

اثر مقدار نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم گندم در کرمان

• ناصر شهسواری، عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد واحد بندرعباس
• مهتری صفاری، استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید باهنر کرمان

تاریخ دریافت: شهریور ماه ۱۳۸۳ تاریخ پذیرش: خرداد ماه ۱۳۸۴

E-mail: nSh-7453@yahoo.com

چکیده

به منظور بررسی اثرات سطوح مختلف کود نیتروژن بر عملکرد ارقام گندم، آزمایشی در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه شهید باهنر کرمان در سال ۱۳۸۱ اجرا گردید. آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار پیاده شد. نیتروژن به عنوان عامل اصلی در سه سطح (۱۰۰، ۵۰ و ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار) و ارقام گندم به عنوان عامل فرعی در سه سطح (قدس، روشن و محلی شهداد) در نظر گرفته شد. صفات ارتفاع بوته، عملکرد دانه و اجزای آن، درصد پروتئین دانه، شاخص برداشت، عملکرد بیولوژیک و وزن خشک اندام‌های هوایی مورد بررسی قرار گرفتند. وزن هزار دانه، تعداد سنبله در متر مربع، تعداد سنبلچه در سنبله، درصد پروتئین دانه، عملکرد بیولوژیک، وزن خشک در مرحله گرده افشانی و عملکرد دانه به طور معنی داری با مصرف مقدار بیشتر کود نیتروژن افزایش یافتند. اما شاخص برداشت با افزایش مصرف نیتروژن کاهش یافت. حداکثر عملکرد و میزان پروتئین دانه در تیمار ۱۰۰ کیلوگرم کود نیتروژن حاصل گردید. تفاوت ارقام در کلیه خصوصیات مورد بررسی از نظر آماری معنی دار بود. رقم قدس، عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت و عملکرد دانه بیشتری نسبت به دو رقم روشن و محلی شهداد نشان داد، ولی ارتفاع بوته، وزن هزار دانه و درصد پروتئین دانه آن کمتر بود. رقم محلی شهداد بیشترین تعداد سنبله در متر مربع و وزن هزار دانه و رقم روشن بیشترین درصد پروتئین دانه را دارا بود. عملکرد دانه با درصد پروتئین دانه همبستگی منفی ($r = -0/779$) و با عملکرد بیولوژیک، وزن خشک اندام‌های هوایی و شاخص برداشت همبستگی مثبت و معنی دار (به ترتیب $r = 0/874$ و $r = 0/821$ و $r = 0/741$) داشت.

کلمات کلیدی: نیتروژن، گندم، *Triticum aestivum* L.، عملکرد، اجزای عملکرد

Pajouhesh & Sazandegi No 66 pp: 82-87

The effect of different levels of nitrogen on the function and elements of the varieties of wheat in Kerman

By: N. Shahsawari, Member of Scientific Board of Bandar Abbas, Azad University

and M. Saffari, Assistant Professor in Agriculture Department of Shahid Bahonar University

In order to investigate the effects of different levels of nitrogen rates yield and yield components of 3 wheat cultivars an experiment was conducted on Shahid Bahonar University of Kerman Research farm during 2002-2003. The experiment was carried out using split plot design in randomized complete block with three replications. Nitrogen rates were arranged as main plot in 3 levels (50, 100, and 150 kg/ha) and 3 wheat cultivars as subplots in 3 levels (Ghods, Roshan and a native cultivars Shahdad). Yield, yield components, plant height, 1000 seeds weight, %seed protein, harvest index, biological yield and dry weight were investigated. Higher level of nitrogen increased yield, seed weight, spikes/m², dry weight in fertilized stage, seeds/spikelet, %seed protein and biological yield significantly.

However harvest index decreased as nitrogen increased. The effects of cultivars on all aspects were statistical significant. Ghods cultivar showed higher biological yield, seed yield and harvest index, but its plant height, seed weight and % seed protein was lower. Shahdad cultivars had highest spikes / m² and Roshan had highest percent seed protein. Seed yield had negative correlation ($r = -0.779$) with % seed protein, but positive correlation with biological yield ($r = 0.874$), dry weight ($r=0.821$) and harvest index ($r=0.741$). It was concluded that 100kg of nitrogen / ha, and Ghods cultivar had best results in this experiment in Kerman, but Roshan was the best in % seed protein.

key words: Nitrogen, Wheat, *Triticum aestivum* L., Yield, Yield Components

مواد و روش‌ها

این تحقیق به صورت یک آزمایش مزرعه‌ای در سال ۱۳۸۱ در مزرعه دانشگاه شهید باهنر کرمان در واقع در طول ۵۶ درجه و ۵۸ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۰ درجه و ۱۵ دقیقه شمالی انجام شد. مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک محل اجرای آزمایش در جدول شماره ۱ منعکس گردیده است.

آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار پیاده شد. نیتروژن به عنوان عامل اصلی در سه سطح ($A_1 50$ ، $A_2 = 100$ ، $A_3 150$ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار) و ارقام گندم به عنوان عامل فرعی در سه سطح (B_1 رقم قدس، B_2 رقم محلی شهید و B_3 رقم روشن) در نظر گرفته شد. ارقام مورد مطالعه ارقامی هستند که در منطقه کرمان مورد استفاده قرار می‌گیرند. در این آزمایش هر یک از سطوح کود نیتروژن در سه نوبت (هنگام کاشت، بنجه زنی و گل دهی) به مقدار مساوی به گیاه داده شد. کود نیتروژن از طریق کود اوره (حاوی ۴۶ درصد نیتروژن) و کود فسفات آمونیوم (حاوی ۱۸ درصد نیتروژن) تامین شد. عملیات تهیه بستر و پخش کود فسفره بر مبنای ۱۵۰ کیلوگرم اکسید فسفر (P_2O_5) در هکتار به طور توأم صورت گرفت. هر کرت فرعی شامل ۸ خط کاشت به طول ۵ متر و عرض ۰/۲ متر بود. فاصله بین دو کرت فرعی ۱ متر بود و هر کرت اصلی به وسیله یک پشته ۰/۵ متری از کرت اصلی مجاور فاصله داشت. میزان بذر مورد استفاده برای کاشت بر مبنای ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار و وزن هزار دانه و درصد جوانه زنی برای هر یک از ارقام محاسبه گردید. بذور به وسیله قارچ کش P. C. N. B¹ ضد عفونی شدند و کاشت در ۳۰ آبان ماه انجام شد. مقدار آب آبیاری (با توجه به مدت زمان آبیاری) برای هر کرت کنترل شده و مساوی بود. آبیاری به روش کرتی و به طریقی بود که آب بر روی خاک جریان سریعی نداشته باشد و آبشویی نیتروژن پیش نیاید. اندازه‌گیری ارتفاع بوته در مرحله رسیدگی فیزیولوژیکی با اندازه‌گیری طول ساقه اصلی ۱۰ بوته به صورت تصادفی و محاسبه میانگین آنها انجام شد.

وزن خشک اندام‌های هوایی در مرحله گرده افشانی با برداشت اندام‌های هوایی از ۰/۵ متر مربع و با رعایت حاشیه از طرفین محاسبه گردید

جهت محاسبه عملکرد دانه محصول ۳ متر مربع با رعایت حاشیه از طرفین برداشت شد و پس از جدا سازی دانه‌ها محصول دانه توزین و بر اساس ۱۴ درصد رطوبت تنظیم گردید. برای بررسی اجزای عملکرد دانه، در هنگام رسیدگی فیزیولوژیکی

مقدمه

نیتروژن مهم‌ترین عنصری است که اکثر زمین‌های زیرکشت گندم با کمبود آن مواجه هستند (۱، ۵). مصرف نیتروژن در مراحل مختلف رشد گندم از طریق افزایش تعداد پنجه در هر بوته، تعداد سنبله در واحد سطح، تعداد دانه در هر سنبله، وزن دانه و تجمع بیشتر ماده خشک موجب افزایش عملکرد دانه می‌شود (۱، ۲، ۵).

مصرف کود تا هنگامی مقرون به صرفه است که میزان افزایش عملکرد، هزینه مصرف کود بیشتر را تامین نماید. به عبارت بهتر استفاده از کود نیز مانند هر سرمایه‌گذاری دیگر بایستی بازده منطقی داشته باشد زیرا که قانون بازده نزولی در مورد کود نیز صادق است (۴). مصرف بیش از حد نیتروژن می‌تواند مشکلاتی از قبیل خوابیدگی ساقه (ورس)، آلودگی آب‌های زیر زمینی و هزینه زیاد را به دنبال داشته باشد. اشکال مختلف نیتروژن بسیار محلول و متحرک است و به سرعت در دسترس گیاه قرار گرفته و در عین حال بسیار سریع نیز از طریق آبشویی، تبخیر و نیتروفیکاسیون از دسترس ریشه خارج می‌شود. در حال حاضر علی‌رغم اینکه مصرف کودهای شیمیایی در ایران بالاتر از مصرف متوسط جهانی و معادل متوسط مصرف کود در کشورهای توسعه یافته است، میزان تولید در واحد سطح عمدتاً به دلیل عدم شناخت نیاز واقعی گیاه، زمان نیاز و عدم تعادل بین عناصر غذایی، پایین‌تر از این کشورهاست (۶). به نظر می‌رسد که بررسی پیرامون مدیریت مناسب مصرف نیتروژن در گندم، به نحوی که علاوه بر ظهور پتانسیل عملکرد، امکان بهبود خواص کیفی آن را فراهم سازد، حائز اهمیت می‌باشد. Fredrick و همکاران بیان نمودند که در محیط‌هایی که توان تولید بالایی دارند یا بقایای نیتروژن خاک پایین است با مصرف نیتروژن افزایش عملکرد مشاهده می‌شود (۸).

Pilbeam و همکاران گزارش نمودند که با افزایش مصرف نیتروژن از ۳۰ به ۹۰ کیلوگرم در هکتار، عملکرد دانه در حدود ۸۹۰ کیلوگرم در هکتار افزایش می‌یابد (۱۲).

Lloyd و همکاران با مصرف یک سطح نیتروژن در مراحل مختلف رشد گندم، گزارش نمودند که بین ارقام از نظر عملکرد ماده خشک اندام‌های هوایی اختلاف آماری معنی داری مشاهده شد (۱۰).

Vilson و همکاران به عدم عکس العمل معنی دار ارتفاع بوته نسبت به سطوح مختلف نیتروژن مصرفی اشاره کردند (۱۳).

این تحقیق نیز در همین راستا، به منظور بررسی اثرات سطوح مختلف کود نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم گندم در منطقه کرمان به اجرا گذاشته شد.

جدول ۱- مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک محل اجرای آزمایش

رس درصد	سیلت درصد	شن درصد	پتاسیم قابل جذب (میلی گرم در کیلوگرم)	فسفر قابل جذب (میلی گرم در کیلوگرم)	نیتروژن کل (درصد)	کربن آلی (درصد)	اسید یته خاک	هدایت الکتریکی عصاره اشباع (میلی موس بر سانتی متر)
۳۰/۶	۴۸/۴	۲۱	۳۲۰	۴/۸	۰/۹	۱/۰۲	۷/۸	۱/۸

داشتند به طوریکه رقم قدس با ۱۷۳۷ گرم در متر مربع بیشترین و رقم روشن با ۱۱۶۸ گرم در متر مربع کمترین تجمع ماده خشک در واحد سطح را در مرحله گرده افشانی داشتند (جدول ۲). به نظر می‌رسد وزن خشک بیشتر اندام‌های هوایی در رقم قدس به استفاده مطلوب آن از عوامل محیطی و کارایی تولید ماده خشک مربوط باشد که توانسته است کربوهیدرات‌ها و مواد ذخیره ای بیشتری را در خود ذخیره نماید. در ارقام قدس و محلی شه‌داده با افزایش مصرف نیتروژن از ۵۰ به ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار وزن خشک افزایش یافت، ولی با افزایش مصرف از ۱۰۰ به ۱۵۰ کیلوگرم وزن خشک روند کاهشی را نشان داد. به نظر می‌رسد نیاز ارقام قدس و محلی شه‌داده در سطح ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن تامین شده و نیتروژن اضافی سبب خوابیدگی ساقه‌ها و سایه اندازی و کاهش فتوسنتز گردیده است.

اجزای عملکرد دانه

از بین اجزای عملکرد دانه، تعداد سنبلچه در سنبله تحت تاثیر میزان مصرف نیتروژن قرار نگرفت (جدول ۲).

طبق گزارش Paulsen و Kim، افزایش تعداد سنبلچه در سنبله به عنوان یکی از اجزاء عملکرد دانه حائز اهمیت است و باعث افزایش تعداد دانه در سنبله و نهایتاً عملکرد دانه می‌گردد (۹). اما نتایج این آزمایش عکس این مطلب را نشان می‌دهد. به نظر می‌رسد تاثیر مصرف نیتروژن بر اجزاء عملکرد دانه، از طریق تاثیر بر افزایش تعداد سنبله در متر مربع صورت گرفته است.

عملکرد دانه

ارقام از نظر عملکرد دانه تفاوت بسیار معنی داری داشتند. مقایسه میانگین‌ها (جدول ۳) نشان می‌دهد که رقم قدس با عملکرد ۶۸۸۰ کیلوگرم در هکتار بالاترین و رقم روشن با عملکرد ۳۱۵۴ کیلوگرم در هکتار پایین ترین مقدار عملکرد دانه را دارا بودند.

اگر چه در رقم قدس وزن دانه‌ها کمتر از رقم محلی شه‌داده بود اما این کاهش به وسیله سایر اجزای عملکرد دانه جبران شده و در نهایت این رقم توانسته است عملکرد بیشتری را داشته باشد.

با افزایش مصرف نیتروژن از ۵۰ به ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار، عملکرد دانه ۲۰ درصد افزایش یافت (جدول ۳). از آن جایی که مصرف کود نیتروژن بر فعل و انفعالات بیو شیمیایی، فتوسنتز، افزایش طول دوره رویش و تجمع ماده خشک بیشتر اندام‌های هوایی و اجزاء عملکرد دانه موثر است به نظر می‌آید تاثیر آن بر عملکرد دانه بدیهی باشد (۱۰، ۱۲).

تعداد سنبله‌ها در سطحی معادل ۰/۵ متر مربع در قسمت غیر حاشیه ای شمارش شد. تعداد سنبلچه در سنبله و تعداد دانه در سنبلچه برای ۱۰ سنبله به صورت تصادفی انتخاب و تعیین گردید. وزن هزار دانه با نمونه گیری تصادفی از محصول دانه هر کرت که بر حسب ۱۴ درصد رطوبت تنظیم شده بود و شمارش ۱۰۰۰ دانه و توزین آن تعیین شد.

شاخص برداشت از نسبت عملکرد دانه به عملکرد بیولوژیک در نمونه برداری مرحله رسیدگی بیولوژیک محاسبه گردید.

درصد پروتئین دانه‌ها نیز با تعیین درصد نیتروژن دانه‌ها با روش کلدال^۲ تعیین و به میزان پروتئین کل دانه تبدیل شد.

محاسبات و تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم افزارهای رایانه ای STAT- GRAPH، MSTATC انجام شد. برای ترسیم نمودارها از نرم افزار Harvardgraph استفاده شد. و مقایسه میانگین تیمارها بر مبنای آزمون چند دامنه ای دانکن^۳ در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

نتایج و بحث

ارتفاع بوته

اثر مصرف نیتروژن بر ارتفاع بوته در مرحله رسیدگی بیولوژیک معنی دار نبود. مقایسه میانگین‌ها (جدول ۲) نشان می‌دهد که رقم روشن بیشترین ارتفاع را در بین ارقام مورد مطالعه دارا بود.

ارقام قدس و محلی شه‌داده از نظر ارتفاع بوته، دارای تفاوت آماری نبوده و در یک گروه جای گرفتند. ارتفاع بوته همبستگی مثبت و معنی داری با درصد پروتئین دانه ($r = 0/452$) و همبستگی منفی و بسیار معنی داری با عملکرد دانه ($r = -0/592$) و عملکرد بیولوژیک ($r = -0/515$) نشان داد.

وزن خشک اندام‌های هوایی

با افزایش مصرف نیتروژن از ۵۰ به ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار، وزن خشک در مرحله گرده افشانی به میزان ۳۰/۸ درصد افزایش یافت (جدول ۲). McDonald نیز در بررسی سطوح مختلف کود نیتروژن بر عملکرد ارقام مختلف گندم در ۱۰ منطقه استرالیا گزارش نمود که با افزایش مصرف نیتروژن، ماده خشک در زمان گرده افشانی به طور معنی داری افزایش یافت (۱۱). در این آزمایش در سطوح بالاتر نیتروژن (۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار) وزن خشک اندام‌های هوایی از ۱۷۵۳ به ۱۴۴۵ گرم در متر مربع کاهش یافت. احتمالاً این سطوح از نیتروژن اضافه بر نیاز گیاه بوده و سبب سایه اندازی برگها بر روی یکدیگر و کاهش فتوسنتز و همچنین خوابیدگی ساقه گردیده است.

ارقام از نظر وزن خشک اندام‌های هوایی اختلاف بسیار معنی داری

در این آزمایش به نظر می‌رسد که نیاز نیتروژنی گیاه در سطح ۱۰۰ کیلو گرم نیتروژن خالص در هکتار تأمین شده و افزایش بعدی نیتروژن تاثیر معنی داری بر عملکرد دانه نداشته و سبب کاهش عملکرد نیز شده باشد.

اثر متقابل بین نیتروژن و رقم بر عملکرد دانه بسیار معنی دار بود. مقایسه میانگین‌ها (شکل ۱) نشان داد که در رقم روشن با افزایش مصرف نیتروژن، عملکرد دانه روند افزایشی دارد. این افزایش در رقم روشن معنی دار گردید، به طوریکه با افزایش مصرف نیتروژن از ۱۰۰ به ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار عملکرد دانه آن ۱۸/۵ درصد افزایش یافت. در ارقام قدس و محلی شهداد با افزایش مصرف نیتروژن از ۵۰ به ۱۰۰ کیلو گرم در هکتار، عملکرد دانه به ترتیب ۳۴/۵ و ۲۰ درصد افزایش یافت و با افزایش مصرف در سطوح بالاتر (۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار) عملکرد دانه روند کاهش را نشان داد (شکل ۱).

با توجه به نتایج مطالعات فوق می‌توان چنین استنباط کرد که افزایش مصرف نیتروژن تا حدی که مقدار آن در خاک برای رفع نیاز گیاه طی مراحل رشد و نمو کافی باشد باعث افزایش عملکرد دانه می‌شود و مقادیر بیشتر آن تاثیر معنی داری بر عملکرد دانه نخواهد داشت حتی در مواردی عملکرد دانه را کاهش می‌دهد. در این آزمایش بیشترین عملکرد دانه مربوط به رقم قدس (۷۹۰۰ کیلوگرم در هکتار) و در تیمار ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن حاصل شد. عملکرد دانه با درصد پروتئین دانه همبستگی منفی ($r = -0.779$) و با عملکرد بیولوژیک، وزن خشک از اندام‌های هوایی و شاخص برداشت همبستگی مثبت و معنی‌دار (به ترتیب $r = 0.821$ ، $r = 0.874$ و $r = 0.741$) داشت.

شاخص برداشت

با افزایش مصرف نیتروژن از ۵۰ به ۱۰۰ کیلو گرم نیتروژن خالص در هکتار، شاخص برداشت به میزان ۱۲/۳ درصد کاهش یافت (جدول ۳). این کاهش می‌تواند به سبب افزایش عملکرد بیولوژیکی نسبت به عملکرد دانه باشد. پاک نژاد (۳) نیز در بررسی تاثیر سطوح مختلف کود نیتروژن بر رشد و عملکرد کمی و کیفی گندم رقم فلات گزارش نمود که سطوح پایین تر نیتروژن، شاخص برداشت بیشتری داشتند.

رقم محلی شهداد با ۲۸/۴۴ درصد بیشترین شاخص برداشت را دارا بود (جدول ۳). به نظر می‌رسد که تعداد سنبله و وزن هزار دانه بیشتر و ارتفاع کمتر در رقم شهداد (جدول ۲) سبب افزایش شاخص برداشت این رقم در مقایسه با دو رقم دیگر گردیده است.

درصد پروتئین دانه

با افزایش مصرف نیتروژن از ۵۰ به ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار، درصد پروتئین دانه به میزان ۶ درصد افزایش یافت (جدول ۳). کودهای نیتروژنی، احتمالاً مقدار واردات نیتروژن از قسمت‌های رویشی به دانه را در مقایسه با کربوهیدرات‌ها افزایش داده و موجب افزایش غلظت نیتروژن دانه و درصد پروتئین آن می‌گردند (۹).

جدول ۲- مقایسه میانگین های تجمع ماده خشک و صفات کمی ارقام گندم تحت تاثیر مقادیر مختلف نیتروژن

تیمارهای آزمایشی	ارتفاع بوته (cm)	تجمع ماده خشک (g/m ²)	وزن هزار دانه (g)	تعداد سنبله در متر مربع spike/m ²	تعداد سنبله در سنبله spikelet/spike	رقم C
Experimental factors	plant height	Dry wright	1000 seed weight	spike/m ²	spikelet/spike	Ghods Shahdad Roshan
نیتروژن 50	170.70a	1213c	38.10b	184.3c	19.33a	
100	100.90a	1753a	38.07b	224.1a	19.28a	
150	98.79a	1445b	39.01a	198.2b	18.98a	
	90.97b	1737a	35.50 c	162.8b	21.32a	رقم قدس
	97.91b	1505b	39.08a	299.7a	18.96b	رقم شهداد
	118.50a	1168c	38.60 b	144.1c	14.31c	رقم روشن

(۱) در هر ستون و برای هر عامل آزمایشی، میانگین‌هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند فاقد تفاوت آماری بر مبنای آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند.

مصرف نیتروژن در سطوح بالا تر (۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار) پروتئین دانه را کاهش داد. در مقادیر زیاد کود، بخش قابل توجهی از کل محتوای نیتروژن به جای اسیدهای آمینه یا پروتئین‌ها به صورت یون‌های نیترات خواهد بود (۱).

تفاوت ارقام از نظر درصد پروتئین دانه بسیار معنی دار بود. رقم روشن با ۱۴ درصد دارای بیشترین میزان پروتئین دانه بود (جدول ۳). به نظر می‌رسد این نتیجه به دلیل تاثیر عملکرد دانه بر درصد پروتئین دانه باشد که سبب شده تا رقم قدس به دلیل عملکرد بالاتر، درصد پروتئین کمتری داشته باشد. Mc Donald نیز گزارش نمود با افزایش عملکرد دانه، درصد پروتئین آن کاهش می‌یابد (۱۱). البته در بعضی تحقیقات پتانسیل ژنتیکی رقم نیز در تعیین میزان پروتئین دانه موثر است (۷)؛ به طوری که برخی ارقام گندم به طور ژنتیکی مقدار پروتئین بیشتری نسبت به بقیه تولید می‌نمایند که احتمالاً به شاخص جذب و کارایی انتقال نیتروژن از قسمتهای رویشی به دانه، یا سایر عوامل بستگی دارد.

اثر متقابل بین نیتروژن و رقم بر درصد پروتئین دانه بسیار معنی دار بود. مقایسه میانگین‌ها (شکل ۲) نشان داد بالاترین درصد پروتئین دانه در تیمار A۲ B۳ (سطح ۱۰۰ کیلوگرم کود نیتروژن و رقم روشن) و کمترین درصد پروتئین دانه در تیمار A۲ B۱ (سطح ۱۰۰ کیلوگرم کود نیتروژن و رقم قدس) مشاهده شد. رقم روشن به دلیل عملکرد دانه پایین تر و همچنین به سبب پتانسیل ژنتیکی و شاخص جذب بالاتر توانسته است کارایی انتقال نیتروژن به دانه را افزایش داده و درصد پروتئین بالاتری را تولید نماید.

سپاسگزاری

از زحمات و رهنمودهای آقایان دکتر عبدالمجید رضایی و دکتر مهران هودجی قدردانی نموده و همین طور از تلاش‌های مهندس ابولفضل گلشن، مسئولین مرکز تحقیقات کشاورزی کرمان و مسئولین اداره هواشناسی کرمان کمال تشکر و امتنان را دارم.

پاورقی‌ها

- 1-Penta Chloro Nitro Benzen
- 2-Kjeldahl
- 3-Duncan's Multiple Range Test

منابع مورد استفاده

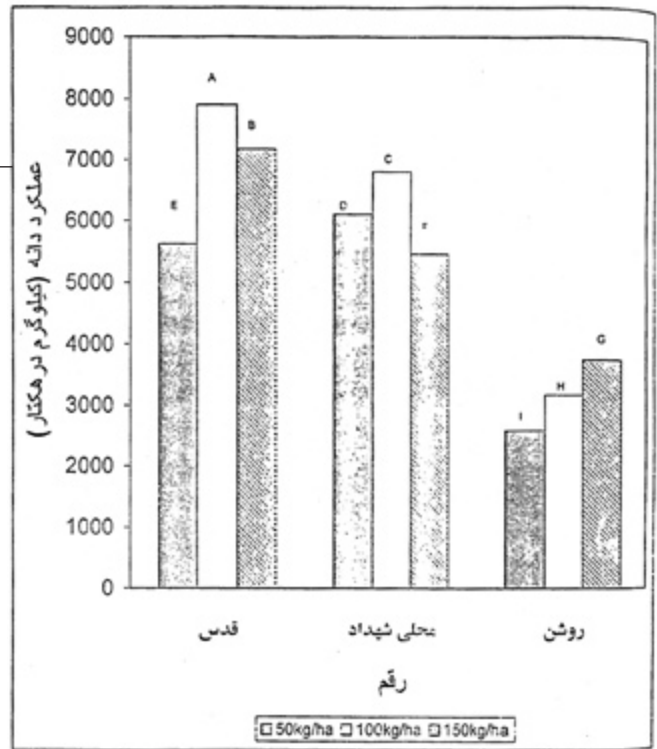
- ۱- امام، ی. وم. نیک نژاد. ۱۳۷۲؛ مقدمه ای بر فیزیولوژیکی عملکرد گیاهان زراعی (تالیف رابرت هی و اندرو واکر). انتشارات دانشگاه شیراز. ۵۷۰ صفحه.
- ۲- بهنیا، م. ۱۳۷۳؛ غلات سردسیری. انتشارات دانشگاه تهران.
- ۳- پاک نژاد، ف. ۱۳۷۴؛ بررسی تاثیر کودهای میکرو و سطوح کود از ته بر رشد و عملکرد کمی و کیفی گندم فلات. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد فولاد.

جدول ۳- مقایسه میانگین‌های درصد پروتئین دانه و صفات کمی ارقام گندم تحت تاثیر مقادیر مختلف نیتروژن

عوامل آزمایشی Experimental factors	تعداد دانه در سنبلیچه seed/spikelet	عملکرد دانه seed yield	عملکرد بیولوژیکی Biological yield	شاخص برداشت Harvest index	درصد پروتئین دانه seed protein
N(kg/ha) نیتروژن	50	3.761b	4756c	1748c	12.19b
	100	3.816b	5942a	2463a	12.92a
	150	4.071a	5448b	2123b	12.19b
C رقم	Ghods قدس Shahdad شهاداد Roshan روشن	5.421a	6880a	2528a	10.66c
		3.090b	6112b	2163b	12.65b
		3.137b	3154c	1643c	14.00a

(۱) در هر ستون و برای هر عامل آزمایشی، میانگین‌هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند فاقد تفاوت آماری پرمیانی آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند.

شکل ۱- اثر متقابل بین نیتروژن و رقم بر عملکرد دانه در ارقام مختلف گندم



۴ - خواجه پور، م. ر. ۱۳۷۶؛ اصول و مبانی زراعت (نگارش دوم). انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه صنعتی اصفهان.
 ۵ - کوچکی، ع. و م. بنایان اول. ۱۳۷۳؛ فیزیولوژی عملکرد گیاهان زراعی تألیف ف. پ. گاریز. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
 ۶ - ملکوتی، م. ج. ۱۳۷۲؛ روش جامع تشخیص نیاز گیاهان و توصیه مصرف کودهای شیمیایی در اراضی زراعی ایران (نشریه فنی). انتشارات دانشگاه تربیت مدرس. چاپ دوم.

7- Anderson, W. K., M. S. Ymour and M. F. Dantuono. 1991; Evidence for difference between cultivars in responsiveness of wheat to applied nitrogen. *Australian Journal of Agricultural Research*. 42: 363-377.

8- Fredrick James, R., and J. J. Comberato. 1995; Water and nitrogen effection winter Wheat in the South Eastern Costal Plain. *Agronomy Journal*. 87:521-533.

9- Kim, N. I., and G. M. Paulsen. 1986; Response of yield attributes of isogenic tall, semi dwarf, and double dwarf winter wheats to nitrogen fertilizer and seeding rates. *Crop Science*. 156(3) : 197-205.

10- Lloyd, A., J. Webb., J. R. Archer., and R. S. Bradly. 1997; Urea as a nitrogen fertilizer for cereals. *Journal of Agronomy Science*. (Cambridge) 128:263-271.

11- Mc Donald, G. K. 1992; Effects of nitrogen fertilizer on the growth, grain yield and grain protein concentration of wheat. *Australian Journal of Agricultural Research*. 43:949 – 967.

12- Pilbeam, C. J., A. M. Mcneil. H. C. Harris., and R. S. Swift. 1997; Effect of fertilizer rate and from on the recovery of ¹⁵N-Labelled fertilizer applied to wheat in Syria. *Journal of Agricultural Science*. (Cambridge) 128:415 – 424.

13- Vilson, W. S., K. L. Moore, A. D. Rochford., and V. Vaidyanathan. 1996; Fertilizer nitrogen addition to winter wheat crops in England : Comparison of farm practices with recommendations allowing for soil nitrogen supply. *Journal of Agricultural Science*. (Cambridge) 127 : 11-22.

شکل ۲- اثر متقابل بین نیتروژن و رقم بر درصد پروتئین دانه در ارقام مختلف گندم

