

بررسی صفات کمی و کیفی ارقام جدید سورگوم علوفه‌ای در چین‌های مختلف Investigation of Quantitative and Qualitative Traits of New Forage Sorghum Cultivars at Different Cuttings

عزیز فومن، محمدرضا قنادها، عبدالهادی حسین‌زاده و علی محمد شکیب

مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر

تاریخ دریافت: ۱۳۸۳/۱۲/۲۵

چکیده

فومن، ع.، قنادها، م. ر.، حسین‌زاده، ع.، و شکیب، ع. م. ۱۳۸۵. بررسی صفات کمی و کیفی ارقام جدید سورگوم علوفه‌ای در چین‌های مختلف. نهال و بذر ۲۲: ۲۱۵-۲۲۴.

در این تحقیق هشت رقم سورگوم علوفه‌ای به نام‌های KFS1، KFS2، KFS3، Pacific BMR، Chopper، Nectar، Sweet jumbo و Speed feed با استفاده از طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی به منظور تعیین مناسب‌ترین آن‌ها از نظر عملکرد علوفه، در چهار تکرار به مدت دو سال (۸۳-۱۳۸۲) در کرج مورد بررسی قرار گرفت. کود فسفات آمونیوم بر مبنای ۱۱۵ کیلوگرم P_2O_5 و در مجموع ۱۸۳ کیلوگرم در هکتار نیتروژن در چهار نوبت مصرف شد. از همه تیمارها دو چین علوفه برداشت شد. شش صفت شامل عملکرد علوفه تر، خشک، میزان پروتئین، ارتفاع بوته، قطر ساقه و تعداد پنجه در هر چین اندازه‌گیری گردید و برداشت از سطح ۷/۸ متر مربع به عمل آمد. داده‌های دو سال مورد تجزیه واریانس سالیانه و مرکب قرار گرفت و میانگین‌ها به روش دانکن مقایسه شدند. نتایج تجزیه واریانس ساده نشان داد بین چین‌ها در هر دو سال برای همه صفات بجز ارتفاع بوته اختلاف معنی‌دار وجود دارد. برای عملکرد علوفه تر، خشک، پروتئین و تعداد پنجه چین دوم و برای قطر ساقه چین اول برتر بود. نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد بین سال‌ها به جز برای عملکرد علوفه خشک و تعداد پنجه، ارقام و اثر متقابل سال \times رقم به غیر از قطر ساقه اختلاف معنی‌دار وجود دارد. مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن نشان داد عملکرد علوفه تر با ۱۵۰/۵ تن در هکتار و عملکرد پروتئین با ۲/۸۰ تن در هکتار در سال اول، ارتفاع بوته با ۱۹۶/۹ سانتی‌متر و قطر ساقه با ۱۵/۴۸ میلی‌متر در سال دوم در گروه اول قرار گرفتند. بیشترین کمترین علوفه تر را به ترتیب ارقام نکتار با ۱۶۴/۶ و KFS2 با ۱۳۰/۴ تن در هکتار تولید کردند. رقم سویت جامبو بیشترین علوفه خشک، پروتئین و تعداد پنجه را به ترتیب با ۳۶/۳۸ و ۲/۸۸ تن در هکتار و ۳/۶۱ عدد تولید کرد. بیشترین ارتفاع بوته با ۲۱۴/۴ سانتی‌متر به رقم اسپیدفید و قطر ساقه با ۱۷/۹۹ میلی‌متر به رقم KFS2 تعلق گرفت. رقم چاپر در چهار صفت علوفه خشک، پروتئین، ارتفاع بوته و تعداد پنجه به ترتیب با ۳۲/۴۱ و ۲/۵۸ تن در هکتار، ۱۷۲/۲ سانتی‌متر و ۲/۱۱ عدد کمترین تولید را به خود اختصاص داد و کمترین قطر ساقه با ۱۱/۶۱ میلی‌متر را رقم اسپیدفید تولید کرد. نکتار و سویت جامبو در این تحقیق، مناسب‌ترین رقم از نظر تولید علوفه تعیین شدند.

واژه‌های کلیدی: سورگوم علوفه‌ای، واریته هیبرید، رقم خالص، تعداد پنجه.

مقدمه

سورگوم زراعی با نام علمی *Sorghum bicolor* (L.) Moench گیاهی از خانواده غلات است که همزمان با سایر غلات حدود سه هزار سال قبل از میلاد مسیح اهلی شده است (Dogget, 1988). با توجه به کمبود علوفه جهت تولید فرآورده‌های دامی در ایران، لازم است گیاهان علوفه‌ای با ظرفیت تولید بالا و کیفیت مطلوب کشت گردد. در این میان سورگوم علوفه‌ای از ظرفیت تولید بیشتری برخوردار بوده، گرچه عملکرد آن مانند اکثر گیاهان زراعی تحت تأثیر شرایط محیطی قرار می‌گیرد ولی سازگاری خوبی با شرایط اقلیم‌های مختلف دارد و با تعدد چین‌برداری و نحوه مصارف گوناگون، جایگاه خاصی دارد. سورگوم در دنیا به دو صورت ارقام خالص و هیبرید کشت می‌گردد (House, 1985)؛ (Poehlman, 1987). هر دو روش در ایران مدنظر قرار گرفته و ارقام خالص و هیبرید هر دو تولید گردیده است (فومن و همکاران، ۱۳۸۲).

با شروع تحقیقات سورگوم در ایران، لاین‌های خالص در شرایط آب و هوایی کشور تولید گردید که در برنامه‌های مختلف اصلاح سورگوم از جمله ایجاد ارقام خالص مورد استفاد قرار گرفته و می‌گیرد (فومن اجیرلو، ۱۳۷۵). ارقام خالص سورگوم علوفه‌ای KFS1، KFS2 و KFS3 موجود در این تحقیق حاصل تحقیقات فوق‌الذکر است. کسرابی و همکاران (۱۳۸۰) با بررسی هفت رقم سورگوم علوفه‌ای

در کرج گزارش نمودند رقم KFS3 با تولید علوفه تر و خشک به ترتیب ۱۲۳ و ۲۹/۴۴ تن در هکتار بیشترین و رقم LFS59 (خالص سازی شده از توده‌های بومی) با ۷۱/۳۹ و ۱۹/۶۷ تن در هکتار کمترین عملکرد را داشتند. در این آزمایش ارقام KFS1 و KFS2 نیز مشارکت داشته و عملکردی نزدیک به هم با تولید ۱۰۵ و ۲۴/۵ تن در هکتار به ترتیب علوفه تر و خشک بینین دو رقم KFS3 و LFS56 قرار گرفتند. بررسی و مقایسه عملکرد هشت هیبرید سورگوم علوفه‌ای در منطقه اصفهان نشان داد که رقم Nectar با تولید ۲۳۳ تن در هکتار بیشترین و رقم Chopper با ۱۳۰/۳۵ تن در هکتار کمترین عملکرد علوفه تر را داشتند. در این آزمایش رقم Sweet jumbo بالاترین عملکرد علوفه خشک با ۳۶/۲۹ تن در هکتار را به خود اختصاص داد (مختارزاده، ۱۳۸۳ الف). در مکزیك از سورگوم دو منظوره علوفه‌ای و دانه‌ای IS5587، ۱۹/۲۶ تن در هکتار علوفه خشک برداشت شد و معلوم گردید عملکرد علوفه خشک همبستگی مثبت با قطر ساقه، وزن برگ‌ها، خوشه و ارتفاع بوته دارد (Maiti et al., 1994). با توجه به تعدد چین‌برداری، عملکرد سورگوم علوفه‌ای در ایران بالا بوده و قابل توجه می‌باشد. بررسی و مقایسه عملکرد ارقام مختلف سورگوم علوفه‌ای در منطقه همدان در مدت سه سال نشان داد رقم جامبو از نظر عملکرد علوفه تر و خشک به ترتیب با ۱۱۶/۷ و ۲۱/۲ تن در هکتار بیشترین و

بررسی قرار دادند. از همه تیمارها دو چین علوفه برداشت کردند. در هر تکرار پنج بوته به طور تصادفی انتخاب کرده و صفات موردنظر را اندازه گیری کردند. رقم HH2 با عملکرد علوفه تر و خشک به ترتیب ۶۹ و ۱۸/۶۳ تن در هکتار با هر دو شاهد اختلاف معنی دار داشت و بیشترین تولید را دارا بود. چین اول این آزمایش عملکرد علوفه بیشتری نسبت به چین دوم داشت و رشد چین دوم سریع تر از چین اول بود. بیشترین ارتفاع بوته با ۲۰۰ سانتی متر به رقم شاهد (PCH106) و کمترین آن با ۱۳۱/۷ سانتی متر به رقم HH94 تعلق داشت. بیشترین تعداد پنجه با ۲/۷۸ عدد به رقم HH86 و کمترین آن با ۱/۴۴ عدد به رقم HH87 تعلق گرفت.

بررسی ده رقم خالص سورگوم علوفه‌ای در کرج در سال ۱۳۷۹ نشان داد که تعداد پنجه در چین اول کمتر از چین دوم ارقام می‌باشد. رقم R1 در چین اول و دوم به ترتیب ۴/۵ و ۹ عدد پنجه تولید کرد. بر عکس آن، قطر ساقه در چین اول بیشتر از چین دوم ارقام بود. قطر ساقه رقم A2 در چین اول و دوم به ترتیب ۱۹/۹۳ و ۱۱/۱۷ میلی متر بود. این دو مورد بر اثر چین برداری اتفاق می‌افتد (فومن، گزارش منتشر نشده).

ارقام سورگوم علوفه‌ای یک چینه (Single cut) معمولاً بیشتر دو منظوره علوفه‌ای-دانه‌ای بوده که علوفه تر با دانه، عملکرد را تشکیل می‌دهد و ارقام چند چینه (Multi cut)

شوگرگریز با ۹۲ و ۱۴/۴ تن در هکتار کمترین عملکرد را داشتند و از نظر عملکرد پروتئین رقم اسپیدفید با ۲/۱۹ تن در هکتار بیشترین شوگرگریز با ۱/۰۸ تن در هکتار کمترین پروتئین را داشته است (زمانیان، ۱۳۷۸). اولین هیبریدهای سورگوم علوفه‌ای تولید شده در ایران در مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر در آزمایش بررسی و مقایسه عملکرد به مدت سه سال (۷۷-۱۳۷۵) در کرج نشان داد متوسط عملکرد علوفه تر و خشک هیبرید KHF7 به ترتیب ۱۲۷/۷ و ۳۶/۳ تن در هکتار می‌باشد (فومن اجیرلو، گزارش منتشر نشده). سه رقم سورگوم علوفه‌ای به مدت دو سال در اصفهان مورد مطالعه قرار گرفت و رقم KFS3 بیشترین تولید پروتئین در واحد سطح را به خود اختصاص داد (مختارزاده، ۱۳۸۳ ب).

فومن و همکاران (۱۳۸۲) تعداد ۲۴ هیبرید سورگوم علوفه‌ای و والدین آن‌ها را در کرج مورد بررسی قرار دادند. بیشترین علوفه تر در مجموع دو چین از هیبرید $R2 \times A1CS84$ با ۱۴۴/۸ تن در هکتار و علوفه خشک از $R2 \times A1CS31$ با ۳۴/۵۴ تن در هکتار به دست آمد. در این آزمایش بیشترین ارتفاع بوته در متوسط دو چین از هیبرید $R2 \times A2$ با ۲۳۲/۶ سانتی متر و بیشترین تعداد پنجه از رقم R2 در متوسط دو چین با ۶/۷۳ عدد به دست آمد.

پایوجا و همکاران (Pahuja et al., 2002) رقم سورگوم علوفه‌ای را با دو شاهد در هندوستان از نظر عملکرد و صفات ظاهری مورد

بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار به مدت دو سال (۸۳-۱۳۸۲) در کرج مورد بررسی و مقایسه قرار گرفت. مواد مورد بررسی پنج هیبرید Sweet jumbo، Nectar، Chopper، Speed feed، Pacific BMR و سه رقم خالص KFS1، KFS2 و KFS3 بودند. کرج با ارتفاع ۱۳۲۱ متر از سطح دریا بین ۳۵ درجه و ۴۸ دقیقه عرض شمالی و ۵۱ درجه طول شرقی از نصف‌النهار گرینویچ قرار گرفته است. میزان متوسط بارندگی سالیانه ۲۷۵ میلی متر بوده که با زمستان‌های سرد، جزو مناطق سرد کم باران به شمار می‌رود. نوع خاک مزرعه آزمایشی رسی-شنی و سال قبل از آزمایش آیش و در عمق ۰-۳۰ سانتی‌متر، pH خاک ۷/۵، هدایت الکتریکی (EC) آن ۰/۷۵ دسی‌زیمنس بر متر، کربنات کلسیم ۹ درصد، کربن آلی ۰/۵۰ درصد، نیتروژن کل ۰/۰۵ درصد، فسفر قابل جذب ۸/۲ میلی‌گرم در کیلوگرم و پتاسیم قابل جذب ۲۹۰ میلی‌گرم در کیلوگرم بوده است.

قطعه زمین موردنظر در پاییز شخم عمیق زده شد و کود فسفات آمونیوم بر اساس نتایج آزمون خاک، ۱۱۵ کیلوگرم P_2O_5 و در مجموع ۱۸۳ کیلوگرم نیتروژن در هکتار در چهار نوبت همراه با کود فسفات آمونیوم، قبل از کاشت، سرک و بعد از چین اول و به طور مساوی به آن داده شد. سایر عملیات تهیه بستر بذر از قبیل شخم سطحی، ماله کشی، کود نیتروژن قبل از کاشت، دیسک و فارور در بهار سال بعد با مساعد شدن هوا انجام شد و کاشت

معمولاً به خاطر تعدد چین برداری علوفه بیشتری تولید می‌کنند و تولید بذر آن‌ها ضعیف می‌باشد. در هندوستان سورگوم‌هایی را برای تولید علوفه در نظر می‌گیرند که تعداد پنجه، نسبت برگ به ساقه، علوفه تر، علوفه خشک و پروتئین بیشتر داشته باشند (Lodhi et al., 1994).

سریدار و همکاران (Sridhar et al., 2003) ۸۸ رقم سورگوم را در فصل بارانی در هندوستان با فواصل کاشت 30×15 سانتی‌متر مورد بررسی قرار دادند. در هر تکرار پنج بوته را به طور تصادفی انتخاب کرده و تعدادی صفات از جمله ارتفاع بوته، تعداد پنجه و علوفه تر آن‌ها را اندازه‌گیری نموده و این ارقام را به ۲۳ گروه متمایز از هم کلاس‌بندی کردند. بیشترین علوفه تر را گروه ۱۴ با ۶۱۰ گرم در هر بوته و کمترین آن را گروه ۶ با ۱۱۴ گرم در هر بوته تولید کردند و بیشترین و کمترین تعداد پنجه به ترتیب با ۳/۹ و ۱ عدد به گروه‌های ۶ و ۱۴ تعلق گرفت. بیشترین ارتفاع بوته را گروه‌های ۱۷ و ۱۸ با ۲۴۰ سانتی‌متر و کمترین آن را گروه ۲۱ با ۸۰ سانتی‌متر به خود اختصاص داد. هدف این تحقیق، بررسی تعدادی صفات در ارقام جدید سورگوم علوفه‌ای جهت دستیابی به بهترین رقم یا ارقام می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق هشت رقم سورگوم علوفه‌ای با استفاده از طرح آماری

دوم داده‌های دو ساله مورد تجزیه واریانس ساده و مرکب قرار گرفتند و میانگین‌ها به روش دانکن (DMRT) مقایسه شدند تا بهترین رقم تعیین گردد.

نتایج و بحث

داده‌های دو چین در هر سال در قالب کرت‌های خرد شده در زمان تجزیه واریانس گردید و معلوم شد که عملکرد علوفه تر، خشک، پروتئین، تعداد پنجه و قطر ساقه در چین اول اختلاف معنی‌دار در سطح ۱٪ با چین دوم دارد. عملکرد علوفه تر، خشک، پروتئین و تعداد پنجه در چین دوم نسبت به چین اول برتری خود را نشان دادند و در گروه اول قرار گرفتند اما قطر ساقه در چین اول در گروه اول قرار گرفت. برای ارتفاع بوته در چین‌های مختلف اختلاف معنی‌دار مشاهده نگردید. نتایج عملکرد علوفه تر و خشک چین‌های مختلف این تحقیق با گزارش پایوجا و همکاران (Pahuja *et al.*, 2002) مغایرت دارد. پایوجا و همکاران یک ساقه یا پنجه از یک گیاه را که ممکن است چند پنجه داشته باشد انتخاب و عملکرد آن را توزین کرده و به عنوان عملکرد یک بوته ذکر کرده‌اند در صورتی که در تحقیق حاضر هر گیاه به وجود آمده از رشد یک بذر، که ممکن است چندین پنجه داشته باشد، یک بوته منظور گردیده است. در غیر این صورت تعداد پنجه در یک بوته مفهومی نخواهد داشت. از طرف دیگر، پنجه‌دهی در اثر چین‌برداری تحریک شده و در چین‌های بعد از چین اول،

بر روی پشته‌ها با فواصل ۶۰×۸ سانتی‌متر (با تراکم ۲۷۸ هزار بوته در هکتار) در اواسط اردیبهشت به عمل آمد. هر رقم در هر تکرار در چهار خط به طول هفت متر کاشته شد. زمانی که ارتفاع بوته‌ها به حدود ۴۰ سانتی‌متر رسید کود سرک با دست به صورت نواری در کنار پشته‌ها به زمین داده شد. بعد از چین اول نیز به همین روش کود نیتروژن به آن داده شد. آبیاری به صورت نشتی و هر ۷-۱۰ روز یک بار انجام گرفت.

فاکتورهای مهم از قبیل ارتفاع بوته، تعداد پنجه، قطر ساقه، عملکرد علوفه تر و علوفه خشک و میزان پروتئین در هر چین یادداشت‌برداری شد. ده بوته از دو خط وسط با حذف ۲۵ سانتی‌متر از ابتدا و انتهای آن‌ها، به طور تصادفی انتخاب شد. ارتفاع بوته، تعداد پنجه و قطر ساقه آن‌ها اندازه‌گیری و شمارش گردید و میانگین آن‌ها مورد تجزیه آماری قرار گرفت. برداشت از دو خط وسط با حذف ۲۵ سانتی‌متر از طرفین آن‌ها از سطح ۷/۸ مترمربع هر کرت زمانی انجام شد که ارتفاع بوته‌ها به ۱۶۰-۲۱۵ سانتی‌متر رسیده بود. در هر سال دو چین علوفه برداشت شد. علوفه تر حاصل بلافاصله توزین و دو نمونه دو کیلوگرمی از هر تکرار جهت تعیین میزان پروتئین و دیگری برای خشک کردن در دستگاه خشک‌کن در دمای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت، برای برآورد میزان عملکرد علوفه خشک برداشت گردید (Anonymous, 1991). در پایان سال

سانتی متر و قطر ساقه با ۱۵/۴۸ میلی متر در سال دوم در گروه اول و عملکرد علوفه خشک و تعداد پنجه در هر دو سال در یک گروه قرار گرفتند. این موضوع نشان می دهد که بعضی از صفات مورد بررسی سورگوم تحت تأثیر شرایط آب و هوایی قرار می گیرد. پژوهشگران زیادی از جمله هاوس (House, 1985) و پولمن (Poehlman, 1987) تأثیرپذیری رشد و نمو سورگوم از شرایط محیطی را گزارش کرده اند.

میانگین های ارقام نشان داد بیشترین و کمترین عملکرد علوفه تر را به ترتیب ارقام نکتار با ۱۶۴/۶ و KFS2 با ۱۳۰/۴ تن در هکتار تولید کرده اند و با تعدادی از ارقام مورد بررسی از نظر آماری اختلاف معنی دار ندارند (جدول ۲). رقم سویت جامبو بیشترین عملکرد علوفه خشک، پروتئین و تعداد پنجه را به ترتیب با ۳۶/۳۸ و ۲/۸۸ تن در هکتار و ۳/۶۱ عدد تولید کرد. بیشترین عملکرد علوفه تر و خشک در این آزمایش با گزارش مختارزاده (۱۳۸۳ الف) و لودهی و همکاران (Lodhi et al., 1994) مطابقت دارد و بیشترین عملکرد پروتئین و تعداد پنجه نیز با نتایج لودهی و همکاران (۱۹۹۴) منطبق است. بیشترین ارتفاع بوته با ۲۱۴/۴ سانتی متر به رقم اسپیدید و قطر ساقه با ۱۷/۹۹ میلی متر به رقم KFS2 تعلق گرفت. رقم هیبرید چاپر در چهار صفت عملکرد علوفه خشک با ۳۲/۴۱ تن در هکتار، پروتئین با ۲/۵۸ تن در هکتار، ارتفاع

تعداد پنجه ها در یک بوته زیاد شده و میزان عملکرد افزایش یافته و به علت زیاد شدن ساقه ها در یک بوته، قطر ساقه ها کاهش می یابد. جهت رعایت اختصار از درج جدول های مربوط به تجزیه واریانس ساده سالیانه و مرکب بین داده های دو چین در سال های مختلف صرف نظر شد و به نتایج پاره ای از آن ها در فوق اشاره گردید.

نتایج تجزیه واریانس مرکب داده های عملکرد علوفه تر، خشک، پروتئین، ارتفاع بوته، قطر ساقه و تعداد پنجه ارقام مورد بررسی در سال های اول و دوم اجرای تحقیق در جدول ۱ نشان می دهد بین سال ها برای عملکرد علوفه تر و ارتفاع بوته در سطح ۱٪ و عملکرد پروتئین و قطر ساقه در سطح ۵٪ اختلاف معنی دار وجود داشته و عملکرد علوفه خشک و تعداد پنجه اختلاف معنی دار نداشتند. بین ارقام برای هر شش صفت مورد بررسی و اثر متقابل سال × رقم برای عملکرد علوفه تر، خشک، ارتفاع بوته و تعداد پنجه اختلاف معنی دار در سطح ۱٪ وجود داشت. اثر متقابل سال × رقم عملکرد پروتئین در سطح ۵٪ معنی دار و قطر ساقه غیر معنی دار بود.

مقایسه میانگین های تیمارها و صفات مورد بررسی ارقام سورگوم علوفه ای در دو سال آزمایش به روش دانکن در سطح ۵٪ در جدول ۲ نشان می دهد، عملکرد علوفه تر با ۱۵۰/۵ تن در هکتار و عملکرد پروتئین با ۲/۸۰ تن در هکتار در سال اول، ارتفاع بوته با ۱۹۶/۹

بوته با ۱۷۲/۲ سانتی متر و تعداد پنجه با ۲/۱۱
 کمترین قطر ساقه با ۱۱/۶۱ میلی متر را رقم
 اسپیید تولید کرد. عدد کمترین تولید را به خود اختصاص داد و

جدول ۱- تجزیه واریانس مرکب صفات عملکرد علوفه تر، علوفه خشک، پروتئین، ارتفاع بوته، قطر ساقه و تعداد پنجه ارقام سورگوم علوفه‌ای در سال‌های اول و دوم (۸۳-۱۳۸۲)

Table 1. Combined analysis of variance for green fodder, dry matter, protein yield, plant height, stem diameter and tiller number of forage sorghum cultivars for two years (2003-2004)

منبع تغییرات S. O. V.	درجه آزادی	میانگین مربعات MS						
		عملکرد علوفه تر Green fodder	عملکرد علوفه خشک Dry matter	عملکرد پروتئین Protein yield	ارتفاع بوته Plant height	قطر ساقه Stem diameter	تعداد پنجه Tiller number	
Year (Y)	سال	1	859.13**	9.53 ^{ns}	0.13*	3206.39**	9.77*	0.10 ^{ns}
Error	خطا	6	14.69	2.30	0.01	11.22	1.39	0.03
Cultivar (C)	رقم	7	1119.89**	12.79**	0.08**	1187.46**	36.50**	3.01**
Y×C	اثر متقابل سال×رقم	7	292.13**	14.57**	0.05*	192.93**	0.02 ^{ns}	0.63**
Error	خطا	42	18.43	3.53	0.02	9.62	0.82	0.09
C.V. %	ضریب تغییرات		2.92	5.54	5.08	1.63	6.00	10.99

ns, * و **: به ترتیب غیرمعنی دار، معنی دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪.

ns, * and **: Non significant, significant at 5% and 1% levels of probability, respectively.

اکثراً علوفه بیشتری تولید می کنند که نتایج تحقیق حاضر، گزارش‌های مختارزاده (۱۳۸۳ a) و لودهی و همکاران (۱۹۹۴) این گفته را تأیید می کنند.

تعدادی از صفات مورد بررسی سورگوم علوفه‌ای (عملکرد علوفه تر، پروتئین، ارتفاع بوته و قطر ساقه) در این تحقیق تحت تأثیر شرایط آب و هوایی قرار گرفت. این موضوع با گزارش‌های اغلب محققین از جمله هاوس (House, 1985) و پولمن (Poehlman, 1987) مطابقت دارد. بین ارقام در همه صفات مورد بررسی تفاوت معنی دار وجود داشت که گویای

نتایج تعداد پنجه در ارتباط با عملکرد علوفه تر در این تحقیق با گزارش سریدار و همکاران (Sridhar et al., 2003) مغایرت دارد. سریدار و همکاران (۲۰۰۳) یک پنجه را با یک گیاه که ممکن است چند پنجه داشته باشد اشتباه فرض کرده‌اند کما این که گروه ۱۴ دارای یک ساقه یا یک پنجه بوده و هر گیاه ۶۱۰ گرم علوفه تر تولید کرده است در صورتی که برای گروه ۶ با ۳/۹ عدد پنجه، برای هر گیاه ۱۱۴ گرم علوفه تر قید گردیده است و قاعدتاً باید وزن علوفه ۳/۹ عدد پنجه به عنوان یک بوته از گیاه محسوب می شده است. گیاهانی که تعداد پنجه زیاد دارند

تنوع ژنتیکی وسیع بین مواد آزمایشی می‌باشد. از صفات تشکیل دهنده عملکرد با ارقام هیبرید دو رقم خالص سورگوم علوفه‌ای KFS1 و KFS3 برابر کرده و در یک گروه قرار گرفتند. این نتیجه نشان می‌دهد اولاً این ارقام خالص در شرکت کننده در این تحقیق در بعضی

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات مختلف ارقام سورگوم علوفه‌ای به روش دانکن در مدت دو سال (۸۳-۱۳۸۲)

Table 2. Comparison of different traits of forage sorghum cultivars (DMRT) during two years (2003-2004)

تیمار Treatment	علوفه تر Green fodder (tha ⁻¹)	علوفه خشک Dry matter (tha ⁻¹)	پروتئین Protein (tha ⁻¹)	ارتفاع بوته Plant height (Cm)	قطر ساقه Stem diameter (mm)	تعداد پنجه Tiller number	
Year (Y)	سال						
First year (Y ₁)	اول	150.5 a	34.33 a	2.80 a	182.7 b	14.70 b	2.64 a
Second year (Y ₂)	دوم	143.2 b	33.6 a	2.71 b	196.9 a	15.48 a	2.72 a
Cultivar (C)	رقم						
KFS1 (C ₁)		147.3 abc	34.54 ab	2.86 ab	193.6 b	15.58 bc	2.08 c
KFS2 (C ₂)		130.4 c	32.67 b	2.65 ab	190.1 b	17.99 a	2.26 bc
KFS3 (C ₃)		151.7 abc	33.40 b	2.76 ab	194.1 b	17.29 a	2.12 c
Pacific BMR (C ₄)		141.2 bc	33.49 b	2.75 ab	186.9 bc	13.35 d	2.90 abc
Chopper (C ₅)		133.3 c	32.41 b	2.58 b	172.2 c	16.19 b	2.11 c
Nectar (C ₆)		164.6 a	34.57 ab	2.80 ab	183.4 bc	15.05 c	3.12 ab
Sweet jumbo (C ₇)		159.5 ab	36.38 a	2.88 a	183.6 bc	13.67 d	3.61 a
Speed feed (C ₈)		147.0 abc	34.10 b	2.75 ab	214.4 a	11.61 e	3.26 a
Y × C	سال × رقم						
Y ₁ C ₁		148.0 de	34.52 abcde	2.84 abcd	184.3 efg	15.14 efg	2.31 def
Y ₁ C ₂		125.6 g	31.87 def	2.66 bcd	174.4 j	17.56 ab	2.49 cde
Y ₁ C ₃		149.2 de	31.71 ef	2.70 abcd	187.5 def	16.91 bc	2.21 defg
Y ₁ C ₄		147.0 e	34.93 abcd	2.85 abc	182.0 ghi	12.98 ij	2.61 cd
Y ₁ C ₅		144.8 e	34.70 abcde	2.73 abcd	161.3 e	15.75 cdef	2.34 def
Y ₁ C ₆		167.9 a	34.23 abcde	2.79 abcd	179.4 hi	14.69 fgh	2.91 bc
Y ₁ C ₇		162.7 ab	36.92 a	2.93 a	187.1 ij	13.26 i	3.10 b
Y ₁ C ₈		159.1 bc	35.76 ab	2.89 ab	214.9 a	11.32 k	3.15 b
Y ₂ C ₁		146.6 e	34.57 abcde	2.88 ab	203.0 bc	16.02 cde	1.84 g
Y ₂ C ₂		135.3 f	33.47 bcde	2.64 cd	205.9 b	18.42 a	2.04 dfg
Y ₂ C ₃		154.2 cd	35.08 abc	2.81 abcd	200.8 c	17.67 ab	2.00 fg
Y ₂ C ₄		135.4 f	32.04 cdef	2.66 bcd	191.9 d	13.73 hi	3.19 b
Y ₂ C ₅		121.9 g	30.13 f	2.42 e	183.1 fgh	16.64 bcd	1.88 fg
Y ₂ C ₆		161.2 b	34.90 abcd	2.82 abcd	187.4 def	15.41 def	3.33 b
Y ₂ C ₇		156.2 bc	35.84 ab	2.83 abcd	189.0 de	14.07 ghi	4.11 a
Y ₂ C ₈		134.9 f	32.44 cdef	2.60 de	214.0 a	11.89 jk	3.38 b

میانگین‌های هر منبع تغییر که دارای حداقل یک حرف مشترک در هر ستون هستند اختلاف معنی‌دار در سطح آماری ۵٪ ندارند.

Means in each column having at least a common letter are not significantly different at 5% level of probability.

در متوسط دو سال بیشترین و کمترین عملکرد علوفه تر به ترتیب از ارقام نکتار با ۱۶۴/۶ و KFS2 با ۱۳۰/۴ تن در هکتار به دست آمد. رقم سویت جامبو بیشترین عملکرد علوفه خشک، پروتئین و تعداد پنجه را به ترتیب با ۳۶/۳۸ و ۲/۸۸ تن در هکتار و ۳/۶۱ عدد تولید کرد. بیشترین ارتفاع بوته با ۲۱۴/۴ سانتی متر به رقم اسپیدفید و قطر ساقه با ۱۷/۹۹ میلی متر به رقم KFS2 تعلق گرفت. رقم هیبرید چاپر در چهار صفت عملکرد علوفه خشک با ۳۲/۴۱ تن در هکتار، پروتئین با ۲/۵۸ تن در هکتار، ارتفاع بوته با ۱۷۲/۲ سانتی متر و تعداد پنجه با ۲/۱۱ عدد، کمترین تولید را به خود اختصاص داد و کمترین قطر ساقه با ۱۱/۶۱ میلی متر را رقم اسپیدفید تولید کرد. دو رقم نکتار و سویت جامبو در این تحقیق مناسب ترین ارقام از نظر تولید علوفه تر و خشک تشخیص داده شدند.

شرایط آب و هوایی ایران (به خصوص کرج) به درستی گزینش شده اند ثانیاً نظریه هاوس (۱۹۸۵) و پولمن (۱۹۸۷) در استفاده از سورگوم به دو صورت ارقام خالص و واریته های هیبرید با توجه به ظرفیت های تولید این گیاه، هنوز هم می تواند ادامه داشته باشد.

بر خلاف نتایج پایوجا و همکاران (Pahuja et al., 2002) اعلام می گردد در صورتی که بررسی بر روی تک بوته های سورگوم علوفه ای انجام بگیرد باید عملکرد تمام پنجه های یک بوته برای آن گیاه منظور شود و در این صورت اغلب عملکرد علوفه چین دوم به علت تحریک پنجه دهی بر اثر چین برداری، بیشتر از چین اول است. این موضوع با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد. قطر ساقه سورگوم علوفه ای در چین اول بیشتر از چین های بعدی است زیرا تعداد ساقه های (پنجه های) یک بوته در چین های بعد از چین اول افزایش و قطر آنها نسبت به قطر ساقه چین اول کاهش می یابد.

References

منابع مورد استفاده

- زمانیان، م. ۱۳۷۸. بررسی عملکرد ارقام مختلف سورگوم علوفه ای در شرایط سرد همدان. نهال و بذر ۱۵ (۲): ۱۳۱-۱۲۱.
- فومن اجیرلو، ع. ۱۳۷۵. اصلاح سورگوم در ایران در سال های ۱۳۶۵-۱۳۷۵ همراه با نتایج تحقیقات به نژادی آن. انتشارات مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج. ۲۳ صفحه.
- فومن، ع.، قنادها، م. ر.، و مقدم، ع. ۱۳۸۲. ارزیابی ترکیب پذیری لاین های سورگوم جهت تولید ارقام هیبرید. نهال و بذر. ۱۹ (۲): ۱۵۴-۱۳۷.
- کسرای، پ.، نورمحمدی، ق.، شاهمرادی، س. ج.، و فومن اجیرلو، ع. ۱۳۸۰. ارزیابی بنیه بذری هفت لاین سورگوم علوفه ای. علوم کشاورزی ۷ (۲): ۶۰-۴۳.

مختارزاده، ع. ا. ۱۳۸۳ الف. مقایسه عملکرد واریته‌های سورگوم علوفه‌ای در شرایط آب و هوایی اصفهان. چکیده مقالات هشتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشگاه گیلان، رشت. صفحه ۱۰۲.

مختارزاده، ع. ا. ۱۳۸۳ ب. اثر فاصله بوته روی ردیف بر مورفولوژی و میزان پروتئین لاین‌های امیدبخش سورگوم علوفه‌ای در شرایط آب و هوایی اصفهان. چکیده مقالات هشتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشگاه گیلان، رشت. صفحه ۴۴۱.

Anonymous, 1991. Dual Purpose Forage and Grain Sorghum Nursery. CLAN. Patancherd, Andhra pradesh, 502324, India.

Dogget, H. 1988. Sorghum (2nd). Longman. Scientific Technical. England.

House, L. R. 1985. A guide to sorghum breeding. ICRISAT, Patancharu, Andhra pradesh 502324, India. 206 pp.

Lodhi, G. P., Grewal, R. P. S., and Pahuja, S. K. 1994. Forage sorghum hybrid. Paper presented at annual all Indian group meeting, all India sorghum coordinator project, G. B. Pant University of Agriculture and Technology, Pantnagar, 8-10 April.

Maiti, R. K., Flores campos, L. O., and Lopej Dominguez, U. R. 1994. Growth analysis and productivity of 15 genotypes of glossy sorghum for forage and grain production in irrigated and rainfed situations. International Sorghum and Millets Newsletter. 35: 133-134.

Pahuja, S. K., Grewal, R. P. S., Singh, N., Singh, P., Jindal, Y., and Pundir, S. R. 2002. Evaluation of forage sorghum hybrids for yield and morphological traits. International Sorghum and Millets Newsletter 43: 42-45.

Poehlman, J. M. 1987. Breeding Field Crops. 3 rd edn. Van Nostrand Reinhold, NewYork, U.S.A.

Sridhar, K., Gangaiah, B., and Ramesh, C. R. 2003. Genetic diversity studies in forage sorghum. International Sorghum and Millets Newsletter 44: 3-6.

آدرس نگارندگان:

عزیز فومن- بخش تحقیقات ذرت و گیاهان علوفه‌ای، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، صندوق پستی ۴۱۱۹، کرج ۳۱۵۸۵.
محمد رضا قنادها و عبدالهادی حسین‌زاده- گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، کرج.
علی محمد شکیب- مؤسسه تحقیقات بیوتکنولوژی کشاورزی، کرج.