Archive of SID

# تجزیه ژنتیکی عملکرد دانه، اجزاء عملکرد دانه و برخی صفات مرفولوژیکی و فنولوژیکی لاین‌های تریتیکاله

احمد نادری*

*- **نویسنده مسئول:** دانشیار، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان (ah_naderi36@yahoo.com)

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۳/۲۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۰/۰۲

## چکیده

**به‌منظور ارزیابی لاین‌های تریتیکاله برای شرایط کم‌بازده، این تحقیق با ۳۶ لاین تریتیکاله در قالب طرح آلفا لاتیس انجام شد. تعداد روز از سبز شدن تا برخی مراحل فنولوژیکی و عملکرد دانه و اجزاء آن تعیین گردید. نتایج نشان داد که تفاوت لاین‌ها برای همه صفات معنی‌دار بود. دامنه تغییرات تعداد روز از سبز شدن تا ظهور سنبله و رسیدگی فیزیولوژیکی به‌ترتیب ۱۰۳-۸۹ و ۱۴۱-۱۲۹ روز بود. بیشترین عملکرد دانه (۴۷۹۰ کیلوگرم در هکتار) و سرعت رشد محصول دانه (۱۴/۱ گرم در مترمربع در روز) به لاین ۲۹ تعلق داشت. بالاترین ضریب تنوع ژنتیکی به تعداد روز از سبز شدن تا ظهور سنبله (۴۳/۶ درصد) و عملکرد بیولوژیکی (۳۶/۴ درصد) تعلق داشت. میانگین عملکرد دانه لاین‌ها در دامنه ۴۷۹۰- ۱۸۹۸ کیلوگرم در هکتار متغیر بود. با توجه به عملکرد دانه و میزان تشابه لاین‌ها در تجزیه کلاستر، لاین‌های ۵، ۸، ۱۵، ۱۷، ۲۰، ۲۲، ۲۳، ۲۶ و ۲۹ به‌ترتیب با عملکرد دانه ۴۴۹۴، ۳۷۴۸، ۳۸۲۰، ۳۷۷۷، ۳۷۵۷، ۳۷۱۷، ۴۰۰۷، ۳۷۸۰ و ۴۷۹۰ کیلوگرم در هکتار به عنوان لاین‌های برتر انتخاب شدند. با توجه به تشابه بالای عملکرد دانه با سرعت رشد محصول دانه (۹۵ درصد) و عملکرد بیولوژیکی (۸۶ درصد) در تجزیه کلاستر و ضریب تنوع ژنتیکی بالای این دو صفت، با هدف عملکرد دانه بالا، این لاین‌ها به‌عنوان یک منبع ژنتیکی مطلوب برای انتقال این صفات در برنامه‌های به‌نژادی ارزیابی می‌شوند.**

***کلید واژه‌ها: تریتیکاله، ظهور سنبله، تنوع ژنتیکی، عملکرد بیولوژیکی، شاخص برداشت.***

## مقدمه

تریتیکاله یا چاودم غله جدیدی است که از تلاقی بین گندم و چاودار به وسیله انسان به وجود آمده است. Williams (۱۹۹۵) بیان داشت که هدف از ایجاد تریتیکاله، ترکیب خصوصیات مطلوب چاودار به‌ویژه تحمل خاک‌های فقیر و هم‌چنین برخی ویژه‌گی‌های گندم شامل عملکرد بالا و خصوصیات زراعی برتر آن است. Smith و همکاران، (۱۹۹۴) گزارش دادند که با توجه به دامنه سازگاری وسیع‌تر تریتیکاله از هر یک از والدین خود، می‌توان سطح قابل توجهی از اراضی حاشیه‌ای کم‌بازده را به کشت این محصول اختصاص داد. محصولات دامی نقش ویژه‌ای در تغذیه انسان دارند و با بالا رفتن سطح زندگی مردم، میزان مصرف اینگونه محصولات بیشتر می‌گردد. در کشور ما نیز نیاز به فرآورده‌های دامی روز به روز بیشتر و مقادیر زیادی ارز جهت واردات این محصولات صرف می‌شود. بخش قابل توجهی از اراضی استان .خوزستان از اراضی کم بازده می‌باشند که در برخی موارد با محدودیت‌های کمبود آب و شوری نیز مواجه هستند. با توجه به خصوصیات زراعی تریتیکاله، کشت این گیاه در اراضی حاشیه‌ای و کم بازده استان می‌تواند علاوه بر بهبود وضع اقتصادی کشاورزان، موجب افزایش بهره‌وری در این

www.SID.ir

Archive of SID



گونه اراضی و کاهش واردات خوراک دام شود. Ozakan و همکاران (۱۹۹۹) در یک بررسی نتیجه گرفتند که تنوع ژنتیکی مطلوبی در بین لاین‌های پیشرفته تریتیکاله برای تحمل تنش محدودیت رطوبتی و گرما در شرایط آب و هوائی مدیترآن‌های وجود دارد، نامبردگان گزارش دادند که بهترین لاین‌های تریتیکاله در این شرایط، شاخص حساسیت به تنش کمتری داشتند. Guinta و همکاران، (۱۹۹۳) گزارش دادند که به دلیل زودرسی و ظرفیت بهتر ریشه برای جذب آب توسط تریتیکاله، این گیاه نسبت به والدین خود، تحمل بهتری نسبت به شرایط نامساعد دارد.

Karpenstein and Heyneand (۱۹۹۲) نشان دادند که در هر دو شرایط آبی و دیم، ارقام تریتیکاله دارای عملکرد بالاتری نسبت به گندم‌های زمستانه داشتند. Okuyama (۱۹۹۰) در یک بررسی بیان داشتند تنش رطوبتی در مرحله پنجه‌زنی، عملکرد گندم را ۲۶ درصد و عملکرد تریتیکاله را ۱۳ درصد کاهش داد. Ghandi و همکاران (۱۹۹۸) گزارش دادند که در مقایسه با گندم و جو، تریتیکاله دارای علوفه سبز و عملکرد دانه بالاتر بود. Yagbasanlar and Ozkan (۱۹۹۵) همبستگی مثبت بین عملکرد دانه با عملکرد بیولوژیکی، شاخص برداشت، تعداد دانه در سنبله و تعداد سنبله در مترمربع در تریتیکاله را گزارش دادند. Khadarahmi و همکاران (۲۰۰۷) با بررسی میزان عملکرد و اجزاء عملکرد ۵۰ لاین تریتیکاله، نتیجه گرفتند که بین لاین‌ها، بجز طول سنبله، شاخص برداشت و عملکرد بیولوژیکی، برای کلیه صفات مورد ارزیابی اختلاف معنی‌دار وجود داشت. Ghooshchi و همکاران (۲۰۰۳) در بررسی عملکرد و اجزاء عملکرد شش رقم تریتیکاله نتیجه گرفتند که تفاوت ارقام مورد مطالعه از نظر عملکرد دانه معنی‌دار و تفاوت تعداد سنبله در واحد سطح و تعداد سنبلچه در سنبله ارقام معنی‌دار نشد. تعیین ژنوتیپ‌های مناسب جهت کشت با اهداف فوق‌الذکر از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشد. با توجه به سازگاری تریتیکاله به شرایط کم‌بازده و اهمیت توسعه زراعت این گیاه در اراضی حاشیه‌ای، این تحقیق با هدف تعیین لاین‌های مناسب برای توسعه کشت این محصول در اینگونه اراضی در استان خوزستان اجرا شد.

## مواد و روش‌ها

این تحقیق با ۳۶ لاین انتخابی از مواد دریافتی از برنامه به نژادی سیمیت، به صورت آزمایش آلفا لاتیس با دو تکرار در اراضی کم‌بازده مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ با طول جغرافیائی ۳۲ درجه و ۱۵ دقیقه شرقی و عرض جغرافیائی ۴۸ درجه و ۲۵ دقیقه شمالی اجراء شد. شجره لاین‌ها در جدول (۱) نشان داده شده است. هرلاین روی شش خط شش متری و فاصله بین خطوط ۰/۲ متر و بر اساس ۴۰۰ بذر در مترمربع کشت گردید. عملیات تهیه زمین شامل دو دیسک عمود برهم و ماله بود. میزان کود با توجه به آزمون خاک و توصیه بخش تحقیقات آب و خاک مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان به روش پیشنهادی Malakooti (۱۹۹۷) مصرف شد. تمام کود فسفره و پتاسه و یک سوم کود ازته قبل از کاشت به خاک اضافه و یک سوم کود ازته در اواخر مرحله پنجه‌زنی و یک سوم در اواسط رشد طولی ساقه بصورت سرک مصرف گردید. مبارزه بر علیه علف‌های هرز باریک برگ به وسیله علف‌کش تاپیک به میزان ۱/۲ لیتر در هکتار و بر علیه علف‌های هرز پهن برگ به وسیله علف‌کش گرانستار به میزان ۳۰ گرم در هکتار انجام شد.

بر اساس روش پیشنهادی Sayer و همکاران (۱۹۹۷) تاریخ‌های سبز شدن، ظهور سنبله، رسیدگی فیزیولوژیکی و رسیدگی کامل (روز) یادداشت شد، بر اساس این روش معیار رسیدگی فیزیولوژیکی قطع ارتباط آوندی به‌صورت زرد شدن نیمی از پدانکل و معیار رسیدگی کامل زرد شدن کامل گیاه در ۵۰ درصد بوته‌های هر کرت بود. در مرحله ظهور سنبله، ارتفاع گیاه (سانتی‌متر) از میانگین ۱۰ بوته تصادفی برآورد گردید. در مرحله رسیدگی کامل از هر کرت ۱۰ بوته

www.SID.ir

Archive of SID



تصادفی برداشت و پس از تعیین میانگین طول سنبله، با شمارش تعداد سنبلچه و تعداد دانه‌های این سنبله‌ها، تعداد سنبلچه در سنبله و تعداد دانه در سنبله به‌ترتیب از تقسیم تعداد سنبلچه‌ها و تعداد دانه‌ها بر عدد ۱۰ محاسبه شد. شاخص برداشت و عملکرد عملکرد بیولوژیکی بر اساس روش پیشنهادی Sayer و همکاران (۱۹۹۷) انجام شد، بدین ترتیب که در زمان رسیدگی کامل، ۵۰ ساقه تصادفی انتخاب از هر کرت از سطح زمین کف‌بر شدند، وزن ساقه‌های برداشت‌شده به‌عنوان بیوماس این ساقه‌ها در نظر گرفته شد، دانه سنبله این ساقه‌ها در نظر گرفته شد، دانه سنبله این ساقه‌ها جدا و توزین شد و شاخص برداشت ساقه‌های مذکور از نسبت وزن دانه به وزن بیوماس آن‌ها و ضرب آن در عدد صد محاسبه و به‌عنوان شاخص برداشت (درصد) تخمینی نظر گرفته شد. پس از برداشت ۵۰ ساقه و حذف حواشی، محصول دانه هر کرت در سطح چهار متر مربع برداشت و توزین و با جمع عدد به‌دست آمده با وزن دانه ۵۰ ساقه برداشت شده، عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) محاسبه شد و با توجه به شاخص برداشت تخمینی و عملکرد دانه هر کرت، عملکرد بیولوژیکی (کیلوگرم در هکتار) از نسبت عملکرد دانه به شاخص برداشت و ضرب آن در عدد صد محاسبه گردید. وزن هزار دانه از محصول هر کرت تعیین و وزن تک دانه از تقسیم وزن هزار دانه بر عدد ۱۰۰۰ محاسبه شد. تفاضل تعداد روز از سبز شدن تا ظهور سنبله از روز از سبز شدن تا رسیدگی فیزیولوژیکی به‌عنوان مدت پر شدن دانه در نظر گرفته شد و سرعت رشد محصول دانه از نسبت میزان عملکرد دانه به گرم در متر مربع به مدت پر شدن دانه بر اساس گرم در متر مربع در روز محاسبه شد: ضریب تنوع ژنتیکی از رابطه پیشنهادی Yahaya $GC=\{[(Vg-Ve)/r]/M\}\times 100$ (۲۰۱۴) محاسبه شد. در رابطه مذکور GC، Vg، Ve، r و M، به‌ترتیب ضریب تنوع ژنتیکی، واریانس ژنوتیپی، واریانس خطا، تعداد تکرار و میانگین صفت می‌باشند. برای تجزیه واریانس داده‌ها و مقایسه میانگین عملکرد دانه و سایر صفات مورد بررسی در این تحقیق از نرم‌افزار MSTATC (نسخه اول) و برای تجزیه کلاستر به روش پیوند مک کویتی[1] و فاصله اقلیدسی[2]، رگرسیون به روش گام‌به‌گام پیش رونده و محاسبه ضرایب همبستگی به روش پیرسون از نرم‌افزار MINITAB (نسخه ۱۳) استفاده شد.

## نتایج و بحث

خلاصه نتایج تجزیه واریانس و برخی آماره‌های مربوط به عملکرد دانه و سایر صفات مورد بررسی در تحقیق در جدول (۲) نشان داده شده است. تفاوت بین لاین‌ها از نظر تعداد روز از سبز شدن تا ظهور سنبله، رسیدگی فیزیولوژیکی و رسیدگی کامل، عملکرد بیولوژیکی، عملکرد دانه، شاخص برداشت، وزن هزار دانه، تعداد سنبله در واحد سطح، ارتفاع گیاه، تعداد سنبلچه در سنبله، تعداد دانه در سنبله و مدت و سرعت پرشدن دانه معنی‌دار بود.

تفاوت معنی‌دار لاین‌ها از نظر صفات مورد بررسی در این تحقیق نشان‌دهنده تنوع ژنتیکی آن‌ها از نظر این صفات ارزیابی می‌شود. نتایج این تحقیق در خصوص تفاوت معنی‌دار ژنوتیپ‌های تریتیکاله از نظر عملکرد دانه و برخی اجزاء عملکرد دانه با برخی یافته‌های Ghooshchi و همکاران (۲۰۰۳) مطابقت داشت، این محققین در بررسی ارقام تریتیکاله نتیجه گرفتند که تفاوت ارقام از نظر عملکرد دانه، تعداد دانه در سنبلچه و وزن هزار دانه معنی‌دار بود درحالی‌که ارقام مورد مطالعه از نظر تعداد سنبله در واحد سطح و تعداد سنبلچه در سنبله تفاوت معنی‌دار نداشتند. دامنه طول دوره فنولوژیکی از جوانه‌زدن تا ظهور سنبله، رسیدگی فیزیولوژیکی و رسیدگی کامل در لاین‌های مورد بررسی به‌ترتیب ۱۰۳-۸۵، ۱۴۱-۱۲۸ و ۱۵۳-۱۴۳ روز و میانگین آن‌ها به‌ترتیب ۹۶، ۱۴۰ و ۱۴۶ روز و ضریب تنوع ژنتیکی این صفات به‌ترتیب آن ۴۳/۶ ۱۸/۶ و ۹/۰ درصد برآورد شد (جدول ۱).

1- McQuitty Linkage
2- Euclidean Distance

www.SID.ir

Archive of SID



**جدول ۱- شجره لاین‌های مورد بررسی در تحقیق**

**Table 1. Pedigree of the lines which were studied in this research**

| شجره (Pedigree) | شماره لاین (Line No.) |
|---|---|
| BAT*2/BCN//CAAL/3/ERIZO_7/BAGAL_2//FARAS_1 | 1 |
| DRIA/2*CMH77A.1165/8/NIMIR3/ERIZO12/5/GC.3/733.EB//MPE/3/LAMB3/4/ ……1-1/4/FAHAD_4/FARAS1 | 2 |
| CMH82.1082/ZEBRA 31/5/DAGRO/IBEX//CIVET#2/3/SUSI2/4/FAHAD1*2//HARE 263//……// /MANATI1 | 3 |
| POPP12/CAAL//THELIN#2/5/PRESTO//2*TESMO1/MUSX 603/4/ARDI1/TOPO 1419//ERIZO9/3/SUSI2 | 4 |
| LIRON2/5/DIS B5/3/SPHD/PVN//YOGUI6/4/KER3/6/BULL10/MANATI1/7/DAHBI6/3/ARDI1/TOPO1419//ERIZO9 | 5 |
| 1715/CENT.DOUKALA/3/CAAL//FAHAD4/FARAS1/7/MERINO/JLO//REH/3/HARE267/4/ARDI4/5/ / /MANATI1 | 6 |
| HX87-244/HX87-255/5/PRESTO//2*TESMO1/MUSX 603/4/ARDI1/TOPO 1419//ERIZO9/3/SUSI2 | 7 |
| HX87-244/HX87-255/7/LIRON2/5/DIS B5/3/SPHD/PVN//YOGUI6/4/KER3/6/BULL10/MANATI1 | 8 |
| POPP12/TX93-57-7/7/LIRON2/5/DIS B5/3/SPHD/PVN//YOGUI6/4/KER3/6/BULL10/MANATI1 | 9 |
| BULL10/MANATI1//FARAS/CMH84.4414/3/POLLMER2.2.1*2//FARAS/CMH84.4414 | 10 |
| POLLMER_2.2.1//FARAS/CMH84.4414/5/ARDI1/TOPO 1419//ERIZO9/3/LIRON1-1/4/FAHAD_4/FARAS_1 | 11 |
| LIRON2/5/DIS.B5/3/SPHD/PVN//YOGUI6/4/KER3/6/BULL10/MANATI1/7/RHINO3/BULL1-1/8/BAT*2/ /FARAS1 | 12 |
| LIRON2/5/DIS 5/3/ SPHD /PVN//YOGUI6/4/KER3/6/ BULL10/MANATI1/7/ POPP11/8/ SONNI_3*2// CMH84.4414 | 13 |
| LIRON2/5/DIS B5/3/SPHD/PVN//YOGUI6/4/KER3/6/BULL10/MANATI1*2/7/KKTS | 14 |
| LIRON2/5/DIS B5/3/SPHD/PVN//YOGUI6/4/KER3/6/BULL10/MANATI1*2/7/TUKURU | 15 |
| WIR46058/GNU1//ERIZO11/3/SVHT02/STIER3/4/WIR46058/GNU1//ERIZO11/5/NESSER/6/ 1/ …..// FARAS1 | 16 |
| DAHBI/COATI 1//ERIZO11*2/MILAN/3/POLLMER2//ERIZO11/YOGUI3/4/BAT*2/BCN// / BAGAL2//FARAS1 | 17 |
| T1505WG//ERIZO10/BULL1-1/3/ERIZO10/BULL1-1/4/COPI1/5/ARDI.1/TOPO1419// ….. /BAGAL2//FARAS1 | 18 |
| T1505WG//ERIZO10/BULL1-1/3/ERIZO10/BULL1- /4/COPI1/5/ARDI1/ /BAGAL2//FARAS1 | 19 |
| T1505WG//ERIZO10/BULL1-1/3/ERIZO10/BULL1-1/4/COPI1/5/ARDI1/TOPO1419//ERIZO9/3/CAAL /3//FARAS1 | 20 |
| ULTIMA/5/DAHBI6/3/ARDI1/TOPO1419//ERIZO9/4/2*ZEBRA 79/LYNX*2//FAHAD1 | 21 |
| BAT*2/BCN//CAAL/3/ERIZO7/BAGAL2//FARAS1/9/LIRON2/5/DISB5/3/SPHD/PVN// …../7/754.3/ IBEX//BUF2 | 22 |
| BAT*2/BCN//CAAL/3/ERIZO7/BAGAL2//FARAS1/6/GNU/ASAD//ARDI/3/MANATI1/4/…….//ERIZO9/3/SUSI2 | 23 |
| 804/BAT/3/MUSX/LYNX//STIER12-3/4/VARSA_3-1/5/FAHAD_8-1*2//HARE263/CIVET/9/ …../BUF.2 | 24 |
| POLLMER2.2.1*2//FARAS/CMH84.4414/6/BAT*2/BCN// /../.TOPO.1419 //ERIZO9/4/ 1*2//HARE263/CIVET | 25 |
| BAT*2/BCN//CAAL/3/ERIZO7/BAGAL.2//FARAS_1/4/POLLMER2.2.1*2//FARAS/CMH84.4414 | 26 |
| BAT*2/BCN//CAAL/3/ERIZO7/BAGAL2//FARAS1/5/DAHBI6/3/ARDI1/TOPO1419// 79/LYNX*2// FAHAD1 | 27 |
| BAT*2/BCN//CAAL/3/ERIZO7/BAGAL.2//FARAS_1/8/GAUR_2/HARE_3//JLO 97/……2/HARE_3//JLO 97/CIVET | 28 |
| BAT*2/BCN//CAAL/3/ERIZO7/BAGAL.2//FARAS1/4/T1502WG/MOLOC4//RHINO3/BULL1-1/3/ 3/FOCA2-1 | 29 |
| BAT*2/BCN//CAAL/3/ERIZO7/BAGAL.2//FARAS1/4/T1502WG/MOLOC4//RHINO3/BULL1-1/3/ 3/FOCA2-1 | 30 |
| BAT*2/BCN//CAAL/3/ERIZO7/BAGAL_2//FARAS1/4/T1502WG/MOLOC4//RHINO3/BULL1-1/3/ 3/FOCA2-1 | 31 |
| BAT*2/BCN//CAAL/3/ERIZO7/BAGAL2//FARAS1/4/T1502WG/MOLOC4//RHINO3/BULL1-1/3/…./ +10 5D5B´ | 32 |
| 804/BAT/3/MUSX/LYNX//STIER_12-3/4/VARSA3-1/5/FAHAD8-1*2//HARE263/..../ COPI1- /TOPO //ERIZO_9 | 33 |
| LIRON2/5/DIS B5/3/SPHD/PVN//YOGUI6/4/KER3/6/BULL10/ / /…/4/ FAHAD 8-1*2// HARE263/ CIVET | 34 |
| RONDO/BANT5//ANOAS2/3/RHINO3/BULL1-1/4/BAT*2/BCN//CAAL/3/ERIZO7/BAGAL2//FARAS1 | 35 |
| BAT*2/BCN//CAAL/3/ERIZO7/BAGAL2//FARAS1/4/BULL10/MANATI1//FARAS/. …..// FARAS /CMH84.4414 | 36 |



www.SID.ir

Archive of SID





**جدول ۲- خلاصه نتایج تجزیه واریانس بر اساس میانگین مربعات داده‌ها و برخی آماره‌های مربوط به عملکرد دانه و سایر صفات مورد بررسی در تحقیق**

**Table 2. Summary of results of variance analysis based on mean square of the data and some statistical parameters of yield and other traits which were studied in this research**

| ضریب تغییرات (درصد) Variation coefficient (%) | آزمون F F-test | ضریب تنوع ژنتیکی (درصد) Genetic variation coefficient (%) | واریانس Variance | دامنه تغییرات Range | واحد Unit | میانگین±SD Mean±SD | صفات Traits |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 69.5** | 43.6 | 1529 | 85-103 | روز (day) | 96±1.1 | ظهور سنبله Heading |
| 1 | 27.4** | 18.6 | 933 | 128-141 | روز (day) | 134±1.1 | روز از کاشت تا رسیدگی فیزیولوژیکی Days from planting to Physiological maturity |
| 1 | 6.7** | 9.0 | 556 | 143-153 | روز (day) | 146±3.7 | رسیدگی کامل Ripening |
| 13 | 3.9** | 36.4 | 163509792 | 5855-14672 | کیلوگرم در هکتار ($Kg.ha^{-1}$) | 9263±1919 | عملکرد بیولوژیکی Biological yield |
| 14 | 3.9** | 14.4 | 23037443 | 1819-4790 | کیلوگرم در هکتار ($Kg.ha^{-1}$) | 3300±453 | عملکرد دانه Grain yield |
| 7 | 21.3** | 9.5 | 128 | 24-41 | درصد (%) | 36±2.6 | شاخص برداشت Harvest index |
| 7 | 24.7** | 14.3 | 222 | 25-58 | گرم (g) | 41±3.3 | وزن هزار دانه Thousand grain weight |
| 14 | 3.0** | 14.2 | 322916 | 325-567 | سنبله در مترمربع ($spike.m^{-2}$) | 418±72 | تعداد سنبله در واحد سطح Spike per unit area |
| 3 | 4.0** | 29.3 | 1488 | 92-115 | سانتی‌متر (cm) | 105±3.7 | ارتفاع گیاه Plant height |
| 7 | 8.0** | 7.9 | 24 | 6.0-11.8 | سانتی‌متر (cm) | 7.4±1.4 | طول سنبله Spike length |
| 7 | 6.9** | 19.9 | 332 | 14-23 | سنبلچه در سنبله ($spikelet\ spike^{-1}$) | 19±3.3 | تعداد سنبلچه در سنبله Spikelet per spike |
| 15 | 4.8** | 5.8 | 5032 | 21-57 | دانه در سنبله ($grain\ spike^{-1}$) | 38±7.0 | تعداد دانه در سنبله Grain per spike |
| 1 | 12.4** | 20.0 | 297 | 30-44 | روز (day) | 38±2.2 | مدت پرشدن دانه Grain filling period |
| 16 | 97.0** | 30.4 | 97 | 6.4-14.1 | گرم در روز در مترمربع ($g.m^{-2}.day^{-1}$) | 8.8±0.8 | سرعت رشد دانه Grain filling rate |

**: Significant at 1% probability level.

**: معنی‌دار در سطح یک درصد

www.SID.ir

Archive of SID



Stacey و همکاران (۲۰۰۶) بیان داشتند که طول دوره مراحل فنولوژیکی در ژنوتیپ‌های تریتیکاله حاصل اثر متقابل خصوصیات ژنتیکی گیاه و شرایط محیطی به‌ویژه دمای محیط است. دامنه تغییرات عملکرد بیولوژیکی و عملکرد دانه به‌ترتیب ۱۴۶۷۲-۵۸۵۵ و ۴۷۹۰-۱۸۱۹ کیلوگرم در هکتار و ضرایب تنوع ژنتیکی این دو صفت به‌ترتیب ۳۶/۴ و ۱۴/۴ درصد برآورد شد دامنه تغییرات برای شاخص برداشت و وزن هزار دانه به‌ترتیب ۵۸-۲۵ گرم و ۴۱-۲۴ درصد و ضریب تنوع ژنتیکی این دو صفت به‌ترتیب ۱۴/۳ و ۹/۵ درصد بود (جدول ۲). دامنه تغییرات ارتفاع گیاه و طول سنبله به‌ترتیب ۱۱۵-۹۲ و ۱۱/۸-۶ سانتی‌متر و ضریب تنوع ژنتیکی این دو صفت بهترتیب ۲۹/۳ و ۷/۹ درصد برآورد شد، دامنه تغییرات تعداد سنبله در واحد سطح، سنبلچه در سنبله و دانه در سنبله به‌ترتیب ۵۶۷-۳۰۷ سنبله در مترمربع ، ۲۳-۱۴ سنبلچه در سنبله و ۵۷-۲۱ دانه در سنبله و ضریب تنوع ژنتیکی این سه صفت به‌ترتیب ۱۴/۲، ۱۹/۹ و ۵/۸ بود، برای دو صفت دامنه تغییرات مدت پر شدن دانه و سرعت پر شدن دانه، دامنه تغییرات به‌ترتیب ۴۴-۳۰ روز و ۱۴/۱-۶/۴ گرم در مترمربع در روز و ضریب تنوع ژنتیکی آن‌ها به‌ترتیب ۲۰/۰ و ۳۰/۴ برآورد شد (جدول ۲). میانگین تعداد روز تا ظهور سنبله، رسیدگی فیزیولوژیکی و رسیدگی کامل، ارتفاع گیاه و طول سنبله در جدول (۳) نشان داده شده است. بیشترین تعداد روز از سبز شدن تا ظهور سنبله به لاین شماره ۱۷ و بیشترین تعداد روز از جوانه‌زدن تا رسیدگی فیزیولوژیکی و رسیدگی کامل به لاین شماره ۳ تعلق داشت، بیشترین ارتفاع گیاه به لاین شماره ۱۸ مربوط بود. میانگین عملکرد دانه، اجزاء عملکرد دانه و سایر صفات مورد بررسی در این تحقیق در جدول (۴) نشان داده شده است. بیشترین عملکرد بیولوژیکی و عملکرد دانه به‌ترتیب با ۱۴۶۷۲ و ۴۷۹۰ کیلوگرم در هکتار به‌ترتیب لاین‌های شماره ۱۰ و ۲۹ تعلق داشت، عملکرد دانه لاین‌های شماره ۲۹، ۵، ۱۵، ۲۲ و ۲۶ به‌ترتیب با ۴۷۹۰، ۴۵۳۳، ۴۰۹۲، ۳۹۸۹ و ۳۹۳۴ به صورت معنی‌دار از عملکرد دانه سایر لاین‌های مورد بررسی بیشتر بود، بیشترین شاخص برداشت به دو لاین ۲۶ و ۲۹ تعلق داشت و بیشترین وزن هزار دانه به لاین شماره ۲۵ مربوط بود، بیشترین میانگین تعداد سنبله در مترمربع به لاین ۵ و بیشترین تعداد سنبلچه در سنبله و تعداد دانه در سنبله به لاین شماره ۱۰ تعلق داشت (جدول ۴). بر اساس نتایج این تحقیق لاین ۲۹ با بیشترین عملکرد دانه دارای طول دوره از جوانه‌زنی تا ظهور سنبله نسبتا طولانی‌تر نسبت به بسیاری از لاین‌های دیگر بود، در این دوره بجز وزن هزار دانه، سایر اجزاء عملکرد دانه از جمله تعداد سنبله در واحد سطح، تعداد سنبلچه در سنبله و تعداد دانه در سنبلچه در طول مراحل نمو در دو فاز رویشی و زایشی گیاه تشکیل می‌شوند، تعداد سنبله در واحد سطح و تعداد دانه در سنبله بیشتر این لاین در مقایسه با بیشتر لاین‌ها را می‌توان به طولانی‌تر بودن دوره‌های فنولوژیکی از جوانه‌زنی تا ظهور سنبله نسبت داد، بالاتر بودن تعداد دانه در سنبله این لاین نه به علت بیشتر بودن تعداد سنبلچه در سنبله، بلکه به دلیل تعداد دانه در سنبلچه بیشتر بود. اگرچه طول دوره رشد دانه لاین ۲۹ تسبتا کوتاه بود، اما تأثیر کاهش این مرحله به‌عنوان دوره پر شدن دانه، به وسیله افزایش چشمگیر سرعت پر شدن دانه این لاین جبران شد، در نتیجه با توجه به افزایش ناگهانی دما در بهار در مناطق گرم و نیمه گرم، می‌توان این ویژگی را به‌عنوان یک صفت مطلوب در برنامه‌های به‌نژادی تریتیکاله در نظر گرفت. بطور کلی بنظر می‌رسد ژنوتیپ‌هائی با صفاتی نظیر تعداد دانه در سنبله و تعداد سنبله در واحد سطح بیشتر همراه با سرعت رشد دانه بالا، از خصوصیات ژنوتیپی و فنوتیپی مطلوبی برای عملکرد دانه بالا برخوردارند و می‌توان از صفت یا صفات مؤثر بر عملکرد دانه که از توارث‌پذیری بالائی نیز برخوردار باشند در برنامه‌های به‌نژادی استفاده نمود. Yagbasanlar and Ozkan (۱۹۹۵) با بررسی ارقام تریتیکاله گزارش دادند تعداد سنبله در هر گیاه و وزن

www.SID.ir

Archive of SID



دانه در هر سنبله مهم‌ترین اجزاء عملکرد دانه بودند. شناخت صفات کمی با ضریب تنوع ژنتیکی بالا از نظر امکان استفاده از این صفات در برنامه‌های به‌نژادی برای دست‌یابی به تیپ‌های مطلوب در شرایط متنوع محیطی اهمیت دارد. علاوه بر آن انتخاب صفات با ضریب تنوع ژنتیکی بالا و قابلیت توارث زیاد و با اثر متقابل کم آن‌ها با محیط، امکان مدیریت صحیح برنامه‌های به‌نژادی بر اساس تیپ مطلوب و سازگار با محیط‌های هدف را فراهم خواهد ساخت. Kotschi و همکاران (۲۰۰۷) تنوع ژنتیکی برای ایجاد تیپ‌های جدید از گیاهان زراعی برای سازگاری در شرایط محیطی و اقلیمی در حال تغییر را یک ضرورت بسیار مهم درجهت پایداری تولید معرفی نمود.

**جدول ۳- میانگین طول سنبله، ارتفاع گیاه و تعداد روز تا ظهور سنبله، رسیدگی فیزیولوژیکی و رسیدگی کامل و ارتفاع گیاه در لاین‌های مورد بررسی**

**Table 3. Means of days to heading, Physiological maturity and ripening of the lines which were studied in this research**

| تعداد روز تا Days to | | | طول سنبله Spike length | ارتفاع گیاه Plant height | شماره لاین |
|---|---|---|---|---|---|
| رسیدگی کامل Ripening | رسیدگی فیزیولوژیکی Physiological maturity | ظهور سنبله Heading | سانتی‌متر cm | سانتی‌متر cm | Line No. |
| 147 | 133 | 99 | 6.8 | 107 | 1 |
| 145 | 132 | 94 | 7.2 | 110 | 2 |
| 153 | 142 | 102 | 7.5 | 110 | 3 |
| 147 | 135 | 100 | 7.8 | 107 | 4 |
| 150 | 136 | 101 | 6.9 | 102 | 5 |
| 143 | 129 | 89 | 6.9 | 105 | 6 |
| 149 | 135 | 100 | 6.9 | 105 | 7 |
| 153 | 140 | 100 | 7.8 | 110 | 8 |
| 144 | 134 | 94 | 11.8 | 110 | 9 |
| 147 | 136 | 100 | 8.0 | 115 | 10 |
| 145 | 134 | 97 | 8.1 | 100 | 11 |
| 145 | 136 | 94 | 6.7 | 105 | 12 |
| 145 | 136 | 95 | 7.8 | 100 | 13 |
| 145 | 133 | 91 | 6.5 | 105 | 14 |
| 150 | 130 | 100 | 7.4 | 107 | 15 |
| 144 | 130 | 99 | 7.6 | 105 | 16 |
| 147 | 136 | 103 | 8.2 | 102 | 17 |
| 152 | 141 | 99 | 6.8 | 92 | 18 |
| 145 | 133 | 94 | 8.0 | 97 | 19 |
| 147 | 140 | 96 | 10.2 | 109 | 20 |
| 148 | 135 | 99 | 7.1 | 110 | 21 |
| 145 | 135 | 94 | 8.6 | 115 | 22 |
| 146 | 134 | 96 | 8.5 | 102 | 23 |
| 148 | 135 | 99 | 6.8 | 107 | 24 |
| 143 | 128 | 88 | 8.3 | 105 | 25 |
| 143 | 128 | 85 | 8.0 | 107 | 26 |
| 145 | 133 | 96 | 6.7 | 102 | 27 |
| 145 | 132 | 96 | 6.5 | 107 | 28 |
| 148 | 134 | 100 | 7.5 | 112 | 29 |
| 144 | 131 | 92 | 7.8 | 107 | 30 |
| 153 | 140 | 102 | 5.8 | 97 | 31 |
| 145 | 130 | 95 | 6.0 | 100 | 32 |
| 145 | 133 | 91 | 7.1 | 100 | 33 |
| 144 | 130 | 91 | 7.6 | 102 | 34 |
| 145 | 135 | 95 | 7.7 | 107 | 35 |
| 143 | 139 | 89 | 7.6 | 110 | 36 |
| 5 | 3 | 3 | 3.8 | 10 | LSD 1% |

www.SID.ir

Archive of SID



**جدول ٤- میانگین عملکرد دانه و صفات وابسته به عملکرد دانه در لاین‌های مورد بررسی**

**Table 4. Means of grain yield and its related traits of the lines which were studied in this research**

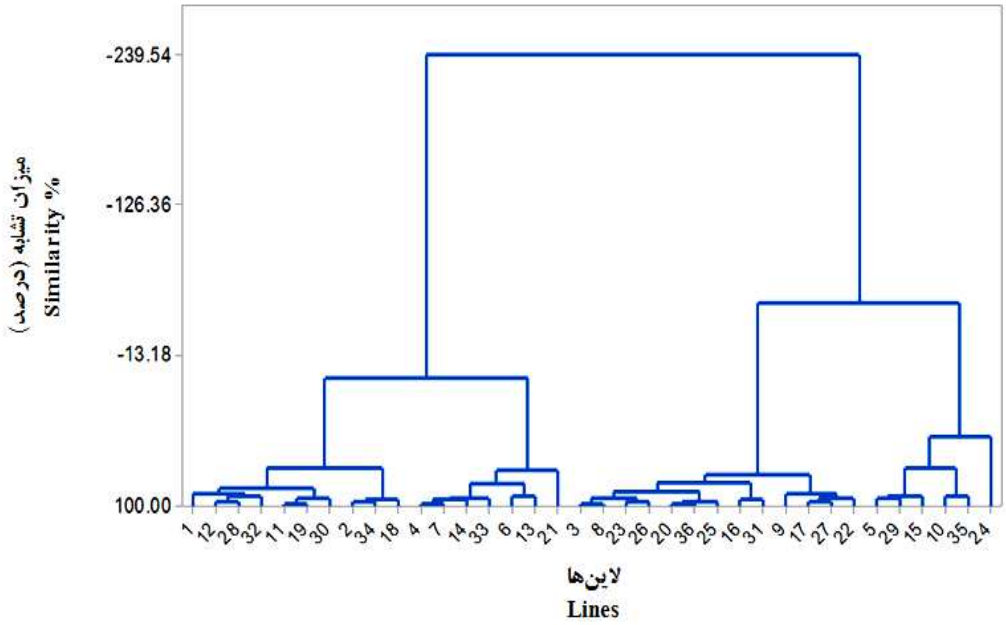
| سرعت رشد دانه Grain filling rate | مدت پرشدن دانه Grain filling period | تعداد سنبله در واحد سطح Spike per unit area | تعداد دانه در سنبله Grain per spike | تعداد سنبلچه در سنبله Spikelet per spike | وزن هزار دانه Thousand grain weight | شاخص برداشت Harvest index | عملکرد دانه Grain yield | عملکرد بیولوژیکی Biological yield | شماره لاین Line No. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| گرم در روز در متربع $g.m^{-2}.day^{-1}$ | روز Days | سنبله در مترمربع $Spike.m^{-2}$ | سنبله در مترمربع $Spike.m^{-2}$ | سنبلچه در سنبله $Spikelet\ .spike^{-1}$ | گرم g | درصد % | کیلوگرم در هکتار $Kg.ha^{-1}$ | کیلوگرم در هکتار $Kg.ha^{-1}$ | |
| 7.3 | 34 | 325 | 24 | 18 | 43 | 31 | 2497 | 8133 | 1 |
| 9.1 | 38 | 382 | 29 | 19 | 48 | 39 | 3473 | 8928 | 2 |
| 9.6 | 39 | 440 | 46 | 20 | 43 | 40 | 3741 | 9398 | 3 |
| 7.8 | 35 | 425 | 40 | 20 | 32 | 38 | 2727 | 7235 | 4 |
| 13.0 | 35 | 567 | 42 | 19 | 42 | 39 | 4533 | 11540 | 5 |
| 4.5 | 40 | 340 | 25 | 16 | 33 | 24 | 1819 | 7454 | 6 |
| 7.9 | 35 | 497 | 46 | 22 | 25 | 39 | 2781 | 7176 | 7 |
| 9.5 | 40 | 405 | 52 | 21 | 45 | 40 | 3787 | 9479 | 8 |
| 8.9 | 40 | 565 | 48 | 18 | 35 | 34 | 3543 | 10389 | 9 |
| 9.2 | 36 | 412 | 57 | 26 | 31 | 28 | 3296 | 11969 | 10 |
| 8.3 | 37 | 407 | 46 | 22 | 34 | 37 | 3058 | 8370 | 11 |
| 6.9 | 42 | 450 | 21 | 17 | 38 | 34 | 2904 | 8418 | 12 |
| 5.7 | 41 | 442 | 40 | 18 | 29 | 32 | 2341 | 7320 | 13 |
| 6.4 | 42 | 370 | 33 | 18 | 41 | 38 | 2701 | 7052 | 14 |
| 13.6 | 30 | 432 | 50 | 18 | 53 | 35 | 4092 | 11709 | 15 |
| 10.3 | 31 | 500 | 34 | 19 | 34 | 34 | 3207 | 9464 | 16 |
| 11.1 | 33 | 440 | 53 | 23 | 36 | 37 | 3656 | 9939 | 17 |
| 8.1 | 42 | 402 | 41 | 21 | 40 | 39 | 3387 | 8707 | 18 |
| 7.8 | 39 | 350 | 40 | 19 | 46 | 36 | 3060 | 8447 | 19 |
| 8.3 | 44 | 317 | 47 | 22 | 52 | 37 | 3636 | 9738 | 20 |
| 6.3 | 36 | 432 | 30 | 19 | 28 | 39 | 2267 | 5855 | 21 |
| 9.7 | 41 | 425 | 41 | 20 | 47 | 40 | 3989 | 10019 | 22 |
| 10.2 | 38 | 340 | 28 | 19 | 51 | 40 | 3886 | 9608 | 23 |
| 10.6 | 36 | 495 | 45 | 18 | 43 | 26 | 3825 | 14672 | 24 |
| 9.1 | 40 | 327 | 38 | 19 | 58 | 38 | 3620 | 9539 | 25 |
| 9.2 | 43 | 502 | 36 | 18 | 44 | 41 | 3943 | 9545 | 26 |
| 9.4 | 37 | 427 | 36 | 19 | 43 | 35 | 3483 | 10008 | 27 |
| 7.8 | 36 | 485 | 32 | 18 | 32 | 34 | 2809 | 8267 | 28 |
| 14.1 | 34 | 455 | 43 | 19 | 55 | 41 | 4790 | 11694 | 29 |
| 7.9 | 39 | 472 | 38 | 18 | 36 | 35 | 3084 | 8716 | 30 |
| 8.0 | 38 | 330 | 26 | 14 | 50 | 32 | 3043 | 9468 | 31 |
| 8.1 | 35 | 427 | 28 | 17 | 39 | 36 | 2822 | 7853 | 32 |
| 7.0 | 42 | 465 | 33 | 17 | 37 | 40 | 2921 | 7387 | 33 |
| 8.5 | 39 | 307 | 37 | 19 | 57 | 37 | 3304 | 8858 | 34 |
| 8.0 | 40 | 347 | 42 | 20 | 46 | 28 | 3201 | 11399 | 35 |
| 9.0 | 40 | 353 | 35 | 17 | 43 | 37 | 3589 | 9712 | 36 |
| 2.2 | 6 | 197 | 19 | 4 | 9 | 7 | 1236 | 5229 | LSD 1% |

www.SID.ir

Archive of SID



بر اساس نتایج این تحقیق و با توجه به ضریب تنوع ژنتیکی بالا برای تعداد روز تا ظهور سنبله (۴۳/۶)، عملکرد بیولوژیکی (۳۶/۴)، عملکرد دانه (۱۴/۴)، تعداد سنبلچه در سنبله (۱۹/۹) و سرعت رشد محصول دانه (۳۰/۴)، می‌توان از این صفات و متناسب با محیط هدف، ژنوتیپ‌هائی با خصوصیات مناسب را از طریق برنامه‌های هدف‌دار به‌نژادی معرفی نمود. یافته‌های این تحقیق درخصوص وجود تنوع ژنتیکی مطلوب برای عملکرد دانه و اجزاء آن در ژنوتیپ‌های تریتیکاله با نتایج Kotschi و همکاران (۲۰۰۷) Goral و همکاران (۲۰۰۵) و Busemeyer و همکاران (۲۰۱۳) مطابقت داشت، این محققین وجود ظرفیت ژنتیکی مناسب برای اصلاح تریتیکاله با هدف دست‌یابی به ژنوتیپ‌هائی با خصوصیات ژنتیکی و فنوتیپی مطلوب و سازگار به شرایط محیطی با محدودیت را یک فرصت مناسب در جهت پایداری تولید معرفی نمودند. یک روش مطلوب برای هدف‌گذاری مناسب در جهت تعیین خط‌مشی برنامه‌های به‌نژادی و تعیین صفات مؤثر بر عملکرد، ارزیابی رابطه عملکرد دانه با صفات مختلف بر اساس روش‌های پیشرفته آماری از جمله تجزیه خوشه‌ای یا کلاستر است. نتایج تجزیه کلاستر بر اساس تشابه بین لاین‌ها از یک سو و عملکرد دانه و صفات مورد بررسی از سوی دیگر در این تحقیق به‌ترتیب در شکل‌های (۱ و ۲) نشان داده شده است. بر اساس نتایج تجزیه کلاستر لاین‌های ۳، ۸، ۲۳، ۲۶، ۲۰، ۳۶، ۳۵، ۱۶، ۳۱، ۹، ۱۷، ۲۷، ۵، ۲۹، ۱۵، ۱۰، ۳۵ و ۲۴ از نظر عملکرد دانه و صفات مورد بررسی از تشابه بیشتری در مقایسه با لاین‌های دیگر برخوردار بودند که با توجه به عملکرد دانه، لاین‌های ۵، ۸، ۱۵، ۱۷، ۲۰، ۲۲، ۲۳، ۲۶ و ۲۹ به‌ترتیب با عملکرد دانه ۴۴۹۴، ۳۷۴۸ ، ۳۸۲۰، ۳۷۷۷، ۳۷۵۷، ۳۷۱۷، ۴۰۰۷، ۳۷۸۰ و ۴۷۹۰ کیلوگرم در هکتار به‌عنوان لاین‌های برتر برای استفاده در برنامه‌های به‌نژادی و تحقیقات به‌زراعی انتخاب شدند.



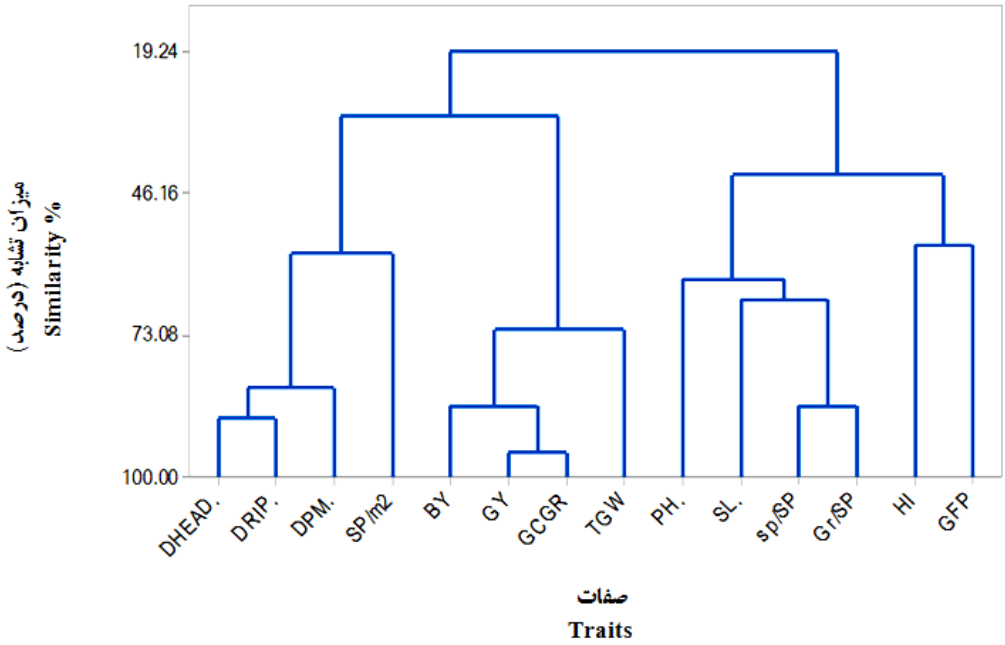

**شکل ۱- دندوگرام تشابه بین لاین‌های مورد بررسی از نظر عملکرد دانه و سایر صفات مورد بررسی در تحقیق**

**Fig 1. Dandogarm of similarity among lines based on grain yield and other traits which were studied in this research**

www.SID.ir

Archive of SID






**شکل ۲- دندوگرام تشابه بین عملکرد دانه و سایر صفات مورد بررسی در تحقیق**

**Fig 2. Dandogarm of similarity among grain yield and other traits which were studied in this research**

عملکرد دانه لاین‌ها، بیشترین تشابه را با دو صفت عملکرد بیولوژیکی و سرعت رشد دانه داشت و از آنجائی که عملکرد بیولوژیکی، خود بیشترین تشابه را با تعداد سنبله در واحد سطح داشت، بنابراین با توجه به این که عملکرد دانه خود جزء مهمی از عملکرد بیولوژیکی است، می‌توان نتیجه گرفت که لاین‌هائی با خصوصیات ژنتیکی برای عملکرد بیولوژیکی بالا از خصوصیات مناسب برای عملکرد دانه بالا نیز برخوردار می‌باشند. سرعت رشد دانه بالا به مفهوم فعالیت مطلوب منبع فیزیولوژیکی و قدرت بالای مخزن فیزیولوژیکی ارزیابی می‌شود، قدرت مخزن خود برآیند اندازه مخزن و کارائی آن در جذب مواد پرورده و انباشت آن در دانه تشکیل می‌شود. لاین شماره ۲۹ با دارا بودن تعداد دانه در سنبله و سرعت رشد دانه بیشتر جدول (۴) و هم‌چنین دوره فنولوژیکی از جوانه‌زنی تا ظهور سنبله طولانی‌تر برای تشکیل تعداد دانه در سنبله بیشتر در مراحل زایشی در این دوره از یک سو و طول دوره کوتاه‌تر رشد دانه جدول (۳) و اجتناب از برخورد با گرمای زودرس بهاره در شرایط آب و هوائی انجام این تحقیق از سوی دیگر، می‌تواند به‌عنوان الگوئی برای تیپ‌های مطلوب در شرایط اقلیمی گرم جنوب مورد توجه قرارگیرد، کاهش دوره پر شدن دانه در لاین شماره ۲۹ با سرعت بیشتر رشد دانه جبران گردید. همبستگی ساده بین عملکرد دانه و صفات مورد مطالعه در این تحقیق در جدول (۵) نشان داده شده است. همبستگی عملکرد دانه با عملکرد بیولوژیکی، شاخص برداشت، سرعت پرشدن دانه و تعداد دانه در سنبله مثبت و معنی‌دار بود. Yagbasanlar and Ozkan (۱۹۹۵) همبستگی مثبت بین عملکرد دانه و تعداد دانه در سنبله و تعداد سنبله در مترمربع در تریتیکاله را گزارش کردند، این محققین هم‌چنین همبستگی عملکرد دانه با عملکرد بیولوژیکی و شاخص برداشت را مثبت و با وزن هزار دانه منفی گزارش داده و نتیجه گرفتند که تعداد سنبله در هر واحد سطح و وزن دانه در هر سنبله مهم‌ترین اجزاء عملکرد لاین‌های تریتیکاله بودند. بر اساس تجزیه رگرسیون به روش گام‌به‌گام، ۸۲ درصد تغییرات عملکرد دانه با رابطه GY=827+281 GFR به وسیله سرعت پر شدن دانه توجیه شد (شکل ۳).

www.SID.ir

Archive of SID



**جدول ۵- ماتریس ضرایب همبستگی ساده بین عملکرد و صفات مورد بررسی در تحقیق**

**Table 5. Matrix of correlation coefficients among grain yield and its related traits of the lines which were studied in this research**

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | | | | | |
| 2 | 0.75$^{**}$ | | | | | | | | | | |
| 3 | 0.43$^{*}$ | -0.03$^{ns}$ | | | | | | | | | |
| 4 | 0.18$^{ns}$ | 0.25$^{ns}$ | -0.05$^{ns}$ | | | | | | | | |
| 5 | 0.11$^{ns}$ | 0.10$^{ns}$ | 0.07$^{ns}$ | 0.66$^{**}$ | | | | | | | |
| 6 | 0.26$^{ns}$ | 0.20$^{ns}$ | 0.13$^{ns}$ | 0.78$^{**}$ | 0.77$^{**}$ | | | | | | |
| 7 | 0.25$^{ns}$ | 0.29$^{ns}$ | -0.03$^{ns}$ | -0.01$^{ns}$ | -0.08$^{ns}$ | -0.09$^{ns}$ | | | | | |
| 8 | 0.26$^{ns}$ | 0.20$^{ns}$ | 0.14$^{ns}$ | 0.15$^{ns}$ | -0.04$^{ns}$ | 0.02$^{ns}$ | 0.17$^{ns}$ | | | | |
| 9 | 0.22$^{ns}$ | 0.19$^{ns}$ | 0.11$^{ns}$ | 0.38$^{*}$ | 0.35$^{*}$ | 0.18$^{ns}$ | 0.25$^{ns}$ | -0.01$^{ns}$ | | | |
| 10 | 0.47$^{**}$ | 0.49$^{**}$ | 0.04$^{ns}$ | 0.38$^{*}$ | 0.33$^{*}$ | 0.32$^{ns}$ | 0.26$^{ns}$ | 0.25$^{ns}$ | 0.73$^{**}$ | | |
| 11 | -0.11$^{ns}$ | -0.22$^{ns}$ | 0.14$^{ns}$ | 0.62$^{**}$ | 0.18$^{ns}$ | -0.21$^{ns}$ | -0.07$^{ns}$ | -0.24$^{ns}$ | -0.13$^{ns}$ | 0.15$^{ns}$ | |
| 12 | 0.90$^{**}$ | 0.73$^{**}$ | 0.30$^{*}$ | 0.40$^{*}$ | 0.01$^{ns}$ | 0.31$^{ns}$ | 0.22$^{ns}$ | 0.33$^{*}$ | 0.22$^{ns}$ | 0.47$^{**}$ | -0.51$^{**}$ |

(1) عملکرد دانه (Grain yield)
(2) عملکرد بیولوژیکی (Biological yield)
(3) شاخص برداشت (Harvest index)
(4) روز تا ظهور سنبله (Days to heading)
(5) روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی (Days to physiological maturity)
(6) روز تا رسیدگی کامل (Days to ripening)
(7) ارتفاع گیاه (Plant height)
(8) سنبله در واحد سطح (Spike per unit area)
(9) سنبلچه در سنبله (Spikelet per spike)
(10) دانه در سنبله (Grain per spike)
(11) مدت پرشدن دانه (Grain filling period)
(12) سرعت رشد دانه (Grain filling rate)

ns، * و ** به‌ترتیب عدم وجود اختلاف معنی‌دار، معنی‌دار در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد را نشان می‌دهند.

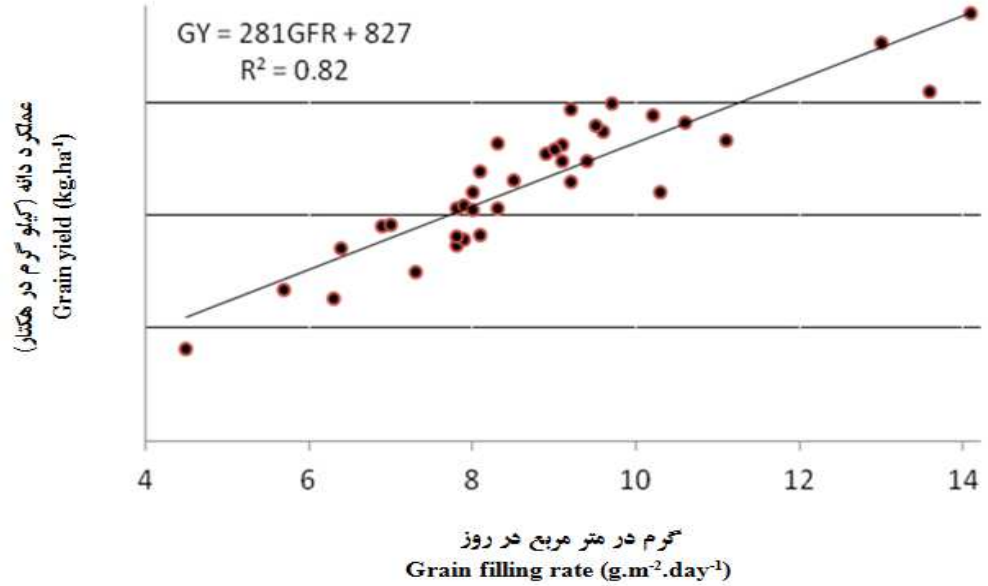
ns, * and ** show no significant differences, significant at the 5 and 1 % respectively.



www.SID.ir

Archive of SID






**شکل ۳- تغییرات عملکرد دانه به عنوان تابعی از سرعت رشد دانه**

**Fig 3. Trend of grain yield in related to grain growth rate**

با توجه به تشابه بالای عملکرد دانه با سرعت پرشدن دانه (۹۵ درصد) و عملکرد بیولوژیکی (۸۷ درصد) در تجزیه کلاستر از یک سو و ضریب تنوع ژنتیکی بالا برای سرعت پر شدن دانه و عملکرد بیولوژیکی از سوی دیگر می‌توان از لاین‌های مورد مطالعه به‌عنوان یک منبع ژنتیکی مطلوب برای انتقال این صفات در برنامه‌های به‌نژادی استفاده نمود.

## نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق نشان داد که با توجه به واریانس کم شاخص برداشت و بالا بودن این صفت در لاین‌های پر محصول، برای عملکرد دانه بالاتر در ژنوتیپ‌های تریتیکاله باید ژنوتیپ‌هائی با عملکرد بیولوژیکی بالا و سرعت رشد دانه بیشتر را انتخاب نمود. علاوه بر آن با توجه به نقش بیشتر تعداد بیشتر دانه در سنبله به‌عنوان مخزن فیزیولوژیکی در مقایسه با سایر اجزاء عملکرد و صفات فنولوژیکی و مرفولوژیکی در عملکرد دانه، اعمال مدیریت‌های زراعی برای تشکیل این جزء از عملکرد از اهمیت بیشتری برخوردار است. اگرچه تریتیکاله نسبت به شرایط کم بازده دارای پایداری عملکرد دانه بالاتری در مقایسه با گندم و جو است، اما باید توجه داشت که ایجاد شرایط حداقل برای دست‌یابی به عملکرد دانه بالاتر ضروری به نظر می‌رسد. توجه به مدیریت‌های زراعی از جمله رعایت تاریخ کاشت مناسب، تغذیه متعادل و آبیاری بهنگام از جمله این مدیریت‌های زراعی است که با شناخت لاین یا لاین‌های پر محصول و سازگار انجام این تحقیقات به‌زراعی میسر می‌گردد.

## References

1. Busemeyer, L., Ruckelshausen, A., Moller, K., Melchinger, A.E., Alheit, K.V., Maurer, H.P., Hahn, V., Weissmann, E.A., Reif, J.C., and Wurschum, T. 2013. Precision phenotyping of biomass accumulation in triticale reveals temporal genetic patterns of regulation. Scientific Research Report, 3: 5-13.

www.SID.ir

Archive of SID



2. Ghandi, M., Mehrabi, A., and Agha-Rokh, A. 1998. Study and comparison of yield of dual purpose cereals. Final Report Seed and Plant Improvement Institute. 32 p. [In Farsi]

3. Ghooshchi, F., Siadat, S.A., and Hashemi-Dezfooli, S.A. 2003. Study of yield and yield components of crop population and main stem of six triticale cultivars and Karoon barley cultivar. Journal of Agriculture Science, 2(8): 55-63. [In Farsi]

4. Goral, H., Tyrka, M., and Spiss, L. 2005. Assessing genetic variation to predict the breeding value of winter triticale cultivars and lines. Journal of Applied Genetics, 46(2): 125-131.

5. Guinta, F., Motzo, R., and Deidda, M. 1993. Effect of drought on yield and yield component of durum wheat and triticale in a Mediterranean environment. Field Crops Research, 33: 339-409.

6. Karpenstein, M.M. and Heyne, J. 1992. Yield and yield structure of winter cereals triticale and wheat in the middle mountain areas of northern Hessen. Aerobiological Research, 45: 88-96.

7. Khadarahmi, M., Amini, A., and Bihamta, M.R. 2007. Study of the relationship between traits and path analysis of grain yield of triticale. Journal of Agriculture Science, 1(1-37): 77-83. [In Farsi]

8. Kotschi, J., 2007. Agricultural biodiversity is essential for adapting to climate change. GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society, 16: 98-101.

9. Malakooti, J. 1997. Yield increasing by nutrient optimization in order to achieving sustainable agriculture in Iran. 5th Iranian Congress of Soil Sciences. Karaj, Iran. 3 p. [In Farsi]

10. Okuyama, L.A. 1990. Grain yield and yield components of triticale and wheat as a function of water stress. In forme- de- Pesquisa Instituto Agronomico-de-Parana, 14: 53-56.

11. Ozakan, H., Genc, I., Yagbasanler, T., and Toklu, F. 1999. Stress tolerance in hexaploid spring triticale under Mediterranean environment. Plant Breeding, 118: 365-367.

12. Sayre, K.D., Rajaram, S., and Fischer, R.A. 1997. Yield potential progress in short bread wheats in northern Mexico. Crop Science, 37: 36-42.

13. Smith, R.L., Schweder, M.E., and Barnett, R.D. 1994. Identification of gluten in ales in wheat and triticale using PCR generated DNA markers. Crop Science, 34: 1373-1378.

14. Stacey, P., O'Kiely P. Hackett, R., Rice, B., and O'Mara, F.P. 2006. Changes in yield and composition of barley, wheat and triticale grains harvested during advancing stages of ripening. Irish Journal of Agricultural and Food Research, 45: 197-209.

www.SID.ir

Archive of SID



15. Williams, J.T. 1995. Cereals and pseudo cereals. Published by Chapman and Hall. 2-6 Boundary Row. London. SE18. HN. UK. pp: 187-214.

16. Yagbasanlar, T. and Ozkan, H. 1995. Correlation and path coefficient analysis for ear characters in triticale under Mediterranean climatic condition. Crop Science, 174: 297-300.

17. Yahaya, Y. 2014. Estimate of genetic variability and correlation coefficients for some quantitative characters in bread wheat (*Triticum aestivum* L.). World Journal of Agricultural Sciences, 2(7): 163-167.

www.SID.ir