

مطالعه تأثیر محدودیت منابع بر عملکرد و اجزای عملکرد شش ژنوتیپ گندم بهاره تحت شرایط مطلوب

هادی کاظمی^{۱*}، احمد نادری^۲ و ایرج لک زاده^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه زراعت دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات خوزستان، اهواز

۲و۳- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان

تاریخ وصول: ۹۱/۵/۸

تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۱/۴

چکیده

به منظور مطالعه عملکرد دانه و اجزای آن در ژنوتیپ های گندم بهاره در اثر محدودیت منابع تحت شرایط مطلوب، آزمایشی به صورت کرت های خرد شده بر پایه طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ در مزرعه مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان اجرا گردید. در این تحقیق، شش ژنوتیپ گندم بهاره به عنوان عامل اصلی و تیمارهای حذف برگ پرچم، حذف برگ پرچم + پوشاندن سنبله، پوشاندن سنبله و شاهد به عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شدند. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تفاوت ژنوتیپ ها و تیمارها برای عملکرد دانه و تعداد سنبله در مترمربع در سطح یک درصد معنی دار بود، همچنین اثر متقابل تیمارها نشان داد که عملکرد دانه، شاخص برداشت، زیست توده، وزن هزار دانه، تعداد دانه در سنبله و تعداد سنبله در مترمربع در سطح یک درصد اختلاف معنی دار داشتند. تیمار شاهد با ۴۱۱۳ کیلوگرم در هکتار و نیز ژنوتیپ شماره چهار با ۳۹۷۰ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد دانه را داشتند. نتایج نشان داد که با اعمال مدیریت های زراعی، کشت این ژنوتیپ در منطقه موفقیت آمیز خواهد بود.

واژه‌های کلیدی: گندم، عملکرد دانه و اجزای آن، محدودیت منابع

مقدمه

گندم یکی از گیاهان زراعی است که بیشترین سطح زیر کشت را به خود اختصاص داده است (۱۸). در یک مطالعه گزارش شد که حذف برگ پرچم به میزان ۱۰/۷ درصد عملکرد دانه را کاهش داد، در حالی که سهم ریشک ها ۱۵/۹ درصد بود و برگ پرچم به عنوان منبع مهمی جهت تولید مواد فتوسنتزی جهت پرشدن دانه ها ذکر گردید (۲۶). حذف برگ پرچم در زمان گلدهی در سه رقم برنج، کاهش معنی دار عملکرد دانه را به دنبال داشت (۲۱). اعمال تیمار سایه اندازی در جو زمستانه، کاهش وزن سنبله ها و دانه ها را در پی داشته و سایه اندازی شدیدتر پس از گرده افشانی کاهش بیشتر وزن آنها را در پی داشت (۱۲). در یک مطالعه، همبستگی قوی بین زاویه برگ پرچم، ساخت مواد فتوسنتزی، انتقال آنها برای پر شدن دانه و افزایش باروری دانه‌ها به دست آمد، همچنین گزارش شد که به منظور بهبود درصد باروری دانه‌ها، بایستی برگ پرچم پهن و راست بوده و برگ‌های پایینی کوتاه و باریک باشند (۳۱). با حذف برگ ها در دوره پس از گلدهی در ارقام گندم اصلاح شده در فاصله سال های ۱۹۲۰ تا ۱۹۹۰، مشاهده شد که در ارقام قدیمی و پابلند عملکرد دانه تحت تأثیر قرار نگرفت، ولی در ارقام جدید عملکرد دانه به طور معنی داری کاهش یافت، همچنین نتیجه گرفته شد که اگر نسبت منبع - مخزن در طی اصلاح گندم بیش از این کاهش یابد، عملکرد دانه در ارقام مدرن گندم به طور همزمان هم به وسیله منبع و هم مخزن خواهد شد (۲۵). حذف نیمه انتهایی برگ های ذرت در مرحله گل تاجی، عملکرد را تا ۲۱ درصد افزایش داد، در حالی که حذف تمام برگ ها عملکرد را به میزان ۵۲ درصد کاهش داد و موجب کاهش وزن ساقه ها گردید (۱۹). میزان فتوسنتز در گیاهان گندم که در مرحله پنجه زنی دچار برگ زدایی شده بودند، در مقایسه با تیمار شاهد تغییر معنی داری پیدا نکرد، این نکته بیانگر آن است که کاهش منابع فتوسنتزی در زمان های مختلف بر دوام و

شدت فتوسنتز برگ پرچم بی تأثیر بوده است (۳۴). تحقیقات اولیه بر روی گندم و جو نشان داده که عملکرد دانه در اثر سایه اندازی حدود ۲۰ تا ۳۰ درصد کاهش می یابد (۴). هدف از انجام این تحقیق، مطالعه عملکرد دانه و اجزای عملکرد شش ژنوتیپ گندم بهاره در اثر محدودیت منابع تحت شرایط مطلوب می باشد.

مواد و روش ها

این آزمایش در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ در مزرعه مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان (طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۴۱ دقیقه شرقی و عرض ۳۲ درجه و ۳۰ دقیقه شمالی و ارتفاع ۱۸ متر از سطح دریا) اجرا شد. قبل از کاشت آزمایش خاک از عمق صفر تا ۳۰ سانتی متری انجام شد. مزرعه آزمایش دارای خاک با بافت رسی-لومی، پ. هاش ۷/۵ و هدایت الکتریکی پنج (پی. پی. ام) بود. حداقل و حداکثر درجه حرارت در یک دوره ۳۰ ساله به ترتیب هفت و ۴۷ درجه سانتی گراد بود. آزمایش به صورت طرح کرت های خرد شده، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. تیمارهای اصلی شامل شش ژنوتیپ گندم بهاره (جدول ۱) و تیمارهای فرعی شامل حذف برگ پرچم، حذف برگ پرچم + پوشاندن سنبله، پوشاندن سنبله و شاهد بودند. عملیات تهیه زمین شامل ماخار، شخم با گاواهن برگردان دار، دو دیسک عمود برهم، تسطیح، کودپاشی، دیسک و مرزبندی بود. هر کرت شامل شش ردیف به طول چهار متر و با فاصله ردیف ۲۰ سانتی متر بر اساس تراکم ۴۰۰ بذر در متر مربع صورت گرفت. کود نیتروژن از منبع اوره به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص (یک بار پایه و دو بار سرک) و کودهای فسفره و پتاسه به میزان ۸۰ کیلوگرم در هکتار به صورت پایه از منابع سوپر فسفات تریپل و سولفات پتاسیم در زمین به کار رفت. کاشت در ۱۴ آذر انجام شد. برای مبارزه با بیماریها، علف های هرز و آفات از سموم مربوطه استفاده و آبیاری مزرعه با توجه به نیاز گیاه در

زمان مناسب انجام شد، به نحوی که کرت های آزمایشی بر اساس خصوصیات ظاهری و رطوبت خاک با محدودیت مواجه نشدند. کلیه تیمارها در مرحله گلدهی (ظهور ۵۰ درصد پرچم ها در سنبله های اصلی) روی خط دوم از هرکرت با حفظ حاشیه بین تیمارها اعمال شدند. به منظور تعیین وزن خشک اندام های مذکور، نمونه برداری از خط دوم هر کرت از زمان ظهور ۵۰ درصد پرچم ها در سنبله ها شروع و هر پنج روز یکبار تا مرحله رسیدگی محصول ادامه یافت. در هر یک از تیمارهای محدودیت منابع فتوسنتزی تعداد پنج بوته و همچنین در تیمار شاهد نیز پنج بوته در هر کرت مورد ارزیابی قرار گرفت. در زمان رسیدگی محصول چهار خط وسط هر کرت برداشت و عملکرد دانه، زیست توده، وزن هزار دانه با شمارش و توزین دو نمونه متشکل از ۲۵۰ دانه تصادفی از هر کرت بر حسب گرم، شاخص برداشت (نسبت عملکرد اقتصادی به عملکرد زیستی $\times 100$)، تعداد سنبله در متر مربع، تعداد کل سنبله های برداشت شده از یک متر مربع در برداشت نهایی و تعداد دانه در سنبله، با شمارش تصادفی تعداد دانه در ۲۰ سنبله از ناحیه مرکزی هر کرت و محاسبه میانگین، ارزیابی شدند. وزن خشک هر یک از اندام های گیاهی پس از خشکاندن در دمای ۷۰ درجه سانتیگراد در آون به مدت ۴۸ ساعت تعیین شد. داده ها با استفاده از نرم افزار MSTATC و آزمون حداقل اختلاف معنی دار آنالیز شدند. ضرایب همبستگی ساده بین صفات نیز به وسیله نرم افزار MINITAB محاسبه شد.

نتایج و بحث

عملکرد دانه

اثرات ساده و متقابل ژنوتیپ ها و تیمارهای دستکاری منابع فتوسنتز کننده بر عملکرد دانه گندم معنی دار بود (جدول ۲). ژنوتیپ شماره چهار با ۳۹۷۴ کیلوگرم در هکتار به علت تفاوت ژنتیکی، داشتن طول سنبله و در نتیجه تعداد سنبلچه در سنبله بیشتر، عملکرد دانه بیشتری

داشت و ژنوتیپ شماره یک با ۳۱۷۷ کیلوگرم در هکتار دارای عملکرد دانه کمتری بود (جدول ۳). تیمار شاهد با ۴۱۱۳ کیلوگرم در هکتار بیشترین و تیمار حذف برگ پرچم + پوشاندن سنبله با ۳۲۱۹ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد دانه را داشتند (جدول ۴). کاهش عملکرد دانه ناشی از اعمال تیمارهای حذف برگ پرچم و پوشش سنبله بر این امر دلالت دارد که فتوسنتز جاری برگ پرچم و سنبله برای ذخیره مواد پرورده در دانه مورد نیاز بوده است، که با نتایج نادری (۱۳۷۹) مبنی بر مهم بودن نقش فتوسنتز سنبله و برگ پرچم در تولید ماده خشک در دانه ژنوتیپ های گندم، مطابقت دارد. اثر متقابل تیمارها نشان داد که ژنوتیپ شماره چهار در تیمار شاهد با ۴۴۰۶ کیلوگرم در هکتار بیشترین و ژنوتیپ شماره یک در تیمار حذف برگ پرچم پوشاندن سنبله با ۲۷۵۴ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد دانه را داشتند (جدول ۵). ضرایب همبستگی صفات نشان داد که بین عملکرد دانه با زیست توده همبستگی مثبت و معنی دار در سطح احتمال یک درصد وجود داشت. افزایش عملکرد دانه تابع افزایش عملکرد زیستی است (۱۳). نتایج آزمایشات زهنلین و همکاران (۱۹۹۸) و بین و همکاران (۱۹۹۸) حاکی از عدم تأثیر تیمارهای حذف ۱/۲ و ۱/۴ پهنک برگ های گندم در مرحله گرده افشانی بر عملکرد دانه بود، که با نتایج جان محمدی و همکاران (۱۳۸۸) مبنی بر عدم معنی دار بودن تیمارهای برگ زدایی بر عملکرد دانه گندم نان در هر دو رژیم رطوبتی، مطابقت دارد. سیمونس و همکاران (۱۹۸۲) اثر تیمارهای حذف برگ را بر روی دو رقم گندم مطالعه و گزارش کردند که حذف برگ در مرحله گرده افشانی، عملکرد دانه را به طور معنی داری کاهش داد، در حالی که انجام حذف برگ دو هفته پس از این مرحله تنها در یکی از ارقام کاهش معنی دار عملکرد دانه را به دنبال داشت. در کل می توان گفت که حذف برگ های گیاه، خصوصاً برگ پرچم و همچنین سایه اندازی (برگ ها و سنبله) کاهش فتوسنتز در گیاه را موجب می شود و در

زیست توده

اثر متقابل تیمارها بر صفت زیست توده در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول ۲). بیشترین زیست توده مربوط به ژنوتیپ شماره پنج با ۹۴۷۵ کیلوگرم در هکتار و کمترین مربوط به رقم چمران با ۸۵۵۸ کیلوگرم در هکتار بود (جدول ۳). تیمار شاهد با ۹۴۷۵ کیلوگرم در هکتار بیشترین و تیمار حذف برگ پرچم + پوشاندن سنبله با ۸۵۵۸ کیلوگرم در هکتار کمترین زیست توده را دارا بودند (جدول ۴)، در تیمار شاهد به دلیل افزایش سطح برگ و دوام آن و بالا بودن میزان کلروفیل، زیست توده بیشتری مشاهده شد که موجب ایجاد یک منبع قوی و فعال جهت استفاده از نور خورشید و سپس تولید ماده خشک گردید (جدول ۴). در اثر متقابل تیمارها، ژنوتیپ شماره چهار در تیمار شاهد با ۱۱۰۱۵ کیلوگرم در هکتار بیشترین و ژنوتیپ شماره یک در تیمار حذف برگ پرچم پوشاندن سنبله با ۶۸۸۵ کیلوگرم در هکتار کمترین زیست توده را داشتند (جدول ۵). ضرایب همبستگی صفات نشان داد که بین زیست توده با تعداد سنبله در متر مربع همبستگی مثبت و معنی دار در سطح احتمال یک درصد وجود داشت. آبت و همکاران (۱۹۹۸) تخصیص مواد فتوسنتزی بین اندام های رویشی و زایشی در مرحله گرده افشانی را بررسی و گزارش کردند که ارقام پرمعملکرد در مقایسه با ارقام کم عملکرد در هنگام گرده افشانی سنبله های سنگین تری دارند که ناشی از افزایش ظرفیت آنها در تخصیص ماده خشک در مراحل قبل از گرده افشانی و رشد زایشی می باشد. به اعتقاد پنگ و همکاران (۱۹۹۹) پایین بودن زیست توده گیاهی در زمان گلدهی می تواند باعث کاهش اختصاص مواد، به خصوص مواد دوباره انتقال یافته از سایر اجزاء به دانه و به دنبال آن، کاهش عملکرد دانه گردد. ساوین و اسلافر (۱۹۹۱) نیز با کاهش ۵۰ درصدی تشعشع در گندم، کاهش در میزان عملکرد زیست توده را مشاهده کردند. فرد و همکاران (۱۳۷۹) وجود تنوع ژنتیکی برای زیست توده را در بین ارقام

نتیجه چنین کاهش در قدرت منبع، مواد فتوسنتزی کمتری به دانه ها انتقال یافته که پوکی دانه ها، کاهش وزن دانه و در نهایت کاهش عملکرد دانه را به دنبال خواهد داشت.

شاخص برداشت

اثر متقابل تیمارها بر صفت شاخص برداشت در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول ۲). در اثر متقابل تیمارها، ژنوتیپ شماره یک و رقم چمران در تیمار شاهد با ۴۴ درصد بیشترین و ژنوتیپ شماره پنج در تیمار حذف برگ پرچم + پوشاندن سنبله با ۳۲ درصد کمترین شاخص برداشت را به خود اختصاص دادند (جدول ۵). رقم چمران دارای نسبت کاه و کلش به دانه کمتری نسبت به سایر ژنوتیپ ها بود (جدول ۳). اجرای تیمارهای محدودیت منابع، موجب کاهش در اندازه مخزن و ظرفیت ذخیره ای آن شد که به تبع آن شاخص برداشت نیز کاهش یافت، همچنین تنوع در شاخص برداشت نیز به تفاوت اسیملات ها در طی پر شدن دانه در هر ژنوتیپ وابسته می باشد (جدول ۴). ضرایب همبستگی صفات نشان داد که بین شاخص برداشت با زیست توده و همچنین شاخص برداشت با تعداد سنبله در مترمربع همبستگی منفی و معنی دار در سطح احتمال یک درصد وجود داشت. شاخص برداشت در ژنوتیپ های مختلف کاملاً متفاوت است و ژنوتیپ هایی که زیست توده بالاتری دارند، در نهایت شاخص برداشت پایین تری دارند (۲۴). در سال های اخیر، افزایش پتانسیل عملکرد دانه ارقام جدید گندم عمدتاً از طریق افزایش شاخص برداشت حاصل شده است (۹). از طریق گزینش با شاخص برداشت می توان عملکرد دانه گندم را تا ۲۰ درصد افزایش داد، همچنین در غلات دانه ای، ممکن است شاخص برداشت تا حدود ۶۰ درصد افزایش یابد (۱۰).

گزارش کردند. دونمز و همکاران (۲۰۰۱) دریافتند که تعدادی از واریته های جدید گندم تغییرات معنی دار در عملکرد زیستی خود نشان دادند، این افزایش در عملکرد زیستی به افزایش در عملکرد دانه نسبت داده شد.

وزن هزار دانه

اثر متقابل تیمارها بر صفت وزن هزار دانه در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول ۲). بیشترین وزن هزار دانه مربوط به ژنوتیپ شماره چهار با ۳۴ گرم و کمترین مربوط به ژنوتیپ شماره یک با ۲۸ گرم بود (جدول ۳). تیمار شاهد بدون محدود کردن منابع جاری با ۴۱ گرم بیشترین و تیمار حذف برگ پرچم به همراه تیمار حذف برگ پرچم + پوشاندن سنبله با ۳۷ گرم کمترین وزن هزار دانه را دارا بودند (جدول ۴). در اثر متقابل تیمارها، ژنوتیپ شماره پنج در تیمار شاهد با ۴۷ گرم بیشترین و ژنوتیپ شماره یک و رقم چمران در تیمار حذف برگ پرچم + پوشاندن سنبله با ۳۰ گرم کمترین وزن هزار دانه را به خود اختصاص دادند (جدول ۶). حذف برگ پرچم بعد از ظهور سنبله، باعث کاهش وزن هزار دانه به میزان هفت تا نه درصد گردید (۱). اهدایی و وینز (۱۹۹۶) بین ژنوتیپ های گندم و باکما و همکاران (۱۹۹۳) بین ژنوتیپ های جو از نظر وزن هزار دانه اختلاف معنی دار گزارش نمودند، که با نتایج تحقیق حاضر، مبنی بر عدم معنی دار بودن تفاوت ژنوتیپ ها از نظر وزن هزار دانه، مطابقت ندارد. رشیدی و همکاران (۱۳۷۷) در تجزیه ضرایب همبستگی صفات نشان دادند که تعداد پنجه های بارور و وزن هزار دانه از اجزای مهم عملکرد دانه می باشد. وزن هزار دانه بیشتر تحت کنترل ژنتیک است (۲۲).

تعداد دانه در سنبله

اثر متقابل تیمارها بر صفت تعداد دانه در سنبله در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول ۲). بیشترین تعداد دانه در سنبله مربوط به ژنوتیپ شماره یک با ۳۱۸ سنبله و کمترین مربوط به ژنوتیپ شماره سه با ۲۵۰ سنبله

با ۳۸ دانه و کمترین مربوط به ژنوتیپ شماره چهار با ۳۲ دانه بود، اما این ژنوتیپ عملکرد دانه بیشتری نسبت به بقیه ژنوتیپ ها داشت (جدول ۳). کاهش تعداد دانه در سنبله در این ژنوتیپ باعث شده تا مواد غذایی بیشتری به دانه های باقی مانده به سنبله انتقال یافته و با مکانیزم خود تنظیمی و ایجاد تعادل موزون بین اجزا عملکرد خود، افزایش وزن دانه داشته باشد (جدول ۳). تیمار شاهد با ۳۸ دانه بیشترین و تیمار حذف برگ پرچم + پوشاندن سنبله با ۳۲ دانه کمترین تعداد دانه در سنبله را داشتند (جدول ۴). در اثر متقابل تیمارها، ژنوتیپ شماره پنج در تیمار شاهد با ۴۵ دانه بیشترین و ژنوتیپ شماره یک و رقم چمران در تیمار حذف برگ پرچم + پوشاندن سنبله با ۳۲ دانه کمترین تعداد دانه در سنبله را دارا بودند (جدول ۶). آگاروال و فیشر (۱۹۹۰) دریافتند که حذف برگ پرچم در گندم، کاهش تعداد دانه در سنبله را موجب گردیده، که به تبع آن عملکرد دانه در واحد سطح نیز کاهش یافت. کاهش و اختلال در فتوسنتز برگ ها در گندم، تعداد دانه در سنبله را از طریق افزایش تولید دانه های کرده عقیم که ناشی از کمبود و عدم توزیع درست مواد پرورده است، کاهش می دهد (۳۴). انتز و فاولر (۱۹۹۰) همبستگی بسیار قوی و نزدیک بین تعداد دانه در سنبله و عملکرد دانه گزارش کردند. تعداد دانه در سنبله یکی از مهمترین اجزا عملکرد دانه است (۲۸). بین تعداد سنبله در متر مربع و تعداد دانه در سنبله رابطه عکس وجود دارد (۱۱). خاصیت جبران کنندگی نسبی بین اجزاء عملکرد گندم می تواند نقصان عملکرد را وقتی که یک جزء کاهش می یابد به حداقل برساند (۱۴).

تعداد سنبله در مترمربع

اثرات ساده و متقابل ژنوتیپ ها و تیمارهای محدودیت منابع بر صفت تعداد سنبله در مترمربع در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول ۲). بیشترین تعداد سنبله در متر مربع مربوط به ژنوتیپ شماره یک با ۳۱۸ سنبله و کمترین مربوط به ژنوتیپ شماره سه با ۲۵۰ سنبله

هر سنبله است (۱۰). دونالدسون و همکاران (۲۰۰۱) تعداد سنبله بارور در واحد سطح را به عنوان مهم ترین عامل تعیین کننده عملکرد دانه می دانند.

نتیجه گیری کلی

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تفاوت ژنوتیپ‌ها و تیمارهای دستکاری منابع فتوسنتزکننده برای عملکرد دانه و تعداد سنبله در مترمربع در سطح یک درصد معنی دار بود، همچنین اثر متقابل تیمارها نشان داد که عملکرد دانه، شاخص برداشت، زیست توده، وزن هزار دانه، تعداد دانه در سنبله و تعداد سنبله در مترمربع در سطح یک درصد اختلاف معنی دار داشتند. ژنوتیپ های گندم از نظر عملکرد دانه و اجزای آن اختلاف معنی دار با یکدیگر داشتند. تیمار شاهد با ۴۱۱۳ کیلوگرم در هکتار و نیز ژنوتیپ شماره چهار با ۳۹۷۰ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد دانه را داشتند، نتایج نشان داد که با اعمال مدیریت های زراعی کشت این ژنوتیپ در منطقه موفقیت آمیز خواهد بود.

بود (جدول ۳)، در ژنوتیپ شماره سه به دلیل تعداد بالای پنجه، ممکن است سهم مواد غذایی فتوسنتزی که به هر پنجه تخصیص می یابد کاهش یافته، و در نهایت در اثر نارس ماندن پنجه ها، تعداد سنبله در مترمربع کمتری برای این ژنوتیپ به دست آمد (جدول ۳). تیمار شاهد با ۳۱۷ سنبله بیشترین و تیمار حذف برگ پرچم + پوشاندن سنبله با ۲۵۲ سنبله کمترین تعداد سنبله در مترمربع را داشتند (جدول ۴). در اثر متقابل تیمارها، ژنوتیپ شماره دو و رقم چمران در تیمار شاهد با ۳۸۶ سنبله بیشترین و ژنوتیپ شماره پنج در تیمار حذف برگ پرچم + پوشاندن سنبله با ۲۲۰ سنبله کمترین تعداد سنبله در متر مربع را به خود اختصاص دادند (جدول ۶). ژنوتیپ های گندم مورد مطالعه از حیث صفت تعداد سنبله در متر مربع با یکدیگر اختلاف معنی دار داشتند که با یافته اهدایی و وینز (۱۹۹۶) مبنی بر تفاوت معنی دار میان ژنوتیپ های مختلف گندم، مطابقت دارد. گیونتا و همکاران (۲۰۰۷) تعداد سنبله در متر مربع را مهمترین جز در عملکرد گندم دوروم معرفی نمودند. ارقام جدید در مقایسه با ارقام قدیمی ۵۹ درصد دانه بیشتری تولید کرده که این به دلیل، تعداد سنبله بیشتر و تعداد دانه بیشتر در

جدول ۱- ویژگی و خصوصیات زراعی هر یک از ژنوتیپ های مورد مطالعه

شماره	ژنوتیپ	ارتفاع (سانتی متر)	کاشت تا سنبله دهی (روز)	کاشت تا رسیدگی (روز)	عادت رشد
۱	INTER-16/3/SN TURK MI83-84 375/NIGRIS-511 TANTLO-1	۸۵-۹۵	۸۵-۹۱	۱۲۸-۱۳۴	بهاره
۲	SHARP/3/PRL/SARA//TSI/VEE#5/5/ VEE/LIRA//BOW/3/BCN/4/KAUZ	۸۲-۹۵	۸۴-۹۰	۱۲۵-۱۳۷	بهاره
۳	ADAMAR-15//ALBIA-1 /ALTAR84/3/SNTURK MI83-83	۸۰-۹۴	۸۵-۹۲	۱۲۵-۱۳۲	بهاره
۴	Bolani//Skauz*2/Fct	۹۲-۱۰۰	۸۵-۹۲	۱۲۵-۱۳۰	بهاره
۵	Bolani/1-66-22	۹۱-۹۶	۸۵-۹۰	۱۲۷-۱۳۰	بهاره
۶	چمران	۸۵-۹۶	۹۰-۱۰۰	۱۲۶-۱۳۰	بهاره

جدول ۲- خلاصه نتایج تجزیه واریانس عملکرد دانه و اجزای آن در ژنوتیپ ها و تیمارهای مورد مطالعه میانگین مربعات

منابع تغییر	درجه آزادی	عملکرد دانه	شاخص برداشت	زیست توده	وزن هزار دانه	تعداد دانه در سنبله	تعداد مترمربع
تکرار	۲	۵۶۲۴۰۱ ^{ns}	۵۷ ^{ns}	۸۰۰۲۳۲ ^{ns}	۴۴ ^{ns}	۶۵ ^{ns}	۵۲۳۳ ^{ns}
ژنوتیپ	۵	۹۸۹۱۴۵ ^{**}	۱۰۴ ^{ns}	۱۴۳۴۷۶۰ ^{ns}	۳۴ ^{ns}	۵۶ ^{ns}	۲۳۷۹۲ ^{**}
خطای عامل اصلی	۱۰	۳۵۰۴۸۴	۸۲	۱۱۸۲۶۶۴۷	۵۴	۴۴	۷۹۷۳
تیمار محدودیت منابع جاری	۳	۵۳۵۹۱۲ ^{**}	۲۰ ^{ns}	۱۶۲۲۵۴۵ ^{ns}	۴۸ ^{ns}	۵۶ ^{ns}	۱۶۶۱۸ ^{**}
اثر متقابل ژنوتیپ × تیمار	۱۵	۱۲۴۴۶۵۴ ^{**}	۱۴۰ ^{**}	۱۴۳۸۵۲۵۹ ^{**}	۱۸۵ ^{**}	۸۱ ^{**}	۱۶۵۱۵ ^{**}
خطای عامل فرعی	۳۶	۲۸۹۸۲۷	۵۶	۳۰۵۲۱۱۵	۴۷	۴۱	۳۲۷
C.V%	-	۱۴	۷	۱۳	۸	۹	۱۰

ns و ** به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۱٪، C.V = ضریب تغییرات

جدول ۳- مقایسه میانگین های عملکرد دانه و اجزای آن در ژنوتیپ های گندم

ژنوتیپ	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت (درصد)	زیست توده (کیلوگرم در هکتار)	وزن هزار دانه (گرم)	تعداد دانه در سنبله	تعداد سنبله در مترمربع
۱	۳۱۷۷ ^c	۴۳ ^a	۸۶۲۸ ^a	۲۸ ^a	۳۶ ^a	۳۱۸ ^a
۲	۳۸۸۵ ^{ab}	۴۵ ^a	۸۸۳۴ ^a	۳۳ ^a	۳۸ ^a	۳۰۵ ^{ab}
۳	۳۷۴۸ ^{ab}	۴۴ ^a	۸۸۹۰ ^a	۳۲ ^a	۳۶ ^a	۲۵۰ ^b
۴	۳۹۷۴ ^a	۴۳ ^a	۹۰۵۲ ^a	۳۴ ^a	۳۲ ^a	۲۷۵ ^{ab}
۵	۳۵۰۷ ^{bc}	۴۴ ^a	۹۴۷۵ ^a	۳۰ ^a	۳۵ ^a	۲۷۹ ^{ab}
چمران	۳۷۶۰ ^{ab}	۴۶ ^a	۸۵۵۸ ^a	۳۲ ^a	۳۷ ^a	۲۵۲ ^b
LSD	۳۹۲	۱۱	۱۷۳۰	۹	۶	۵۶

* معنی دار در سطح احتمال ۱٪

جدول ۴- مقایسه میانگین های عملکرد دانه و اجزای آن در تیمارهای مورد مطالعه

تیمار محدودیت منابع فتوسنتزی	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت (درصد)	زیست توده (کیلوگرم در هکتار)	وزن هزار دانه (گرم)	تعداد دانه در سنبله	تعداد سنبله در مترمربع
شاهد	۴۱۱۳ ^a	۴۶ ^a	۹۴۷۵ ^a	۴۱ ^a	۳۸ ^a	۳۱۸ ^a
حذف برگ پرچم + پوشاندن سنبله	۳۲۱۹ ^d	۴۳ ^a	۸۵۵۸ ^a	۳۷ ^a	۳۲ ^a	۲۵۲ ^{ab}
پوشاندن سنبله	۳۳۳۳ ^c	۴۳ ^a	۸۶۲۸ ^a	۳۸ ^a	۳۶ ^a	۲۷۵ ^{ab}
حذف برگ پرچم	۴۰۳۵ ^b	۴۴ ^a	۹۰۵۲ ^a	۳۷ ^a	۳۶ ^a	۲۷۹ ^b
LSD	۳۷	۱۲	۱۷۳۰	۷	۶	۵۶

* معنی دار در سطح احتمال ۱٪

جدول ۵- مقایسه میانگین های اثر متقابل ژنوتیپ × تیمار برای صفات مورد مطالعه

ژنوتیپ	تیمار	میانگین مربعات		
		عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت (درصد)	
		زیست توده (کیلوگرم در هکتار)		
۱	شاهد	۹۱۲۰ ^{abc}	۴۴ ^a	۳۶۴۸ ^f
	حذف برگ پرچم + پوشاندن سنبله	۶۸۸۵ ^c	۳۴ ^{bcd}	۲۷۵۴ ^o
	پوشاندن سنبله	۷۱۷۰ ^{bc}	۳۹ ^{abcd}	۲۸۶۸ ⁿ
	حذف برگ پرچم	۸۶۰۰ ^{bc}	۴۱ ^{abc}	۳۴۴۰ ^{ij}
	شاهد	۱۰۷۹۰ ^{ab}	۴۲ ^{ab}	۴۳۱۶ ^{ab}
۲	حذف برگ پرچم + پوشاندن سنبله	۸۵۵۸ ^{bc}	۳۸ ^{abcd}	۳۴۲۳ ^{ij}
	پوشاندن سنبله	۸۸۴۳ ^{bc}	۴۰ ^{abcd}	۳۵۳۷ ^{gh}
	حذف برگ پرچم	۱۰۶۹۸ ^{ab}	۴۲ ^{ab}	۴۲۷۹ ^{bc}
	شاهد	۱۰۴۴۸ ^{ab}	۳۹ ^{abcd}	۴۱۷۹ ^{cd}
	حذف برگ پرچم + پوشاندن سنبله	۸۲۱۳ ^{bc}	۳۵ ^{bcd}	۳۲۸۵ ^k
۳	پوشاندن سنبله	۸۴۹۸ ^{bc}	۳۷ ^{abcd}	۳۳۹۹ ^j
	حذف برگ پرچم	۱۰۳۱۸ ^{ab}	۳۹ ^{abcd}	۴۱۲۷ ^d
	شاهد	۱۱۰۱۵ ^a	۴۱ ^{abc}	۴۴۰۶ ^a
	حذف برگ پرچم + پوشاندن سنبله	۸۷۸۰ ^{bc}	۳۳ ^{cd}	۳۵۱۲ ^{hi}
	پوشاندن سنبله	۹۰۶۵ ^{abc}	۳۳ ^{cd}	۳۶۲۶ ^{fg}
۴	حذف برگ پرچم	۱۰۸۸۵ ^{ab}	۳۶ ^{abcd}	۴۳۵۴ ^{ab}
	شاهد	۹۸۴۸ ^{abc}	۳۹ ^{abcd}	۳۹۳۹ ^e
	حذف برگ پرچم + پوشاندن سنبله	۷۶۱۳ ^{bc}	۳۲ ^d	۳۰۴۵ ^m
	پوشاندن سنبله	۷۸۹۸ ^{bc}	۳۶ ^{abcd}	۳۱۵۹ ^l
	حذف برگ پرچم	۹۷۱۸ ^{abc}	۳۸ ^{abcd}	۳۸۸۷ ^e
۵	شاهد	۱۰۴۸۰ ^{ab}	۴۴ ^a	۴۱۹۲ ^{cd}
	حذف برگ پرچم + پوشاندن سنبله	۸۰۷۰ ^{bc}	۳۴ ^{bcd}	۳۲۲۸ ^k
	پوشاندن سنبله	۸۵۳۰ ^{bc}	۳۹ ^{abcd}	۳۴۱۲ ^j
	حذف برگ پرچم	۱۰۳۵۰ ^{ab}	۴۱ ^{abc}	۴۱۴۰ ^d
	LSD	۲۹۶۷	۱	۹۹۱

* معنی دار در سطح احتمال ۱٪

جدول ۶- مقایسه میانگین های اثر متقابل ژنوتیپ × تیمار برای صفات مورد مطالعه

ژنوتیپ	تیمار	میانگین مربعات	
		وزن هزاردانه (گرم)	تعداد دانه در سنبله
		تعداد سنبله در مترمربع	
	شاهد	۳۲ ^{de}	۳۷ ^{cde}
۱	حذف برگ پرچم +		
	پوشاندن سنبله	۳۰ ^e	۳۲ ^e
	پوشاندن سنبله	۳۱ ^{de}	۳۵ ^{de}
	حذف برگ پرچم	۳۱ ^{de}	۳۶ ^{cde}
	شاهد	۴۳ ^{ab}	۴۲ ^{abc}
۲	حذف برگ پرچم +		
	پوشاندن سنبله	۳۵ ^{bcde}	۳۹ ^{abcde}
	پوشاندن سنبله	۳۷ ^{abcd}	۳۹ ^{abcde}
	حذف برگ پرچم	۴۱ ^{abc}	۳۹ ^{abcde}
	شاهد	۴۱ ^{abc}	۴۰ ^{abcd}
۳	حذف برگ پرچم +		
	پوشاندن سنبله	۳۴ ^{bcde}	۳۸ ^{abcde}
	پوشاندن سنبله	۳۸ ^{abcd}	۳۹ ^{abcd}
	حذف برگ پرچم	۴۱ ^{abc}	۴۰ ^{abcd}
	شاهد	۴۴ ^{ab}	۴۲ ^{abc}
۴	حذف برگ پرچم +		
	پوشاندن سنبله	۳۲ ^{de}	۳۶ ^{cde}
	پوشاندن سنبله	۳۷ ^{bcde}	۳۷ ^{bcde}
	حذف برگ پرچم	۴۲ ^{ab}	۳۹ ^{abcd}
	شاهد	۴۷ ^a	۴۵ ^a
۵	حذف برگ پرچم +		
	پوشاندن سنبله	۳۶ ^{bcde}	۴۰ ^{abcd}
	پوشاندن سنبله	۳۶ ^{bcde}	۴۲ ^{abcd}
	حذف برگ پرچم	۳۸ ^{abcd}	۴۴ ^{ab}
	شاهد	۳۲ ^{de}	۳۷ ^{cde}
چمران	حذف برگ پرچم +		
	پوشاندن سنبله	۳۰ ^e	۳۲ ^e
	پوشاندن سنبله	۳۱ ^{de}	۳۵ ^{de}
	حذف برگ پرچم	۳۱ ^{de}	۳۶ ^{cde}
	LSD	۹	۷
		۹۷	

* معنی دار در سطح احتمال ۱٪

منابع

- in wheat at low latitudes. *Journal Agriculture Science (Camb.)*, 114: 93-99.
- 9- Araus, J. L., G. A. Slafer, M. P. Reynolds, and C., Royo, 2002. Plant breeding and drought in C3 cereals: What should we breed for? *Ann. Bot.*, 89: 925-940.
- 10- Austin, R. B., C. L. Morgan, M. A. Ford, and R. D., Blackwell, 1980. Contributions to grain yield from preanthesis assimilation in tall and dwarf barley phenotypes in two contrasting seasons. *Ann. Bot.*, 45: 309-319.
- 11- Bakema-Boomstra, A. G., and H. D., Masterbroke, 1993. The grain yield of unicum barley (*Hordeum vulgare* L.) in two contrasting environments. *Euphytica.*, 66: 103-110.
- 12- Bonnet, G. D., and L. D., Incoll, 1992. The potential pre-anthesis and post-anthesis contributions of stem internodes to grain yield in crops of winter barley. *Ann. Bot.*, 69: 219-225.
- 13- Boukerrou, L., and D. C., Rasmusson, 1990. Breeding for high biomass yield in spring barley. *Crop Sci.*, 20: 31-35.
- 14- Darwinkel, A., B. A. Ten-Hag, and D., Kuizenga, 1977. Effect of sowing date and seed rate on crop development and grain production of winter wheat. *Neth. J. Agric. Sci.*, 25: 83-94.
- 15- Donaldson, E., F. W. Schillinger, and S. M., Dofing, 2001. Straw production and grain yield in relationships winter wheat. *Crop Sci.*, 41: 100-106.
- 16- Donmez, E., R. G. Sears, J. P. Shroyer, and G. M., Paulsen, 2001. Genetic grain in yield attributes of winter wheat in the Great Plains. *Crop Sci.*, 41: 1412-1419.
- 17- Ehdaie, B., and J. G., Wainnes, 1996. Genetic variation for contribution of preanthesis assimilates to grain yield in spring wheat. *Journal of Genetics and Breeding.*, 50: 47-55.
- 18- Emam, Y., and M., Niknejad, 1994. An Introduction to physiology of crop yield. Shiraz University Press., P. 571.
- 19- Emam, Y., and J., Saghe-eslami, 1999. Effect of defoliation on dry matter accumulation and final yield of grain corn (*Zea mays* L.). *Iranian Journal of Agricultural Sciences.*, 30: 215-222.
- 20- Entz, M. H., and D. B., Fowler, 1990. Differential agronomic response of winter wheat cultivars to pre-anthesis
- ۱- بنی طباء، س.، م. نادری، ح. جوانمرد، و ب. امامی، ۱۳۸۵. اثر حذف برگ پرچم و ریشک ها بر خصوصیات رویشی، عملکرد دانه و اجزاء عملکرد دانه گندم نان. دو فصل نامه پژوهش در علوم کشاورزی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان (اصفهان)، جلد ۲ شماره ۲.
- ۲- جان محمدی، م.، ع. احمدی، و ک. پوستینی، ۱۳۸۸. اثر حذف برگ بر عملکرد و انتقال مجدد در شرایط مختلف رطوبتی و نیتروژن خاک در گندم نان. مجله علوم گیاهان زراعی ایران، جلد ۴۰ شماره ۳.
- ۳- رشیدی، و.، م. مقدم، و ن. خداپنده، ۱۳۷۷. مطالعه همبستگی عملکرد با اجزای آن از طریق تجزیه علیت در گیاهان بهاره بومی آذربایجان شرقی. خلاصه مقالات پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، کرج. ۱۰۷.
- ۴- سرمدنیا، غ. و ع. کوچکی، فیزیولوژی گیاهان زراعی (ترجمه). ۱۳۷۶، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- ۵- فرد، س.، ا. بخشنده، و ا. نادری، ۱۳۷۹. ارزیابی عملکرد دانه، اجزا آن و برخی صفات زراعی ژنوتیپ های گندم تحت تنش خشکی در شرایط آب و هوایی خوزستان. خلاصه مقالات ششمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشگاه مازندران، بابلسر، ۵۵۵.
- ۶- نادری، ا.، ۱۳۷۹. ارزیابی تنوع ژنتیکی و مدل سازی پتانسیل انتقال مجدد اسیمیلات ها و نیتروژن به دانه در ژنوتیپ های گندم در شرایط تنش خشکی. رساله دکتری تخصصی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات خوزستان. اهواز.
- 7- Abbate, P. E., F. H. Andrade, L. Lazaro, J. H. Bariffi, H. G. Berardocco, V. H. Inza, and F., Marturano, 1998. Grain yields increase in Recent Argentine wheat Cultivars. *Crop Sci.*, 38: 1203 - 1209.
- 8- Aggarwal, P. K., R. A. Fischer, and S. P., Liboon, 1990. Source-sink relations and effects of post-anthesis canopy defoliation

- release of IR8 and the challenge of increasing rice yield potential. *Crop Sci.*, 39: 1552-1559.
- 28- Riaz, R., and M. A., Chowdhry, 2003. Genetic Analysis of some economic traits of wheat under drought condition. *Asian J. Plant Sci.*, 2: 790-796.
- 29- Savin, R., and G. A., Slafer, 1991. Shading effects on the yield of an Argentinian wheat cultivar. *Journal of Agricultural Science.*, 116: 1-7.
- 30- Simmons, S. R., R. C., Crookston, and J. Kurlle, 1982. Growth of spring wheat kernels as influenced by reduced kernel number per spike and defoliation. *Crop Science.*, 22: 983-988.
- 31- Yang, J., and J., Zang, 2006. Grain filling of cereals under soil drying. *New Phytol.*, 169: 223-236.
- 32- Yin, Y., Z., Wang, M., He, J., Fu, and S., Lu, 1998. Post-anthesis allocation of photosynthates and grain growth in wheat cultivars as affected by source/sink change. *Biologia Plantarum.*, 41: 203-209.
- 33- Zhenlin, W., Y. Yanping, H. Mingrong, and C., Hongming, 1998. Source - sink manipulation effects on post-anthesis photosynthesis and grain setting on spike in winter wheat. *Photosynthetica.*, 35: 453-459.
- 34- Zhu, G. X., D. J. Midmore, B. J. Radford, and D. F., Yule, 2004. Effect of timing of defoliation on wheat (*Triticum aestivum* L.) in central Queensland. *Field Crops Research.*, 88: 211-226.
- environmental stress. *Crop Science.*, 30: 1119-1123.
- 21- Eradatmand Asli, D., I. S. Dua, and H., Mehrpanah, 2005. Source-sink manipulation and its effect on potential grain yield of rice (*Oriza sativa* L.). *Panjab University Research Journal.*, 55: 87-95.
- 22- Giovanni, G., P. Silvano, and D., Giovanni, 2004. Grain yield, nitrogen-use efficiency and baking quality of old and modern Italian bred-wheat cultivars grown at different nitrogen levels. *Eur. J. Agron.*, 21: 181-182.
- 23- Giunta, F., R. Motzo, and G., Pruneddu, 2007. Trends since 1900 in the yield potential of Italian-bred durum wheat cultivars. *Eur. J. Agron.*, 27: 12-24.
- 24- Koc, M., 1996. Biomass production and grain yield of some genotypes of bread and durum wheat under coastal mediterranean conditions. *Rachis.*, 15: 27-32.
- 25- Kruk, B. C., B. F. Calderini, and G. A., Slafer, 1997. Grain weight in wheat cultivars released from 1920 to 1990 as affected by post-anthesis defoliation. *J. Agric. Sci.*, 128: 273-281.
- 26- Papakosta, D. K., and A. A., Gayians, 1991. Nitrogen and dry matter accumulation, remobilization and losses for Mediterranean wheat during grain filling. *Agron. J.*, 83: 864-870.
- 27- Peng, S., K. G. Cassman, S. S. Virmani, J. Sheehy, and G. S., Khush, 1999. Yield potential trends of tropical rice since the

Study of effect of resources limitation on the grain yield and yield components of six spring wheat genotypes under optimum conditions

H. Kazemi^{1*}, A. Naderi² and I. Lak zadeh³

1- Department of Agronomy, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Khuzestan, Iran

2, 3 - Faculty of Agricultural and Natural Resources Research Center, Ahvaz, Khuzestan, Iran

Received: 07/29/2012

Accepted: 01/23/2013

Abstract

In order to study of the grain yield and its components in spring wheat genotypes affected by resources limitation under optimum condition, an experiment was conducted using split plot experiment in RCBD design with three replications in Agricultural and Natural Resources Research Center of Khuzestan-Iran in 2010-2011 cropping season. In this study, main plot were consists of six wheat spring genotypes and flag leaf removal, flag leaf removal + spike cover, spike covering and control were considered as sub plot. Results of analysis variance showed that difference of treatments and genotypes was significant for grain yield and number of spike/m² at 1% level, Also interaction effect was significant for grain yield, harvest index, biomass, 1000- grain weight, number of grain/spike and number of spike/m² at 1% level. Control treatment with 4113 (kg/ha⁻¹) and also No. 4 genotype with 3970 (kg/ha⁻¹) had the highest of grain yield. Result showed that with application of cultural management, cultivation of this genotype will be very successful in the region.

Key words: wheat, grain yield and its components, resources limitation

* Corresponding author

E-mail: hadikazemi63@gmail.com