



ارزیابی قابلیت فتوستتز سنبله ژنوتیپ های گندم نان در شرایط دیم و آبیاری تکمیلی

خسرو ارشادی منش^۱، رضا حق پرست^۲، رحمان رجیبی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد اصلاح نباتات دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمانشاه، ۲- استادیار معاونت موسسه تحقیقات کشاورزی

دیم سرارود، ۳- محقق معاونت موسسه تحقیقات کشاورزی دیم سرارود

(نویسنده مسئول: خسرو ارشادی منش Kh.ershadi.m@gmail.com)

چکیده

در شرایط تنش خشکی، سنبله گیاه بخش فتوستتزی اصلی برای پر شدن دانه به حساب می آید و پوشاندن بوته با ورقه آلومینیوم مانع رسیدن نور و انجام فتوستتز اندام مورد نظر (در اینجا ساقه ها و برگ ها) شده و اختلاف آن با شاهد قابل اندازه گیری است. در این بررسی ۲۰ ژنوتیپ پیشرفته گندم نان به همراه ۳ رقم شاهد (سرداری، آذر ۲ و ریژاو) که طی یکسال زراعی (۸۸-۸۹) در مزرعه تحت شرایط دیم و آبیاری تکمیلی (زمان ظهور سنبله و زمان پر کردن دانه)، در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار به منظور ارزیابی قابلیت فتوستتز سنبله و اندازه گیری صفاتی از قبیل عملکرد سنبله، وزن دانه و تعداد دانه های موجود در سنبله مورد بررسی قرار گرفت. برای اندازه گیری قابلیت فتوستتز سنبله در ژنوتیپ های مورد بررسی، از نسبت وزن دانه در شرایط پوشش اندامها توسط آلومینیوم فویل به وزن دانه در شرایط بدون پوشش محاسبه شد. براساس نتایج تجزیه واریانس مرکب در شرایط دیم و آبیاری تکمیلی (جدول ۱)، بین ژنوتیپ ها در هر دو شرایط بدون پوشش و با پوشش آلومینیومی برای تمامی صفات اندازه گیری شده اختلاف معنی داری در سطح ۱٪ مشاهده شد. در مجموع از نظر میانگین اکثر صفات اندازه گیری شده و عملکرد کل دانه (جدول ۲) به صورت مرکب در هر دو شرایط، ژنوتیپ های شماره ۱۳ (QAFZAH-25) و ۸ (KAR-1//RMNF12-71) به عنوان ژنوتیپ های برتر معرفی گردیدند و از لحاظ قابلیت فتوستتز سنبله نیز ژنوتیپ های شماره ۱۵ و ۱۴ در شرایط دیم و ژنوتیپ های شماره ۱۰ و ۱۳ در شرایط آبیاری تکمیلی به عنوان برترین ژنوتیپ ها شناخته شدند.

واژگان کلیدی: گندم نان، تنش خشکی، آبیاری تکمیلی، فتوستتز سنبله

مقدمه

اکنون دانشمندان پذیرفته اند که فتوستتز سنبله^۱ سهم عمده ای در عملکرد نهایی دانه دارد (Abbad et al., 2004)، مخصوصاً در شرایط تنش خشکی سنبله ممکن است بخش فتوستتزی اصلی برای پر شدن دانه به حساب آید (Sanchez-Dyaz et al., 2002). همچنین ژنوتیپ هایی که تا مرحله گرده افشانی، درصد بیشتری از وزن خشک کل را به سنبله ها اختصاص می دهند به دلیل قابلیت بالای فتوستتزی سنبله در شرایط خشکی، این ژنوتیپ ها می توانند عملکرد بالاتری داشته باشند. نتایج دیگر محققان نیز نشان دهنده اهمیت این صفت می باشد و فتوستتز سنبله سهم عمده ای در عملکرد نهایی دانه دارد (Abbad et al., 2004). همچنین محققین عنوان کردند که کارایی فتوستتزی بهتر سنبله نسبت به برگ پرچم تحت شرایط تنش آبی به خاطر ظرفیت سنبله برای حفظ محتوای نسبی بالاتر آب می باشد (Tambussi et al., 2005). مخصوصاً در شرایطی که تمامی اندام های بوته به غیر از سنبله تحت پوشش آلومینیوم فویل قرار گرفته و قادر به انجام فتوستتز نیست، سنبله گیاه اندام اصلی فتوستتزکننده برای پر شدن دانه به حساب می آید (Sanchez-Dyaz et al., 2002). در یک محیط خیلی خشک، ژنوتیپ هایی که سنبله نسبتاً بزرگتر دارند ممکن است در طول دوره پر شدن دانه زمانیکه سایه انداز برگ ممکن است پیر باشد یا کارایی مصرف آب پایین تری داشته باشد، سودمندتر باشند (Reynoldset al., 2005). می توان چنین نتیجه گیری کرد که این ژنوتیپ ها با توانایی بالاتر در انجام فتوستتز و غذاسازی توسط



سنبله در شرایط تنش برای جبران کمبود آسمیلاتها در پرکردن دانه ها در انتهای فصل موثرتر عمل می نمایند. در واقع پوشاندن بوته با ورقه آلومینیوم مانع رسیدن نور و انجام فتوسنتز اندام مورد نظر (در اینجا ساقه ها و برگ ها) شده و اختلاف آن با شاهد قابل اندازه گیری است (Araus et al. 1993). بنابراین هدف از اجرای این آزمایش با توجه به نقش مهم فتوسنتز سنبله در عملکرد نهایی دانه، دستیابی به ژنوتیپ های با قابلیت فتوسنتزی بالاتر در شرایط دیم می باشد.

مواد و روشها

مواد آزمایشی شامل ۲۰ ژنوتیپ پیشرفته گندم نان به همراه ۳ رقم شاهد (سرداری و آذری و ریژاو) بود که طی سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸، در مزرعه تحت شرایط دیم و آبیاری تکمیلی (دو مرحله آبیاری در زمان ظهور سنبله و پر کردن دانه)، در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم سرارود واقع در کرمانشاه مورد بررسی قرار گرفت. به منظور اندازه گیری این صفت در هر کرت در دو سایت دیم و آبیاری تکمیلی تعداد ۵ ساقه همجوار انتخاب شد و توسط فویل آلومینیوم دو هفته بعد از ظهور سنبله از پایین ترین قسمت ساقه تا زیر سنبله به صورتی که به غیر از سنبله آفتاب به سایر اندام های گیاه نرسد، پیچیده شد. بعد از مرحله رسیدن، بوته ها جداگانه برداشت شده و صفاتی از قبیل عملکرد سنبله (گرم در سنبله)، وزن دانه و تعداد دانه های موجود در سنبله در سایت دیم و آبیاری تکمیلی با نمونه شاهد (ساقه هایی که در شرایط نرمال بودند) مقایسه شدند. برای اندازه گیری قابلیت فتوسنتز سنبله در ژنوتیپ های مورد بررسی، از نسبت وزن دانه در شرایط پوشش اندامها توسط آلومینیوم فویل به وزن دانه در شرایط بدون پوشش محاسبه شد. تجزیه واریانس بر اساس مدل آماری طرح بلوک های کامل تصادفی در ۳ تکرار، و مقایسه میانگین ها نیز بر اساس روش دانکن صورت گرفت. همچنین تجزیه های آماری، با استفاده از نرم افزارهای SPSS، EXCEL و MSTAT-C انجام پذیرفت.

نتایج و بحث

بر اساس تجزیه واریانس مرکب در شرایط دیم و آبیاری تکمیلی (جدول ۱)، بین ژنوتیپ ها در هر دو شرایط بدون پوشش آلومینیومی و با پوشش آلومینیومی برای تمامی صفات از جمله عملکرد سنبله، وزن دانه و تعداد دانه های سنبله، اختلاف معنی داری در سطح ۱٪ و بین محیط های آزمایش به جز صفت تعداد دانه های سنبله، برای بقیه صفات در هر دو شرایط بدون پوشش آلومینیومی و با پوشش آلومینیومی اختلاف معنی داری مشاهده شد. بر اساس نتایج تجزیه واریانس می توان گفت که وزن دانه در ژنوتیپ های گندم نان بیشترین تاثیر را از شرایط رطوبتی پذیرفته است، زیرا هم اثرات محیطی و ژنوتیپی و هم اثرات متقابل ژنوتیپ در محیط برای این صفت اختلاف معنی داری نشان داده است و از آنجا که وزن دانه یکی از مهمترین صفات موثر در عملکرد دانه گندم می باشد لذا امکان گزینش ژنوتیپ های مطلوب برای هر دو شرایط دیم و آبیاری تکمیلی به صورت غیر مستقیم از طریق صفت وزن دانه امکان پذیر می باشد. بر اساس نتایج به دست آمده از جدول مقایسه میانگین ها (جدول ۲)، بیشترین تعداد دانه در یک سنبله (۳۳/۸۶ دانه) در شرایط با پوشش آلومینیوم برای ژنوتیپ شماره ۴ و بالاترین عملکرد سنبله نیز در شرایط با پوشش آلومینیومی مربوط به ژنوتیپ شماره ۱۳ با میزان (۱/۲۵ گرم در سنبله) بود. ژنوتیپ شماره ۲۳ (شاهد ریژاو) نیز از نظر وزن دانه، در هر دو شرایط و ژنوتیپ شماره ۲۲ (شاهد آذری)، از لحاظ وزن دانه با میزان (۰/۰۴۰ میلی گرم)، در شرایط شاهد از ژنوتیپ های برتر بودند و ژنوتیپ شماره ۲۱ (شاهد سرداری) نیز از لحاظ تمامی صفات اندازه گیری شده در هر دو شرایط در ردیف ضعیف ترین ژنوتیپ ها محسوب گردید. در مجموع از نظر میانگین صفات اندازه گیری شده به صورت مرکب در هر دو شرایط با پوشش و بدون پوشش آلومینیوم، ژنوتیپ های شماره ۱۵ و ۱۴ در شرایط دیم و ژنوتیپ های شماره ۱۰ و ۱۳ در شرایط آبیاری تکمیلی به عنوان ژنوتیپ های برتر شناخته شدند و از نظر میانگین صفات اندازه گیری شده و عملکرد کل دانه به صورت مرکب در هر دو شرایط رطوبتی نیز ژنوتیپ های شماره ۱۳ و ۸ به عنوان ژنوتیپ های برتر شناخته شدند و نتایج به دست آمده از این تحقیق گویای این بود که ژنوتیپ های دارای قابلیت فتوسنتز سنبله بالاتر، عملکرد کل دانه بالایی نیز داشتند. محققین نیز اعلام نمودند افزایش عملکرد در زمان گرده افشانی گندم،

۱۱ و ۱۲ اسفندماه ۱۳۹۰ دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان دانشکده کشاورزی

به خاطر افزایش وزن خشک سنبله ها و کارایی فتوسنتزی بالای سنبله ها تحت شرایط تنش می باشد (علوی سینی و همکاران، ۱۳۸۷) که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد و به طور کلی نتایج به دست آمده نشاندهنده قابلیت بالای فتوسنتز سنبله در ژنوتیپ هایی بود که عملکرد کل دانه بیشتری نیز داشتند.

جدول ۱- تجزیه واریانس مرکب برای بررسی صفت قابلیت فتوسنتز سنبله در شرایط دیم و آبیاری تکمیلی

| منابع تغییرات | میانگین مربعات | | | | | | | |
|---------------|----------------|------------------|--------------|-----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|----------------|
| | درجه آزادی | عملکرد سنبله (S) | وزن دانه (S) | تعداد دانه های یک سنبله (S) | عملکرد سنبله (C) | وزن دانه (C) | تعداددانه های یک سنبله (C) | عملکرد کل دانه |
| محیط | ۱ | ۱/۶۹* | ۱۴۰۹/۲۸** | ۳/۷۷ n.s | ۰/۴۰۶* | ۲۰۴/۵۲* | ۴۵/۲۳ n.s | ۶۰۵۷۲۷۳/۵ n.s |
| خطا | ۴ | ۰/۱۰ | ۱۶/۳۴ | ۱۱۸۶/۲۴ | ۰/۰۲۲ | ۱۷/۷۹ | ۱۸۹۸/۲ | ۱۳۰۲۴۴۹/۸۵ |
| ژنوتیپ | ۲۲ | ۰/۱۶** | ۹۶/۷۱** | ۳۶۳۲/۵۵** | ۰/۳۵۸** | ۹۹/۳۹** | ۵۷۷۱/۰۱** | ۱۸۱۳۵۱۲/۳۵** |
| محیط × ژنوتیپ | ۲۲ | ۰/۰۶ n.s | ۱۳/۳۶ n.s | ۱۹۷۹/۱۵ n.s | ۰/۱۰۵ n.s | ۲۵/۸۴* | ۱۴۷۷/۶۰ n.s | ۶۶۶۲۳/۵۷ n.s |
| خطا | ۸۸ | ۰/۰۴۴ | ۱۲/۷۳ | ۱۵۲۸/۱۹ | ۰/۱۰۲ | ۱۵/۳۶ | ۱۴۸۸/۱۹ | ۴۰۷۲۶۰/۰۸ |
| C.V(%) | | ۲۱/۸۳ | ۱۲/۸۶ | ۲۳/۱۷ | ۲۳/۵۷ | ۱۱/۲۶ | ۲۰/۰۸ | ۱۳/۶۹ |

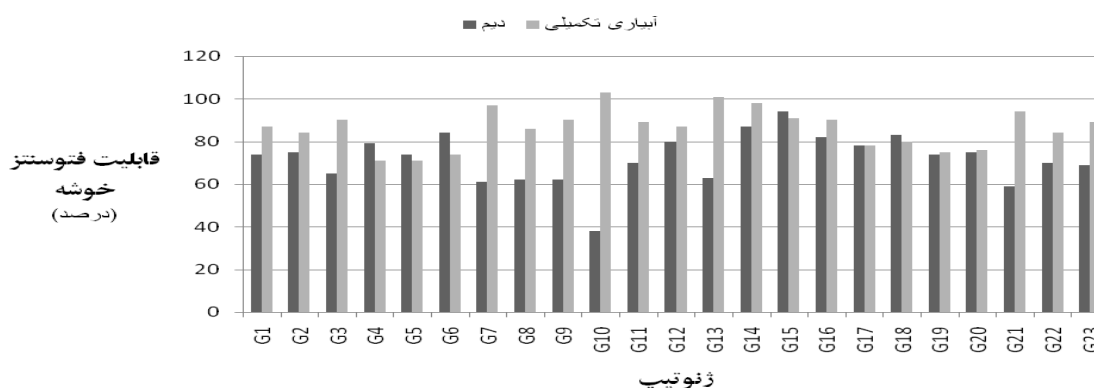
n.s و *، ** به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطوح احتمال ۵٪ و ۱٪ و (S) به معنی فویل پیچی شده یا تنش و (C) به معنی کنترل یا شاهد.

جدول ۲- مقایسه میانگین مرکب صفات مرتبط با قابلیت فتوسنتز سنبله در سایت دیم و آبیاری تکمیلی

| ژنوتیپ | عملکرد سنبله (گرم در سنله) (S) | وزن دانه (میلی گرم) (S) | تعداد دانه های یک سنبله (S) | عملکرد سنبله (گرم در سنبله) (C) | وزن دانه (میلی گرم) (C) | تعداددانه های یک سنبله (C) | عملکرد کل دانه (کیلوگرم در هکتار) |
|--------|--------------------------------|-------------------------|-----------------------------|---------------------------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------------------|
| ۱ | ۰/۹۲bcde | ۰/۰۲۵efg | ۳۵/۰۰abcd | ۱/۱۷e | ۰/۰۳۱۷fghi | ۳۶/۷۰bcd | ۴۶۳۵af |
| ۲ | ۰/۸۷cde | ۰/۰۳۱abcd | ۲۸/۳۰cde | ۱/۴۷abcde | ۰/۰۳۸۵abc | ۳۸/۰۰abcd | ۳۶۴۵gh |
| ۳ | ۰/۸۹bcde | ۰/۰۲۶۳defg | ۳۳/۱۰abcd | ۱/۶۸ab | ۰/۰۳۵۷abcdefg | ۴۳/۴۰ab | ۵۲۲۵ab |
| ۴ | ۰/۹۷abcde | ۰/۰۲۱۸g | ۴۳/۸۶a | ۱/۲۴bcde | ۰/۰۲۹۵hi | ۴۱/۳۴abc | ۴۵۰۶bf |
| ۵ | ۰/۹۲bcde | ۰/۰۲۵efg | ۳۴/۳۶abcd | ۱/۳۸abcde | ۰/۰۳۴۲bcdefgh | ۳۷/۶۲abcd | ۵۰۵۳ad |
| ۶ | ۰/۸۴de | ۰/۰۲۲۲g | ۳۷/۸۴abcd | ۱/۱۷e | ۰/۰۳۰hi | ۳۹/۵۲abcd | ۴۸۱۲ae |
| ۷ | ۱/۰۶abcd | ۰/۰۲۵efg | ۳۹/۸۴fab | ۱/۶۳abc | ۰/۰۳۳defgh | ۴۷/۹۰a | ۴۸۷۹ad |
| ۸ | ۱/۱۸ab | ۰/۰۳۲۷ab | ۳۵/۹۰abcd | ۱/۶۵ab | ۰/۰۳۹۲ab | ۴۱/۸۴abc | ۵۴۰۸a |
| ۹ | ۰/۷۴ef | ۰/۰۲۲۲g | ۳۰/۸۴bcd | ۱/۲۸bcde | ۰/۰۲۷i | ۴۸/۰۰a | ۴۴۰۶bg |
| ۱۰ | ۰/۸۴de | ۰/۰۳۱۳abc | ۲۷/۰۰de | ۱/۱۰e | ۰/۰۳۵۷abcdefg | ۳۱/۰۶cd | ۴۹۴۱ad |
| ۱۱ | ۰/۹۰bcde | ۰/۰۲۷۷cdef | ۳۲/۶۶bcd | ۱/۳۱bcde | ۰/۰۳۳۵cdefgh | ۳۸/۷۶abcd | ۳۹۶۹eh |
| ۱۲ | ۱/۰۶abcd | ۰/۰۲۶۷cdefg | ۳۸/۵۶abc | ۱/۳۷abcde | ۰/۰۳۲۲efghi | ۳۹/۴۰abcd | ۴۳۲۴cg |
| ۱۳ | ۱/۲۵a | ۰/۰۳۲۷ab | ۳۷/۰۰abcd | ۱/۷۸a | ۰/۰۳۷abcde | ۴۸/۲۰a | ۵۲۵۷ab |
| ۱۴ | ۱/۱۷ab | ۰/۰۲۶۵defg | ۳۸/۰۲abcd | ۱/۱۸ade | ۰/۰۳۰۳hi | ۳۸/۷۴abcd | ۵۱۳۹abc |
| ۱۵ | ۱/۱۵abc | ۰/۰۳۲۷ab | ۳۶/۲۴abcd | ۱/۵۵abcde | ۰/۰۳۹۷a | ۳۹/۰۲abcd | ۴۸۴۲ad |
| ۱۶ | ۰/۹۹abcde | ۰/۰۳۳۷a | ۳۰/۰۰bcde | ۱/۳۰bcde | ۰/۰۳۹۵a | ۳۲/۷۶bcd | ۴۲۳۶dg |
| ۱۷ | ۱/۰۶abcd | ۰/۰۲۹۸abcde | ۳۵/۲۴abcd | ۱/۳۹abcde | ۰/۰۳۷abcde | ۳۶/۹۰bcd | ۴۸۷۸ad |
| ۱۸ | ۰/۸۶de | ۰/۰۲۲۸fg | ۳۴/۰۶abcd | ۱/۲۴bcde | ۰/۰۲۹۸hi | ۴۰/۵۶abc | ۵۰۸۴ad |
| ۱۹ | ۰/۷۳ef | ۰/۰۲۲۸g | ۳۱/۰۶bcd | ۱/۴۳abcde | ۰/۰۳۶۷abcdef | ۳۸/۸۴abcd | ۵۰۵۸ad |
| ۲۰ | ۱/۰۵abcd | ۰/۰۲۸۸bcde | ۳۵/۸۰abcd | ۱/۶۲abcd | ۰/۰۳۸۸ab | ۴۱/۰۰abc | ۴۵۷۸af |
| ۲۱ | ۰/۵۶f | ۰/۰۲۵۳efg | ۲۰/۶۴e | ۰/۶۴f | ۰/۰۳۰۷ghi | ۲۰/۶۴e | ۳۳۲۹h |
| ۲۲ | ۰/۹۱bcde | ۰/۰۳۰۸abcd | ۲۸/۹۰bcde | ۱/۲۰cde | ۰/۰۴۰a | ۲۹/۴۰de | ۳۸۸۸fgh |
| ۲۳ | ۱/۰۸abcd | ۰/۰۳۳۸a | ۳۱/۹۰bcd | ۱/۳۴abcde | ۰/۰۴۰۲a | ۳۳/۹۴bcd | ۵۱۰۶ad |

در هر ستون حروف مشترک به معنی اختلاف غیر معنی دار است و (S) به معنی فویل پیچی شده یا تنش و (C) به معنی کنترل یا شاهد.

۱۱ و ۱۲ اسفندماه ۱۳۹۰ دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان دانشکده کشاورزی



نمودار ۱- مقایسه میانگین قابلیت فتوسنتز سنبله ژنوتیپ های گندم نان در شرایط دیم و آبیاری تکمیلی

نتیجه گیری کلی

با توجه به میانگین های به دست آمده از صفات مورد ارزیابی، ژنوتیپ هایی که در شرایط تنش رطوبتی قابلیت فتوسنتز سنبله بالاتری داشتند از لحاظ میانگین صفات عملکرد دانه و عملکرد سنبله نیز برتر بوده و می توان ژنوتیپ های مطلوب را بر این اساس گزینش نمود.

منابع

۱. علوی سینی، س.، ج. صبا، ف. جباری، ک. سلیمانی و ج. نصیری ۱۳۷۸. الگوی تسهیم مواد فتوسنتزی به اندام های هوایی گندم نان در شرایط دیم و ارتباط آن با عملکرد دانه. مجله علوم گیاهان زراعی ایران دوره ۴۱، شماره ۲: ۲۸۹-۲۸۱
2. Abbad, H., El Jaafari, S. A., Bort, J. & Araus, J. L. 2004. Comparative relationship of the flag leaf and the ear photosynthesis with the biomass and grain yield of durum wheat under a range of water conditions and different genotypes. *Agronomie*, 24, 19-28.
3. Sanchez-Dyaz, M., Garcya, J. L., Antolyn, M. C. & Araus, J. L. 2002. Effects of soil drought and atmospheric humidity on yield, gas exchange, and stable carbon composition of barley. *Photosynthetica*, 40, 415-421.
4. Tambussi, E. A., Nogues, S. & Araus, J. L. 2005. Ear of durum wheat under water stress: water relations and photosynthetic metabolism. *Planta*, 221, 446-458.
5. Reynolds, M. P., Mujeeb-kazi, A. & Sawkins, M. 2005. Prospects for utilising plant- adaptive mechanisms to improve wheat and other crops in drought – and salinity- prone environments. *Annals of Applied Biology*, 146, 239-259.

Evaluation of Spike photosynthesis Rate bread wheat genotypes under rainfed conditions and supplemental irrigation

Khosro Ershadi Manesh¹, Reza Haqparast², Rahman Rajabi³

1. Postgraduate Students of plant breeding of Islamic Azad University of Kermanshah
2. Assistant Professor, assistance of Institution of agricultural researches of Dryland Sararood
3. Researcher, assistance of Institution of agricultural researches of Dryland Sararood
(Email: kh.ershadi.m@gmail.com)

Abstract



In the conditions drought stress, include plants spike main photosynthesis part for filling seed and wearing plant with aluminium foil had been slightly organ (stalks and leaves) light acceding preventive and photosynthesi execution and it,s dissension is measurementable with check. In this experiment, ۲۰ advanced genotypes of bread wheat along with three checks Azar-2, Sardari and rijaw, were checked for the purpose evaluating spike photosynthesis rate and grain yield, spike yield, grain weight and seed number of spike in cropping season 2009-2010 in randomized complet blocks design with 3 repeats in two conditions of under rainfed conditions and Supplemental irrigation. For measurement spike photosynthesis rate in investigated genotypes, greed relation grain weight In the conditions wearing plant with aluminium foil to grain weight calculated in the conditions without wearing plant. In both conditions of under rainfed conditions and Supplemental irrigation, the results of analysing variance demonstrated that there was a significant difference with the probability level of 1%, between genotypes for most of the investigated characteristics and seed yield. Also based on the comparisons of combined averages, the identified characters of genotypes number 8 and 13 had the best performance of seed yield and most of the investigated characteristics and considering the performance of spike photosynthesis rate of genotypes number 15 and 14 had the best performance under rainfed conditions and of genotypes number 10 and 13 under supplemental irrigation conditions.

Keywords: Bread wheat, Drought stress, Supplementary irrigation, Spike photosynthesis