یافته های نوین کشاورزی
سال سوم- شماره ۱- پاییز ۱۳۸۷

تاثیر تراکم بوته و مقادیر کود نیتروژن در عملکرد علوفه تر و برخی صفات فیزیولوژیکی سورگوم علوفه ای

ایمان فراهانی *، فارغ التحصیل کارشناسی ارشد زراعت و عضو باشگاه پژوهشگران اراک
محمدرضا نادری درباغشاهی، عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان
ناصر خدابنده، عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج
حسن طهماسبی زاده، فارغ التحصیل کارشناسی ارشد زراعت و عضو باشگاه پژوهشگران جوان اراک
مجتبی جعفری بنیاد، فارغ التحصیل کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه آزاد اسلامی اراک

چکیده

این تحقیق به منظور بررسی تراکم و مصرف سطوح مختلف نیتروژن بر عملکرد و اجزا عملکرد و برخی صفات فیزیولوژیکی سورگوم علوفه ای رقم اسپیدفید در سال ۱۳۸۷ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک، واقع در ۵ کیلومتری جاده خمین انجام شد. این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی در ٤ تکرار اجرا گردید. عامل مقادیر کود اوره در سه سطح: ۱۵۰، ۲۵۰ و ۳۵۰ کیلوگرم در هکتار و عامل تراکم های کاشت در سه سطح: ۲۰۰، ۳۰۰ و ٤۰۰ هزار بوته در هکتار بود. نتایج تجزیه واریانس نشان داد اثر مصرف سطوح مختلف نیتروژن بر صفات ارتفاع پنجه معنی دار شد.اثر متقابل تیمارها نیز بر صفات عملکرد علوفه تر، تعداد پنجه در بوته و نسبت وزن خشک به وزن تر معنی دار شد. بالاترین میزان عملکرد علوفه تر نیز ٤۹/۵ تن در هکتار در تراکم ٤۰۰ هزار بوته در هکتار و مصرف ۳۵۰ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. همان طور که ملاحظه می شود بالاترین میزان عملکرد علوفه تر در بالاترین سطح مصرف کود اوره و بالاترین سطح تراکم به دست آمده است که نشان دهنده این است که سورگوم نسبت به افزایش میزان تراکم ونیتروژن واکنش مثبت نشان می دهد.

واژه های کلیدی: سورگوم علوفه ای، عملکرد، تراکم و نیتروژن

---

* نویسنده رابط: E-mail:iman.agriculture@yahoo.com

تاریخ دریافت مقاله: ۸۸/۳/۲۸ تاریخ پذیرش مقاله: ۸۹/۵/۱۵

مقدمه

گیاهان علوفه ای نقش عمده ای در تغذیه دام دارند و از مهمترین گیاهان زراعی دنیا محسوب می شوند. با این وجود در اکثر کشورهای جهان پژوهش و پیشرفت در امر تولید و مدیریت این گیاهان، در مقایسه با تلاش و توجهی که برای سایر محصولات معطوف می شود، اندک است. در کشور ما با توجه به کمبود مراتع غنی و همچنین فشار شدید چرای دام بر آن ها، بررسی و مطالعه پیرامون کشت این محصولات اهمیت ویژه ای می یابد. سورگوم یک گیاه کلیدی و مهم در سیستم های کشاورزی مناطق خشک و نیمه خشک آسیا و آفریقا محسوب می شود. سورگوم می تواند در برابر حاصل خیزی پایین خاک و استرس خشکی مقاومت کند (۲۱). عملکرد سورگوم در شرایط سخت منحصر به فرد است (۱۳). ارقام مختلف سورگوم می توانند خود را با شرایط مختلف محیطی وفق دهند و رشد کنند (۱۷، ۳۳ و ۳۵). المدرس و همکاران (۲۰۰۷) اعلام کردند سورگوم خودش را با آب وهوای خشک و نیمه خشک وفق می دهد تا آن جا که به آن لقب شتر گیاهان زراعی را اتلاق نموده اند، تولید بیوماس بالایی دارد، آب کمی نیاز دارد، نیاز کودی کمی دارد و دوره رشد کوتاهی دارد سورگوم یک غله چند منظوره است که شامل دانه، علوفه و نوعی شکر است (۲۲). توزیع مساوی کود ازته در دو نوبت موقع کاشت و قبل از برداشت به طور معنی داری عملکرد ماده خشک سورگوم علوفه ای را افزایش داده و اجزای عملکرد را نیز بهبود می بخشد (۱ و ٦). کاراواتا و همکاران (۲۰۰۵) اعلام کردند با افزایش فاصله درون ردیف از ۵ به ٦۰ سانتی متر عملکرد ماده خشک علوفه به طور خطی از ۱۰/۹ به ۸/۱ میلیون گرم در هکتار تنزل یافت(۳٤). اعلام کردند عملکردهای ماده خشک با افزایش تراکم بوته افزایش یافته و در کولتیوارهای با میزان پنجه زنی زیاد، عملکردهای بیشتری به دست آمد. همچنین اعلام نمودند برای افزایش عملکرد علوفه در مورد رفتار پنجه زنی و ارتفاع گیاه رقم مورد استفاده دقت لازم مبذول گردد. تعداد پنجه تحت تاثیر مقادیر مختلف کود قرار نگرفت (۵).

آمانو (۲۰۰٤) در تحقیقی که در فلیپین در بهره وری ذرت وسورگوم تحت تاثیر تراکم بوته و کود دهی ازت انجام دادند اعلام کرد ماده خشک با افزایش تراکم افزایش می یابد عملکرد ماده خشک سورگوم افزایش معنی داری با افزایش در سطح کود ازته دارد (۳۰). با افزایش کود ازته، عملکرد ماده خشک افزایش یافت (۱۰). با افزایش سطح نیتروژن، وزن خشک گیاه به طور معنی داری کاهش یافت اما میزان نیترژن کل در همه قسمت های گیاه افزایش یافت (۷).

محمود (۲۰۰۳) اعلام کرد عملکردها با افزایش فاصله بین ردیف ها کاهش یافت. تقسیم مقدار ۲۰۰ کیلوگرم کود ازت در دو نوبت نسبت به سایر نمونه ها که شامل ۰، ۱۰۰، ۳۰۰ و ٤۰۰ کیلوگرم ازت در هکتار و شیوه توزیع آن در سه نوبت بود، از حیث صفات مورد بررسی برتری داشت (۲). هدف این تحقیق بررسی تاثیر مصرف سطوح مختلف نیتروژن و تراکم های مختلف بر عملکرد و اجزای عملکرد و

برخی صفات فیزیولوژیکی سورگوم علوفه ای رقم اسپیدفید بود. به منظور تعیین بهترین تراکم و بهینه ترین میزان مصرف نیتروژن جهت کشت در شرایط آب و هوایی اراک بود.

مواد و روش ها

این آزمایش در بهار سال ۱۳۸۷ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک که در فاصله ۵ کیلومتری جاده خمین و با ارتفاع ۱۷۱۱ متر از سطح دریا با خاک زراعی رسی شنی اجرا شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی با ٤ تکرار انجام گردید. هر کرت شامل ۵ خط به طول شش متر و به فواصل ٦۰ سانتی متر در نظر گرفته شد. تیمارهای بکار رفته به ترتیب شامل مصرف سطوح مختلف کود نیتروژن از منبع اوره در سه سطح ۱۵۰، ۲۵۰ و ۳۵۰ کیلوگرم در هکتار و تیمار تراکم های کاشت نیز در سه سطح که شامل ۲۰۰، ۳۰۰ و٤۰۰ هزار بوته در هکتار بودند. رقم سورگوم علوفه ای مورد آزمایش اسپیدفید بود که سریع الرشد می باشد. عملیات تهیه بستر به ترتیب شامل شخم بهاره، دیسک و تسطیح زمین و ایجاد شیارهای کاشت بود. بین هر تکرار ۲/۵ متر فاصله قرار گرفت. برای آبیاری کرت ها از شیوه جوی و پشته و آبیاری توسط سیفون انجام گرفت. یک سوم از کود اوره بر اساس موقعیت هر کرت در نقشه کشت و نوع تیمار مربوطه به صورت قبل از کشت با خاک مخلوط شد. یک سوم کود اوره نیز۳۰ روز پس از کاشت و یک سوم نیز ۵۰ روز پس از کاشت به گیاه داده شد. به دلیل جلوگیری از نشت نیتروژن در کرت های مجاور بین کرت ها دو ردیف نکاشت فاصله قرار گرفت. برای به دست آوردن تراکم های مختلف بذور باتراکم زیاد کشت شدند و در مرحله ۵ تا ۷ برگی با تنک کردن بوته های اضافی، تراکم های مورد نظر به دست آمد. مبارزه با علف هرز به موقع و به صورت دستی صورت گرفت. قبل از برداشت نهایی محصول، از هر کرت آزمایشی با در نظر گرفتن اثرات حاشیه ای ١٦بوته از سه ردیف میانی برداشت شد و صفات طول پانیکول، 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 اندام ها در دمای ۷۰ درجه سانتی گراد به مدت ٢٤ ساعت نگهداری و خشک شدند. داده های به دست 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	درصد اشباع	هدایت الکتریکی	اسیدیته گل اشباع	درصد مواد خنثی شونده	کربن آلی (درصد)	ازت کل (درصد)	فسفر قابل جذب (ppm)	پتاسیم قابل جذب (ppm)	ماسه (%)	سیلت (%)	رس (%)	بافت
۳۰-۰	۳۸/۸	۱/۷	۷/۷	١٦/۰	۰/۸۷	۰/۰۹	١٦/۸	۲۲۰	۲٦/۰	۳۸/۰	۳٦/۰	CL

نتایج و بحث

عملکرد علوفه تر

بر اساس جدول تجزیه واریانس صفات تنها اثر متقابل تیمارها بر صنعت عملکرد علوفه تر با سطح احتمال ۱ درصد معنی دار شد و اثرات تراکم های مختلف کاشت و مصرف سطوح مختلف نیتروژن بر این صفت معنی دار نشدند. بر اساس جدول مقایسه میانگین اثرات متقابل صفات بالاترین میزان ٤۹/٥ تن در هکتار در تراکم ٤۰۰ هزار بوته و مصرف ۳٥۰ کیلوگرم کود نیتروژن به دست آمد که اختلاف معنی داری با تراکم ٤۰۰ هزار بوته در هکتار و مصرف ۲٥۰ کیلوگرم کود نیتروژن هکتار بر میزان ٤۸ و تراکم ۳۰۰ هزار بوته در هکتار و مصرف ۳٥۰ کیلوگرم کود نیتروژن در هکتار بر میزان ٤۷/۳۱ تن در هکتار اختلاف معنی داری نداشت. کمترین میزان نیز ۲٦/۲٥ در تراکم ۲۰۰ هزار بوته در هکتار و مصرف ۱٥۰ کیلوگرم کود نیتروژن در هکتار به دست آمد.

خالد و همکاران (۲۰۰۳) گزارش کردند که بالاترین میزان عملکرد علوفه تر در بالاترین سطح مصرف کود که مصرف ۱۰۰ کیلوگرم کود نیتروژن و ۱۰۰ کیلوگرم کود فسفر بود، به دست آمد که این میزان عملکرد با میزان عملکرد ۱۰۰ کیلوگرم کود نیتروژن و ٥۰ کیلوگرم کود فسفر اختلاف معنی داری نداشت. همچنین اعلام کرد که با افزایش کوددهی عملکرد افزایش می یابد و با کاهش کود دهی نیز عملکترد کاهش می یابد. اثر کود نیتروژن بر عملکرد علوفه تر معنی دار بود (۱۱). وزن علوفه تر تحت تاثیر نوع تراکم قرار نگرفت (۸). اثر تراکم های مختلف کاشت در سال اول بر عملکرد علوفه تر با سطح احتمال ۱ درصد معنی دار شد (٤). با کاهش مصرف کود دهی عملکرد علوفه کاهش می یابد و اثر معنی داری نیز کاهش می یابد (۲۹). اثر نیتروژن بر عملکرد تاثیر معنی داری نداشت (۳۱). کود دهی زیاد اثر منفی در عملکرد می گذارد (۳٦).

تعداد پنجه در بوته

همان طور که در نتایج تجزیه واریانس صفات ملاحظه می گردد تنها اثر متقابل تیمارها بر صفت تعداد پنجه در بوته با سطح احتمال ۱ درصد معنی دار شد و اثر تراکم های مختلف کاشت و مصرف سطوح مختلف نیتروژن بر صفت تعداد پنجه در بوته معنی دار نشدند. بر اساس مقایسه میانگین ها در اثر متقابل تیمارها (جدول ٤) بالاترین تعداد پنجه در بوته ۲/۷٥ عدد در تراکم ۲۰۰ هزار بوته در هکتار و مصرف ۳٥۰ کیلوگرم کود نیتروژن در هکتار و کمترین تعداد پنجه در بوته ۱ عدد در تراکم ٤۰۰ هزار بوته در هکتار و مصرف سطوح ۱٥۰، ۲٥۰ و ۳٥۰ کیلوگرم کود نیتروژن در هکتار به دست آمد. لافرج (۲۰۰۲) اعلام کرد تعداد پنجه تحت تاثیر تراکم قرار نگرفت. تعداد پنجه تحت تاثیر تراکم قرار نگرفت (۱). در سال اول تعداد پنجه تحت تاثیر اثر تراکم های مختلف کاشت با سطح احتمال ۱ درصد قرار گرفت و بالاترین میزان ۳/۹۱ در تراکم ۲۰۸ هزار بوته در هکتار و کمترین میزان ۳/۱٤ در تراکم ٤۱۷ هزار بوته در

هکتار به دست آمد وی همچنین اعلام کرد در سال دوم تعداد پنجه با سطح احتمال ۵ درصد تحت تاثیر تراکم های مختلف کاشت قرار گرفت و بالاترین میزان ۳/۲۲ در تراکم ٤۱۷ هزار بوته در هکتار و کمترین میزان ۲/۸۱ در تراکم ۲۷۸ هزار بوته در هکتار به دست آمد پنجه زنی در گیاهان تحت تاثیر شرایط محیطی قرار می گیرد (٤). اختلاف معنی دار در تعداد پنجه از نظر سطوح مختلف فسفر وجود ندارد (۵).

ارتفاع پنجه

بر اساس نتایج تجزیه واریانس صفات (جدول ۲) تنها اثر مصرف سطوح مختلف نیتروژن بر صفت ارتفاع پنجه با سطح احتمال ۱ درصد معنی دار شد و اثر تراکم های مختلف کاشت و اثر متقابل تیمارها بر صفت ارتفاع پنجه معنی دار نشدند. بر اساس مقایسه میانگین صفات مورد آزمون (جدول های ۳ و٤) در اثر مصرف مقادیر نیتروژن بر ارتفاع پنجه بالاترین ارتفاع پنجه ۳۳/٤۲ سانتی متر در مصرف ۳۵ کیلوگرم کود نیتروژن در هکتار و پایین ترین ۲۲/۱۷ سانتیمتر در مصرف ۱۵ کیلوگرم کود نیتروژن در هکتار به دست آمد. اعلام کردند ارتفاع پنجه تحت تاثیر تراکم قرار نگرفت (۲۷).

تعداد برگ پنجه

همان طور که در تجزیه واریانس صفات (جدول ۲) ملاحظه می گردد هیچ یک از اثرات تراکم های مختلف کاشت و مصرف سطوح مختلف نیتروژن و اثر متقابل تیمارها بر صفت تعداد برگ پنجه معنی دار نشدند.

وزن خشک

همان طور که در نتایج تجزیه واریانس صفات (جدول ۲) ملاحظه می گردد اثرات تراکم های مختلف کاشت و مصرف سطوح مختلف نیتروژن و اثر متقابل آن ها بر صفت وزن خشک کل معنی دار نشدند.

جدول۲: نتایج تجزیه واریانس صفات

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات						
		عملکرد علوفه تر	تعداد پنجه در بوته	ارتفاع پنجه	تعداد برگ پنجه	وزن خشک	وزن تر	وزن خشک به وزن تر
تکرار	۳	۱/٦۰٤	۰/۰۰۹	۳/۲۷٤	۰/۰۷٤	۳۰/٤۹	۷/۲۲۳	٤/٤۸٦
تراکم	۲	۲۹۹/۵٦٤ ns	٤/۸٦۱ ns	۱۷۹۷/۲٦۸ ns	۲۲/۵۲۸ ns	۵۸/۷٤۸ ns	۹٦۷۱/۳۱۳ ns	۱۷۸/۰۳٤ ns
نیتروژن	۲	۵۱۵/۳۱٤ ns	۰/۵۲۸ ns	۱۲۷/۳۷**	۱/۸٦۱ ns	۳۸۰/٦۱۷ ns	۷۵٦۲/٦۸ ns	۲/۳۵٦ ns
تراکم نیتروژن	٤	٤۹/۸۷۲**	۰/۲۷۸**	۱۳۱/٦٤٤ ns	۱/۲۷۸ ns	۸۰/۳۵۷ ns	۸۰۵/۳۳٦ ns	٤٦/۳۷۳**
خطا	۲٤	۱۳/٤۰۹	۰/۰۳	۸/۵٦۲	۰/۱۱٦	٤/۳۳۱	٦٤/۱٤۲	۵/۲۹٤
ضریب تغییرات (٪)		۸/۹۸	۱۰/۲٤	۹/۸۳	۹/۵۷	٦/۰۹	۵/٦	۹/۱۹

ns، *و**: به ترتیب بیانگر عدم تفاوت معنی دار، تفاوت معنی دار د ر سطح آماری ۵ درصد و ۱ درصد می باشند

تورگت (۲۰۰۵) اعلام کرد اثر کوددهی بر وزن خشک معنی دار شد. وزن خشک کل تحت تاثیر منبع نیتروژن قرار نگرفت (۲۷). وزن خشک تحت تاثیر تراکم های مختلف کاشت قرار گرفت (۳۲). وزن خشک کل تحت تاثیر نیتروژن قرار گرفت و بالاترین میزان ۱۰/۷۲ گرم در مصرف ٤۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار در هر بوته و کمترین میزان ٦/۹۹ گرم در تیمار شاهد به دست آمد (۲). در تحقیقی که در فیلیپین در بهره وری ذرت و سورگوم تحت تاثیر تراکم بوته و کود دهی ازت انجام دادند اعلام کردند ماده خشک با افزایش تراکم افزایش می یابد (۱۵). با افزایش سطح نیتروژن، وزن خشک گیاه به طور معنی داری کاهش یافت اما میزان نیترژن کل در همه قسمت های گیاه افزایش یافت (۷).

وزن تر

بر اساس نتایج تجزیه واریانس صفات (جدول ۲) هیچ کدام از اثرات تراکم های مختلف کاشت و مصرف سطوح مختلف نیتروژن و اثر متقابل تیمارها بر صفت وزن تر کل معنی دار نشدند.

نسبت وزن خشک به وزن تر

بر اساس نتایج تجزیه واریانس صفات (جدول ۲) تنها اثر متقابل تیمارها بر این صفت با سطح احتمال ۱ درصد معنی دار شدند و اثرات تراکم های مختلف کاشت و مصرف سطوح مختلف نیتروژن بر این صفت معنی دار نشدند. بر اساس مقایسه میانگین صفات مورد آزمون (جدول های ۳ و ٤) بالاترین میزان نسبت وزن خشک به وزن تر ۳۲/۹٦ در تراکم ٤۰۰ هزار بوته در هکتار بر مصرف ۱۵۰ کیلوگرم کود نیتروژن در هکتار و کمترین ۱۹/٦ در تراکم ۲۰۰ هزار بوته در هکتار و مصرف ۱۵۰ کیلوگرم کود نیتروژن در هکتار به دست آمد.

نسبت وزن خشک به وزن تر تحت تاثیر تراکم با سطح احتمال ۱ درصد قرار گرفت و بالاترین میزان ۳۰/۱ در تراکم ۱۵ سانتی متر روی ردیف و ۱۹/۲ در تراکم ۸ سانتی متر روی ردیف به دست آمد (۸).

با توجه به این که هدف این مقاله بررسی تاثیر تراکم بوته و مقادیر کود نیتروژن در عملکرد علوفه تر سورگوم علوفه ای میباشد و بر اساس نتایج به دست آمده در صفت عملکرد علوفه تر بالاترین میزان عملکرد علوفه تر ٤۹/۵ تن در هکتار در تراکم ٤۰۰ هزار بوته در هکتار و ۳۵۰ کیلوگرم کود نیتروژن در هکتار به دست آمده است که این میزان عملکرد نشان دهنده این است که سورگوم نسبت به افزایش میزان تراکم و کود نیتروژن واکنش مثبت نشان می دهد و با افزایش تراکم و کود نیتروژن میتوان عملکرد سورگوم علوفه ای را افزایش داد اما با توجه به این مطلب که بیشترین میزان عملکرد یعنی ٤۹/۵ تن در هکتار که در تراکم ٤۰۰ هزار بوته در هکتار و ۳۵۰ کیلوگرم کود نیتروژن در هکتار با عملکرد ٤۸ تن در هکتار که در تراکم ٤۰۰ هزار بوته در هکتار و ۲۵۰ کیلوگرم کود نیتروژن و عملکرد ٤۷/۳۱ تن در هکتار که در تراکم ۳۰۰ هزار بوته در هکتار و ۳۵۰ کیلوگرم کود نیتروژن در هکتار به دست آمد با هم اختلاف معنی داری نداشتند بنابراین باتوجه به استفاده بهینه از نهاده ها توصیه می شود جهت کشت

سورگوم علوفه ای رقم اسپیدفید در شرایط آب و هوایی اراک از تراکم ۳۰۰ هزار بوتـه در هکتـار و ۳۵۰ کیلوگرم کود نیتروژن در هکتار استفاده شود.

جدول۳: مقایسه میانگین اثرات تراکم بر صفات

تیمار	عملکرد علوفه تر (t/ha)	تعداد پنجه در بوته	ارتفاع پنجه (cm)	تعداد برگ پنجه	وزن خشک (گرم در بوته)	وزن تر (گرم در بوته)	وزن خشک به وزن تر
D1	۳۵/۱۹b	۲/۲۵۰a	۳۹/٤a	٤/۵۸۳a	۳۷/۰۸a	۱٦۸/۵a	۲۲/۱۵b
D2	٤۲/۲۷a	۱/۸۳۳b	۳۳/۹۲b	٤/۰۸۳b	۳۳/۱٦b	۱٤۷/۹b	۳۲/۵٤b
D3	٤٤/۸۳a	۱c	۱٦c	۲c	۳۲/۲٦b	۱۱۲/٤c	۲۹/٤۱a

اعدادی که در هر ستون حداقل دارای یک حرف مشترک می باشند فاقد اختلاف معنی دار در سطح پنج درصد می باشند

جدول٤: مقایسه میانگین اثرات نیتروژن بر صفات

تیمار	عملکرد علوفه تر (t/ha)	تعداد پنجه در بوته	ارتفاع پنجه (cm)	تعداد برگ پنجه	وزن خشک (گرم در بوته)	وزن تر (گرم در بوته)	وزن خشک به وزن تر
N1	۳٤/۱۵c	۱/۵b	۲۷/۱۷b	۳/۲۵b	۲۸/۳۳c	۱۱۸/۱c	۲۵/۰۹a
N2	٤۰/۹b	۱/٦٦۷b	۲۸/۷۳b	۳/٤۱۷b	۳٤/٦b	۱٤۲/٤b	۲۵/٤۵a
N3	٤۷/۲۵a	۱/۹۱۷a	۳۳/٤۲a	٤a	۳۹/۵۷a	۱٦۸/۳a	۲٤/۵۷a

اعدادی که در هر ستون حداقل دارای یک حرف مشترک می باشند فاقد اختلاف معنی دار در سطح پنج درصد می باشند

جدول۵: مقایسه میانگین اثرات متقابل

تیمار	عملکرد علوفه تر (t/ha)	طول پانیکول (cm)	تعداد پنجه در بوته	ارتفاع پنجه (cm)	تعداد برگ پنجه	وزن خشک (گرم در بوته)	وزن تر (گرم در بوته)	وزن خشک به وزن تر
D1N1	۲٦/۲۵d	۱۹/۷b	۱/۷۵c	۳۱/۰۸c	۳/۷۵b	۲۵/۳٤f	۱۳۱/۳c	۱۹/٦e
D1N2	۳٤/۳۸c	۲۳/۷۷ab	۲/۲۵b	۳٦/۸۳b	٤/۲۵b	٤۰/۰۵b	۱۷۱/۹b	۲٤/۰۲cd
D1N3	٤٤/۹٤ab	۲۵/۸۸a	۲/۷۵a	۵۰/۳a	۵/۷۵a	٤۵/۸۵a	۲۰۲/۵a	۲۲/۸۵cde
D2N1	۳۹/۱۹bc	۲۰/۹b	۱/۷۵c	۳٤/٤۲bc	٤b	۲۹/٦۷e	۱۳۰/٦c	۲۲/۷۱cde
D2N2	٤۰/۳۱bc	۲۱/۳۵b	۱/۷۵c	۳۳/۳۵bc	٤b	۳۲/۹۱de	۱۳٤/٤c	۲٦/۳٦bc
D2N3	٤۷/۳۱a	۲۱/۷۷b	۲bc	۳۳/۹۷bc	٤/۲۵b	۳٦/۹۱bc	۱۷۸/۸b	۲۱/۵۵de
D3N1	۳۷c	۲۰/٦۷b	۱d	۱٦d	۲c	۲۹/۹۸e	۹۲/۵d	۳۲/۹٦a
D3N2	٤۸a	۲۰b	۱d	۱٦d	۲c	۳۰/۸۵e	۱۲۱c	۲۵/۹۷bc
D3N3	٤۹/۵a	۱۹/۸۸	۱d	۱٦d	۲c	۳۵/۹٤cd	۱۲۳/۷c	۲۹/۳۱ab

اعدادی که در هر ستون حداقل دارای یک حرف مشترک هستند فاقد اختلاف معنی دار در سطح پنج درصد می باشند

منابع

۱- آذری نصر آباد، ع. و بازاری، م.۱۳۸۳. بررسی اثر تراکم بوته و رقم بر عملکرد سورگوم علوفه ای در بیرجند، مجله نهال و بذر، جلد۲۰، شماره٤، صفحه ٤۷۵-٤۸۷.

۲- آقاعلیخانی، م. و مظاهری، د.۱۳۷٤. بررسی تاثیر مقادیر مختلف شیوه توزیع کود ازت بر خصوصیات کمی و کیفی سورگوم علوفه ای، مجله بیابان، جلد۱، شماره۱، صفحات ۲۵-۳٤.

۳- اصغری،الف.، رزمجو،خ. و مظاهری تهرانی، م. ۱۳۷۹. اثر میزان نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد و درصد پروتئین دانه چهار رقم سورگوم دانه ای. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، شماره اول، صفحات ٤۹-۵۷.

٤- فومن، ع. ۱۳۸٤. بررسی اثر تراکم کاشت بر صفات مختلف ارقام امیدبخش سورگوم علوفه‌ای، مجله نهال و بذر، شماره دوم، صفحات ٦٤-٤۹.

۵- کاظمی اربط، ح.، رحیم زاده خوبی، ف.، مقدم، م. و بنالی خسروی، الف. ۱۳۷۹. اثر مقادیر مختلف کودهای فسفر و دوره های آبیاری بر روی بیوماس تولیدی سورگوم علوفه ای، مجله علوم کشاورزی ایران، شماره٤، صفحات ۷۱۳-۷۲۳.

٦- کوچکی، ع.، خیابانی، ح.، وسرمدنیا، غ. ۱۳٦٦. تولید محصولات زراعی(ترجمه) انتشارات فرهنگی رضوی مشهد.

۷ -مختص بیدگلی، ع. و میرهادی، م. ج. ۱۳۸٤. مطالعه اثر مقادیر مختلف کود ازت بر روی روند رشد جذب نیتروژن و میزان انواع پروتئین دانه در سورگوم دانه ای، اولین همایش ملی گیاهان علوفه ای کشور، صفحه ۳٤.

۸- معاونی، پ. و حیدری، ی.۱۳۸۳. تاثیر تراکم کاشت و دور آبیاری بر عملکرد و برخی صفات فیزیولوژیکی در سورگوم علوفه ای، مجله علوم زراعی ایران، جلد ششم، شماره ٤، صفحات ۳۷٤-۳۸۲.

۹- ملکوتی ،م ج. ۱۳۷۵. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود در ایران شورای عالی سیاست گذاری کاهش سموم و بهینه سازی کود، انتشارات آموزش کشاورزی سازمان تات ،کرج، ایران، صفحه ٤٦۰.

۱۰ - مقتولی، م.، چائی چی، م. ر. و حدادچی، غ. ر. ۱۳۸۰. اثر کود ازته و تنش موقت خشکی در مراحل مختلف رشد بر خواص کمی و کیفی علوفه سورگوم، مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، سال هشتم، شماره اول، صفحات ۱۰۳-۱۱٤.

۱۱- میر لوحی، الف. ف.، بزرگوار، ن. و بصیری، م. ۱۳۷۹. اثر مقادیر مختلف کودازته بر رشد، عملکرد و کیفیت سیلویی سه هیبرید سورگوم علوفه ای. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، جلدچهارم، شماره دوم، صفحات ۱۰۵-۱۱۵.

12- Allard, R. W. and Bradshaw, A. D. 1964. implications of genotype environmental interactions in applied plant breeding. Crop sci.4:503-507.

13- Allard, R. W. and hansche, P. E. 1964. Some parameters of population variability and their implications in plant breeding. Adv. Aron.16: 281-325.

14- Almodares, A., Hadi, M. R., Ranjbar, M. and Taheri R. 2007. The Effect of Nitrogen Treatments, Cultivars and Harvest Stages on Stalk Yield and Sugar Content in Sweet Sorghum:Asian Journal of Plant Sciences 6 (2):423-426.

15- Amano. O. and Salazar, A. M. 2004. Comprative prodactive prodactivity of corn and sorghum as affected by population density and nitrogen fertilization, philippin Agricultrulist. 72 (3):247-254.

16- Buah, S. J., Maranville, J. W., Traore, A. and bramel-cox, p. j. 1998. response of nitrogen use efficient sorghum to nitrogen fertilizer. Journal of plant nutr. 21/11: 2303-2318.

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

18- Caravetta, G. J., Cherney, H. and Johnson, K. D. 2005. Within row spacing influence on diverse sorghum genotypes: I. morphology, Agronomy Journal, 82: 206-209.

19- 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.

20- Cummins, D. G. 1971. Relationships between tannin content and forage digestibility in sorghum .agron. j. 63: 500-502.

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

22- 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.

23- Gul, I., Saruhan, V. and Basbag, M. 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.
24- Howard, D. D. and Lessman, G.1991. Nitrogen fertilization of wheat double-cropped following grain sorghum in a no-tillage system .agron. j.83:208-211.
25- Khalid, M., Ijaz, A. and Muhammad, A. 2003. Effect of nitrogen and phosphorus on the fodder yield and quality of two sorghum cultivars (*Sorghum bicolor* L.).International Journal of Agriculture& Biology,05-1-61-63.
26- 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.
27- Lafarge, T. A. and Hammer, G. L. 2002. Tillering in Grain Sorghum over a wide Range of population Densities: Modelling Dynamics of Tiller Fertility. Annels of Botany 90: 99-110.
28- Limon, O. 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.
29-Medina, L. B., Riquelme V. and Oyervides E. O. 1984. The effect of nitrogen and phosphorus fertilizer and population density on lowland fodder sorghum production under irrigation.Reuista Chapingo, 9:152-156.
30- Mustafa. M. A. and Abdelmajid E. A. 1997. Interrelationships of irrigation frequency, ureanitrogen, and gypsum on forage sorghum growth, on a saline clay soil, Agronomy Journal, 74: 447-451.
31- Nasser, s. 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).
32- Pholsen, S., Sornsungnoen N. 2004. Effects of Nitrogen and Potassium Rates and Planting Distances on Growth, Yield and fodder Quality of a forage sorghum. Pakistan Journal of Biological Sciences 7(10): 1793-1800.
33- Reich, V. H. and Atkins R. E. 1970. Yield stability of four population types of grain sorghum, Sorghum bicolor(l.) Moench, in different environments. Crop Sci. 10:511-517.
34- Schmid , A. R. and Marten G. C. 1976. Relationship aminge stage quality Agron . J.68 : 403-405.
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.
36- Thompson, T. L., Ottman, M. J. and Riley-Saxton, E. 2004. Basal stem nitratetests for irrigated malting barly. Agron.j. 96:516-524.
37- Turget, J. U., Bikkgiki, A., Dumon, e. and Acikgoz, A. 2005. production of sweet sorglum(*sorghum bicolor* l.moench) increase with increased plant densities and nitrogen fertilizer levels-acta Agricalture sconinavic (a) section B-plant soil science-p : 236-240
38- Waheed, A. 1995. Seed rate and fertilizer effect on sadabahar fodder. 16th Annual Report, pp.59. Div. LS. Prod. Res. Inst., B