Archive of SID

" نهال و بذر"
جلد ۱۸، شماره ۳، آذر ۱۳۸۱

اثر تراکم بوته بر عملکرد و اجزاء عملکرد ارقام سورگوم دانه‌ای در سیستان*

Effect of Plant Density on Yield and Yield Components of Different Cultivars of Grain Sorghum in Sistan Region

حمیدرضا فنائی، جعفر ولی‌زاده و حسین اکبری‌مقدم

مرکز تحقیقات کشاورزی سیستان

تاریخ دریافت: ۸۰/۸/۲۹

چکیده

فنائی، ح.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.

به منظور بررسی اثر تراکم بوته بر روی عملکرد واجزاء عملکرد ارقام سورگوم دانه ای، آزمایشی درسال۱۳۷۹ در مزرعه تحقیقاتی زهک زابل،در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی به صورت اسپلیت پلات که کرت های اصلی آن شامل سه سطح ارقام سورگوم دانه ای (محلی،پیام وکیمیا) وکرت های فرعی شامل پنج سطح تراکم ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵ و ۳۰ بوته درمترمربع در سه تکراربه مرحله اجراء درآمد.نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که اثر تراکم های مختلف بوته برتعداد دانه در پانیکول ،وزن صد دانه ، عملکرد دانه و عملکرد تک بوته دارای اختلاف معنی دارمی باشد بیشترین عملکرد دانه ۳۸۵۰کیلوگرم در هکتار به تراکم کاشت ۳۰ بوته در متر مربع تعلق داشت . با افزایش تراکم، عملکرد تک بوته،تعداد دانه در پانیکول و وزن صددانه به طور معنی‌داری کاهش نشان دادند. ارقام مورد بررسی از نظر تعداد دانه در پانیکول ،وزن صد دانه با هم اختلاف معنی‌داری داشتند. بیشترین و کمترین تعداد دانه در پانیکول به ترتیب در رقم محلی وکیمیا وجود داشت. اثرات متقابل تیمارها برروی هیچ یک ازصفات اندازه گیری شده،اختلاف معنی دار نشان ندادند. از بین تراکم‌های فوق، مناسب‌ترین تراکم بوته برای ارقام مورد بررسی ۳۰ بوته درمترمر بع در شرایط آب وهوایی سیستان قابل توصیه می‌باشد .

واژه های کلیدی: سورگوم دانه ای،تراکم بوته،عملکرد، اجزاء عملکرد.

* قسمتی از پایان‌نامه کارشناسی ارشد نگارنده اول که به دانشگاه سیستان و بلوچستان ارائه شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه:

سورگوم با نا م علمی (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) در بین گیاهـان زراعـی دنیـا از نظـر اهمیـت مقـام ششـم را داراسـت و در بیـن غلات بعد از گندم، برنـج، ذرت و جـو پنجمیـن غلـه مـهم زراعـی جـهان اسـت (راشـد محصـل وهمکاران، ۱۳۷٦؛ نوروزی، ۱۳۷۰). سطح زیـر کشـت سـورگـوم در جـهان حـدود ۵۰ میلیـون هکتار می‌باشدکه حدود ٤٧ میلیون هکتـارآن را ارقام سورگوم دانـه‌ای بـه خـود اختصـاص داده است (Anonymous,1995). سورگـوم در دنیـا در درجه اول به عنوان یک غله مطرح اسـت.در حا لی که در ایران نوع علوفه ای آن دراولویـت قرار دارد. سورگوم دانـه ای از گذشته‌های دور در منطقـه سیسـتان کشـت می‌شـده و در تغذیـه مردم منطقـه نقـش مـهمی داشـته اسـت. نظـر بـه اهمیـت دامپـروری در اسـتان پـهناور سیسـتان و بلوچستان، توسعه واحدهـای دامپـروری صنعتـی بخصوص گسترش قابل توجه صنعت مرغـداری درسال های اخیر در استان و عـدم وجـود منـابع تغذیه دام و طیور و با توجه به سازگاری عمومی سورگوم دانه ای با شـرایط منطقـه، کاشـت ایـن محصـول در اسـتان در حـال گسـترش اسـت و مطالعه در مورد مسائل به زراعی و به نـژادی آن یـک ضـرورت می‌باشـد. بـا عنـایت بـه وجـود استعداهای بالقوه وشرایط خاص آبـی و خـاکی استان می بایست قدم‌های موثری جهت توسعه و افزایش سطح کشـت ایـن گیـاه برداشـته شـود. تراکـم و ارقـام مناسـب سـورگـوم دانـه ای در شرایط هر منطقه یکی از راه های اساسی افزایش محصول می باشد.

هیـوم و کبـده (Hum and Kebde,1981) با دو رقم هیبرید سـورگـوم دانـه ای در دوسـال آزمایش نشان دادندکه با افزایش تراکم بوتـه از ۷۵ به ٤۵۰ هزار بوته در هکتار عملکـرد دانـه بـه طور خطـی افزایـش یـافت. جواکیـن سـانابریا و همکاران (Joaquin Sanabria *et al.*,1995) نشان داده‌اند که سورگوم کشت شده، در فاصله ردیف باریک به هنگـام خشـکی بـالای محیـط، یـک مقـاومت روزنـه ای بـالاتری نسـبت بـه سورگوم کشت شـده در فاصلـه ردیـف پـهن از خـود نشـان مـی دهـد.ایـن محققیـن ایـن گونـه مقاومت روزنـه‌ای را مسـتقل از پتانسـیل آب در بـرگ وخـاک می‌داننـد و چنیـن شـیوه، رفتـار روزانه ای را به اختلافات مرفولـوژیـک گیاهـان کشت شـده در فواصـل ردیـف بـاریک و پـهن نسبت داده وساقه‌ها و بـرگ هـای بـاریک تـر و همچنین پانیکول‌های کوچک‌تر گیاهـان کشـت

www.SID.ir

Archive of SID

شده در فواصل ردیف باریک را تعیین کننده این گونه فعالیت روزانه‌ای میدانند. کاراوتا و همکاران (Caravetta *et al.*,1990) در آزمایشی روی چهار ژنوتیپ سورگوم نشان دادند که دریافت نور توسط این ژنوتیپ‌ها به طور متوسط به ترتیب ۲٤/٤و۲۸/۲درصد دردوسال متوالی با کاهش بوته روی ردیف (تراکم کمتر)کاهش یافت. این محققین نتیجه‌گیری کردند که کاهش بوته روی ردیف باعث افزایش نفوذ نور به داخل سایه انداز گیاهی شده و بنا براین رقابت بین گیاهان در روی ردیف را کاهش می‌دهد. واد و داگلاس (Wade and Douglas, 1990) در بررسی اثر تراکم گیاهی بر روی عملکرد دانه سه رقم سورگوم دانه ای C.V Prid (زودرس) E57, A6990 (دیررس) که ازلحاظ رسیدگی متفاوت بودند گزارش نمودند،که رقم زودرس جهت تولید حداکثر عملکرد، نسبت به ارقام دیررس تراکم گیاهی بالاتری نیاز داشت.

فیشر و ویلسون (Fisher and Wilson, 1975) یک رقم هیبرید سورگوم دانه ای را به منظور عملکرد دانه با تراکم های کم, متوسط وزیاد (۱٤۱۵۲, ۱٤۳۵۲۰ و ٦٤٥۸۳٦ بوته در هکتار) مورد آزمایش قرار دادند.بیشترین عملکرد دانه برابر ۱٤۲۵۰ کیلوگرم در هکتار از بیشترین تراکم گیاهی به دست آمد. این محققین عملکرد بیشتر در تراکم بالا را ناشی از تولید ماده خشک بیشتر دانستند. هگده و همکاران (Hegde *et al.*,1976)در سه آزمایش با دو رقم هیبرید سورگوم دانه‌ای نشان دادندکه در دو آزمایش به ترتیب با افزایش تراکم از ۸۷ به ۳٤٦ و ۸۰ به ۲٤۰ هزار بوته در هکتارعملکرددانه افزایش معنی داری نشان ندادامادریک آزمایش با افزایش تراکم بوته از ۸۰ به ۲٤۰هزار بوته در هکتار عملکرد دانه افزایش یافت. خیتیر و واندرلیپ (Khaitir and Vanderlip, 1992) در آزمایش با یک رقم هیبرید در سه تراکم بوته در هکتار نشان داده‌اندکه با افزایش تراکم بوته تعداد دانه در پانیکول کاهش یافت. هینیگر و همکاران (Heiniger *et al.*,1993) تنوع وزن بذر در قسمت‌های مختلف پانیکول وعوامل موثر بر این تنوع را در دو رقم سورگوم درهفت ترکیب مختلف تراکم بوته و سایه‌دهی مورد مطا لعه قرار دادند و نتیجه گرفتند که در تراکم بیشتر متوسط میانگین وزن دانه در قسمت پایین پانیکول ۲۰/۲ میلی گرم و در قسمت بالای پانیکول ۲۲/۸ میلی گرم است. با توجه به تحقیقات انجام شده و توصیه های کشت

www.SID.ir

Archive of SID

سورگوم دانه‌ای در شرایط آب وهوای سیستان این آزمایش جهت تعیین مناسب ترین تراکم بوته و رقم در زراعت سورگوم دانه‌ای در منطقه اجراء گردید تا با اعمال تراکم مطلوب میزان رطوبت و مواد غذایی موجود خاک به نسبتی متعادل بین بوته ها توزیع شود.

مواد و روش‌ها

این تحقیق به منظور بررسی اثر تراکم و رقم بر روی عملکرد و اجزا عملکرد سورگوم دانه‌ای در سال ۱۳۷۹ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی زهک، در ٢٤ کیلومتری جنوب شرقی شهرستان زابل به اجراء در آمد .این منطقه دارای اقلیم گرم وخشک با میانگین درجه حرارت سالیانه ۲۱/۷ سانتی گراد و رطوبت۳۹/۲ درصد است. حداکثر درجه حرارت مطلق آن ٤٧ درجه سانتی گراد و حداقل مطلق آن ۷- درجه سانتی‌گراد است. نکته قابل توجه در سال بررسی این پژوهش از لحاظ هواشناسی و اقلیمی بروز پدیده خشکسالی و به دنبال آن خشکی و گرمای حادث شده در طول دوره رشد بود (جدول ۱). زمین مورد آزمایش درسال زراعی قبل از اجرای آزمایش آیش بوده است . بافت خاک مزرعه محل آزمایش لوم رسی با pH = 8.3 و هدایت الکتریکی ۲/۳ میلی‌موس بر سانتی‌متر در عمق ۳۰-۰ سانتی متری خاک بود. عملیات تهیه بستر به ترتیب شامل: شخم بهاره, دیسک, تسطیح زمین, کوددهی با توجه به نتایج آزمون خاک, دیسک سبک برای اختلاط کود با خاک و تهیه جوی و پشته بود. قبل از دیسک دوم کودهای سوپر فسفات تریپل، سولفات دو پتاس و نیمی از اوره به منظورتامین فسفر، پتاسیم و نیتروژن خالص به ترتیب بر اساس ۳۰، ۱۰۳ و ۱۷۰ کیلوگرم درهکتار باخاک مخلوط شدند.مابقی کوداوره به صورت سرک در مراحل۷-۵ برگی، ساقه رفتن و ظهور پانیکول داده شد.آبیاری بر اساس نیاز گیاه و مراحل رشد انجام گرفت که به دلیل وجود درجه حرارت‌های بالا همراه با وزش بادهای گرم در منطقه از همان ابتدای دوره رشد, آبیاری هر ۵ روز یک بارصورت گرفت. آزمایش به صورت کرت های یک بار خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار با سه رقم کیمیا، پیام و محلی در کرت‌های اصلی وپنج تراکم ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵ و ۳۰ بوته در مترمربع در کرت‌های فرعی به اجراء در آمد. هر کرت فرعی از ٦ خط ٦ متری به فواصل خطوط ۵۰ سانتی‌متر بود. برای

www.SID.ir

Archive of SID

دستیابی به اجزاء عملکرد دانه، پانیکول تعداد ۵ بوته متوالی از خطوط جداگانه برداشت شد و پس از خرمنکوبی و بوجاری پانیکول، تعداد بذر به وسیله بذر شمار اتوماتیک شمارش وتوزین شد وزن صددانه با ترازوی حساس ۰/۱گرم تعیین شد. از ٦خط ۲ خط بعنوان حاشیه،۲ خط جهت نمونه برداری و برداشت نهایی برای عملکرد دانه از ۲خط وسط با حذف ۰/۵ متر از ابتدا وانتهای خطوط ازسطح ۵ مترمربع انجام شد.عملکرد دانه تیمارها پس از خرمنکوبی و بوجاری بر اساس ۱۲ درصد رطوبت محاسبه گردیده است .آنالیز داده ها توسط نرم افزار MSTATC و برای رسم نمودارها از نرم افزار گرافیکی Excel استفاده شد و با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال (۵٪) ،مقایسه میانگین‌ها انجام شد.

جدول۱- متوسط ماهانه برخی آماره های هواشناسی در سال آزمایش (۱۳۷۹)

Table1. Monthly average of some meteorological parameters in the experimental year (2000)

Meteorological Parameters	آماره‌های هواشناسی	اسفند March	فروردین April	اردیبهشت May	خرداد June	تیر July
Min. temp. (°C)	درجه حرارت حداقل	5.8	15.1	21.7	24.0	28.5
Max. temp. (°C)	درجه حرارت حداکثر	22.9	31.9	37.8	38.6	42.3
Mean. temp. (° C)	میانگین درجه حرارت	14.3	23.5	29.7	31.3	35.4
Precipitation (mm)	بارندگی	0	2.9	0	0	0

نتایج و بحث

عملکرد دانه

نتایج به دست آمده از تجزیه واریانس مربوط به عملکرد دانه و اجزاء آن در جدول ۲ نشان داده شده است. چنانچه ملاحظه می‌شود اختلاف عملکرد دانه و اجزاء آن در بین تراکم‌های مختلف و ارقام از لحاظ آماری معنی‌دار بوده است.

تأثیر تراکم بوته بر عملکرد دانه واجزاء آن در سطح ۱٪ معنی دار بود. براساس مقایسه میانگین ها مشخص گردید در بین تراکم های بوته مورد بررسی بیشترین عملکرد با ۳۸۵۰ کیلوگرم وکمترین عملکرد با ۲۸۳۰ کیلوگرم در هکتار به ترتیب از تراکم ۳۰ و ۱۰ بوته در مربع به دست آمد (جدول ۳). با توجه به نتایج فوق عملکرد بالا در تراکم بالا به دلیل تعداد

www.SID.ir

Archive of SID

بوته بیشتر در واحد سطح،کارایی بیشتر در جهت استفاده از عوامل محیطی (نور، دما، مواد غذایی) به جهت ایجاد یک پوشش گیاهی مناسب از اوایل فصل رشد می باشد نتایج این تحقیق با یافته های هگده و همکاران (Hegde *et al.*,1976) که عدم تغییرات عملکرد دانه در اثر تغییرتراکم سورگوم را گزارش نمودند مغایرت دارد درحالی که با نتایج خیتیر و واندرلیپ (Khaitir and Vanderlip, 1992) مطابقت دارد. در بین ارقام مورد بررسی رقم محلی سیستان به دلیل زودرس بودن ودر نتیجه عدم برخورد مراحل گرده افشانی وتلقیح با درجه حرارت های بالا و بادهای گرم و خشک ۱۲۰ روزه با تولید ٤۱۹۰ کیلوگرم در هکتار بالاترین علمکرد دانه را به خود اختصاص داد (جدول ٤).

جدول۲ـ تجزیه واریانس عملکرد دانه و اجزاء آن

Table 2. Analysis of variance for grain yield and yield components

S.O.V منابع تغییرات	درجه آزادی df	میانگین مربعات Mean of squares			
		تعداد دانه در پانیکول Grain per panicle	وزن صد دانه 100 grain weight	عملکرد بوته Panicle yield	عملکرد دانه Grain yield
Replication (R) تکرار	2	13926.289^{ns}	0.043^{ns}	0.480^{ns}	0.149^{ns}
Varities (V) رقم	2	1738971.289**	2.716**	100.349*	11.005**
Error (a) خطا	4	21436.022	0.017	10.320	0.476
Density (D) تراکم	4	244868.911**	0.311**	283.487**	1.571**
V × D رقم × تراکم	8	4997.428^{ns}	0.004^{ns}	2.297^{ns}	0.008^{ns}
Error (b) خطا	24	3900.556	0.004	1.713	0.022
C.V%		5.370	2.950	5.560	4.430

ns ، *، **: به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۵٪و۱٪

ns,* and **:Not significant , significant at 5% and 1% probability levels of probability, respectively.

عملکرد تک بوته

همانطور که در جدول ۳ نشان داده شده است با افزایش تراکم به صورت معنی‌داری عملکرد تک بوته کاهش یافت که این کاهش عملکرد تک بوته به واسطه افزایش رقابت بین بوته‌ای (Interplant competition) در تراکم‌های بالاتر ودر نتیجه تولید ماده خشک کل کمتر به ازاء هر گیاه و نیز اختصاص کمتر مواد فتوسنتزی بر اندام‌های زایشی که به

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۳ـ مقایسه میانگین عملکرد دانه و اجزاء آن در تراکم های مختلف

Table 3. Mean comparison of grain yield and yield components in different plant density

تراکم بوته Plant density (Plant m^{-2})	تعداد دانه در پانیکول Grain per panicle	وزن صد دانه 100 grain wieght (g)	عملکرد بوته Panicle yield (g)	عملکرد دانه Grain yield ($kgha^{-1}$)
10	1341.44 a	2.26 a	29.58 a	2830 e
15	1285.00 a	2.26 a	28.33 a	3060 d
20	1188.55 b	2.09 b	23.77 b	3400 c
25	1058.20 c	1.95 c	19.83 c	3640 b
30	938.33 d	1.85 d	16.28 d	3850 a

میانگین های با حروف مشابه در هر ستون از نظر آماری (در سطح ۵٪) اختلاف معنی داری ندارند.

Means with same letter in each column are not significantly different(at 5% level).

صورت تعداد دانه کمتر و وزن صد دانه کمتر دراین تراکم ها نمایان شده مربوط است. هر چند عملکرد تک بوته بدلیل رقابت کاهش یافت از آنجائی که جذب تشعشع توسط جامعه گیاهی در تراکم های بالا افزایش یافته عملکرد نهایی بالا می رود. ارقام از لحاظ عملکرد بوته در سطح ۵٪با هم اختلاف معنی دار نشان دادند.رقم محلی به دلیل سازگاری با محدودیت های محیطی در منطقه نسبت به ارقام اصلاح شده بالاترین عملکرد بوته را داشت.

جدول٤ـ مقایسه میانگین عملکرد دانه و اجزاء آن در ارقام مختلف سورگوم

Table 4. Mean comparison of grain yield and yield components of sorghum cultivars

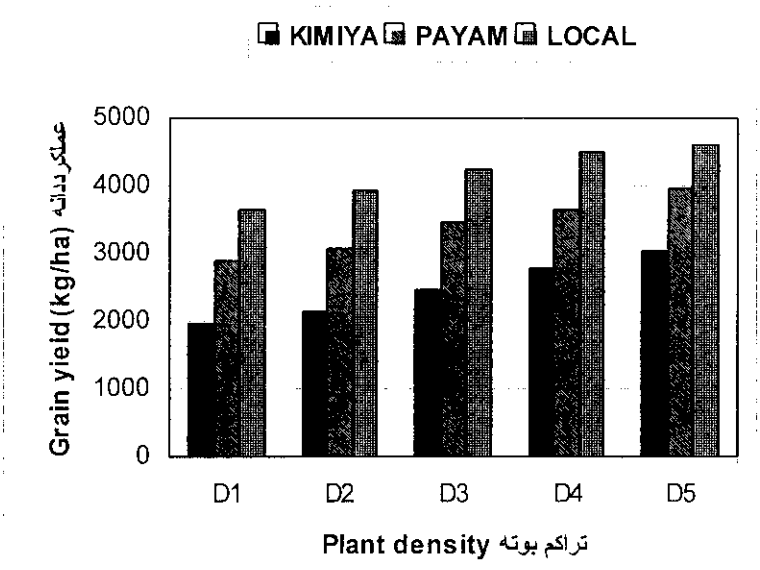
Cultivar	رقم	تعداد دانه در پانیکول Grain per panicle	وزن صد دانه 100 grain weight (g)	عملکرد بوته Panicle yield (g)	عملکرد دانه Grain yield ($kgha^{-1}$)
Kimiya	کیمیا	817.48 c	2.49 a	20.57 b	2470 c
Payam	پیام	1171.30 b	2.11 b	24.98 a	3400 b
Local	محلی	1498.27 a	1.64 c	25.13 a	4190 a

میانگین ها با حروف مشابه در هر ستون در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی داری ندارند.

Means with same letter in each column are not significantly different(at 5% level).

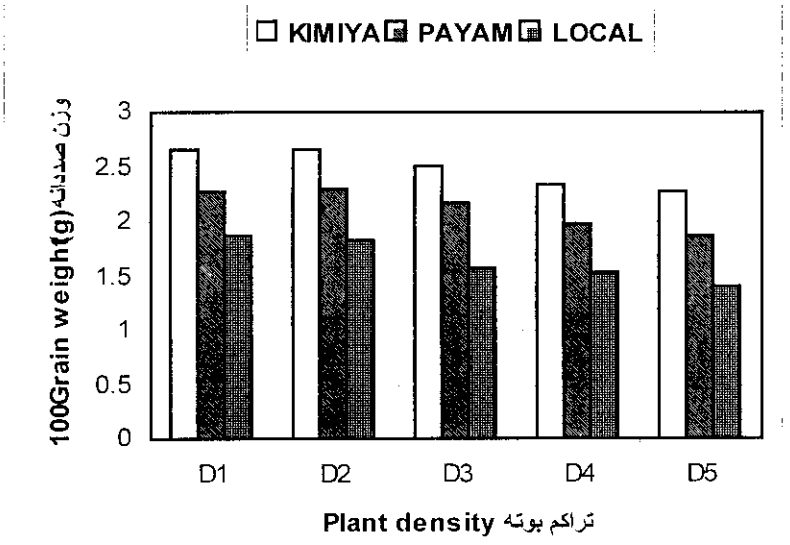
www.SID.ir

Archive of SID



شکل۱ـ اثرمتقابل تراکم بوته ورقم بر عملکرد دانه سورگوم

Fig.1-The interaction effects of plant density and cultivar on sorghum grain yield



شکل۲ـ اثرمتقابل تراکم بوته ورقم بر روی وزن صددانه سورگوم

Fig.2 –The interaction effects of plant density and cultivar on sorghum100 grain wieght

D1, D2, D3, D4 and D5 = 10, 15, 20, 25 and 30 plant m^{-2}.

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان می‌دهد که تأثیر تراکم بر روی کلیه اجزاء علمکرد معنی‌دار بوده است (جدول۱).

تعداد دانه در پانیکول

تراکم‌های بوته تأثیر معنی داری بر تعداد دانه در پانیکول داشت. داده های موجود در جدول ۳ نمایانگر کاهش تعداد دانه درپانیکول با افزایش تراکم کاشت از ۱۰ به ۳۰ بوته در مترمربع می باشد. تراکم های ۱۰ و۳۰ بوته در مترمربع به ترتیب بیشترین (۱۳٤۱) و کمترین (۹۳۸) دانه در پانیکول را تولید کردند. در تراکم‌های بالا به دلیل افزایش رقابت برای دریافت تشعشع و اسیمیلات تعداد گل های بارور در پانیکول کاهش یافته و از طرفی با افزایش تعداد گیاه در واحد سطح، فضا و مواد غذایی برای هر گیاه کاهش یافته و لذا گیاه از رشد کافی برخوردار نمی باشد هاوس(House, 1985) نیز نشان داد که با افزایش تراکم اندازه پانیکول کاهش یافت و این کاهش همراه با کاهش تعداد دانه در پانیکول بود.رقابت درون گونه‌ای در کشت خالص و اندازه کوتاهتر پانیکول سبب شده که تعداد دانه کمتری حاصل شود. گزارش‌های دیگری نیز در خصوص این تغییر توسط هیوم و کبده (Hum and Kebde 1981,) به چاپ رسیده است.

مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهدکه در بین ارقام رقم کیمیا به دلیل مواجه شدن دوره نمو پانیکول وگرده افشانی با درجه حرارت های بالا و بادهای گرم و خشک و سقط تعداد زیادی از گلچه های آن کمترین و رقم محلی به دلیل زودرس بودن و فرار از شرایط نامساعد فوق و همچنین داشتن تعداد سنبلچه بیشتر در پانیکول بیشترین تعداد دانه در پانیکول را بخود اختصاص دادند(جدول ٤). اثر متقابل تراکم ورقم بر تعداد دانه در پانیکول معنی دار نبود. در هر سه رقم با کاهش تراکم ، تعداد دانه در پانیکول افزایش یافت.

وزن صد دانه

نتایج حاصله نشان داد تراکم تأثیر بسیار معنی‌داری بر وزن صد دانه داشت (جدول ۳). تراکم‌های ۱۰ و ۱۵ بوته در متر مربع از نظر وزن صد دانه مشابه بودند اما هر دو نسبت به تراکم‌های ۲۰، ۲۵ و۳۰ بوته درمتر مربع اختلاف معنی‌داری داشتند. تراکم‌های ۱۰ و۳۰ بوته در مترمربع به ترتیب بیشترین (۲/۲٦ گرم) وکمترین (۱/۸۵ گرم) وزن صد دانه را به خود اختصاص داده بودند (جدول ۳).

با افزایش تراکم در واحد سطح تعداد دانه در واحد سطح افزایش می یابد در نتیجه قابلیت دسترسی به مواد فتوسنتزی برای هر دانه کمتر و منجر به کاهش وزن دانه می‌شود. همچنین برخورد مرحله پر شدن دانه با گرمای شدید در منطه سبب چروکیده شدن دانه گردیده به طوری که در این آزمایش نیز از عوامل عمده کاهش عملکرد دانه، کاهش وزن دانه بوده است نتایج مطالعات خیتیر و واندرلیت (Khaitir and Vanderlip, 1992) نیز نتیجه

www.SID.ir

Archive of SID

این تحقیق را تأیید می‌نماید. عکس‌العمل ارقام نسبت به وزن صد دانه معنی‌دار بود (جدول٤). رقم کیمیا به دلیل برخورد دوره نمو پانیکول و گرده افشانی با درجه حرارت بالا، تعداد زیادی از گلچه ها ی آن عقیم گردیده و در نتیجه تعداد دانه کمتری در پانیکول ایجاد نمود، لذا وزن دانه آن افزایش یافت. گرچه مواد حاصله از فتوسنتز صرف پر کردن تعداد دانه کمتری شده است، با این وجود علیرغم نقش جبرانی این جزء از عملکرد به دلیل پایین بودن تعداد دانه در پانیکول ، افزایش عملکرد میسر نشد.

اثر متقابل تراکم و رقم بر روی هیچ یک از اجزاء عملکرد از لحاظ آماری معنی دار نبود (جدول ۲). لذا مشخص گردید که اثر هر دو عامل مستقل از یکدیگر بوده است (شکل‌های ۱ و ۲). بررسی همبستگی ساده صفات اندازه‌گیری شده در این تحقیق نشان داد که بیشترین همبستگی بین عملکرد دانه و تعداد دانه درپانیکول وجود داشت که درصد زیادی از تغییرات عملکرد دانه را توجیه نمود(جدول۵).

جدول ۵ـ ضرایب همبستگی ساده بین صفات اندازه‌گیری شده در سورگوم دانه‌ای

Table5. Simple correlation coefficients between different characteris in grain sorghum

Traits	صفات	عملکرد دانه Grain yield	تعداد دانه در پانیکول Grain per panicle	وزن صد دانه 100 Grain weight
Grain per panicle	تعداد دانه در پانیکول	0.54**		
100 Grain weight	وزن صد دانه	-0.92**	-0.56**	
Panicle yield	عملکرد تک بوته	0.18^{ns}	0.83**	0.17^{ns}

ns و **: به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪.

ns and **: Not significant and significant at 1% level of probability, respectively.

سپاسگزاری

بدینوسیله از آقایان مهندس حسن رستمی سرپرست ایستگاه تحقیقاتی زهک، مهندس عباس جهانبین، مهندس شیرعلی کوهکن و مهندس موسی فرزانجو به خاطر مساعدت در اجرای این آزمایش صمیمانه تشکر و قدردانی می گردد.

منابع مورد استفاده

References

راشد محصل، م.ح.، حسینی، م.، عبدی، م.، و ملافیلابی، ع. ۱۳۷٦. زراعت غلات (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۹۰ صفحه.

www.SID.ir

Archive of SID

نوروزی، ح.س. ۱۳۷۰. استفاده از دانه سورگوم در تغذیه دام و طیور. مجله پژوهش و سازندگی. صفحه ۸۵-۸٤

Anonymous, 1995. Sorghum and Millets International Newsletter. Sicna and the University of Georgia.11 pp.

Caraveta, G.J., Cherney, J.H., and Johnson, K.D. 1990. Within-row spacing influences on divers sorghum genotypes .I . Morphology. Agronomy Journal 82: 206 –210

Fisher, K.S., and Wilson, G.L. 1975. Studies of grain production in sorghum bicolor (l.) moench.Effect of planting density on growth and yield. Australian Journal of Agricaltural Research 26:31-41.

Hegde, B.R., Majord. J., Wilson, D.B., and Krogman, K.K. 1976. Effects of row spacing and population density on grain sorghum production in southern Alberta. Condian Journal of Plant Science 56:31-37.

Heiniger, R.W.,Vanderlip, R.L., and Kofoid, K.D. 1993. Caryopsis patterns weight patterns within the sorghum panicle.Crop Science 33: 543-549.

House, L.R. 1985. A guide to sorghum breeding . ICRISAT. Patanchera . P.O.Andhra Pradesh 503-324, India

Hum, D.J., and Kebde, 1981. Response to planting date and population densing by early – maturing sorghum hybrids in Ontario.Canadian Journal of Plant Science. 61: 265-273.

Joaquin Sanabria, R.J., Stone, F., and Weeks, D.L. 1995. Stomatal response to high evaporative elemand in irrigated grain sorghum in narrow and wide row spacings. Agronomy Journal 87: 1010-1017

Khaitir, R.O.M., and Vanderlip, R.L. 1992. Grain sorghum and pear millet response to date and rate of planting.Agronomy Journal 84: 579-582.

Wade, L.J., and Douglas, A.C. 1990. Effect of plant density on grain yield and yield stability of sorghum hybrids differing in maturity (*Sorghum bicolor*).Agronomy Journal. 30: 257-264.

آدرس نگارندگان:

حمیدرضا فنائی و حسین اکبری‌مقدم- مرکز تحقیقات کشاورزی سیستان، زابل.

جعفر ولی‌زاده- دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان.

www.SID.ir