رقم (معمولاً هفت سال) به هکتار (بر اساس برنامه بذر گواهی شده سالانه رقم)، برتری عملکرد رقم جدید به کیلوگرم در هکتار، قیمت فروش هر کیلو محصول در اولین سال برداشت بعد از سال معرفی به ریال، منافع ناخالص معرفی رقم محاسبه شود و سپس با توجه به ضریب تبدیل با بهره بلندمدت (۲۰ درصد) بانک‌ها برای تعیین ارزش زمانی پول براساس فرمول پرداخت یک بار اقتصاد مهندسی $P=F*[1/(1+0/2)]^n$ ارزش حال منافع ناخالص آتی معرفی رقم برآورد گردید.

طبق گزارش اقتصادی انجام شده توسط برنان و همکاران، در مورد اثربخشی تحقیقات یکاردا بر روی کشاورزی استرالیا، برآورد کاهش هزینه تولید هر کیلو رقم جدید در سال معرفی با توجه به شاخص‌هایی از جمله میانگین عملکرد رقم/لاین جدید و رقم شاهد ناشی از مساعدت برنامه تحقیقات اصلاحی محصول به کیلوگرم و میانگین هزینه تولید هر هکتار کشت محصول آبی در منطقه به ریال (بر اساس نشریه هزینه تولید محصولات کشاورزی یا مدیریت جهاد کشاورزی منطقه)، به شرح زیر صورت پذیرفت (۶).

عملکرد رقم جدید / شاهد (کیلوگرم) /
هزینه تولید هر هکتار محصول = هزینه تولید
هر کیلو رقم جدید

هزینه تولید هر کیلو رقم شاهد - هزینه تولید

جدول ۱- مقایسه میانگین عملکرد دانه تریتیکاله لاین ET-84-17 با شاهد در آزمایشات مختلف به نژادی مقایسه عملکرد (کیلوگرم در هکتار)

نام آزمایش	ET-84-17 (رقم پاز)	جوانیلو ۹۲	گندم مرودشت
آزمایش خزانه بین‌المللی مقایسه عملکرد تریتیکاله سال زراعی ۸۲-۱۳۸۱ (کرج، مشهد و مغان)	۸۰۲۱	۷۱۸۲	-
آزمایش مقدماتی یکنواخت مقایسه عملکرد سال زراعی ۸۳-۱۳۸۲ (مشهد و بیرجند)	۷۷۲۴	۷۴۸۱	۵۵۲۹
آزمایش یکنواخت پیشرفته مقایسه عملکرد سال زراعی ۸۴-۱۳۸۳ (مشهد و بیرجند)	۷۴۴۲	۶۹۹۳	۵۶۳۴
آزمایش مقایسه عملکرد سراسری یکنواخت سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴ و ۸۶-۱۳۸۵ (مشهد و بیرجند)	۷۲۶۹	۶۳۵۴	۵۵۲۲

آزمایش و دو مکان را نسبت به سایر لاین‌های تریتیکاله به خود اختصاص داد. میانگین عملکرد دانه شاهد‌ها به ترتیب برای تریتیکاله رقم جوانیلو ۹۲ برابر ۶۳۵۴ و گندم مرودشت ۵۵۲۲ کیلوگرم در هکتار بود. عملکرد دانه لاین ET-84-17 نسبت به شاهد جوانیلو ۹۲ و گندم مرودشت به ترتیب حدود ۱۴/۴ درصد و ۳۱/۶ درصد برتری داشت (جدول ۱).

در سال اول میانگین عملکرد دانه لاین‌ها در ایستگاه طرق مشهد بیشتر از بیرجند بوده است، در حالی که در سال دوم نتیجه عکس این بود. بالاترین عملکرد دانه تریتیکاله از ایستگاه مشهد و در طی سال اول اجرای آزمایش بدست آمد (جدول ۲).

نتایج مقایسه میانگین عملکرد دانه لاین‌ها و ارقام تریتیکاله این آزمایش نشان داد، فقط عملکرد دانه گندم رقم مرودشت بطور

۷۴۴۲ کیلوگرم در هکتار در مقایسه با شاهد تریتیکاله (جوانیلو ۹۲) و گندم مرودشت (به ترتیب با میانگین عملکرد ۶۹۹۳ و ۵۶۳۴ کیلوگرم در هکتار) از برتری ۶/۴ درصد و ۳۲/۱ درصد برخوردار بود و با وجود این برتری برای بررسی نهایی در آزمایشات سازگاری مقایسه عملکرد گزینش گردید (جدول ۱).

لاین جدید در دو سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴ و ۸۶-۱۳۸۵ در قالب آزمایش یکنواخت سازگاری مقایسه عملکرد دانه لاین‌ها و ارقام تریتیکاله با کد ERTYT-84 در دو ایستگاه تحقیقاتی مشهد و بیرجند ارزیابی شد. نتایج مقایسه میانگین عملکرد دانه در هر دو مکان و هر دو سال نشان داد، لاین ET-84-17 با میانگین عملکرد دانه ۷۲۶۹ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد دانه را در طی دو سال اجرای

جدول ۲- میانگین عملکرد دانه لاین‌ها و ارقام تریتیکاله آزمایش مقایسه عملکرد لاین‌های تریتیکاله در آزمایش یکنواخت سازگاری (ERTYT-84) در دو ایستگاه طرق مشهد و بیرجند در طی دو سال اجرای آزمایش (۸۶-۱۳۸۴)

سال زراعی	مکان	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)
۱۳۸۴-۸۵	طرق مشهد	۸۷۱۰
	بیرجند	۵۴۹۴
۱۳۸۵-۸۶	طرق مشهد	۶۱۶۸
	بیرجند	۶۶۵۰
کمترین اختلاف معنی‌دار (LSD) پنج درصد		۵۳۷/۴

۷۱۸۴، ۷۱۷۱ و ۷۱۲۲ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد دانه را در مقایسه با سایر ارقام و لاین‌های تریتیکاله به خود اختصاص دادند.

لاین امیدبخش ET-84-17 در مقایسه با سایر لاین‌های تریتیکاله از جمله شاهد جوانیلو ۹۲ پایین‌ترین میانگین رتبه عملکرد (۳/۵) را به خود اختصاص داد در صورتی که میانگین رتبه عملکرد دانه شاهد، جوانیلو ۹۲ برابر ۱۸ و گندم مرودشت ۱۹ بود. بنابراین لاین امیدبخش ET-84-17 با توجه به دارا بودن میانگین عملکرد دانه بالا، انحراف معیار رتبه و ضریب تغییرات رتبه بهتر نسبت به شاهد، از ثبات عملکرد بیشتری در مقایسه با سایر لاین‌های مورد بررسی برخوردار بود (جدول ۴).

نتایج آزمایشات آنفارم و تحقیقی-ترویجی نشان داد عملکرد دانه لاین ET-84-17 در مقایسه با شاهد جوانیلو و سناباد در کلیه مکان‌ها برتری داشت. میانگین برتری عملکرد لاین امیدبخش ET-84-17 نسبت به شاهد جوانیلو ۹۲ برابر با ۳۱ درصد و نسبت به شاهد سناباد برابر با ۱۲/۸ درصد بود (جدول ۵).

طبق نتایج آزمایشات سازگاری مقایسه

معنی‌داری کمتر از شاهد جوانیلو ۹۲ بود، در صورتی که عملکرد دانه لاین شماره ۱۷ بطور معنی‌داری برتر از جوانیلو ۹۲ بود و عملکرد دانه سایر لاین‌ها و ارقام تریتیکاله از نظر آماری در سطح شاهد تریتیکاله (جوانیلو ۹۲) بود (جدول ۳).

در حال حاضر ارقام موجود تریتیکاله در شرایط زراعی برابر، قدرت رقابت با پرمحصول‌ترین ارقام گندم را داشته، حتی در مواردی نیز برتری نشان می‌دهند و در شرایط تنش‌های محیطی نظیر خشکی و شوری میزان این برتری در خور ملاحظه است (۷). بنابراین با وجود این برتری محسوس لاین‌های تریتیکاله با شاهد تریتیکاله یعنی جوانیلو ۹۲ مورد آزمون قرار گرفتند.

نتایج تجزیه پایداری عملکرد دانه لاین‌ها و ارقام تریتیکاله با استفاده از روش ناپارامتری رتبه (Rank) در جدول شماره ۴ آمده است. نتایج آزمون تجزیه رتبه نشان داد، در بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی، لاین‌های ET-84-17، ET-84-6، ET-84-13 و ET-84-15 به ترتیب با میانگین عملکرد ۷۲۶۹،

جدول ۳- میانگین عملکرد دانه و شجره لاین‌ها و ارقام تریتیکاله آزمایش مقایسه عملکرد لاین‌های تریتیکاله در آزمایش سراسری یکنواخت (ERTYT-84) در طی دو سال اجرای آزمایش (۸۶-۱۳۸۴)

عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	شجره	ژنوتپ
۶۳۵۴	Juanillo 92	ET-84-1
۵۵۲۲	Bread wheat (Marvdasht)	ET-84-2
۶۹۴۶	DAHBI_6/3/ARDI_1/TOPO1419//ERIZO_9	ET-84-3
۶۷۷۴	DAHBI_6/3/ARDI_1/TOPO1419//ERIZO_9	ET-84-4
۶۷۴۸	ERIZO_15/FAHAD_3//POLLMER_2.1	ET-84-5
۷۱۸۳	ERIZO_6/NIMIR_4//ERIZO_15/FAHAD_3	ET-84-6
۶۸۷۶	ERIZO_6/NIMIR_4//ERIZO_15/FAHAD_3	ET-84-7
۶۶۹۸	ERIZO_6/NIMIR_4//VICUNA_4/3MANATI_1	ET-84-8
۶۵۶۹	ERIZO_6/NIMIR_4/4/GIRAF/YOGUI_1//ERIZO_11/3/...	ET-84-9
۶۵۷۱	FAHAD_4/FARAS_1/3/RONDO/BANT_5//ANOAS_2/4/...	ET-84-10
۶۷۴۶	FAHAD_5/4/GAUR_1/3/MUSX/LYNX//STIER_12-3	ET-84-11
۶۷۵۴	FAHAD_5/4/GAUR_1/3/MUSX/LYNX//STIER_12-3	ET-84-12
۷۱۷۱	FAHAD_5/POLLMER_3	ET-84-13
۶۷۵۷	CAAL/DAMAN_8//MANATI-1	ET-84-14
۷۱۲۲	DAHBI_6/3/ARDI_1/TOPO1419//ERIZO_9	ET-84-15
۶۸۶۵	FAHAD_8-2*2//PTR/PND-T/3/ERIZO_11/YOGUI_3	ET-84-16
۷۲۶۹	GNU/ASAD//ARDI/3/MANATI_1/4/FAHAD_5	ET-84-17
۶۹۹۳	PRESTO//2*TESMO_1/MUSX603/4/ARDI_1/...	ET-84-18
۷۰۲۷	W.TCL83/KB35//FAHAD_8	ET-84-19
۶۱۶۷	CHD982/3/ASNO/ARDI/3//ERIZO_7	ET-84-20
۷۶۱/۳	کمترین اختلاف معنی‌دار یک درصد (LSD)	

۱۴/۴ درصد محاسبه گردید (جدول ۶). در نهایت کل ارزش حال منافع ناخالص آتی معرفی رقم جدید تریتیکاله ET-84-17 در طول عمر پیک جایگزینی رقم ۱۹۹/۶۸۵ میلیارد ریال محاسبه شد (جدول ۷). میانگین ارتفاع بوته لاین امیدبخش

عملکرد به عنوان آخرین حلقه آزمایشات به‌نژادی در ایستگاه‌های تحقیقاتی، میانگین عملکرد رقم جدید و شاهد به ترتیب ۷۲۶۹ و ۶۳۵۴ کیلوگرم در هکتار مشخص شده است. بنابراین میزان برتری عملکرد رقم جدید نسبت به رقم شاهد ۹۱۵ کیلوگرم در هکتار معادل

جدول ۴- نتایج آزمون رتبه لاین‌ها و ارقام تریتیکاله آزمایش مقایسه عملکرد لاین‌های تریتیکاله در آزمایش یکنواخت سازگاری (ERTYT-84) در طی دو سال اجرای آزمایش (۸۶-۱۳۸۴) و دو مکان مشهد و بیرجند

شماره نمونه	میانگین عملکرد	انحراف معیار عملکرد	ضریب تغییرات عملکرد	میانگین رتبه	انحراف معیار رتبه	ضریب تغییرات رتبه	شاخص نسبت عملکرد (درصد)
۱ (شاهد جوانیلو ۹۲)	۶۳۵۴	۱/۲۹۷	۱۹/۱۸۷	۱۸/۰	۲/۸۲۸	۲۶/۹	۱۰۰/۰
۲ (گندم مرودشت)	۵۵۲۲	۰/۰۵۳	۰/۷۸۳	۱۹/۰	۱/۴۱۴	۱۳/۵	۸۸/۹
۳	۶۹۴۶	۰/۶۵۶	۹/۷۰۴	۶/۵	۴/۹۵۰	۴۷/۱	۱۰۹/۳
۴	۶۷۷۴	۰/۸۳۴	۱۲/۳۳۴	۱۱/۰	۴/۲۴۳	۴۰/۴	۱۰۶/۶
۵	۶۷۴۸	۰/۸۷۶	۱۴/۲۱۰	۱۱/۰	۲/۸۲۸	۲۶/۹	۱۰۶/۲
۶	۷۱۸۳	۰/۹۶۱	۱۰/۵۳۹	۳/۵	۲/۱۲۱	۲۰/۲	۱۱۳/۱
۷	۶۸۷۶	۰/۷۱۳	۱۳/۳۵۱	۹/۰	۴/۲۴۳	۴۰/۴	۱۰۸/۲
۸	۶۶۹۸	۰/۹۰۳	۱۲/۵۲۴	۱۳/۰	۲/۸۲۸	۲۶/۹	۱۰۵/۴
۹	۶۵۶۹	۰/۸۴۷	۱۱/۴۹۵	۱۵/۵	۲/۱۲۱	۲۰/۲	۱۰۳/۴
۱۰	۶۵۷۱	۰/۷۷۷	۱۷/۲۷۲	۱۵/۰	۴/۲۴۳	۴۰/۴	۱۰۳/۴
۱۱	۶۷۴۶	۱/۱۶۸	۱۷/۷۴۷	۱۱/۵	۴/۹۵۰	۴۷/۱	۱۰۶/۲
۱۲	۶۷۵۴	۱/۲۰۰	۱۸/۹۰۴	۱۱/۵	۶/۳۶۴	۶۰/۶	۱۰۶/۳
۱۳	۷۱۷۱	۱/۲۷۸	۱۳/۷۰۸	۵/۰	۲/۸۲۸	۲۶/۹	۱۱۲/۹
۱۴	۶۷۵۷	۰/۹۲۷	۱۳/۵۳۴	۹/۵	۰/۷۰۷	۶/۷	۱۰۶/۴
۱۵	۷۱۲۲	۰/۹۱۵	۲۸/۷۷۴	۵/۰	۱/۴۱۴	۱۳/۵	۱۱۲/۱
۱۶	۶۸۶۵	۱/۹۴۶	۱۷/۵۰۶	۱۰/۰	۱۲/۷۲۸	۱۲۱/۲	۱۰۸/۱
۱۷ (پاژ)	۷۲۶۹	۱/۱۸۴	۲۰/۳۳۵	۳/۵	۲/۱۲۱	۲۰/۲	۱۱۴/۴
۱۸	۶۹۹۳	۱/۳۷۵	۷/۸۶۰	۸/۵	۶/۳۶۴	۶۰/۶	۱۱۰/۱
۱۹	۷۰۲۷	۰/۵۳۱	۱۰/۵۹۷	۶/۰	۷/۰۷۱	۶۷/۳	۱۱۰/۶
۲۰	۶۱۶۷	۰/۷۱۷	۰/۷۱۷	۱۸/۰	۱/۴۱۴	۱۳/۵	۹۷/۱

سایر لاین‌های تریتیکاله فعلاً نسبت به بیماری‌های مهم و رایج گندم از جمله زنگ زرد مقاوم بودند. در جدول ۸ خصوصیات زراعی این لاین امیدبخش آمده است.

ET-84-17 حدود ۱۱۷ سانتی‌متر، میانگین طول دوره پر شدن دانه آن برابر ۴۷ روز و میانگین وزن هزار دانه آن برابر ۴۵ گرم بود. لاین امیدبخش ET-84-17 همانند

جدول ۵- مقایسه عملکرد رقم پاژ (لاین ET-84-17) نسبت به رقم شاهد جوانیلو ۹۲ و سناباد در آزمایشات آنفارم و تحقیقی-ترویجی مناطق مختلف (کیلوگرم در هکتار)

نام آزمایش	ET-84-17 (رقم پاژ)	لاین یا رقم جوانیلو ۹۲ (درصد برتری لاین امید بخش نسبت به شاهد)	رقم سناباد (درصد برتری لاین امید بخش نسبت به شاهد)
تحقیقی- تطبیقی یاسوج (اکبر آباد) ۱۳۸۸-۸۹	۶۲۷۷	۵۴۷۳ (%/۱۴/۷)	۶۰۳۸ (%/۳/۹)
تحقیقی- تطبیقی یاسوج (مختار) ۱۳۸۸-۸۹	۶۲۳۳	۳۸۰۰ (%/۶۴)	۵۵۹۸ (%/۱۱/۳)
تحقیقی- تطبیقی (نیشابور) ۱۳۸۹-۹۰	۷۹۵۴	۵۷۱۷ (%/۳۹/۱)	۶۳۹۷ (%/۲۴/۳)
تحقیقی- تطبیقی (فریمان) ۱۳۸۹-۹۰	۷۷۸۰	۵۵۹۹ (%/۳۸/۹)	۶۱۹۹ (%/۲۵/۵)
تحقیقی- ترویجی (بشرویه) ۱۳۸۹-۹۰	۴۳۰۰	۳۸۴۰ (%/۱۱/۹)	۳۵۰۰ (%/۲۲/۹)
تحقیقی- ترویجی (فریمان) ۱۳۹۰-۹۱	۷۳۵۰	۵۷۰۰ (%/۲۸/۹)	۷۰۵۰ (%/۴/۳)
تحقیقی- ترویجی (نیشابور) ۱۳۹۰-۹۱	۷۵۱۰	۶۰۵۰ (%/۲۴/۱)	۷۲۵۰ (%/۳/۶)
میانگین	۶۷۷۲	۵۱۶۸ (%/۳۱)	۶۰۰۵ (%/۱۲/۸)

جدول ۶- الگوی پیش بینی تعیین ارزش ناخالص تولید لاین جدید تریتیکاله ET-84-17 در طول عمر اقتصادی رقم

نام رقم	میانگین عملکرد رقم جدید (کیلوگرم در هکتار)	میانگین عملکرد رقم شاهد (جوانیلو ۹۲)	برتری عملکرد رقم جدید نسبت به شاهد (کیلوگرم در هکتار)	پیش بینی عمر اقتصادی رقم (سال)	قیمت فروش هر کیلوگرم در اولین سال برداشت بعد از سال معرفی (ریال)
لاین ET-84-17	۷۲۶۹	۶۳۵۴	۹۱۵	۷	۹۲۰۰

تحقیقات کشور به نام "پاژ" نامگذاری و آزادسازی شد.

توصیه ترویجی

با توجه به خصوصیات رقم پاژ از نظر پتانسیل عملکرد بالا، زودرسی نسبی، مقاومت به

بنابراین با در نظر گرفتن مجموعه این صفات و خصوصیات لاین ET-84-17 برای کاشت در اراضی کم بازده مناطق معتدل استان‌های خراسان و مناطق مشابه آن در سطح کشور پیشنهاد شد و به عنوان دومین رقم تریتیکاله کشور در سال ۱۳۹۴ از سوی شورای عالی

جدول ۷- پیش‌بینی تعیین ارزش ناخالص تولید لاین جدید تریتیکاله ET-84-17 در طول عمر جایگزینی رقم

سال‌های عمر جایگزینی رقم	پیش‌بینی سطح سالانه جایگزینی (هکتار)	قیمت فروش هر کیلو محصول در سال‌های مختلف با احتساب افزایش میانگین سه سال گذشته (ریال)	افزایش منافع ناخالص معرفی رقم (میلیون ریال)	ضریب تبدیل	ارزش حال منافع ناخالص رقم (میلیون ریال)
سال اول	۱۵۰۰	۹۲۰۰	۱۲۶۲۷	۱/۰۰	۱۲۶۲۷
سال دوم	۳۰۰۰	۹۵۰۰	۲۶۰۷۸	۰/۸۳۳	۲۱۷۲۳
سال سوم	۴۵۰۰	۹۸۰۰	۴۰۳۵۲	۰/۶۹۴	۲۸۰۰۴
سال چهارم	۶۰۰۰	۱۰۱۰۰	۵۵۴۴۹	۰/۵۷۹	۳۲۱۰۵
سال پنجم	۷۵۰۰	۱۰۴۰۰	۷۱۳۷۰	۰/۴۸۲	۳۴۴۰۰
سال ششم	۹۰۰۰	۱۰۷۰۰	۸۸۱۱۵	۰/۴۰۲	۳۵۴۲۲
سال هفتم	۱۰۵۰۰	۱۱۰۰۰	۱۰۵۶۸۳	۰/۳۳۵	۳۵۴۰۴
جمع	۴۲۰۰۰	-	۳۹۹۶۷۴	-	۱۹۹۶۸۵

جدول ۸- مشخصات مبدأ و خصوصیات زراعی لاین تریتیکاله ET-84-17 و جوانیلو ۹۲

خصوصیات	ET-84-17	جوانیلو ۹۲
منشاء	مرکز بین‌المللی تحقیقات ذرت و گندم (CIMMYT) مکزیک	مرکز بین‌المللی تحقیقات ذرت و گندم (CIMMYT) مکزیک
عادت رشد	بهاره	بهاره
رنگ دانه	قرمز	قرمز
مقاومت به خوابیدگی	مقاوم	حساس
مقاومت به زنگ زرد	مقاوم	نیمه مقاوم
مقاومت به سرما	مقاوم	مقاوم
*تعداد روز تا ظهور سنبله	۱۶۳	۱۶۸
*تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی	۲۱۰	۲۱۴
میانگین طول دوره پر شدن دانه	۴۴ روز	۴۰ روز
میانگین ارتفاع بوته	۱۱۶ سانتی‌متر	۱۱۸ سانتی‌متر
میانگین وزن هزار دانه	۴۴ گرم	۴۴ گرم
میانگین عملکرد دانه در آزمایشات سازگاری مقایسه عملکرد	۷۲۶۹ کیلوگرم در هکتار	۶۳۵۴ کیلوگرم در هکتار
مناطق مورد توصیه برای کاشت	مناطق معتدل و معتدل سرد خراسان و مناطق مشابه	مناطق معتدل و معتدل سرد

* تعداد روز از اول دی

منظوره (علوفه سبز + دانه) نیز مناسب است و در اراضی کم بازده از موفقیت بیشتری نسبت به گندم و جو برخوردار است. از طرف دیگر دانه این رقم تریتیکاله برای خوراک طیور و دام‌های سبک می‌تواند مورد استفاده قرار بگیرد و تهیه

خوابیدگی و بیماری‌های رایج گندم (به ویژه زنگ زرد) و تحمل قابل قبول به سرما برای کاشت در اراضی کم بازده مناطق معتدل استان‌های خراسان و مناطق مشابه در سطح کشور پیشنهاد می‌شود. این رقم برای استفاده دو

سیلوی آن هم موفقیت آمیز است.

منابع

- ۱- زرقي ح، گليان ا، کرمانشاهی ح، عاقل ح (۱۳۸۹) بررسی اثر رقم، منطقه کشت و مکمل آنزیمی بر انرژی قابل سوخت و ساز تریتیکاله. مجله علوم دامی ایران ۴۱ (۴): ۳۰۹-۳۲۱
- ۲- نظری م ع، امینی بهبانی ا، خراسانی ف (۱۳۸۸) طرح احداث مزارع آرمانی تریتیکاله. دفتر امور ذرت دانه‌ای و محصولات علوفه‌ای. معاونت تولیدات گیاهی وزارت جهاد کشاورزی
- ۳- وزارت جهاد کشاورزی (۱۳۹۳) آمارنامه کشاورزی، جلد اول: محصولات زراعی سال ۹۳-۱۳۹۲. معاونت امور برنامه‌ریزی اقتصادی و بین‌المللی. دفتر آمار و فناوری اطلاعات
4. **Ammar K, Mergoum M, Rajaram S (2004)** The history and evolution of triticale. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, Italy
5. **Anonymous (2013)** FAO Statistical yearbook. World Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome. Italy, 289 pp
6. **Brennan JP, Aw-Hassan A, Quade KJ, Nordblom TL (2002)** Impact of ICARDA Research on Australian Agriculture. Economic Research Report No. 11, NSW Agriculture. 96 pp
7. **Gibson LR, Schwarte AJ, Sundberg D, Douglas LK (2007)** Planting date effects on winter triticale grain and forage yield. Iowa state University. ISRF04-12
8. **Mergoum M, Macpherson HG (2004)** Triticale improvement and production. FAO Plant Production and Protection. Paper 179
9. **Skovmand B, Fox PN, Villareal R (1984)** Triticale in commercial agriculture: Progress and promise in advances in agronomy. 37: 1-45
10. **Varughese B, Preffer WH, Pena RJ (1996)** Triticale, A successful alternative crop. American Association of Cereal chemists, Inc. 23 pp