یافته های نوین کشاورزی
سال چهارم- شماره۱- پاییز ۱۳۸۸

تاثیر دورآبیاری و تراکم کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد و برخی صفات فیزیولوژیکی سورگوم علوفه ای رقم اسپیدفید

مجتبی جعفری بنیاد *، دانش آموخته کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک
محمد رضا نادری درباغشاهی، استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان
مهدی چنگیزی، مربی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک
ایمان فراهانی، دانش آموخته کارشناسی ارشد زراعت و عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی اراک

چکیده

این تحقیق به منظور بررسی دور آبیاری و تراکم بر عملکرد و اجزا عملکرد و برخی صفات فیزیولوژیکی سورگوم علو فه ای رقم اسپیدفید در سال ۱۳۸۷ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک انجام شد. آزمایش به صورت کرت های خرد شده در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در ٤ تکرار اجرا گردید. عامل دور آبیاری در۳ سطح: ۹، ۱۳ و۱۷روزیک بار بعد از مرحله پنجه دهی در کرت های اصلی وعامل تراکم های کاشت در ۳ سطح: ۲۰۰،۳۰۰ و٤۰۰ هزار بوته درهکتار در کرت های فرعی قرار گرفتند. اثر دورهای آبیاری بر صفات ارتفاع گیاه، قطر ساقه، تعداد گره در بوته، وزن تر برگ در بوته، وزن تر ساقه و عملکرد علوفه تر معنی دار شد. اثر تراکم های گیاهی نیز بر صفات ارتفاع گیاه، قطر ساقه، وزن تر برگ در بوته، وزن تر ساقه و عملکرد علوفه تر معنی دار شد. همچنین اثر متقابل تیمارها بر صفات ارتفاع گیاه، وزن تر ساقه وعملکرد علوفه تر معنی دار شد. در این آزمایش بهترین رژیم آبیاری انجام آبیاری هر ۹ روز یکبار و مناسب ترین تراکم۳۰۰ هزار بوته در هکتار بود. نتایج به دست آمده نشان داد علوفه تر در سطح آبیاری ۹ روزبیشترین مقدار را دارد در حالی که پس از خشک شدن میزان علوفه خشک در سطح آبیاری ۹ روز یکبار و تراکمِ ۳۰۰ هزار بوته در هکتار با میزان ۳۳/۳۳ تن در هکتار بیشترین مقدار را به خود اختصاص داد. درصد وزن خشک به وزن تر در سطوح مختلف آبیاری در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی دار داشت. همچنین تراکم ها و اثر متقابل تراکم در سطوح دور آبیاری در سطح احتمال ۱٪ دارای تفاوت معنی دار بود.

واژه های کلیدی: سورگوم علوفه ای، تراکم کاشت، دور آبیاری، عملکرد

---

* نویسنده مسئول: Email: Mjb_z4 @yahoo.com

تاریخ دریافت مقاله:۸۸/۹/۲۵ تاریخ پذیرش مقاله: ۸۹/٦/۲۵

مقدمه

سورگوم[1] یکی از گیاهان خانواده غلات بوده و عقیده بر این است که قدمت اهلی شدن این گیاه مشابه سایر غلات است. این گیاه از نظر اهمیت مقام پنجم را بعد از گندم، برنج، ذرت، و جو دارد. سطح زیر کشت این گیاه در کشور ما نزدیک به ۳۰ هزار هکتار است که بیشتر در مناطق جنوبی به ویژه استان های خوزستان و فارس کشت می شود (۲٤). در حال حاضر این گیاه در سطوح وسیع و در کشورهای متعددی از جمله هند، استرالیا و برخی کشورهای آفریقایی کشت می شود. همچنین در ایالت های غربی ایالت متحده آمریکا یک غله مهم محسوب می گردد (۲٦). سورگوم یک غله چند منظوره است که شامل دانه، علوفه و نوعی شکر است (۲٦). سورگوم خودش را با آب و هوای خشک و نیمه خشک وفق می دهد، تولید بیوماس بالایی دارد، آب کمی نیاز دارد، نیاز کودی کمی دارد و دوره رشد کوتاهی دارد (٦). سورگوم در هوای نامناسب و خاک های متفاوت و در هر فضا و هر تراکمی رشد می کند (۲۲). سورگوم توانایی مقابله با خشکی و کمبود حاصل‌خیزی خاک را دارد و تولید آن کمتر تحت تاثیر این عوامل است (۲٦). این گیاه با توجه به خصوصیات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی منحصر به فردی که دارد به عنوان شاخص گیاهان زراعی مقاوم به خشکی معرفی شده است و نسبت به سایر گیاهان زراعی مقاوم به خشکی معرفی شده است و نسبت به سایر گیاهان زراعی در شرایط دشوار آبیاری و شرایط دور آبیاری مقاوم تر بوده و نیاز آبی کمتری دارد. در شرایط کمبود آب ریشه ها گسترش جانبی کمتری داشته و به اعماق بیشتری فرو می روند. سورگوم در مقایسه با ذرت دارای سیستم ریشه ای افشان خیلی وسیع است و در حجم زیادی از خاک نفوذ نموده و به جذب رطوبت از خاک می پردازد (۲۷).

این گیاه در برابر خشکی پایدار است ولی برای تولید علوفه زیاد نیاز به آبیاری دارد، نیاز آبی آن حداقل معادل ۵۰۰ میلی متر بارندگی در فصل رشد است، در برابر خشکی مقاوم است و در دوره ی خشکی فراورده های علوفه ی آن کاهش یافته و ماده ی سمی اسید پروسیک در آن زیادتر می شود. سورگوم نسبت به سایر غلات جهت رشد و نمو به آب کمتری نیاز دارد به طوری که بر اساس تحقیقات انجام شده برای تولید یک کیلوگرم ماده ی خشک به ۳۳۲ لیتر آب نیاز دارد در صورتی که این نیاز آبی برای ذرت ۳٦۸ لیتر، جو ٤۳٤ لیتر و گندم ۵۱٤ لیتر است (۲۷). در آزمایشی واکنش چهار رقم سورگوم علوفه ای در سه سطح آبیاری ۱۰۰٪- ۵۰٪- ۲۵٪ اشباع خاک مورد بررسی قرار گرفت و گزارش شد که با کاهش مقدار آب، تجمع مواد فتوسنتزی نیز کم می شود، در این آزمایش همچنین مشاهده گردید که با کاهش مقدار آب خاک، استفاده موثر از آب برای هر ژنوتیپ افزایش یافته است (۱۰). مناسب ترین روش آبیاری برای سورگوم، آبیاری نشتی است، به منظور داشتن سطح سبز یکنواخت و عملکرد علوفه خشک بیشتر بهتر است آبیاری های اول تا سوم به فاصله ۳-٤ روز انجام گیرد. در این صورت با مناسب بودن درجه حرارت محیط پس از یک هفته بذرها به راحتی جوانه زده در سطح خاک ظاهر می شوند و با

1- *Sorghum bicolor* (L.) Moench

ظهور گیاهچه ها در سطح خاک، فواصل آبیاری افزایش می یابد و در مراحل بعدی هر ۷-۱۰ روز یک بار انجام می گیرد (۳). با مطالعه اثرات دور آبیاری خشکی بر روی سورگوم علوفه ای مشخص شد که روند رشد، عملکرد و ارتفاع گیاه در فاصله بیشتر دور آبیاری کاهش چشم‌گیری نشان می دهد (۲۹). اثر دور آبیاری بر عملکرد عمدتا به این موضوع بستگی دارد که چه مقدار از ماده خشک تولید شده به عنوان ماده مفید برداشت می گردد. وقتی که اکثر یا تمام اندام های هوایی گیاه در خصوص گیاهان علوفه ای عملکرد را تشکیل می دهد اثرات دور آبیاری بر عملکرد شبیه اثرات آن بر کل رشد است (۱). با بررسی فاصله کشت بر عملکرد کمی و کیفی سورگوم علوفه ای مشخص شد که هیچ اختلاف معنی داری بین سطوح مختلف فاصله بوته روی ردیف از نظر مقدار اسید پروسیک ملاحظه نمی شود (۱۷). با تغییر تراکم گیاهی مورفولوژی سورگوم نیز تغییر کرده و بر روی ژنوتیپ های مختلف نیز تفاوت معنی داری خواهد داشت (۲۲). تراکم کاشت از عوامل موثر در اجزای عملکرد است (۲۵). هدف این تحقیق بررسی تاثیر دورهای مختلف آبیاری و تراکم های مختلف بر عملکرد و اجزای عملکرد و برخی صفات فیزیولوژیکی سورگوم علوفه ای رقم اسپیدفید بود. به منظور تعیین بهترین دورآبیاری و بهترین تراکم جهت کشت در شرایط آب و هوایی اراک بود.

مواد و روش ها

این تحقیق در بهار سال ۱۳۸۷ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک اجرا شد. آزمایش به صورت کرت های خرد شده در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ٤ تکرار اجرا گردید. هر کرت شامل ۵ ردیف به طول شش متر و به فواصل ٦۰ سانتی متر در نظر گرفته شد. تیمارهای بکار رفته به ترتیب شامل دورهای آبیاری در ۳ سطح ۹، ۱۳و۱۷ روز یک بار و تیمار تراکم های کاشت نیز در ۳ سطح که شامل ۲۰۰، ۳۰۰ و ٤۰۰ هزار بوته در هکتار بودند. رقم مورد استفاده اسپیدفید بود و رشد مجدد آن بعد از چین برداری سریع می باشد، به طوری که در شرایط مناسب تا ۵ سانتی متر در روز می تواند رشد کند. در صورتی که به این گیاه اجازه رشد داده شود به سرعت به ارتفاع ۲ متری و مرحله خوشه دهی می رسد. عملیات تهیه بستر به ترتیب شامل شخم بهاره، دیسک و تسطیح زمین و ایجاد شیارهای کاشت بود. برای به دست آوردن تراکم های مختلف بذور با تراکم زیاد کشت شدند و در مرحله ۵ تا ۷ برگی با تنک کردن بوته های اضافی، تراکم های مورد نظر به دست آمد. دورهای آبیاری پس ازاستقرار گیاهچه ها اعمال شد. مبارزه با علف هرز به موقع و به صورت دستی صورت گرفت. به منظور بررسی روند رشد و محاسبه شاخص رشد گیاه در طول دوره رشد گیاه، ٦ مرحله نمونه برداری با فاصله ۱۰ روز صورت گرفت. قبل از برداشت نهایی محصول، از هر کرت آزمایشی با در نظر گرفتن اثرات حاشیه ای ۱٦بوته از سه ردیف میانی برداشت شد و صفات طول خوشه، تعداد پنجه در بوته، ارتفاع پنجه، تعداد

برگ پنجه، وزن خشک، وزن تر و نسبت وزن خشک به وزن تر اندازه گیری و ثبت شدند و به جهت تعیین وزن خشک اندامها در دمای ۷۰ درجه سانتی گراد به مدت ۲٤ ساعت نگه‌داری و خشک شدند. تعداد برداشت در این تحقیق یک مرحله و به منظور تعین میزان علوفه بود.

به منظور تعیین عملکرد نهایی هر کرت در مرحله ۱۰ ٪ گلدهی به دلیل داشتن خصوصیات کمی و کیفی بالای سورگوم در این مرحله مساحت ٤ مترمربع برداشت شد و داده های بدست آمده توسط برنامه نرم افزاری MSTAT-C تجزیه و جهت رسم نمودار از نرم افزار Excel استفاده شد.

جدول۱: نتایج آزمون خاک محل آزمایش

عمق نمونه برداری (cm)	هدایت الکتریکی ($mmohs/cm^{-1}$)	pH گل اشباع	کربن آلی (٪)	نیتروژن کل (٪)	فسفر قابل جذب (ppm)	پتاسیم قابل جذب (ppm)
۶۰- ۰	۱/۷	۷/۷	۰/۸۷	۰/۰۹	۱۶/۸	۲۲۰

نتایج و بحث

ارتفاع گیاه

بر اساس جدول ۲ ملاحظه می گردد اثر دورهای مختلف آبیاری و تراکم های مختلف کاشت و همچنین اثر متقابل تیمارها بر صفت ارتفاع بوته در سطح احتمال ۱ ٪ معنی دار شدند. مطابق با جدول ۳ در اثر متقابل تیمارها بالاترین ارتفاع بوته به میزان ۲۰۷/۹ سانتی متر در دور آبیاری ۹ روز و با تراکم گیاهی ۳۰۰ هزار بوته در هکتار به دست آمد. کمترین ارتفاع بوته به میزان ۱٤٦/۳ سانتی متر با دور آبیاری ۱۷ روز و تراکم گیاهی ٤۰۰ هزار بوته در هکتار به دست آمد.

با افزایش تراکم کاشت بر میزان ارتفاع ساقه افزوده شد. ارتفاع گیاه معمولا صفتی وابسته به رقم بوده که متاثر از تراکم و آرایش کاشت نیز می باشد. با ایجاد تنش روی سورگوم ارتفاع آن تغییر می کند. فومن (۱۳۸٤) گزارش کرد در یک بررسی دو ساله اثر تراکم های مختلف کاشت در سال اول آزمایش بر ارتفاع گیاه در سطح احتمال ۱ ٪ معنی دار شد و بالاترین میزان ۱۸۹/۲ سانتی متر در تراکم ۲۷۸ هزار بوته در هکتار و کمترین میزان ۱۷۸/۳ سانتی متر در تراکم ۲۰۸ هزار بوته در هکتار به دست آمد، وی گزارش کرد در سال دوم نیز اثر تراکم های مختلف کاشت بر ارتفاع گیاه با سطح احتمال ۱ ٪ معنی دار شد و بالاترین میزان ۱۹۱/۳ سانتی متر و کمترین میزان ۱۸۱/۱ در تراکم ۲۰۸ هزار بوته در هکتار به دست آمد(۱۱).

گول و همکاران (۲۰۰۵) در تحقیقی که در سال های ۱۹۹۸ و ۱۹۹۹ انجام دادند متوسط ارتفاع گیاه را در دو سال مورد آزمایش ۱۰۱/۷۵ اعلام کردند (۲٦). آذری نصرآباد و بازاری (۱۳۸۳) اعلام داشتند رقم

اسپیدفید بالاترین ارتفاع را در بین ارقام دیگر با ۱۳۲/۲ سانتی متر داشت اما صفت ارتفاع بوته تحت تاثیر تراکم قرار نگرفت (۱).

جدول۲: نتایج تجزیه واریانس صفات مورد بررسی

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات					
		ارتفاع گیاه	قطر ساقه	تعداد گره	وزن تربرگ	وزن تر ساقه	عملکرد علوفه تر
تکرار	۳	۳۰۵/۹**	۰/۰۲$^{n.s}$	۰/۵۵$^{n.s}$	۱۰۶/۹۲**	۸۸٤/۹۹**	۱۲۸/٤۷**
دورآبیاری	۲	٤۱۱۵/۸**	۰/۱۱*	٦/۷۸*	۲۰۵۸/۲۵*	۲۳۷۲۷/۰۳**	۳۸۷۹/۱۱**
خطا	٦	۲۲/۳	۰/۰۲	۰/۸۵	۹/۹۱۷	٤۸/٤٤	۷/۰۷
تراکم	۲	۵۷۳/٤**	۰/۲۹**	۲/۸٦$^{n.s}$	۲٤۰/۳۳*	۳۰٤۵/۵۳**	۵۲۳/۸٦**
دورآبیاری× تراکم	٤	٤۳٤/۳**	۰/۲۳**	۰/۰۷$^{n.s}$	۸/۰۸۰$^{n.s}$	۲۲۳/٤۹**	۲۰/۲۸**
خطا	۱۸	۸۹/٤	۰/۰۳	۰/۸۹	۱٤/٦۱	٤۳/۷٦	٤/۹۹
ضریب تغییرات (٪)		۵/٦٤	۸/۲٦	۸/٦۸	۱۰/٤۵	۵/٤۱	٤/۸۲

ns، * و**: به ترتیب غیر معنی دار، معنی دار در سطوح احتمال ۵ و ۱ ٪

قطر ساقه

همان طور که در جدول ۲ ملاحظه می گردد اثر دورها آبیاری درسطح احتمال ۵ ٪ و تراکم های مختلف کاشت و همچنین اثرات متقابل تیمارها بر صفت قطر ساقه درسطح احتمال ۱ ٪ معنی دار شدند. مطابق با جدول ۳ در اثرمتقابل تیمارها بالاترین میزان ۲/۳٦۸ سانتی متر در دور آبیاری ۱۳ روز و تراکم گیاهی ۲۰۰ هزار بوته در هکتار به دست آمد و کمترین میزان ۱/۵۲۳ سانتی متر در دور آبیاری ۱۷ روز و تراکم گیاهی٤۰۰ هزار بوته در هکتار به دست آمد.

با افزایش تراکم کاهش قطر ساقه مشاهده می شود که این مسأله ناشی از افزایش رقابت درون گونه ای می تواند باشد که طی آن گیاهان برای جذب نور بیشتر بر ارتفاع ساقه خود افزوده و با توجه به محدودیت مواد فتوسنتزی تولیدی افزایش ارتفاع ساقه در تراکم های بالابا کاهش قطر ساقه همراه خواهد بود. در مطالعه آذری نصرآباد و بازاری (۱۳۸۳) اثر سطوح مختلف تراکم بوته بر قطر ساقه با احتمال ۱٪ معنی دار شد و بیشترین قطر ساقه مربوط به تراکم ۲۰۰ هزار بوته در هکتار و کمترین آن مربوط به تراکم ۲۵۰ هزار بوته در هکتار را گزارش کردند و این به این دلیل است که کاهش رقابت بین بوته ها سبب می گردد که گیاه از عوامل محیطی حداکثر استفاده را بنماید. روند تغییرات درصد ساقه در بوته با افزایش تراکم تا حدودی سیر نزولی نشان می دهد (۱).

تعداد گره در بوته

بر اساس جدول ۲ ملاحظه می گردد اثر دور آبیاری با سطح احتمال ۵ ٪ برای این صفت معنی دار شده است ولی تراکم های مختلف گیاهی و اثرات متقابل تیمارها نتوانستند این صفت را به نحو معنی داری

تحت تاثیر قرار دهند. بر اساس جدول ۳ مقایسه میانگین صفات مورد آزمون در اثر دورهای آبیاری بالاترین میزان تعداد گره در بوته ۱۱/۵۸ در دور آبیاری ۹ روز و کمترین میزان ۱۰/۰۸ در دور آبیاری۱۷ روز به دست آمد. آذری نصرآباد وبازاری (۱۳۸۳) اعلام داشتند تعداد گره تحت تاثیر تراکم گیاهی قرار نگرفت (۱).

وزن تر برگ دربوته

همان طور که در جدول ۲ ملاحظه می گردد اثرات دور آبیاری و تراکم های مختلف کاشت درسطح احتمال ۵ ٪ معنی دار شدند و اثر متقابل تیمارها بر صفت وزن تر برگ معنی دار نشد.

بر اساس جدول ۳ مقایسه میانگین صفات مورد آزمون، در اثر دورهای مختلف آبیاری بر صفت وزن تر برگ بالاترین میزان ۵۰/۵ گرم در دور آبیاری ۹ روز و پایین ترین میزان ۲٤/۵ گرم در دور آبیاری ۱۷ روز به دست آمد. همچنین در اثر تراکم های مختلف گیاهی بالاترین میزان ٤۱/٤۲ گرم در تراکم ۳۰۰ هزار بوته در هکتار و پایین ترین میزان ۳۲/۵۸ گرم در تراکم ٤۰۰ هزار بوته در هکتار به دست آمد که تفاوت معنی داری با۲۰۰ هزار بوته در هکتار ندارد.

وزن تر ساقه

همان طور که در جدول ۲ ملاحظه می گردد اثرات دور آبیاری و تراکم های مختلف کاشت و اثر متقابل تیمارها بر صفت وزن ترساقه درسطح احتمال ۱ ٪ معنی دار شدند. بر اساس جدول ۳ در اثر متقابل تیمارها بالاترین میزان ۱۹۱ گرم در دور آبیاری ۹ روز و تراکم گیاهی۳۰۰ هزار بوته در هکتار به دست آمد و کمترین میزان ٦۱/۵ گرم در دور آبیاری ۱۷روز و تراکم گیاهی٤۰۰ هزار بوته در هکتار به دست آمد.

عملکرد علوفه تر

مطابق با جدول ۲ اثرات دور آبیاری و تراکم های مختلف کاشت در سطح احتمال ۱ ٪ و همچنین اثر متقابل تیمارها برای این صفت با سطح احتمال۵ ٪ معنی دار شدند.

مطابق با جدول ۳ در اثر متقابل تیمارها بالاترین میزان ۷٤/۰۷ تن در هکتار در دورآبیاری ۹ روز و تراکم گیاهی ۳۰۰ هزار بوته در هکتار به دست آمد و کمترین میزان۲۱/۷ تن در هکتار در دور آبیاری ۱۷ روز و تراکم گیاهی٤۰۰ هزار بوته در هکتار به دست آمد. معاونی و حیدری (۱۳۸۳) اعلام کردند وزن علوفه تر تحت تاثیر نوع تراکم قرار نگرفت (۱۷).

فومن (۱۳۸٤) اعلام کرد در سال اول اثر تراکم بر عملکرد علوفه تر با سطح احتمال ۱ ٪ معنی دار شد و بیشترین میزان ۱۲۷/۲ تن در هکتار در تراکم ۲۷۸ هزار بوته در هکتار و کمترین میزان ۱۱٤/٦ در تراکم ٤۱۷ هزار بوته به دست آمد. وی همچنین اعلام کرد در سال دوم نیز اثر تراکم بر عملکرد علوفه تر با

سطح احتمال ۱ ٪ معنی دار شد و بالاترین میزان ۱۱۵ تن در هکتار و کمترین میزان ۱۰۷/۵ تن در هکتار در تراکم ۱٦۷ هزار بوته در هکتار به دست آمد.

فنایی و همکاران (۱۳۸۱) اعلام کردند اثر تراکم های مختف کاشت بر عملکرد تک بوته دارای اختلاف معنی دار می باشد (۱۰). گولر (۲۰۰۸) اعلام کرد زمانی که سورگوم با محدودیت آبی رو به رو بود در مقایسه با کرت هایی که به طور دائم آب کافی در اختیار گیاه قرار داشت، عملکرد کمتری داشتند (۲٦). کاظمی اربط و همکاران (۱۳۷۹) تفاوت معنی داری بین سطوح نیتروژن و نیز دوره های آبیاری برای عملکرد علوفه تر به دست آمد (۱۳). براند (۱۹۷٦) بهترین نتیجه از نظر عملکرد دانه و علوفه در تراکم بوته ۳۱ × ٦۲ سانتی متر بوده است (۲۱).

جدول۳: مقایسه میانگین اثرات متقابل صفات

تیمار	میانگین ها					
	ارتفاع گیاه (cm)	قطر ساقه (cm)	تعداد گره	وزن تر برگ (g)	وزن تر ساقه (g)	عملکرد علوفه تر (t/ha)
I1D1	۱۸۰/۸b	۲/۰۲٥b	۱۱/٥ab	٥۰/٥ab	۱٦۳/٥f	٦۳/٦b
I1D2	۲۰۷/۹a	۱/۷٦vbc	۱۲a	٥٦/۲٥a	۱۹۱a	۷٤/۰۷a
I1D3	۱۷۳/٦bc	۱/۹٥٥b	۱۱/ab۲٥	٤٤/۷٥bc	۱٤٤/٥c	٥۷/۱c
I2D1	۱٦۹bcd	۲/۳٦۸a	۱۰/۷٥ab	۳۳/۷٥de	۱۲۳/۸de	٤٥/۲e
I2D2	۱٦۱cde	۱/۷٦۸ac	۱۱/٥ab	۳۹/٥cd	۱۳۱/۸d	٤۹/٦٥d
I2D3	۱٦۲cde	۱/۹٤b	۱۰/٥ab	۳۱e	۱۱٤/٥e	۳۹/۷۹f
I3D1	۱٥۲/۸de	۱/۹۳b	۹/۷٥ab	۲۳f	۷۷/٥g	۳۰/۷٥h
I3D2	۱٥۳/٤de	۲/۰٤٥b	۱۰/ab۷٥	۲۸/٥ef	۹۳/۲٥f	۳٤/٦۷G
I3D3	۱٤٦/۳e	۱/٥۲۳c	۹/۷٥b	۲۲f	٦۱/٥h	۲۱/۷i

میانگین هایی که حداقل در یک حرف مشترک هستند، اختلاف آماری معنی داری در سطح احتمال ٥ ٪ ندارند

منابع

۱- آذری نصرآباد، ع. و بازاری، م. ۱۳۸۳. بررسی اثر تراکم بوته و رقم بر عملکرد سورگوم علوفه‌ای در منطقه بیرجند. نهال و بذر.

۲- اهدایی، ب. ۱۳۷۲. انتخاب برای مقاومت به خشکی در گندم، اولین کنگره زراعت واصلاح نباتات کرج.

۳- بنی صدر، ن. و مهرور، م. ۱۳۷۷. زراعت سورگوم علوفه ایی. انتشارات نصر آموزش

٤- چابوک، ب. ۱۳۷٥. ارزیابی شاخص های فیزیولوژیکی موثر در مقاومت به خشکی کشاورزی .

٥- خدابنده ، ن. ۱۳۷۲. غلات ، انتشارات دانشگاه تهران

٦- خیاطی، ۱۳۷۰. بررسی اثرات تاریخ کاشت و میزان بذر بر روی سورگوم اسپید فید.ایستگاه تحقیقات زهک زابل. کارنامه سال ۱۳۷۰ سازمان تحقیقات کشاورزی .

۷- دهقانی قناتستانی، ا. ۱۳۷۵. تاثیر تراکم و مقادیر مختلف کود ازته سرک بر عملکرد علوفه، پروتئین و اسید پروسیک سورگوم علوفه ایی در کشت دوم در کوشکک و زرقان در استان فارس، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز. ۸۱ صفحه.

۸- رضائی، ع.، فرحبخش، ح. و کریمی، م. ۱۳۷۲. روش سریع تخمین سرعت رشد محصول سورگوم. مجله علوم کشاورزی ایران ۲۸-۱۷ : (٤) ۲۵.

۹- زند، ب. ۱۳۷۲-۱۳۷۰. بررسی و مقایسه عملکرد میزان پروتئین ارقام هیربیدهای جدید سورگوم علوفه ایی.

۱۰- سید، س. ه. ۱۳۷۳. اثر دور آبیاری خشکی بر بعضی از جنبه های فیزیولوژیکی و زراعی گندم. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران.

۱۱- فنائی، ج. ر.، ولی‌زاده، ج. و اکبری‌مقدم، ح. ۱۳۸۱. اثر تراکم بوته بر عملکرد و اجزاء عملکرد ارقام سورگوم دانه‌ای در سیستان. نهال و بذر ۱۸: ۲۹۳ – ۲۸۳.

۱۲- فومن اجیرلو، ع. ۱۳۸٤. سورگوم. خاستگاه، پراکنش رشد و نمو و موارد مصرف آن. انتشارات موسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر.

۱۳- کریمی، ه. ۱۳۷٦ . زراعت و اصلاح گیاهان علوفه ای. انتشارات دانشگاه تهران،٤١٤ صفحه.

۱٤- کاشانی ،ع. ۱۳٦٤. اثر مقادیر مختلف ازت و فواصل برداشت بر عملکرد سودانگراس در منطقه خوزستان، مجله علمی کشاورزی، شماره ۱۰، اسفند ماه.

۱۵- کاظمی اربط، ح.، رحیم زاده خوبی، ف.، مقدم، م. و بنالی خسرفی، الف. ۱۳۷۹. اثر مقادیر مختلف کودهای فسفر و دوره های آبیاری بر روی بیوماس تولیدی سورگوم علوفه ای.

۱٦- کوچکی، ع. ۱۳٦٤. زراعت در مناطق خشک. دانشگاه مشهد.

۱۷- مدنی، ح. ۱۳۸۳ . مقایسه ارقام سورگوم دانه ای و علوفه ای در شرایط آب و هوایی اراک ، گزارش نهایی طرح پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک.

۱۸- مدیر شانه چی، م. ۱۳٦۹. تولید و مدیریت گیاهان علوفه ایی، معاونت فرهنگی آستان قدس.

۱۹- معاونی، پ. ۱۳۸۲. مطالعه اثر فاصله کشت بر عملکرد کمی و کیفی سورگوم علوفه ای.

20- Abdel-Gaward, K. T. 1993. Water stress and nitrogen fertilization of forage sorghum.Bull. Faculty Agrac.,Univ. Cario, 44:587-598.

21- Allard, R. W. and bradshaw, A. D. 1964. Iimplications of genotype environmental interactions in applied plant breeding..crop sci.4:503-507.

22- Bradshaw, A. D. 1965. Evolutionary significance of phenotypic plasticity in plants.Adv.Genetics 13:115-155.

23- Brawnd , H. R . 1976. Nutrient counent . Agron j.68.227-280 .

24- Conely, S. P., Stevens, W. G. and Dunn, D. D. 2005. Grain sorghum response to row spacing, plant density, and planter skips. Online. Crop Management doi:10.1094/cm2005-0718-01-RS.

25- Cummins, d. g. 1961. Relationships between tannin content and forage digestibility in sorghum .agron.j.63:500-502.

26- FAO. 1999. Fao quart.bull.statis.12(1/2):33.

27- Gnansounoua, E., Dauriata, A. and Wyman, C. E. 2005. Refining sweet sorghum to ethanol and sugar: Economic trade-offs in the context of North China. Bioresour. Technol., 96:985-1002.

28- Guler, M., Gul, I., Yilmoz, S. ,Emeklier, H. Y. and Akdogan, G. 2008. Nitrogen and Plant Density Effects on sorghum. Journal of Agronomy, ISSN 1812-5319.

29- Ismail Gul, Veysel Saruhan and Mehmet Basbag. 2005. Determination of Yield and Yield Components and Relationship among the Components of Grain Sorghum Cultivars Grown as Main Crop. Asian Journal of Plant Sciences 4(6):613-618.

30- kurle, J. E., Sheaffer, C., Crookston, R. K., Peterson, R. H., Chester- Jones, H. and Luechen, W. E. 1991. Popcorn,sweetcorn and sorghum as alternative silage crops.j.prod.agric.4:432-436.

31- Limon-ortega, A., Mason, S. C. and Martin, A. R. 1998. production practices improve grain sorghum and pearl millet compettitivenss with weeds.agron.j.90:227:232.
32-Naeem, M., Nsim, S. and Shakoor, A. 1992. Evaluation of exotic sorghum germplasm for grain and fodder production under rainfed conditions. J.Agric. Res., 19:185-188.
33-Nasser, A., AL-Suhaibani. 2006. Effect of Irrigation Intervals and Nitrogen Fertilizar Rates on Fresh on Forage yield of Sudangrass.Res. Bult.,No.(142), Food Sci. & Agric. Res.Center,King Saud Univ., pp. (5-17) 2006.
34- Reich, V. H. and Atkins, R. E. 1970. Yield stability of four population types of grain sorghum, *Sorghum bicolor r*(l.) Moench, in different environments.Crop Sci. 10:511-517.
35- Schnell, F.W. and Bcker, H. C. 1986. Yield and yield stability in a balanced system of widely differing population structures in Zea mays L. Plant Breeding 97:30-38