Archive of SID

بررسی اثر مقادیر نیتروژن مصرفی و تنش خشکی بر عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم گندم

قدرت الله فتحی[۱]، ناظر آریان نیا[۲] و محمّدرضا عنایت قلی‌زاده[۳]

۱) استاد دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین
۲) استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر
۳) کارشناس ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر و دانشجوی دکتری

تاریخ دریافت:۸۸/۱۲/۲۰ **تاریخ پذیرش:۸۹/۵/۳**

چکیده

به منظور بررسی اثر کود نیتروژنه و تنش خشکی بر عملکرد بیولوژیکی، عملکرد دانه و اجزای عملکرد ارقام مختلف گندم، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با چهار تکرار در مزرعه آزمایشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل ارقام گندم چمران، فلات و شووا، کود نیتروژنه در دو سطح (۵۰ و۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار) و سطوح تنش خشکی (عدم تنش و تنش خشکی در مرحله پر شدن دانه) بودند. ارقام چمران و فلات گندم نان و رقم شووا گندم دوروم هستند. نتایج آزمایش نشان داد که در شرایط تنش خشکی رقم چمران عملکرد دانه بیشتری (۵۵۸۴ کیلوگرم در هکتار) در مقایسه با رقم شووا (۵۳۳۲ کیلوگرم در هکتار) و رقم فلات (۴۸۲۱ کیلوگرم در هکتار) داشت. افزایش مصرف نیتروژن باعث افزایش عملکرد دانه به میزان ۴۵ درصد در مقایسه با تیمار مصرف کمتر نیتروژن گردید. واکنش به نیتروژن برای ارقام چمران و شووا بیشتر از فلات بود. تعداد سنبله در واحد سطح، تعداد دانه درسنبله و وزن هزار دانه در افزایش عملکرد دانه موثر بود.

واژه های کلیدی: نیتروژن، خشکی، ارقام گندم ، عملکرد دانه.

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

بهبود حاصلخیزی خاک به‌ویژه مدیریت صحیح مصرف نیتروژن، کلید اصلی افزایش عملکرد پروتئین دانه به شمار می‌رود (Alcozen *et al*., 1993). نیتروژن محدود کننده‌ترین عامل تغذیه‌ای در عملکرد گندم به‌شمار می‌رود (ملکوتی، ۱۳۷۸). نیتروژن به موجب توسعه رشد رویشی تضمین کننده رشد زایشی و تولید محصول قابل قبول گندم می‌شود. مصرف نیتروژن در گندم باعث افزایش تعداد پنجه‌ها (Brocklehust, 1977)، توسعه سطح برگ، ارتفاع بوته (لطفعلی‌آینه، ۱۳۷۵)، تعداد دانه در سنبله (فتحی، ۱۳۷۳)، سنتزکربوهیدرات‌ها (Ehdaie *et al.*, 1988) و افزایش پروتئین دانه می‌شود. تاثیر این افزایش منجربه بهبود عملکرد کمی و کیفی دانه می‌گردد. معمولاً در زراعت گندم به ازای هر ۲۰ تا ۳۰ کیلوگرم دانه تولید شده، یک کیلوگرم نیتروژن به خاک افزوده می‌شود (Palta *et al*., 1994). درصد نیتروژن در دانه هایی که تحت تنش خشکی پر شده است نسبت به دانه‌هایی که در شرایط عادی پر می‌شوند بیشتر است. بنابراین عملیات زراعی و شرایط محیطی بر کارآیی استفاده از نیتروژن مؤثر است (Nicolas *et al*., 1985). از طرف دیگر واکنش ارقام به نیتروژن نیز متفاوت است. معمولا ارقام گندم در عکس‌العمل به نیتروژن واکنش مناسبی نشان می‌دهند (Moursi and Salem 1989). ولی عواملی از جمله زمان مصرف، مقدار مصرف، روش مصرف و نوع کود نیتروژنه مصرفی بر بازده جذب و استفاده از نیتروژن تاثیر گذار است. به این ترتیب می‌توان گفت تاثیر مصرف کود نیتروژنه در گندم از طریق بهبود خصوصیات فنولوژیکی، مرفولوژیکی، فیزیولوژیکی گیاه و خواص کیفی دانه بروز کرده و از این طریق عملکرد دانه را افزایش می‌دهد. در گندم بخش بیشتر وزن دانه از فتوسنتز گیاه بعد از گلدهی تامین می‌شود (لاهوتی، ۱۳۷۰). آخرین برگ گندم (برگ پرچم) که حداقل فاصله را با سنبله دارد، نقش بسیاری در تغذیه دانه‌های درون سنبله دارد. بنابراین، در مدیریت مزرعه، هر چه طول دوره سبز ماندن این برگ زیادتر شود، هیدرات کربن بیشتری به دانه منتقل خواهد شد (Nicolas *et al*., 1985). خشکی هوا در خوزستان باعث بروز تنش در ارقام گندم می‌شود که بررسی این پدیده در زمان گلدهی و بعد از آن ضروری است. بدین ترتیب، عملکرد دانه به مقدار زیادی بستگی به انتقال مواد ساخته شده در قبل از گلدهی به دانه دارد. سهم ذخایر قبل از گرده افشانی در عملکرد دانه گندم در مطالعه‌ای توسط (Ehdaie and Waines, 2001) در طی سال‌های گرم و مرطوب ۱۱ درصد و در سال‌های گرم و خشک ۴۴ درصد گزارش شده است (Ehdaie and Waines, 2001). همچنین بیان شده است که در شرایط تنش آبی به‌طور متوسط ۴۳ و حداکثر ۵۴ درصد وزن نهایی دانه را مواد ذخیره‌ای تشکیل می‌دهد. نیتروژن می‌تواند تاثیر مثبتی بر حفظ رشد گیاه در شرایط بروز تنش داشته باشد (Giunta *et al*., 1995).

با توجه به پتانسیل قابل ملاحظه تولید گندم در استان خوزستان و نیز امکان بروز تنش خشکی بر اساس شرایط آب و هوائی منطقه و تأثیر تعدیل کنندگی گسترده نیتروژن بر شرایط تنش‌زا و همچنین کمبود اطلاعات در این زمینه، عملکرد بیولوژیکی،

www.SID.ir

Archive of SID

اقتصادی و اجزای عملکرد در ارقام گندم نان و دورم تحت شرایط تنش و عدم تنش خشکی در یک مطالعه مزرعه‌ای مورد بررسی قرارگرفت. اهداف این بررسی عبارتند از:

۱- مقایسه ارقام مختلف گندم از نظر قابلیت تولید محصول.

۲- بررسی تاثیر نیتروژن و تنش خشکی بر روی عملکرد و اجزای عملکرد.

مواد و روش‌ها

آزمایش در مزرعه آزمایشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر در سال ۱۳۸۵ با ارتفاع ۵۰ متر از سطح دریا اجرا گردید. محل آزمایش در عرض جغرافیایی ۳۱ درجه و ۳۶ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۵۰ دقیقه شرقی قرار داشت. تحقیق با استفاده از آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا گردید. تیمارهای آزمایشی شامل سه رقم گندم چمران، فلات (گندم های نان) و شووا (گندم دوروم) با دو تیمار کود اوره در دو سطح (۵۰ و ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار) و دو سطح تنش خشکی (عدم تنش و تنش خشکی در مرحله پر شدن دانه) بودند. مقدار کود نیتروژنه (اوره) مصرفی به‌صورت تقسیط در سه مرحله رشدی گیاه (دو برگه، اواسط پنجه‌زنی و گلدهی) به‌کار رفت. برای اعمال تیمار خشکی، گیاهان تا زمان ظهور سنبله به‌طور منظم آبیاری شدند و پس از آن تیمار تنش اعمال گردید. آبیاری کرت‌های تحت تنش تا بروز علائم ظاهری تنش در گیاه (تیره شدن و حالت پژمردگی برگ‌ها در حدود ساعت ده صبح) به تعویق می‌افتاد. ابعاد کرت‌های آزمایشی سه متر در دو متر، فاصله خطوط کاشت ۲۰ سانتی‌متر، فاصله کرت‌ها از همدیگر ۰/۵ متر و فاصله بلوک‌ها از همدیگر ۲ متر در نظر گرفته شد. میزان بذر مورد استفاده براساس ۳۵۰ بوته سبز شده در متر مربع با توجه به وزن هزار دانه و قوه نامیه رقم لحاظ شد. کشت گندم با تراکم بیشتر، در پانزدهم آذر ماه انجام شد و بعداً بوته‌ها برای رسیدن به تراکم مناسب تنک شدند. در یک دوره زمانی ده روزه، مرحله سبز شدن انجام شد و استقرار گیاه در چهار هفته حاصل گردید. در طی آزمایش به دلیل تعداد کم علف‌های هرز، از علف کش‌های شیمیایی استفاده نشد و در صورت نیاز عملیات وجین دستی صورت گرفت. برداشت به صورت دستی در ۱۵ اردیبهشت انجام شد.

یادداشت برداری‌ها و اندازه گیری‌ها

مراحل فنولوژیکی گندم بر اساس معیار رشد زادوکس با مراجعه به مزرعه مشاهده و تاریخ‌های مربوطه یادداشت گردید (Zadoks *et al*., 1974). برای این کار تعداد روزهای پس از کاشت برای مراحل رشدی شامل زمان کاشت، سبز شدن، پنجه‌زنی، ساقه رفتن، گلدهی، پرشدن دانه و رسیدگی تعیین گردید. در پایان دوره رشد به منظور بررسی عملکرد بیولوژیکی،

www.SID.ir

Archive of SID

اقتصادی و اجزای عملکرد تحت تاثیر تیمارهای مورد بررسی، از هر کرت به صورت جداگانه نمونه‌گیری به عمل آمد. برداشت نهایی از خطوط وسط انجام و بوته‌ها پس از برداشت به آزمایشگاه منتقل و به برگ، ساقه، سنبله و دانه تفکیک شدند. سپس اندام‌های گیاه برای مدت ۴۸ ساعت درون آون با دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد قرار گرفته و وزن خشک آنها تعیین شد. اجزای عملکرد شامل تعداد سنبله در متر مربع، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه تعیین شد. محاسبات آماری با استفاده از نرم افزار SAS و مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن انجام شد. رسم نمودارها با استفاده از نرم افزار Excel انجام شد.

نتایج و بحث

عملکرد بیولوژیکی

ارقام چمران و شووا با تولید ۱۲۳۱۴ و ۱۲۴۰۱ کیلوگرم در هکتار نسبت به رقم فلات با تولید ۱۰۵۱۲ کیلوگرم در هکتار، ماده خشک بیشتری داشتند (جدول۱). رادمهر (۱۳۷۹) نیز پتانسیل قابل ملاحظه‌ای را در تولید بیوماس در ارقام چمران و شووا گزارش کرده است. ظهور پتانسیل ژنتیکی ارقام گندم و تجمع ماده خشک در صورت وجود منابع تغذیه‌ای امکان پذیر می‌شود. در این رابطه با مصرف بیشتر نیتروژن، تولید ماده خشک زیادتر شد و باعث افزایش ماده خشک نهایی در انتهای دوره رشد گردید (جدول۱). البته در شرایط کمبود آب، افزایش تجمع ماده خشک محدود شده و در مقایسه با شرایط آبیاری کامل مقدار ماده خشک تولیدی کاهش یافت (جدول۱). این نتایج با گزارشات قبلی تطبیق دارد (Siddique *et al*., 2000). اثر متقابل نیتروژن و خشکی بر ماده خشک درهنگام رسیدگی معنی‌دار بود. در سطح کم مصرف نیتروژن با افزایش آبیاری در تولید ماده خشک تغییری حاصل نگردید، ولی در سطح زیاد مصرف نیتروژن با افزایش آبیاری، بیوماس تولیدی به‌طور قابل ملاحظه‌ای افزایش نشان داد (جدول۲). این امر از آن‌جا ناشی می‌شود که زیادی نیتروژن در صورتی که مشکل کمبود رطوبت وجود داشته باشد باعث نقصان عملکرد بیولوژیکی می‌شود (احمدی و همکاران، ۱۳۸۳). بنابراین اثرات مثبت کاربرد نیتروژن با وجود رطوبت کافی نمایان می‌شود.

عملکرد دانه

ارقام گندم از نظر عملکرد دانه متفاوت بودند (جدول۱). رقم چمران دارای بیشترین (۵۵۸۴ کیلوگرم در هکتار) و رقم فلات دارای کمترین عملکرد دانه (۴۸۲۲ کیلوگرم در هکتار) بودند. این افزایش عملکرد دانه در حدود ۱۵ درصد بود، در حالی که افزایش عملکرد دانه رقم چمران نسبت به رقم شووا (۵۳۳۲ کیلوگرم در هکتار) معادل ۵ درصد بود. این امر نشان دهنده پتانسیل ژنتیکی مناسب ارقام چمران و شووا در استفاده از شرایط محیطی و نهاده‌های مصرفی است. البته این پتانسیل با

www.SID.ir

Archive of SID

وجود عوامل تغذیه‌ای ضروری و فراهمی رطوبت خاک برای ارقام گندم در آزمایشات مختلف، متفاوت خواهد بود (Nicolas *et al*., 1985; Moursi and Salem, 1989; Palta *et al*., 1994). عرضه مواد غذایی بویژه نیتروژن به لحاظ اثری که در گسترش و توسعه برگ‌ها دارد، یکی از عوامل مهم در تعیین میزان عملکرد دانه می‌باشد. افزایش مقدار نیتروژن مصرفی باعث افزایش عملکرد دانه به میزان ۴۵ درصد در مقایسه با تیمار کاربرد کمتر کود شد (جدول۱). در مقادیر بیشتر مصرف نیتروژن در دوره‌ی رویشی به میزان بیشتری نیتروژن را در اختیار گیاه قرار داد و با فراهم بودن رطوبت، سبب بهبود در رشد و به‌طور کلی افزایش عملکرد دانه تولیدی گردید. در مقابل، در شرایط تنش خشکی، عملکرد دانه کاهش یافت (جدول۱). تنش خشکی احتمالا بواسطه تحت تاثیر قرار دادن و محدود نمودن فتوسنتز از طریق عوامل روزنه‌ای و غیر روزنه‌ای سبب کاهش عملکرد دانه گردید. اثر متقابل بین رقم و نیتروژن بر عملکرد دانه معنی‌دار بود (جدول۵). این تفاوت ناشی از افزایش عملکرد دانه رقم چمران با مصرف نیتروژن زیاد و کاهش عملکرد دانه رقم فلات با مصرف کمتر نیتروژن حاصل گردید. پتانسیل استفاده از نیتروژن در رقم چمران در سطح نیتروژن مصرفی تفاوت معنی‌داری با رقم شووا نشان نداد، ولی وقتی مقدار نیتروژن مصرفی کم شد، عملکرد دانه به میزان ۶۰۰ کیلوگرم در هکتار نسبت به رقم چمران کاهش نشان داد. با این حال با افزایش نیتروژن، همه ارقام واکنش مثبتی به کاربرد کود نیتروژن نشان دادند، ولی این واکنش در ارقام چمران و شووا بیشتر بود. نتایج نشان می‌دهد که برخی ارقام (چمران و شووا) ممکن است در شرایط تغذیه‌ای محدود واکنش نشان دهند و برای دستیابی به عملکرد بالا نیاز به مصرف مواد غذایی بیشتری داشته باشند. در مطالعات مختلف (احمدی و همکاران، ۱۳۸۳ و امام و نیک‌نژاد، ۱۳۷۳) ظهور پتانسیل ژنتیکی ارقام گندم در صورت وجود منابع تغذیه‌ای گیاه به‌ویژه نیتروژن گزارش شده است. در رابطه با اثر متقابل رقم و خشکی ارقام چمران (۳۶۴۱کیلوگرم در هکتار) و شووا (۴۷۲۳کیلوگرم در هکتار) در شرایط تنش خشکی پتانسیل تولید کمتری از خود نشان دادند، ولی در شرایط فراهمی نیتروژن، افزایش عملکرد دانه به میزان ۱۶/۵ درصد (رقم چمران) و ۱۷/۵ درصد (رقم شووا) نسبت به تنش خشکی مشاهده گردید (جدول۴).

www.SID.ir