

نشریه علمی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی  
جلد ۱۱، شماره ۱، سال ۱۴۰۱

## هاشمی، رقم جدید تریتیکاله برای کاشت در مناطق معتدل کشور

### Hashemi, a new triticale suitable for cultivation in moderate region of Iran

- مسعود قدسی<sup>۱</sup>، رضا اقنوم<sup>۲</sup>، احمد جعفر نژاد<sup>۳</sup>، منوچهر خدارحمی<sup>۴</sup>، مهرداد محلوجی<sup>۵</sup>، حمید تجلی<sup>۶</sup> و ضرغام عزیزی<sup>۷</sup>
- ۱، ۲ و ۶- به ترتیب، دانشیار، استادیار و کارشناس، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. مشهد، ایران.
- ۳- استادیار، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. نیشابور، ایران.
- ۴- استادیار، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، بخش تحقیقات غلات. کرج، ایران.
- ۵- استادیار، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. اصفهان، ایران.
- ۷- محقق، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کهگیلویه و بویر احمد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. یاسوج، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۶/۱۶ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۲/۲۱

### چکیده

قدسی، م.، اقنوم، ر.، جعفر نژاد، ا.، خدارحمی، م.، محلوجی، م.، تجلی، ح. و عزیزی، ض. ۱۴۰۱. هاشمی رقم جدید تریتیکاله برای کاشت در مناطق معتدل کشور. نشریه علمی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی ۱۱ (۱): ۳۲-۲۵.

رقم هاشمی با شجره ARDI\_1/TOPO1419//ERIZO\_9/3/LIRON\_1-1/4/FAHAD\_4/FARAS\_1 از میان مواد شرکت کننده در آزمایش بین‌المللی مقایسه عملکرد تریتیکاله دریافتی از مرکز بین‌المللی تحقیقات ذرت و گندم انتخاب و پس از بررسی در مراحل مختلف برنامه‌های به‌نژادی تریتیکاله نامگذاری شد. میزان برتری عملکرد این رقم نسبت به شاهد تریتیکاله جوانیلو ۹۲ در آزمایش یکنواخت سازگاری ۲۵ درصد و در آزمایش‌های تحقیقی-ترویجی نسبت به شاهد‌های جوانیلو ۹۲، سناباد و پاژ به ترتیب حدود ۱۲ درصد، ۲۱ درصد و ۹ درصد بود. این رقم با عادت رشدی بهاره، علاوه بر برتری عملکرد از زودرسی نسبی در حدود ۶-۴ روز بر خوردار بود و تحمل قابل قبولی نسبت به خوابیدگی، زنگ زرد و تنش شوری نشان داد. بنابراین رقم هاشمی به عنوان یک رقم تریتیکاله زودرس و متحمل به شوری با پتانسیل عملکرد بالا برای کاشت در اراضی کم بازده و حاشیه‌ای مناطق معتدل کشور پیشنهاد می‌شود.

واژه‌های کلیدی: تریتیکاله، اقلیم معتدل، اراضی کم بازده، زودرسی، تحمل به شوری

## مقدمه

تریتیکاله با نام علمی (*Triticosecale Wittmack*) حاصل دو رگ-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 ۲۰۱۸ میلادی از ۳/۸۰۹ میلیون هکتار زیر کشت تریتیکاله ۱۲/۸۰۲ میلیون تن دانه با میانگین عملکرد ۳/۶۳۱ تن 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 عضو اتحادیه اروپا با بیش از ۹۳ درصد تولید تریتیکاله پیشتاز می‌باشند (۵). سطح زیر کشت تریتیکاله کشور در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ حدود ۴۵۰۰۰ هکتار گزارش شده است (۳) و در سال‌های اخیر نیز سطح زیر کشت تریتیکاله افزایش قابل توجهی نداشته است.

ورود تریتیکاله به ایران به سال‌های ۴۹-۱۳۴۸ بر می‌گردد و تحقیقات بر روی لاین‌ها و ارقام مختلف تریتیکاله از همان سال‌ها در موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج و تعدادی از ایستگاه‌های تحقیقاتی شروع شد (۱). خصوصیات مطلوب زراعی از قبیل تحمل بیشتر به خشکی و سرما، مقاومت به بیماری‌ها از جمله زنگ زرد، قهوه‌ای و سیاه و تحمل شرایط دارای سمیت و یا کمبود عناصر ریز مغذی و کارآیی

جذب فسفر، در ژنوم R تریتیکاله که از چاودار به ارث رسیده نهفته است (۱۰). ژنوتیپ‌های جدید تریتیکاله با وجود ارتفاع نسبتاً زیاد بوته، نسبت به ارقام تجارتنی گندم در مقابل خوابیدگی و ریزش دانه مقاومت بیشتری دارند (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 دارای عملکرد دانه بیشتری نسبت به گندم و جو می‌باشد (۴). تریتیکاله قابلیت جایگزینی به جای ذرت در جیره غذایی دام و طیور را داشته و برای تهیه سیلو از چاودار و یولاف مناسب‌تر می‌باشد. نتایج آزمایش‌های مختلف موید جایگزینی موفق تریتیکاله (حداقل به میزان ۷۵ درصد) به جای گندم در جیره غذایی طیور می‌باشد (۲). گزارش شده در حال حاضر ارقام موجود تریتیکاله در شرایط زراعی برابر، قدرت رقابت با پرمحصول‌ترین ارقام گندم را داشته، در مواردی نیز برتری نشان می‌دهند و در شرایط تنش‌های محیطی نظیر خشکی و شوری میزان این برتری در خور ملاحظه است (۷).

با توجه به بالا بودن سطح اراضی حاشیه‌ای کم‌بازده در استان‌های خراسان رضوی و جنوبی که مناسب برای کاشت گندم (معمولی و

دوروم) و جو نمی‌باشند و با در نظر گرفتن محدودیت منابع آب در استان‌های خراسان رضوی و جنوبی و فقر خاک‌ها، تریتیکاله در مقایسه با غلات دیگر از سازگاری بهتری برخوردار است. با توجه به برنامه وزارت جهاد کشاورزی جهت افزایش تولید این محصول و با توجه به سازگاری‌ها و تحمل تریتیکاله نسبت به چرای دام، تنش سرما و فقر خاک معرفی ارقام جدید تریتیکاله بعنوان یک منبع جدید تهیه علوفه دام و طیور در اراضی کم‌بازده و حاشیه‌ای ضرورت دارد. هدف از انجام این بررسی دسترسی به رقم جدید تریتیکاله برای مناطق معتدل و کم‌بازده استان خراسان و مناطق مشابه آن در ایران بود.

#### مواد و روش‌ها

رقم هاشمی با شجره ARDI\_1/TOPO1419//ERIZO\_9/3/LIRO از میان N\_1-1/4/FAHAD\_4/FARAS\_1 مواد آزمایش بین‌المللی مقایسه عملکرد تریتیکاله انتخاب و در مراحل مختلف به‌نژادی به صورت زیر مورد بررسی و انتخاب قرار گرفت:

#### الف) آزمایش‌های مقایسه عملکرد

لاین امید بخش ET-85-17 در سال زراعی ۸۳-۱۳۸۲ در آزمایش بین‌المللی مقایسه عملکرد ارقام تریتیکاله (2002-03) 35<sup>th</sup> ITSN دریافتی از مرکز بین‌المللی تحقیقات

ذرت و گندم (CIMMYT) شامل ۱۰۴ ژنوتیپ تریتیکاله در قالب آزمایش مقایسه عملکرد (آلفا لایس با دو تکرار) و شاهد (جوانیلو ۹۲) در ایستگاه‌های کرج و مشهد مورد ارزیابی قرار گرفت. لاین‌های منتخب از این آزمایش از جمله لاین امید بخش ET-85-17 در سال زراعی ۸۴-۱۳۸۳ در آزمایش مقایسه عملکرد مقدماتی در دو ایستگاه تحقیقاتی طرق مشهد و بیرجند از نظر عملکرد و خصوصیات زراعی مورد بررسی قرار گرفتند. در این آزمایش تعداد ۸۴ ژنوتیپ تریتیکاله به علاوه شاهد‌های آزمایش (رقم تریتیکاله جوانیلو ۹۲ و گندم نان رقم مروداشت) شرکت داشتند. لاین‌های منتخب از آزمایش مقدماتی در سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴ در آزمایش پیشرفته مقایسه عملکرد در دو ایستگاه تحقیقاتی طرق مشهد و بیرجند مورد مطالعه قرار گرفتند. در این آزمایش تعداد ۲۰ لاین پیشرفته تریتیکاله شرکت داشتند که در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار مورد مطالعه قرار گرفتند و شاهد‌های آزمایش تریتیکاله جوانیلو ۹۲ و گندم نان رقم مروداشت بودند. در نهایت ژنوتیپ‌های منتخب از آزمایش پیشرفته مقایسه عملکرد به آزمایش سازگاری مقایسه عملکرد هدایت شدند که در طی دو سال زراعی ۸۷-۱۳۸۵ و در سه ایستگاه تحقیقاتی طرق مشهد، نیشابور و بیرجند به اجرا درآمد. در آزمایشات مقایسه عملکرد هر لاین و رقم بر روی شش خط به فاصله ۲۰ سانتی‌متر و به طول شش متر کشت شد، بنابراین مساحت کشت هر

لاین و رقم معادل ۷/۲ متر مربع بود. در طی دوره رویش از صفات زراعی و فنولوژیک مانند تاریخ ظهور سنبله، تاریخ رسیدگی، ارتفاع بوته، طول سنبله و مقاومت به بیماری‌ها (به ویژه زنگ زرد) یادداشت برداری به عمل آمد و پس از حذف اثر حاشیه‌ای برداشت از سطح ۶ مترمربع صورت گرفت و عملکرد دانه هر کرت بصورت مجزا توزین و ثبت شد. در آزمایشات مشاهده‌ای برای مقایسه عملکرد لاین‌های تریتیکاله از روش رتبه و شاخص نسبی عملکرد (YIR) استفاده شد و آزمایشات مقایسه عملکرد تکراردار با استفاده از طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار به اجرا درآمد و پس از عملیات تجزیه واریانس، مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد. همچنین در انتهای دو سال اجرای آزمایش سازگاری مقایسه عملکرد، جهت انتخاب لاین‌های سازگارتر و انتخاب دقیق‌تر، آزمون پایداری عملکرد بر اساس ضریب تغییرات محیطی و روش غیر پارامتری میانگین رتبه (Rank) نیز انجام شد و لاین‌های برتر از شاهد از نظر عملکرد دانه با در نظر گرفتن سایر خصوصیات زراعی مانند مقاومت به خوابیدگی، بیماری‌ها و زودرسی انتخاب شدند و برای ادامه بررسی به آزمایشات تحقیقی-تطبیقی و تحقیقی-ترویجی منتقل شدند.

#### ب) آزمایش‌های تحقیقی-تطبیقی و تحقیقی-

#### ترویجی

بررسی عملکرد لاین ET-85-17 در

آزمایشات تحقیقی-تطبیقی (On farm) در دو سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ و ۹۱-۱۳۹۰ در استان کهگیلویه و بویر احمد (منطقه یاسوج) با شرکت شش لاین امید بخش تریتیکاله از جمله لاین امید بخش ET-85-17 با دو شاهد تریتیکاله (سناباد و جوانیلو ۹۲ در سال اول و پاژ و جوانیلو ۹۲ در سال دوم) و در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار به عمل آمد. همچنین در سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰ تعداد پنج لاین امید بخش تریتیکاله از جمله لاین امید بخش ET-85-17 با دو شاهد تریتیکاله جوانیلو ۹۲ و پاژ در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و با سه تکرار در دو منطقه مختار و سرآبناوه از شهرستان یاسوج اجرا گردید. از طرف دیگر تعداد چهار لاین امید بخش تریتیکاله از جمله لاین ET-85-17 همراه با سه شاهد تریتیکاله جوانیلو ۹۲، سناباد و پاژ در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و با سه تکرار در دو مکان روستای امیرآباد و گیو بیرجند اجرا شد. در همین سال زراعی عملکرد لاین امید بخش تریتیکاله ET-85-17 و شاهد تریتیکاله (سناباد) در شهرستان قاین (استان خراسان جنوبی) در قالب آزمایش تحقیقی-ترویجی مورد مطالعه قرار گرفت.

در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ آزمایش تحقیقی-تطبیقی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار و شش تیمار و در مزارع کشاورزان شهرستان‌های گناباد و تربت جام انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل چهار لاین امید بخش

لاین‌های برتر تریتیکاله در شرایط زارعین انتخاب شدند.

### ج) آزمایش تحمل به شوری

به منظور بررسی عکس العمل ژنوتیپ‌های مختلف تریتیکاله نسبت به تنش شوری با تراکم‌های مختلف بوته و در دو محیط آزمایشی، آزمایشی بصورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در ایستگاه تحقیقاتی کبوترآباد اصفهان اجرا شد. تیمارهای مورد بررسی شامل شش ژنوتیپ تریتیکاله از جمله لاین ET-85-17 و سه سطح تراکم بذری شامل ۳۰۰، ۳۵۰ و ۴۰۰ بذر در متر مربع بود. محیط‌های آزمایش شامل آبیاری معمولی (هدایت الکتریکی آب کمتر از ۳ دسی‌زیمنس بر متر) و آبیاری با آب شور (هدایت الکتریکی آب حدود ۹ دسی‌زیمنس بر متر) انجام شد. پس از برداشت عملیات تجزیه و آریانس بر اساس موازین طرح مربوطه انجام و مقایسه میانگین عملکرد دانه لاین‌های تریتیکاله با استفاده از آزمون دانکن صورت پذیرفت.

### نتایج و بحث

#### آزمایش‌های مقایسه عملکرد

نتایج حاصل از بررسی در آزمایش بین‌المللی مقایسه عملکرد لاین‌های تریتیکاله نشان داد میانگین عملکرد دانه رقم شاهد جوانیلو ۹۲ و لاین ET-85-17 به ترتیب ۱۰۳۱۳ و ۱۲۸۳۳ کیلوگرم در هکتار بود در نتیجه این لاین به همراه ۱۲ لاین منتخب دیگر انتخاب و به

تریتیکاله از جمله لاین ET-85-17 و دو شاهد تریتیکاله (جوانیلو ۹۲ و سناباد) جمعاً شش لاین و رقم بود. نهایتاً در سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳ دو لاین امید بخش تریتیکاله به نام‌های ET-85-17 و ET-86-9 و دو شاهد (سناباد و پاژ) جمعاً چهار لاین و رقم در قالب طرح تحقیقی-ترویجی در مزارع کشاورزان شهرستان‌های نیشابور و تربت جام مورد بررسی قرار گرفتند.

در آزمایشات تحقیقی-تطبیقی هر لاین و رقم تریتیکاله بر روی ۱۲ خط بطول ۱۰ متر با مساحت ۲۴ مترمربع کاشت شد و در طی دوره رشد صفاتی از قبیل عملکرد دانه و اجزای عملکرد مورد بررسی قرار گرفتند. پس از برداشت تجزیه و آریانس بر اساس موازین طرح مربوطه انجام شد و برای مقایسه میانگین‌ها از روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد. در آزمایشات تحقیقی-ترویجی مساحت کاشت هر لاین و رقم حدود ۲۰۰۰ متر مربع بود و بین هر لاین و رقم دو متر فاصله منظور شد. در طی دوره رویش از برخی صفات زراعی مانند ارتفاع بوته، طول سنبله و درصد خوابیدگی یادداشت برداری به عمل آمد و با استفاده از روش نمونه‌گیری نسبت به اندازه‌گیری و ثبت صفات اجزای عملکرد دانه از جمله 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 بصورت مجزا توزین و ثبت شد و لاین یا

در آزمایش سال بعد منتقل شد (جدول ۱). میانگین عملکرد دانه لاین‌های پیشرفته تریتیکاله در ایستگاه‌های مشهد و بیرجند میانگین عملکرد دانه لاین ET-85-17 معادل ۷۳۶۰ و برای رقم شاهد جوانیلو ۵۷۷۸ کیلوگرم در هکتار بود که نشان دهنده برتری ۲۷/۴ درصدی این لاین نسبت به شاهد بود. با در نظر گرفتن عملکرد و سایر خصوصیات مطلوب زراعی از جمله زودرسی (حدود ۴ تا ۵ روز زودرس تر نسبت به شاهد) این لاین برای شرکت در آزمایش سازگاری مقایسه عملکرد لاین‌های امیدبخش تریتیکاله انتخاب شد (جدول ۱).

آزمایش سال بعد منتقل شد (جدول ۱). میانگین عملکرد دانه لاین ET-85-17 در آزمایش یکنواخت مقایسه عملکرد مقدماتی در ایستگاه‌های مشهد و بیرجند معادل ۸۴۲۰ کیلوگرم در هکتار بود که در مقایسه با شاهد تریتیکاله رقم جوانیلو ۹۲ (با عملکرد ۵۳۸۰ کیلوگرم در هکتار) از برتری حدود ۵۶ درصدی برخوردار بود و به همراه ۳۶ لاین برتر جهت ادامه بررسی‌ها انتخاب شد (جدول ۱). علت کاهش میانگین عملکرد دانه جوانیلو ۹۲ وجود شرایط سخت آب و هوایی بیرجند در این سال زراعی و افت عملکرد آن بود.

جدول ۱- مقایسه میانگین عملکرد دانه تریتیکاله لاین ET-85-17 رقم هاشمی با شاهد در آزمایشات مختلف به نژادی مقایسه عملکرد (کیلوگرم در هکتار)

نام آزمایش	ET-85-17 رقم هاشمی	جوانیلو ۹۲ (شاهد)
آزمایش خزانه بین‌المللی مقایسه عملکرد تریتیکاله سال زراعی ۸۳-۱۳۸۲ (کرج و مشهد)	۱۲۸۳۳	۱۰۳۱۳
آزمایش مقدماتی یکنواخت مقایسه عملکرد سال زراعی ۸۴-۱۳۸۳ (مشهد و بیرجند)	۸۴۲۰	۵۳۸۰
آزمایش یکنواخت پیشرفته مقایسه عملکرد سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴ (مشهد و بیرجند)	۷۳۶۰	۵۷۷۸

مختلف و سال‌های مورد بررسی است. همچنین معنی دار شدن اثر ژنوتیپ (رقم) بدین معنی است که تنوع ژنتیکی بین لاین‌ها و ارقام تریتیکاله این آزمایش موجود بود. همچنین اثر متقابل سه طرفه رقم × مکان × سال معنی دار شد. معنی دار شدن اثر متقابل سه طرفه، استفاده از میانگین عملکرد دانه لاین‌ها و ارقام را جهت انتخاب ارقام برتر غیر مؤثر ساخته و در این شرایط استفاده از میانگین عملکرد دانه لاین‌ها و ارقام تریتیکاله منطقی و موثر بنظر

نتایج تجزیه واریانس مرکب دو ساله عملکرد دانه لاین‌ها و ارقام تریتیکاله شرکت کننده در آزمایش سازگاری مقایسه عملکرد در جدول شماره ۲ نشان داده شده است. اطلاعات این جدول نشان می‌دهد، اثر اصلی ژنوتیپ و اثر متقابل مکان × سال در سطح ۱ درصد معنی دار بود و سایر اثرات غیر معنی دار بودند. از طرف دیگر اثر متقابل مکان در سال معنی دار گردید که نشان دهنده واکنش ژنوتیپ‌های تریتیکاله در مکان‌های

نمی‌رسد و استفاده از نتایج تجزیه رتبه اجتناب ناپذیر خواهد بود.

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس مرکب عملکرد دانه لاین‌های تریتیکاله در آزمایش سازگاری مقایسه عملکرد در سال‌های زراعی ۱۳۸۵-۸۶ و ۱۳۸۶-۸۷

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات
مکان L	۲	۷۱۹۴۰۸۶۵ <sup>ns</sup>
تکرار(مکان)	۶	۱۰۹۵۰۶۰
سال	۱	۴۸۹۰۲۰۴ <sup>ns</sup>
سال × مکان	۲	۹۰۴۹۰۱۱۱ <sup>**</sup>
خطای اول	۱۲	۲۸۳۷۳۴
ژنوتیپ	۱۹	۳۰۵۱۸۵۲ <sup>**</sup>
مکان × ژنوتیپ	۳۸	۱۲۳۱۷۲۱ <sup>ns</sup>
سال × ژنوتیپ	۱۹	۶۱۶۴۷۴ <sup>ns</sup>
سال × مکان × ژنوتیپ	۳۸	۷۷۳۳۵۲ <sup>ns</sup>
خطای دوم	۲۲۸	۶۳۱۷۰۶
درصد ضریب تغییرات C.V		۱۰/۴۶

\* و \*\* به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد و ns غیر معنی دار

به شاهد جوانیلو ۹۲ (با عملکرد دانه ۵۱۵۳ کیلوگرم در هکتار) از برتری ۳۲/۲ درصدی برخوردار بود (جدول ۵).

نتیجه کلی مقایسه میانگین عملکرد دانه لاین‌ها و ارقام تریتیکاله در طی دو سال و سه مکان، نشان داد عملکرد دانه لاین شماره ۱۷ (لاین مورد نظر برای آزاد سازی و نامگذاری) بطور معنی داری برتر از شاهد جوانیلو ۹۲ بود (جدول ۴). میانگین عملکرد دانه شاهد جوانیلو ۹۲ معادل ۵۸۰۸ کیلوگرم در هکتار بود. همچنین عملکرد دانه لاین امید بخش ET-85-17 در هر سه مکان معادل ۷۲۸۳ کیلوگرم در هکتار بود که نسبت به جوانیلو ۹۲ به میزان ۲۵/۴ درصد برتری نشان داد (جدول ۴).

نتایج مقایسه میانگین عملکرد دانه لاین‌های تریتیکاله در طی دو سال زراعی ۱۳۸۵-۸۷ در ایستگاه طرق مشهد نشان داد، لاین امید بخش ET-85-17 با عملکرد دانه ۸۵۱۹ کیلوگرم در هکتار نسبت به شاهد جوانیلو ۹۲ با عملکرد دانه ۷۰۱۲ کیلوگرم در هکتار به میزان ۲۱/۵ درصد برتری نشان داد (جدول ۳). همچنین نتایج مقایسه میانگین دو ساله ایستگاه نیشابور نشان داد، میانگین عملکرد دانه لاین ET-85-17 و شاهد جوانیلو ۹۲ به ترتیب ۷۲۸۲ و ۵۸۱۱ کیلوگرم در هکتار بود که عملکرد دانه این لاین امید بخش به میزان ۲۵/۳ درصد از شاهد برتر بود (جدول ۴). در نهایت مقایسه میانگین دو ساله ایستگاه بیرجند نشان داد، لاین ET-85-17 با عملکرد دانه ۶۸۱۴ کیلوگرم در هکتار نسبت

جدول ۳- نتایج دو ساله عملکرد دانه لاین‌های امید بخش تربیتکاله آزمایش سازگاری مقایسه عملکرد در ایستگاه‌های طرق مشهد، نیشابور و بیرجند (کیلوگرم در هکتار)

ژنوتیپ تربیتکاله	ایستگاه طرق مشهد			ایستگاه نیشابور			ایستگاه بیرجند		
	سال زراعی ۱۳۸۵-۸۶	سال زراعی ۱۳۸۶-۸۷	میانگین	سال زراعی ۱۳۸۵-۸۶	سال زراعی ۱۳۸۶-۸۷	میانگین	سال زراعی ۱۳۸۵-۸۶	سال زراعی ۱۳۸۶-۸۷	میانگین
ET-85-1 (جوانیلو ۹۲، شاهد)	۶۳۱۹	۷۷۰۴	۷۰۱۲	۶۸۹۷	۴۷۲۵	۵۸۱۱	۵۵۰۳	۴۸۰۳	۵۱۵۳
ET-85-2	۶۱۸۹	۷۲۷۶	۶۷۳۳	۷۶۷۲	۵۵۶۹	۶۶۲۱	۷۵۹۱	۶۱۵۸	۶۸۷۵
ET-85-3	۵۷۲۸	۸۵۷۴	۷۱۵۱	۷۲۶۷	۵۸۱۱	۶۵۳۹	۶۹۱۶	۵۳۲۵	۶۱۲۱
ET-85-4	۷۲۱۴	۸۷۰۶	۷۹۶۰	۶۸۸۶	۵۹۳۹	۶۴۱۳	۷۷۱۳	۵۶۰۰	۶۶۵۷
ET-85-5	۶۶۹۴	۷۸۷۷	۷۲۸۶	۷۴۰۳	۶۲۴۷	۶۸۲۵	۷۶۵۰	۵۵۴۲	۶۵۹۶
ET-85-6	۷۰۸۱	۸۹۵۳	۸۰۱۷	۷۴۱۷	۶۱۹۴	۶۸۰۶	۶۸۶۰	۴۲۱۹	۵۵۴۰
ET-85-7	۶۲۳۳	۸۱۴۷	۷۱۹۰	۷۴۷۵	۵۷۸۶	۶۶۳۱	۷۲۱۶	۵۴۳۹	۶۳۲۸
ET-85-8	۶۸۶۱	۸۶۴۰	۷۷۵۱	۷۴۹۲	۶۳۶۱	۶۹۲۷	۷۵۶۰	۵۸۵۰	۶۷۰۵
ET-85-9	۶۷۸۳	۷۸۸۷	۷۳۳۵	۷۵۷۲	۵۵۶۴	۶۵۶۸	۶۶۳۳	۵۲۷۸	۵۹۵۶
ET-85-10	۶۰۴۲	۸۳۵۲	۷۱۹۷	۶۲۱۷	۵۷۷۲	۵۹۹۵	۶۹۴۸	۵۰۷۵	۶۰۱۲
ET-85-11	۶۷۶۱	۷۶۸۰	۷۲۲۱	۷۳۳۶	۵۸۳۶	۶۵۸۶	۵۹۵۳	۵۳۲۸	۵۶۴۱
ET-85-12	۷۱۰۰	۷۵۷۷	۷۳۳۹	۷۹۹۷	۵۷۸۳	۶۸۹۰	۶۵۳۸	۳۵۸۳	۵۰۶۱
ET-85-13	۶۵۱۹	۷۹۸۶	۷۲۵۳	۷۰۳۶	۶۴۰۸	۶۷۲۲	۵۶۲۹	۴۰۰۰	۴۸۱۵
ET-85-14	۶۶۲۸	۸۳۰۴	۷۴۶۶	۷۴۴۲	۵۸۶۷	۶۶۵۵	۷۳۸۵	۴۸۱۷	۶۱۰۱
ET-85-15	۶۷۰۳	۸۴۵۶	۷۵۸۰	۶۲۹۲	۵۸۰۳	۶۰۴۸	۷۱۴۱	۶۰۴۲	۶۵۹۲
ET-85-16	۷۴۱۷	۹۰۵۰	۸۲۳۴	۸۱۴۷	۶۴۶۷	۷۳۰۷	۵۸۸۵	۴۹۳۶	۵۴۱۱
ET-85-17 (رقم هاشمی)	۷۷۸۶	۹۲۵۱	۸۵۱۹	۸۲۵۳	۶۳۱۱	۷۲۸۲	۷۳۸۶	۶۲۴۲	۶۸۱۴
ET-85-18	۶۵۳۱	۹۲۵۹	۷۸۹۵	۸۲۲۸	۷۰۷۲	۷۶۵۰	۷۲۴۶	۴۱۴۷	۵۶۹۷
ET-85-19	۶۰۵۸	۸۵۳۱	۷۲۹۵	۷۴۹۲	۶۷۷۵	۷۱۳۴	۶۶۵۵	۵۰۹۴	۵۸۷۵
ET-85-20	۶۸۵۸	۸۴۰۳	۷۶۳۱	۶۲۰۳	۶۸۵۸	۶۵۳۱	۷۷۸۵	۵۴۹۲	۶۶۳۹
LSD 1% (کیلوگرم در هکتار)	۱۹۶۰	۱۳۳۲	۱۶۴۶	۲۰۵۸	۱۶۲۰	۱۸۳۹	۱۴۸۰	۱۱۷۶	۱۳۲۸
LSD 5% (کیلوگرم در هکتار)	۱۴۶۰	۹۹۵	۱۲۲۸	۱۵۳۴	۱۲۰۸	۱۳۷۱	۱۱۰۰	۸۷۸	۹۸۹



جدول ۴- میانگین دو ساله عملکرد دانه لاین ها و ارقام تربیتکاله آزمایش سازگاری مقایسه عملکرد (ERTYT-85) در سه ایستگاه مشهد، نیشابور و بیرجند در سال های زراعی ۸۷-۱۳۸۵

عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	شجره	ژنوتیپ تربیتکاله
۵۸۰۸ f	Juanillo 92	ET-85-1 (شاهد جوانیلو)
۶۵۷۲ bcde	ET-79-17	ET-85-2
۶۶۲۰ bcde	DAHBI_6/3/ARDI_1/TOPO 1419//ERIZO_9	ET-85-3
۷۰۱۴ ab	DAHBI_6/3/ARDI_1/TOPO 1419//ERIZO_9	ET-85-4
۶۷۶۶ abcde	LIRON_2/5/DIS B5/3/SPHD/PVN//YOGUI_6/4/KER_3/6/BULL_10/MANATI_1	ET-85-5
۶۶۵۳ abcde	DAHBI/COATI_1	ET-85-6
۶۶۴۱ bcde	DAHBI_6/3/ARDI_1/TOPO 1419//ERIZO_9	ET-85-7
۶۹۳۵ ab	STIER_29/FARAS_1//2*JIL96	ET-85-8
۶۵۲۸ bcde	DAHBI_6/3/ARDI_1/TOPO 1419//ERIZO_9	ET-85-9
۶۴۵۳ bcde	PRESTO//2*TESMO_1/MUSX 603/4/GIRAF/YOGUI_1//ERIZO_11/3/LAMB_3	ET-85-10
۶۲۳۳ def	PRESTO//2*TESMO_1/MUSX 603/3/ARDI_1/TOPO 1419//ERIZO_9/4/MUSX/LYNX/	ET-85-11
۶۱۷۴ ef	YOGUI_3/ERIZO_11/5/CMH77.1135/CMH77A.1165//2*YOGUI_1/3/IBEX/4/JLO 97/	ET-85-12
۶۲۵۴ cdef	6TA876/6TB164//PND-T/RHM/3/TESMO_2/4/2*ERIZO_12/5/HARE_7265/YOGUI_1	ET-85-13
۶۷۳۸ abcde	PFT80413/DLF//ZEBRA 79/3/GNU_5/4/ERIZO_8/5/FAHAD_1/6/FAHAD_4/FARAS_1	ET-85-14
۶۸۸۵ abc	RONDO/BANT_5//ANOAS_2/3/RHINO_3/BULL_1-1	ET-85-15
۶۴۸۴ bcde	POPP1_2/CAAL	ET-85-16
۷۲۸۳ a	ARDI_1/TOPO 1419//ERIZO_9/3/LIRON_1-1/4/FAHAD_4/FARAS_1	ET-85-17 (رقم هاشمی)
۶۸۱۶ abcd	ARDI_1/TOPO 1419//ERIZO_9/3/LIRON_1-1/4/FAHAD_4/FARAS_1	ET-85-18
۶۷۸۰ abcde	ARDI_1/TOPO 1419//ERIZO_9/3/LIRON_1-1/4/FAHAD_4/FARAS_1	ET-85-19
۶۹۳۹ ab	ARDI_1/TOPO 1419//ERIZO_9/3/LIRON_1-1/4/FAHAD_4/FARAS_1	ET-85-20

\* میانگین هایی که دارای حروف مشترک هستند بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن با همدیگر اختلاف آماری معنی داری ندارند.

بیشتری نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها برخوردار بودند (جدول ۵). میانگین رتبه عملکرد لاین‌های شماره ۲۰، ۴ و ۱۷ به ترتیب معادل ۵/۳۳، ۷/۳۳ و ۸/۳۳ و انحراف معیار رتبه عملکرد آنها به ترتیب ۶/۶۶، ۵/۷۷ و ۷/۰۹ بود (جدول ۵).

نتایج روش‌های ضریب تغییرات مقایسه‌ای عملکرد و میانگین رتبه عملکرد نیز نشان داد از بین لاین‌های تریتیکاله مورد بررسی، لاین‌های شماره ۲۰، ۴ و ۱۷ علاوه بر عملکرد بالا از میانگین رتبه بهتر و در نتیجه پایداری عملکرد

جدول ۵- میانگین عملکرد، انحراف معیار عملکرد، ضریب تغییرات عملکرد و میانگین رتبه، انحراف معیار رتبه و ضریب تغییرات رتبه عملکرد دانه لاین‌ها و ارقام تریتیکاله آزمایش سازگاری مقایسه عملکرد تریتیکاله ERTYT-85-17

میانگین عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	انحراف معیار عملکرد	ضریب تغییرات عملکرد	میانگین رتبه عملکرد	انحراف معیار رتبه عملکرد	ضریب تغییرات رتبه عملکرد
۵۸۰۷	۱۰۴۴/۳۰	۱۷/۹۸	۱۲/۶۷	۹/۲۹	۷۳/۳۶
۶۵۷۱	۴۰۸/۶۳	۶/۲۲	۱۷/۰	۱/۰۰	۵/۸۸
۶۶۱۹	۵۱۵/۷۸	۷/۷۹	۹/۰	۳/۶۱	۴۰/۰۶
۷۰۱۴	۸۲۷/۴۳	۱۱/۸۰	۷/۳۳	۵/۷۷	۷۸/۷۳
۶۷۶۶	۴۵۸/۸۶	۶/۷۸	۱۳/۶۷	۹/۲۹	۶۷/۹۹
۶۶۵۳	۱۲۵۷/۴۳	۱۸/۹۰	۱۱/۰	۷/۹۴	۷۲/۱۶
۶۶۴۰	۴۷۷/۵۸	۷/۱۹	۱۷/۳۳	۲/۵۲	۱۴/۵۲
۶۹۳۵	۷۲۸/۷۵	۱۰/۵۱	۱۲/۳۳	۴/۶۲	۳۷/۴۵
۶۵۲۷	۷۱۹/۶۳	۱۱/۰۳	۷/۰	۶/۰۸	۸۶/۹۰
۶۴۵۲	۶۴۸/۲۴	۱۰/۰۵	۱۰/۳۳	۴/۷۳	۴۵/۷۳
۶۲۳۲	۸۶۱/۸۰	۱۳/۸۳	۸/۶۷	۱/۵۳	۱۷/۶۳
۶۱۷۴	۱۱۳۹/۳۳	۱۸/۴۵	۱۱/۳۳	۶/۸۱	۶۰/۰۶
۶۲۵۴	۱۲۷۷/۳۴	۲۰/۴۲	۱۰/۶۷	۷/۳۷	۶۹/۱۰
۶۷۳۷	۶۸۷/۱۰	۱۰/۲۰	۱۳/۳۳	۴/۵۱	۳۳/۸۲
۶۸۸۴	۶۰۳/۶۹	۸/۷۷	۱۰/۶۷	۰/۵۸	۵/۴۱
۶۴۸۴	۱۵۲۷/۶۳	۲۳/۵۶	۹/۳۳	۳/۰۶	۳۲/۷۳
۷۲۸۳	۱۰۷۹/۸۰	۱۴/۸۳	۸/۳۳	۷/۰۹	۸۵/۱۴
۶۸۱۶	۱۰۹۹/۵۶	۱۶/۱۳	۵/۰	۵/۲۹	۱۰۵/۸۳
۶۷۷۹	۷۸۵/۹۱	۱۱/۵۹	۹/۶۷	۷/۷۷	۸۰/۳۵
۶۹۳۹	۶۰۰/۶۵	۸/۶۶	۵/۳۳	۶/۶۶	۱۲۴/۸۴

و پاژ در کلیه مکان‌ها به ترتیب ۱۲/۴ درصد و ۲۰/۷ درصد و ۹ درصد بالاتر بود. (جدول ۶). این نتایج نشان می‌دهند که بیشترین برتری عملکرد رقم هاشمی نسبت به شاهد سناباد ولی برتری عملکرد رقم هاشمی نسبت به شاهد پاژ کمتر از دو شاهد دیگر بود (جدول ۶).

### بررسی عملکرد دانه رقم هاشمی در آزمایش

#### های تحقیقی - تطبیقی و تحقیقی-ترویجی

نتایج بررسی عملکرد رقم هاشمی در آزمایش‌های تحقیقی-تطبیقی و تحقیقی-ترویجی نشان داد که متوسط عملکرد دانه این رقم در مقایسه با ارقام شاهد جوانیلو ۹۲، سناباد

جدول ۶- مقایسه عملکرد دانه تریتیکاله رقم هاشمی (لاین ET-85-17) نسبت به رقم شاهد جوانیلو ۹۲، سناباد و پاژ در آزمایشات تحقیقی-تطبیقی و تحقیقی-ترویجی مناطق مختلف (کیلوگرم در هکتار)

نام آزمایش و سال اجرا		عملکرد رقم هاشمی	عملکرد رقم جوانیلو ۹۲	عملکرد رقم سناباد	عملکرد رقم پاژ	درصد برتری نسبت به	
		رقم هاشمی	رقم جوانیلو ۹۲	رقم سناباد	رقم پاژ	سناباد	پاژ
تحقیقی-تطبیقی یاسوج ۹۰-۱۳۸۹		۴۰۴۱	۳۵۹۴	۳۷۰۴	-	۱۲/۳	۱۰/۱
تحقیقی-تطبیقی یاسوج ۹۱-۱۳۹۰		۸۰۴۲	۷۰۸۵	-	۷۵۸۱	۱۳/۱	-
تحقیقی-تطبیقی (بیرجند) ۹۱-۱۳۹۰		۶۲۰۰	۵۹۱۰	۶۱۵۰	۵۸۸۰	۴/۹	۰/۱
تحقیقی-ترویجی (قاین) ۹۱-۱۳۹۰		۷۷۸۰	-	۵۱۰۰	-	-	۵۲/۵
تحقیقی-تطبیقی ۹۳-۱۳۹۲		۷۷۹۸	۶۱۳۸	۷۱۹۱	-	۲۷	۸/۴
(میانگین دو منطقه گناباد و تربت جام)							
تحقیقی-ترویجی (تربت جام) ۹۳-۱۳۹۲		۶۷۴۰	۵۸۸۰	۶۱۵۰	-	۱۴/۶	۹/۶
تحقیقی-ترویجی (نیشابور) ۹۴-۱۳۹۳		۵۰۶۰	-	۴۱۸۰	۴۷۵۰	-	۲۱/۱
تحقیقی-ترویجی (تربت جام) ۹۴-۱۳۹۳		۵۸۱۱	-	۴۸۴۴	۵۳۸۸	-	۱۹/۹
میانگین		۶۴۳۴	۵۷۲۲	۵۳۳۱	۵۸۹۹	۱۲/۴	۲۰/۷

### بررسی تحمل به شوری رقم هاشمی

وجود داشت. در محیط بدون تنش، بیشترین عملکرد دانه متعلق به رقم هاشمی یا همان ژنوتیپ ET-85-17 (۶۰۵۰ کیلوگرم در هکتار) و کمترین عملکرد مربوط به رقم پاژ (۴۵۶۰ کیلوگرم در هکتار) بود. در شرایط تنش شوری آب آبیاری، نیز بیشترین عملکرد دانه متعلق به ژنوتیپ ET-88-20 و ارقام هاشمی و پاژ بود (جدول ۷).

نتایج نشان داد که بین ژنوتیپ‌های تریتیکاله در دو محیط بدون تنش (آب آبیاری معمولی با هدایت الکتریکی حدود ۲ تا ۳ دسی سی زیمنس بر متر) و دارای تنش شوری (با هدایت الکتریکی حدود ۹ دسی سی زیمنس بر متر) از لحاظ عملکرد دانه اختلافات آماری معنی داری در سطح پنج درصد

جدول ۷- مقایسه میانگین‌های عملکرد دانه ژنوتیپ‌های تریتیکاله در شرایط معمولی و تنش شوری

ژنوتیپ	عملکرد دانه در محیط بدون تنش شوری (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد دانه در محیط با تنش شوری (کیلوگرم در هکتار)
سناباد	۴۵۷۰b	۳۳۹۰ab
پاژ	۴۵۶۰b	۳۴۶۰a
(هاشمی) ET-85-17	۶۰۵۰a	۳۶۳۰a
ET-88-20	۵۳۰۰ab	۳۶۵۰a
NT-7403	۵۲۳۰ab	۲۸۸۰ab
NT-9423	۴۷۲۰b	۲۶۰۰b

زنگ زرد و خوابیدگی و همچنین یکنواختی پنجه‌ها و ساقه اصلی اشاره نمود. در حالی که حساسیت نسبی به خوابیدگی و چروکیدگی دانه که از نقاط ضعف لاین تریتیکاله (جوانیلو ۹۲)

در مجموع از مهم‌ترین خصوصیات رقم هاشمی می‌توان به برتری عملکرد دانه حدود ۲۵ درصدی و زودرسی نسبت به شاهد جوانیلو ۹۲ (حدود ۶-۴ روز) و مقاومت در مقابل بیماری

می‌باشد، در رقم جدید وجود ندارد. همچنین ارتفاع بوته رقم هاشمی نسبت به شاهد جوانیلو ۹۲ حدود ۱۰ سانتی‌متر کمتر است که به افزایش مقاومت به خوابیدگی در این رقم کمک می‌نماید (جدول ۸).

### توصیه ترویجی

با توجه به خصوصیات رقم هاشمی از نظر پتانسیل عملکرد بالا، زودرسی نسبی، تحمل قابل قبول نسبت به شوری، مقاومت به خوابیدگی و بیماری زنگ زرد، این رقم برای کاشت در اراضی کم بازده مناطق معتدل استان‌های خراسان (مانند شهرستان‌های نیشابور، سبزوار، تربت جام، تایباد، خواف، رشتخوار، کاشمر، و تربت حیدریه) و مناطق مشابه در سطح کشور پیشنهاد

می‌شود. این رقم برای استفاده دو منظوره (علوفه سبز + دانه) نیز مناسب است و در اراضی کم بازده از موفقیت بیشتری نسبت به گندم و جو برخوردار است. دانه این رقم تریتیکاله برای خوراک طیور و دام‌های سبک می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد و تهیه سیلوی آن هم موفقیت آمیز است. تاریخ کشت مناسب این رقم در مناطق مورد نظر اوایل آبان و تراکم بوته ۴۵۰ تا ۵۰۰ بوته در مترمربع با در نظر گرفتن وزن هزار دانه توصیه می‌شود. استفاده از بذر کار خطی کار و کشت بصورت ردیفی و آبیاری فارویی نیز مناسب کشت این رقم تریتیکاله می‌باشد و بهتر است قبل از کاشت بذور با قارچ کش‌های موثر مانند ویتاواکس (کاربوکسین-تیرام) ضد عفونی شوند.

جدول ۸- برخی از خصوصیات زراعی و متمایز کننده رقم هاشمی و رقم جوانیلو ۹۲

خصوصیات	رقم هاشمی (لاین ET-85-17)	جوانیلو ۹۲
میداء	سیمت مکزیک	سیمت مکزیک
شجره	ARDI_1/TOPO 1419//ERIZO_9/3/LIRON_1-1/4/FAHAD_4/FARAS_1	JUANILLO 92
تیب رشد	بهاره	بهاره
رنگ دانه	قرمز	قرمز
ظهور سنبله	زود رس (نسبت به جوانیلو ۹۲)	متوسط رس
مقاومت به خوابیدگی	مقاوم	نیمه حساس
مقاومت به بیماری زنگ زرد	مقاوم	نیمه مقاوم
مقاومت به سرما	مقاوم	مقاوم
تحمل به شوری	متحمل	نیمه حساس
تعداد روز تا ظهور سنبله (از کاشت)	۱۶۳	۱۶۸
تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی (از کاشت)	۲۰۹	۲۱۵
میانگین ارتفاع بوته (سانتی متر)	۱۰۹	۱۱۸
میانگین وزن هزار دانه (گرم)	۴۲	۴۳
میانگین عملکرد دانه در آزمایش‌های سازگاری (کیلوگرم در هکتار)	۷۲۸۳	۵۸۰۸
میانگین عملکرد دانه در آزمایش‌های تحقیقی ترویجی (کیلوگرم در هکتار)	۶۴۳۴	۵۷۲۲
مناطق مورد توصیه برای کاشت	مناطق معتدل و معتدل سرد خراسان و مناطق مشابه در کشور	مناطق معتدل و معتدل سرد

## تشکر و قدر دانی

تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، بخش تحقیقات غلات و سایر همکاران در ایستگاه‌های تحقیقاتی طرق مشهد، نیشابور و بیرجند موجب امتنان است.

بدین وسیله از کمک‌های همکاران در واحد تحقیقات غلات مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی تشکر می‌شود. همچنین مساعدت‌های مدیریت مرکز

## منابع

- ۱- آمارنامه کشاورزی. ۱۳۹۴. جلد اول: محصولات زراعی سال ۹۳-۱۳۹۲. معاونت امور برنامه‌ریزی، اقتصادی و بین‌المللی، دفتر آمار و فناوری اطلاعات.
- ۲- زرقی، ح.، گلیان، ا.، کرمانشاهی، ح. و عاقل، ح. ۱۳۸۹. بررسی اثر رقم، منطقه کشت و مکمل آنزیمی بر انرژی قابل سوخت و ساز تریتیکاله. مجله علوم دامی ایران. دوره (۴)، شماره ۴ ص. ۳۰۹-۳۲۱.
- ۳- نظری، م. ع.، امینی بهبهانی، ا. و خراسانی، ف. ۱۳۸۸. طرح احداث مزارع آرمانی تریتیکاله. دفتر امور ذرت دانه ای و محصولات علوفه ای، معاونت تولیدات گیاهی وزارت جهاد کشاورزی.
4. Ammar, K., Mergoum, M. and Rajaram, S. 2004. The history and evolution of triticale. FAO. Rome, Italy 2004.
5. FAO. 2018. <http://www.fao.org/faostat>
6. Brennan, J. P., Aw-Hassan, A., Quade, K. J. and Nordblom, T. L. 2002. Impact of ICARDA research on Australian agriculture. Econ. Res. Rep. No 17.
7. Gibson, L. R., Schwarte, A. J., Sundberg, D. and Douglas, L. K. 2007. Planting date effects on winter triticale grain and forage yield. Iowa state University. ISRF04-12.
8. Mergoum, M. and Macpherson, H. G. 2004. Triticale improvement and production. FAO Plant Production and Protection, Paper 179.
9. Skovmand, B., Fox, P. N. and Villareal, R. 1984. Triticale in commercial agriculture: progress and promise. Adv. Agron. 37: 1-45.
10. Varughese, B., Pfeiffer, W. H. and Pena, R. J. 1996. Triticale, A successful alternative crop, Part 1. Cereal Foods World 41(6): 474-482.