مجله علمی-پژوهشی

علوم کشاورزی

سال دوازدهم، شماره (۴) ۱۳۸۵

اثر متقابل مقادیر مختلف آب آبیاری و ازت بر عملکرد گندم*

حمید رضا فولادمند

مربی آبیاری و زهکشی دانشگاه آزاد مرودشت

جانب ا... نیازی

کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس

هادی کشاورزی شیرازی

کارشناس مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس

لادن جوکار

عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس

چکیده

به منظور بررسی اثر متقابل مقادیر مختلف آب و ازت بر عملکرد گندم رقم فلات طرحی شامل ۱۲ تیمار در سه تکرار به صورت کرت‌های خرد شده به مدت سه سال (سال‌های ۷۳-۱۳۷۲ تا ۷۵-۱۳۷۴) در زرقان فارس اجرا گردید. کرت اصلی آزمایش شامل سه مقدار آب آبیاری بر اساس تخلیه۳۰، ۶۰ و ۹۰ درصد آب سهل‌الوصول خاک از عمق ریشه (به ترتیب E_1 تا E_3) و کرت فرعی شامل چهار سطح مختلف ازت (۹۰، ۱۳۵، ۱۸۰ و ۲۲۰ کیلوگرم ازت خالص در هکتار، به ترتیب N_1 تا N_4) در نظر گرفته شد. نتایج حاصل از آزمایش نشان داد که اثر سطوح مختلف آب آبیاری بر عملکرد گندم در سطح یک درصد و اثر مقادیر مختلف ازت بر عملکرد گندم در سطح یک درصد معنی‌دار شد، اما اثر متقابل مقادیر مختلف آب آبیاری و ازت بر عملکرد معنی‌دار نگردید. با این وجود مقایسه میانگین تیمارها به روش دانکن نشان داد که بین میانگین عملکرد تیمارها اختلاف معنی‌دار وجود داشت و حداکثر و حداقل عملکرد در تیمارهای E_1N_2 و E_3N_1 به ترتیب برابر ۶۷۴۷ و ۳۸۵۲ کیلوگرم در هکتار به دست آمد.

واژه‌های کلیدی: گندم، آب، ازت

مقدمه

از کل سطح اراضی زیر کشت غلات کشور در سال زراعی ۱۳۷۹-۱۳۷۸، استان فارس با دارا بودن ۷/۸۵ درصد سطح زیر کشت در رتبه دوم و با ۱۴/۶ درصد تولید در رتبه اول قرار داشت. همچنین سطح زیر کشت گندم آبی در استان فارس ۳۶۶۰۴۱ هکتار و عملکرد کل آن ۱۱۷۴۲۵۱ تن می‌باشد (آمارنامه کشاورزی، ۱۳۸۰). از جمله عوامل محدودکننده رشد گندم و دیگر محصولات

* محل انجام پژوهش: مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس

تاریخ دریافت مقاله ۸۲/۱۲/۲۰ تاریخ دریافت نسخه نهایی ۸۴/۷/۶

Archive of SID

www.SID.ir

زراعی در اراضی فاریاب، مقدار رطوبت و ازت خاک است، مشروط بر آن‌که خواص فیزیک و شیمیایی خاک عامل محدودکننده رشد نباشد (براون، ۱۹۷۱). ازت یک عامل کلیدی در دست‌یابی به عملکرد مطلوب در غلات است. گندم معمولاً در دوره رشد خود نیاز زیادی به ازت قابل جذب دارد. افزایش مصرف ازت باعث افزایش سطح برگ، تشکیل پنجه، شاخص سطح برگ و دوام سطح برگ می‌شود و این افزایش منجر به تولید مقدار بیشتر ماده خشک و عملکرد دانه می‌شود (بانزیگر و همکاران، ۱۹۹۴). افزایش ازت موجب گسترش و حجیم شدن ریشه‌ها و جذب بیشتر رطوبت از خاک می‌شود. علاوه بر آن افزایش ازت باعث تسریع رشد سبزینه‌ای، افزایش حجم بخش هوایی گیاه و افزایش تبخیر تعرق گیاه می‌شود (رید و همکاران، ۱۹۸۲). همچنین بین آب قابل استفاده و ازت همبستگی قابل توجهی وجود دارد، زیرا افزایش ازت منجر به توسعه بیشتر ریشه گندم شده و لذا آب قابل استفاده در ناحیه ریشه گیاه افزایش یافته و در نتیجه تنش رطوبتی کاهش می‌یابد. اما در صورتی که آب به قدر کافی موجود نباشد افزایش مصرف کود نیتروژن باعث افزایش تنش رطوبتی وارد شده به گیاه می‌گردد و لذا عملکرد گیاه و کارایی مصرف آب کاهش می‌یابد (هانگ و همکاران، ۲۰۰۳). از طرف دیگر کاربرد مقدار بسیار زیاد ازت باعث کاهش جذب نیتروژن توسط گیاه شده و کارایی مصرف نیتروژن (عملکرد دانه به ازاء یک واحد کود نیتروژن مصرف شده) کاهش می‌یابد (سوورز و همکاران، ۱۹۹۴ و لیمون اورتگا و همکاران، ۲۰۰۰). همچنین کاربرد نامناسب و فراوان کود نیتروژن باعث افزایش هزینه کاشت و افزایش احتمال آلودگی آب‌های زیرزمینی می‌گردد، لذا باید روش‌هایی اعمال شود که ضمن افزایش عملکرد گیاه از آلودگی‌های محیط زیست جلوگیری شود (شارپ و همکاران، ۱۹۸۸ و الیس و همکاران، ۲۰۰۰). به عنوان مثال یکی از مضرات استفاده زیاد از کود ازت، آبشویی ازت به وسیله آب آبیاری است که علاوه بر آلودگی آب‌های زیرزمینی باعث هدررفتن کود ازت شده و ضرر اقتصادی خواهد داشت. ووی و همکاران (۱۹۹۷) نشان دادند که به دلیل آرایش و رشد ریشه ذرت در خاک، تلفات آبشویی نیترات در ذرت بیشتر از سورگوم، پنبه و گندم می‌باشد. همچنین منحنی دانه‌بندی و تخلخل خاک نیز بر روی آبشویی نیترات تأثیر دارد (کامیرا و همکاران، ۲۰۰۳).

در رابطه با اثر متقابل آب و ازت بر عملکرد گندم پژوهش‌های متعددی در مناطق مختلف دنیا انجام شده است (استفنز و هس، ۱۹۹۹، ایس و پیکول، ۲۰۰۰، لی و همکاران ۲۰۰۱a, b). نتایج تحقیقات هاول (۱۹۹۰) نشان داد چنانچه میزان ازت مصرفی افزایش یابد، مشروط بر آن‌که ذخیره رطوبتی مطمئنی در اختیار گیاه نباشد، تنش رطوبتی در مراحل بحرانی رشد گندم شدیدتر خواهد بود. همچنین کاربرد ازت معمولاً تأثیری بر مقدار آب مصرفی گیاه ندارد، مگر آن‌که ازت اضافه شده به خاک تأثیر معنی‌دار بر افزایش سطح برگ داشته باشد. تحقیقات هاتفیلد و همکاران (۱۹۸۸) نیز نشان داد که میزان تبخیر تعرق گندم زمستانه تحت تأثیر مقادیر مختلف ازت قرار نگرفت، اما عملکرد دانه، وزن اندام هوایی گیاه و کارایی مصرف آب با افزایش میزان ازت، افزایش یافت.

به منظور بررسی اثر متقابل آب و ازت بر عملکرد گندم تحقیقاتی نیز در ایران انجام شده است. توکلی (۱۳۷۸) تحقیقی در سال زراعی ۷۸-۱۳۷۷ بر روی گندم رقم سبلان در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه انجام داد. با بررسی اثر چهار سطح آبیاری (تأمین صفر، ۳۳، ۶۶ و ۱۰۰ درصد کمبود رطوبت خاک نسبت به حد ظرفیت زراعی خاک) و شش سطح نیتروژن (صفر، ۳۰، ۶۰، ۹۰، ۱۲۰ و ۱۵۰ کیلوگرم ازت خالص در هکتار) و در سه تکرار چنین نتیجه‌گیری نمود که آبیاری به میزان تأمین ۱۰۰ درصد کمبود رطوبت خاک نسبت به حد ظرفیت زراعی تا عمق ۵۰ سانتیمتری خاک با مصرف ۶۰ کیلوگرم ازت خالص در هکتار، بیشترین میزان عملکرد (۱۲۴۰ کیلوگرم در هکتار) را به دنبال داشت. اما از نظر کارایی مصرف آب تیمار آبیاری به میزان تأمین ۳۳ درصد کمبود رطوبت خاک نسبت به حد ظرفیت زراعی و مصرف ۳۰ کیلوگرم ازت خالص در هکتار که منجر به تولید ۴/۶۴ کیلوگرم دانه گندم به ازاء هر میلی‌متر آب مصرفی گردید، مناسب‌ترین تیمار بود. ذبیحی (۱۳۷۸) طرحی را در سه تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی طرق انجام داد. کرت اصلی این آزمایش شامل تأمین مقادیر ۸۰، ۱۰۰ و ۱۲۰ درصد نیاز آبی برآورد شده توسط مؤسسه خاک و آب (فرشی و همکاران، ۱۳۷۶) و کرت فرعی شامل چهار منبع مختلف کود ازت (اوره، اوره با پوشش گوگردی، نیترات آمونیم و سولفات آمونیم) بود. نتایج این تحقیق نشان داد که بین عملکرد تیمارهای مختلف کود ازت اختلاف معنی‌داری وجود نداشت، اما بیشترین و کمترین عملکرد دانه به ترتیب از تیمارهای نیترات آمونیم (۶۴۹۷ کیلوگرم در هکتار) و سولفات

Archive of SID

www.SID.ir

آمونیم (۵۵۳۱ کیلوگرم در هکتار) به دست آمد. همچنین بین عملکرد تیمارهای مختلف آبیاری اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد، اما بیشترین و کمترین عملکرد دانه به ترتیب از تیمارهای ۱۰۰ درصد تأمین نیاز آبی (۷۱۷۷ کیلوگرم در هکتار) و ۱۲۰ درصد تأمین نیاز آبی (۴۴۱۷ کیلوگرم در هکتار) به دست آمد. عزت احمدی و همکاران (۱۳۷۷) نیز در تحقیقی در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی تبریز واقع در اراضی کرکج نشان دادند که اثر سطوح کود ازت (صفر، ۴۰، ۸۰، ۱۲۰ و ۱۶۰ کیلوگرم ازت خالص در هکتار) بر عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک گندم رقم قدس معنی‌دار است.

هدف از این پژوهش بررسی اثر متقابل آب و ازت بر عملکرد، وزن هزاردانه و درصد پروتئین بذر گندم رقم فلات در منطقه زرقان در استان فارس می‌باشد.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثر متقابل مقادیر مختلف آب و ازت بر عملکرد، وزن هزار دانه و مقدار پروتئین بذر گندم رقم فلات آزمایشی سه ساله به صورت بلوک‌های کامل تصادفی در قالب طرح کرت‌های خرد شده و در سه تکرار، در فصل‌های زراعی ۷۳-۱۳۷۲، ۷۴-۱۳۷۳ و ۷۵-۱۳۷۴ انجام شد. این آزمایش در مزرعه تحقیقات کشاورزی فارس در منطقه زرقان اجرا شد. میانگین بارندگی سالانه طی سه سال آزمایش ۳۷۶ میلی‌متر بود. خاک محل آزمایش نیز دارای بافت لوم رسی سیلتی با مقادیر حد ظرفیت زراعی ۱۹/۶ درصد، حد نقطه پژمردگی دائم ۱۰/۶ درصد و جرم مخصوص ظاهری ۱/۶ گرم بر سانتی‌مترمکعب بود.

کرت اصلی آزمایش شامل سه مقدار آب آبیاری بر اساس تخلیه ۳۰، ۶۰ و ۹۰ درصد آب سهل‌الوصول خاک از عمق ریشه در نظر گرفته شد (به ترتیب E_1، E_2 و E_3)، به طوری‌که بیشترین و کمترین مقدار آب آبیاری به کار رفته در طول فصل رشد به ترتیب در کرت‌های E_1 و E_3 اعمال شد. کرت فرعی آزمایش نیز شامل چهار مقدار مختلف ازت (۹۰، ۱۳۵، ۱۸۰ و ۲۲۰ کیلوگرم ازت خالص در هکتار) در نظر گرفته شد (به ترتیب N_1، N_2 ، N_3 و N_4). آبیاری هر کرت اصلی به وسیله سیفون زمانی انجام می‌شد که به ترتیب ۳۰، ۶۰ و ۹۰ درصد آب سهل‌الوصول خاک تخلیه گردیده بود. برای تعیین مقدار رطوبت تخلیه شده از خاک از روش نمونه‌برداری وزنی استفاده گردید. لازم به ذکر است که اعمال تیمارهای آبیاری از مرحله ساقه رفتن گندم اعمال شد و تا قبل از این مرحله مقدار آب آبیاری کلیه تیمارها یکسان در نظر گرفته شد. مقادیر ازت تیمارهای مختلف از منبع اوره محاسبه شد و نصف آن در زمان کاشت و بقیه به صورت سرک در مرحله پنجه‌زنی گیاه به خاک اضافه گردید. مقدار فسفر مورد نیاز برای کلیه تیمارها یکسان و برابر ۹۰ کیلوگرم فسفر خالص در هکتار از منبع سوپرفسفات‌تریپل محاسبه و در زمان کاشت به خاک اضافه گردید. برای بررسی عملکرد گندم هر تیمار در پایان فصل رشد از مساحت ۱۰ مترمربع استفاده گردید. همچنین برای تعیین وزن هزاردانه و درصد پروتئین دانه گندم، مقداری دانه از یک تکرار تهیه و به آزمایشگاه ارسال گردید.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس ساده عملکرد در سال‌های زراعی ۷۳-۱۳۷۲، ۷۴-۱۳۷۳ و ۷۵-۱۳۷۴ در جدول ۱ ارائه شده است. نتایج نشان داد که اثر متقابل آب آبیاری و ازت در دو سال اول آزمایش معنی‌دار نشد اما در سال سوم آزمایش در سطح پنج درصد معنی‌دار گردید. نتایج تجزیه واریانس مرکب عملکرد در سه سال آزمایش در جدول ۲ ارائه شده است. نتایج حاصل از تجزیه واریانس مرکب نشان داد که اثر سال‌ها بر عملکرد معنی‌دار نیست و این بدان مفهوم است که پراکنش بارندگی در طی فصل رشد در سه سال آزمایش اثر معنی‌داری بر عملکرد تیمارها نداشته است. تأثیر سطوح مختلف آب آبیاری و تأثیر سطوح ازت بر عملکرد هر یک به صورت جداگانه در سطح یک درصد معنی‌دار گردید. اثر متقابل آب آبیاری و ازت بر عملکرد معنی‌دار نشد و این بدان مفهوم است که تأثیر کلیه تیمارها بر عملکرد یکسان است. اما به دلیل اختلاف عملکرد بیش از ۲ تن در هکتار بین میانگین برخی از تیمارها، برای بررسی اثر متقابل آب و ازت بر میانگین عملکرد تیمارها از آزمون دانکن استفاده شد (جدول ۳). بدین ترتیب اثر متقابل آب و

Archive of SID

www.SID.ir

ازت بر عملکرد گندم رقم فلات با این روش معنی‌دار شد. به طور کلی با افزایش مقدار آب آبیاری عملکرد افزایش یافت و حداکثر و حداقل عملکرد در تیمارهای E_1N_2 و E_3N_1 به ترتیب برابر ۶۷۴۷ و ۳۸۵۲ کیلوگرم در هکتار به دست آمد.

جدول ۱- تجزیه واریانس ساده در اثر تیمارهای مختلف آب آبیاری و ازت بر عملکرد گندم فلات در سال‌های زراعی مختلف

سال زراعی ۷۳-۱۳۷۲ منابع خطا	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	مقدار F	سطح احتمال
تکرار	۲	۱۶۱۶۶۶/۶۷	۸۰۸۳۳/۳۳	۰/۳۰	
عامل آبیاری	۲	۳۱۲۲۰۰۰۰/۰۰	۱۵۶۱۰۰۰۰/۰۰	۵۸/۴۵	**
عامل ازت	۳	۲۵۱۴۱۶۶/۶۷	۸۳۸۰۵۵/۵۶	۳/۸۱	*
اثر متقابل آب و ازت	۶	۴۸۶۶۶۶/۶۷	۸۱۱۱۱/۱۱	۰/۳۷	ns
خطای کل	۱۸	۳۹۵۶۶۶۶/۶۷	۲۱۹۸۱۴/۸۲		
کل	۳۵	۳۹۴۰۷۵۰۰/۰۰			
سال زراعی ۷۴-۱۳۷۳					
تکرار	۲	۱۳۴۵۸۶۶/۶۷	۶۷۲۹۳۳/۳۳	۷/۸۷	
عامل آبیاری	۲	۱۵۹۰۰۶۵۰/۰۰	۷۹۵۰۳۲۵/۰۰	۹۳/۰۲	**
عامل ازت	۳	۶۱۰۰۳۰/۵۶	۲۰۳۳۴۳/۵۲	۳/۹۹	*
اثر متقابل آب و ازت	۶	۵۵۶۵۲۷/۷۸	۹۲۷۵۴/۶۳	۱/۸۲	ns
خطای کل	۱۸	۹۱۷۷۱۶/۶۷	۵۰۹۸۴/۲۶		
کل	۳۵	۱۹۶۷۲۶۷۵/۰۰			
سال زراعی ۷۵-۱۳۷۴					
تکرار	۲	۱۶۸۸۸۸/۸۹	۸۴۴۴۴/۴۴	۱/۱۲	
عامل آبیاری	۲	۶۴۵۲۵۹۷۲/۲۲	۳۲۲۶۲۹۸۶/۱۱	۴۲۸/۵۹	**
عامل ازت	۳	۷۰۹۰۵۵۵/۵۶	۲۳۶۳۵۱۸/۵۲	۱۰/۲۰	**
اثر متقابل آب و ازت	۶	۵۲۳۴۰۲۷/۷۸	۸۷۲۳۳۷/۹۶	۳/۷۶	*
خطای کل	۱۸	۴۱۷۱۶۶۶/۶۷	۲۳۱۷۵۹/۲۶		
کل	۳۵	۸۱۴۹۲۲۲۲/۲۲			

ضریب تغییرات سال‌های اول تا سوم آزمایش به ترتیب برابر ۹/۱۲، ۴/۲۷ و ۸/۹۶ می‌باشد.

جدول ۲- تجزیه واریانس مرکب در اثر تیمارهای مختلف آب آبیاری و ازت بر عملکرد گندم فلات درسه سال آزمایش

منابع خطا	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	مقدار F	سطح احتمال
سال	۲	۹۸۴۳۶۸/۵۲	۴۹۲۱۸۴/۲۶	۱/۷۶	ns
تکرار در سال	۶	۱۶۷۶۴۲۲/۲۲	۲۷۹۴۰۳/۷۰		
عامل آبیاری	۲	۹۶۳۹۸۹۵۷/۴۱	۴۸۱۹۹۴۷۸/۷۰	۳۳۷/۹۸	**
عامل آبیاری در سال	۴	۱۵۲۴۷۶۶۴/۸۱	۳۸۱۱۹۱۶/۲۰	۲۶/۷۳	**
تکرار عامل آبیاری در سال	۱۲	۱۷۱۱۳۲۷/۷۸	۱۴۲۶۱۰/۶۵		
عامل ازت	۳	۷۱۴۷۱۹۵/۳۷	۲۳۸۲۳۹۸/۴۶	۱۴/۲۲	**
عامل ازت در سال	۶	۳۰۶۷۵۵۷/۴۱	۵۱۱۲۵۹/۵۷	۳/۰۵	*
اثر متقابل آب و ازت	۶	۱۸۹۷۴۳۵/۱۹	۳۱۶۲۳۹/۲۰	۱/۸۹	ns
اثر متقابل آب و ازت در سال	۱۲	۴۳۷۹۷۸۷/۰۴	۳۶۴۹۸۲/۲۵	۲/۱۸	*
خطای کل	۵۴	۹۰۴۶۰۵۰/۰۰	۱۶۷۵۱۹/۴۴		
کل	۱۰۷	۱۴۱۵۵۶۷۶۵/۷۴			

ضریب تغییرات : ۷/۷۷

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- نتایج مربوط به مقایسه میانگین عملکرد تیمارهای مختلف به روش دانکن

تیمار	میانگین عملکرد تیمار در سه سال آزمایش	گروه‌بندی تیمارها به روش دانکن
E_1N_2	۶۷۴۷	a
E_1N_3	۶۴۸۳	ab
E_1N_4	۶۱۶۳	bc
E_2N_2	۵۸۸۳	cd
E_1N_1	۵۶۳۹	d
E_2N_3	۵۶۳۶	d
E_2N_4	۵۵۳۱	de
E_2N_1	۵۱۵۲	e
E_3N_3	۴۱۱۹	f
E_3N_2	۴۰۷۸	f
E_3N_4	۳۹۳۶	f
E_3N_1	۳۸۵۲	f

برای رسیدن به بیشترین عملکرد باید آبیاری بر اساس ۳۰ درصد تخلیه آب سهل‌الوصول خاک صورت گیرد (به عبارتی کم آبیاری اعمال نگردد)، و در این شرایط مصرف ۱۳۵ کیلوگرم ازت خالص در هکتار مناسب‌تر از مصرف ۱۸۰ و ۲۲۰ کیلوگرم ازت خالص در هکتار می‌باشد. لذا با مصرف میزان کمتر کود ضمن صرفه‌جویی در هزینه، تلفات آبشویی و آلودگی آب‌های زیرزمینی نیز کاهش می‌یابد. نتایج تحقیقات توکلی (۱۳۷۸) نیز نشان داد که آبیاری به میزان کافی (تأمین ۱۰۰ درصد کمبود رطوبت خاک نسبت به حد ظرفیت زراعی) با مصرف نسبتاً کم کود ازت (۶۰ کیلوگرم ازت خالص در هکتار در مقایسه با ۱۵۰ کیلوگرم ازت خالص در هکتار) بیشترین میزان عملکرد را به دنبال داشت. همچنین نتایج تحقیقات ذبیحی (۱۳۷۸) نشان داد که بیشترین عملکرد دانه گندم با تأمین ۱۰۰ درصد نیاز آبی گیاه به دست آمد. در صورت اعمال کم آبی بهتر است آبیاری بر اساس ۶۰ درصد تخلیه آب سهل‌الوصول خاک و مقدار کود مصرفی نیز ۱۳۵ کیلوگرم ازت خالص در هکتار باشد. زیرا همانند نتیجه تحقیقات هانگ و همکاران (۲۰۰۳)، افزایش مصرف کود نیتروژن در شرایط کمبود رطوبت باعث افزایش تنش رطوبتی وارد شده به گیاه می‌گردد و عملکرد گیاه و کارایی مصرف آب کاهش می‌یابد، لذا در این شرایط نیز مصرف زیاد کود توصیه نمی‌شود.

میانگین وزن هزاردانه و درصد پروتئین دانه گندم رقم فلات، با اعمال تیمارهای مختلف مقدار آب آبیاری و ازت، در سه سال آزمایش در جدول ۴ ارائه شده است. از آن‌جا که ارقام مربوط به کلیه تکرارهای آزمایش در هر سه سال آزمایش در دسترس نبود، تجزیه واریانس در مورد آن‌ها اعمال نگردید. اما با مشاهده داده‌ها مشاهده شد که با افزایش مقدار آب آبیاری، وزن هزاردانه افزایش یافت. حداکثر و حداقل وزن هزاردانه در تیمارهای E_1N_2 و E_3N_1 به ترتیب برابر ۴۳/۲۰ و ۳۷/۳۰ گرم بود که نسبت به استاندارد ۳۷ گرم مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر برای گندم رقم فلات در حد مناسبی قرار داشت. همچنین با افزایش مقدار آب آبیاری، مقدار پروتئین بذر افزایش یافت. بیشترین و کمترین درصد پروتئین بذر در تیمارهای E_1N_4 و E_2N_3 به ترتیب برابر ۱۶/۸۶ و ۱۳/۰۲ درصد بود که نسبت به استاندارد ۱۱ تا ۱۳ درصد مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر برای گندم رقم فلات از درصد بالایی برخوردار بودند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴- میانگین وزن هزاردانه و درصد پروتئین دانه گندم رقم فلات در سه سال آزمایش و در تیمارهای مختلف

تیمار		میانگین وزن هزاردانه (گرم)	میانگین پروتئین دانه (درصد)
E_1			
	N_1	۴۰/۶	۱۴/۲۰
	N_2	۴۳/۲	۱۳/۳۰
	N_3	۴۱/۹	۱۵/۹۸
	N_4	۴۰/۸	۱۶/۸۶
E_2			
	N_1	۳۸/۰	۱۳/۵۴
	N_2	۴۰/۳	۱۳/۹۰
	N_3	۳۸/۷	۱۳/۰۲
	N_4	۳۹/۱	۱۴/۴۶
E_3			
	N_1	۳۷/۳	۱۲/۴۳
	N_2	۳۷/۶	۱۳/۱۶
	N_3	۳۸/۰	۱۴/۶۳
	N_4	۳۸/۳	۱۳/۵۵

منابع و مآخذ:

۱. آمارنامه کشاورزی سال زراعی ۷۹-۱۳۷۸. ۱۳۸۰. وزارت جهاد کشاورزی، معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی، دفتر آمار و فن‌آوری اطلاعات.

۲. توکلی، ع. ر. ۱۳۷۸. بهینه‌سازی سطوح مختلف آبیاری تکمیلی و نیتروژن روی عملکرد گندم دیم. مجموعه مقالات هفتمین سمینار سراسری آبیاری و کاهش تبخیر. دانشگاه شهید باهنر کرمان. کرمان. ایران. صفحه ۴۲۷ تا ۴۳۲.

۳. ذبیحی، ح. ر. ۱۳۷۸. بررسی اثر متقابل میزان آب آبیاری و منابع مختلف کود نیتروژنی بر عملکرد و کیفیت گندم. چکیده مقالات ششمین کنگره علوم خاک ایران. دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران. صفحه ۴۳۶ تا ۴۳۷.

۴. عزت احمدی، م.، ح. ناظمی، م. ر. شکیبا و م. ولی‌زاده. ۱۳۷۷. تأثیر سطوح و زمان‌های مصرف کود ازته بر روی رشد، نمو و عملکرد گندم قدس در کشت بهاره. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. جلد ۲ شماره ۲. صفحه ۶۲ تا ۷۳.

۵. فرشی، ع. ا.، م. ر. جاراللهی، م. ر. قائمی، م. شهابی‌فرد و م. تولائی. ۱۳۷۶. برآورد آب مورد نیاز گیاهان عمده زراعی و باغی کشور (جلد اول: گیاهان زراعی). نشر آموزش کشاورزی.

6. Aase, J. K., and J. Pikul. 2000. Water use a modified summer fallow system on semi-arid northern Great Plains. Agric. Water Manage. 43: 345-357.
7. Banziger, M., B. Feil, and P. Stamp. 1994. Competition between nitrogen accumulative and grain growth for carbohydrates during grain filling of wheat. Crop Sci. 34: 440-446.
8. Brown, P. L. 1971. Water use and soil water depletion by dryland winter wheat as affected by nitrogen fertilization. Agron. J. 63: 43-46.
9. Cameira, M. R., R. M. Fernando, and L. S. Pereira. 2003. Monitoring water and NO_3-N in irrigated maize fields in the Sorraia watershed, Portugal. Agric. Water Manage. 60: 199-216.
10. Ellis, E. C., R. G. Li, L. Z. Yang, and X. Cheng. 2000. Changes in village-scale nitrogen storage in China's Tai lake region. Ecological Applications. 10 (4): 1074-1089.
11. Hatfield, J. L., A. Bauer, E. T. Kanemasu, D. J. Major, B. L. Blad, R. J. Reginato, and K. G. Hubbard. 1988. Yield and water use of winter wheat in relation to latitude, nitrogen and water. Agric. Forest Meteorol. 44: 187-195.

Archive of SID

www.SID.ir

12. Howell, T. A. 1990. Relationship between crop production and transpiration, evapotranspiration and irrigation. pp. 391-434, In: B. A. Stewart and D. R. Nielson (eds.). Irrigation of Agricultural Crops. Agron. Monogr. 30. ASA, CSSA, SSSA. WI.
13. Huang, M., T. Dang, J. Gallichand, and M. Goulet. 2003. Effect of increased fertilizer applications to wheat crop on soil-water depletion in the Loess Plateau, China. Agric. Water Manage. 58: 267-278.
14. Li, F. M., X. Yan, F. R. Li, and A. H. Guo. 2001a. Effects of different water supply regims on water use and yield performance of spring wheat in a simulated semi-arid environment. Agric. Water Manage. 47: 25-35.
15. Li, F. M., Q. H. Song, H. S. Liu, F. R. Li, and X. L. Liu, 2001b. Effects of pro-sowing irrigation and phosphorus application on water use and yield of spring wheat under semi-arid conditions. Agric. Water Manage. 49: 173-183.
16. Limon-Ortega, A., K. D. Sayer, and C. A. Francis. 2000. Wheat nitrogen use efficiency in a bed planting system in northwest Mexico. Agron. J. 92: 303-308.
17. Read, D. W. L., F. G. Wander, and D. R. Cameron. 1982. Factors affecting fertilizer nitrogen response of wheat in southwestern Saskatchewan. Can. J. Soil Sci. 62: 577-588.
18. Sharpe, R. R., L. A. Harper, J. E. Giddens, and G. W. Langdale. 1988. Nitrogen use efficiency and nitrogen budget for conservation tilled wheat. Soil Sci. Soc. Am. J. 52: 1394-1398.
19. Sowers, K. E., W. L. Pan, B. C. Miller, and J. L. Smith. 1994. Nitrogen use efficiency of split nitrogen applications in soft white winter wheat. Agron. J. 86: 942-948.
20. Stephens, W., and T. Hess. 1999. System approaches to water management. Agric. Water Manage. 40: 3-13.
21. Wu, J. J., D. J. Bernardo, H. P. Mapp, S. Geleta, M. L. Teague, K. B. Watkins, R. L. Sabbagh, R. L. Elliott, and J. F. Stone. 1997. An evaluation of nitrogen runoff and leaching potential in the high plains. J. Soil. Water Conserv. 52: 73-80.

Archive of SID

www.SID.ir

JOURNAL OF
AGRICULTURAL
SCIENCES
Islamic Azad University

The Interaction Effect Between Different Levels of Irrigation Water and Nitrogen on Wheat Yield

H. R. Fooladmand
Instructor of Irrigation and Drainage, Marvdasht Azad University , Marvdasht, Iran
J. Niazi
Research Assis. , Fars Research Center for Agric. and Natur. Resour., Fars Province, Iran.
H. Keshavarzi Shirazi
Researcher, Fars Research Center for Agric. and Natur. Resour., Fars Province, Iran.
L. Jokar
Acad. Member, Fars Research Center for Agric. and Natur. Resour., Fars Province, Iran.

Keywords: Wheat, Water, Nitrogen.

Abstract
In order to investigate the interaction effect between different levels of irrigation water and nitrogen on Falat wheat yield, an experiment with split plot design consisting twelve treatments replicated 3 times over 3 years (1993-1994 to 1995-1996) was conducted in Zarghan area in Fars province. The main and sub plots devoted to the amount of irrigation water in 3 levels (E_1 = 30, E_2 = 60 and E_3 = 90 % of available water depletion of root depth) and nitrogen levels in 4 levels (N_1 = 90, N_2 = 135, N_3 = 180 and N_4 = 220 kg ha^{-1}), respectively. The results showed that the effect of irrigation water and nitrogen levels on yield was significant at 1 % level, but the interaction effect between different levels of irrigation water and nitrogen was not significant. However, the comparison between mean of twelve treatments with Duncan method showed that the results were significant, and the maximize and minimize yields was 6747 and 3852 kg ha^{-1} in E_1N_2 and E_3N_1 treatments, respectively.

Archive of SID

www.SID.ir