اثر میزان و زمان مصرف کود نیتروژن بر تجمع و کارایی انتقال مجدد نیتروژن در برگ پرچم دو رقم گندم

عبدالله بحرانی[۱] و زین العابدین طهماسبی سروستانی[۲]

چکیده

درک فیزیولوژیکی انتقال مجدد نیتروژن توسط گیاه به منظور دستیابی به ارقام با کیفیت بیشتر، از اهمیت ویژه‌ای در فیزیولوژی گیاهی برخوردار است. در این راستا از یک رقم گندم نان و یک رقم گندم دوروم با درصدهای متفاوت پروتئین تحت سطوح مختلف مقدار و زمان مصرف نیتروژن با استفاده از طرح آماری اسپلیت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در سال زراعی ۸۱-۱۳۸۰ در منطقه شیراز استفاده شد. ارقام به عنوان فاکتور اصلی شامل فلات و یاواروس و مقادیر و زمان‌های مصرف نیتروژن به صورت فاکتوریل به عنوان فاکتورهای فرعی در نظر گرفته شدند. مقادیر نیتروژن در سه سطح شامل ۴۰،۸۰ و۱۶۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و زمان‌های مصرف آن نیز در سه سطح به‌ترتیب شامل مصرف تمام نیتروژن در زمان کاشت =T1، ۱/۲ همراه با کاشت و۱/۲ زمان طویل شدن ساقه =T2 ۱/۳ همراه با کاشت،۱/۳ زمان طویل شدن ساقه۱/۳ زمان ظهور سنبله=T3 بودند. نتایج به‌دست آمده حاکی از آن بود که بین ارقام از نظر مقدار نیتروژن برگ پرچم در مرحله رسیدگی، انتقال و کارایی انتقال مجدد نیتروژن از برگ پرچم به سمت دانه، درصد پروتئین دانه و نیز عملکرد دانه اختلاف معنی داری وجود دارد. رقم یاواروس با انتقال مجدد بیشتر نیتروژن و کاراتر بودن در این انتقال، درصد پروتئین دانه بالاتری را به ایجاد کرد. افزایش در مقدار و نیز تقسیط نیتروژن بر اغلب خصوصیات مورد اندازه‌گیری تأثیر مثبت معنی داری داشت. اثرات متقابل معنی داری بین ارقام، مقدار و زمان مصرف نیتروژن وجود داشت که غالباً حاکی از کاراتر بودن رقم یاواروس در انتقال مجدد نیتروژن از برگ پرچم با مقادیر و زمان‌های مصرف نیتروژن بود. به طور کلی به نظر می‌رسد کارایی انتقال مجدد نیتروژن عامل مهمی در افزایش پروتئین دانه در گندم است. هم‌چنین بالا رفتن عملکرد دانه موجب کاهش درصد پروتئین دانه می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: گندم ،کارایی انتقال مجدد نیتروژن، پروتئین دانه، برگ پرچم

مقدمه

جابه‌جایی نیتروژن در گیاه خصوصاً در مراحلی از رشد و نمو گیاه که جذب نیتروژن از خاک محدود می‌گردد، یکی از پدیده‌های مورد بحث در مبانی فیزیولوژی گیاهان زراعی به‌شمار می‌رود. برای مثال در گندم اندکی پس از گل‌دهی، جذب نیتروژن بسیار کاهش می‌یابد و بخش عمده‌ای از

۱. دانشجوی سابق کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان

۲. استادیار زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران

نیتروژنی که در داخل گیاه در دوره رویشی تجمع یافته است مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱) و بر حسب رقم در گندم آبی گزارش شد که ۵۰ تا ۹۰ درصد از نیتروژنی که بعداً در دوره زایشی در سنبله ذخیره می‌شود از این بخش تأمین می‌گردد (۲۵). بنابراین مکانیسم مناسبی مورد نیاز است که گیاه با کمک آن بتواند نیتروژن جذب شده را بین اندام‌ها توزیع نموده و پس از یک دوره ذخیره شدن، آنها را به دانه انتقال دهد. سیستم مطلوبی که طی آن گیاه این مجموعه فرایندها را به نحوی کارا و به گونه‌ای موثر برای تأمین حداکثر راندمان به اجرا بگذارد در همه گونه‌ها و ارقام وجود ندارد.

بر اساس آزمایش‌های مزرعه‌ای (۱) میزان ازت در اغلب خاک‌های کشاورزی ممکن است به‌قدر کافی موجود باشد تا از بروز تأثیر تیمار کود نیتروژنه بر فتوسنتز خالص در گیاه جلوگیری کند. لیکن، در طول دوره پس از گل‌دهی، کاهش میزان جذب به‌همراه تقاضای زیاد دانه‌ها برای ازت، می‌تواند سبب نقصان ازت در برگ‌ها و کاهش فتوسنتز شود. گری گوری و همکاران (۱۲) گزارش کردند که بر اساس تجربه‌های آزمایشگاهی با غلات و سایر گیاهان زراعی، چنین نقصان ازتی در برگ‌ها ممکن است در هر مرحله از نمو گیاه بر اثر کاهش ناگهانی میزان ازت موجود در محیط کشت، به‌سرعت بروز کند. بنابراین، هم‌بستگی‌های به‌دست آمده بین ازت برگ و فتوسنتز ممکن است نشانهٔ وابستگی فتوسنتز به مقدار انتقال ازت از برگ باشد نه میزان ازت برگ به تنهایی. ترمن (۲۳) و پرز و همکاران (۲۱) گزارش کردند که مقدار پروتئین در دانه ممکن است با انتخاب ژنوتیپ‌هایی که درصد بالاتری از نیتروژن را از اندام‌های رویشی به دانه انتقال می‌دهند، بهبود یابد. لطفعلی آینه و راد مهر (۴) در یک بررسی درخوزستان تنوع ژنوتیپ‌های گندم دوروم را از نظر انتقال مجدد نیتروژن با پنج میزان مصرف نیتروژن مورد مطالعه قرار دادند و دریافتند که بین مقادیر نیتروژن و ژنوتیپ‌ها از لحاظ جذب نیتروژن در مرحله گرده افشانی، میزان انتقال مجدد و جذب نیتروژن در مرحله رسیدگی کامل، تفاوت معنی داری وجود دارد. پاتریک و اسمیت (۲۰) گزارش کردند که تقسیط کود نیتروژن، کارایی انتقال مجدد آن را بالا می‌برد. زیرا قسمت زیادی از انتقال مجدد نیتروژن به دانه، ناشی از مصرف زود هنگام نیتروژن بوده است. رستمی و جیریایی (۳) نیز به منظور دست‌یابی به ارقام پر محصول گندم که از کیفیت مطلوبی نیز برخوردار باشد، آزمایشی گلخانه‌ای روی شش رقم گندم نان با اعمال دو سطح نیتروژن انجام داده و انتقال مجدد نیتروژن در ارقام گندم را که دارای درصدهای متفاوت پروتئین بودند همراه با سطوح کودی مورد ارزیابی قرار دادند و گزارش کردند که در اکثر مراحل رشد تفاوت معنی داری بین ارقام از نظر وزن خشک و درصد نیتروژن بافت مشاهده گردید و از مرحله ظهور سنبله به بعد، غلظت نیتروژن در اندام‌های هوایی ارقام پر پروتئین، به طور معنی داری بیشتر از ارقام کم پروتئین بود و نیز هم‌بستگی مثبت و معنی داری با درصد پروتئین دانه نشان داد. کارایی انتقال مجدد نیتروژن از اندام‌های رویشی به دانه در ارقام دارای پروتئین زیاد به طور معنی داری بیشتر از ارقام کم پروتئین بود که به نظر می‌رسد، با توجه به عدم اختلاف معنی دار در جذب نیتروژن بعد از مرحله گل‌دهی در بین ارقام، کارایی بیشتر انتقال مجدد عامل افزایش درصد پروتئین دانه در ارقام پر پروتئین بوده است. ونسنفورد و مک کاون (۲۵) نشان دادند که برگ پرچم در مرحله رسیدگی درمقایسه با سایر برگ‌ها حاوی نسبت پایین‌تری از نیتروژن در تیمار بدون نیتروژن نسبت به کاربرد نیتروژن است. که این مسأله احتمالاً حاکی از این است که مقدار بیشتری از نیتروژن برگ پرچم در تحت شرایط تنش نیتروژن به دانه انتقال یافته است. والدرون و فلاوردی (۲۶) در یک بررسی سه ساله روی جذب و انتقال مجدد نیتروژن مشاهده کردند که حدود ۸۰ درصد نیتروژن موجود در گیاه در مرحله رسیدگی، تا مرحله گرده افشانی جذب شده است و در حدود دو سوم این نیتروژن از برگ‌ها به سمت دانه منتقل شده است. برگ‌ها و ساقه‌ها در مرحله ظهور سنبله شروع به از دست دادن نیتروژن کردند و این عمل تا مرحله خمیری سخت ادامه یافته است.

از سال ۱۹۵۴ که مصرف کودهای ازته و پژوهش‌های به نژادی روی گندم شروع شد تا کنون، به دلیل مصرف کود ازته ۲۲٪ به محصول گندم اضافه شده است (۱۱). افزایش مصرف کود ازته، غالباً میزان عملکرد دانه غلات را بهبود می‌بخشد (۱۷). کوکس و همکاران (۸)و باتژن و الی (۶) دریافتند مصرف کود ازته سرک باعث افزایش عملکرد محصول شد. پاپاکوستا و گاگیاناس (۱۸) در گندم‌های مدیترانه‌ای دریافتند مصرف ازت به‌صورت سرک بین پاییز و بهار باعث افزایش کارایی استفاده ازت در گندم قرمز سخت زمستانه شد. وقتی کود سرک در زمان رویش و رشد گندم صرف شد، میزان پروتئین دانه گندم افزایش یافت (۹).

با توجه به این‌که برگ پرچم آخرین برگ فعال گیاه است و هم‌چنین منبع نزدیکی به دانه می‌باشد، اهداف این تحقیق عبارت بود ند از : **۱**- بررسی تأثیر سطوح و زمان‌های کاربرد نیتروژن بر تجمع نیتروژن و کارایی انتقال مجدد نیتروژن از برگ پرچم به دانه. **۲** - بررسی رابطه غلظت نیتروژن در برگ پرچم با پروتئین دانه.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال زراعی ۸۱-۱۳۸۰ در مزرعه دانشکده دام‌پزشکی دانشگاه شیراز واقع در طول جغرافیایی ۵۲ درجه و ۳۶ دقیقه و عرض جغرافیایی ۲۹ درجه و ۳۳ دقیقه و ارتفاع ۱۴۸۸ متر از سطح دریا، به اجرا در آمد. کل میزان بارندگی سالیانه در محل مورد آزمایش ۳۸۵/۵ میلی‌متر بود. برای تعیین خصوصیات خاک، قبل از اجرای آزمایش اقدام به جمع آوری ۱۵ نمونه از عمق ۳۰-۰ سانتی‌متری خاک گردید و بعد از خشک کردن در هوا و عبور از الک دو میلی‌متری بعضی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آن تعیین شد. خاک مزرعه آزمایشی دارای بافت رسی سیلتی، واکنش قلیایی (p H=۸/۰۳) و هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک ۴ دسی زیمنس بر متر بود. میزان نیتروژن کل و فسفر قابل جذب خاک نیز به‌ترتیب ۰/۰۸ درصد و ۵/۴ میلی‌گرم در کیلوگرم بود. طرح آماری مورد استفاده اسپلیت پلات فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار بود. کرت‌های اصلی شامل ارقام گندم (فلات (*Triticum. aestivum L.*) و یاواروس (*Triticum. durum* L.)) و کرت‌های فرعی به صورت فاکتوریل، شامل مقدار مصرف (۱۶۰و۸۰، ۴۰ کیلو گرم نیتروژن در هکتار) و زمان مصرف (تماماً زمان کاشت =۱/۲T1 زمان کاشت، ۱/۲زمان طویل شدن ساقه =T2 و ۱/۳ ظهور سنبله و۱/۳ زمان طویل شدن ساقه ،۱/۳ زمان کاشت=T3) نیتروژن، بود. زمین آزمایشی در سال قبل به‌صورت آیش بود. عملیات آماده سازی زمین نیز شامل شخم دیسک و لولر بود و با توجه به توصیه‌های تحقیقاتی مقدار ۱۵۰ کیلوگرم سوپر فسفات تریپل و ۵۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم قبل از کاشت به زمین اضافه و با دیسک در عمق مناسب قرار گرفت. هرکرت شامل ۶ خط کاشت به‌طول ۷ متر و فاصله بین ردیف ۲۰ سانتی‌متر بود. عملیات کاشت بر اساس تراکم ۴۰۰ بذر در متر مربع و در نظر گرفتن قوه نامیه، درجه خلوص و وزن هزار دانه در تاریخ ۲۶ آبان ۱۳۸۰ به‌صورت دستی انجام شد. تیمارهای کودی نیتروژن در زمان‌های پیش بینی شده با ایجاد یک شیار به عمق ۵ سانتی‌متر در کنار ردیف‌های کاشت از منبع اوره اعمال شدند. آبیاری با استفاده از سیفون بر اساس نیاز گیاه و شرایط فنولوژیک آن، در طول فصل رشد انجام شد. مبارزه با علف‌های هرز در چندین نوبت به‌صورت مکانیکی انجام شد. برای اندازه‌گیری خصوصیات مورد نظر در مرحله گرده افشانی و رسیدگی، ۱۵ بوته از هر کرت به طور تصادفی انتخاب و برگ پرچم آنها جدا گردید. تعیین نیتروژن نمونه‌ها با استفاده از روش کلدال (kejeldhal proceduer) انجام گرفت. غلظت نیتروژن در برگ پرچم در مرحله گرده افشانی و مرحله رسیدگی به روش میکروکلدال تعیین و انتقال مجدد نیتروژن و کارایی آن به‌صورت زیر محاسبه گردید (۳، ۱۰ و ۲۵).

- انتقال مجدد نیتروژن ($mg\ g^{-1}$) = {میزان نیتروژن برگ پرچم مرحله گل‌دهی($mg\ g^{-1}$)} - {محتوای نیتروژن برگ پرچم درزمان رسیدگی($mg\ g^{-1}$)}.

جدول ۱. اثر رقم ، مقدار مصرف و زمان مصرف نیتروژن برمیانگین غلظت نیتروژن برگ پرچم در مرحله گرده افشانی و رسیدگی، انتقال مجدد نیتروژن، کارایی انتقال مجدد نیتروژن ، درصد پروتئین دانه و عمکرد دانه .

تیمار	غلظت نیتروژن برگ پرچم در مرحله گرده افشانی ($mg\ g^{-1}$)	غلظت نیتروژن برگ پرچم درمرحله رسیدگی ($mg\ g^{-1}$)	انتقال مجدد نیتروژن ($mg\ g^{-1}$)	کارایی انتقال مجددنیتروژن (٪)	پروتئین دانه (٪)	عملکرد دانه ($kg\ ha^{-1}$)
ارقام						
فلات	۱۶/۴۴ a	۶/۵۱ a	۹/۶۷b	۵۸/۷b	۱۲/۲۹b	۶۸۲۲ a
یاواروس	۱۶/۹۷ a	۵/۴۶ b	۱۱/۵۹a	۶۹/۷a	۱۳/۷۰a	۵۹۷۳ b
مقدار مصرف نیتروژن($kg\ ha^{-1}$)						
۴۰	۱۵/۱۲ b	۵/۱۵ c	۱۰/۴۵ b	۶۶ a	۱۱/۹۳ c	۵۵۹۸ b
۸۰	۱۶/۲۲ b	۵/۸۸ b	۱۰/۲۹ c	۶۳/۳۹ b	۱۲/۹۵ b	۶۷۴۴ a
۱۶۰	۱۸/۸۵ a	۶/۹۲ a	۱۲/۲۱ a	۶۳/۲۲ b	۱۳/۴۸ a	۷۰۵۲ a
زمان مصرف نیتروژن*						
T1	۱۴/۴۸ b	۵/۱۹ c	۹/۵۶ c	۶۴/۰۶ ab	۱۱/۹۷ c	۵۷۰۰ b
T2	۱۷/۳۸ a	۵/۹۸ b	۱۱/۲۲ b	۶۴/۶۷ a	۱۲/۸۷ b	۶۷۰۹ a
T3	۱۸/۲۲ a	۶/۷۸ a	۱۲/۱۶ a	۶۳/۸۹ b	۱۳/۶۳a	۶۸۲۵ a

میانگین‌های دارای حروف مشابه برای هر سه عامل آزمایشی، بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

* : تماماً زمان کاشت=T1 ۱/۲ زمان کاشت ،۱/۲ مرحله ساقه رفتن =T2 و ۱/۳ ظهور سنبله و۱/۳ مرحله ساقه رفتن ،۱/۳ زمان کاشت=T3 .

- کارایی انتقال مجدد نیتروژن(٪)=۱۰۰×{میزان انتقال مجدد نیتروژن($mg\ g^{-1}$) / محتوای نیتروژن برگ پرچم در زمان گل‌دهی ($mg\ g^{-1}$)}.
- عملکرد دانه نیز پس از حذف حاشیه‌ها، از سه خط وسط به طول یک متر انجام شد که کل سطح برداشت را به ۲/۲۵ متر مربع رساند.

در پایان اطلاعات به‌دست آمده توسط نرم افزار کامپیوتری MSTAT-C مورد تجزیه واریانس قرار گرفت. میانگین‌ها در صورت معنی دار بودن اثرتیمارهای مورد مطالعه با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد مورد مقایسه قرار گرفتند.

نتایج و بحث

نتایج به‌دست آمده نشان داد که در بین دو رقم گندم مورد مطالعه اختلاف معنی‌داری از نظر انتقال مجدد نیتروژن، کارایی آن، محتوای این عنصر در مرحله رسیدگی در برگ پرچم، درصد پروتئین دانه و هم‌چنین عملکرد دانه وجود دارد. با بررسی مقایسه میانگین‌ها (جدول ۱) مشاهده می‌گردد که بین دو رقم از نظر محتوای نیتروژن برگ پرچم در مرحله گرده‌افشانی اختلاف معنی داری وجود ندارد. اما این مقدار در مرحله رسیدگی اختلاف معنی داری ایجاد کرده به‌طوری‌که رقم یاواروس مقدار کمتری نیتروژن را در برگ پرچم خود نسبت به فلات نگاه داشته که در نهایت با انتقال مجدد بیشتر

در این رقم به بالا رفتن درصد پروتئین دانه در رقم یاواروس منجر گردیده است. رستمی و جیریایی (۳) نیز 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. دلیل دیگر پایین بودن درصد پروتئین در رقم فلات نیز به علت بالاتر بودن عملکرد دانه در این رقم می‌باشد (جدول ۱). همان‌طور که محققان زیادی رابطه معکوس بین افزایش عملکرد دانه و درصد پروتیئن را گزارش کرده‌اند (۱۳، ۱۵ و۱۶). به نظر می‌رسد اختلافات ژنتیکی بین دو رقم نیز عامل دیگری در انتقال مجدد نیتروژن از اندام‌های رویشی به دانه باشد. چنان که بسیاری از محققان نیز براین مطلب تأکید داشته‌اند (۷، ۲۳ و ۲۴).

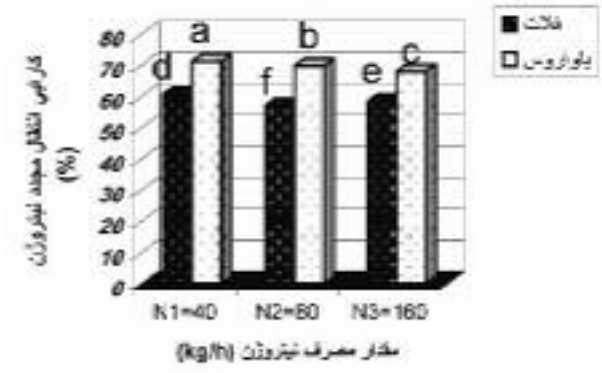
افزایش در مقدار مصرف نیتروژن بر کلیه خصوصیات فوق به‌جز کارایی انتقال مجدد نیتروژن، تأثیر معنی داری داشت (جدول ۱). با مشاهده میانگین‌ها در بین مقادیر مختلف نیتروژن ملاحظه می‌گردد که با افزایش مقدار نیتروژن محتوای نیتروژن برگ پرچم در مرحله گرده افشانی و رسیدگی بالا رفته و این امر به دلیل جذب بیشتر نیتروژن به علت فراوانی آن در خاک بوده که باعث افزایش غلظت در برگ پرچم گردیده است. انتقال مجدد نیتروژن از برگ پرچم به سمت دانه با افزایش مقدار نیتروژن افزایش یافت که در نهایت منجر به افزایش درصد پروتئین دانه گردید. بر خلاف انتقال مجدد نیتروژن که با افزایش مصرف این عنصرافزایش یافت، کارایی انتقال مجدد نیتروژن با افزایش در مصرف نیتروژن احتمالا به‌علت فراوانی نیتروژن گیاه، کاهش نشان داد. پالتا و فیلری (۱۹) نیز با کاربرد سطوح مختلف N15 روی گندم گزارش کردند که کارایی انتقال مجدد نیتروژن هنگامی که مقدار نیتروژن کاربردی افزایش یافت، کاهش نشان داد. مطالعات زیادی نشان داده‌اند که نیتروژن موجود در دانه گندم عمدتاً نتیجه انتقال مجدد از اندام‌های رویشی بعد از گرده افشانی است (۲۲) که این انتقال مجدد بستگی به شرایط محیطی (۲) و هم‌چنین تحت کنترل ژنتیک است (۷ و ۲۴). این تفاوت‌های آب و هوایی، همراه با تفاوت تیمارها در مقادیر متفاوت نیتروژن الگوهای متفاوتی از کارایی انتقال مجدد نیتروژن از برگ‌ها را ارائه می‌دهد. به‌طور کلی به‌نظر می‌رسد زمانی که گیاه در معرض کمبود نیتروژن در خاک باشد مکانیسم کارایی انتقال مجدد نیتروژن از اندام‌های رویشی به دانه کاراتر می‌شود.

تقسیط کود نیتروژن نیز تأثیر معنی‌داری در صفات مورد نظر داشت (جدول ۱). با مشاهده میانگین‌های صفات مورد مطالعه ملاحظه می‌شود که محتوای نیتروژن برگ پرچم در مرحله گرده افشانی و رسیدگی همراه با افزایش در تقسیط نیتروژن، افزایش یافت. هم‌چنین انتقال مجدد نیتروژن با تقسیط نیتروژن افزایش یافت که منجر به بالا رفتن درصد پروتئین دانه گردید. کارایی انتقال مجدد نیتروژن برخلاف صفات بالا با تقسیط بیشتر نیتروژن، کاهش یافت. ونسنفورد و مک کاون (۲۵) گزارش کردند که برگ پرچم در مرحله رسیدگی حاوی نسبت پایین تری از نیتروژن در شرایط عدم تقسیط کود نیتروژنه بود، که این مسأله حاکی از این است که کارایی انتقال مجدد نیتروژن در برگ پرچم تحت شرایط تنش نیتروژن بیشتر می‌شود.

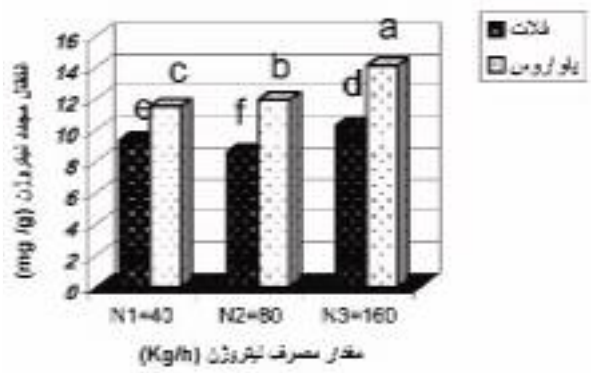
از برهمکنش رقم و مقدار مصرف نیتروژن بر کارایی انتقال مجدد نیتروژن (شکل ۱) چنین به نظر می‌رسد که که رقم یاواروس نسبت به رقم فلات دارای کارایی انتقال مجدد نیتروژن بیشتری در مقادیر پایین مصرف نیتروژن، است. لطفعلی آینه و همکاران (۴) نیز گزارش کردند که بین ژنوتیپ‌های گندم دوروم و مقادیر مصرفی نیتروژن اختلاف معنی داری در کارایی انتقال مجدد نیتروژن وجود دارد.

بر همکنش رقم و مقدار مصرف نیتروژن در مورد انتقال مجدد نیتروژن نشان داد (شکل ۲) که در رقم یاواروس با اضافه شدن مقدار مصرف نیتروژن انتقال مجدد نسبت به رقم فلات بیشتر شد.

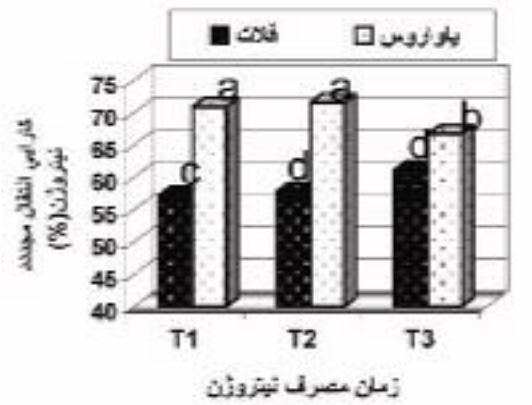
بر همکنش رقم و زمان مصرف نیتروژن در کارایی انتقال مجدد نیتروژن نشان داد که رقم یاواروس کارایی انتقال مجدد



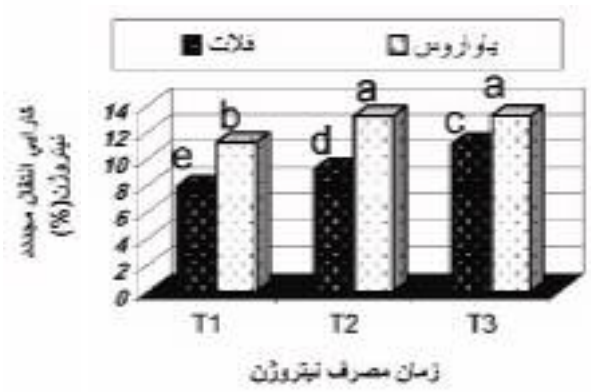
شکل ۱. اثرات متقابل رقم و مقدار مصرف نیتروژن بر کارایی انتقال مجدد نیتروژن بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪



شکل ۲ . اثرات متقابل رقم و مقدار مصرف نیتروژن بر انتقال مجدد نیتروژن بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪



شکل ۳ . اثرات متقابل رقم و زمان مصرف نیتروژن برکارایی انتقال مجدد نیتروژن بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪



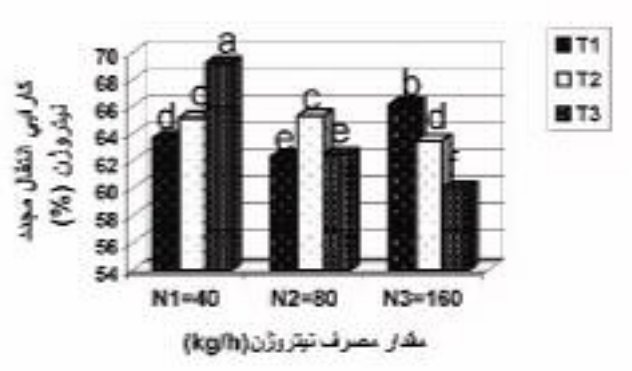
شکل ۴ . اثرات متقابل رقم و زمان مصرف نیتروژن بر انتقال مجدد نیتروژن بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪

بیشتری نسبت به رقم فلات با کاهش تقسیط نیتروژن دارد. و در پایینی مقدار نیتروژن در خاک، مکانیسم انتقال مجدد نیتروژن در رقم یاواروس کاراتر است (شکل ۳). نتیجه این برهمکنش در مورد انتقال مجدد نیتروژن نیز نشان داد که این فاکتور در هر دو رقم همراه با تقسیط نیتروژن افزایش یافت اما رقم یاواروس واکنش بهتری با افزایش تقسیط نیتروژن در انتقال مجدد نیتروژن داشت (شکل ۴).

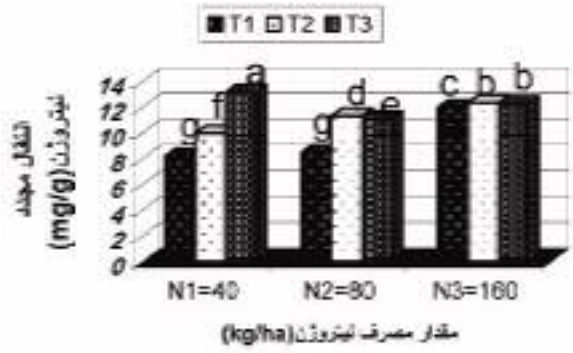
کارایی انتقال مجدد نیتروژن در برهمکنش مقدار و زمان مصرف نیتروژن نشان داد که مقادیر پایین نیتروژن همراه با تقسیط یک و دو مرحله‌ای آن شرایط مناسب‌تری را در افزایش کارایی این صفت ایجاد می‌کند (شکل ۵).

برهمکنش مقدار و زمان مصرف نیتروژن در انتقال مجدد نیتروژن بدین صورت بود که با افزایش در مقدار نیتروژن و تقسیط دو مرحله‌ای آن انتقال مجدد نیتروژن بیشتر شد (شکل ۶). در برهمکنش رقم، مقدار و زمان مصرف نیتروژن نیز ملاحظه گردید بالاترین کارایی انتقال مجدد در رقم یاواروس با میانگین ۷۴/۳۳ درصد در سطح ۸۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و زمان مصرف اول به‌دست آمد (شکل ۷).

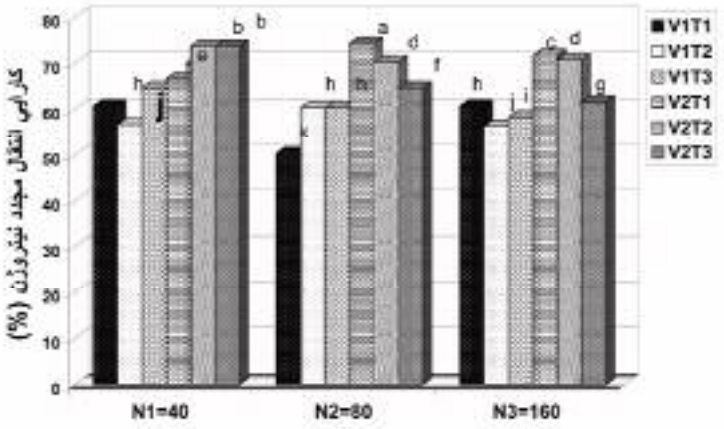
به طور کلی با توجه به نتایج این آزمایش می‌توان نتیجه‌گیری نمود که کارایی انتقال مجدد نیتروژن از برگ پرچم، که آخرین برگ فعال گیاه است و هم‌چنین منبع نزدیکی به دانه می‌باشد، در رقم یاواروس که دارای درصد پروتئین دانه بالاتری است به طور معنی داری بیشتر از رقم فلات که دارای درصد پروتئین دانه پایین‌تری می‌باشد، است. هم‌چنین، کارایی بیشتر



شکل ۵ . اثرات متقابل مقدار و زمان مصرف نیتروژن بر کارایی انتقال مجدد نیتروژن بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪



شکل ۶ . اثرات متقابل مقدار و زمان مصرف نیتروژن بر انتقال مجدد نیتروژن بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪



شکل ۷ . اثرات متقابل رقم، مقدار و زمان مصرف نیتروژن بر کارایی انتقال مجدد نیتروژن بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪

انتقال مجدد، عامل مهمی در افزایش درصد پروتئین دانه باشد. رقم یاواروس نیز با افزایش در مقدار و تقسیط نیتروژن کارایی انتقال مجدد بیشتری داشت. هم‌چنین به‌نظر می‌رسد عامل مهم دیگر در کاهش درصد پروتئین دانه در رقم فلات علاوه بر پایین بودن انتقال مجدد نیتروژن در این رقم، بالاتر بودن عملکرد دانه در این رقم نسبت به رقم یاواروس باشد. تکرار تحقیقات مشابه همراه با مطالعه ارقام بیشتر برای درک بهتر توزیع و انتقال مجدد نیتروژن خصوصا در شرایط تنش، توصیه می‌گردد.

منابع مورد استفاده

۱. امام، ی. و م. نیک نژاد. ۱۳۷۳. *مقدمه‌ای بر فیزیولوژی گیاهان زراعی (ترجمه)*. انتشارات دانشگاه شیراز.

۲. پوستینی، ک. و م. یوسفی راد .۱۳۷۸. اثر تنش شوری روی جذب و توزیع ازت در دو رقم گندم. مجله علوم کشاورزی ایران ۳۰ (۲): ۲۵۳-۲۶۱.

۳. رستمی، م. و ح. جیریایی .۱۳۷۷. تغییرات ازت در بافت رویشی و رابطه آن با پروتئین دانه در گندم. مجله علوم کشاورزی ایران ۲۹ (۴): ۴۴۷-۴۵۳.

۴. لطفعلی آینه، غ. و م. رادمهر. ۱۳۷۹. تنوع ژنوتیپ‌های گندم دوروم از نظر انتقال مجدد نیتروژن و خواص کمّی و کیفی آنها در

پنج میزان نیتروژن. چکیده مقالات ششمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، دانشگاه مازنـدران، بابلـسر، ۱۶-۱۲ شـهریور، صفحه ۴۵۶.

5. Austin, R.B. M.A. Ford, G.A. Edrich and R.D. Blackwell. 1977. The nitrogen economy of winter wheat. J. Agric. Sci , Camb. 88:159-167.
6. Baethgen , W.E. and M.M. Alley. 1989. Optimizing soil and Fertilizer N use by intensively managed winter wheat. I. Crop N uptake. Agron. Agron. J. 81: 116-120.
7. Bhata ,T. 1976. Some effects of nitrogen fertilizer on winter wheat. J. Sci. Food Agric. 27:287-97.
8. Cox , W.J. G.G. Bergstorm, W.S. Reid, M.E. Sorrells and D.J. Otis. 1989. Fungicide and nitrogen effects on winter wheat under low foliar disease severity. Crop.Sci. 29:164-170.
9. Daigger , L.A. and D.H. Sander. 1976. Nitrogen availability to wheat and affected by depth of nitrogen placement. Agron. J. 68:524 - 526.
10. Despo, K. and A.A. Gagianas, A.A. 1991. Nitrogen and dray matter accumulation, remobilization and losses for mediterranean wheat during grain filling. Agron. J. 83:864-870.
11. Feyerherm , A.M., K.E. Kemp and G.M. Paulsen. 1988. Wheat yield analysis in relation to advancing technology in the Midwest U.S. Agron. J. 80:998-1001.
12. Gregory, P.G., B. Marshal and P.V. Bisco. 1981. Nutrient relation of winter wheat. 3.Nitrogen uptake , photosynthesis of flag leaf and remobilization of nitrogen to grain. J. Agric. Sci. Camb. 96:539-547.
13. Guthrie, P.J. E.L. Smith and R.W. Mac New. 1984. Selection for high and low grain protein in six winter wheat crosses. Crop Sci. 1097-1100.
14. Halloran, G.M. and J.W. Lee. 1979. Plant nitrogen distribution in wheat cultivars. Aust. J. Agric. Res. 30:779-784.
15. Loffer, C.M. and R.H. Buch. 1982. Selection for grain protein, grain yield and nitrogen partitioning in hard red spring wheat. Crop Sci. 22:591-595.
16. Loffer, C.M. I.L. Rouch and R.H. Buch. 1985. Grain and protein relationships in hard red spring wheat. Crop Sci. 25:521-525.
17. Nielsen , D.C. and A.D. Halvorson. 1991.Nitrogen fertility influence on water stress and yield of winter wheat. Agron. J. 83:1065- 1070.
18. Papakosta, D.K. and A.A. Gagianas. 1991. Nitrogen and dry matter accumulation, remobilization and losses of Mediterranean wheat during grain filling.Agron. J.83:564-870.
19. Palta, J.A. and I.R.P. Filery. 1995. Nitrogen application enhances remobilization and reduces losses of preanthesis N in wheat. CAB abstract. Vol:4. No.45. Pp. 4.
20. Patric, B. and D.L. Smith. 1993. Accumulation and redistribution of dry matter and nitrogen by spring barley. Agron. J. 85:1114-1121.
21. Perez, C.M. G.B. Gagampang, B.V. Esmama, R.U. Monserrate and B.Q. Juliano. 1973. Protein metabolism in leaves and developing grains for rice differing in grain protein content. Plant Physiol. 51:537-542.
22. Simmons, S.R. and D.M. Moss. 1978. Nitrate reductase as a factor affecting nitrogen assimilation during the grain filling period in spring wheat. Crop Sci. 18:584-586.
23. Terman, G.L. 1979. Yield and protein content of wheat grain as affected by cultivars, N , and environmental growth factors. Agron J. 71:437-440.
24. Tindal, T.A. C.S. Jeffrey and R.H. Brooks. 1995. Irrigated spring wheat responses to topdreesed nitrogen as predict by flag leaf nitrogen concentration. J. Prod. Agric. 8:46-52.
25. Van Sanford, D.A. and C.T. Mac Kown. 1987. Cultivars differences in nitrogen remobilization during grain fill in soft red winter wheat. Crop Sci. 27: 295-300.
26. Waldren, R.D. and A.D. Flowerday. 1979. Growth stage and distribution of dry matter , N, P and K in winter wheat. Agron J. 71:391-397.