

## تأثیر مقدار و زمان مصرف نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه گندم رقم زاگرس در شرایط دیم

\*امین آناقلی<sup>۱</sup>، مرتضی کشیری<sup>۲</sup>، ابراهیم زینلی<sup>۲</sup> و مسعود عزت احمدی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup>عضو هیأت علمی مرکز ملی تحقیقات شوری، یزد، <sup>۲</sup>اعضای هیأت علمی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان،

<sup>۳</sup>عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی خراسان

تاریخ دریافت: ۸۳/۷/۷؛ تاریخ پذیرش: ۸۴/۸/۹

### چکیده

به منظور بررسی کود نیتروژن و تقسیم کود در گندم، این آزمایش در مزرعه دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان در سال زراعی ۱۳۷۸-۷۹ انجام گردید. تیمارها شامل پنج مقدار نیتروژن:  $N_1=0$ ،  $N_2=30$ ،  $N_3=60$ ،  $N_4=90$  و  $N_5=120$  کیلو گرم نیتروژن خالص در هکتار و چهار زمان مصرف: تماماً در زمان کاشت:  $T_1$ ، دو سوم در مرحله پنجه زنی + یک سوم در زمان کاشت:  $T_2$ ، دو سوم در مرحله ساقه رفتن + یک سوم در زمان کاشت:  $T_3$  و یک سوم در مرحله ساقه رفتن + یک سوم در مرحله پنجه زنی + یک سوم در زمان کاشت:  $T_4$  بودند. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و در سه تکرار به اجرا درآمد. نتایج آزمایش نشان داد که با افزایش مصرف نیتروژن، عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک به صورت منحنی درجه ۲ افزایش یافتند. بیشترین عملکرد دانه و بیولوژیک مربوط به تیمار  $N_4$  به ترتیب با ۴۵۲۱ و ۱۰۳۸۶/۶ کیلوگرم در هکتار بود. افزایش عملکرد دانه در سطوح بالاتر نیتروژن به دلیل تأثیر مثبت آن بر تعداد سنبله در متر مربع و تعداد دانه در سنبله بود. تأثیر زمان‌های مصرف نیتروژن بر روی برخی از صفات مانند ارتفاع گیاه، وزن هزار دانه و تعداد سنبله در مترمربع در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار گردید.

واژه‌های کلیدی: گندم، نیتروژن، زمان مصرف، عملکرد

### مقدمه

بر بقای پنجه دارد، اگر نیتروژن دیرتر مصرف شود، تأثیر کمی بر تشکیل پنجه‌ها خواهد داشت، ولی باعث افزایش بقای پنجه‌های تشکیل شده می‌گردد (سیمونز، ۱۹۸۲). واکنش‌های گیاه به نیتروژن، حتی در مدیریت صحیح زراعی، معمولاً می‌تواند در بین مناطق و سال‌ها و برحسب آب و هوا و حاصلخیزی خاک بسیار متغیر باشد. این گوناگونی نتایج به تفاوت‌های فصلی در میزان و توزیع

نیتروژن عنصری است که کمبود آن اغلب اوقات عملکرد محصولات زراعی را محدود می‌کند. نیتروژن برای تقسیم و بزرگ شدن سلول‌ها ضروری بوده و باعث افزایش سطح برگ و دوام آن و نیز افزایش تعداد پنجه و بقای آن می‌گردد که در نتیجه این عوامل تولید ماده خشک بیشتر می‌گردد. در گندم پنجه زنی به شدت متأثر از نیتروژن می‌باشد، زمان مصرف نیتروژن نیز اثر زیادی

گردید. میزان بارندگی سالیانه در سال اجرای آزمایش ۵۵۴ میلی‌متر بود که ۱۳۹ میلی‌متر آن در اوایل مهر تا اواسط آذر یعنی قبل از کاشت و ۲۹۴ میلی‌متر آن در طول فصل رشد نازل گردید. میانگین درجه حرارت در طول فصل رشد ۱۳/۸ درجه سانتی‌گراد بود. خاک محل آزمایش دارای بافت سیلتی - کلی - لوم بود، مقدار نیتروژن نیتراتی و نیتروژن آمونیاکی به ترتیب ۱۴/۶ و ۲/۵ppm و نیتروژن کل و کربن آلی نیز به ترتیب ۰/۱۳ و ۱/۱۷ درصد بودند، pH و EC خاک نیز به ترتیب ۷/۹ و ۱/۴dS/m تعیین گردید. رقم مورد آزمایش، زاگرس، یک رقم بهاره، نیمه زودرس، نیمه حساس به زنگ زرد با ارتفاع ۹۸-۸۲ سانتی‌متر، وزن هزار دانه ۴۱-۳۲ گرم و رنگ دانه قرمز می‌باشد (تاهیر و همکاران، ۱۹۹۸). تیمارهای آزمایش شامل پنج مقدار نیتروژن:  $N_1=0$ ،  $N_2=30$ ،  $N_3=60$ ،  $N_4=90$  و  $N_5=120$  کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار و چهار زمان مصرف نیتروژن: تماماً در زمان کاشت:  $T_1$ ، دو سوم در مرحله پنجه‌زنی + یک سوم در زمان کاشت:  $T_2$ ، دو سوم در مرحله ساقه رفتن + یک سوم در زمان کاشت:  $T_3$  و یک سوم در مرحله ساقه رفتن + یک سوم در مرحله پنجه‌زنی + یک سوم در زمان کاشت:  $T_4$  بودند. تعیین مراحل رشدی براساس مقیاس زادوکس انجام گرفت (زادوکس و همکاران، ۱۹۷۴). این آزمایش براساس فاکتوریل در قالب بلوک‌های کامل تصادفی و در سه تکرار پیاده گردید.

کودهای فسفر و پتاس براساس ۹۰ کیلوگرم در هکتار  $P_2O_5$  از نوع سوپر فسفات تریپل و ۵۰ کیلوگرم در هکتار  $K_2O$  از نوع سولفات پتاسیم قبل از کشت در سطح مزرعه پخش و سپس توسط دیسک با خاک مخلوط گردید، کود نیتروژن مورد استفاده نیز از نوع اوره ۴۶ درصد بود و کود مورد نیاز کرت‌های آزمایشی براساس نیتروژن خالص مورد محاسبه قرار گرفت. ابعاد کرت‌های آزمایشی  $1/35 \times 6$  متر، فاصله خطوط کشت ۱۵ سانتی‌متر و تراکم بذر براساس ۲۵۰ بوته در مترمربع تنظیم گردید، کشت در نیمه آذر ماه به صورت دستی و در عمق سه سانتی‌متری خاک انجام شد. پس از رسیدن دانه گندم

بارندگی و تفاوت‌های مکانی در ذخایر نیتروژن خاک ارتباط دارد (روث و مارشال، ۱۹۸۷). مصرف صحیح و متناسب نیتروژن، عملکرد دانه گندم را عمدتاً از طریق افزایش تعداد سنبله در واحد سطح بالا می‌برد و افزایش تعداد دانه در سنبله نقش کمتری در بالا بردن عملکرد دارد (ایوب و همکاران، ۱۹۹۴ و زبارت و شیرد، ۱۹۹۲). بول و دوبتز (۱۹۸۶) بیان کردند که به ازای هر تن افزایش عملکرد مورد انتظار باید ۳۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن اضافی مصرف شود ولی با افزایش مصرف نیتروژن بیش از ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار، واکنش عملکرد دانه به ازای هر کیلوگرم نیتروژن افزوده شده کمتر گردید، به طوری که حداکثر عملکرد در حدود ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بدست آمد و در مقادیر بالاتر عملکرد کاهش یافت.

لثوی (۱۹۹۳) در بررسی مقادیر مختلف نیتروژن و کاربرد آن در مراحل کاشت، پنجه‌زنی و طویل شدن ساقه و یا تقسیط آن در مراحل یاد شده به این نتیجه رسید که عملکرد دانه به طور مثبت و معنی‌دار به نیتروژن مصرف شده در مراحل کاشت یا پنجه‌زنی واکنش نشان داد ولی عکس‌العمل عملکرد دانه به کاربرد نیتروژن در مرحله طویل شدن ساقه کمتر بود، هر چند آنگوس و فیشر (۱۹۹۱) با مصرف نیتروژن در مرحله طویل شدن ساقه به عملکردهای بالا دست یافتند.

با توجه به اینکه تعیین مقدار و زمان مناسب مصرف کود نیتروژن برای تعیین واکنش محصول نسبت به کود نیتروژن ضروری است، این موضوع به طور گسترده طی آزمایش‌هایی که در طول سال‌های متمادی انجام شده مورد مطالعه قرار گرفته است. در این گونه آزمایش‌ها تغییرات منطقه‌ای خاک، شرایط آب و هوایی و ارقام حائز اهمیت است، زیرا ممکن است شرایط محیطی با میزان مصرف کود نیتروژنه واکنش متقابل داشته باشد، به همین منظور این آزمایش بر روی یکی از ارقام مهم مورد کشت (زاگرس) در منطقه انجام گردید تا واکنش رقم مذکور نسبت به کاربرد نیتروژن مشخص گردد.

## مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۷۹-۷۸ در مزرعه دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان اجرا

بالتر کود می‌باشد (جدول‌های ۲ و ۴)، این جزء خطی همان رگرسیون خطی ارتفاع گیاه با مقادیر کود است و معنی‌دار شدن آن نشان می‌دهد که افزایش ارتفاع به‌طور معنی‌دار با افزایش مقدار کود رابطه خطی دارد و شیب این خط مثبت می‌باشد. تقسیط نیتروژن و مصرف آن به‌صورت سرک نسبت به مصرف تمام کود در زمان کاشت نیز باعث افزایش ارتفاع گیاه شده است (جدول ۳) به‌طوری که تیمار T<sub>3</sub> بیشترین ارتفاع گیاه را باعث گردید که احتمالاً به دلیل فراهم شدن بیشتر نیتروژن در مرحله طولی شدن ساقه است.

با افزایش مصرف نیتروژن تعداد سنبله در بوته و تعداد سنبله در مترمربع افزایش پیدا کرد که به دلیل افزایش تعداد پنجه بارور می‌باشد. سیمونز (۱۹۸۲) بیان داشتند که بقای پنجه‌های تشکیل شده با افزایش مصرف نیتروژن، بیشتر می‌گردد. در بین زمان‌های مختلف مصرف نیتروژن، تیمار T<sub>3</sub> به دلیل ناکافی بودن نیتروژن در مرحله پنجه‌زنی، پنجه‌های بارور کمتری تولید کرد که این امر باعث کاهش تعداد سنبله در مترمربع گردید و تیمار T<sub>2</sub> به دلیل دریافت نیتروژن کافی در مرحله پنجه‌زنی، تعداد پنجه‌های بارور بیشتری تولید نمود، این امر توسط مسداک و اسمیت (۱۹۹۴) نیز گزارش گردیده است. با افزایش مصرف نیتروژن تا ۹۰ کیلوگرم در هکتار، تعداد دانه در سنبله افزایش یافت و با مصرف بیشتر کود، تغییر چندانی نیافت، این امر با یافته‌های محققین دیگر مطابقت دارد (ایوب و همکاران، ۱۹۹۴ و فیشر، ۱۹۹۳).

براساس سیستم زادوکس، مبادرت به اندازه‌گیری صفات مورد نظر گردید. برای اندازه‌گیری ارتفاع گیاه، فاصله بین سطح خاک تا نوک ۲۰ ساقه اصلی بدون در نظر گرفتن ریشک‌ها ثبت گردید. برای شمارش تعداد سنبله در مترمربع، در خطوط عملکرد اصلی، تعداد سنبله را در نیم مترمربع شمارش کرده و سپس به تعداد سنبله در مترمربع تبدیل کردیم. تعداد دانه در سنبله، از شمارش تعداد دانه در ۱۵ بوته و تقسیم آن بر تعداد سنبله به‌دست آمد. برای تعیین عملکرد، دو مترمربع از خطوط میانی حاشیه جدا گردید و پس از توزین براساس رطوبت ۱۳ درصد محاسبه شدند.

کلیه تجزیه و تحلیل‌های آماری با نرم افزار SAS و مقایسات میانگین توسط آزمون LSD انجام گرفته، ضرائب معادلات نیز به روش رگرسیون محاسبه گردید.

## نتایج و بحث

اثر مقادیر مختلف نیتروژن بر ارتفاع گیاه، تعداد سنبله در بوته، تعداد دانه در سنبله، تعداد سنبله در مترمربع، عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار گردید ولی روی وزن هزار دانه و شاخص برداشت دانه تأثیری نداشت. اثر زمان‌های مختلف مصرف نیتروژن فقط بر ارتفاع گیاه، تعداد سنبله در مترمربع و وزن هزار دانه در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار گردید (جدول ۱).

مقایسه میانگین‌ها در مقادیر مختلف نیتروژن نشان‌دهنده افزایش ارتفاع گیاه به‌صورت خطی در مقادیر

جدول ۱- میانگین مربعات صفات مورد بررسی تحت تأثیر مقادیر و زمان‌های مختلف مصرف نیتروژن.

منابع تغییر	ارتفاع گیاه	تعداد سنبله در بوته	تعداد دانه در سنبله	تعداد سنبله در متر مربع	وزن هزار دانه	عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت دانه
تکرار	۶/۳ <sup>ns</sup>	۰/۰۰۲ <sup>ns</sup>	۱/۳ <sup>ns</sup>	۱۲ <sup>ns</sup>	۰/۱ <sup>ns</sup>	۳۱۰۵۷ <sup>ns</sup>	۷۷۱۱۵۷ <sup>ns</sup>	۸/۴ <sup>ns</sup>
کود نیتروژن (N)	۱۵۰/۳ <sup>**</sup>	۰/۱۵ <sup>**</sup>	۷۷/۳ <sup>**</sup>	۱۱۴۲۷ <sup>**</sup>	۱/۰ <sup>ns</sup>	۴۳۶۳۵۰۲ <sup>**</sup>	۲۳۲۹۲۳۵۹ <sup>**</sup>	۰/۲ <sup>ns</sup>
زمان مصرف (T)	۳۴/۶ <sup>*</sup>	۰/۰۰۹ <sup>ns</sup>	۰/۳۷ <sup>ns</sup>	۴۹۰ <sup>*</sup>	۷/۹ <sup>*</sup>	۲۶۸۴۵ <sup>ns</sup>	۲۸۱۹۱۱ <sup>ns</sup>	۰/۷ <sup>ns</sup>
N×T	۱۱/۷ <sup>ns</sup>	۰/۰۰۴ <sup>ns</sup>	۰/۲۵ <sup>ns</sup>	۶۳ <sup>ns</sup>	۰/۹ <sup>ns</sup>	۳۲۱۷۹ <sup>ns</sup>	۱۴۹۶۸۹ <sup>ns</sup>	۰/۷ <sup>ns</sup>
اشتباه آزمایشی	۱۰/۸	۰/۰۰۹	۲/۰	۱۷۱	۲/۷	۸۸۲۸۵	۵۹۳۸۲۷	۳/۳
ضریب تغییرات (درصد)	۳/۴۹	۵/۷۲	۵/۸۹	۳/۰۳	۴/۲۲	۷/۳۶	۸/۳۴	۴/۱۹

جدول ۲- تفکیک میانگین مربعات صفات در مقادیر مختلف نیتروژن به کمک ضرائب چند جمله‌ای متعامد.

منابع تغییر	درجه آزادی	ارتفاع گیاه	تعداد دانه در سنبله	تعداد سنبله در متر مربع	عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیک
مقدار کود نیتروژن	۴	۱۵۰/۳**	۷۷/۳**	۱۱۴۲۷/۰**	۴۳۶۳۵۰۲/۰**	۲۳۲۹۲۳۵۹/۰**
خطی	۱	۵۵۷/۷۱**	۲۸۴/۲۸**	۳۷۴۱۸/۰۱ <sup>ns</sup>	۱۵۲۵۰۶۴۲/۲**	۸۱۵۸۸۶۳۴/۰**
درجه ۲	۱	۱۲/۶۵ <sup>ns</sup>	۱۴/۰۰۱*	۷۹۶۸/۱۵**	۲۱۹۴۰۱۱/۴**	۱۱۴۹۱۷۶۷/۰**
درجه ۳	۱	۴/۱۸ <sup>ns</sup>	۱۰/۷۴*	۳۲۳/۴۱ <sup>ns</sup>	۹۲۹۸/۹ <sup>ns</sup>	۸۸۲۲۹/۰ <sup>ns</sup>
درجه ۴	۱	۲۶/۵۷ <sup>ns</sup>	۰/۱۴۶ <sup>ns</sup>	۰/۲۷ <sup>ns</sup>	۵۵/۴۹ <sup>ns</sup>	۸۱۶/۲۳ <sup>ns</sup>

ns، \* و \*\* به ترتیب غیرمعنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد می‌باشند.

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات مورد بررسی در مقادیر و زمان‌های مختلف مصرف نیتروژن.

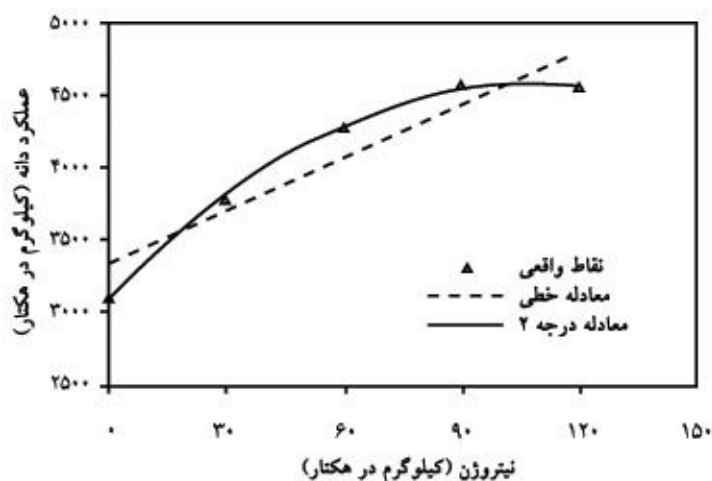
تیمار	ارتفاع گیاه (سانتی‌متر)	تعداد سنبله در بوته	تعداد دانه در سنبله	تعداد سنبله در مترمربع	وزن هزاردانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد شاخص (کیلوگرم در هکتار)	برداشت دانه (درصد)
N <sub>1</sub>	۸۹/۵۰	۱/۵۳	۲۰/۹۳	۳۸۰/۰۰	۳۹/۰۹	۳۱۰۲/۷	۷۰۹۶/۳	۴۳/۹۱
N <sub>2</sub>	۹۲/۸۱	۱/۶۵	۲۲/۳۸	۴۲۳/۳۳	۳۸/۸۱	۳۷۷۶/۹	۸۶۲۹/۰	۴۳/۸۱
N <sub>3</sub>	۹۳/۸۳	۱/۷۱	۲۴/۹۳	۴۴۴/۴۲	۳۸/۷۶	۴۲۶۲/۷	۹۷۵۹/۵	۴۳/۷۶
N <sub>4</sub>	۹۷/۸۷	۱/۷۸	۲۶/۶۵	۴۵۲/۰۸	۳۸/۷۵	۴۵۲۵/۱	۱۰۳۸۶/۶	۴۳/۵۷
N <sub>5</sub>	۹۷/۷۵	۱/۸۱	۲۶/۴۹	۴۵۳/۹۲	۳۸/۲۸	۴۵۱۱/۰	۱۰۳۴۰/۳	۴۳/۶۳
LSD <sup>†</sup>	۰/۹۱۵ <sup>ns</sup>	۰/۰۲۷**	۰/۳۹۷**	۳/۶۳۴**	۰/۸۹۵ <sup>ns</sup>	۸۲/۶۱**	۲۱۴/۲۴**	۰/۵۱ <sup>ns</sup>
T <sub>1</sub>	۹۲/۲۷	۱/۷۱۵	۲۴/۲۳	۴۳۲/۹۳	۳۸/۴۰	۴۰۴۹/۲	۹۲۶۳/۶	۴۳/۷۸
T <sub>2</sub>	۹۴/۵۱	۱/۷۱۷	۲۴/۴۳	۴۳۶/۶۷	۳۸/۲۱	۴۰۸۷/۰	۹۴۰۸/۰	۴۳/۵۲
T <sub>3</sub>	۹۵/۹۰	۱/۶۷۹	۲۴/۰۷	۴۲۳/۱۳	۳۹/۸۱	۳۹۹۹/۲	۹۰۷۴/۶	۴۴/۰۱
T <sub>4</sub>	۹۴/۷۳	۱/۶۶۹	۲۴/۳۷	۴۳۰/۲۷	۳۸/۵۵	۴۰۱۸/۴	۹۲۲۳/۱	۴۳/۶۳
LSD	۲/۸۱۸*	۰/۰۲۴ <sup>ns</sup>	۰/۳۸۵ <sup>ns</sup>	۳/۲۵*	۰/۴۰۷*	۸۹/۷۳ <sup>ns</sup>	۳۵۱/۲۶ <sup>ns</sup>	۰/۵۴۶ <sup>ns</sup>

ns، \* و \*\* به ترتیب غیرمعنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد می‌باشند. †: LSD، کمترین اختلاف معنی دار می‌باشد.

مطابقت دارد (آلکوز و همکاران، ۱۹۹۳؛ فردریک و کامراتو، ۱۹۹۵). تفکیک میانگین مربعات به اجزای خطی، درجه دوم و غیره نشان داد که با افزایش مصرف نیتروژن، عملکرد دانه افزایش می‌یابد ولی میزان افزایش عملکرد در مقادیر بالاتر نیتروژن به تدریج کمتر می‌شود (جدول ۳ و شکل ۱). تفاوت مقادیر محاسبه شده برای عملکرد دانه از معادله و مقادیر مشاهده شده در مقادیر کود نیتروژن ۰، ۳۰، ۶۰، ۹۰ و ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار به ترتیب ۸/۶-، ۱۶/۵، ۱/۴، ۱۸/۹- و ۸/۷ می‌باشد که با توجه به ناچیز بودن جمع جبری این اعداد، می‌توان از معادله مذکور (جدول ۴) برای برآورد عملکرد دانه در مقادیر مختلف کود نیتروژن استفاده کرد.

بین زمان‌های مصرف نیتروژن، وزن هزار دانه در تیمار T<sub>3</sub> بیشتر بود که این امر احتمالاً به دلیل فراهم بودن مواد غذایی بیشتر به دلیل تأخیر در مصرف کود نیتروژن و هم چنین کمتر بودن تعداد سنبله در مترمربع است که در این حالت قابلیت دسترسی دانه‌ها به مواد فتوسنتزی بیشتر گردیده و منجر به افزایش وزن تک دانه و در نتیجه وزن هزار دانه در این تیمار گردیده است.

مقایسه میانگین تیمارهای کودی N<sub>2</sub>، N<sub>3</sub>، N<sub>4</sub> و N<sub>5</sub> نسبت به شاهد (N<sub>1</sub>) نشان دهنده افزایش عملکرد به میزان ۲۱/۷، ۳۷/۳، ۴۵/۸ و ۴۵/۳ درصد به ترتیب ذکر شده می‌باشد. در این آزمایش تغییرات عملکرد دانه به ازای افزایش مصرف نیتروژن از قانون بازده نزولی پیروی می‌کند (شکل ۱)، این امر با یافته‌های محققین دیگر



شکل ۱- تاثیر نیتروژن بر عملکرد دانه با استفاده از معادلات برازش داده شده. علائم، نقاط واقعی را نشان می‌دهند

قسمت‌های مختلف رویشی و زایشی گیاه در اثر مصرف کود نیتروژن است. به‌طور مثال روند افزایش ارتفاع گیاه به‌صورت خطی (جدول ۲ و ۴) و افزایش تعداد پنجه در بوته و عملکرد کاه به‌صورت غیرخطی بود (داده‌ها نشان داده نشده است). در بین زمان‌های مصرف نیتروژن، تیمارهای  $T_2$  و  $T_3$  به‌ترتیب کمترین و بیشترین عملکرد بیولوژیک را تولید کردند. پژوهشگران نیز کاهش عملکرد بیولوژیک را در اثر تأخیر در مصرف نیتروژن و کاهش واکنش عملکرد کاه را در اثر تقسیط آن، در گندم گزارش دادند (ویواست و کاسمن، ۱۹۹۲). با افزایش نیتروژن کاهش جزئی در شاخص برداشت دیده شد که احتمالاً ناشی از تأثیر بیشتر نیتروژن بر رشد رویشی و عملکرد بیولوژیک در مقایسه با عملکرد دانه است (جدول ۳).

معنی‌دار بودن جزء درجه دوم صفات تعداد دانه در سنبله و تعداد سنبله در مترمربع را می‌توان با تغییرات عملکرد دانه به‌صورت درجه ۲ مرتبط دانست (جدول ۴). با وجود غیرمعنی‌دار شدن زمان‌های مصرف کود بر عملکرد دانه، تیمار  $T_2$  و  $T_3$  به‌ترتیب با مقدار ۴۰۸۷ و ۳۹۸۸ کیلوگرم در هکتار بیشترین و کمترین عملکردها را داشتند. اثر متقابل مقدار و زمان مصرف بر عملکرد دانه معنی‌داری نگردید، تیمار  $N_5T_2$  و  $N_1T_1$  به‌ترتیب با مقادیر ۳۱۰۳ و ۴۶۵۸ کیلوگرم در هکتار کمترین و بیشترین عملکرد دانه را تولید کردند. با افزایش مصرف نیتروژن، عملکرد بیولوژیک نیز افزایش یافت ولی میزان افزایش آن در مقادیر بالاتر نیتروژن بتدریج کمتر گردید (جدول ۳). این گونه افزایش در عملکرد بیولوژیک، برآیند رشد

جدول ۴- معادلات برازش داده شده برای برخی از صفات مورد بررسی در مقادیر مختلف نیتروژن!

ضریب تبیین	معادله برازش داده شده	صفات مورد بررسی
۰/۴۴	$Y=90/04 + 0/072X$	ارتفاع گیاه
۰/۸۳	$Y=381/66 + 1/506X - 0/0076X^2$	تعداد سنبله در متر مربع
۰/۷۶	$Y=20/62 + 0/089X - 0/00032X^2$	تعداد دانه در سنبله
۰/۸۲	$Y=3094/121 + 27/12X - 0/127X^2$	عملکرد دانه
۰/۷۸	$Y=7070/136 + 62/357X - 0/291X^2$	عملکرد بیولوژیک

۱- معادلات بدست آمده فقط در دامنه کود به کار رفته کاربرد دارند.

## منابع

1. Alcoz , M.M., Hons, F.M., and Haby, V.A. 1993. Nitrogen fertilizing timing effect on wheat production, nitrogen uptake efficiency, and residual soil nitrogen. *Agron. J.* 85: 1198- 1203.
2. Angus, J.F., and Fischer, R.A. 1991. Grain and protein responses to nitrogen applied to wheat growing on a red earth. *Aust. J. Agric. Res.* 42: 732- 746.
3. Ayoub, M., Guertin, S., Fregeau-Reid, J., and Smith, D.L. 1994. Nitrogen fertilizer effect on breadmaking quality of hard red spring wheat in eastern Canada. *Crop Sci.* 34: 1346-1352.
4. Bole, J.B., and Dubetz, S. 1986. Effect of irrigation and nitrogen fertilizer on the yield and protein content of soft white spring wheat. *Can. J. Plant Sci.* 66: 281- 289.
5. Fischer, R.A. 1993. Irrigated spring wheat, timing, and amount of nitrogen fertilizer. II: Physiology of grain yield response. *Field Crops Res.* 33: 57-80.
6. Frederick, J.R., and Camberato, J.J. 1995. Water and nitrogen effects on winter wheat in southeastern Coastal Plain. *Agron. J.* 87: 521- 533.
7. Leowy, T. 1993. Effect of single and combined applications of N on wheat at three applications dates. *W. B. T. Abs.* 10(4):3185.
8. Mossedaq, F., and Smith, D.H. 1994. Timing nitrogen application to enhance spring wheat yields in a Mediterranean climate. *Agron. J.* 86: 221-226.
9. Roth, G.W., and Marshal, H.G. 1987. Effects of timing of nitrogen fertilization and a fungicide on soft – red winter wheat . *Agron. J.* 79: 197 – 200.
10. Simons, R.G. 1982. Tiller and ear production of winter wheat. *Field Crop Abst.* 35: 857 – 870.
11. Tahir, M., Ketata, H., Sadeghi, E., and Amiri, A. 1998. Wheat and barley improvement in the dryland areas of Iran: Present status and future projects. AREEO. The ministry of agriculture of Iran and ICARDA. Aleppo Syria. 67p.
12. Wuest, S.B., and Cassman, K.G. 1992. Fertilizer – nitrogen use efficiency of irrigated wheat. *Agron. J.* 84: 682 – 694.
13. Zadoks, J.C., Chang, T.T., and Kanzal, C.F. 1974. A decimal code for the growth stages of cereals. *Weed. Res.* 14: 415-421.
14. Zebart, B.J., and Sheard, R.W. 1992. Influence of rate and timing of nitrogen fertilization on yield and quality of hard red winter wheat in Ontario. *Can. J. Plant Sci.* 72: 13 – 19.

## **Influence of the amount and time of nitrogen application on yield and yield components in wheat (cv. Zagroos) under rainfed condition**

**A. Anagholi<sup>1</sup>, M. Kashiri<sup>2</sup>, E. Zeinali<sup>2</sup> and M. Ezat-Ahmadi<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Faculty member of National Research center of Salinity Yazd, <sup>2</sup>Faculty members of Gorgan Univ., of Agricultural Sci. & Natural Resources, <sup>3</sup>Faculty member of Agricultural Research Center of Khorasan

---

### **Abstract**

In order to evaluate the effects of the amount and application time of nitrogen fertilizer on growth, physiologic characteristics, yield and yield components of wheat (*Triticum aestivum*. L. cv. Zagroos), an experiment was conducted under rainfed condition at Gorgan province, Iran in 1999-2000. The treatments consisted of the factorial combination of five nitrogen rates ( $N_1=0$ ,  $N_2=30$ ,  $N_3=60$ ,  $N_4=90$  and  $N_5=120$  Kg.N/ha<sup>-1</sup>) and four different time of nitrogen application, which were  $T_1$ = all preplant (pp),  $T_2$ = 1/3pp + 2/3tillering,  $T_3$ = 1/3pp + 2/3 stem elongation and  $T_4$ = 1/3pp + 1/3tillering +1/3stem elongation. The experiment was arranged as a randomized complete block design with three replications. The results showed that grain and biologic yields increased second order polynomial with increasing N fertilizer. The highest grain yield and biologic yield were observed in  $N_4$  treatment with 4525.1 and 10386.6 kg/ha<sup>-1</sup> respectively. The increase in grain yield with increasing N application was due to increase in spicule/m<sup>-2</sup> and grains. spicule<sup>-1</sup>. The plant height, TKW and spicule/m<sup>-2</sup> were significantly affected by the time of N fertilizer application at 5% probability level.

**Keywords:** Wheat; Nitrogen fertilizer; Application time; Yield