



تأثیر نیتروژن و خشکی بر عملکرد دانه و انتقال مجدد ماده خشک در گندم و جو

عبدالله بحرانی^۱، سوشیانس حامدی^۲، محمدسعید تدین^۳

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۱/۱۲ تاریخ پذیرش: ۹۲/۲/۲۲

چکیده

پرسیدن دانه در غلات در شرایط آب و هوایی مدیترانه‌ای به میزان زیادی به انتقال مجدد مواد ذخیره شده قبل از مرحله گرده افشانی وابسته است. به این منظور آزمایش مزرعه‌ای برای ارزیابی تأثیر تنش خشکی بعد از مرحله گرده افشانی و کاربرد کود نیتروژن (۵۰ و ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن خالص) در دو رقم گندم و جو (دو رقم گندم شیراز و مرودشت و دو رقم جو نصرت و ریحانه) در سال زراعی ۱۳۸۹-۱۳۸۸ در منطقه مرودشت واقع در شمال استان فارس انجام شد. آزمایش بصورت کرت‌های دوبار خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار اجرا شد. نتایج آزمایش نشان داد که در بین ارقام گندم و جو مورد مطالعه رقم مرودشت بیشترین عملکرد دانه را تولید کرد. تنش خشکی در مرحله گرده افشانی باعث افزایش انتقال مجدد ماده خشک و کارایی آن گردید. همچنین مشخص شد که ساقه نسبت به دیگر اندام‌های رویشی سهم بیشتری در انتقال مجدد ماده خشک داشت. انتقال مجدد ماده خشک و کارایی آن در ارقام گندم بیشتر از ارقام جو بود. افزایش مصرف نیتروژن انتقال مجدد ماده خشک را افزایش و کارایی آن را کاهش داد. اثرات متقابل بین نیتروژن و آبیاری در اغلب صفات معنی دار بود، که حاکی از این مطلب است که مصرف زیاد نیتروژن همراه با تنش خشکی باعث کاهش کارایی لازم در کود نیتروژن می‌گردد. به طور کلی نتایج آزمایش نشان داد که در شرایط مطلوب آبیاری مصرف ۲۰۰ کیلوگرم کود نیتروژن با تأثیر مثبت بر کلیه اجزای عملکرد، باعث تولید عملکرد دانه بیشتر در هر دو گیاه گندم و جو گردید.

واژه‌های کلیدی: پرسیدن دانه، گرده افشانی، انتقال مجدد ماده خشک، کارایی انتقال مجدد ماده خشک

۱- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد رامهرمز- مسئول مکاتبات. پست الکترونیک: abahrani@iauramhormoz.ac.ir

۲- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان

۳- استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس

مقدمه

به دانه‌ها در گندم معمولی مشاهده شده است (اهدایی، ۱۳۷۲).

با توجه به اهمیت تنش خشکی در انتهای فصل رشد و کمبود نیتروژن در شرایط محیطی استان فارس، تاثیر این تنش‌ها بر فیزیولوژی گندم و جو به صورت مقایسه‌ای کمتر مورد بررسی قرار گرفته است. در این تحقیق مقایسه‌ای بین گندم و جو از لحاظ تحمل به برهمکش تنش رطوبتی پس از مرحله گرده افشانی و مدیریت کمبود نیتروژن در عملکرد و اجزای عملکرد و نیز تاثیر آنها بر انتقال مجدد ماده خشک صورت خواهد گرفت.

مواد و روش‌ها

به منظور مقایسه گندم و جو در عملکرد دانه، اجزای عملکرد و انتقال ذخایر از اندام‌های رویشی تحت تاثیر نیتروژن و خشکی، آزمایشی در سال زراعی ۱۳۸۸-۱۳۸۹ در منطقه مروذشت به ترتیب با طول و عرض جغرافیایی ۵۵ و ۲۹ درجه و ارتفاع از سطح دریای ۱۶۰۵ متر از سطح دریا و میزان بارندگی سالیانه ۳۵۰ میلی متر اجرا گردید. آزمایش بصورت کرت‌های دوبار خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار اجرا شد. فاکتور اصلی شامل دو سطح $D1 = \text{آبیاری مطلوب}$ (۱۰۰٪ ظرفیت مزرعه) تا پایان دوره رشد و $D2 = \text{اعمال تنش خشکی}$ از شروع مرحله گرده افشانی با در نظر گرفتن ۵۰٪ ظرفیت مزرعه (با اطلاع از میزان FC و PWP، با اگر زدن به صورت روزانه مشخص گردید)، فاکتور فرعی شامل دو سطح کود نیتروژنه شامل $N1 = 50$ و $N2 = 200$ کیلوگرم نیتروژن خالص و فاکتور فرعی دیگر نیز شامل دو رقم گندم نان شامل: شیراز $VI =$ و مروذشت $V2 =$ و دو رقم جو نصرت $V3 =$ و ریحانه $V4 =$ بود. زمین مورد آزمایش در سال قبل

در مناطق خشک و نیمه خشک با آب و هوای مدیترانه‌ای دوره دانه بندی گندم معمولاً مصادف با کم آبی و افزایش میزان تبخیر از سطح خاک می‌شود و در نتیجه عملکرد دانه شدیداً کاهش می‌یابد. تحت چنین شرایطی میزان فتوسنتز تقلیل یافته و مواد حاصله از فتوسنتز بیشتر به مصرف بقا گیاه می‌رسد و بدین ترتیب دانه‌ها کاملاً پُر نخواهد شد (بحرانی و طهماسبی، ۱۳۸۵؛ پولمن، ۲۰۰۹).

انتقال مواد فتوسنتزی از مدأ به مقصد عمدتاً بوسیله قدرت مبدأ و قدرت مقصد کنترل می‌شود. لذا تنش خشکی می‌تواند با تاثیر بر هر یک از این دو جزء بر انتقال مواد اثر بگذارد. میانگین بازدهی انتقال کربوهیدرات‌های محلول از ساقه به دانه‌ها تحت شرایط تنش بیشتر از شرایط مناسب بوده است. کویانا و همکاران (۲۰۰۲) در آزمایش خود نشان دادند، تنش‌های شدید کمبود آب بطور معنی داری اندازه و وزن دانه‌های گندم را به علت تقلیل انتقال مجدد مواد پرورده در مقایسه با تنش‌های ملایم تر کاهش می‌دهد و کاهش وزن و تعداد دانه‌ها باعث کاهش عملکرد می‌شود.

بحرانی و همکاران (۲۰۰۹) بیان نمودند که تنش خشکی در مرحله پر شدن دانه موجب کاهش تجمع کربوهیدرات و افزایش درصد پروتئین دانه گردید که خود عاملی موثر در تعیین کیفیت دانه گندم به حساب می‌آید.

اخیراً، کربوهیدرات‌های ذخیره شده در ساقه گندم قبل از گلدهی بعنوان منبع کربن برای پر کردن دانه‌ها تحت شرایط تنش انتهایی مورد توجه بسیار واقع شده است. بطور کلی تغییرات ژنتیکی برای ظرفیت ذخیره ساقه قبل از گلدهی و بازدهی انتقال مواد ذخیره شده

می‌گردید. در مرحله رسیدگی نیز مانند مرحله گرده افشانی عمل شد. نمونه‌ها در آون با دمای ۷۲ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت در آون قرار داده شدند. در نهایت میزان انتقال مجدد ماده خشک و کارایی آن در اندام‌های مذکور از روابط زیر بدست آمد (بحرانی و همکاران، ۲۰۰۹):

- انتقال مجدد ماده خشک (میلی‌گرم): میزان ماده خشک در مرحله گرده افشانی (میلی‌گرم) - میزان ماده خشک در مرحله رسیدگی (میلی‌گرم)
- کارایی انتقال مجدد ماده خشک (%): میزان انتقال مجدد ماده خشک / میزان ماده خشک در مرحله گرده افشانی.

در پایان اطلاعات بدست آمده توسط نرم افزار کامپیوتری **MSTAT-C** مورد تجزیه واریانس قرار گرفت. میانگین‌ها در صورت معنی دار بودن اثرات عوامل آزمایشی، با آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد مقایسه شدند. ترسیم نمودارها نیز با بهره‌گیری از نرم افزار اکسل انجام گردید.

نتایج و بحث

نتایج مطالعه نشان داد که اختلاف معنی‌داری در سطح ۵٪ در اثر متقابل مقادیر نیتروژن و ارقام گندم و جو در تعداد سنبله در متر مربع وجود دارد (جدول ۱). با مشاهده میانگین‌ها (نمودار ۱) ملاحظه می‌گردد که ارقام جو نسبت به ارقام گندم به افزایش نیتروژن واکنش بهتری از خود نشان دادند. هر چند که تعداد سنبله در ارقام جو کمتر از ارقام گندم بود.

آیش بود. مقدار بذر مورد نیاز برای هر رقم گندم و جو، برای هر کرت محاسبه و عملیات کاشت به صورت دستی صورت گرفت. بر اساس نتایج آزمایش خاک محل آزمایش، کود سوپرفسفات تریپل و کود سولفات پتاسیم به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار در زمان کاشت به زمین داده شده است. دو سطح کود نیتروژنه شامل ۵۰ و ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار از منبع اوره که در سه زمان کاشت، ساقه رفتن و گلدهی به ترتیب به میزان‌های ۱۰، ۱۵ و ۲۵ کیلوگرم برای سطح ۵۰ کیلوگرم نیتروژن و ۴۰، ۶۰ و ۱۰۰ کیلوگرم برای سطح ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن اعمال گردید. برای اندازه‌گیری میزان آبیاری در زمان‌های تعیین شده با استفاده از کنتور هر کرت آبیاری شد.

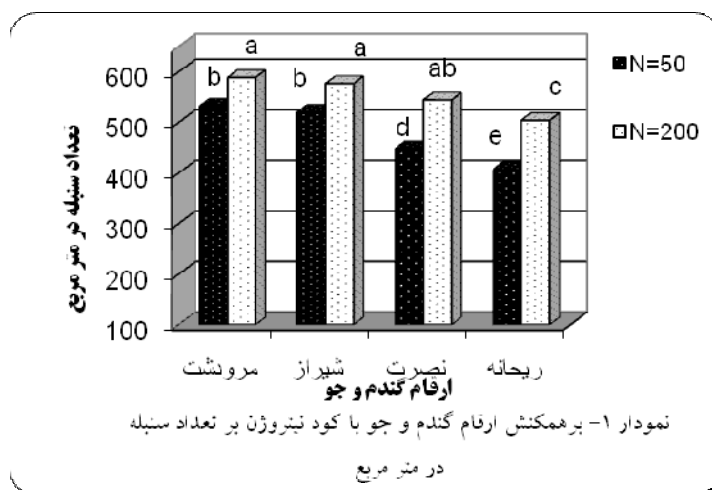
در پایان آزمایش صفات زیر مورد اندازه‌گیری شد: تعداد سنبله در متر مربع (از سطحی معادل m^2 ۱)، تعداد دانه در سنبله (با انتخاب ۴۵ سنبله به طور تصادفی)، وزن هزار دانه، عملکرد بیولوژیک (از سطحی معادل m^2 ۱)، عملکرد دانه (با رطوبت ۱۴ درصد، برداشت خطوط (۵ و ۴، ۳، ۲))، شاخص برداشت (از رابطه: $100 \times$ عملکرد بیولوژیک / عملکرد اقتصادی = HI) و درصد پروتئین دانه (با ارسال نمونه به آزمایشگاه از روش کج‌لدال تعیین گردید).

برای اندازه‌گیری انتقال مجدد ماده خشک از اندام‌های رویشی، در مرحله گلدهی در هر رقم گندم و جو، تعداد ۲۰ ساقه اصلی به طور تصادفی انتخاب و با روبان رنگی بر روی آنها علامت گذاری شد. هر رقم گندم و جو که در مرحله گرده افشانی قرار می‌گرفت، ۱۰ عدد ساقه اصلی روبان دار از سطح زمین قطع می‌شد و بلندترین و کوتاهترین آنها حذف و بقیه به برگ پرچم، ساقه و برگ‌های دیگر تفکیک

جدول ۱- تجزیه واریانس اثرات آبیاری، نیتروژن و ارقام گندم و جو بر صفات مورد بررسی

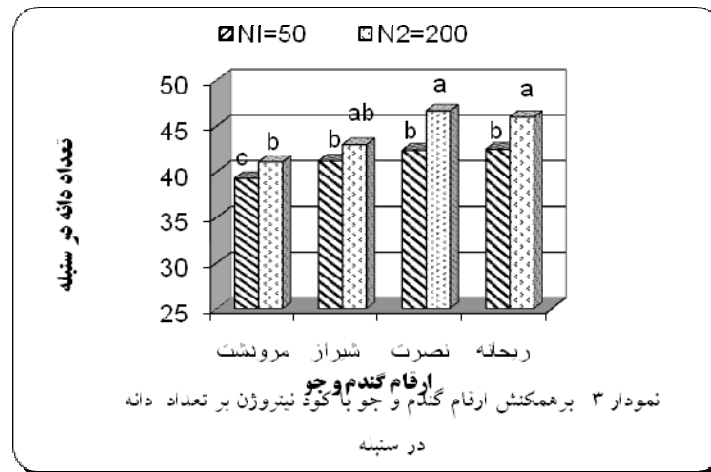
منابع تغییرات	درجه آزادی	تعداد سنبله در متر مربع	تعداد دانه در سنبله	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد بیولوژیک (گرم در متر مربع)	عملکرد دانه (گرم در متر مربع)	شاخص برداشت (%)	درصد پروتئین دانه	انتقال مجدد ماده خشک (گرم)	کارایی انتقال مجدد ماده خشک (%)
تکرار	۲	۱۵۷۷/۵۵ ns	۱۱/۷۲ ns	۵/۷۲ ns	۵۳۲/۵۰ ns	۱۴۵۹/۵۸ ns	۱۶۵/۲ ns	۰/۲۱۱ ns	۰/۵۶۹ ns	۰/۱۰۵ ns
تیمار آبیاری	۱	۲۱۳۲۹/۱ ns	۷۹/۶۱ ns	۴۸/۲۷ **	۱۲۸۹۷/۷۹ *	۹۵۶۷/۶۵ *	۸۹/۹۱ ns	۳۲/۳ *	۲۷/۳۶ *	۷۶/۴۵۲
خطا (Ea)	۲	۵۵۵۳/۰۳۷	۱۸/۸۸۹	۲/۲۵۹	۵۴۹/۴۳۹	۲۸۷/۲۲۹	۲۱/۹۶۵	۰/۳۳۵	۱/۲۵۶	۴/۳۳۵
مقدار مصرف نیتروژن	۲	۴۵۸۸۵/۰۸ *	۴۷۷/۷۷ *	۵۶/۳۹ *	۳۲۵۸۷/۴۴ *	۱۴۵۶۸/۶۶ *	۳۲۸/۵۶ *	۲۲/۷۲ *	۳۴/۵۶ *	۱۵۲/۶۳ *
اثر آبیاری و مقدار نیتروژن	۲	۸۵۵۶/۲ ns	۸۶/۴۶ ns	۳۷/۰۹ *	۱۶۲۵۶/۱۲ *	۱۱۵۴۹/۳ *	۲۵/۸۶ ns	۱۹/۸۶ *	۲۳/۸۹ *	۱۰۲/۹۶ *
خطا (Eb)	۴	۳۳۳۲/۰۸۳	۱۸/۴۵۶	۲/۲۳۳	۱۸۹۶/۳۲	۹۶۴/۵۷۲	۴۲/۸۱۹	۱/۸۷۵	۲/۵۶۴	۸/۵۶۷
ارقام گندم و جو	۳	۱۹۵۶۴/۲ *	۵۹۷/۲ *	۳۸/۲۳ *	۱۴۵۶۹/۲ *	۹۸۴۵/۱۲ *	۷۹/۳۲ *	۱۴/۲۳ ns	۱۹/۵۶ *	۴۷/۱۲ *
اثر آبیاری و ارقام گندم و جو	۳	۱۲۸۴۹/۳ ns	۲۱۴/۶ ns	۲۹/۵۶ *	۸۹۵۶/۲ ns	۴۸۲۹/۱۲ ns	۴۹/۳۲ ns	۱۶/۲۳ ns	۱۲/۵۶ ns	۲۹/۱۲ ns
اثر نیتروژن و ارقام گندم و جو	۳	۱۷۴۲۱/۳ *	۴۹۷/۱ *	۱۲/۵ ns	۸۹۷۴/۵۶ ns	۶۱۳۲/۱۹ ns	۶۰/۱۲ ns	۸/۵۶ ns	۱۴/۶۵ ns	۳۲/۴۵ ns
اثر آبیاری، نیتروژن و ارقام گندم و جو	۳	۸۱۲۴/۳ ns	۱۷۸/۵ ns	۷/۵۶ ns	۲۵۸۷/۱۲ ns	۲۷۴۶/۸ ns	۳۲/۴۸ ns	۵/۸۷ ns	۸/۴۱ ns	۱۸/۵۶ ns
خطا (Ec)	۲۴	۱۵۱۷/۷۳۱	۶۵/۳۵۲	۳/۱۳۹	۳۱۵۴/۲۳۸	۲۵۴۷/۵۲۱	۲۱/۵۶۴	۵/۶۲۱	۵/۷۴۲	۱۱/۶۷۸
کل	۴۷	۱۷/۰۲	۱۲/۶۸	۶/۰۲	۱۵/۱۹	۲۰/۳۰	۱۳/۴۴	۹/۲۱	۱۲/۸۱	۱۳/۵۴
ضریب تغییرات (C.V)										

ns و * و ** به ترتیب معنی دار در سطح ۰/۵، ۱، و عدم اختلاف آماری معنی دار



میانگین‌ها در نمودار ۲ ملاحظه می‌گردد که ارقام جو نسبت به ارقام گندم دارای تعداد سنبله بیشتری بودند.

نتایج نشان داد که اختلاف معنی‌داری در سطح ۵٪ در اثر متقابل مقادیر نیتروژن و ارقام گندم و جو در تعداد دانه در سنبله وجود دارد (جدول ۱). با مشاهده



در مقادیر بالای نیتروژن نسبت به مقادیر پایین نیتروژن، بالاتر بود.

با مشاهده جدول ۱ ملاحظه می‌گردد که اثر متقابل معنی‌دار تنش خشکی و مقادیر نیتروژن در سطح ۵٪ در عملکرد دانه وجود دارد. مقایسه میانگین‌ها (نمودار ۴) نشان داد که مصرف ۵۰ و ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن در تیمار تنش خشکی اختلاف معنی‌داری در عملکرد دانه ایجاد نکرد. احتمالاً به دلیل عدم جذب نیتروژن در تیمار تنش خشکی این عدم اختلاف بوجود آمده است.

شبه‌ستری و عبد‌میشانی (۱۳۶۵) اعلام کردند که بکارگیری رژیم‌های مختلف آبیاری و سطوح مختلف کود نیتروژنه بر عملکرد و سایر صفات زراعی گندم زمستانه کرج ۱، تأثیرات متفاوتی خواهد داشت. آنها پی بردند که با افزایش میزان نیتروژن عملکرد افزایش

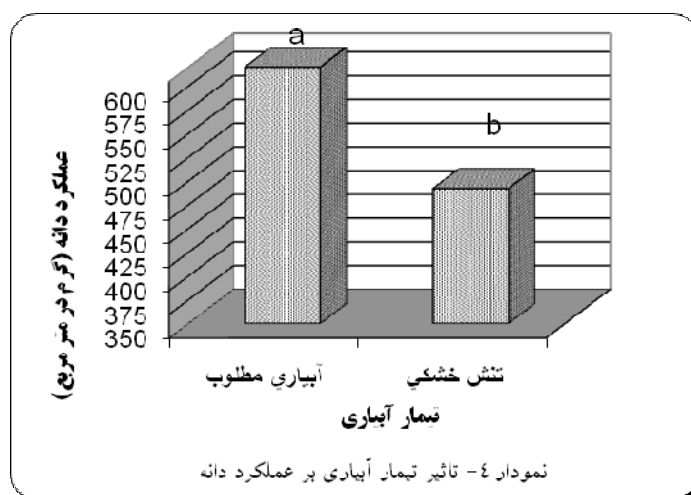
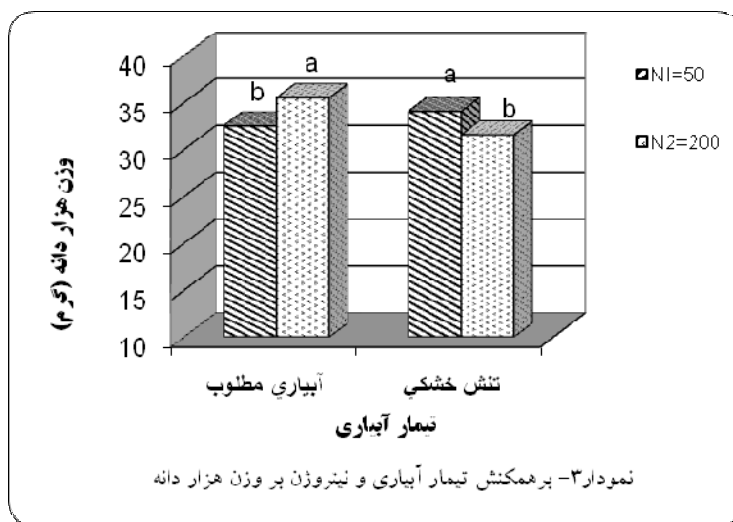
با مشاهده جدول ۱ ملاحظه می‌گردد که اثر متقابل تنش خشکی و مقادیر نیتروژن در سطح ۵٪ در وزن هزارانه وجود دارد. با مشاهده میانگین‌ها در نمودار ۳ ملاحظه می‌گردد که تیمار ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن و تنش خشکی باعث کاهش وزن هزارانه گردید. احتمالاً به دلیل عدم جذب نیتروژن در تیمار تنش خشکی وزن هزارانه کاهش یافته است.

هوروکس و همکاران (۱۹۷۹) تأثیر نیتروژن (۰-۹۰-۱۸۰-۲۷۰ کیلوگرم در هکتار) و تغییرات آبیاری را بر اجزاء عملکرد جو بهاره مورد بررسی قرار دادند و نتیجه گرفتند که وزن دانه با افزایش سطوح کود نیتروژنه و کمبود آبیاری از ۰ تا ۲۷۰ کیلوگرم در هکتار حدود ۱۱٪ کاهش داشت. فردریک و کامبرتو (۱۹۹۵) گزارش کردند که افزایش در مقدار کود نیتروژن بیشتر ناشی از کمبود آب در خاک در تحت شرایط عدم آبیاری می‌باشد. پاسخ وزن دانه، به آبیاری

داد. افزایش مقدار کود نیتروژن بیش از ۱۴۰ کیلوگرم در هکتار به طور معنی داری کارایی مصرف آب و عملکرد دانه را افزایش داد در حالی که ظرفیت برای جذب نیتروژن کاهش یافت. نتیجه‌گیری شد که عملکردهای دانه می‌تواند با کاربرد ۱۴۰-۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با آبیاری تکمیلی بین مراحل ظهور سنبله و رسیدگی، بهبود یابد.

می‌یابد و حداکثر عملکرد دانه را در تیمار ۹۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار بدست آوردند.

ابدرازک و همکاران (۱۹۹۵) در یک آزمایش مزرعه‌ای اثر تنش رطوبتی و کود نیتروژن بر جذب نیتروژن و استفاده از آب و عملکرد در گندم را بررسی کرده و گزارش کردند که عدم آبیاری در مرحله ظهور سنبله، تشکیل دانه و در طول مرحله رسیدگی به طور معنی داری عملکرد دانه را کاهش



رقم نیز عامل دیگری در انتقال مجدد نیتروژن از اندام‌های رویشی به دانه باشد.

بحرانی و همکاران (۲۰۰۹) بیان نمودند که تنش خشکی در مرحله پر شدن دانه موجب کاهش تجمع کربوهیدرات و افزایش درصد پروتئین دانه گردید که خود عاملی موثر در تعیین کیفیت دانه گندم به حساب می‌آید.

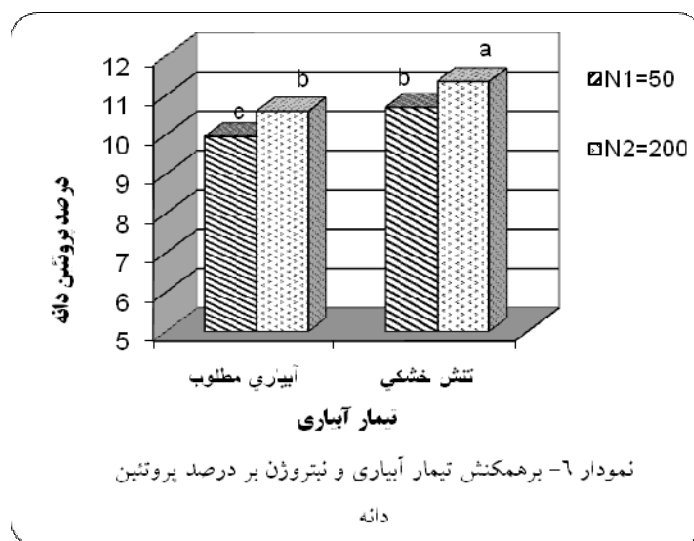
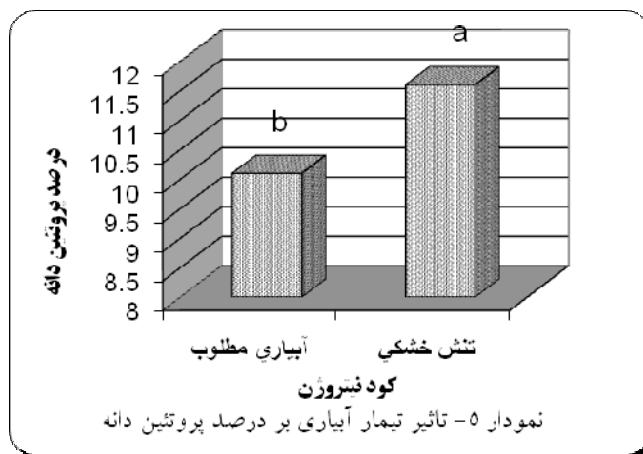
نتایج آزمایش حاضر نشان داد که تنها اختلاف معنی‌داری در سطح ۰.۵٪ در اثر متقابل مقادیر نیتروژن و خشکی در این صفت وجود دارد (جدول ۱). با مشاهده میانگین‌ها (نمودار ۶) ملاحظه می‌گردد که بالاترین میزان پروتئین دانه با میانگین ۱۱/۳۵ درصد در تیمار تنش خشکی و میزان ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن بدست آمد. همچنین میزان پروتئین در تیمار آبیاری مطلوب و ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن با میزان پروتئین در تیمار خشکی و ۵۰ کیلوگرم نیتروژن در یک گروه آماری قرار گرفتند.

نتایج در مورد انتقال مجدد ماده خشک و کارایی آن نشان داد که اختلاف معنی‌داری در سطح آماری ۰.۵٪ بین تیمار آبیاری مطلوب و تنش خشکی وجود دارد (جدول ۱). میانگین انتقال مجدد ماده خشک و کارایی آن در اندام‌های مختلف به ترتیب در نمودارهای ۷ و ۸ نشان داده شده است. به طوریکه ملاحظه می‌گردد تنش خشکی باعث افزایش انتقال مجدد ماده خشک و کارایی آن گردیده است. همچنین مشخص گردید که سهم ساقه در انتقال مجدد ماده خشک به دانه بیشتر بود و برگ پرچم کارایی بیشتری از سایر اندام گیاه در این انتقال داشت.

نتایج درصد پروتئین دانه نشان داد که اختلاف معنی‌داری در سطح آماری ۱٪ در بین تیمار آبیاری مطلوب و تنش خشکی وجود دارد (جدول ۱). میانگین پروتئین دانه در دو تیمار آبیاری مطلوب و تنش خشکی به ترتیب ۱۰/۱ و ۱۱/۶ درصد بود (نمودار ۵).

رن دونگ تائو و همکاران (۱۹۹۷) در بررسی تأثیر تنش رطوبتی بر متابولیسم پروتئین برگ پرچم گندم بهاره رشد یافته در منطقه نیمه خشک گزارش کردند که سطوح پروتئین محلول در برگ پرچم در تحت شرایط تنش آبی بالاترین مقدار را بود. سطوح اسیدهای آمینه آزاد در طول زمان ثابت ماند. در بین پنجمین و بیست و پنجمین روز از توسعه برگ پرچم، تنش رطوبتی سرعت ساخت پروتئین و فعالیت آمینو پپتید را کاهش داد و فعالیت آنزیم کازئولیتیک^۱ را افزایش داد. در طول ۳۵-۴۵ روز، ساخت پروتئین و فعالیت آمینوپپتیدها و آنزیم کازئولیتیک بوسیله تنش رطوبتی افزایش یافته بود و فعالیت‌های آنزیمی افزایش یافت در زمانی که فعالیت در گیاهانی که به اندازه کافی آبیاری شده بودند کاهش یافته بود.

خجسته و احمدی (۱۳۷۷) گزارش کردند که که تنش رطوبتی موجب افزایش درصد پروتئین دانه به طور معنی‌داری گردید. ولدآبادی و همکاران (۱۳۷۹) نشان دادند که ویژگی‌های مورد بررسی شامل درصد پروتئین دانه و درصد نشاسته دانه به شدت تحت تأثیر تنش قرار گرفتند. رستمی و جیریایی (۱۳۷۷) در بررسی ۶ رقم گندم با درصد پروتئین‌های کم، متوسط و زیاد گزارش کردند که کارایی انتقال مجدد نیتروژن، عامل افزایش درصد پروتئین دانه در ارقام پر پروتئین بوده است. به نظر می‌رسد اختلافات ژنتیکی بین دو



های هوایی گندم و جو در مرحله پر شدن دانه تحت تأثیر تنش خشکی قرار گرفته و انتقال مجدد در شرایط خشکی افزایش یافت.

کوبانا و همکاران (۱۹۹۲) در آزمایش خود نشان دادند که تنش‌های شدید کمبود آب بطور معنی داری اندازه و وزن دانه‌های گندم را به علت تقلیل انتقال مجدد آسمیلات‌ها در مقایسه با تنش‌های ملایم تر کاهش می‌دهد و کاهش وزن و تعداد دانه‌ها باعث کاهش عملکرد می‌شود.

بحرانی و همکاران (۲۰۰۹) در بررسی تنش خشکی در مرحله گرده افشانی در سه رقم گندم گزارش کردند که انتقال مجدد ماده خشک با تنش خشکی در هر سه رقم گندم افزایش یافت. طهماسبی (۱۳۷۷) انتقال مجدد ماده خشک را در ارقام گندم و جو در شرایط تنش آب مورد بررسی قرار داد و گزارش کرد که انتقال مجدد ماده خشک تحت تأثیر میزان دسترسی گیاه به رطوبت قرار گرفته و توسط آن کنترل می‌گردد. انتقال مجدد کربوهیدرات‌ها از اندام-

بازدهی انتقال کربوهیدرات‌های ذخیره شده قبل از گلدهی به دانه‌ها هنوز در گندم مطالعه نشده است. برای پیشبرد ژنتیکی این صفات کمی چنین مطالعاتی ضروری است (بحرانی و همکاران، ۲۰۰۹).

نتایج در مورد این دو صفت همچنین نشان داد که اختلاف معنی داری در سطح ۵٪ در بین مقادیر مختلف نیتروژن وجود دارد (جدول ۱). به طوریکه در نمودارهای ۹ و ۱۰ نشان داده شده است انتقال مجدد ماده خشک با افزایش مصرف نیتروژن افزایش، اما کارایی این انتقال با افزایش این کود کاهش یافته است.

در بین ارقام گندم و جو مورد استفاده در این مطالعه نیز نتایج مطالعه نشان داد که اختلاف معنی داری در سطح ۵٪ در این دو صفت وجود دارد (جدول ۱). با مشاهده میانگین‌ها در نمودار ۱۱ و ۱۲ مشاهده می‌گردد که میزان انتقال مجدد ماده خشک و کارایی آن به طور کلی در گندم بیشتر از جو می‌باشد.

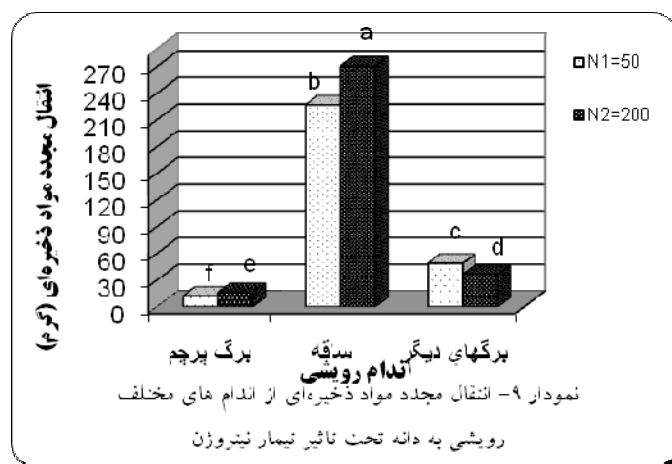
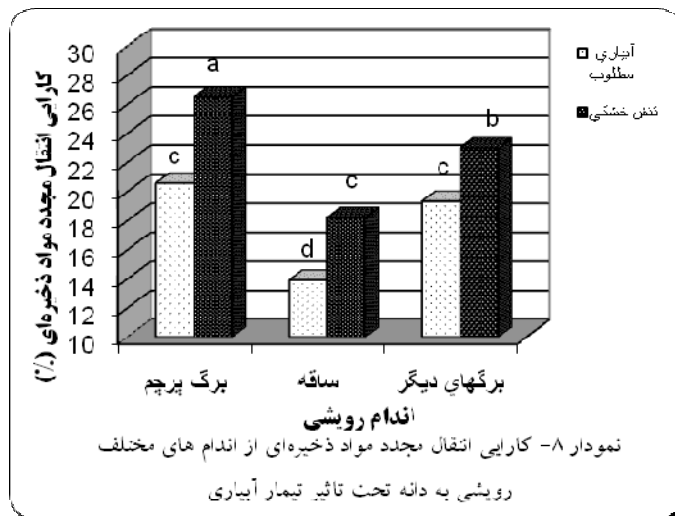
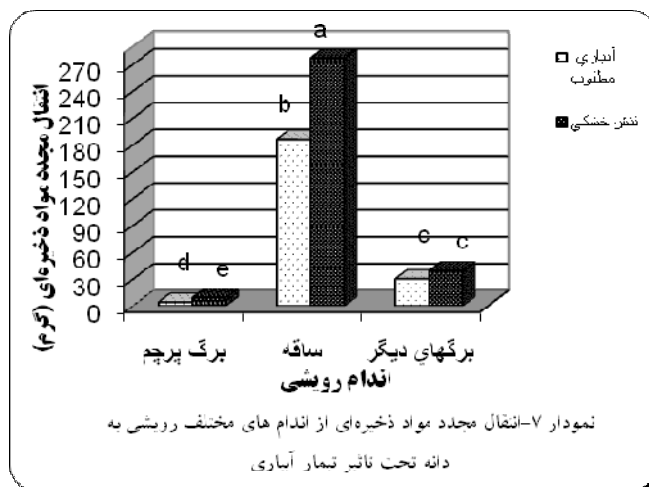
نتیجه گیری

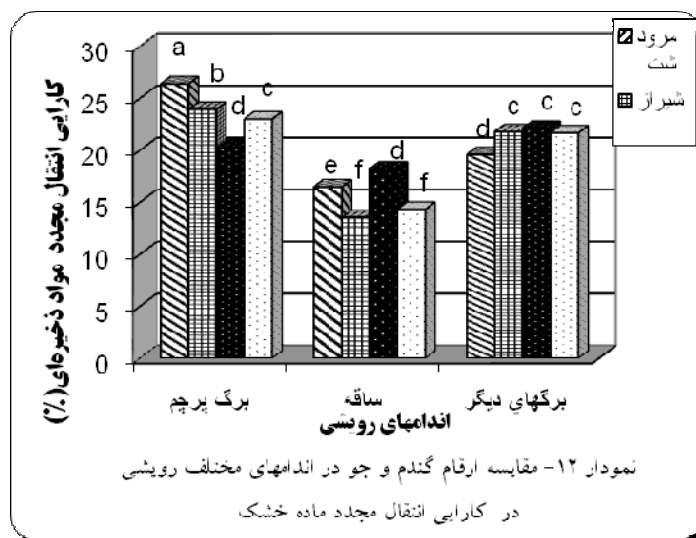
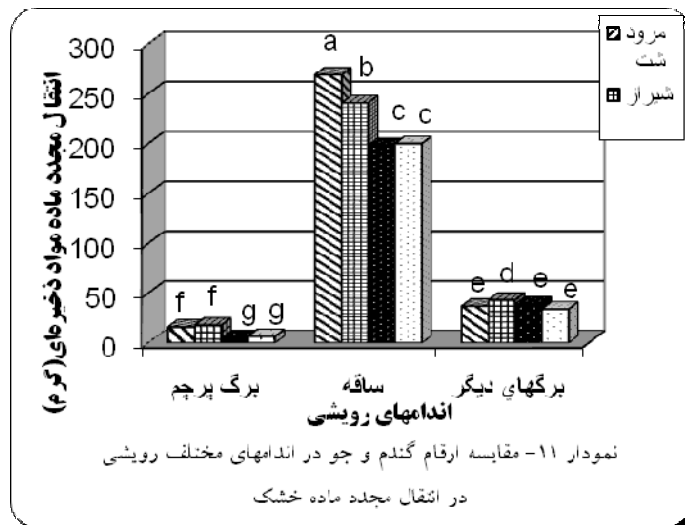
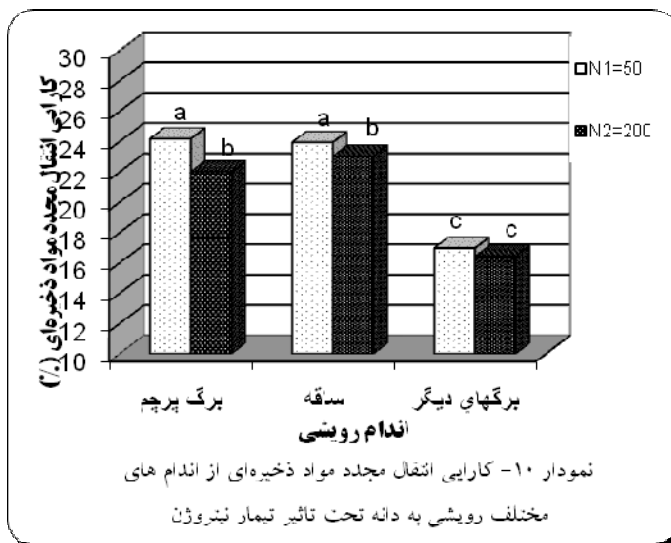
یکی از مدیریت‌های بهینه مصرف کود نیتروژن مصرف به اندازه این کود است، که با ایجاد تأثیر مثبت روی اجزاء عملکرد، باعث افزایش عملکرد دانه خواهد شد. چنانچه در این تحقیق نیز مشاهده شد با افزایش در مقدار مصرف نیتروژن تمام صفات فوق افزایش و در نهایت عملکرد در هر دو گیاه گندم و جو افزایش یافت. مصرف ۲۰۰ کیلو گرم کود نیتروژن با تأثیر مثبت بر کلیه صفات، باعث تولید عملکرد دانه بیشتر گردید. در بین ارقام گندم و جو مورد مطالعه رقم مرودشت بیشترین عملکرد دانه را ایجاد کرد.

تأثیر اعمال رژیم رطوبتی بعد از گرده افشانی بر انتقال مجدد مواد سه رقم گندم تجن، زاگرس و خزر نشان داد که کم شدن رطوبت بعد از گرده افشانی باعث تسریع پیری برگ، کاهش سطح برگ در هر بوته، کاهش تبخیر و تعرق، افزایش کارایی مصرف آب دانه و انتقال مجدد مواد به دانه شد. بیشترین انتقال مجدد مواد در تیمار ۸۰ درصد تخلیه آب قابل استفاده بدست آمد (نورمند موید و همکاران، ۱۳۸۰).

هنگامی که به علت تنش خشکی پر شدن دانه‌ها نیاز به انتقال ذخیره ساقه داشته باشد، شدت انتقال عامل مهمی خواهد شد. به نظر می‌رسد که شدت انتقال ذخیره ساقه در تنش‌های شدید خشکی به اندازه کافی زیاد نیست تا بتواند کاهش پر شدن دانه‌ها را جبران کند. تحت چنین شرایطی اگر دوره پر شدن بطور ژنتیکی طولانی‌تر باشد بهتر است (بلوم و همکاران، ۱۹۸۳).

میانگین بازدهی انتقال کربوهیدرات‌های محلول از ساقه به دانه‌ها تحت شرایط تنش بیشتر از شرایط مناسب بوده است. چنین به نظر می‌رسد که روند ذخیره ساقه و انتقال آن به دانه‌ها در گندم‌های پاکوتاه، متوسط و پا بلند متفاوت می‌باشد. دو میان‌گره انتهایی و ما قبل انتهایی مجموعاً حدود ۴۵ درصد وزن حداکثر ساقه را در گندم تشکیل می‌دهند و منابع مهم ذخیره کربوهیدرات‌های غیر ساختمانی در ساقه قبل از گلدهی می‌باشند. شناخت صفت یا صفاتی که به سادگی قابل اندازه‌گیری بوده و در ضمن بتواند قابلیت ذخیره ساقه و میزان انتقال مواد کربوهیدرات را به دانه‌ها برآورد کند خیلی مفید واقع خواهد شد. در این زمینه، رابطه بین وزن مخصوص ساقه و اجزاء ساقه و قابلیت ذخیره ساقه و میزان انتقال می‌تواند مورد توجه قرار گیرد. چگونگی ظرفیت ذخیره ساقه و





مجدد ماده خشک و کارایی آن در ارقام گندم بیشتر از ارقام جو بود. افزایش مصرف نیتروژن انتقال مجدد ماده خشک را افزایش و کارایی آن را کاهش داد. اثرات متقابل بین نیتروژن و آبیاری در اغلب صفات معنی دار بود. که حاکی از این مطلب است که مقدار نیتروژن می‌بایستی با میزان آبیاری و نیز شرایط منطقه تنظیم گردد.

در مجموع عملکرد ارقام گندم بیشتر از جو بود. تنش خشکی بعد از مرحله گرده افشانی چنانچه با مصرف زیاد نیتروژن همراه باشد کارایی لازم را نخواهد داشت. تنش خشکی در این مرحله باعث افزایش انتقال مجدد ماده خشک و کارایی آن گردید. همچنین ساقه نسبت به دیگر اندامهای رویشی سهم بیشتری در انتقال مجدد ماده خشک داشت. انتقال

منابع

- اهدایی، ب. ۱۳۷۲. انتخاب برای مقاومت به خشکی در گندم. اولین کنگره زراعت و اصلاح نباتات. تهران، کرج.
- بحرانی، ع. و ز. طهماسبی سروستانی. ۱۳۸۵. اثر میزان و زمان مصرف نیتروژن بر عملکرد، اجزاء عملکرد و کارایی انتقال مجدد ماده خشک و نیتروژن در دو رقم گندم زمستانه. مجله علمی و پژوهشی علوم کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی. سال دوازدهم، شماره (۲): ۱۲۷۱-۱۲۶۳.
- جعفری شبستری، ج. و س. عبدمشانی. ۱۳۶۵. اثر سطوح مختلف آبیاری و نیتروژن بر عملکرد سایر صفات زراعی گندم پاییزه آبی، کرج. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۱۷، شماره های ۴ و ۳. صفحات ۶۱-۵۳.
- خجسته، س. و م. احمدی. ۱۳۷۷. بررسی اثرات مختلف آبیاری بر عملکرد، اجزای عملکرد و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی دانه ذرت. پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، کرج.
- رستمی، م. و ح. جیریایی. ۱۳۷۷. تغییرات ازت در بافت رویشی و رابطه آن با پروتئین دانه در گندم. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۲۹: ۴۴۷-۴۵۳.
- طهماسبی سروستانی، ز. ۱۳۷۷. مروری بر بحث انتقال مجدد ماده خشک و پروتئین در ارقام گندم و جو تحت شرایط تنش آب. پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، کرج.
- نورمند مویذ، ف. م. ع. رستمی، و م. قنادها. ۱۳۸۰. بررسی صفات مرفوفیزیولوژیکی گندم نان و رابطه آنها با عملکرد در شرایط تنس و بدون خشکی. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۳۲، شماره ۴: ۷۹۲-۷۸۵.
- ولد آبادی، ع. د. مظاهری، ق. نور محمدی، و ا. هاشمی دزفولی. ۱۳۷۹. بررسی اثر تنش خشکی بر خواص کمی و کیفی و شاخص های رشد ذرت، سورگوم و ارزن. مجله علوم زراعی ایران. جلد دوم شماره ۱: ۴۷-۳۹.
- Abderrazak, S., K.M. Ezzarouk And M. Amuslim. 1995. Effects of water stress and nitrogen fertilizer rate on nitrogen uptake, water use and wheat yield. Al-Awamia. 89:49-75.
- Bahrani, A. H. Heidari Sharif Abad, Z. Tahmasebi Savestani, GH. Moafpourian and A. Ayeneband. 2009. Wheat (*Triticum aestivum* L.) response to nitrogen and post-anthesis water deficit. American-Eurasian J. Agri. Environ. Sci. Vol 6: No (2). 231-239.

- Blum, A; H. Poyarkova and J. Mayer.1983. Chemical desiccation of wheat plant as a simulator of post-anthesis stress. II. Relation to drought stress. *Field Crop Res.* 6:149-155.
- Feredrick, J.R. and J.J. Camberato. 1995. Water and irrigation effects on winter wheat in southeastern Coastal plain. I. Grain yield and kernel traits. *Agron J.* 87:521-526.
- Horrocks. R.D. Brigham and C. Young.1979. Yield component expression of spring wheat under varied irrigation and nitrogen treatments. University provo Utah.375-2760.
- Kobata, T.J., A. Palta and N.C. Turner. 1992. Rate of development of post-anthesis, water deficit and grain filling of spring wheat. *Crop Sci.* 32:1238-1242.
- Kobata, T.J; A. Palta and N.C, Turner. 2002. Rate of development of post-anthesis, water deficit and grain filling of spring wheat. *Crop Sci.* 32:1238-1242.
- Poehlman, J.M. 2009. Adaptation and distribution. *In: D.C. Rasmussen(ed). Barley. Agronomy Monograph No.26 ASA.pp.1-17.*
- Ren-Dong Tao, Zhao-Songling, D.T, Ren, and S.L Zhao. 1997. Effect of water stress on protein metabolism of flag leaves of spring wheat growing on semiarid region. *Act. Agron. Sin.* 23:468-473.

Response of wheat and barley to nitrogen and drought stress

A. Bahrani¹, S. Hamed², M.S. Tadayon³
Received: 2013-2-1 Accepted: 2013-5-12

Abstract

Preanthesis stored dry matter in wheat (*Triticum aestivum* L.) is important under a Mediterranean climate because grain filling greatly depends on remobilization of preanthesis assimilates. The experiment was carried out at Marvdasht region during 2010-2011 using Complete Randomized Block, Split-split Plot Design with three replications. Main plots consisted of Irrigation treatments which, were I1 (Nonstressed) and I2 (Post anthesis water stressed plots with 50% FC). Sub plots consisted of fertilizer treatments, which were nitrogen at rates of 50(Low N) and 200 (High N) kg ha⁻¹. Sub-sub plots, wheat and barley cultivars, were Shiraz, Marvdasht, and Nosrat and Rihaneh. Results showed that application of 200 kg N ha⁻¹ had positive effect on all traits and produced more grain yield. Between wheat and barley Marvdasht cultivar produced the highest grain yield. Drought stress increase dry matter remobilization and its efficiency. Dry matter remobilization and its efficiency were higher in wheat cultivars than barley cultivars. Increasing nitrogen application increased dry matter remobilization and decreased its efficiency. Interaction effects of nitrogen and irrigation was significant in most traits. In general, it seems that in order to obtain high grain yield nitrogen should be adjusted with amount of irrigation water.

Key words: Grain filling, Anthesis, Dry matter remobilization, Dry matter remobilization efficiency

1- Professor assistant, Islamic Azad University, Ramhormoz Branch

2- Former Graduated Student, Islamic Azad University, Arsanjan Branch

3- Professor Assistant, Fars Agriculture and Natural Resource Research Center