تاثیر کم‌آبیاری و محلول‌پاشی فسفر بر رشد و برخی صفات فیزیولوژیک گندم زمستانه

مسعود وفاپور[1]، علیرضا یدوی[2]، شاهرخ جهانبین[3]، محمدحسن فلاح هکی[*4]
1 و 4- دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه یاسوج
2 و 3- استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه یاسوج

[*] آدرس الکترونیکی: mhfallah65@yahoo.com

چکیده
به منظور بررسی تاثیر کم‌آبیاری و محلول‌پاشی فسفر بر رشد و برخی صفات فیزیولوژیک گندم زمستانه، آزمایشی به صورت اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال زراعی 88-1387 اجرا شد. عامل اصلی شامل رژیم آبیاری در سه سطح (آبیاری کامل، قطع آبیاری از ابتدای ظهور ساقه تا مرحله ظهور سنبله و قطع آبیاری از مرحله ظهور سنبله تا انتهای دوره رشد گیاه) و عامل فرعی شامل پنج سطح کودی فسفر به مقادیر صفر، 3، 6، 9 و 12 کیلوگرم در هکتار KH_2PO_4 از طریق محلول‌پاشی برگی بود. نتایج نشان داد که تنش خشکی سبب کاهش شاخص سطح برگ (LAI)، سرعت رشد محصول (CGR)، ماده خشک کل (TDM)، کلروفیل و فسفر برگ پرچم و افزایش پرولین و قندهای محلول برگ پرچم شد. محلول‌پاشی فسفر باعث افزایش معنی‌دار پرولین، قندهای محلول و فسفر برگ پرچم گردید.

کلمات کلیدی: تنش خشکی، محلول‌پاشی فسفر، پرولین، شاخص سطح برگ، ماده خشک کل، سرعت رشد محصول

مقدمه

آب و مواد غذایی دو فاکتور مهم در رشد و افزایش محصول در زراعت گندم است. از میان عناصر غذایی خاک، کمبود فسفر بیشترین و در برخی موارد اصلی‌ترین عامل محدود کننده تولید محصولات زراعی می‌باشد. فسفر همچنین به عنوان جزء ساختمانی حامل‌های انرژی در تمام مسیرهای پیچیده بیوشیمیایی شرکت کرده و انرژی لازم را جهت تداوم رشد و نمو فراهم می‌سازد. به علاوه این عنصر نقش مهمی در فتوسنتز، از طریق سنتز اسید نوکلئیک، پروتئین، چربی و سایر ترکیبات ضروری دارد (اولاد و همکاران، 2006). ثقه‌الاسلامی و همکاران (1384) با بررسی اثر تنش خشکی در مراحل مختلف رشد ارزن معمولی بیان کردند که تنش خشکی سبب افزایش میزان قندهای‌محلول، میزان پرولین برگ و پروتئین دانه برگ گردید. در واقع افزایش قندهای‌محلول در زمان بروز تنش خشکی نوعی سازگاری گیاهی جهت تنظیم فشار اسمزی برگ برای جلوگیری از تعرق بیشتر و افزایش جذب آب است که عمدتا به دلیل عدم انتقال مواد فتوسنتزی و بارگیری آن‌ها از برگ می باشد. تالوت و همکاران (2006) مشاهده کردند که در شرایط تنش خشکی میزان کلروفیل و کارتنوئیدها کاهش می‌یابند. آنها همچنین گزارش کردند که میزان رشد سطح برگ در پاسخ به تنش آب کاهش می‌یابد و از این طریق اثر تنش را کاهش می‌دهد. همچنین کوچکی (1381) گزارش کرد که گندم در شرایط تنش خشکی با کاهش رشد سلول‌های خود با خشکی سازگار می‌شود و در نتیجه سطح برگ و وزن خشک کل کاهش می‌یابد. هدف از این پژوهش بررسی اثر کم‌آبیاری و محلول‌پاشی فسفر بر رشد و برخی صفات فیزیولوژیک گندم زمستانه می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی 88-1387 به صورت اسپلیت پلات در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی شهرستان بویراحمد اجرا گردید. کرت‌های اصلی شامل سه رژیم آبیاری شاهد (آبیاری کامل)، تنش خشکی در مرحله رشد رویشی (قطع آبیاری از ابتدای ظهور ساقه تا مرحله ظهور سنبله) و تنش خشکی در مرحله رشد زایشی (قطع آبیاری از مرحله ظهور سنبله تا انتهای دوره رشد گیاه) و کرت‌های فرعی شامل پنج سطح محلول‌پاشی فسفر (به مقادیر 0، 3، 6، 9، و 12 کیلوگرم در هکتار KH_2PO_4) بودند. تیمارهای محلول‌پاشی در دو مرحله و به نسبت مساوی، در مرحله تشکیل دومین گره در ساقه و مرحله پایان گلدهی (که طبق گزارشات بیشترین کارآیی را در جذب فسفر از طریق برگ داشته) اعمال شدند. ابعاد کرت‌های آزمایشی 2/5 در 4 متر، فاصله بین دو ردیف کاشت 15 سانتی‌متر و فاصله بین دو کرت 50 سانتی‌متر در نظر گرفته شد. جهت تجزیه رشد، در فواصل مشخص وزن خشک گیاه و سطح برگ آن اندازه‌گیری شد و با استفاده از روابط ریاضی شاخص‌های رشد محاسبه گردید. مقدار پرولین و قندهای محلول با استفاده از روش پاکوئین و لچاژر، میزان کلروفیل با روش آرنون و میزان پروتئین با دستگاه کلدال اندازه‌گیری شد. داده‌ها توسط نرم‌افزار SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و میانگین داده‌ها براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح 5 درصد مقایسه شدند.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که رژیم آبیاری و محلول‌پاشی فسفر تأثیر معنی‌داری بر میزان پرولین و قندهای محلول برگ پرچم و درصد پروتئین دانه گندم داشتند، ولی برهمکنش رژیم آبیاری و سطوح مختلف محلول‌پاشی معنی‌دار نبود. به طوری که بیشترین میزان پرولین و قندهای محلول برگ پرچم و درصد پروتئین دانه در رژیم تنش خشکی از مرحله ظهور سنبله تا انتهای مرحله رشد گیاه و کمترین آنها در رژیم آبیاری کامل مشاهده گردید (جدول 1). همچنین با محلول‌پاشی فسفر، میزان پرولین و قندهای محلول برگ پرچم و درصد پروتئین دانه افزایش یافت. البته بین تیمارهای محلول‌پاشی 6، 9 و 12 کیلوگرم فسفر در هکتار تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (جدول 1). ثقه‌الاسلامی و همکاران (1384) بیان کردند که تنش خشکی سبب افزایش میزان قندهای‌محلول و پرولین برگ و پروتئین دانه ارزن گردید. تایز و زایگر (1999) مشاهده کردند که فسفر نقش بسیار مهمی در سنتز پروتئین‌ها در گیاه دارد.

اثر رژیم آبیاری بر میزان کلروفیل برگ پرچم معنی‌دار شد، ولی اثر محلول‌پاشی و برهمکنش بین آنها معنی‌دار نبود. همان طور که در جدول 1 مشاهده می‌شود با اعمال تیمارهای تنش آبیاری میزان کلروفیل برگ پرچم کاهش یافت. تالوت و همکاران (2006) مشاهده کردند که در شرایط تنش خشکی میزان کلروفیل و کارتنوئیدها کاهش می‌یابند.

رژیم آبیاری و محلول‌پاشی فسفر بر میزان فسفر برگ پرچم گندم تأثیر معنی‌داری داشت. به طوری‌که بیشترین میزان فسفر برگ پرچم در رژیم آبیاری کامل و کمترین آن در رژیم‌های آبیاری تنش خشکی مشاهده گردید (جدول 1). همچنین با محلول‌پاشی فسفر میزان فسفر برگ افزایش یافت. بطوری‌که بیشترین غلظت فسفر در تیمار 12 کیلوگرم فسفر در هکتار و کمترین آن در تیمار بدون محلول‌پاشی مشاهده شد (جدول 1). لیچ و هملیرز (2002) گزارش کردند که محلول‌پاشی فسفر باعث افزایش غلظت فسفر در برگ‌های گندم شد.

روند تغییرات شاخص سطح برگ، ماده خشک کل و سرعت رشد محصول در رژیم آبیاری و سطوح مختلف کودی فسفر روند مشابهی در طول دوره رشد داشت. بالاترین شاخص سطح برگ، ماده خشک کل و سرعت رشد محصول در آبیاری کامل و کمترین آنها در تنش در مرحله رویشی (قطع آبیاری از ابتدای ظهور ساقه تا مرحله ظهور سنبله) به دست آمد (شکل 1). تالوت و همکاران (2006) گزارش کردند که میزان رشد سطح برگ در پاسخ به تنش آب کاهش می‌یابد و از این طریق اثر تنش را کاهش می دهد. افزایش ماده خشک تولیدی گندم در رژیم آبیاری کامل نسبت به رژیم‌های آبیاری همراه با تنش را می‌توان به بهبود توانایی گندم در استفاده از پتانسیل محیط (منابع موجود) در شرایط وجود

آب کافی در محیط نسبت داد (لیچ و هملیرز، 2002). در شرایط تنش خشکی به علت کاهش سطح برگ، پیری زودرس برگها و در نتیجه کاهش سطح فتوسنتز کننده گیاه، سرعت رشد محصول کاهش می‌یابد. اولاد و همکاران (2006) مشاهده کردند که شاخص سطح برگ لوبیا چشم بلبلی با محلول‌پاشی فسفر افزایش پیدا کرد. از آن‌جایی‌که فسفر نقش فعالی در سیستم‌های انتقال انرژی و فتوسنتز ایفا می‌کند، لذا می‌تواند بر سرعت رشد محصول اثر زیادی داشته باشد (سالاردینی، 1371).

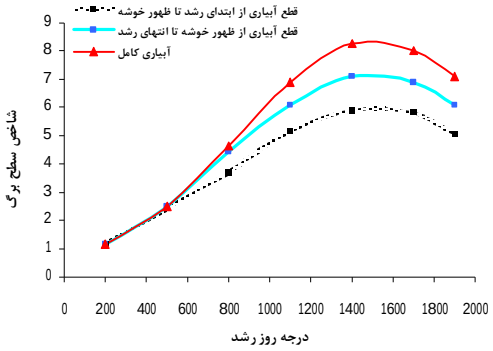
جدول 1- مقایسه میانگین‌های اثرات اصلی محلول‌پاشی فسفر و آبیاری برای برخی صفات فیزیولوژیک

تیمار	پرولین برگ پرچم (میلی‌گرم بر گرم وزن تر)	میزان قند محلول برگ پرچم (میلی‌گرم بر گرم وزن خشک)	میزان کلروفیل برگ پرچم (میلی‌گرم بر گرم وزن خشک)	میزان فسفر برگ پرچم (میلی‌گرم بر گرم وزن خشک)	درصد پروتئین (درصد)
سطوح آبیاری					
آبیاری کامل	4/53^{c}	47/5^{c}	28/1^{a}	66/1^{a}	8/87^{c}
تنش مرحله رویشی*	5/56^{b}	68/2^{b}	25/5^{b}	57/6^{b}	10/6^{b}
تنش مرحله زایشی**	5/98^{a}	82/7^{a}	26/5^{ab}	57/2^{b}	13/2^{a}
سطوح محلول‌پاشی فسفر (کیلوگرم در هکتار)					
صفر	4/75^{c}	60/1^{b}	26/1^{a}	53/0^{d}	9/87^{c}
3	5/12^{bc}	64/8^{ab}	26/5^{a}	56/5^{cd}	10/6^{b}
6	5/48^{ab}	67/0^{a}	26/9^{a}	60/2^{bc}	11/1^{ab}
9	5/69^{a}	69/0^{a}	27/1^{a}	63/9^{ab}	11/4^{ab}
12	5/75^{a}	69/8^{a}	27/1^{a}	67/9^{a}	11/5^{a}

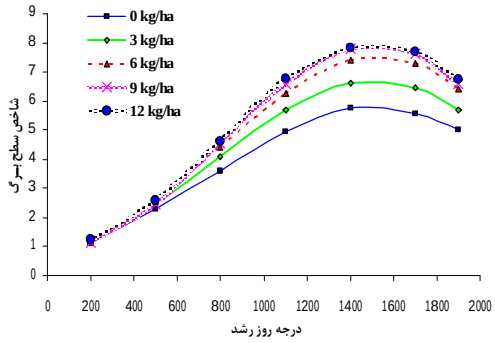
در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند، در سطح احتمال 5 درصد تفاوت معنی‌دار ندارند.

* قطع آبیاری از ابتدای ظهور ساقه تا مرحله ظهور سنبله

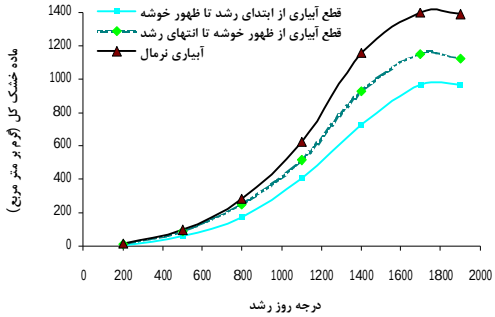
**قطع آبیاری از مرحله ظهور سنبله تا انتهای دوره رشد گیاه



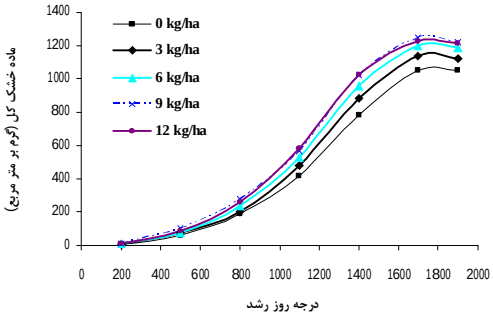
شکل 1- روند تغییرات شاخص سطح برگ در رژیم‌های مختلف آبیاری



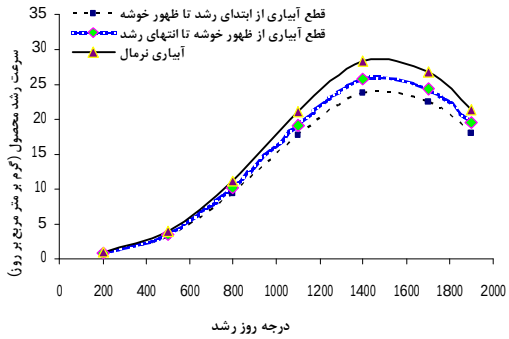
شکل 2- روند تغییرات شاخص سطح برگ در سطوح مختلف محلول‌پاشی فسفر



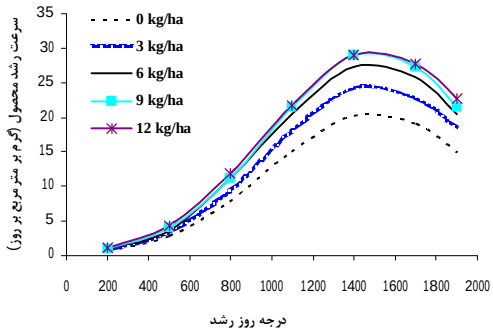
شکل 3- روند تغییرات ماده خشک کل
در رژیم‌های مختلف آبیاری



شکل 4- روند تغییرات ماده خشک کل
در سطوح مختلف محلول‌پاشی فسفر



شکل 5- روند تغییرات سرعت رشد محصول
در رژیم‌های مختلف آبیاری



شکل 6- روند تغییرات سرعت رشد محصول
در سطوح مختلف محلول‌پاشی فسفر

منابع:

ثقه السلامی م ج، کافی م، مجیدی هروان ا، نورمحمدی ق، درویش ف و قاضی زاده ع. 1384. اثر تنش خشکی در مراحل مختلف رشد بر میزان قندهای محلول، درجه لوله شدن برگ و میزان آب نسبی برگ برخی ژنوتیپ‌های ارزن معمولی. مجله پژوهش‌های زراعی ایران جلد 3 شماره 2 صفحه های 219 تا 230.

سالاردینی ع. 1371. حاصلخیزی خاک. چاپ چهارم. انتشارات دانشگاه تهران. 241 صفحه.

کوچکی ع. 1381. زراعت در مناطق خشک. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. 482 صفحه.

Leach KA and Hameleers A. 2002. Effects of a foliar spray containing phosphorus and zinc on the development, composition and yield of wheat. Gra. Forage. Sci., 56: 311-315.

Owolade OF, Akande MO, Alabi BS and Adediran JA. 2006. Phosphorus level affects brown blotch disease, development and yield of Cowpea. J. Agric. Sci., 2(1): 105-108.

Thalooth AT, Tawfik MM and Magda Mohamed H. 2006. A comparative study on the effect of foliar application of zinc, potassium and magnesium on growth, yield and some chemical constituents of mungbean plants grown under water stress conditions. World J. Agric. Sci., 2(1): 37-46.

Tize L and Zeiger E. 1999. Plant physiology: Mineral nutrition. The Benjamin Cummings Pub. Co., Inc. Redwood City, CA.