مجله علمی ـ پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی و علف‌های هرز، سال پنجم، شماره ۱۹، پاییز ۱۳۹۰، صفحه ۱۰۴-۹۳

اثردور آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام سورگوم در منطقه میانه

پریا ناصری[۱]، علی فرامرزی[۲*]، محمدباقر خورشیدی بنام[۲] وشهرام شاهرخی[۲]

چکیده

به منظور بررسی اثر دور آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام سورگوم دانه‌ای در منطقه میانه آزمایشی در اردیبهشت ماه سال ۱۳۸۷ در مزرعه آموزشی و تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد میانه اجرا گردید. آزمایش به صورت اسپلیت پلات بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار پیاده شد. عامل اول شامل ۳ دور آبیاری (۷، ۱۴ و۲۱ روز) به عنوان عامل اصلی و رقم‌های سورگوم دانه‌ای شامل کیمیا، پیام و سورگوم جارویی رقم محلی به نام گلبوس به عنوان عامل فرعی بودند. بر اساس نتایج حاصل از تجزیه واریانس اثر دورآبیاری و رقم روی بسیاری از صفات مورد مطالعه از جمله ارتفاع بوته، طول پانیکول، قطرساقه، تعداد برگ، تعداد دانه در بوته و عملکرد دانه معنی‌دار بود. همچنین اثرات متقابل دور آبیاری و رقم بر ارتفاع بوته، طول پانیکول و تعداد دانه در بوته معنی‌دار بودند. با کاهش فاصله آبیاری ارتفاع بوته، طول پانیکول، قطر ساقه، تعداد برگ، تعداد دانه در بوته و عملکرد دانه افزایش یافتند. همچنین، رقم پیام از لحاظ افزایش تعداد دانه در بوته و عملکرد دانه بر رقم‌های کیمیا و محلی گلبوس برتری داشت. ارتفاع بوته با تمامی صفات مورد مطالعه همبستگی مثبت و معنی‌داری به جز تعداد دانه در بوته داشت.

واژگان کلیدی: ارتفاع بوته، تعداد دانه در بوته، سورگوم دانه‌ای، عملکرد دانه.

Archive of SID

۱- فرهیخته‌ی کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد میانه
۲- استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد میانه
* (نگارنده‌ی مسئول)

تاریخ دریافت: ۹۰/۵/۵
تاریخ پذیرش: ۹۰/۹/۲۶
alifar52@gmail.com

www.SID.ir

مقدمه

افزایش عملکرد گیاهان زراعی یکی از نیازهای ضروری جامعه امروزی برای هماهنگی با افزایش جمعیت جهان است. در ایران کم آبی و خشکی همواره یکی از مهم‌ترین مشکلات بخش کشاورزی بوده و در نتیجه بررسی تأثیر تنش خشکی بر روی گیاهان زراعی از اهمیت خاصی برخوردار است (Anonymous, 2000).

سورگوم از مهم‌ترین گیاهان زراعی غذایی در مناطق حاره‌ای نیمه خشک می‌باشد، زیرا تحت شرایط خشکی شدید یا گرمای شدید به خوبی محصول تولید می‌کند. سه خصوصیت بر جسته را می‌توان در سورگوم نام برد: ۱- جزو گروه فتوسنتزی C_4 که کارآمد است. ۲- متحمل به تنش‌های محیطی از جمله گرما، رطوبت، شوری و غیره. ۳- تولید بیوماس زیاد (Koocheki *et al.*, 1988).

کوچکی و همکاران (Koocheki *et al.*, 1997) اعلام کردند تنش خشکی هنگامی ایجاد می‌شود که رطوبت موجود در اطراف ریشه به حدی کاهش یابد که گیاه قادر به جذب آب کافی نباشد یا به عبارت دیگر زمانی که تعرق بیشتر از جذب آب صورت گیرد تنش خشکی به وجود می‌آید. فرار از تنش خشکی از طریق کوتاه کردن، یا زمان‌بندی مناسب چرخه زندگی مؤثرترین شیوه سازگاری می‌باشد. طبق بررسی ناکایاما و ون باول (Nakayama and Van Bavel, 1994) تنش خشکی سبب توقف رشد سورگوم گشته و ارتفاع گیاه ۳۰ سانتی‌متر کوتاه‌تر و عملکرد دانه ۵۰ درصد عملکرد در تیمار تحت آبیاری مطلوب بود.

نادور و همکاران (Nadervar *et al.*, 2005) هم گزارش کردند که سطوح مختلف تنش آبی بر روی قطر ساقه تأثیر معنی‌داری داشته و موجب کاهش قطر ساقه می‌گردد.

اک (Eck, 1996) اثر ۲ تا ۴ هفته کمبود آب را تا قبل از مرحله خوشه‌دهی مورد مطالعه قرار داده و گزارش نمود که تنش خشکی تا قبل از مرحله گرده افشانی باعث کاهش حدود۳۰ درصد تولید ماده خشک نسبت به تیمار شاهد گردید. در مجموع تحت شرایط تنش خشکی ماده خشک تولیدی گیاه به‌دلیل کاهش میزان رشد ساقه و برگ‌ها و ریزش برگ‌ها کاهش پیدا می‌کند و میزان این کاهش عمدتاً وابسته به این‌که گیاه در چه مرحله‌ای از رشد تحت تأثیر تنش خشکی قرار می‌گیرد، شدت تنش متغیر می‌باشد.

کسلینگ (Keisling, 1982) اعلام کرد کاهشی که در یک جز عملکرد به علت شرایط محیطی نامساعد بروز می‌کند به طور قابل ملاحظه‌ای پس از رفع شرایط تنش توسط اجزایی که بعداً شکل گرفته و توسعه می‌یابند، جبران می‌گردد. با این حال جبران اجزای عملکرد غالباً کامل نبوده و به ژنوتیپ گیاه و شدت تنش وارده بستگی دارد.

بلوم و همکاران (Blum *et al.*, 1997) گزارش کردند وزن دانه به موقعیت گلچه بر روی پانیکول، رقم و محیط بستگی دارد که هر سه از طریق دوام و سرعت پر شدن دانه بر وزن دانه مؤثر هستند. در سورگوم تنظیم اسمزی و حفظ آماس برگ‌ها در مرحله بعد از خوشه‌دهی بیش از مرحله رویشی می‌باشد. این واکنش می‌تواند منعکس‌کننده تغییر در روابط منبع و مخزن بوده و باعث مصرف بیشتر مواد فتوسنتزی در مکانیسم تنظیم اسمزی باشد (Koocheki and Sarmadnia, 1993). بر اساس گزارش‌های براون و همکاران (Brown *et al.*, 1985) یکی دیگر از اثرات مورفولوژیک کمبود آب پیش از گرده افشانی کاهش طول خوشه می‌باشد و با توجه به نقش مهم طول خوشه و فعالیت فتوسنتزی خوشه‌ها در عملکرد دانه ارقام سورگوم، کاهش طول خوشه

Archive of SID

www.SID.ir

موجب افت عملکرد می‌گردد. تیمارهایی با آبیاری مطلوب، طول خوشه بیشتری نسبت به تیمار بدون آبیاری در سورگوم داشته و کاربرد آب آبیاری موجب افزایش طول خوشه گردید.

داونس (Downnes, 1992) و فلاور (Flower, 1996) اعلام کردند کاهش طول خوشه در تیمارهای تحت تنش خشکی را می‌توان مربوط به حساسیت زیاد سلول‌های مریستم انتهایی در زمان تمایز پانیکول دانست‌که تنش خشکی باعث اختلال در تقسیم سلولی دراین ناحیه شده که نتیجه آن کاهش طول خوشه می‌باشد. همچنین، تغییرات وضعیت هورمون‌های طبیعی مربوط به تمایز پانیکول تحت شرایط کمبود رطوبت در کاهش طول خوشه نقش به‌سزایی دارند. بر این اساس هدف از این بررسی، ارزیابی عکس‌العمل ارقام سورگوم دانه‌ای و جارویی به تنش خشکی و تأثیر تیمارهای مختلف دور آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکرد سورگوم دانه‌ای و جارویی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثر دور آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام سورگوم دانه‌ای و جارویی در منطقه میانه، آزمایشی در اردیبهشت ماه سال ۱۳۸۷ در مزرعه آموزشی و تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد میانه اجرا شد. بر اساس آمار هواشناسی، میانگین درجه حرارت سالانه منطقه ۱۵ و حداکثر مطلق آن ۴۰/۵ درجه‌ی سلسیوس می‌باشد. میزان بارندگی متوسط ۳۵۰ میلی‌متر می‌باشد. خاک منطقه مورد آزمایش دارای بافت رس سیلتی بود. برای انجام این آزمایش از طرح اسپلیت پلات (کرت‌های خرد شده) در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در۳ تکرار استفاده شد. تیمارها شامل سه دور آبیاری (۷، ۱۴ و۲۱ روز) به عنوان عامل اصلی و ارقام سورگوم دانه‌ای شامل کیمیا، پیام و سورگوم جارویی (رقم محلی گلبوس) به عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شدند. از هر رقم ۵ ردیف کاشت به طول ۵ متر درکرت‌هایی به ابعاد ۲/۵× ۵ متر کشت گردید. فاصله ردیف‌ها از همدیگر ۵۰ سانتی‌متر و فاصله بوته‌ها روی ردیف‌ها از همدیگر ۲۰ سانتی‌متر و فاصله کرت‌ها ۱ متر در نظرگرفته شد. بذور نیز از موسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج تهیه گردید. به منظور تعیین میزان تخلیه رطوبت از خاک و محاسبه میزان آب مورد نیاز، نمونه‌هایی تا عمق توسعه ریشه (حدود ۷۵ سانتی‌متر) گرفته شد. نمونه‌ها در آون با دمای ۱۰۵ درجه‌ی سلسیوس به مدت ۲۴ ساعت خشک شد و درصد وزنی رطوبت (θ_{sm}) خاک با استفاده از رابطه زیر محاسبه شد:

$$\theta_{sm} = \frac{W_1 - W_2}{W_2} \times 100$$

که در آن W_1 وزن نمونه خاک مرطوب و W_2 وزن نمونه خاک خشک می‌باشد. بر این اساس مقدار آب لازم برای هر کرت از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$V = (\theta_{Fc} - \theta_{SM}).pb.A.d$$

که در این رابطه: V= حجم آب مصرفی (متر مکعب)، θ_{Fc}= درصد وزنی رطوبت خاک در حد گنجایش زراعی، θ_{SM}= درصد وزنی رطوبت خاک در موقع نمونه‌گیری، Pb= وزن مخصوص ظاهری خاک (گرم بر سانتی‌متر مکعب) A= مساحت کرت (متر مربع)، d= عمق مؤثر توسعه ریشه (متر) می‌باشند. برای وارد کردن میزان دقیق آب محاسبه شده در هر کرت از کنتور آب استفاده شد. بدین صورت که کنتور آب به لوله‌های پلاستیکی متصل و در داخل کرت مورد نظر قرار گرفت وآب ورودی به داخل هر کرت کنترل شد. در طول دوره رشد دو نوبت وجین انجام و مراقبت‌های زراعی به‌طور یکنواخت برای

Archive of SID

www.SID.ir

همه کرت‌های آزمایشی انجام و تیمارهای آبیاری به طور منظم اعمال شد. خاک‌دهی پای بوته‌ها در ۳ مرحله، همراه با مبارزه با علف‌های هرز به اجرا در آمد. بلافاصله بعد از کاشت بذور، اولین آبیاری صورت گرفت. برداشت محصول در اواخر آبان ماه به صورت‌دستی انجام گرفت. جهت نمونه‌برداری پس از حذف ردیف‌های ۱ و ۵ به عنوان حاشیه از هر کرت، ۱۵ بوته از وسط کرت‌ها به صورت تصادفی به عنوان نمونه انتخاب شد. بوته‌ها جهت اندازه‌گیری اجزای عملکرد و نیز ۴/۵ متر مربع از وسط کرت‌ها برای ارزیابی عملکرد دانه به آزمایشگاه زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد میانه منتقل شد. صفات مورد بررسی ارتفاع بوته، طول پانیکول، قطر ساقه، تعداد برگ، تعداد دانه در بوته، وزن صد دانه و عملکرد دانه (عملکرد اقتصادی) می‌باشند. برای تجزیه وتحلیل داده‌ها از نرم‌افزار آماری MSTATC و برای رسم شکل‌ها از نرم افزار Excel استفاده گردید.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده نشان داد که اثر دور آبیاری بر ارتفاع بوته، طول پانیکول، قطر ساقه، تعداد برگ، تعداد دانه در بوته و عملکرد دانه معنی‌دار بود. همچنین بین ارقام در تمام صفات مورد مطالعه اختلاف معنی‌داری وجود داشت. اثر متقابل دور آبیاری × رقم بر ارتفاع بوته، طول پانیکول و تعداد دانه در بوته تأثیر معنی‌داری داشت که این موضوع دلالت بر این دارد که ارقام سورگوم در دورهای آبیاری مختلف عکس‌العمل های متفاوتی از نظر صفات اندازه گیری شده نشان دادند (جدول۱)

ارتفاع بوته

بر اساس جدول تجزیه واریانس (جدول ۱)، اثر متقابل دور آبیاری×رقم بر ارتفاع بوته در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار شد. بیشترین و کمترین ارتفاع بوته را به ترتیب رقم محلی گلبوس (۱۸۸/۲سانتی‌متر) با دور آبیاری ۷ روز و رقم پیام (۶۵/۷۰ سانتی‌متر) با دور آبیاری ۲۱ روز به خود اختصاص دادند (شکل ۱). همان‌طور که از شکل ۱ بر می‌آید، با کاهش فاصله‌ی آبیاری، ارتفاع بوته افزایش می‌یابد. افزایش ارتفاع بوته با کاهش فاصله‌ی آبیاری نیز توسط دانکن و همکاران (Duncan *et al.*, 1973) و آتشی (Atahsi, 1993) گزارش شده است.

دانکن و همکاران (Duncan *et al.*, 1973) اظهار داشتند که ارتفاع نهایی ساقه سورگوم تا حد زیادی بر شرایط محیطی در مرحله طویل شدن ساقه بستگی دارد. به نظر می‌رسد کمبود آب شدید در این مرحله بر روی اندازه میان گره‌ها اثر گذاشته و از بزرگ شدن سلول‌های در حال رشد می‌کاهد.

طول پانیکول

اثر متقابل دور آبیاری×رقم بر طول پانیکول در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). همان‌طور که از شکل ۲ بر می‌آید، بیشترین طول پانیکول را رقم گلبوس با دور آبیاری ۷ روز (۴۴/۵۷ سانتی‌متر) و کمترین طول پانیکول را رقم پیام با دور آبیاری ۲۱ روز (۱۴ سانتی‌متر) به خود اختصاص دادند. هنریک و فرانسیس(Heinrich and Francis, 1985) گزارش کردند که تنش خشکی طی مرحله‌ی تشکیل پانیکول با تأثیر بر توسعه پانیکول موجب کوتاه‌تر شدن طول پانیکول می‌شود. پرویزی (Parvizi, 2003) عدم تأثیر دور آبیاری را بر طول پانیکول گزارش نموده است. با توجه به جدول ضرایب همبستگی ۲، یک همبستگی مثبت و معنی‌داری بین ارتفاع بوته و طول پانیکول مشاهده می‌شود. چنین به نظر می‌رسد افزایش ارتفاع بوته باعث افزایش طول پانیکول می‌شود.

قطر ساقه

همان‌طوری که در جدول ۱ ملاحظه می‌شود اثر ارقام بر روی قطر ساقه در سطح احتمال ۱ درصد

Archive of SID

www.SID.ir

معنی‌دار می‌باشد. این امر نشانگر آن است که قطر ساقه به شدت تحت تأثیر ارقام قرار می‌گیرد به طوری که رقم گلبوس، قطر ساقه بیشتری را نسبت به سایر ارقام تولید نمود. همچنین، اثر دور آبیاری بر قطر ساقه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار گردید.

با توجه به شکل ۳ مشاهده می‌شود با افزایش دور آبیاری، قطر ساقه کاهش می‌یابد. نادور و همکاران (Nadervar *et al.*, 2005) نیز طی آزمایشی وجود رابطه مستقیم بین مصرف آب کمتر و کاهش قطر ساقه را گزارش کردند.

تعداد برگ

اثر دور آبیاری بر تعداد برگ در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). دور آبیاری ۷ و ۲۱ روز به ترتیب، بیشترین و کمترین تعداد برگ را با (۱۲/۵۲ و ۱۱/۹۹) به خود اختصاص دادند (شکل ۵).

استات و همکاران (Stout *et al.*, 1997) نیز کاهش تعداد برگ را تحت شرایط تنش گزارش نموده است. چنین به نظر می‌رسد، افزایش دور آبیاری باعث ایجاد تنش خشکی در گیاه شده و موجب کاهش تعداد برگ می‌شود. رزنتال و همکاران (Rosenthal *et al.*, 2000) با بررسی اثرات کمبود آب بر رشد برگ سورگوم نتیجه گرفتند که تعداد برگ‌های هر بوته در تیمارهای تحت تنش خشکی که بعد از تمایز نقطه رشد حادث می‌شود، تغییری نمی‌کند. بر اساس جدول تجزیه واریانس، تفاوت بین ارقام از نظر تعداد برگ در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). بیشترین و کمترین تعداد برگ را به ترتیب رقم گلبوس با(۱۴/۰۸) و رقم پیام با (۱۰/۴۷) به خود اختصاص دادند (شکل ۶). با توجه به جدول همبستگی صفات (جدول ۲)، یک رابطه مثبت و معنی‌داری بین ارتفاع بوته با تعداد برگ مشاهده می‌شود. به نظر می‌رسد افزایش ارتفاع بوته باعث افزایش تعداد برگ روی بوته شده است.

تعداد دانه در بوته

اثر متقابل دور آبیاری×رقم بر تعداد دانه در بوته در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار شد. رقم پیام با دور آبیاری ۷ روز و رقم گلبوس با دور آبیاری ۲۱ روز به ترتیب با متوسط دانه (۱۳۱۶ و ۴۷۶/۵) بیشترین و کمترین تعداد دانه در بوته را به خود اختصاص دادند (شکل ۷). همان‌طور که از شکل ۷ بر می‌آید، در هر سه رقم سورگوم با تأخیر در آبیاری تعداد دانه در بوته کاهش یافته است. مورگان (Morgan, 1994) گزارش کرد که تنش آب (دور آبیاری ۲۱ روز) در مرحله گلدهی و گرده افشانی، تعداد دانه در خوشه را کاهش می‌دهد. آتشی (Atahsi, 1993)گزارش کرد با کاهش دور آبیاری، تعداد دانه در بوته کاهش و نهایتاً عملکرد تقلیل پیدا می‌کند. جدول ضرایب همبستگی صفات (جدول ۲) نشان‌دهنده‌ی یک همبستگی منفی و معنی‌دار بین ارتفاع بوته و تعداد دانه در بوته می‌باشد. چنین به نظر می‌رسد با افزایش ارتفاع بوته، تعداد دانه در بوته کاهش می‌یابد.

وزن صد دانه

بر اساس جدول تجزیه واریانس، تفاوت بین ارقام از نظر وزن صد دانه در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). بیشترین و کمترین وزن صد دانه را به ترتیب ارقام گلبوس و پیام به خود اختصاص دادند. علت این امر را می‌توان به کاهش شدید تعداد دانه در رقم گلبوس دانست که در نتیجه‌ی آن، مواد حاصل از آسیمیلاسیون در تعداد کمی دانه تجمع می‌یابند و وزن هزار دانه افزایش می‌یابد. با توجه به معکوس بودن رابطه وزن هزار دانه با تعداد دانه در بوته (جدول ۲)، چنین به نظر می‌رسد که با افزایش تعداد دانه در سنبله، مقدار ماده فتوسنتزی کمتری به سمت دانه‌ها انتقال یافته و نهایتاً منجر به کاهش وزن صد دانه شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

عملکرد دانه در هکتار

همان طوری که در جدول ۱ ملاحظه می‌شود اثر دور آبیاری بر عملکرد دانه در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار شد. این امر نشانگر آن است که عملکرد دانه تحت تأثیر دور آبیاری قرار می‌گیرد، به طوری که دورآبیاری ۷ روز، عملکرد دانه‌ی بیشتری را نسبت به سایردوره آبیاری تولید نمود. همان‌طور که از شکل ۹ بر می‌آید بیشترین عملکرد دانه را دور آبیاری ۷ روز با (۲۱۸۵ کیلوگرم در هکتار) و کمترین عملکرد دانه را دور آبیاری ۲۱ روز با (۱۴۸۹ کیلوگرم در هکتار) به خود اختصاص دادند. بنابراین، با کاهش فاصله آبیاری عملکرد دانه بیشتر می‌شود (شکل ۹).

موسیک و دوسک (Musick and Dusek, 1995) نیز اثر تنش خشکی را بر عملکرد و اجزای عملکرد سورگوم بررسی و گزارش نمودند که تنش خشکی در مرحله ظهور خوشه‌ها تا پر شدن دانه موجب کاهش عملکرد از طریق کاهش خوشه‌های بارور در واحد سطح و تعداد دانه در خوشه می‌شود. کوچکی و همکاران (Koocheki *et al.*, 1997) اعلام کردند بین عملکرد ذرت و مقدار آب قابل دسترس ذخیره شده خاک همبستگی معنی‌داری وجود دارد یعنی دور آبیاری ۷ روز بهترین تیمار آبیاری برای منطقه معرفی شده است. خدابنده (Khodabandeh, 1998) اعلام کرد حساس‌ترین دوره گیاه نسبت به تنش خشکی مرحله گرده افشانی و دو هفته پس از آن است که در این مدت باعث کاهش تعداد دانه در خوشه و سپس کاهش عملکرد می‌شود پس می‌توان با کاهش فاصله آبیاری به عملکرد بیشتر دست یافت. در این بررسی عملکرد دانه تحت تأثیر ارقام قرار گرفت، به طوری که در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار گشت (جدول ۱). بیشترین و کمترین عملکرد دانه را به ترتیب ارقام پیام و کیمیا (به‌ترتیب ۲۵۳۲ و ۱۲۴۳ کیلوگرم در هکتار) به خود اختصاص دادند (شکل ۱۰). با توجه به جدول ضرایب همبستگی (جدول ۲) یک رابطه‌ی مثبت و معنی‌داری بین تعداد دانه در بوته با عملکرد دانه مشاهده می‌شود. چنین به نظر می‌رسد با افزایش تعداد دانه در بوته، عملکرد نیز افزایش می‌یابد. در تحقیق حاضر علت کاهش عملکرد دانه‌ی رقم گلبوس را می‌توان به کاهش شدید تعداد دانه در بوته دانست. هرچند با کاهش تعداد دانه در بوته، مواد حاصل از اسیمیلاسیون در تعداد کمی دانه تجمع می‌یابند و وزن صد دانه افزایش می‌یابد، ولی این افزایش در حدی نبود که کاهش تعداد دانه را جبران کند که حاصل آن کاهش شدید عملکرد در رقم گلبوس بود. منیعی (Maniei, 1991) در آزمایش خود اعلام کرد که رقم پیام در بین دیگر ارقام به علت داشتن بیشترین تعداد دانه در بوته و شاخص برداشت علت بالا بودن عملکرد دانه در این رقم است.

نتیجه‌گیری کلی

کاهش فاصله آبیاری باعث افزایش ارتفاع بوته، طول پانیکول، قطر ساقه، تعداد برگ، تعداد دانه در بوته و عملکرد دانه در هکتار شد. نتایج نشان داد برای به‌دست آوردن حداکثر عملکرد دانه، کاشت رقم پیام از نوع سورگوم دانه‌ای در دور آبیاری ۷ روز بهتر است.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس اثر دور آبیاری بر صفات اندازه گیری شده در ارقام سورگوم

Table 1- Analysis of variance for the effect of irrigation intervals on the studied traits of sorghum varieties

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	میانگین مربعات MS						
		ارتفاع بوته Plant height	طول پانیکول Panicle length	قطر ساقه Stem diameter	تعداد برگ Leaf number	تعداد دانه در بوته Seed number per plant	وزن صد دانه 100 Seed weight	عملکرد دانه Seed yield
تکرار Replication	2	251.61 ns	2.85 ns	0.04 ns	0.049 ns	6531.52 ns	0.01 ns	153665.36 ns
دورآبیاری (A) Irrigation intervals	2	2893.42 **	146.08 **	3.01 **	0.629 **	252782.27 **	0.24 ns	752241.33 *
خطا Error	4	37.67	6.55	0.03	0.007	5383.06	0.04	92844.09
رقم (B)	2	17264.34**	1107.98**	28.64 **	29.398 **	588338.55 **	4.36 **	4397923 **
A ×B	4	479.29 **	16.93 *	0.04 ns	0.008 ns	8993.58 **	0.03 ns	58786.50 ns
خطا Error	12	21.9	3.33	0.02	0.012	1290.80	0.01	43295.17
ضریب تغییرات CV%		4.32	7.31	1.79	0.88	4.11	7.04	11.23

ns غیر معنی‌دار و * و ** به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ۵٪ و ۱٪ را نشان می‌دهند.

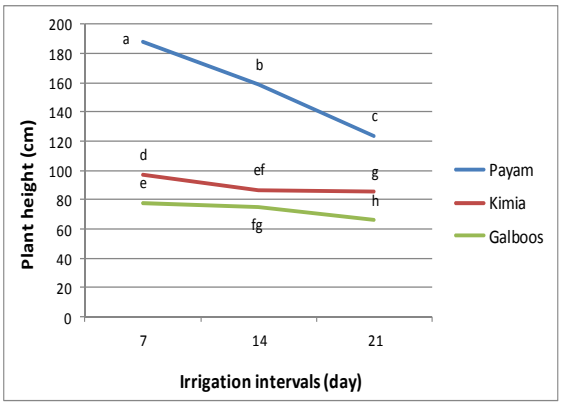
ns, * and ** non-significant, significant at 5% and 1% probability levels, respectively.

جدول ۲- ضرایب همبستگی ساده صفات اندازه‌گیری شده ارقام سورگوم تحت رژیم آبیاری

Table 2- Correlation coefficients for the studied traits of sorghum varieties under irrigation regimes

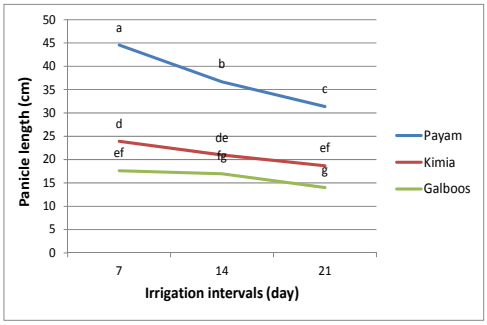
	ارتفاع بوته Plant height	طول پانیکول Panicle length	قطر ساقه Stem diameter	تعداد برگ Leaf number	تعداد دانه در بوته Seed number per plant	وزن صد دانه 100 Seed weight
طول پانیکول Panicle length	0.963 **					
قطر ساقه Stem diameter	0.971 **	0.966**				
تعداد برگ Leaf number	0.876**	0.911**	0.903**			
تعداد دانه در بوته Seed number per plant	-0.531 *	-0.578 *	- 0.587*	-0.715**		
وزن صد دانه 100 Seed weight	0.544 *	0.485*	0.571*	0.205 ns	- 0.135 ns	
عملکرد دانه Seed yield	0.081 ns	-0.029 ns	0.850**	-0.306*	0.776*	0.319 **

www.SID.ir



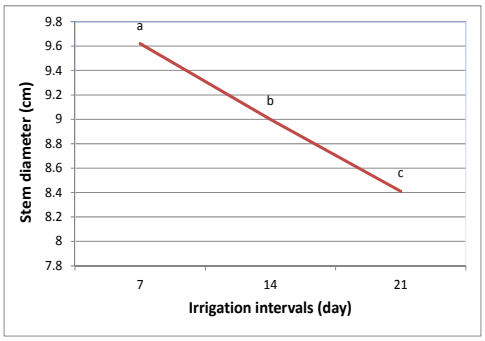
شکل ۱– اثر متقابل دور آبیاری × رقم بر ارتفاع بوته

Figure 1- Interaction effect of irrigation interval and variety on plant height



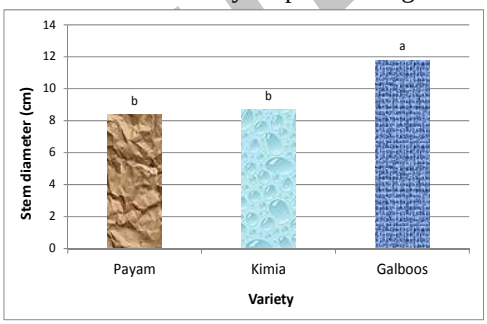
شکل ۲– اثر متقابل دور آبیاری × رقم بر طول پانیکول

Figure 2- Interaction effect of irrigation interval and variety on panicle length



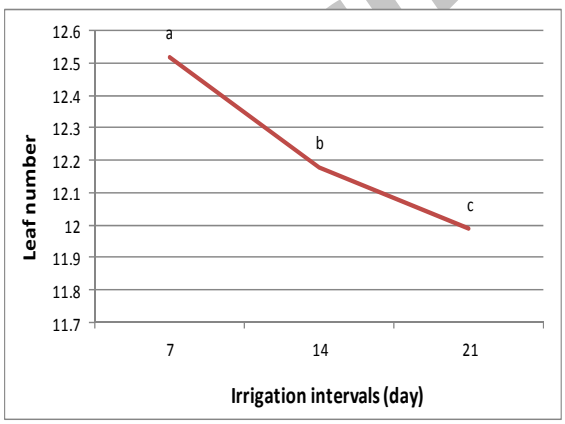
شکل ۳– مقایسه میانگین اثر دور آبیاری بر قطر ساقه

Figure 3- Mean comparison of irrigation interval effect on stem diameter



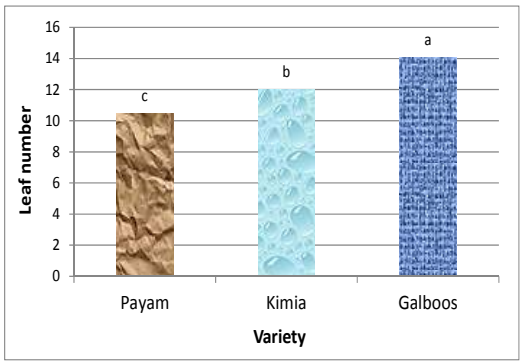
شکل ۴– مقایسه میانگین اثر رقم بر قطر ساقه

Figure 4- Mean comparison of variety effect on stem diameter



شکل ۵– مقایسه میانگین اثر دور آبیاری بر تعداد برگ

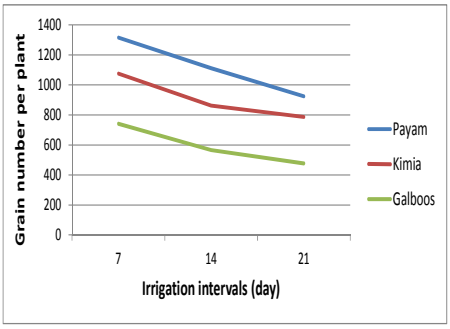
Figure 5- Mean comparison of irrigation interval effect on leaf number



شکل ۶– مقایسه میانگین اثر رقم بر تعداد برگ

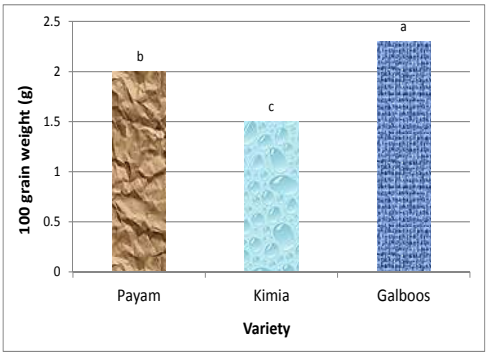
Figure 6- Mean comparison of variety effect on leaf number

www.SID.ir



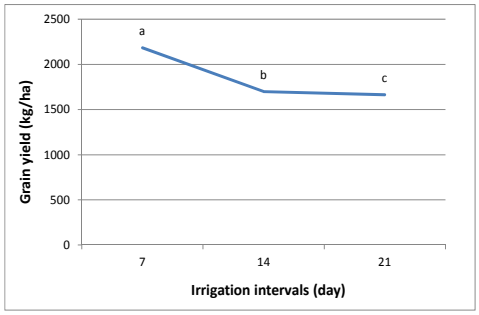
شکل ۷– اثر متقابل دور آبیاری × رقم بر تعداد دانه در بوته

Figure 7- Interaction effect of irrigation interval and variety on grain number per plant



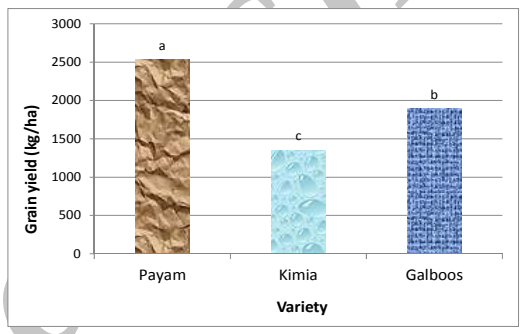
شکل ۸– مقایسه میانگین اثر رقم بر وزن صد دانه

Figure 8- Mean comparison of variety effect on 100 grain weight



شکل ۹– مقایسه میانگین اثر دور آبیاری بر عملکرد دانه

Figure 9- Mean comparison of irrigation interval effect on grain yield



شکل ۱۰– مقایسه میانگین اثر رقم بر عملکرد دانه

Figure 10- Mean comparison of variety effect on grain yield

Archive of SID

www.SID.ir

References

منابع مورد استفاده

- Anonymous. 2000. Grains in statistics. Department of Statistics and Information, Ministry of Agriculture, 298 pp.
- Atashi, S. 1993. Comparison of physiological properties, grain yield and water use efficiency of corn and sorghum. M. Sc.Thesis, Faculty of Agriculture, Isfahan University of Technology, 212 pp.
- Blum, A., Golan, G., Mayer, J., and B Sinmene. 1997. The effect of dwarfing genes on sorghum grain filling from remoblizied stem reserves under stress. Field Crop Res., Vol. 52, pp. 43-54.
- Brown, A. R., C., Cartise and E. H. Wood. 1985. Effects of Irrigation and row spacing on grain sorghum in the piedmont. Agron. J. Vol. 17, pp. 506- 509.
- Downnes, R. W. 1992. Effect of temperature on phenology and grain yield of sorghum, Aust. J. Agric. Res., Vol. 59, No. 4, pp. 205-223.
- Duncan, W. G, D. L. Shaver, and W. A. Williams. 1973. Insolation and temperature effects on maize and sorghum growth and yield. Crop Sci. 13: 187-191.
- Eck, H. V. 1996. Effects of water deficits on yield, yield components and water use efficiency of irrigated corn. Agron. J. Vol. 78, No. 3, pp. 1035- 1040.
- Flower, D. J. 1996. Physiological and morphological feature determining the performance of the sorghum landraces of northern Nigria. Exp. Agric. Vol. 32, pp. 129-141.
- Heinrich, G. M., Francis, C. A. 1985. Mechanisms of yield in sorghum. Crop Sci., Vol. 25, No. 1, pp. 1109-1119.
- Keisling, T. C. 1982. Salsulation of the length of day, Agron. J. Vol. 74, No. 5, pp. 758-760.
- Khodabandeh, N. 1998. Cereals. Tehran University Press, 537 pp.
- Koocheki, E., M. Hosseini and M. Nasiri Mahallati. 1997. Soil and water relations in crops. Jihade Daneshghahi Press, Mashhad University, 560 pp.
- Koocheki, E., M. Rashed Mohassel, M. Nasiri and R. Sadr Abadi.1988. Physiological bases of crop growth and development. Publications of Astan Qods Razavi, 854 pp. Koocheki, E., G.M. Sarmadnia. 1993. Crop physiology. Jihade Daneshghahi Press, Mashhad University,467 pp.
- Maniei, 1991. Effect of drought stress on growth characteristics and yield of six grain sorghum cultivars. M.Sc Thesis, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, 150 pp.
- Morgan, J. A. 1994. Interastion of water supply and N in weadth. Plant Physiology. Vol. 76, No. 5, pp. 112-117.
- Musick, J. T., and D. I. Dusek. 1995. Planting date and water effects on development and yield of irrigated winter wheat. Agron. J. Vol. 5, No. 3, pp. 45-72.
- Nadvar, A., M.R. Ardakani, G. Nourmohammadi and A. Najafi. 2005. The effect of four levels of tape and drip irrigation on water use efficiency and morphological traits of maize (cv. SC 700). Iranian Journal of Agronomy and Plant Breeding 1(1): 63 -73.
- Nakayama, F. S., and C. H. M. Van Bavel. 1994. Root activity distribution patterns of sorghum and soil moisture conditions. Agron. J. Vol. 45, pp. 271-274.

Archive of SID

www.SID.ir

- Parvizi, Y. 2003. Effect of irrigation and manure on water use efficiency, yield and quality of grain sorghum Journal of Research in Agriculture 63: 29-21.
- Rosenthal, W. D., G. F. Arkin, P. J. Shouse and W. R. Jordan. 2000. Water deficit effects on transpiration and leaf growth. Agron. J. Vol. 79, pp. 1019-1026.
- Stout, D.G., T. Kannungara and G. M. Simpson. 1997. Drought. J. Plant Sci., Vol. 58, pp. 225-233.

Archive of SID

www.SID.ir