

تأثیر تغذیه برگ‌گی اوره در مراحل مختلف نمو بر عملکرد دانه و درصد پروتئین دو رقم گندم

سلیمان محمدی^{۱*} - سلیمان پیغمبرنژاد^۲ - سونیا عارفی^۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۲/۱۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۱۰/۱۲

چکیده

به منظور مطالعه تأثیر زمان محلول پاشی اوره بر عملکرد دانه و درصد پروتئین دانه دو رقم گندم سرداری و آذر ۲، آزمایشی در مزرعه مرکز خدمات کشاورزی منگور شرقی شهرستان مهاباد در سال زارعی ۸۷ - ۱۳۸۶، به صورت اسپلت پلات در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار به اجرا در آمد. تیمارهای آزمایشی شامل زمان‌های مختلف محلول پاشی کود از منبع اوره با میزان ۵۰ گرم در ۱۰ متر مربع در مراحل پنجه دهی، پنجه دهی همراه با تو فوردی به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار، طولیل شدن ساقه، ظهور برگ پرچم، و تیمار شاهد (عدم کاربرد محلول پاشی) در کرت‌های فرعی و دو رقم گندم سرداری و آذر ۲ در کرت‌های اصلی بود. نتایج آزمایش نشان داد که رقم گندم آذر ۲ (۲۲۷۰/۸ کیلوگرم در هکتار) دارای عملکرد دانه بیشتری نسبت به رقم سرداری (۱۹۳۲/۵ کیلوگرم در هکتار) بود. تیمارهای محلول پاشی طول سنبله، اجزای عملکرد دانه و عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و درصد پروتئین را تحت تأثیر قرار دادند. محلول پاشی اوره در مرحله پنجه دهی توأم با توفوردی دارای بیشترین عملکرد دانه نسبت به سایر تیمارها بود و ۱۷ درصد نسبت به تیمار شاهد افزایش نشان داد. تیمارهای محلول پاشی اوره بر روی درصد پروتئین دانه نیز تأثیر معنی داری داشتند. بیشترین درصد پروتئین دانه (۱۶/۰۵ درصد) مربوط به تیمار محلول پاشی اوره در مرحله برگ پرچم در رقم سرداری بود. چنین بنظر می‌رسد که از محلول پاشی اوره می‌توان برای افزایش عملکرد و درصد پروتئین دانه گندم دییم استفاده نمود و استعمال محلول اوره توأم با تو فوردی در مرحله پنجه دهی مؤثرترین زمان محلول پاشی است.

واژه‌های کلیدی: محلول پاشی اوره، عملکرد دانه، درصد پروتئین و ارقام گندم دییم

مقدمه

نسبت به سایر عناصر، بیشترین محدودیت را در رشد و عملکرد دانه گندم بوجود می‌آورد، در غلاتی مانند گندم که برای تهیه نان مصرف می‌شود، کیفیت نانوائی نیز از اهمیت خاصی برخوردار است. برای بهبود کیفی دانه گندم لازم است میزان پروتئین آن افزایش یابد. میزان پروتئین دانه گندم به عوامل مختلفی از جمله رقم، شرایط آب و هوایی و از همه مهم‌تر حاصلخیزی خاک وابسته است. یکی از عناصر مهم در حاصلخیزی خاک نیتروژن می‌باشد. به طور کلی نیتروژن رابطه مستقیمی با درصد پروتئین دانه دارد (۸). از آنجا که نیتروژن مورد استفاده در خاک می‌تواند از طریق آبشویی و یا تصعید از دسترس گیاه خارج شود و عرضه نیتروژن از خاک، ریشه، گره‌ها یا ساقه‌ها به خاطر تنش‌های محیطی یا پیری محدود می‌شود، لذا پاشیدن اوره به عنوان منبع نیتروژن بر روی شاخ و برگ گیاه می‌تواند عامل مؤثری در افزایش کیفیت و احتمالاً کمیت غلات دانه‌ای از جمله گندم باشد (۱۵). افزایش کود نیتروژنه اضافی به مزارع حاصلخیزی بالا، نه تنها باعث کاهش راندمان مصرف نیتروژن و اثرات سوء اقتصادی شده، بلکه موجب تجمع نترات در خاک و نهایتاً

نرخ رشد جمعیت و محدود بودن اراضی کشاورزی باعث شده است که تلاش برای افزایش عملکرد دانه در واحد سطح از طریق عملیات پیشرفته زارعی و با استفاده از نهاده‌های کشاورزی ادامه یابد. در چنین شرایطی استفاده از تکنیک‌های زارعی مثل میزان مشخص و زمانبندی دقیق مصرف کودها به ویژه کودهای ازته ممکن است علاوه بر حصول حداکثر عملکرد دانه، مشکل کمبود پروتئین دانه را تا حدی مرتفع سازد. گندم یکی از عمده‌ترین گیاهان زارعی است که بیشترین سطح زیرکشت را به خود اختصاص داده است. تولید گندم در دنیا در وهله اول برای تغذیه انسان و در درجه دوم برای تغذیه پرندگان، حیوانات و مصارف صنعتی می‌باشد (۲). کمبود نیتروژن

۱- استادیار پژوهش، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی
(* نویسنده مسئول: Email: soleyman_45@yahoo.com)

۲- مربی آموزشی، دانشگاه پیام نور مهاباد

۳- مربی آموزشی، دانشگاه علمی کاربردی میاندوآب

جدول ۱- نتایج تجزیه های فیزیکی و شیمیایی خاک قبل از اجرای آزمایش

عمق Depth	درصد S.P	هدایت الکتریکی EC (dS/m)	اسید کل اسباع pH	درصد خشی شونده %T.N.V	کربن الی %O.C	ازت کل N%	فسفر قابل جذب p.p.m	پتاسیم قابل جذب p.p.m	شن %Sand	لای %Silt	رس %Clay	بات خاک Soil Tex
۰-۳۰	۷۸	۷۷	۷/۷	۱/۲۵	۱/۸	۰/۸	۷/۸	۷۵	۳۷	۵۲	۲۱	S:L

ایجاد مخاطراتی در محیط زیست نیز می‌شود (۱۵). به اعتقاد تاناکا و همکاران (۱۴) روش و زمان مصرف کودهای نیتروژن، راندمان استفاده از آن‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. فیضی اصل و ولیزاده (۳) و (۴) گزارش کردند که مصرف کودهای نیتروژن دار به صورت سرک در مناطق سرد دیم به دلیل مواجه شدن زمان مصرف آنها با تنش های رطوبتی، اثر مثبتی در افزایش عملکرد این محصول نداشته و یا اثرات مثبت آن در افزایش عملکرد گندم دیم در مقایسه با کاربرد پاییزه نیتروژن معنی دار نبوده است. بررسی نتایج پژوهش امام و همکاران (۱) نشان می‌دهد که کودهای نیتروژن دار سبب افزایش معنی دار محتوای پروتئین دانه می‌شود، به ویژه هنگامی که میزان کود مصرفی به اندازه ای باشد که هم نیاز عملکردی و هم نیاز ساخت پروتئین را تأمین نماید. قرنجیک و کالشی (۷) طی پژوهشی بر روی گندم گزارش کردند که افزایش مقدار کود اوره به صورت محلول پاشی برگی، موجب افزایش تعداد گلچه در سنبله، شاخص برداشت، عملکرد دانه، شاخص سطح برگ، دوام برگ و درصد پروتئین دانه در مقایسه با شاهد می‌شود. هدف از این تحقیق، بررسی اثر محلول پاشی اوره بر عملکرد، اجزای عملکرد، درصد پروتئین و تعیین مناسب ترین زمان محلول پاشی اوره در دو رقم گندم سرداری و آذر ۲ در شرایط اقلیمی مهاباد می‌باشد.

مواد و روش ها

این آزمایش در سال زارعی ۸۷-۱۳۸۶ در مزرعه مرکز خدمات کشاورزی منگور شرقی واقع در ۱۷ کیلومتری شهرستان مهاباد به سمت سردشت با عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۳۹ دقیقه و طول جغرافیایی ۴۵ درجه و ۴۱ دقیقه انجام شد. ارتفاع آن از سطح دریا ۱۳۵۲ متر می‌باشد. میزان بارندگی منطقه بر اساس میانگین دراز مدت ۱۵ ساله ۵۰۶/۵۳ میلی‌متر است که عمده بارش آن در پاییز و زمستان اتفاق می‌افتد. آزمایش به صورت اسپیلت پلات در قالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار به اجرا درآمد. تیمارهای آزمایشی شامل زمان های مختلف محلول پاشی کود از منبع اوره با میزان ۵۰ گرم در ۱۰ متر مربع در مراحل پنجه دهی، طویل شدن ساقه، ظهور برگ پرچم، همراه با توفوردی به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار در مرحله پنجه دهی بعلاوه تیمار شاهد (عدم کاربرد محلول پاشی) در کرت های فرعی و دو رقم گندم دیم سرداری و آذر ۲ در کرت های اصلی بود. قبل از اجرای آزمایش از هر تکرار یک نمونه خاک به صورت مرکب از عمق ۰ - ۳۰ سانتیمتری تهیه و به آزمایشگاه ارسال شد. نتایج آزمایش خاک در جدول ۱ درج شده است. با توجه به نتایج تجزیه خاک مزرعه کود فسفر از نوع سوپر فسفات تریپل به میزان ۶۰ کیلوگرم، پتاس از نوع سولفات پتاسیم به میزان ۱۷ کیلوگرم در زمان کاشت به صورت نواری مصرف شد.

آن ماده خشک در هکتار محاسبه شد. عملکرد دانه هر کرت آزمایشی برداشت و پس از توزین آن به تن در هکتار تبدیل گردید. درصد پروتئین دانه از طریق روش کج‌لدال محاسبه شد. در این روش ابتدا مقدار کل نیتروژن دانه بر حسب درصد تعیین شد و سپس عدد حاصل در ۵/۷ ضرب شد تا میزان پروتئین دانه محاسبه شود. برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از برنامه نرم افزاری SPSS استفاده شد و به وسیله آزمون LSD مقایسه میانگین انجام گرفت و برای رسم نمودارها از نرم افزار EXCEL استفاده شد.

نتایج و بحث

ارتفاع بوته

نتایج به دست آمده از آزمایش نشان داد که ارقام مورد مطالعه و تیمارهای محلول‌پاشی اوره تاثیر معنی داری بر ارتفاع بوته داشتند (جدول ۲). مقایسه میانگین نتایج نشان داد که ارتفاع بوته رقم آذر ۲، (جدول ۱/۳) سانتی متر) بیشتر از رقم سرداری (۶۶/۸ سانتی متر) بود (جدول ۳). در این مطالعه، بیشترین ارتفاع بوته در بین تیمارهای محلول‌پاشی اوره مربوط به تیمار شاهد (۷۳/۷) می باشد (جدول ۳). احتمالاً ارتفاع بوته تحت تأثیر تعداد سنبله در واحد سطح قرار گرفته است و با کاهش تعداد سنبله در واحد سطح در تیمار شاهد، رقابت بین بوته‌ها برای بدست آوردن مواد غذایی و نور نسبت به تیمارهای محلول‌پاشی بیشتر بوده و در نتیجه باعث افزایش ارتفاع بوته در این تیمار شده است. نتایج بدست آمده از آزمایش‌های صابیر و همکاران (۱۳) نشان داد که محلول‌پاشی نیتروژن در گندم سبب افزایش ارتفاع گیاه می‌شود. که با نتایج این آزمایش مغایرت دارد.

میزان نیتروژن مصرفی در این آزمایش ۱۰۰ کیلوگرم اوره بود که با توجه به تیمارهای مربوطه در مرحله کاشت و مابقی در مراحل پنجه زنی، طویل شدن ساقه‌ها و ظهور برگ پرچم به صورت محلول‌پاشی و سرک در بهار به گیاه داده شد. نصف کود اوره قبل از کاشت و نصف دیگر به صورت محلول‌پاشی مصرف شد. برای ۱۰ متر مربع میزان کود اوره ۵۰ گرم در نظر گرفته شد.

جهت مبارزه با علف‌های هرز از علف‌کش تو فوردی به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار استفاده شد. با توجه به اینکه محصول قبلی نخود بوده است، برای آماده سازی بستر بذر از گاو آهن قلمی در تابستان بعد از برداشت نخود و در پاییز از پنجه‌غازی استفاده شد. کاشت در ۲۵ مهرماه سال ۱۳۸۶ با استفاده از دستگاه عمیق کار انجام گرفت. در این پژوهش، کرت‌ها در ابعاد ۴ × ۲/۵ متر و به مساحت ۱۰ متر مربع با فاصله خطوط کاشت ۱۷/۵ سانتیمتر در نظر گرفته شدند. میزان بذر مصرفی بر اساس تراکم ۳۵۰ بذر در مترمربع بود که پس از ضد عفونی با قارچ‌کش ویتاواکس با نسبت دو در هزار مصرف گردید. با توجه به مراحل رشد گیاه و رسیدگی فیزیولوژیکی در تاریخ ۵ تیرماه سال ۱۳۸۷ پس از حذف حاشیه‌ها در اطراف کرت‌ها، برداشت از وسط هر کرت به صورت دستی انجام گرفت. برای اندازه‌گیری تعداد سنبله در واحد سطح از هر کرت سه نمونه به طول نیم متر برداشت شد و پس از شمارش به واحد سطح تبدیل شد. برای اندازه‌گیری ارتفاع بوته، طول سنبله و تعداد دانه در سنبله، ۱۰ بوته به طور تصادفی برداشت شد و از میانگین آن‌ها صفات فوق‌اندازه‌گیری شد. از هر کرت چهار نمونه ۲۵۰ عددی برداشت و از میانگین آن‌ها وزن هزار دانه محاسبه گردید. برای محاسبه عملکرد بیولوژیکی، یک متر مربع از هر کرت آزمایشی بصورت کف برداشت و پس از توزین

جدول ۲- میانگین مربعات صفات مورد مطالعه در تیمارهای محلول‌پاشی و دو رقم گندم

پروتئین		عملکرد		میانگین مربعات		ارتفاع بوته	درجه آزادی	منابع تغییرات
دانه	بیولوژیکی	عملکرد دانه	وزن هزار دانه	تعداد سنبله در واحد سطح	تعداد دانه در سنبله			
۲/۳۴	۱۴۴۳۲۴۴	۷۷۸۴۹/۷	۶/۴	۲۳۷۴	۲۹/۴	۰/۵۸	۲	بلوک
۱۷۴/۲	۵۸۰۷۱۲۰*	۸۵۸۵۲۱**	۶۴/۵*	۱۳۰۲۱*	۷/۵ ^{n.s}	۰/۸۷ ^{n.s}	۱	ارقام
۱/۵۹	۱۶۰۱۴۷	۶۷۳۴	۲/۰۳	۴۶۱/۴	۲۲/۵	۰/۲۸	۲	خطا E ₁
۱۰/۰۴**	۱۵۲۴۹۵۲*	۱۶۷۳۷۸*	۱۶/۵**	۳۶۴۰*	۱/۴۷**	۰/۶۷**	۴	محلول‌پاشی اوره
۰/۴۷ ^{n.s}	۲۲۶۶۶۹ ^{n.s}	۲۵۱۳۰ ^{n.s}	۰/۲ ^{n.s}	۶۱۹ ^{n.s}	۰/۰ ^{n.s}	۰/۰۲ ^{n.s}	۴	ارقام × محلول‌پاشی اوره
۰/۶۴	۳۴۴۲۷۵	۳۷۶۳۶	۲/۴	۸۵۸	۰/۱۳	۰/۱۰	۱۶	خطا E ₂
۵/۶	۹/۲۱	۹/۲۳	۴/۴۸	۵/۱۲	۲/۹	۱/۴۳	۳/۶	CV %

عدم اختلاف معنی دار NS: **، * و به ترتیب بیانگر اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۱ و ۵٪

جدول ۳- میانگین صفات مورد مطالعه در تیمارهای محلول‌پاشی و دو رقم گندم

تیمار	ارتفاع بوته (cm)	طول سنبله (cm)	تعداد سنبله در واحد سطح	تعداد دانه در سنبله	وزن هزار دانه (gr)	عملکرد دانه (kg/ha)	عملکرد بیولوژیکی (kg/ha)	پروتئین دانه (%)
محللول‌پاشی اوره								
شاهد	۷۳/۷ a	۷/۲ b	۵۲۰ c	۱۳/۱۷ a	۳۳/۵ ab	۱۹۶۵b	۵۹۶۲b	۱۲/۵۲ b
پنجه دهی	۶۸/۳ b	۷/۰۲ b	۵۷۰ abc	۱۱/۸۳ b	۳۳/۵ ab	۲۱۵۰ab	۶۵۲۷ ab	۱۴/۲۰ ab
پنجه دهی + توفوردی	۶۹/۲ b	۶/۵۸ c	۶۰۶ a	۱۲/۵۰ ab	۳۲/۳ b	۲۳۷۱a	۷۱۸۳a	۱۴/۰۳ b
طویل	۶۸/۷ b	۷/۱۳ b	۵۳۱ bc	۱۲/۸ a	۳۵/۸ ab	۱۹۸۴b	۶۰۱۳b	۱۳/۴۸ b
برگ پرچم	۷۰/۸ab	۷/۴۸ a	۵۷۲ab	۱۲/۵ ab	۳۶/۲ a	۲۲۳۸ab	۶۱۷۸ab	۱۶/۰۵ a
ارقام								
سرداری	۶۶/۸ b	۶/۹۳ a	۵۵۱ b	۱۲/۰۷ a	۳۵/۷ a	۱۹۳۲/۵ b	۵۹۳۲/۵ b	۱۶/۵ a
آذر ۲	۷۳/۰۷ a	۷/۲۷ a	۵۹۲/۴ a	۱۳/۰۷ a	۳۲/۸ b	۲۲۷۰/۸ a	۶۸۱۲/۴ a	۱۱/۶۵ b

میانگین هایی که دارای حروف الفبای مشترک هستند با همدیگر اختلاف آماری معنی داری ندارند.

طول سنبله

بهار، دمای محیط پایین بوده و احتمالاً کود از ته مصرف شده در پاییز مورد استفاده قرار گرفته و یا از طریق شستشو از دسترس گیاه خارج شده است، لذا مصرف کود به صورت محلول‌پاشی باعث جذب سریع آن شده و بر روی تولید پنجه تأثیر گذاشته و یا در رشد آنها موثر بوده است.

تعداد دانه در سنبله

تعداد دانه در سنبله یکی از اجزای با اهمیت در محاسبه عملکرد دانه است. در این مطالعه، تیمارهای محلول‌پاشی اوره بر تعداد دانه در سنبله تأثیر معنی داری از لحاظ آماری در سطح احتمال ۱ درصد داشتند (جدول ۲) و بیشترین تعداد دانه در سنبله مربوط به تیمار شاهد (۱۳/۱۷ دانه) و کمترین تعداد دانه در سنبله مربوط به تیمار محلول‌پاشی در مرحله پنجه دهی (۱۱/۸۳ دانه) بود (جدول ۳). با توجه به همبستگی مثبت و معنی داری که بین طول سنبله و ارتفاع بوته وجود دارد (جدول ۴)، می‌توان گفت که تیمارهایی که دارای ارتفاع بیشتری هستند دارای طول سنبله بیشتری بوده و توانایی باروری تعداد گلچه‌های بیشتری را نیز دارا می‌باشند و در نتیجه دارای تعداد دانه بیشتری در سنبله هستند.

وزن هزار دانه

نتایج حاصله از تجزیه واریانس صفات نشان داد که دو رقم مورد مطالعه و تیمارهای محلول‌پاشی اوره بر روی وزن هزار دانه از لحاظ آماری به ترتیب در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد تأثیر معنی داری داشتند (جدول ۲). بیشترین وزن هزار دانه (۳۵/۷۳ گرم) مربوط به رقم سرداری و کمترین وزن هزار دانه (۳۲/۸ گرم) مربوط به رقم آذر ۲ بود (جدول ۳). در رقم سرداری تعداد سنبله در واحد سطح کمتر از

نتایج به دست آمده از آزمایش نشان داد که تیمارهای محلول‌پاشی اوره بر طول سنبله تأثیر معنی داری از لحاظ آماری در سطح احتمال ۱ درصد داشتند (جدول ۲) و بیشترین طول سنبله مربوط به تیمار محلول‌پاشی اوره در مرحله ظهور برگ پرچم (۷/۴۸ سانتی متر) و کمترین طول سنبله مربوط به تیمار محلول‌پاشی اوره در مرحله پنجه دهی توام با توفوردی (۶/۵۸ سانتی متر) بود (جدول ۳). کاهش طول سنبله در تیمار محلول‌پاشی اوره در زمان پنجه دهی توام با توفوردی، احتمالاً به دلیل افزایش تعداد سنبله در واحد سطح در این مرحله باشد که افزایش تراکم سنبله منجر به کاهش طول سنبله شده است. اما در سایر تیمارهای محلول‌پاشی اوره تنک بودن مزرعه باعث می‌شود هر بوته از منابع محیطی بیشتر استفاده نماید و طول سنبله افزایش یابد. محمد (۱۲) نیز در آزمایشات خود افزایش طول سنبله را در نتیجه محلول‌پاشی اوره در ۴۲ و ۷۰ روز پس از کاشت در گندم گزارش کرد.

تعداد سنبله در واحد سطح

نتایج به دست آمده از آزمایش نشان داد که ارقام مورد مطالعه و تیمارهای محلول‌پاشی اوره تأثیر معنی داری بر تعداد سنبله در واحد سطح داشتند (جدول ۲). مقایسه میانگین نشان داد که تعداد سنبله در واحد سطح رقم آذر ۲، (۵۹۲/۴) بیشتر از رقم سرداری (۵۵۰/۷) بود و بیشترین تعداد سنبله در واحد سطح متعلق به تیمار محلول‌پاشی اوره در مرحله پنجه دهی توام با توفوردی (۶۰۵/۸) و کمترین آن مربوط به شاهد (۵۲۰/۲) بود (جدول ۳). ایوب و همکاران (۹) نیز به نتایج مشابهی دست یافتند. چنین به نظر می‌رسد که در مرحله پنجه زنی که تقریباً از نظر زمانی مصادف است با رشد در اواخر اسفند و اوایل

رقم آذر ۲ با داشتن اجزای عملکرد مطلوب از قبیل تعداد سنبله در واحد سطح، تعداد دانه در سنبله و عملکرد بیولوژیکی، عملکرد دانه بیشتری را به خود اختصاص داد (جدول ۳)، و بیشترین عملکرد دانه (۲۳۷۱ کیلوگرم در هکتار) مربوط به تیمار محلول پاشی اوره در مرحله پنجه دهی توأم با توفوردی و کمترین عملکرد دانه (۱۹۶۵ کیلوگرم در هکتار) مربوط به تیمار شاهد بود (جدول ۳). در این تحقیق کاربرد همزمان علف کش توفوردی و محلول پاشی اوره در زمان پنجه دهی، عملکرد دانه را به میزان بیشتری در مقایسه با کاربرد فقط محلول پاشی اوره افزایش داد (شکل ۱). علت برتری عملکرد دانه در تیمار محلول پاشی اوره در زمان پنجه دهی همراه توفوردی احتمالاً به دلیل اثر گذاری تیمار محلول پاشی در این مرحله بر روی تعداد پنجه‌ها و در نهایت تعداد سنبله در واحد سطح است. از طرف دیگر اثر گذاری همزمان اوره با توفوردی بر روی گیاه منجر به کنترل بهتر علف‌های هرز شده و علاوه بر تغذیه گیاه گندم، کنترل علف‌های هرز باعث شده که رطوبت خاک در مراحل مختلف رشد در اختیار گیاه قرار گیرد. همچنین تعداد سنبله بیشتر باعث شده که پوشش سبز مناسب مانع از تبخیر رطوبت خاک شود، زیرا اکثر رطوبت خاک از طریق تبخیر از دسترس گیاه خارج می‌شود. در کل مجموع برآیند اجزای عملکرد، علی‌رغم کاهش جزئی تعداد دانه در سنبله و وزن هزاردانه، عملکرد دانه در تیمار محلول پاشی اوره در زمان پنجه دهی توأم با توفوردی، ۱۷ درصد نسبت به تیمار شاهد افزایش داشته است که در بین اجزای عملکرد بیشترین تاثیر را تعداد سنبله در واحد سطح دارد که همبستگی مثبت و معنی دار عملکرد دانه با تعداد سنبله در واحد سطح (0.62^*) موید این تاثیر گذاری است (جدول ۴). قرنجیک و گالشی (۶) گزارش نمودند که محلول پاشی کود اوره در اواخر مرحله پنجه زنی موجب افزایش تعداد پنجه، تعداد گلچه در هر سنبله، شاخص برداشت و عملکرد دانه می‌شود.

رقم آذر ۲ بوده بنابراین تعداد دانه در سنبله نیز نسبت به رقم آذر ۲ کاهش یافته است و در نتیجه مواد ذخیره ای بیشتری به دانه‌ها اختصاص یافته و بین دانه‌ها برای ذخیره مواد غذایی رقابت کمتری وجود داشته است، بنابراین منجر به افزایش وزن هزار دانه در این رقم شده است. مقایسه میانگین وزن هزار دانه نشان داد که بیشترین وزن هزاردانه مربوط به تیمار محلول پاشی اوره در مرحله برگ پرچم (۳۶/۱۷ گرم) و کمترین آن مربوط به تیمار محلول پاشی در مرحله پنجه دهی همراه با توفوردی (۳۲/۳۳ گرم) بوده است (جدول ۳). برتری وزن هزار دانه در مراحل محلول پاشی برگ پرچم و طویل شدن ساقه‌ها نسبت به شاهد و تیمار پنجه دهی ممکن است به دلیل تاثیر گذاشتن بر روی دوام سطح سبز و اندام‌های فتوسنتز کننده گیاه و میزان متعادل تعداد دانه در سنبله نسبت به سایر تیمارها باشد. زیرا همان طوری که در صفات قبلی توضیح داده شد محلول پاشی اوره در مرحله پنجه زنی باعث افزایش تعداد سنبله در واحد سطح شده و این امر منجر به کاهش وزن هزار دانه گردیده است. چوهان و همکاران (۱۰) گزارش کردند که محلول پاشی کود اوره در مرحله شیری شدن دانه، وزن هزار دانه را افزایش می‌دهد. ایوب و همکاران (۹) در بررسی تقسیط کود نیتروژنه گزارش نمودند که کاربرد کود نیتروژنه دیر هنگام در مرحله رشدی طویل شدن ساقه‌ها سبب افزایش وزن دانه شده است، که با نتایج این تحقیق موافقت دارد.

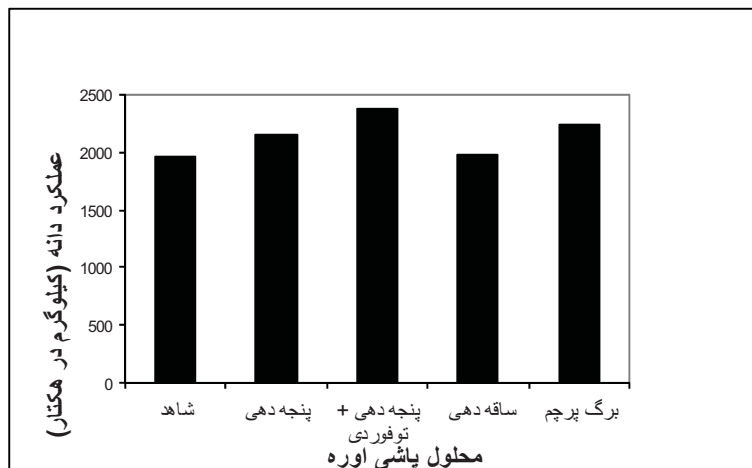
عملکرد دانه

نتایج به دست آمده از آزمایش نشان داد که دو رقم مورد مطالعه و تیمارهای محلول پاشی اوره بر روی عملکرد دانه از لحاظ آماری به ترتیب در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد تاثیر معنی داری داشتند (جدول ۲). عملکرد دانه رقم آذر ۲ (۲۲۷۰/۸ کیلوگرم در هکتار)، به میزان ۱۴/۹ درصد بیشتر از رقم سرداری (۱۹۳۲/۵ کیلوگرم در هکتار) بود.

جدول ۴- همبستگی بین صفات بررسی شده در آزمایش

صفات	ارتفاع بوته (cm)	ارتفاع بوته (cm)	طول سنبله (cm)	تعداد سنبله در واحد سطح	تعداد سنبله در سنبله	وزن هزار دانه (gr)	عملکرد دانه (kg/ha)	عملکرد بیولوژیکی (kg/ha)	پروتئین دانه (%)
ارتفاع بوته	۱								
طول سنبله	** ۰/۵۸۹	۱							
تعداد سنبله در واحد سطح	** ۰/۴۹	n.s ۰/۱۵	۱						
تعداد دانه در سنبله	** ۰/۵۲	** ۰/۶۰	n.s ۰/۲۴	۱					
وزن هزار دانه	n.s ۰/۲۸	n.s ۰/۲۲	n.s ۰/۳۱	n.s ۰/۰۸	۱				
عملکرد دانه	* ۰/۴۰	n.s ۰/۰۴	** ۰/۶۲	n.s ۰/۲۸	* ۰/۴۱	۱			
عملکرد بیولوژیکی	* ۰/۳۹	n.s ۰/۰۶	** ۰/۶۱	* ۰/۳۸	n.s ۰/۳۳	n.s ۰/۳۳	۱		
پروتئین دانه	** ۰/۶۵	n.s ۰/۱۷	n.s ۰/۳۲	n.s ۰/۱۱	** ۰/۶۸	** ۰/۹۸	** ۰/۴۲	۱	

***، ** و * به ترتیب بیانگر اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۱ و ۵٪، ns: عدم اختلاف معنی دار



شکل ۱- اثر محلول پاشی اوره بر روی عملکرد دانه در مراحل مختلف رشد

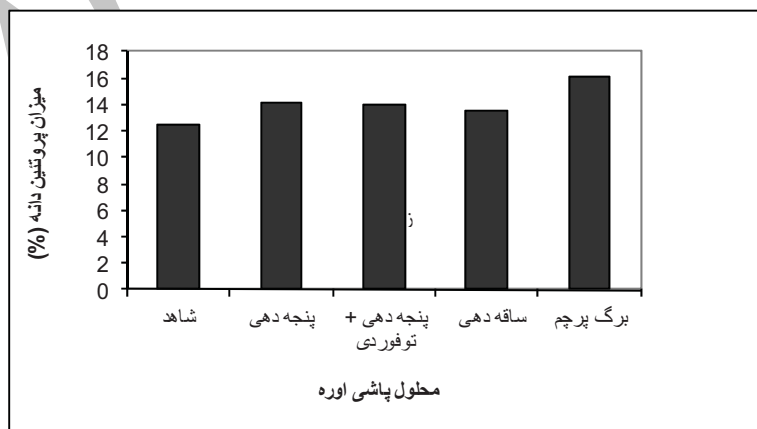
عملکرد بیولوژیکی

نتایج به دست آمده از آزمایش نشان داد که دو رقم مورد مطالعه و تیمارهای محلول پاشی اوره بر روی عملکرد بیولوژیکی از لحاظ آماری در سطح احتمال ۵ درصد تأثیر معنی داری داشتند (جدول ۲). عملکرد بیولوژیکی در رقم آذر ۲ (۶۸۱۲ کیلوگرم در هکتار) بیشتر از رقم سرداری (۵۹۳۲ کیلوگرم در هکتار) بود. رقم آذر ۲ با داشتن بیشترین سنبله در واحد سطح و تعداد دانه در سنبله، عملکرد بیولوژیکی بیشتری را به خود اختصاص داده است و نتایج بدست آمده در این آزمایش در محدوده مشخصات رقم مربوطه می‌باشد (جدول ۳). مقایسه میانگین‌های صفت عملکرد بیولوژیکی در تیمار محلول پاشی در زمان پنجه دهی توأم با توفور دی بیشترین مقدار عملکرد بیولوژیکی (۷۱۸۳ کیلوگرم در هکتار) را نشان داد (جدول ۳). عملکرد بیولوژیکی با تعداد دانه در سنبله ($0/41^*$) و با تعداد سنبله در واحد سطح ($0/62^*$) همبستگی مثبت و معنی دار داشت (جدول ۴). در این

مطالعه، عملکرد بیولوژیکی بیشترین تأثیر را از تعداد سنبله در واحد سطح داشته است. همچنین باروری مناسب تعداد دانه در سنبله منجر به افزایش عملکرد بیولوژیکی در واحد سطح شده است که همبستگی مثبت و معنی دار بین این دو جزء عملکرد با عملکرد بیولوژیکی موید آن است. نتایج حاصل از تحقیق عباس دخت و مروی (۳) نشان داد که محلول پاشی اوره در آخر مرحله پنجه زنی، باعث افزایش عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیکی می‌شود، که با نتایج بدست آمده در این آزمایش مطابقت دارد.

درصد پروتئین دانه

دو رقم مورد مطالعه و تیمارهای محلول پاشی اوره بر روی درصد پروتئین دانه از لحاظ آماری در سطح احتمال ۱ درصد تأثیر معنی داری داشتند (جدول ۲).



شکل ۲- اثر محلول پاشی اوره بر روی میزان پروتئین دانه در مراحل مختلف رشد

نتیجه‌گیری

نتایج نشان می‌دهد که محلول‌پاشی برگ‌گی اوره موجب افزایش عملکرد دانه از طریق اجزای عملکرد دانه می‌شود و در ارقام دیم اگر محلول‌پاشی اوره در مرحله پنجه زنی همراه با مصرف توفوردی باشد عملکرد دانه را بیشتر افزایش می‌دهد و اگر هدف افزایش درصد پروتئین باشد، مصرف آن در مرحله ظهور برگ پرچم مناسب‌تر است.

مقایسه میانگین‌های درصد پروتئین دانه نشان می‌دهد که درصد پروتئین در تیمارهای محلول‌پاشی اوره در زمان پنجه دهی توأم با توفوردی و پنجه دهی در یک سطح قرار داشتند. بیشترین مقدار مربوط به تیمار محلول‌پاشی اوره در مرحله برگ پرچم به میزان ۱۶/۰۵ درصد بوده است و حدود ۲۲ درصد بر تیمار شاهد برتری داشته است (شکل ۲). در این رابطه لطف الهی (۱۱) نیز گزارش نمود که مصرف نیتروژن در مرحله گرده افشانی بیشترین تأثیر را بر روی افزایش پروتئین دانه دارد.

منابع

- ۱- امام، ی.، س. سلیمی کوچی و آ. شکوفا. ۱۳۸۸. تأثیر سطوح مختلف کود نیتروژن دار بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه گندم در شرایط آبی و دیم. مجله پژوهش‌های زراعی ایران ۷: ۳۳۱-۳۲۱.
- ۲- خدابنده، ن. ۱۳۸۷. غلات. انتشارات دانشگاه تهران. تهران. ۳۷۹ ص.
- ۳- عباس دخت، ح و ح. مروی. ۱۳۸۴. تأثیر محلول‌پاشی نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم. مجله علوم کشاورزی ایران ۳۲: ۵۵۸-۵۵۱.
- ۴- فیضی اصل، و. و غ. ولیزاده. ۱۳۸۰. تعیین نیاز نیتروژن و فسفر گندم رقم سبلان در شرایط دیم و آبیاری تکمیلی. مجله علوم زراعی ایران. جلد ۳. شماره ۴. ۲۷: ۲۰۸-۲۰۲.
- ۵- فیضی اصل، و. و غ. ولیزاده. ۱۳۸۳. بررسی اثر محلول‌پاشی بر خصوصیات کمی و کیفی دانه گندم سرداری در شرایط دیم. مجله علوم کشاورزی ایران ۳۵: ۳۱۱-۳۰۱.
- ۶- قرنجیک، ا و س. گالشی. ۱۳۸۰. اثر محلول‌پاشی کود اوره بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه دو رقم گندم. مجله دانش کشاورزی ۳۶: ۳۳۱-۳۲۵.
- ۷- قرنجیک، ا و س. گالشی. ۱۳۸۰. اثر محلول‌پاشی کود اوره بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه دو رقم گندم. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی (۲): ۹۸-۸۷.
- ۸- ملکوتی، م. ج و م. همایی. ۱۳۸۳. حاصلخیزی خاکهای مناطق خشک «مشکلات و راه حل‌ها». انتشارات دانشگاه تربیت مدرس. تهران. ۳۲۴ ص.
- 9- Ayoub, N., S. Guertin, S. Lussier and D. L. Smith. 1994. Timing and level of nitrogen fertility effects on spring wheat yield in Eastern Canada. *Crop Sci*, 34: 748 – 735.
- 10- Chauhan, S., A. Apphun, V. K. Singh and B. S. Dwivedi. 2004. Foliar spray of concentrated urea at maturity of pigeon pea to induced foliation and increases its residual benefit to wheat. *Field Crops Res*. 89: 17 – 25.
- 11- Lotfollahi, M. and M. J. Malakouti. 2001. The effect of split nitrogen application on grain. *Plant Nutrition. Colloguium, Hannover, Germany*, 340 -341.
- 12- Mohamed, K. A. 1985. The effect of foliage spray of wheat with Zn, Cu, Fe and urea on yield, water use efficiency and nutrients uptake at different levels of soil salinity. *Assiut. Agric. Sci*, 25:179-189.
- 13- Sabir, S., J. Bakht, M. Shafi and M. Alishah. 2002. Effect of foliar application of different does nitrogen on wheat. *Asian J. Plant Sci*. (4): 300- 303.
- 14-Tanaka, D. L., J. S. Jacobesn and J. W. Bauder. 1990. Nutrient content and water use efficiency of spring wheat as affected by fertilizer and placement. 152- 158. *Proc. Great Plains Soil Fertility Conference 6- 7 M arch, Denver, Colorado*.
- 15- Zhao, G. C. 2006. Effects of nitrogen rate on nitrogen fertilizer use of winter wheat and content of soil nitrate different fertility condition. *Acta Ecologi. Sci*. 26: 815 – 822.