

## اثرات انواع کود نیتروژنه بر انتقال مجدد ماده خشک، عملکرد و برخی صفات زراعی در سه رقم گندم پر محصول

\* معرفت مصطفوی راد<sup>۱</sup>، وحید رضا محمودی<sup>۱</sup> و زین العابدین طهماسبی سروسنایی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup>شرکت خدمات حمایتی کشاورزی فارس، <sup>۲</sup>عضو هیأت علمی گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه تربیت مدرس تهران

تاریخ دریافت: ۸۳/۱۱/۳ ؛ تاریخ پذیرش: ۸۴/۱۲/۱۳

### چکیده

به منظور ارزیابی اثرات سه نوع کود نیتروژنه بر انتقال مجدد ماده خشک، عملکرد و برخی صفات زراعی سه رقم گندم، آزمایش مزرعه‌ای در روستای لپوئی (شیراز) به صورت اسپلت پلات با طرح پایه بلوک‌های تصادفی و چهار تکرار در سال زراعی ۱۳۸۲-۱۳۸۳ انجام گرفت. پلات‌های اصلی شامل انواع کود نیتروژنه (N1=سولفات آمونیم، N2=نیترات آمونیوم و N3=اوره) و پلات‌های فرعی شامل ارقام گندم (C1=استار C2=داراب ۲ و C3=چمران) بود. نتایج به دست آمده نشان داد که عملکرد دانه، وزن هزار دانه، انتقال مجدد ماده خشک ساقه و برگ‌ها در ارقام گندم و انواع کود نیتروژنه تفاوت‌های معنی‌داری دارند. به علاوه اثر متقابل رقم و کود بر عملکرد دانه، طول برگ پرچم و انتقال مجدد ماده خشک برگ‌ها معنی‌دار بود. رقم چمران و کود نیتروژنه اوره بیشترین میزان عملکرد دانه، وزن هزار دانه، طول سنبله، انتقال مجدد ماده خشک ساقه و برگ‌ها را نشان داد. از نظر انتقال مجدد ماده خشک، ساقه نسبت به برگ‌ها و برگ پرچم برتری نشان داد و بین عملکرد دانه با وزن هزار دانه، طول سنبله، انتقال مجدد ماده خشک ساقه و برگ‌ها همبستگی مثبت و معنی‌داری مشاهده شد. در نتیجه چنین استنباط می‌شود که عملکرد ارقام مختلف گندم تحت تأثیر کودهای مختلف نیتروژنه متفاوت بوده و کود اوره مطلوب‌تر از انواع دیگر است.

**واژه‌های کلیدی:** گندم، عملکرد، نیتروژن، ماده خشک، انتقال مجدد

### مقدمه

به زراعی، مدیریت بهینه مصرف کودهای شیمیایی است. در بین کودهای شیمیایی همبستگی بالایی بین نیتروژن و عملکرد (۵۶ درصد) گزارش شده است (ملکوتی، ۱۳۷۸ الف، ۱۳۸۰ ب). بهبود حاصلخیزی خاک بویژه مدیریت صحیح مصرف بهینه نیتروژن کلید اصلی افزایش عملکرد و پروتئین دانه به‌شمار می‌رود (الکوزن و همکاران، ۱۹۹۳).

امروز بخش کشاورزی حدود ۲۶ درصد از درآمد ناخالص ملی را تشکیل می‌دهد و ۲۰ درصد از تولیدات کشاورزی و ۶/۲ میلیون هکتار از اراضی زراعی کشور به کشت گندم اختصاص دارد. یکی از عوامل مهم در افزایش تولیدات کشاورزی همسو با عملیات به نژادی و

چنانچه مصرف نیتروژن قبل از مرحله رشد سریع گیاه انجام شود جذب نیتروژن و راندمان مصرف آن افزایش می‌یابد و تقسیط دو یا سه بار نیتروژن باعث می‌شود وزن هزار دانه به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر تقسیط نیتروژن قرار گیرد (جانستون و فولر، ۱۹۹۱).

گندم یکی از محصولات استراتژیک کشور بوده و بیش از ۴۵ درصد پروتئین و ۵۵ درصد کالری مورد نیاز جمعیت کشور را تشکیل می‌دهد و مدیریت مصرف بهینه کود نیتروژنه برای موفقیت در افزایش تولید دانه و پروتئین گندم از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. بویژه در مناطق خشک و نیمه خشک، تعیین منطقی نوع و میزان مصرف کودهای ازته به‌منظور ارتقای کمی و کیفی محصولات زراعی، ضروری است (خادمی و همکاران، ۱۳۷۹). حاصلخیزی کافی خاک یکی از ضروریات اصلی برای افزایش تولید گندم است و نیتروژن محدود کننده‌ترین عامل مواد غذایی در عملکرد گندم به‌شمار می‌رود (دیویس و همکاران، ۲۰۰۲). به‌علاوه در مراحل خاصی از نمو گیاهی، مواد فتوسنتزی مازاد بر نیاز فرآیندهای رشد و نمو تولید می‌شود. این مواد به‌صورت ترکیب‌های غیرساختمانی در اندام‌های رویشی گیاه مانند ساقه و غلاف برگ‌ها ذخیره شده و بدنبال تشکیل مقصدهای فیزیولوژیکی قوی، طی فرآیند انتقال مجدد<sup>۱</sup> به‌طرف دانه‌ها حرکت می‌کنند. جیان چانک و همکاران (۲۰۰۰) در مطالعه بر روی سه رقم گندم تحت تأثیر دو مقدار نرمال و مقدار بالای ازت، نشان دادند که در شرایط تنش رطوبتی، حرکت مواد پرورده ذخیره شده در ساقه و برگ‌ها تا قبل از مرحله گلدهی، به‌طرف دانه تسریع پیدا کرده و سرعت کاهش کربوهیدرات‌های غیرساختمانی ساقه و غلاف‌ها افزایش می‌یابد و تحت این شرایط تخصیص کربن تثبیت شده از برگ پرچم به دانه‌ها و در نتیجه شاخص برداشت نیز به‌طور معنی‌داری افزایش می‌یابد و هر عاملی که منجر به زود رسی و پیری زود هنگام محصول شود انتقال مجدد مواد پرورده به دانه‌ها افزایش و سرعت پر شدن

دانه‌ها و عملکرد دانه افزون‌تر می‌شود. کوباچ و توم (۱۹۸۹) بیان کردند که هر چه طول دوره پر شدن دانه‌ها بیشتر گردد و دوام سطح برگ افزایش یابد سهم ذخایر فتوسنتزی در عملکرد دانه غلات بیشتر می‌شود. سهم مواد ذخیره در افزایش وزن نهایی دانه برای محصول گندم در شرایط آبیاری و دیم ۱۳ درصد و ۲۷ درصد گزارش شده است (بایدینگر و همکاران، ۱۹۷۷). رحیمیان و همکاران (۱۳۷۷) به نقل از استین و همکاران (۱۹۸۰) سهم ذخایر قبل از گرده افشانی در عملکرد گندم را طی سال‌های گرم و مرطوب ۱۱ درصد و در سال‌های گرم و خشک ۴۴ درصد گزارش کرده‌اند، همچنین به نقل از کالاگر و همکاران (۱۹۷۶ و ۱۹۷۶b) بیان نمودند که در شرایط تنش آبی به‌طور متوسط ۴۳ و حداکثر ۷۴ درصد از وزن نهایی دانه را مواد ذخیره‌ای تشکیل می‌دهد. با توجه به اهمیت انتقال مجدد ماده خشک در افزایش وزن دانه گندم و با فرض تأثیر متفاوت منابع مختلف کود نیتروژنه بر فرآیند انتقال مجدد ماده خشک از اندام‌های هوایی به دانه، هدف از این مطالعه بررسی اثرات انواع مختلف کود نیتروژنه بر انتقال مجدد ماده خشک و عملکرد و دیگر صفات مورد مطالعه در ارقام گندم بود.

## مواد و روش‌ها

این آزمایش به‌صورت اسپلیت پلات بر مبنای بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار در روستای لپویی (شیراز) انجام شد. تیمارهای مورد آزمایش عبارت بودند از: N1 = کود نیتروژنه سولفات آمونیوم، N2 = کود نیتروژنه نترات آمونیوم، N3 = کود نیتروژنه اوره، C1 = رقم پر محصول گندم استار، C2 = رقم پر محصول گندم چمران. در این آزمایش ۱۸۴ کیلوگرم نیتروژن خالص از سه نوع کود نیتروژنه بالا استفاده شد. سه رقم گندم پر محصول اشاره شده نیز برابر توصیه محققین مرکز تحقیقات در ردیف‌هایی به فواصل ۲۰ سانتی‌متر و تراکم یکسان و در زمینی به وسعت تقریبی ۵۰۰ مترمربع کاشته شد. ابعاد

## نتایج و بحث

نتایج این آزمایش نشان داد که کود نیتروژنه یکی از عوامل مهم برای افزایش تولید گندم پر محصول می‌باشد و تأثیر معنی‌داری بر روی عملکرد، وزن هزار دانه، طول برگ پرچم و برگ دوم، انتقال مجدد ماده خشک ساقه و برگ‌ها دارد به عبارت دیگر نتایج نشان می‌دهد که حاصلخیزی خاک نقش بارزی بر عملکرد ارقام گندم دارد و همچنین باعث می‌شود میزان انتقال مجدد ماده خشک از اندام‌های هوایی به دانه (به عنوان یک منبع ثانویه تأمین مواد پرورده مورد نیاز دانه) افزایش یابد. اثرات متقابل کود نیتروژنه و رقم برای عملکرد دانه و برگ پرچم در سطح یک درصد و برای انتقال مجدد ماده خشک برگ‌ها نیز در سطح ۵ درصد معنی‌دار گردید که نشان می‌دهد عملکرد دانه، طول برگ پرچم و انتقال مجدد ماده خشک برگ‌ها تحت تأثیر انواع مختلف کود نیتروژنه متفاوت است. به عبارت دیگر رفتار ارقام مختلف گندم از نظر صفات مورد مطالعه در شرایط محیطی مختلف، متفاوت می‌باشد (جدول ۱). در ارقام مختلف گندم به استثنای انتقال مجدد ماده خشک برگ پرچم، سایر صفات مورد مطالعه اختلافات معنی‌داری در سطح آماری یک درصد نشان دادند. که بنظر می‌رسد در ارقام گندم مورد مطالعه، برگ پرچم به دلیل این که دیرتر از سایر برگ‌ها تشکیل می‌شود و مصادف شدن حداکثر فعالیت فتوسنتزی آن با تشکیل دانه‌ها باعث می‌شود از طریق فتوسنتز جاری نقش مؤثری در پر شدن و افزایش عملکرد دانه ایفا نماید و بدین ترتیب علی‌رغم داشتن مقدار اندکی انتقال مجدد مواد ذخیره‌ای، تفاوت معنی‌داری بین ارقام مشاهده نشد (جدول ۱).

مقایسه میانگین‌ها (جدول ۳) نشان می‌دهد که بین انواع کود نیتروژنه از نظر عملکرد دانه، وزن هزار دانه و انتقال مجدد ماده خشک برگ‌ها تفاوت‌های معنی‌داری

کرت‌ها  $3 \times 4/5$  و بافت خاک مزرعه لومی رسی و اسیدیته خاک<sup>۲</sup> مساوی  $7/2$  بود.

بر اساس نتایج آزمون خاک نمونه‌برداری شده از عمق ۰-۳۰ سانتی‌متر و بنابر توصیه محققین مرکز تحقیقات کشاورزی استان مقدار ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود کلرور پتاسیم مورد استفاده قرار گرفت ولی به دلیل بالا بودن درصد فسفر قابل جذب، مصرف کود فسفاته توصیه نشد. کودهای نیتروژنه به صورت یک سوم در مرحله کاشت، یک سوم در مرحله پنجه‌دهی و مابقی در مرحله ساقه‌دهی استفاده شد. سایر عملیات مانند آبیاری، مبارزه با آفات و بیماری‌ها و علف‌های هرز بر اساس توصیه‌های فنی مرکز تحقیقات کشاورزی انجام شد. جهت اندازه‌گیری میزان انتقال مجدد ماده خشک طی دو مرحله گلدهی و رسیدگی محصول، تعداد ۲۰ ساقه به طور تصادفی از هر کرت کف بر شد و برگ‌ها، ساقه‌ها و برگ پرچم تفکیک و در آن ۷۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت خشک و سپس از فاضل ماده خشک اندام‌های هوایی (به تفکیک) در مرحله گلدهی و مرحله رسیدگی، میزان انتقال مجدد ماده خشک ساقه، برگ‌ها و برگ پرچم (برحسب میلی‌گرم) برای کلیه ارقام و تیمارهای مختلف کودی از رابطه زیر محاسبه شد:

میزان ماده خشک اندام هوایی در مرحله رسیدگی - میزان ماده خشک اندام هوایی در مرحله گلدهی = میزان انتقال مجدد ماده خشک اندام هوایی فاکتورهای طول سنبله، طول برگ پرچم و برگ دوم و ارتفاع بوته در طی مرحله رسیدگی و وزن هزار دانه پس از مرحله برداشت اندازه‌گیری گردید و به منظور تعیین عملکرد دانه از مرکز هر کرت آزمایشی سطحی معادل ۱۰ مترمربع برداشت شد. تجزیه آماری و محاسبه ضرایب همبستگی بر اساس طرح اسپلیت پلات با برنامه نرم افزاری SAS و مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن انجام گرفت.

وجود دارد. بیشترین میزان عملکرد دانه، وزن هزار دانه و انتقال مجدد ماده خشک برگ‌ها به ترتیب مقدار ۹۰۰۳ کیلوگرم، ۳۹/۶ گرم، ۱۲۹/۱۶ میلی‌گرم در بوته تحت تأثیر کود اوره (N3) و کمترین میزان به ترتیب ۶۴۴۱/۶۷ کیلوگرم، ۳۵/۲۷ گرم و ۸۸/۳۳ میلی‌گرم در هنگام استفاده از کود سولفات آمونیوم (N1) به دست آمد. نتایج بیانگر آن است که نوع کود نیتروژنه تأثیر بسزایی بر عملکرد دانه، وزن هزار دانه و انتقال مجدد ماده خشک از برگ‌ها به دانه دارد. در ارقام گندم، تمامی صفات مورد مطالعه به استثنای انتقال مجدد ماده خشک برگ پرچم اختلافات معنی‌داری داشتند و بیشترین میزان عملکرد، وزن هزار دانه، ارتفاع بوته، طول سنبله، انتقال مجدد ماده خشک ساقه و انتقال مجدد ماده خشک برگ‌ها در رقم چمران (C3) مشاهده شد در حالی که طویل‌ترین برگ پرچم، طویل‌ترین برگ دوم و حداقل میزان انتقال مجدد ماده خشک برگ‌ها به رقم داراب ۲ اختصاص داشت و رقم استار از حیث صفات مورد مطالعه در رتبه سوم قرار داشت. چنین استنباط می‌شود که رفتار ارقام مختلف گندم از نظر انتقال مجدد ماده به دانه متفاوت بوده و می‌تواند عملکرد ارقام گندم را تحت تأثیر قرار دهد (جدول ۳) به علاوه بنظر می‌رسد که وزن هزار دانه، طول سنبله، میزان انتقال مجدد ماده خشک ساقه و برگ‌ها از عوامل اساسی

افزایش عملکرد در رقم چمران می‌باشد. به عبارت دیگر نقش وزن هزار دانه، طول سنبله، انتقال مجدد ماده خشک ساقه و برگ‌ها در عملکرد رقم چمران بیشتر و در رقم استار حداقل می‌باشد. انتظار می‌رود که سازگاری رقم چمران نسبت به شرایط نامساعد محیطی بیشتر بوده و در چنین شرایطی بتواند از طریق انتقال مجدد ماده خشک، وزن دانه‌ها را افزایش و بقاء خود را حفظ کند. در حالی که به نظر می‌رسد وابستگی رقم استار به مواد پرورده حاصل از فتوسنتز جاری بیشتر بوده و لذا در شرایط مساعد می‌تواند عملکرد مطلوب‌تری تولید کند.

مطالعه اثرات متقابل (جدول ۲) نشان داد که میزان عملکرد دانه و انتقال مجدد ماده خشک تحت تأثیر کود نیتروژنه اوره در رقم گندم چمران بیشتر است حال آن که طویل‌ترین برگ پرچم در رقم گندم داراب ۲ و تیمار کودی اوره مشاهده شد. بنابراین به نظر می‌رسد که کود نیتروژنه اوره از نظر تأمین نیتروژن مورد نیاز گیاه و تأثیر آن بر عملکرد ارقام گندم مطلوب‌تر از سایر کودهای شیمیایی نیتروژنه می‌باشد. در این راستا پیغامی و همکاران (۱۳۸۱) در بین ارقام مختلف گندم از نظر وزن هزار دانه و عملکرد دانه در واحد سطح اختلافات بسیار معنی‌داری گزارش کردند.

جدول ۲ - مقایسه میانگین عملکرد، طول برگ پرچم و انتقال مجدد ماده خشک در سه رقم گندم تحت تأثیر انواع کود نیتروژنه (اثرات متقابل).

انتقال مجدد ماده خشک	طول برگ پرچم	عملکرد دانه	تیمار
۹۳/۷cde	۲۱/۸cd	۵۶۳۰g	N1C1
۸۳/۷e	۲۳/۵bcd	۶۴۱۷/۵ef	N1C2
۸۷/۵de	۲۱/۴cd	۷۲۷۷/۵d	N1C3
۱۱۳/۷bc	۱۹/۸d	۶۳۳۷/۵f	N2C1
۸۶/۲de	۲۷/۲ab	۶۵۱۷/۵e	N2C2
۱۲۶/۲b	۲۶/۱ab	۸۴۹۵b	N2C3
۱۲۱/۲b	۲۰/۵d	۷۸۱۵c	N3C1
۱۱۰bcd	۲۸/۵a	۸۶۱۰b	N3C2
۱۵۶/۲a	۲۴/۷abc	۱۰۵۸۵a	N3C3

\* حروف مشابه در هر ستون نشان‌دهنده عدم وجود تفاوت معنی‌دار در سطح ۵ درصد می‌باشد.

به علاوه حسینی و همکاران (۱۳۸۱) نشان دادند که ژنوتیپ‌های مختلف گندم از لحاظ عملکرد دانه و وزن هزار اختلافات معنی‌داری در سطح آماری یک درصد دارند. همچنین فیضی و همکاران (۱۳۸۱) در مطالعه خود بر روی ارقام گندم، از نظر عملکرد دانه در واحد سطح و وزن هزار دانه تفاوت‌های معنی‌داری گزارش کردند. لرزاده و همکاران (۱۳۸۱) تفاوت‌های معنی‌داری بین انواع مختلف کود نیتروژنه از حیث وزن هزار دانه در ارقام گندم گزارش کردند. لطف الهی و همکاران (۱۳۸۱) در مقایسه منابع مختلف کود نیتروژنه مانند اوره و نیترات آمونیوم و اوره با پوشش گوگردی، نشان دادند که تیمارها از نظر عملکرد دانه در واحد سطح و وزن هزار دانه در ارقام مختلف گندم، اختلافات معنی‌داری در سطح ۵ درصد دارند.

در این آزمایش عملکرد دانه در واحد سطح همبستگی مثبت و بسیار معنی‌داری با وزن هزار دانه، طول سنبله، انتقال مجدد ماده خشک ساقه و برگ‌ها داشت. همچنین بین وزن هزار دانه و انتقال مجدد ماده خشک ساقه و برگ‌ها همبستگی مثبت و بسیار معنی‌داری مشاهده گردید که نشان می‌دهد انتقال مجدد مواد پرورده ذخیره شده در اندام‌های رویشی تا قبل از مرحله گلدهی، از منابع مهم افزایش وزن دانه و عملکرد دانه در واحد سطح می‌باشد (جدول ۴). در مطالعات مشابهی اکبری مقدم و همکاران (۱۳۸۱) همبستگی مثبت و معنی‌داری بین عملکرد دانه با وزن هزار دانه و ارتفاع بوته گزارش کردند ولی این همبستگی با طول سنبله منفی بوده است. همچنین ملازم و همکاران (۱۳۸۱) همبستگی مثبت و معنی‌داری بین عملکرد دانه در واحد سطح با وزن هزار دانه و طول سنبله نشان دادند و وزن هزار دانه را مهمترین عامل در افزایش عملکرد دانه معرفی کردند. در حالی که شهابز و همکاران (۱۳۸۱) همبستگی بین عملکرد دانه و ارتفاع بوته را منفی و غیرمعنی‌دار گزارش نمودند ولی همبستگی با وزن هزار دانه مثبت و معنی‌دار بوده است.

انتقال مجدد ماده خشک ساقه و برگ‌ها با عملکرد دانه در واحد سطح، وزن هزار دانه و طول سنبله همبستگی مثبت و بسیار معنی‌دار داشت که نشان می‌دهد هر چه تعداد و اندازه مخازن فیزیولوژیکی و در نتیجه تقاضا برای عرضه مواد فتوسنتزی بیشتر باشد به همان نسبت میزان انتقال مجدد ماده خشک ذخیره شده از ساقه و برگ‌ها به دانه افزایش می‌یابد. از طرفی همبستگی انتقال مجدد ماده خشک برگ‌ها با ارتفاع بوته، طول برگ پرچم و طول برگ دوم منفی و غیرمعنی‌دار بود. چنین استنباط می‌شود که افزایش بیوماس و افزایش رشد رویشی اندام‌های گیاهی موجب صرف ترکیبات غیرساختمانی اندام‌های رویشی دیگر شده و به صورت یک مخزن رقیب برای دانه‌ها عمل کرده و در نتیجه میزان انتقال مجدد ماده خشک به دانه و وزن دانه‌ها و عملکرد در چنین شرایطی تقلیل می‌یابد. انتقال مجدد ماده خشک برگ پرچم نیز همبستگی منفی و غیرمعنی‌داری با وزن هزار دانه نشان داد که به نظر می‌رسد در صورت تشکیل مخازن قوی فیزیولوژیکی مانند دانه‌ها فتوسنتز جاری برگ پرچم افزایش یافته و در نتیجه انتقال مجدد ماده خشک برگ پرچم جایگاه خاصی از حیث تأمین مواد پرورده مورد نیاز دانه ندارد. همچنین یک نوع رقابت بین برگ پرچم و دانه‌ها از نظر جذب مواد پرورده ذخیره شده استنباط می‌شود که می‌تواند ناشی از تلاش گیاه زراعی برای حفظ سبزیگی و تداوم فتوسنتز جاری برگ پرچم باشد. به علاوه همبستگی مثبت و معنی‌داری بین انتقال مجدد ماده خشک ساقه و برگ‌ها مشاهده گردید که نشان می‌دهد هنگامی که ساقه‌ها انتقال مجدد مواد غیرساختمانی خود را به دانه‌ها آغاز می‌کنند و حالت منبع<sup>۱</sup> بخود می‌گیرند. برگ‌ها نیز مواد پرورده ذخیره‌ای را به دانه‌ها منتقل کرده و بدین ترتیب گیاه زودرس‌تر می‌شود (جدول ۴).

## منابع

1. اسکوتی، ب.، گالشی، س.، سلطانی، الف. و زینلی، الف. ۱۳۸۱. بررسی اثر رژیم رطوبتی پس از گرده افشانی بر انتقال مجدد مواد، پر شدن دانه و روابط آبی گندم. هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران (چکیده مقالات)، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج، ایران، ۷۳۵ ص.
  2. اکبری مقدم، ح.، کوهکن، ش.ع.، رستمی، ح.، صوفی، ع. و فنایی، ح. ر. ۱۳۸۱. بررسی اثرات تاریخ‌های کاشت زود، کاشت نرمال و کاشت تأخیری بر عملکرد و اجزای عملکرد و برخی صفات مورفولوژیک، در ارقام پیشرفته گندم. هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران (چکیده مقالات)، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج، ایران، ۷۳۵ ص.
  3. پیغامی، ف.، ولی‌زاده، م. و ضعیفی زاده، م. ۱۳۸۱. بررسی اثر متقابل ژنوتیپ و محیط در ارقام مختلف گندم. هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران (چکیده مقالات)، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج، ایران، ۷۳۵ ص.
  4. حسینی، س.ک.، مامقانی، ر. و سیادت، س.ع. ۱۳۸۱. بررسی توارث‌پذیری و همبستگی صفت قدرت رویش اولیه گیاه با عملکرد دانه و اجزاء آن در گندم نان بهاره در شرایط دیم گرمسیری گچساران. هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران (چکیده مقالات)، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج، ایران، ۷۳۵ ص.
  5. خادمی، ز.، ملکوتی، م.ج. و لطف الهی، م. ۱۳۷۹. مدیریت بهینه ازت در مزرعه گندم به منظور افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصول. تغذیه متعادل گندم (مجموعه مقالات)، نشر آموزش کشاورزی، کرج، ایران، ۵۴۴ ص.
  6. رحیمیان، ح.، کوچکی، ع. و زند، الف. ۱۳۷۷. تکامل، سازگاری و عملکرد گیاهان زراعی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۴۹۵ ص.
  7. سالار دینی، ع. و مجتهدی، م. ۱۳۷۲. اصول تغذیه گیاه. انتشارات دانشگاه تهران، ۳۷۶ ص.
  8. سرمدنیا، غ. و کوچکی، ع. ۱۳۷۳. فیزیولوژی گیاهان زراعی. چاپ چهارم، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۴۳۶ ص.
  9. شاه‌بازپور شهبازی، ع. و محمدی، ع.ر. ۱۳۸۱. تجزیه و تحلیل همبستگی و ضرائب مسیر صفات مورفولوژیک، فنولوژیک و اجزاء عملکرد گندم دوروم. هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران (چکیده مقالات)، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج، ایران، ۷۳۵ ص.
  10. فیضی، ح.، و قدسی، م. ۱۳۸۱. بررسی و مقایسه خصوصیات زراعی چهار رقم گندم بهاره در شرایط مزرعه. هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران (چکیده مقالات)، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج، ایران، ۷۳۵ ص.
  11. کوچکی، ع. و خلقانی، ج. ۱۳۷۵. شناخت مبانی تولید محصولات زراعی. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۵۳۶ ص.
  12. لرزاده، ش.، کاشانی، ع. و نور محمدی، ق. ۱۳۸۱. تأثیر سطوح مختلف کود ازته و رژیم‌های مختلف آبیاری و سطوح مختلف تراکم بذر بر روی عملکرد و اجزاء عملکرد گندم رقم فلات در شرایط آب و هوایی خوزستان. هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران (چکیده مقالات)، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج، ایران، ۷۳۵ ص.
  13. لطف‌الهی، م. و باقری، ی. ۱۳۸۱. اثر منابع مختلف کود ازته بر عملکرد کمی و کیفی گندم در خاک‌های آهکی. هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران (چکیده مقالات)، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج، ایران، ۷۳۵ ص.
  14. ملازم، د.، تقی زاده، ر. و عظیمی زنیان، ص. ۱۳۸۱. مطالعه همبستگی فتوتیپی و ژنوتیپی برخی از صفات با عملکرد دانه در گندم هگزا پلوئید. هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران (چکیده مقالات)، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج، ایران، ۷۳۵ ص.
  15. ملکوتی، م.ج. ۱۳۷۸. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه‌سازی مصرف کود در ایران. چاپ دوم، نشر آموزش کشاورزی، کرج، ایران، ۴۶۰ ص.
  16. ملکوتی، م.ج.، نفیسی، م. و منشرع زاده، ب. ۱۳۸۰. عزم ملی برای تولید کود در داخل کشور، گامی ارزنده به سوی خود کفایی و دستیابی به کشاورزی پایدار. نشر آموزش کشاورزی، کرج، ایران، ۴۲۰ ص.
17. Alcozen, F., Honz, M., and Haby, A. 1993. Nitrogen fertilization, timing effect on wheat production, nitrogen uptake efficiency, and residual soil nitrogen. *Agron. J*, 85: 1198-1203.
18. Bidinger, F., Musgrave, R.B., and Fischer, R.A. 1977. Contributions of stored preanthesis assimilate to grain yield in wheat and barley. *Nature*, 270: 431-433.

19. Davis, J.G., Westfall, D.G., Mortvedt, J.J., and Shanahan, J.F. 2002. Fertilizing winter wheat.
20. Jianchang, Y., Jianhua, Z., Zulin, H., Qingsen, Z., and Long, W. 2000. Remobilization of carbon reserves is improved by controlled soil drying during grain filling of wheat.
21. Johnston, A.M., and Fowler, D.B. 1991. No-till winter wheat production: Response to spring applied nitrogen fertilizer form and placement. *Agron. J.*, 83: 722-728.
22. Kuhbauch, W., and Thome, U. 1989. Non-structural carbohydrates of wheat stems as influenced by sink-source manipulations. *J. pl. physiol.*, 134: 243-250.
23. Oshima, M. 1962. Effect of nitrogen nutrition on the translocation of photosynthetic products. *Japan. J. Sci. and Manu.*, 33: 21-24.
24. Tahmasebi Sarvestani, Z. 1995. Water stress and dry matter and nitrogen remobilization in wheat and barley genotypes, Ph.D thesis, University of Adelaide, Australia. 246pp.

---

## **The effects of nitrogen fertilizer forms on dry matter remobilization, yield and some of agronomic traits of three wheat cultivars**

**M. Mustafavi-rad<sup>1</sup>, V.R. Mahmoodi<sup>1</sup> and Z. Tahmasebi Sarvestani<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Agricultural Support Services Co., <sup>2</sup>Dept. of Agronomy and Plant breeding of Tarbiat Modarres Univ., Iran

---

---

### **Abstract**

In order to evaluate the effects of three nitrogen fertilizer forms on dry matter remobilization, yield and some of agronomic traits of three wheat cultivars, a field experiment was carried out in Lapooei village (Shiraz) during 2003-2004. The type of design was randomized complete blocks with four replications per treatment. Three nitrogen fertilizer forms, including of ammonium sulfate, ammonium nitrate and urea were used as the main plots and three wheat cultivars including of Star, Darab2 and Chamran as sub plots. The results showed that grain yield, 1000-seed weight and dry matter remobilization from stem and leaves had significant differences among wheat cultivars and different forms of nitrogen fertilizers. Moreover, the interaction between nitrogen fertilizers and wheat cultivars had significant effects on grain yield, flag leaf length and dry matter remobilization from leaves. Chamran cultivar and urea nitrogen fertilizer form showed the highest grain yield, 1000-seed weight and dry matter remobilization from stem and leaves. In general, contribution of grain dry matter from stem was more than leaves and flag leaf. There were positive and significant correlation between grain yield, 1000-seed weight, ear length and dry matter remobilization from stem and leaves.

**Keywords:** Wheat; Yield; Nitrogen; Dry Matter; Remobilization