اثر مقادیر نیتروژن بر عملکرد دانه و کارایی مصرف نیتروژن ژنوتیپ‌های گندم دوروم در خوزستان

شیما خیاط[۱]، مانی مجدم*[۲] و مجتبی علوی‌فاضل[۳]

۱) دانش‌آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات خوزستان، گروه زراعت و اصلاح نباتات، خوزستان، ایران.

۲) استادیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اهواز، گروه زراعت و اصلاح نباتات، اهواز، ایران.

۲) استادیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات خوزستان، گروه زراعت و اصلاح نباتات، خوزستان، ایران.

* **نویسنده مسئول:** Manimojaddam@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۲/۱۹ **تاریخ پذیرش: ۹۲/۰۳/۱۸**

چکیده

به منظور بررسی اثر مقادیر نیتروژن بر عملکرد دانه و کارایی مصرف نیتروژن ژنوتیپ‌های گندم دوروم، این آزمایش در سال زراعی ۱۳۹۱- ۱۳۹۰ به‌صورت کرت‌های یک بار خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا شد. نیتروژن به عنوان فاکتور اصلی شامل: ۴۵، ۹۰ و ۱۳۵ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار و فاکتور فرعی، سه رقم گندم دوروم شامل یاواروس، شوا و S۷۸ بود. نتایج نشان داد که اثر تیمارهای نیتروژن بر عملکرد ارقام گندم معنی‌دار بود. بیش‌ترین مقدار عملکرد بیولوژیک (۱۳۷۶ گرم در مترمربع)، عملکرد دانه (۴۹۴/۶ گرم در مترمربع)، تعداد دانه در سنبله (۳۲/۵۸) و وزن هزار دانه (۳۹/۸۶ گرم) در تیمار کاربرد ۱۳۵ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار به‌دست آمد. لاین S۷۸ از بیش‌ترین عملکرد دانه (۴۸۸/۱ گرم در مترمربع)، عملکرد بیولوژیک (۱۳۸۹ گرم در مترمربع) و تعداد دانه در سنبله (۳۲/۶۴) برخوردار بود. در مقابل کم‌ترین عملکرد دانه (۴/ ۳۹۴ گرم در مترمربع) مربوط به رقم یاواروس بود. هم‌چنین بالاترین میزان کارایی مصرف نیتروژن در تیمار کم‌ترین مقدار کود مصرفی و لاین S۷۸ به‌دست آمد. در مجموع تیمار کاربرد ۱۳۵ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار در لاین S۷۸ بالاترین عملکرد دانه را تولید کرد.

واژه‌های کلیدی: اجزای عملکرد، تعداد دانه در سنبله، نیتروژن.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2025-01-16]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1393.6.21.8.8]

مقدمه

غلات مهم‌ترین گیاهان غذایی کره زمین و تأمین کننده هفتاد درصد غذای مردم می‌باشد و به‌طورکلی هفتاد و پنج درصد کل انرژی و نیمی از پروتئین مورد نیاز بشر از غلات تأمین می‌شود (سیادت و همکاران، ۱۳۸۳). گندم همواره در تغذیه مردم، هم در تولید نان و هم در تولید ماکارونی نقش اساسی داشته و شرایط تولید آن در گستره بسیار وسیعی از سطح کشور فراهم می‌باشد. مدیریت استفاده از عناصر غذایی به خصوص نیتروژن جهت تولید اقتصادی گندم و حفظ کشاورزی پایدار و تأمین امنیت غذایی، از اولویت ویژه‌ای برخوردار است. در این راستا استفاده مناسب و منطقی و بهینه از نهاده‌های کشاورزی به خصوص نیتروژن و جلوگیری از هدرروی آن جهت تولید، با در نظر گرفتن کیفیت برتر، ارتقای سلامت جامعه و جلوگیری از آلودگی محیط زیست، از ضروریات کشت این محصول می‌باشد (David, 2005). عوامل ژنوتیپ، محیط و مدیریت زراعی، محصول نهایی گیاهان زراعی را تعیین می‌نمایند. عناصر غذایی از جمله عوامل مهم زراعی هستند که برای رشد و نمو، عملکرد دانه و ویژگی‌های کیفی گیاهان اثر قابل توجهی می‌گذارند. اثر کودهای شیمیایی در افزایش تولید مواد غذایی بر کسی پوشیده نیست به‌طوری‌که امروزه از مهم‌ترین اجزای کشاورزی نوین می باشند. انقلاب سبز که با فن‌آوری آمیخته شده است به‌طور وصف‌ناپذیری به کودهای شیمیایی وابسته است. نیتروژن بیش از عناصر غذایی دیگر در معرض هدر رفتن است و میزان بازیافت آن کم‌تر از نصف مقدار به کار رفته اولیه می‌باشد (Thomason *et al.,* 2004). نیتروژن یکی از مهم‌ترین عناصر غذایی و عامل کلیدی دستیابی به عملکرد مطلوب از محصولات زراعی می‌باشد و نقش مهمی در افزایش عملکرد دارد (ملکوتی و همایی، ۱۳۸۳). و نیز یکی از پر مصرف‌ترین عناصر مورد نیاز گیاه است، به‌طوری‌که مهم‌ترین نهاده تولید و محدودکننده‌ترین عنصر غذایی در تولید محصولات کشاورزی در گستره جهانی محسوب شود (خلدبرین و اسلام‌زاده، ۱۳۸۰). این عنصر یکی از عناصر غذایی مورد نیاز برای رشد و تولید در گیاهان می‌باشد و باعث شادابی، سبز ماندن، نمو سریع، ازدیاد شاخ و برگ و افزایش کمی و کیفی محصول می‌گردد هم‌چنین علاوه بر کمیت روی کیفیت محصول مانند رنگ، اندازه دانه و میوه، ارزش تغذیه‌ای، میزان قند، اسیدهای آمینه ضروری و ویتامین‌ها تأثیر دارد (ولدآبادی، ۱۳۷۲). نیتروژن جزء اصلی ترکیبات حیاتی چون اسیدنوکلئیک، پروتئین‌ها، آنزیم‌ها و ترکیبات آدنوزین‌تری‌فسفات (ATP) که منبع انرژی شیمیایی برای سلول است. هم چنین در ساختار مولکول‌هایی هم‌چون نیکوتین، آمیدآدنین دی‌نوکلئوتید (NAD)، پروتئین‌ها و ساختمان کلروفیل (یک اتم نیتروژن و چهار اتم کربن در حلقه‌های اتم کربن در حلقه‌های درون کلروفیل جای گرفته‌اند) نقش دارند. اهمیت آن در تشکیل، تکامل و تداوم حیات به قدری زیاد است که بدون این عنصر ادامه حیات به‌صورت کنونی امکان‌پذیر نخواهد بود (Bockman , 2001). از عمده عوامل مؤثر و مهم بر خواص کمی و کیفی گندم دوروم توزیع متعادل کودها به‌ویژه

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2025-01-16]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1393.6.21.8.8]

نیتروژن و گوگرد می‌باشد. پویایی و تحرک بالای نیتروژن در خاک باعث شده است تا زمان مصرف آن برای موفقیت در جذب نیتروژن توسط دانه و تولید دانه و پروتئین آن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار باشد (Garcia, 1976). 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 هزار دانه و تجمع بیش‌تر ماده‌ی خشک موجب افزایش عملکرد دانه می‌شود (شهسواری و صفاری، ۱۳۸۴). لطفعلی آینه (۱۳۷۶) در آزمایشی روی دو رقم گندم دوروم بیان نمود که بهترین عملکرد دانه طی دو سال بررسی، در تیمار ۹۰ کیلوگرم در هکتار به‌دست آمد و برای خواص کیفی مطلوب جهت تهیه ماکارونی در تیمارهای ۱۳۵ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار حاصل شد. ارقام مختلف گندم از نظر انتقال مجدد ماده‌ی خشک و نیتروژن در شرایط مختلف دسترسی به نیتروژن دارای رفتار متفاوتی هستند (بحرانی و طهماسبی‌سروستانی، ۱۳۸۴). مقایسه‌های انجام شده در بین ارقام جدید و قدیم گندم بیانگر آن است که بیش‌تر بودن پتانسیل عملکرد ارقام جدید به رشد بیش‌تر اندام‌های آن‌ها مربوط می‌شود (AbdelGhani *et al.,* 2005). در اکثر پژوهش‌ها افزایش میزان کود نیتروژن موجب افزایش درصد پروتئین دانه شده است (Fowler, 2003; Herdrich, 2000). Timsina و همکاران (۲۰۰۱) در آزمایشات خود به این نتیجه رسیدند که افزایش مصرف نیتروژن از ۹۰ کیلوگرم به ۱۳۵ کیلوگرم کارایی استفاده از نیتروژن را از ۸/۹ کیلوگرم دانه بر کیلوگرم نیتروژن به ۵/۶ کیلوگرم دانه بر کیلوگرم نیتروژن در مورد برنج کاهش داد. Jiang and Hull (۱۹۹۸) در آزمایش خود روی گیاه چمن کنتاکی بلوگراس دریافتند که کارایی مصرف نیتروژن با افزایش کاربرد کود نیتروژن کاهش می‌یابد. ایشان همچنین نتیجه گرفتند که کاربرد زیاد کود نیتروژن از طریق تحریک افزایش جذب نیترات و اشباع فرآیندهای متابولیسم نیتروژن، که منجر به کاهش نسبت کربن به نیتروژن می‌شود، بر کارایی مصرف نیتروژن اثر منفی گذاشت. مصرف نیتروژن تا هنگامی مقرون به صرفه است که میزان افزایش عملکرد، هزینه مصرف کود بیش‌تر را تأمین نماید. به عبارت بهتر استفاده از کود نیز مانند سرمایه‌گذاری‌های دیگر بایستی بازده منطقی داشته باشند زیرا قانون بازده نزولی در مورد کود نیز صادق است. مصرف بیش از حد نیتروژن می‌تواند مشکلاتی از قبیل خوابیدگی ساقه (ورس)، آلودگی آب‌های زیرزمینی و هزینه زیاد را به دنبال داشته باشد (نورقلی‌پور و همکاران، ۱۳۸۷).

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰ در اراضی حمیدیه واقع در ۳۰ کیلومتری غرب اهواز، با عرض جغرافیایی ۳۱ درجه و ۲۹ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۲۶ دقیقه شرقی و ارتفاع ۱۲ متری از سطح دریا اجرا شد. این آزمایش به‌صورت کرت‌های یک‌بار خردشده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار انجام گردید. در این تحقیق نیتروژن به‌عنوان فاکتور اصلی شامل سه سطح N_1: مصرف ۴۵ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار، N_2: مصرف ۹۰

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2025-01-16]

[DOR: 20.1001.1.20084403.1393.6.21.8.8]

کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار و N_3: مصرف ۱۳۵ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار از منبع اوره و فاکتور فرعی، سه ژنوتیپ گندم دوروم که شامل یاواروس، شوا و S۷۸ (که یک لاین میان رس است) بود. ابعاد هر کرت ۱/۲ در پنج متر و در هر کرت شامل شش ردیف کاشت به فواصل ۲۰ سانتی‌متر بین ردیف‌ها و فاصله بین کرت‌ها ۱/۵متر بود. کاشت بذور با دست و در عمق سه سانتی‌متر انجام شد. به منظور جلوگیری از اختلاط تیمارها در تکرارهای مختلف، بین تکرارها فاصله ۱/۵ متری در نظر گرفته شد. عملیات کاشت در ۲۵ آذرماه، با تراکم ۳۰۰ بوته در مترمربع انجام شد. قبل از کاشت کل فسفر مورد نیاز از منبع سوپرفسفات بر اساس ۸۰ کیلوگرم در هکتار فسفر خالص و نصف نیتروژن از منبع اوره همراه با کاشت و بقیه کود نیتروژن در مرحله ساقه رفتن به گیاه داده شد. عملیات مبارزه با علف‌های هرز به‌صورت دستی انجام شد. به منظور محاسبه عملکرد بیولوژیکی، بوته‌های گندم در مرحله رسیدگی نهایی در سطحی معادل ۱/۶ مترمربع و از خط وسط، از سطح خاک و محل طوقه برداشت و پس از برداشت نمونه‌ها بسته‌بندی سپس به‌طور جداگانه توزین شده سپس به آزمایشگاه برده و در آون با دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد و به مدت ۴۸ ساعت قرار گرفته شد و وزن بیوماس برای هر کرت مشخص شد. برای اندازه‌گیری عملکرد دانه، برداشت نهایی پس از رسیدگی فیزیولوژیکی بوته‌ها در مزرعه انجام شد. برای این منظور، پس از حذف خطوط حاشیه از هر کرت، از خطوط ردیف وسط در سطحی معادل ۱/۶ مترمربع جهت مقایسه عملکرد به‌صورت کف بر برداشت و پس از کوبیدن سنبله‌های هر کرت به‌طور جداگانه دانه‌ها جدا شدند و دانه‌های برداشت شده هر کرت آزمایش به‌طور جداگانه با ترازوی دقیق توزین شدند و به این ترتیب عملکرد دانه بر حسب گرم در مترمربع محاسبه شد برای اندازه‌گیری وزن هزاردانه، تعداد دو نمونه ۵۰۰ تایی از هر تیمار انتخاب سپس میانگین‌گیری و در دو ضرب شد و وزن هزار دانه به‌دست آمد. برای اندازه‌گیری اجزای عملکرد شامل: تعداد سنبله در مترمربع، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه پس از رسیدگی فیزیولوژیکی و کف بر کردن خطوط برداشت نهایی هر کرت آزمایش انتخاب و مورد ارزیابی قرار گرفتند. از هر کرت آزمایش سنبله‌ها جدا و شمارش شد و هم‌چنین از این میزان سنبله برداشت شده ۱۰ سنبله به‌صورت تصادفی انتخاب و شمارش و محاسبه تعداد سنبلچه در سنبله، تعداد دانه در سنبله انجام شد. برای محاسبه صفات بالا از رابطه ۱ استفاده شد (سیادت و همکاران، ۱۳۸۳):

رابطه ۱:

$$\text{تعداد دانه در سنبله} = \frac{\text{تعداد دانه‌های شمارش شده}}{\text{تعداد سنبله‌های شمارش شده}}$$

برای اندازه‌گیری طول سنبله از هر کرت فرعی تعداد ۱۰ سنبله به‌طور تصادفی انتخاب کرده و طول آن‌ها اندازه‌گیری شد و در نهایت عدد میانگین طول سنبله این ۱۰ بوته، بیانگر طول سنبله در آن ارقام بود. برای تعیین میزان نیتروژن گیاهی از روش کجدال استفاده شد. ابتدا نمونه‌ها پودر شده دانه گندم در حرارت و کاتالیزور و اسیدسولفوریک هضم شد و

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2025-01-16]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1393.6.21.8.8]

در بالن تقطیر کجدال همراه با اسید حرارت داده شد. سپس مایع تقطیر شده با اسیدسولفوریک تیتر و در نهایت درصد نیتروژن محاسبه شد. برای محاسبه پروتئین گندم، غلظت نیتروژن محاسبه شده، در عدد ۶/۷ ضرب گردید (سیادت و همکاران، ۱۳۸۳). از حاصل‌ضرب مقدار نیتروژن موجود در هر نمونه (بر حسب گرم در کیلوگرم) و وزن خشک آن نمونه (برحسب تن در هکتار) مقدار نیتروژن موجود در واحد سطح (کیلوگرم در هکتار) محاسبه شد. کارایی مصرف نیتروژن از طریق رابطه ۲ ارزیابی شد (Huggins *et al.*, 1993):

$$NUE = (Gw/Ns)$$

رابطه ۲:

$$Ns = Nf + Nr + Nm + Nx + Nd$$

Gw = عملکرد دانه بر حسب کیلوگرم در هکتار .

Ns = ذخیره‌ی نیتروژن در دسترس گیاه بر حسب کیلوگرم در بر هکتار.

Nf = نیتروژن موجود در کود شیمیایی نیتروژن.

Nr = بقایای نیتروژن معدنی موجود در خاک قبل از کشت گیاه زراعی.

Nm = نیتروژن معدنی شده در طول فصل خاک.

Nd = نیتروژن اضافه شده به خاک از طریق اتمسفر، آب آبیاری و آب روان.

مقادیر سایر منابع نیتروژن معدنی (Nx , Nd) بسیار کم است و از آن‌ها چشم‌پوشی می‌شود.

تجزیه و تحلیل داده‌ها توسط نرم‌افزارMinitab وSAS و رسم نمودارها توسط نرم‌افزار Excel و مقایسه میانگین‌ها به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن و در سطح احتمال پنج درصد انجام شد.

نتایج و بحث

عملکرد بیولوژیکی

نتایج تجزیه واریانس اثر نیتروژن بر عملکرد بیولوژیکی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). مقایسه میانگین عملکرد بیولوژیکی در تیمارهای نیتروژن نشان داد که بیش‌ترین عملکرد بیولوژیکی با کاربرد ۱۳۵ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار با ۱۳۷۶ گرم در مترمربع و کم‌ترین با کاربرد ۴۵ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار به میزان ۹۴۸/۴ گرم در مترمربع حاصل گردید (جدول ۲). به نظر می‌رسد اثر مثبت نیتروژن بر افزایش عملکرد بیولوژیکی در این تحقیق به دلیل نقش مؤثر نیتروژن در افزایش تولیدات سنتزی و اختصاص این مواد به اندام‌های هوایی و دانه می‌باشد این یافته ها با نتایج مجیدیان و غدیری (۱۳۸۲) مطابقت داشت. بنابراین با توجه به نتایج به دست آمده در این پژوهش می توان چنین استنباط کرد که کاربرد سطوح بالای نیتروژن با افزایش و تحریک رشد رویشی اندام‌های هوایی گیاه، باعث

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2025-01-16]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1393.6.21.8.8]

افزایش عملکرد کاه و کلش و در نتیجه افزایش عملکرد بیولوژیکی می‌گردد تفاوت ارقام برای عملکرد بیولوژیکی در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). در مقایسه میانگین عملکرد بیولوژیکی در ارقام مورد مطالعه، بیش‌ترین عملکرد بیولوژیکی در لاین S۷۸ به میزان ۱۲۸۹ گرم در مترمربع و کم‌ترین عملکرد بیولوژیکی در رقم یاواروس با ۱۱۵۶ گرم در مترمربع بود. لازم به ذکر است که بین لاین S۷۸ و شوا اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۲). در بررسی‌ها مشخص شده که تفاوت معنی‌دار در میان ارقام گندم از لحاظ سرعت و توسعه اندام‌های رویشی و برگ‌ها وجود دارد که باعث تفاوت میزان عملکرد بیولوژیکی بین ارقام می‌گردد. ارقامی که به‌طور همزمان از فتوسنتز و شاخص سطح برگ بالاتری برخوردار بودند، میزان عملکرد بیولوژیکی بالایی داشتند این نتایج با نتایج مدحج (۱۳۸۷) مطابقت می کند.

جدول ۱: تجزیه واریانس عملکرد و اجزای عملکرد گندم تحت اثر مقادیر مختلف کود نیتروژن

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		عملکرد بیولوژیکی	عملکرد دانه	تعداد سنبله در مترمربع	تعداد دانه در سنبله	وزن هزار دانه
تکرار	۳	۱۳۶۱۶ ns	۳۱۲۲ ns	۱۵۲۱ ns	۱۲/۹۲۵ ns	۹/۱۸ ns
نیتروژن	۲	۱۰۰۵۶۸ **	۹۸۲۳۴ **	۱۶۸۲۸ **	۹۷/۹۹۱ *	۹۱/۶۸ *
خطای a	۶	۹۴۶۲	۶۲۲۶	۶۴۳	۲۷/۲۳۱	۱۲/۸۹
رقم	۲	۲۷۲۰۹ **	۴۲۰۲۸ **	۹۵۱۱ **	۲۸/۷ *	۱۵۳/۳ *
رقم × نیتروژن	۴	۸۲۴ ns	۱۱۱۳۵ *	۲۹۲ ns	۱۲/۹۶۴ ns	۲۵/۵۵ ns
خطای b	۱۸	۳۳۸۹	۳۹۲۰	۱۴۶۱	۶/۰۴۳	۲۳/۶۹
ضریب تغییرات (درصد)	-	۴/۵	۱۴/۸	۱۰/۷	۸/۲	۱۲/۴

ns، * و **: به ترتیب بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار و اختلاف معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد می‌باشند.

جدول ۲: مقایسه میانگین عملکرد و اجزای عملکرد گندم تحت اثر مقادیر مختلف کود نیتروژن

تیمارها	عملکرد بیولوژیکی (گرم در مترمربع)	عملکرد دانه (گرم در مترمربع)	تعداد سنبله (در مترمربع)	تعداد دانه در سنبله (در مترمربع)	وزن هزار دانه (گرم)
نیتروژن (کیلوگرم در هکتار)					
۴۵	۹۴۸/۴c	۳۱۹/۶ b	۳۴۱/۱ b	۲۶/۶۴ b	۳۸/۰۵ b
۹۰	۱۲۹۹b	۴۴۷ a	۳۷۳/۶ a	۳۰/۰۵ a	۳۹/۶۵ a
۱۳۵	۱۳۷۶a	۴۹۴/۶ a	۳۸۳/۲ a	۳۲/۵۸ a	۳۹/۸۶ a
ژنوتیپ‌های گندم					
یاواروس	۱۱۵۶b	۳۹۴/۴ b	۳۵۰/۳ b	۲۷/۷ b	۴۰/۳۶ a
شوا	۱۲۱۸a	۳۸۷/۷ c	۳۳۲/۸ c	۲۸/۹۲ b	۳۸/۹۰ b
S78	۱۲۸۹a	۴۸۸/۱ a	۳۸۷/۹ a	۳۲/۶۴ a	۳۸/۳۰ b

حروف مشابه در هر ستون به منزله عدم وجود اختلاف معنی‌دار بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد می‌باشد.

عملکرد دانه

طبق نتایج تجزیه واریانس، اثر کود نیتروژن بر عملکرد دانه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). افزایش کاربرد میزان نیتروژن باعث افزایش معنی‌دار عملکرد دانه گردید (جدول ۲). این افزایش عمدتاً به دلیل تعداد بیش تر دانه درسنبله و هم‌چنین وزن هزار دانه بیش‌تر در مقادیر بالای نیتروژن و ایجاد سطح فتوسنتزی بیش‌تر بود. تفاوت ارقام برای عملکرد دانه در سطح یک درصد معنی‌دار بود. نتایج مقایسه میانگین نشان داد ارقام گندم از نظر عملکرد دانه

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2025-01-16]
[DOR: 20.1001.1.2008403.1393.6.21.8.8]

متفاوت بودند، بیش‌ترین عملکرد دانه مربوط به لاین S۷۸ به میزان ۴۴۸/۱ گرم در مترمربع و کم‌ترین به رقم شوا به میزان ۳۸۷/۷ گرم در مترمربع تعلق داشت (جدول ۲). پتانسیل استفاده از نیتروژن در لاین S۷۸ در مقدار نیتروژن مصرفی تفاوت معنی‌داری با رقم یاواروس نشان نداد، همه‌ی ارقام واکنش مثبتی به کاربرد کود نیتروژن نشان دادند، ولی این واکنش در لاین S۷۸ و رقم یاواروس بیش‌تر بود. این امر نشان دهنده پتانسیل ژنتیکی مناسب لاین S۷۸ در استفاده از شرایط و نهاده‌های مصرفی است. البته این پتانسیل با وجود عوامل تغذیه‌ای ضروری و فراهمی رطوبت خاک برای ارقام گندم در آزمایش‌های مختلف متفاوت خواهد بود (Palta *et al.*, 1994).

تعداد سنبله در مترمربع

طبق نتایج تجزیه واریانس، اثر کود نیتروژن بر تعداد سنبله در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۳). صفت تعداد سنبله در مترمربع اختلاف معنی‌دار با بقیه سطوح نیتروژن داشت. این نتایج با گزارش‌های مدحج (۱۳۸۷) و اقتصادی (۱۳۸۲) مبنی بر افزایش تعداد سنبله با اثر مثبت کود نیتروژن بر تعداد سنبله در واحد سطح مطابقت داشت. بیش‌ترین تعداد سنبله در تیمار ۱۳۵ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار به تعداد ۳۸۳/۲ در مترمربع و کم‌ترین تعداد سنبله در تیمار ۴۵ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار به تعداد ۳۱۴/۱ در مترمربع بود (جدول ۴). البته اختلاف معنی‌دار بین دو تیمار ۹۰ و ۱۳۵ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار وجود نداشت تفاوت ارقام برای تعداد سنبله در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۳). نتایج مقایسه میانگین نشان داد که بیش‌ترین و کم‌ترین تعداد سنبله به ترتیب در لاین S۷۸ با تعداد ۳۸۷/۹ سنبله و رقم شوا با تعداد ۳۳۲/۸ سنبله بود. دلایل بالا بودن تعداد سنبله در لاین S۷۸، احتمالاً ناشی از ویژگی‌های ژنتیکی و ذاتی این رقم می‌باشد به گونه‌ای که این رقم از توانایی پنجه‌زنی بالاتری در مقایسه با سایر ارقام برخوردار است این نتایج با یافته‌های دانایی و همکاران (۱۳۷۹) مطابقت دارد.

تعداد دانه در سنبله

نتایج نشان داد که اثر کود نیتروژن بر تعداد دانه در سنبله در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). مقایسه میانگین‌های تعداد دانه در سنبله در تیمارهای نیتروژن مورد مطالعه نشان داد، با افزایش کاربرد نیتروژن به تعداد دانه در سنبله افزوده شد (جدول ۲). به نظر می‌رسد که در شرایط کمبود نیتروژن و در نتیجه نقصان مقدار تخصیص این ماده به برگ‌ها، دو عامل شاخص سطح برگ و هم‌چنین دوام آن کاهش یافته و در نتیجه آن مواد پرورده لازم برای تشکیل دانه در سنبله کم‌تر شده است که با نتایج Bari و Risso (۱۹۷۹) مطابقت داشت. تفاوت ارقام برای عملکرد دانه در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار بود. ارقام مختلف گندم از نظر تعداد دانه در سنبله متفاوت بودند، بیش‌ترین تعداد دانه در سنبله مربوط به رقم S۷۸ به تعداد ۳۲/۶۴ و کم‌ترین به رقم یاواروس به تعداد ۲۷/۷ تعلق داشت (جدول ۲).

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2025-01-16]

[DOR: 20.1001.1.20084403.1393.6.21.8.8]

وزن هزار دانه

نتایج مقایسه میانگین نشان داد که بیش‌ترین وزن هزار دانه در تیمارهای ۹۰ و ۱۳۵ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار و کم‌ترین در تیمار ۴۵ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار به‌دست آمد (جدول ۲). با توجه به اثر مثبت نیتروژن بر تولید ماده خشک و دوام سطح برگ و در نتیجه افزایش فتوسنتز جاری در طول دوره پر شدن دانه قابل انتظار بود که وزن دانه با افزایش مصرف نیتروژن افزایش یابد. تفاوت ارقام برای وزن هزار در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار بود نتایج مقایسه میانگین نشان داد بیش‌ترین وزن هزار دانه در رقم یاواروس به میزان ۴۰/۳۶ گرم و کم‌ترین در لاین S۷۸ به میزان ۳۸/۳۰ گرم بود (جدول ۲). دلیل این امر به تعداد دانه کم‌تر این ارقام و در نتیجه تخصیص بیش‌تر مواد پرورده به مخازن کم‌تر و نهایتاً افزایش وزن دانه مرتبط است. این نتایج با گزارش اقتصادی (۱۳۸۲) مطابقت داشت.

کارایی مصرف نیتروژن

بر اساس نتایج تجزیه واریانس اثر کود نیتروژن بر کارایی مصرف نیتروژن در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۳). صفت کارایی مصرف نیتروژن تحت تیمارهای متفاوت کودی، تفاوت معنی‌داری داشت (جدول ۴). بیش‌ترین کارایی مصرف نیتروژن مربوط به تیمار ۴۵ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار با مقدار ۷۱/۰۲ کیلوگرم بر کیلوگرم و کم‌ترین کارایی مصرف نیتروژن مربوط به تیمار ۱۳۵ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار با مقدار ۳۶/۶۴ کیلوگرم بر کیلوگرم به‌دست آمد (جدول ۴). به نظر می‌رسد همچنان‌که Doyle و Holford (۱۹۹۳) و Goodroad و Jellum (۱۹۹۸) بیان نمودند، یکی از دلایل کاهش کارایی مصرف نیتروژن در اثر افزایش مصرف نیتروژن، فزونی سرعت از دست رفتن عنصر مذکور از طریق آبشویی و تصعید یا عدم استفاده مؤثر از آن باشد. نتایج مقایسه میانگین نشان داد، بیش‌ترین کارایی مصرف نیتروژن مربوط به لاین S۷۸ با میزان ۶۰/۶۱ کیلوگرم بر کیلوگرم و کم‌ترین کارایی مصرف نیتروژن به رقم شوا با میزان ۴۷/۱۵ کیلوگرم بر کیلوگرم بود. البته بین رقم یاواروس و شوا اختلاف معنی‌دار وجود نداشت (مقدار کارایی مصرف نیتروژن یاواروس ۴۹/۵۷ کیلوگرم بر کیلوگرم) بود. به نظر می‌رسد دلیل بالا بودن لاین S۷۸ این باشد که با مقدار کم‌تر نیتروژن نسبت به بقیه ارقام عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیکی، تعداد دانه در سنبله، تعداد سنبله، تعداد سنبلچه در سنبله را افزایش داده است.

جدول ۳: تجزیه واریانس کارایی مصرف نیتروژن بر اساس میانگین مربعات

منابع تغییرات	درجه آزادی	کارایی مصرف نیتروژن
تکرار	۳	۱۱۶/۳۳ ns
نیتروژن	۲	۳۶۱۶/۶۶ **
خطای a	۶	۱۸۸/۸۳
رقم	۲	۶۱۷/۲۰ **
رقم × نیتروژن	۴	۴۶/۴۹ ns
خطای b	۱۸	۵۷/۶۱
ضریب تغییرات (درصد)	-	۱۴/۴

ns، * و **: به ترتیب بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار و اختلاف معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد می‌باشند.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2025-01-16]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1393.6.21.8.8]

جدول ۴ : مقایسه میانگین کارایی مصرف نیتروژن در سطوح مختلف نیتروژن و ژنوتیپ‌های گندم

تیمارها	میانگین‌ها کارایی مصرف نیتروژن (کیلوگرم بر کیلوگرم)
نیتروژن (کیلوگرم در هکتار)	
۴۵	۷۱/۰۲ a
۹۰	۴۹/۶۷ b
۱۳۵	۳۶/۶۴ c
ژنوتیپ‌های گندم دوروم	
یاواروس	۴۹/۵۷ b
شوا	۴۷/۱۵ b
S78	۶۰/۶۱ a

حروف مشابه در هر ستون به منزله عدم وجود اختلاف معنی‌دار بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد می‌باشد.

نتیجه‌گیری

در مجموع نتایج این آزمایش نشان داد که افزایش مصرف کود نیتروژن اثر معنی‌داری بر عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک گندم دارد البته ارقام مختلف گندم واکنش یکسانی به افزایش کاربرد نیتروژن نشان ندادند علاوه بر این، اثر کود نیتروژن بیش‌تر بر عملکرد بیولوژیک بود ولی اثر تیمار ارقام گندم بیش‌تر بر عملکرد دانه دیده شد به هر حال بیش‌ترین عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک در لاین S۷۸ و در بالاترین سطح کاربرد نیتروژن به‌دست آمد از سوی دیگر شاخص کارایی مصرف نیتروژن نشان داد که با افزایش مصرف کود نیتروژن به‌طور معنی‌داری کاهش می‌یابد. ژنوتیپ‌های مختلف گندم نیز از کارایی یکسانی در استفاده از کود نیتروژن مصرفی برخوردار نبودند. در این شرایط نیز بیش‌ترین کارایی مصرف نیتروژن در کم‌ترین مقدار کود مصرفی و در لاین S۷۸ به‌دست آمد. بنابراین نتایج این آزمایش نشان داد که کسب بالاترین عملکرد دانه همواره با بهترین کارایی مصرف نیتروژن همراه نخواهد بود.

منابع

اقتصادی، ع. ۱۳۸۲. بررسی اثر سطوح مختلف کود نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام گندم در شرایط آب و هوایی بهبهان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول. ۲۵۶ ص.

بحرانی، ع. و طهماسبی‌سروستانی، ز. ۱۳۸۴. اثر میزان و زمان مصرف نیتروژن بر خصوصیات کمی وکیفی، کارایی انتقال مجدد ماده خشک و نیتروژن در دو رقم گندم زمستانه، مجله علوم کشاورزی ایران. ۳۶ (۵): ۱۲۷۱-۱۲۶۳.

خلدبرین، ب. و اسلام‌زاده، ط. ۱۳۸۰. تغذیه معدنی گیاهان عالی (ترجمه)، چاپ دوم، انتشارات دانشگاه شیراز. ۹۴۵ ص.

دانایی‌فر، ا.، سیادت، ع. و رادمهر، م. ۱۳۷۹. بررسی عکس‌العمل ارقام دیررس، میان‌رس و زود رس گندم نسبت به تاریخ‌های کشت از نظر روند پر شدن دانه در بهبهان. ششمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. ۱۳ تا ۱۶ شهریور ۱۳۷۹، بابلسر، ایران. ص: ۶۳-۶۰.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2025-01-16]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1393.6.21.8.8]

سیادت، ع.، نورمحمدی، ق. و کاشانی، ع. ۱۳۸۳. زراعت غلات (جلد اول)، چاپ دوم، انتشارات دانشگاه شهید چمران ۴۶۶ ص.

شهسواری، ن. و صفاری، م. ۱۳۸۴. اثر مقدار نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم گندم در کرمان. ۶۶ ص.

لطفعلی‌آینه، غ.ع. ۱۳۷۶. بررسی بعضی خصوصیات فنولوژیک کمی و کیفی پنج ژنوتیپ گندم در چهار میزان مصرف کود ازته تحت شرایط آب و هوایی اهواز. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه چمران ۱۲۸ص.

مجیدیان، م. وغدیری، ح. ۱۳۸۲. تأثیر تنش رطوبت و مقادیر مختلف کود نیتروژن در مراحل مختلف رشد بر عملکرد، اجزای عملکرد، بازده استفاده از آب و برخی ویژگی‌های فیزیولوژیک گیاه ذرت. مجله علوم کشاورزی ایران. ۳ (۳۳): ۵۳۳-۵۲۱.

مدحج، ع. ۱۳۸۷. ارزیابی تشدید محدودیت منبع ژنوتیپ‌های گندم در شرایط تنش گرمای پس از گرده‌افشانی و کمبود نیتروژن در شرایط محیطی خوزستان. رساله دکتری تخصصی، واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی اهواز. ۳۹۴ ص.

ملکوتی، م. و همایی، م. ۱۳۸۳. حاصلخیزی خاک‌های مناطق خشک و نیمه‌خشک، مشکلات و راه‌حل‌ها، چاپ دوم، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس تهران. ۱۹۵ ص.

نورقلی‌پور، ف.، باقری، ی. و لطف‌اللهی، م. ۱۳۸۷. اثر مقادیر مختلف نیتروژن بر عملکرد و کیفیت گندم. مجله پژوهش در علوم کشاورزی. ۴ (۲): ۱۲۹-۱۲۰.

ولدآبادی، ع. ۱۳۷۲. کودهای شیمیایی و اصول کاربرد آن‌ها، مجله زیتون. ۱۱۳: ۳۲-۲۷.

AbdelGhani, H.A., Parzies, K., Ceccarelli, S., Grando, S. and Geiger, H.H. 2005. Estimation of quantitative genetic parameters for out crossing-related traits in barley. Crop Science 45: 98-105.

Bari, V. and Risso, R. 1979. Sowing rate and nitrogen application rate on durum wheat in the aqulian"tavolliere" region Agronomy (Italy) 10: 87-117.

Bockman, O.C. 2001. Fertilizers and Biological nitrogen Fixation as Sources of Plant nutrients: perspectives for future agriculture. Plant and Soil 194:11-14

David, C., 2005. Nitrogen management organic Farming: nutrient requirement and fertilization, Gent September 7-13, 1997. Gent University and international Scientific of fertilizers Pp: 647-660.

Doyle, A.D., and Holford, I.C.R. 1993. The uptake of nitrogen by wheat, its agronomic efficiency and their relationship to soil and nitrogen fertilizer. Australian Journal of Agriculture Research 44:1245-1258.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2025-01-16]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1393.6.21.8.8]

Garcia, R.L. 1976. Foliar fertilization on soybean during the seed filling period. Agronomy Journal 63: 653-660.

Goodroad, L.L., and Jellum, M.D. 1988. Effect of N fertilizer rate and soil pH on N efficiency in corn. Plant and Soil 106: 85-89.

Herdrich, N. 2000. Grower Experiences with Alternate wheat. Crops in eastern Washington-washington state university. Eb1920.http://pubs.wsu.edu.

Huggins, D.R., and Pan, W.L. 1993. Nitrogen efficiency component analysis: an evaluation of cropping system differences in productivity. Journal of Agronomy 85: 898-905.

Jiang, Z. and Hull, R.J. 1998. Interrelationships of nitrate uptake, nitrate reductase, and nitrogen use efficiency in Selected Kentucky Bluegrass Cultivars. Crop Science 38: 1623-1632.

Palta, J.A., Kobata., T., Turner, N.C. and Fillery, I.R. 1994. Remobilization of carbon and nitrogen in wheat as influenced by post anthesis water deficit. Crop Science 34:118-124.

Thomason, W.E. , Raum, W.R , Johason, G.V., Philips, B.L. and Westerman, R.L. 2004. Winter Wheat nitrogen Use efficiency in grain and forage production system. Agriculture Science 94:112-118.

Timsina, J., Singh, U., Badaruddin, M., Meisner, C. and Amin, M.R. 2001. Cultivar, nitrogen, and water effects on productivity, and nitrogen-use efficiency and balance for rice-wheat sequences of Bangladesh. Field Crops Research 72: 43-161.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2025-01-16]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1393.6.21.8.8]