



## تأثیر تراکم‌های مختلف بذر بر صفات کمی ژنوتیپ‌های تریتیکاله در شرایط معمولی و تنش شوری

مهرداد محلوجی<sup>۱\*</sup>، مسعود ترابی<sup>۱</sup>، علیرضا آذربایجانی<sup>۲</sup>

- ۱- استادیاران بخش تحقیقات علوم زراعی باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران.
- ۲- استادیار بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران.

\* نویسنده مسئول: Mmahlooji2000@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۱/۳۰

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۹/۱۰

### چکیده

محلوجی، م.، ترابی، م. و آذربایجانی، ع. ۱۴۰۰. تأثیر تراکم‌های مختلف بذر بر صفات کمی ژنوتیپ‌های تریتیکاله در شرایط معمولی و تنش شوری. مجله ترویجی. علوفه و خوراک دام. ۲ (۱): ۴۷-۴۱.

با توجه به نیاز کشور به خوراک دام و علوفه برای تغذیه دام، تحقیقی بر روی یکی از گیاهان علوفه‌ای به نام تریتیکاله انجام شد. سوال مهم و اساسی تولیدکنندگان علوفه، نوع رقم و میزان تراکم مناسب در شرایط مطلوب و نامطلوب زراعی است. با این هدف، تحقیقی برای تعیین میزان تراکم‌های مختلف بذر شش ژنوتیپ تریتیکاله انجام گردید. تیمارهای مورد بررسی شامل شش ژنوتیپ تریتیکاله (سناباد، پاژ، E-87-17، E-88-20، دو رقم وارداتی دفتر علوفه وزارتخانه ۰۷۴۰۳ و ۰۹۴۲۳) و سه تراکم بذر (۳۰۰، ۳۵۰، ۴۰۰ دانه در مترمربع) بود که بوسیله ردیف کار مخصوص آزمایشات غلات، کشت شدند. محیط‌ها شامل آبیاری معمولی و آبیاری با آب شور (حدود ۱۰ دسی‌زیمنس بر متر) بود. نتایج این آزمایش نشان داد لاین ET-85-17 با میانگین عملکرد ۶/۲۷ (در محیط معمول) و ۳/۵۲ (در محیط شور) تن در هکتار، تراکم ۳۰۰ (در محیط بدون تنش) و ۳۵۰ (در محیط شور) بوته در مترمربع قابل توصیه است.

واژه‌های کلیدی: تریتیکاله، میزان بذر، تنش، عملکرد دانه

## مقدمه:

در حال حاضر گیاه تریتیکاله به عنوان محصول دانه‌ای در تغذیه دام و طیور مشخص شده و در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ سطح زیر کشت آن در کشور حدود ۴۵۰۰۰ هکتار گزارش شده است (۳). متاسفانه در ایران تولید و مدیریت گیاهان علوفه‌ای در مقایسه با سایر گیاهان زراعی چندان مورد توجه نبوده است و نیز به علت عدم توجه به افزایش کمی و کیفی گیاهان علوفه‌ای، همواره با کمبود مواد پروتئینی روبه‌رو بوده‌ایم. بنابراین اهتمام به کشت محصولات علوفه‌ای با توجه به نیاز کشور به فرآورده‌های دامی و لبنی ضروری به نظر می‌رسد. از این رو جا دارد در زمینه توسعه کشت و ترویج ارقام سازگار و پرمحصول و با کیفیت مطلوب این محصول اقدامات لازم، انجام گیرد. این مطالعه، به دلیل شور بودن بسیاری از مناطق و ضرورت انطباق ژنوتیپ‌های داخلی و خارجی و همچنین تراکم مناسب در مناطق دارای تنش و بدون تنش شوری، انجام شد.

## مواد و روش‌ها

آزمایش در سال زراعی ۹۶-۱۳۹۵ در شهرستان اصفهان به اجرا درآمد. این پروژه، به منظور بررسی تراکم‌های مختلف بذر تریتیکاله و در دو محیط آزمایشی، با استفاده از آزمایش فاکتوریل و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار اجرا شد. تیمارهای مورد بررسی شامل شش ژنوتیپ تریتیکاله (شاهد سناباد (شکل ۱)، پاژ، E-87-17، E-88-20، دو رقم وارداتی دفتر علوفه وزارتخانه با شماره‌های ۰۷۴۰۳ و ۰۹۴۲۳) و سه سطح تراکم بذر شامل ۳۰۰، ۳۵۰ و ۴۰۰ بذر در متر مربع بود. محیط‌ها شامل آبیاری معمول (هدایت الکتریکی آب کمتر

تریتیکاله (*X Triticosecale Wittmack*)، گیاهی است که نامش برگرفته از نام علمی دو گیاه گندم و چاودار است و از تلاقی گندم به عنوان پایه مادری و چاودار به عنوان پایه پدری به وجود آمده و شکل ظاهری آن شبیه گندم و جو است (۷). عمر این گیاه حدود ۱۰۰ سال (۳) و اولین غله ساخته دست بشر است (۱).

این گیاه به شرایط سخت محیطی مثل دسترسی کم به مواد غذایی، سرما، خشکی، اسیدیته خاک، آلومینیم، سایر مواد سمی و شور مقاومت خوبی دارد (۹) و غله‌ای مهم و موفق در سیستم دومنظوره جهت تولید دانه و علوفه سبز است (۴). اعتقاد بر این است که در آینده‌ای نه چندان دور تریتیکاله می‌تواند به عنوان یک گیاه علوفه‌ای موفق معرفی شود. تریتیکاله کارایی بالاتری در شرایط تنش دارد (۲). از آن جایی که ارزش غذایی بالاتری نسبت به چاودار دارد، می‌تواند جایگزین مناسبی برای چاودار باشد به خصوص در نواحی که کشت گندم امکان‌پذیر نیست یا عملکرد مناسبی از آن به دست نمی‌آید. این امر یک امتیاز اقتصادی مهم در نقاط مختلف دنیا برای این گیاه محسوب می‌گردد (۵ و ۶).

امروزه تریتیکاله به عنوان یک گیاه زراعی با استقرار خوب با توان بالای تولید انرژی دانه و علوفه برای مصارف مختلف غذایی، تغذیه دام (تک معده‌ای‌ها و نشخوارکنندگان)، چراندن یا علوفه ذخیره‌ای، سیلو، علوفه سبز و خشک استفاده می‌شود (۱۰). نتایج حاصل از دو دهه تحقیقات بر روی تریتیکاله منجر به دسترسی به دو رقم تریتیکاله از جمله جوانیلو ۹۲ مناسب برای کشت در مناطق معتدل خراسان و مناطق مشابه گردید (۸).

شکل ۱- نمای مزرعه، وضعیت کشت شاهد تریتیکاله سناباد و سنبله آن



از ۳ دسی‌زیمنس برمتر) و آبیاری با آب شور (هدایت الکتریکی آب حدود ۱۰ دسی‌زیمنس برمتر) در ایستگاه تحقیقاتی کبوترآباد اصفهان انجام شد. کشت به صورت ردیفی با فاصله ردیف ۲۰ سانتی‌متر با ردیف کار آزمایشات غلات، انجام شد. سطح کشت هر کرت در شرایط معمول و تنش شوری به ترتیب ۷/۲ و ۴/۸ مترمربع (۶ خط با فاصله ۲۰ سانتی‌متر) و میزان بذر مورد کشت در واحد سطح برای ارقام مختلف، بسته به تراکم مورد نظر و وزن هزاردانه تعیین شد. در طول مراحل رشد و نمو گیاه از برخی صفات زراعی شامل تاریخ‌های ظهور سنبله و رسیدگی فیزیولوژیک، ارتفاع بوته انجام شد. پس از برداشت، عملکرد دانه هر کرت وزن شد. محصول دانه هر کرت بر اساس موازین طرح بلوک‌های کامل تصادفی برای آزمایشات فاکتوریل انجام شد، تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن انجام گردید.

## نتایج

### تعداد روز تا سنبله‌دهی

حداقل و حداکثر تعداد روز تا سنبله‌دهی متعلق به لاین‌های ET-88-20 و NT9423 تربیتکاله، به ترتیب ۱۰۱ روز (سطح d: زودرس) و ۱۰۴ (سطح a: دیررس) روز بود (شکل ۲). در بین تراکم‌های مختلف مورد بررسی ژنوتیپ‌ها، تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. در منطقه نیمه‌خشکی شبیه استان اصفهان، ارقام زودرس ارجح‌ترند و علت آن فرار از بادهای گرم بهاره و جلوگیری از بادزدگی محصول است.

### تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک

حداقل و حداکثر تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک متعلق به لاین‌های ET-88-20 و NT9423 تربیتکاله، به ترتیب ۱۳۹ (سطح e: زودرس‌ترین) و ۱۰۶ (سطح a: دیررس‌ترین) روز بود. ژنوتیپ ET-88-20 زودرس‌ترین و ژنوتیپ NT9423 دیررس‌ترین ژنوتیپ، بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی بوده است. با توجه به راغب بودن کشاورزان به قراردادن ذرت در تناوب پس از کشت غله در مناطق شرق استان اصفهان (قطب تولید غله استان) که دارای تنش خشکی و شوری هستند، این امر ضرورت انتخاب ارقام زودرس‌تر را توجیه‌پذیر می‌نماید.



شکل ۲ - تصویر بالا  
ژنوتیپ (ET-88-20) زودرس‌ترین و  
تصویر پایین (ژنوتیپ NT9423) دیررس‌ترین ژنوتیپ  
تربیتکاله

## ارتفاع بوته

و پاکوتاه‌ترین (NT9423) ژنوتیپ است. ارقام پابلندی همچون سناباد مورد توجه کشاورزانی است که علاوه بر توجه به دانه محصول، در کنار آن به تعلیف دام خود اهمیت می‌دهند (شهرستان‌های کوهپایه و نایین از استان اصفهان). بنابراین توجه به کمیت دانه و علوفه مدنظر همه کشاورزان دامدار، در سایر استان‌ها نیز است.

رقم پاژ، دارای عملکرد دانه نسبتاً خوبی است ولی چون خصوصیت نیمه پابلند (حدواسط) دارد، ممکن است در بعضی مناطق مورد توجه قرار نگیرد.

حداکثر و حداقل ارتفاع بوته متعلق به رقم سناباد و لاین NT9423 تریتیکاله، به ترتیب ۱۰۶ (سطح a) و ۷۸ (سطح d) سانتی‌متر بود. در بین تراکم‌های مختلف مورد بررسی ژنوتیپ‌ها، تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. جدول ۱، نشان می‌دهد که ژنوتیپ سناباد در تراکم‌های مختلف بین ۱۰۴ تا ۱۱۱ سانتی‌متر ارتفاع داشت و ژنوتیپ NT9423 در تراکم‌های مختلف، در ارتفاع بین ۷۵ تا ۸۱ سانتی‌متر بود.

لازم به ذکر است که رقم پاژ در تراکم‌های مختلف، بین ۹۴ تا ۹۹ سانتی‌متر ارتفاع داشت که حد واسط پابلندترین (سناباد) و

جدول ۱ - میانگین صفات مورد بررسی تریتیکاله در ترکیبات تیماری مختلف (ژنوتیپ و تراکم)

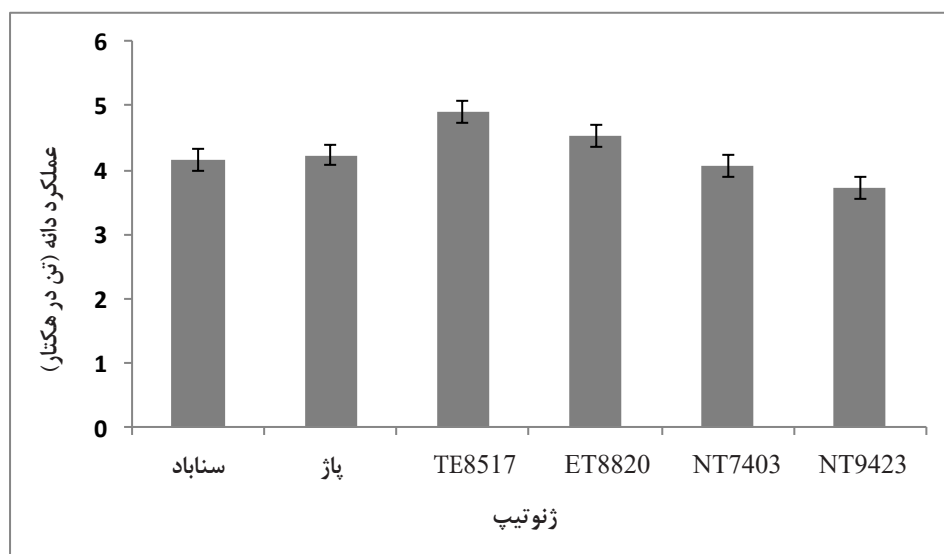
ژنوتیپ	تراکم (بذر در مترمربع)	عملکرد دانه (تن در هکتار)			تعداد روز تا سنبله‌دهی	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی
		میانگین دو محیط	بدون تنش	تنش شوری			
ET-85-17	۳۰۰	۵/۴۸	۶/۹۴	۴/۰۳	۱۰۴/۶۷	۱۰۱/۱۷	۱۴۱/۵۰
ET-85-17	۳۵۰	۴/۹۸	۶/۵۸	۳/۳۹	۱۰۴/۱۷	۹۸/۱۷	۱۴۰/۸۳
ET-85-17	۴۰۰	۴/۲۳	۵/۳۰	۳/۱۵	۱۰۴/۵۰	۹۶/۰۰	۱۴۰/۸۳
ET-88-20	۳۰۰	۴/۴۱	۵/۸۷	۲/۹۴	۱۰۱/۱۷	۹۳/۸۳	۱۳۸/۱۷
ET-88-20	۳۵۰	۵/۱۳	۶/۳۶	۳/۹۱	۱۰۲/۰۰	۹۳/۵۰	۱۳۹/۰۰
ET-88-20	۴۰۰	۴/۰۴	۴/۳۴	۳/۷۴	۱۰۱/۱۷	۹۳/۵۰	۱۳۹/۰۰
NT7403	۳۰۰	۳/۷۷	۴/۴۸	۳/۰۶	۱۰۶/۱۷	۹۸/۵۰	۱۴۵/۸۳
NT7403	۳۵۰	۴/۲۴	۵/۷۵	۲/۷۳	۱۰۶/۱۷	۱۰۱/۳۳	۱۴۵/۰۰
NT7403	۴۰۰	۴/۱۶	۵/۴۶	۲/۸۶	۱۰۶/۵۰	۱۰۰/۰۰	۱۴۵/۰۰
NT9423	۳۰۰	۳/۴۹	۴/۷۸	۲/۲۱	۱۱۱/۶۷	۷۷/۶۷	۱۵۰/۶۷
NT9423	۳۵۰	۳/۶۶	۴/۳۰	۳/۰۱	۱۱۴/۸۳	۷۵/۵۰	۱۴۹/۶۷
NT9423	۴۰۰	۴/۰۲	۵/۰۹	۲/۹۶	۱۱۵/۸۳	۸۱/۸۳	۱۵۱/۶۷
پاژ	۳۰۰	۴/۳۷	۶/۱۴	۲/۶۰	۱۰۵/۶۷	۹۹/۱۷	۱۴۲/۰۰
پاژ	۳۵۰	۵/۰۱	۶/۲۲	۳/۷۹	۱۰۴/۸۳	۹۸/۸۳	۱۴۱/۸۳
پاژ	۴۰۰	۳/۳۲	۳/۹۷	۲/۶۶	۱۰۴/۳۳	۹۴/۰۰	۱۴۲/۰۰
سناباد	۳۰۰	۴/۱۴	۵/۲۰	۳/۰۷	۱۰۵/۶۷	۱۰۴/۰۰	۱۴۲/۱۷
سناباد	۳۵۰	۴/۴۸	۵/۰۷	۳/۸۹	۱۰۵/۶۷	۱۱۰/۶۷	۱۴۲/۸۳
سناباد	۴۰۰	۳/۸۴	۴/۱۲	۳/۵۸	۱۰۵/۵۰	۱۰۱/۸۳	۱۴۲/۶۷

### عملکرد دانه

با توجه به جدول شماره ۲، مشاهده می‌شود که لاین ET-85-17 با میانگین عملکرد ۶/۲۷ و ۳/۵۲ تن در هکتار، بالاترین عملکرد دانه (سطح a) را به ترتیب در محیط بدون تنش و تنش شوری، داشت (نمودار ۱).

جدول ۲- مقایسه میانگین‌های عملکرد دانه در ژنوتیپ‌های مختلف تریتیکاله

ژنوتیپ	عملکرد دانه در محیط بدون تنش شوری (تن در هکتار)	عملکرد دانه در محیط با تنش شوری (تن در هکتار)	میانگین عملکرد دانه (تن در هکتار)
سناباد	۴/۸۰c	۳/۵۲a	۴/۱۶bc
پاژ	۵/۴۵b	۳/۰۲ab	۴/۲۳bc
ET-85-17	۶/۲۷a	۳/۵۲a	۴/۹۰a
ET-88-20	۵/۵۲b	۳/۵۳a	۴/۵۳b
NT-7403	۵/۲۲bc	۲/۸۸b	۴/۰۶cd
NT-9423	۴/۷۲c	۲/۷۳b	۳/۷۳d



نمودار ۱- میانگین عملکرد دانه ژنوتیپ‌های مختلف تریتیکاله در دو محیط بدون تنش و تنش شوری

جدول ۳- مقایسه میانگین‌های عملکرد دانه در میزان‌های مختلف بذر تریتیکاله

میزان بذر (تعداد دانه در مترمربع)	عملکرد دانه در محیط بدون تنش (تن در هکتار)	عملکرد دانه در محیط با تنش شوری (تن در هکتار)	میانگین عملکرد دانه (تن در هکتار)
۳۰۰	۵/۵۷a	۲/۹۹b	۴/۲۳b
۳۵۰	۵/۷۱a	۳/۴۵a	۴/۵۹a
۴۰۰	۴/۷۱b	۳/۱۶ab	۳/۹۴c

- توصیه کاشت لاین ET-85-17 برای شرایط تنش شوری با میانگین عملکرد ۳/۵۲ تن در هکتار  
- توصیه برای کشت در استان اصفهان با شرایط آب و هوایی معتدل (اقلیم نیمه بیابانی) و مناطق هم اقلیم

با توجه به جدول شماره ۳، ملاحظه می‌شود که در محیط بدون تنش (آبیاری معمول)، میزان بذری ۳۰۰ و ۳۵۰ دانه در مترمربع با میانگین عملکرد ۵/۵۷ و ۵/۷۱ تن در هکتار، بالاترین عملکرد دانه (سطح a) را تولید نموده است. در محیط شور، تراکم بذری ۳۵۰ دانه در مترمربع، بیشترین دانه (۳/۴۵ تن در هکتار) را تولید کرد (کلاس a). میانگین عملکرد دانه در دو محیط (بدون تنش و تنش) نشان داد که تراکم بذر ۳۵۰ دانه در مترمربع با عملکرد ۴/۵۹ تن در هکتار، تفاوت آماری معنی‌داری با سایر سطوح بذر داشت (کلاس a).

### نتیجه‌گیری کلی

تنش شوری نسبت به حالت بدون تنش، سبب زودرسی بیشتر گیاه می‌شود و ژنوتیپ ET-85-17 با تراکم ۳۰۰ دانه در مترمربع (شرایط بدون تنش) و تراکم ۳۵۰ دانه در مترمربع (شرایط تنش شوری) در شرایط آب و هوایی معتدل و اقلیم نیمه بیابانی قابل توصیه است.

### توصیه‌های ترویجی

- مناسب‌ترین تراکم بوته تریتیکاله برای منطقه بدون تنش ۳۰۰ دانه در مترمربع
- مناسب‌ترین تراکم بوته تریتیکاله در منطقه با تنش شوری ۳۵۰ بذر در مترمربع
- توصیه کاشت لاین ET-85-17 برای شرایط بدون تنش با میانگین عملکرد ۶/۲۷ تن در هکتار

## فهرست منابع

۱. عرب، م.، جوانمرد، ح.ر. و محلوچی، م. ۱۳۹۶ا. بررسی تنش خشکی انتهای فصل بر برخی صفات مورفولوژیک تریتیکاله در اردستان. هفتمین همایش ملی ایده‌های نو در کشاورزی. ۱۵ اسفند. دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان).
۲. عرب، م.، جوانمرد، ح.ر. و محلوچی، م. ۱۳۹۶ا. ارزیابی تنش خشکی بر عملکرد و کلروفیل برگ تریتیکاله در منطقه اردستان. هفتمین همایش ملی ایده‌های نو در کشاورزی. ۱۵ اسفند. دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان).
۳. قدسی، م.، زارع فیض آبادی، ا.، ناظری، م.، خدارحمی، م.، تجلی، ح و عزیزی، ض. ۱۳۹۵. پاژ، رقم جدید تریتیکاله مناسب کشت در اراضی کم‌بازده مناطق معتدل کشور، نشریه علمی- ترویجی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی. ۵ (۲): ۹۷-۱۰۸.
۴. قدسی، م. ۱۳۹۹. مزیت استفاده دومنظوره از تریتیکاله (علوفه سبز و دانه) نسبت به سایر غلات دانه‌ریز. مجله علوفه و خوراک. ۱ (۱): ۴۶-۵۲.
۵. کمری، ح.، ۱۳۹۳. تأثیر تلقیح بذر با باکتری‌های محرک رشدی و نانواکسیدروی بر عملکرد، دوره پُرشدن دانه و برخی صفات مورفوفیزیولوژیک تریتیکاله. پایان‌نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشکده کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی.
6. Estrada-Campuzano, G., Miralles, D. J., & Slafer, G. A. (2008). Genotypic variability and response to water stress of pre-and post-anthesis phases in triticale. *European Journal of Agronomy*, 28(3), 171-177.
7. Fayaz, N., & Arzani, A. (2011). Moisture stress tolerance in reproductive growth stages in triticale (*X Triticosecale* Wittmack) cultivars under field conditions.
8. Ghodsi, M., Zarea Faizabadi, A., Nazeri, M., Khodarahmi, M., Tajalli, H., & Azizi, Z. (2016). PAJ, New Iranian Triticale Suitable for Cultivation in Low-Input Lands of Moderate Region of Iran. *Research Achievements for Field and Horticulture Crops*, 5(2), 97-108.
9. Lonbani, M., & Arzani, A. (2011). Morpho-physiological traits associated with terminal drought-stress tolerance in triticale and wheat. *Agronomy Research*, 9(1-2), 315-329.
10. Mergoum, M., Singh, P.K., Pena, R.J., Lozano-del Rio, A.J., Cooper, K.V., Salmon, D.F. and Gomez Macpherson, H. 2009. Triticale: A new crop with old challenges, In: Marcelo, J, Carena. *Cereals*. Springer, Day 12, 1387 AP, Technology and Engineering, 425 pages.