Archive of SID

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

بررسی اثر فاصله ردیف کاشت و تراکم بوته بر عملکرد سیلویی و صفات مورفولوژیکی ذرت رقم ۷۰٤

Assessment of Row Spacing and Plant Density Effects on Silage Yield and Morphological Characters of Corn (SC 704)

محمد زمانیان و ابراهیم نجفی

مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر

تاریخ دریافت: ۸۰/۸/۱٤

چکیده

زمانیان، م.، و نجفی، ا. ۱۳۸۱. بررسی اثر فاصله ردیف کاشت و تراکم بوته بر عملکرد سیلویی و صفات مورفولوژیکی ذرت رقم ۷۰٤. نهال و بذر ۱۸: ۲۱٤-۲۰۰.

به منظور بررسی و انتخاب بهترین فاصله ردیف کاشت و تراکم بوته و تأثیر آن‌ها بر عملکرد سیلویی و صفات مورفولوژیک ذرت رقم ۷۰٤، آزمایشی به مدت دو سال در کرج به اجرا درآمد. آزمایش به صورت کرت‌های یک بار خرد شده (Split Plot) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. فاصله ردیف‌های کاشت به عنوان کرت‌های اصلی در سه سطح ۵۰، ٦۰ و ۷۵ سانتی‌متر و پنج تراکم ۷۰، ۸۰، ۹۰، ۱۰۰ و ۱۳۰ هزار بوته در هکتار به عنوان کرت‌های فرعی در نظر گرفته شدند. نتایج آزمایش نشان داد که اثر مکان در سطح ۱ درصد معنی‌دار است. فاصله ردیف‌های کاشت و تراکم بوته بر عملکرد سیلویی، وزن تر بلال و صفات مورفولوژیکی ذرت اثر متفاوتی داشت به طوری که فاصله ردیف‌های کاشت بر عملکرد سیلویی، ارتفاع بوته، قطر ساقه و قطر بلال اثر معنی‌داری نشان داد. بیشترین عملکرد سیلویی و وزن تربلال به ترتیب با ۷۲/۵۲ و ۲۳/۵٦ تن در هکتار از فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر به دست آمد. سطوح مختلف تراکم بوته از نظر عملکرد سیلویی و وزن تربلال و کلیه صفات مورفولوژیکی تفاوت معنی‌داری نشان دادند. بیشترین عملکرد سیلویی و وزن تربلال به ترتیب با ٦۹/۹۰ و ۲۳/۵۹ تن در هکتار از تراکم ۱۳۰ هزار بوته در هکتار به دست آمد ولی با توجه به مقایسه میانگین اثر متقابل عامل‌ها، تراکم ۸۰ هزار بوته در هکتار با فاصله ردیف کاشت ۵۰ سانتی‌متر با عملکرد سیلویی ۷٦/۲۰ تن و عملکرد تربلال ۲۳/۵۰ تن در هکتار در منطقه قابل توصیه است.

واژه‌های کلیدی: ذرت، فاصله ردیف کاشت، تراکم بوته، عملکرد سیلویی، صفات مورفولوژیکی.

این مقاله بر اساس نتایج به دست آمده از اجرای طرح تحقیقاتی شماره ٦۱-۷۹-۱۲-۲۰-۱۰۷ مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر تهیه گردیده است.

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

ذرت (*Zea mays* L.) یکی از گیاهان زراعی خانواده غلات است که سطح زیرکشت آن به علت سازگاری خوب این گیاه با شرایط آب و هوایی اکثر نقاط کشور رو به افزایش است و به علت دارا بودن عملکرد بالای سیلویی، مواد قندی و نشاسته‌ای یکی از بهترین گیاهان علوفه‌ای جهت تولید علوفه سیلویی محسوب می‌شود (انتظاری، ۱۳۷۲؛ خدابنده، ۱۳۷٤). در آزمایشی که گری‌بیل و همکاران (Graybill *et al*., 1991) در ارزیابی عملکرد ماده خشک و کیفیت علوفه در هیبریدهای جدید ذرت در سه تراکم ۵، ٦/۵ و ۸ بوته در مترمربع نشان دادند که با افزایش تراکم بوته در واحد سطح عملکرد ماده خشک افزایش می‌یابد. آن‌ها همچنین اظهار داشتند که واکنش عملکرد ماده خشک به تراکم گیاهی به صورت خطی است در حالی که این تغییرات برای عملکرد دانه به صورت سهمی است. کومینس و دوبسون (Cummins and Dobson, 1973) نشان دادند که بین عملکرد در سطوح تراکم ٤۹ ، ٦۸ و ۸٦ هزار بوته در هکتار در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌داری وجود دارد و بیشترین عملکرد ماده خشک مربوط به تراکم ۸٦ هزار بوته در هکتار است. شکاری (۱۳۷۲) نشان داد که در سطوح مختلف تراکم بوته (۷۵، ۸۵ و ۱۰۰ هزار بوته در هکتار) بیشترین ماده خشک از تراکم ۱۰۰ هزار بوته در هکتار به دست می‌آید و سطوح تراکم اثر معنی‌داری بر روی ارتفاع بوته ندارند. روتگر و کرودر (Rutger and Crowder, 1967) گزارش دادند که وقتی تراکم بوته از ۵۰ هزار به ۸۸ هزار بوته در هکتار می‌رسد، ٦ درصد افزایش در عملکرد ماده خشک ایجاد می‌گردد. دیویس (Divis, 1991) در بررسی اثر دو تراکم بوته ۹۰ و ۱۳۰ هزار بوته در هکتار و چهار آرایش بوته بر عملکرد علوفه ذرت گزارش داد که حداکثر عملکرد ماده خشک از تراکم ۱۳۰ هزار بوته در هکتار حاصل شده است. بنونوتی و بلونی (Benvenuti and Belloni, 1990) در ایتالیا با دو تیمار فاصله ردیف ۳۵ و ۷۵ سانتی‌متر گزارش دادند با کاهش فاصله ردیف و تراکم بوته عملکرد افزایش می‌یابد.

طالبیان مشهدی (۱۳۷۲) در آزمایشی در اصفهان با دو فاصله ردیف ٦۰ و ۷۵ سانتی‌متر روی سه هیبرید ذرت گزارش کرد که حداکثر عملکرد از تراکم ۱۱۱ هزار بوته در هکتار حاصل گردید و فاصله ردیف ٦۰ سانتی‌متر به ۷۵ سانتی‌متر برتری داشت. برزنی (Berzsienyi, 1990) در آزمایشی با تراکم‌های ۲۰ تا ۱۲۰ هزار بوته در هکتار نتیجه گرفت با افزایش تراکم بوته عملکرد ماده خشک در واحد سطح افزایش می‌یابد. کوکس (Cox, 1996) طی مطالعه واکنش عملکرد و تغییرات فیزیولوژیکی ذرت در سطوح مختلف تراکم بوته، گزارش داد که برای تولید حداکثر ماده خشک نیاز به تراکم ۹ بوته در مترمربع است.

www.SID.ir

Archive of SID

مقیم بیگلو (۱۳۷٦) از بررسی اثر فواصل مختلف ردیف کاشت (۵۵، ٦۵ و ۷۵ سانتی‌متر) و تراکم بوته (۲۰، ۲۲، ۲٤ و ۲٦ بوته در مترمربع) نتیجه گرفت که کاهش فواصل ردیف و بوته باعث افزایش عملکرد دانه در واحد سطح می‌شود به طوری که اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد بین الگوهای مختلف کاشت دیده می‌شود بیشترین عملکرد دانه از فاصله ردیف ۵۵ سانتی‌متر به دست می‌آید. گاردنر و تیتوکاگو (Gardner and Tetio-Kagho, 1988) اظهار داشتند که روند تغییرات ارتفاع بوته برحسب زمان به صورت سهمی است، به عقیده آن‌ها ارتفاع گیاه با افزایش تراکم بوته، افزایش سپس ثابت و در نهایت کاهش می‌یابد. آن‌ها همچنین گزارش دادند که بالاترین ارتفاع بوته مربوط به تراکم ۱۰ـ٦ بوته در مترمربع است و در تراکم‌های خیلی بالا (۱٦ بوته در مترمربع) به علت محدودیت مواد آسیمیلات، مواد معدنی، آب، رقابت بین بوته‌ها و بالاخره کمبود شدید نور در کانوپی ارتفاع بوته کاهش می‌یابد این در حالی است که در تراکم‌های پائین به علت عدم سایه‌اندازی بوته‌ها روی همدیگر عمل تخریب اکسین صورت گرفته و گیاه کوتاه قد خواهد شد. زمانیان و همکاران (۱۳۷۹) طی تحقیقی گزارش دادند که کارائی مصرف آب در فواصل ردیف کاشت ۵۰، ٦۰ و ۷۵ سانتی‌متر برای عملکرد علوفه به ترتیب ۱۲/۳، ۷/٤ و ۷/۵ کیلوگرم بر مترمکعب و برای وزن بلال ٤/۵، ۲/۵ و ۳ کیلوگرم بر مترمکعب است و در هر دو حالت فاصله ردیف کاشت ۵۰ سانتی‌متر با فواصل ردیف ٦۰ و ۷۵ سانتی‌متر در سطح ۱ درصد اختلاف معنی‌داری دارد. همچنین تراکم ۱۰۰ هزار بوته در هکتار با متوسط ۹/۸۵ کیلوگرم بر مترمکعب برای عملکرد علوفه و ۳/٦۵ کیلوگرم برمترمکعب برای وزن بلال بیشترین کارائی مصرف آب را داشته است. محمدی (۱۳۷٤) نشان داد که با افزایش تراکم بوته از ۵۰ به ۸۰ هزار بوته در هکتار، به طور معنی‌داری عملکرد بیولوژیکی از ۱۱/۹۵ به ۱۲/۹، وزن خشک ساقه از ۳/۳۷ به ۳/۹۱، عملکرد دانه از ۵/۲۷ به ٦/۳۰ تن در هکتار افزایش یافت. همچنین ارتفاع گیاه از ۱۷۹ به ۱۹۱/۳ سانتی‌متر افزایش و قطر ساقه از ۱۷/۷۱ به ۱٦/۲۷ میلی‌متر کاهش یافت. این در حالی است که فواصل خطوط کاشت اثر معنی‌داری بر پارامترهای فوق نداشتند. هدف از اجرای این پژوهش بررسی اثر فواصل ردیف کاشت و تراکم بوته بر عملکرد سیلویی و صفات مورفولوژیک ذرت رقم ۷۰٤ در منطقه کرج می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال‌های ۱۳۷۸ (در مزرعه بنیاد مستضعفان واقع در اسلامشهر تهران) و ۱۳۷۹ (در مزرعه پژوهشی ٤۰۰ هکتاری مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج) به

www.SID.ir

Archive of SID

منظور انتخاب بهترین فاصله ردیف کاشت و تراکم بوته و بررسی اثر متقابل آن‌ها بر عملکرد سیلویی و صفات مورفولوژیک ذرت رقم ۷۰٤ به اجرا درآمد. آمار هواشناسی این دو منطقه در سال‌های آزمایش در جدول ۱ نشان داده شده است. آزمایش به صورت کرت‌های یک بار خرد شده (Split Plot) با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد که در آن فواصل ردیف کاشت به عنوان کرت‌های اصلی در سه سطح (a۱ = ۷۵، a۲ = ٦۰ و a۳ = ۵۰ سانتی‌متر) و تراکم بوته به عنوان کرت‌های فرعی در پنج سطح (b ۱ = ۷۰، b ۲ = ۸۰، b ۳ = ۹۰، b ٤ = ۱۰۰ و b ۵ = ۱۳۰ هزار بوته در هکتار) در نظر گرفته شد. جهت اجرای این طرح قطعه زمینی به مساحت حدود نیم هکتار در نظر گرفته شد. عملیات آماده‌سازی بستر بذر شامل شخم عمیق، دو دیسک عمود بر هم و تسطیح زمین بود. سپس با تنظیم دستگاه کاشت اقدام به کشت در تراکم‌ها و فاصله‌های مختلف کاشت به صورت هیرم گردید. در هر بلوک ۱۵ کرت در نظر گرفته شد. ابعاد کرت‌ها در فاصله خطوط ۵۰ سانتی‌متر ۱۰×۳ مترمربع، در فاصله خطوط ٦۰ سانتی‌متر ۱۰ × ۳/٦ مترمربع و در فاصله خطوط ۷۵ سانتی‌متر ۱۰ × ٤/۵ مترمربع در نظر گرفته شد. فاصله بین تکرارها ۲ متر، تعداد خطوط کاشت ٦ خط ۱۰ متری و فاصله بین کرت‌های اصلی ۱ متر و کرت‌های فرعی یک خط نکاشت بود. میزان کود مصرفی بر مبنای ۱۸۰ کیلوگرم ازت خالص و ۹۰ کیلوگرم فسفر (P_2O_5) در هکتار تعیین شد که همه کود فسفر و ۵۰ درصد کود اوره قبل از کاشت و ۵۰ درصد بقیه کود اوره در مرحله ۹-۸ برگی به صورت سرک مصرف گردید. کلیه عملیات زراعی نظیر مبارزه با علف‌های هرز (مصرف ۷-٦ لیتر در هکتار علف‌کش ارادیکان قبل از کشت و ۳ لیتر در هکتار علف‌کش لاسو بعد از سه برگه شدن بوته‌ها)، کولتیوار زدن بین خطوط برای همه تیمارها به طور یکسان انجام شد. در مرحله ۷-٦ برگی شدن، اقدام به ایجاد فاروهای ۵۰، ٦۰ و ۷۵ سانتی‌متری شد و آبیاری به صورت نشتی و هفته‌ای یک بار انجام شد. برداشت علوفه تیمارها از ٤ خط وسط بعد از حذف اثرات حاشیه‌ای، از مساحت ۱۰ مترمربع (بر مبنای فاصله بین خطوط) توسط کارگر انجام شد. معیار برداشت مرحله خمیری دانه‌ها (با رطوبت حدود ٦۳-٦۱ درصد) بود. پس از برداشت یک بار وزن کل بوته‌ها (عملکرد سیلویی) و یکبار وزن تربلال‌ها (عملکرد بلال) توزین و عملکرد علوفه‌تر و بلال در کرت و سپس در هکتار محاسبه گردید. از هر تیمار بطور تصادفی ۱۰ بوته انتخاب و کلیه صفات مورفولوژیکی اندازه‌گیری و میانگین اندازه صفات معیار محاسبه قرار گرفتند. پس از پایان هر سال بر روی داده‌ها تجزیه واریانس سالیانه و در پایان دوره دو ساله تجزیه مرکب به منظور

www.SID.ir

www.SID.ir

جدول ۱ـ آمار هواشناسی در طول دوره رشد ذرت سیلویی در منطقه اسلامشهر (۱۳۷۸) و کرج (۱۳۷۹)

Table 1. Climatological statistics during growth period of silage corn in Islamshahr (1999) and Karaj (2000) regions

فاکتورهای هواشناسی Climatology factors	Months of growth Period ماه‌های دوره رشد											
	June خرداد		July تیر		August مرداد		September شهریور		October مهر		November آبان	
	I 1999	K 2000	I 1999	K 2000	I 1999	K 2000	I 1999	K 2000	I 1999	K 2000	I 1999	K 2000
Minimum temperature (°C)	22.14	15.45	22.83	18.97	25.42	20.03	23.03	18.19	16.56	11.63	8.96	6.27
Maximum temperature (°C)	33.60	31.13	35.30	35.83	35.96	34.55	34.63	33.13	28.74	22.33	17.16	15.60
Average temperature (°C)	27.87	23.29	29.06	27.40	30.69	27.29	28.83	25.65	22.65	16.98	13.06	10.94
Average humidity (%)	24.80	34.38	35.25	34.66	28.20	32.38	28.50	37.50	71.80	51.75	59.00	58.63
Average sunny hours	83.36	80.25	83.18	81.73	78.04	83.92	81.08	77.40	64.10	48.52	51.00	47.50
Precipitation (mm)	0.00	0.20	14.80	0.00	0.20	0.00	0.00	9.60	8.60	51.80	55.00	14.60

I = Islamshahr K = Karaj

Archive of SID

Archive of SID

بررسی اثرات متقابل بین عامل‌ها و مکان انجام شد. میانگین‌ها به روش دانکن مقایسه گردیدند.

نتایج و بحث

الف- عملکرد سیلویی و بلال

همانطور که در جدول‌های ۲ و ۳ ملاحظه می‌شود در سال ۱۳۷۸ بین فواصل ردیف کاشت و تراکم بوته از نظر عملکرد سیلویی اختلاف معنی‌داری به ترتیب در سطح ۱ و ۵ درصد وجود داشت به طوری که فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر (a۳) با ٤٦/١١ و ١٦/٨١ تن در هکتار به ترتیب بیشترین عملکرد سیلویی و بلال را تولید نمود. این در حالی است که در سال ۱۳۷۹ فقط بین سطوح مختلف تراکم بوته از نظر عملکرد سیلویی و بلال در سطح ۱ درصد تفاوت معنی‌داری مشاهده شد. در این سال نیز تیمارهای فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر (۳ a) با ۹۸/۹۳ تن و فاصله ردیف ۷۵ سانتی‌متر (۱ a) با ۳۲/٤٤ تن در هکتار به ترتیب بیشترین عملکرد سیلویی و بلالی را دارا بودند. هم‌چنین تراکم‌های ۱۰۰ و ۱۳۰ هزار بوته در هکتار به ترتیب با ٤٠/١٨ و ١٤/٥٣ تن در هکتار بیشترین عملکرد سیلویی و بلال را در سال ۱۳۷۸ تولید نمودند. در سال ۱۳۷۹ تراکم ۱۳۰ هزار بوته در هکتار با ۱۰۲/۲۰ و ۳۲/۸۷ تن در هکتار بهترین تیمار بود ولی از نظر آماری این تراکم با تراکم‌های ۹۰ و ۱۰۰ هزار بوته در هکتار در یک گروه قرار داشت. مقایسه میانگین اثرات متقابل سطوح مختلف فاصله ردیف کاشت و تراکم بوته (جدول ٤) نشان داد که در سال ۱۳۷۸ تیمار a۳ b ۵ (فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر و تراکم ۱۳۰ هزار بوته در هکتار) با ٤٨/٢٣ تن و تیمار a ۳b۲ (فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر و تراکم ۸۰ هزار بوته در هکتار) با ۱۸/۲۷ تن در هکتار بیشترین عملکرد سیلویی و بلال را تولید نمودند. در سال ۱۳۷۹ تیمار a۳b٤ (فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر و تراکم ۱۰۰ هزار بوته در هکتار) با ۱۰۹/۳۰ و ۳٦/۳۳ تن در هکتار بهترین تیمار از نظر عملکرد سیلویی و بلال بود. با توجه به این که تیمارهای فوق با بقیه سطوح تراکم بوته در فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر در یک گروه قرار دارند، تیمار a۳b۲ (فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر و تراکم ۸۰ هزار بوته در هکتار) برای تولید عملکرد سیلویی و بلال در منطقه توصیه می‌شود. علت این که عملکرد سیلویی در تراکم‌های بالا معنی‌دار نشده، این است که روند واکنش عملکرد سیلویی نسبت به تراکم بوته به صورت سهمی است و تا یک حدی افزایش تراکم بوته باعث افزایش عملکرد سیلویی می‌شود ولی بعد از آن به علت رقابت بین بوته‌ها و سایه‌اندازی بوته‌ها روی هم دیگر تأثیری بر عملکرد سیلویی ندارد و حتی ممکن است باعث کاهش عملکرد گردد. یکی دیگر از علل افزایش عملکرد سیلویی و بلال در فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر و تراکم‌های ۸۰ تا ۱۳۰ هزار بوته در هکتار، می‌تواند بالا بودن کارایی مصرف آب در فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر باشد. این نتایج با نتایج تحقیقات محققینی مثل کوکس (Cox, 1996) محمدی (۱۳۷۷) وگری‌بیل و

www.SID.ir

www.SID.ir

جدول ۲ـ تجزیه واریانس عملکرد سیلویی، عملکرد بلال و صفات مورفولوژیکی ذرت رقم ۷۰٤ درتراکم‌ها و فاصله ردیف‌های مختلف کاشت

Table 2. Analysis of variance for silage yield, ear yield and morphological characters of corn (SC704) in different row spaces and plant densities

S.O.V.	منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات (MS)													
			عملکرد سیلویی Silage yield		عملکرد بلال Ear yield		ارتفاع بوته Plant height		ارتفاع بلال Ear height		طول بلال Ear length		قطر ساقه Stem diameter		قطر بلال Ear diameter	
		df	1999	2000	1999	2000	1999	2000	1999	2000	1999	2000	1999	2000	1999	2000
Replication	تکرار	2	162.48 ns	27.44 ns	25.53 ns	85.68 ns	1495.54**	121.75 ns	491.67 ns	235.74 ns	4.78 ns	3.86 ns	15.80*	21.43*	0.076**	0.141 ns
Row space	فاصله ردیف	2	858.28**	249.37 ns	125.16 ns	21.49 ns	859.43**	237.57 ns	13.81 ns	42.58 ns	6.28 ns	2.94 ns	16.46*	45.17**	0.270**	0.080 ns
Error (1)	خطای اول	4	42.11	51.33	29.61	36.55	37.71	153.73	268.09	86.63	1.74	5.21	1.38	2.10	0.003	0.029
plant density	تراکم بوته	4	43.05*	627.17**	4.99 ns	39.36**	69.35 ns	492.21**	352.05 ns	227.91**	11.54**	7.31*	4.71**	10.37 ns	0.197**	0.011 ns
R.s. × p.d.	فاصله ردیف × تراکم بوته	8	35.06*	175.24**	12.94*	16.15 ns	86.26 ns	276.68**	323.25 ns	69.24 ns	2.68 ns	4.71 ns	0.82 ns	11.19*	0.171**	0.049 ns
Error (2)	خطای دوم	24	15.44	29.80	5.58	10.45	99.77	87.79	211.28	47.08	2.56	2.34	1.17	4.70	0.041	0.040

* and **: Significant at the 5% and 1% levels respectively.

ns: Non significant.

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد.

ns: غیرمعنی‌دار.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳ـ مقایسه میانگین عملکرد سیلویی، عملکرد بلال و صفات مورفولوژیکی ذرت رقم ۷۰٤ در تراکم‌ها و فاصله ردیف‌های مختلف کاشت

Table 3. Comparison of means of silage yield, ear yield and morphological characters of corn (SC 704) in different row spaces and plant densities

تیمار treatment	عملکرد سیلویی Silage yield (tha^{-1})			عملکرد بلال Ear yield (tha^{-1})			ارتفاع بوته Plant height (cm)			ارتفاع بلال Ear height (cm)			طول بلال Ear length (cm)			قطر ساقه Stem diameter (mm)			قطر بلال Ear diameter (mm)		
	1999	2000	Mean	1999	2000	Mean	1999	2000	Mean	1999	2000	Mean	1999	2000	Mean	1999	2000	Mean	1999	2000	Mean
فاصله ردیف																					
Row space (cm)																					
75 (a1)	33.8b	92.8a	63.3b	12.3a	32.4a	22.4a	158.3a	190.3a	174.3ab	78.4a	101.7a	90.0a	16.0a	20.7a	18.4a	18.3b	23.8b	21.0b	40.8b	46.3a	43.6b
60 (a2)	32.4b	91.2a	61.8b	11.4a	30.3a	20.9a	147.0b	186.0a	166.5b	80.1a	98.5a	89.3a	15.6a	20.0a	17.8a	17.9b	25.2ab	21.6b	39.2c	46.6a	42.9b
50 (a3)	46.1a	98.9a	72.5a	16.8a	30.4a	23.6a	161.4a	194.0a	177.7a	78.5a	101.1a	89.8a	16.9a	19.9a	89.8a	19.9a	27.2a	18.4a	41.9a	47.7a	44.8a
تراکم بوته																					
Plant density(1000/ha)																					
70 (b1)	35.0b	80.5c	57.7c	13.0a	28.4a	20.7b	154.9a	177.8b	166.4a	90.1a	91.7b	90.9a	17.0a	21.4a	19.3a	19.6a	25.1a	22.4a	41.5a	46.6a	44.0ab
80 (b2)	35.5b	93.5b	64.6b	13.3a	29.3a	21.3ab	157.7a	190.3a	174.0a	77.3a	101.4a	89.4a	17.1a	20.0ab	18.5a	19.2ab	23.9a	21.5a	42.0a	47.3a	44.5a
90 (b3)	38.8ab	98.8ab	68.8ab	12.8a	32.0a	22.4ab	154.1a	195.9a	175.0a	76.6a	101.9a	89.3a	16.7a	20.1ab	18.4a	18.7abc	26.9a	22.8a	41.1a	46.9a	44.0ab
100 (b4)	40.2a	96.5ab	68.3ab	14.0a	32.8a	23.4a	159.0a	192.4a	175.7a	75.3a	102.0a	88.7a	15.8bc	20.4ab	18.1a	17.8c	25.4a	21.6a	40.5a	47.1a	43.9ab
130 (b5)	37.6ab	102.2a	69.9a	14.5a	32.9a	23.6a	152.1a	194.1a	173.1a	75.9a	104.9a	90.4a	14.4b	18.9b	16.7b	18.3bc	25.6a	22.0a	38.2b	46.5a	42.3b
CV(%) ضریب تغییرات	10.50	5.79	7.22	17.49	10.41	12.63	6.42	4.93	5.60	18.37	6.83	12.67	9.88	7.59	8.61	4.96	8.55	7.78	5.80	4.29	4.60

اعداد میانگین‌های هر ستون در هر گروه تیمار که دارای حروف مشترک می‌باشند از نظر آماری در سطح ۵ درصد معنی‌دار نمی‌باشند (آزمون چند دامنه‌ای دانکن ۵٪).

Means followed by similar letters in each column of each treatment are not significantly different at 5% level of probability (DMRT 5%).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ٤ـ مقایسه میانگین سطوح مختلف اثر متقابل فاصله ردیف‌های کاشت و تراکم بوته بر عملکرد سیلویی، عملکرد بلال و صفات مورفولوژیکی ذرت

Table 4. Comparison of means of different levels of row spaces and plant density interaction on silage yield, ear yield and morphological characters of corn

تیمار Treatment	عملکرد سیلویی Silage yield (tha^{-1})			عملکرد بلال Ear yield (tha^{-1})			ارتفاع بوته Plant height (cm)			ارتفاع بلال Ear height (cm)			طول بلال Ear length (cm)			قطر ساقه Stem diameter (mm)			قطر بلال Ear diameter (mm)		
	1999	2000	Mean	1999	2000	Mean	1999	2000	Mean	1999	2000	Mean	1999	2000	Mean	1999	2000	Mean	1999	2000	Mean
a1b1	30.2de	84.8ef	57.5fgh	11.6bc	31.8ab	21.7bc	160.7ab	188.9abcd	174.8abc	79.7b	98.2abc	89.0a	15.5abcd	21.1a	18.8ab	18.9abcd	23.3bc	21.3bcde	41.3bc	47.6a	44.4abcd
a1b2	32.2cde	88.5cdef	60.9efg	12.6bc	30.9ab	21.8bc	172.6abcd	187.9abcd	89.5a	78.8b	100.2abc	18.0abc	16.2abcd	19.7ab	20.0de	18.0cd	22.0c	20.0de	40.3bcde	45.3a	42.8bcd
a1b3	35.4bcd	96.5abcde	66.0cde	11.7bc	34.3a	23.0abc	152.3abc	191.6abcd	172.0abcd	73.4b	101.7abc	87.6a	17.3abc	21.2ab	19.3a	18.7abcd	25.2abc	22.0abcde	42.0bc	46.2a	44.1abcd
a1b4	38.4abc	85.4ef	61.9defg	12.5bc	30.7ab	21.6bc	159.9ab	182.5abcd	171.2abcd	78.3b	98.8abc	87.6a	15.7abcd	19.7ab	17.7abc	17.5d	21.3c	19.4e	39.3cde	45.9a	42.6bcd
a1b5	31.6cd	108.9ab	70.2abc	13.0bc	34.5a	23.8ab	161.1ab	200.5ab	180.8abc	81.7b	111.3a	96.5a	15.4bcd	20.8ab	18.1abc	18.3cd	27.0abc	22.7abcd	41.3bc	46.5a	43.9abcd
a2b1	28.3de	76.9f	52.6h	9.1c	28.0ab	18.6c	138.9c	174.7cd	156.8d	111.7a	87.6c	99.7a	16.9abc	21.3ab	19.1a	19.1abcd	26.5abc	22.8abcd	37.3de	44.4a	40.9d
a2b2	27.0e	86.1def	56.6gh	8.8c	28.2ab	18.5c	149.5abc	177.3bcd	163.4cd	75.1b	97.6abc	86.4a	16.6abc	18.9ab	17.7abc	18.9abcd	23.5bc	21.2bcde	42.0bc	47.2a	44.6abc
a2b3	38.4bc	100.3abc	69.4bcd	12.7bc	31.6ab	22.1bc	150.8abc	195.6abc	173.2abcd	74.7b	101.7abc	88.2a	16.1abcd	20.6ab	18.3abc	17.5d	25.8abc	21.7bcde	39.6cde	47.2a	43.4abcd
a2b4	35.1cd	94.8bcde	65.acdef	11.7bc	31.3ab	21.5bc	153.2abc	195.9abc	174.6abc	69.7b	105.0abc	87.4a	15.6abcd	20.6ab	18.1abc	17.2d	26.0abc	21.6bcde	40.6bcd	48.4a	44.5abc
a2b5	33.0cde	97.8abcde	65.4cdef	14.8bc	32.4ab	23.6abc	142.5bc	186.6abcd	164.6bcd	69.8b	100.5abc	85.0a	13.1d	18.5ab	15.8c	17.0d	24.0abc	20.5cde	36.6e	46.0a	41.3cd
a3b1	46.4a	79.7f	63.1cdefg	18.2a	25.4b	21.8bc	165.0a	169.9d	167.4bcd	78.9b	89.4bc	84.2a	18.6a	21.2ab	19.8a	20.8a	25.4abc	23.1abc	46.0a	47.8a	46.9a
a3b2	46.4a	06.0ab	76.2ab	18.3a	28.7ab	23.5abc	166.3a	205.8a	186.0a	78.0b	106.5ab	92.3a	18.5ab	21.4ab	19.9a	20.6ab	26.2abc	23.4abc	43.6ab	48.8a	46.2ab
a3b3	2.5ab	99.7abcd	71.1abc	14.0ab	30.1ab	22.1bc	159.3ab	200.3ab	179.8abc	81.6b	102.4abc	92.0a	16.7abc	18.5ab	17.6abc	19.9abc	29.6a	24.8a	41.6bc	47.3a	44.5abcd
a3b4	47.0a	109.3a	78.2a	17.9a	36.3a	27.1a	163.9a	198.7abc	181.3ab	77.9b	104.3abc	91.1a	16.1abcd	20.9ab	18.5ab	18.5bcd	28.8ab	23.7ab	41.6bc	47.6a	44.6abc
a3b5	48.2a	100.0abcd	74.1ab	15.7ab	31.7ab	23.4abc	152.3abc	195.2abc	173.9abcd	76.5b	102.8abc	89.6a	14.7cd	17.4b p	16.1bc	19.7asbc	25.9abc	22.8 abcd	36.6e	47.0a	41.8cd

اختلاف اعداد هر ستون که حداقل دارای یک حرف مشترک می‌باشند از نظر آماری در سطح ٥ درصد معنی‌دار نمی‌باشد. (آزمون چنددامنه‌ای دانکن ٥٪).

Means followed by similar letters in each column are not significantly different at the 5% level of probability (DMRT 5%).

Archive of SID

Archive of SID

همکاران (Graybill *et al.*, 1991) مشابهت دارد.

ب- صفات مورفولوژیک

۱- ارتفاع بوته و قطر ساقه

نتایج آماری (جدول‌های ۲ و ۳) نشان داد که بین فاصله ردیف‌های کاشت و تراکم بوته از نظر ارتفاع بوته و قطر ساقه اختلاف معنی‌داری وجود دارد به طوری که در ۱۳۷۸ فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر (a۳) با ۱۶۱/۴۰ سانتی‌متر و ۱۹/۹۱ میلی‌متر و تراکم ۱۰۰ هزار بوته در هکتار (b٤) با ۱۵۹ سانتی‌متر و تراکم ۷۰ هزار بوته در هکتار (b۱) با ۱۹/۶۱ میلی‌متر به ترتیب بیشترین ارتفاع بوته و قطر ساقه را دارا بودند. همچنین در سال ۱۳۷۹ فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر (۳ a) با ۱۹٤ سانتی‌متر و ۲۷/۲۱ میلی‌متر و تراکم ۹۰ هزار بوته در هکتار (۳ b) با ۱۹۵/۹۰ سانتی‌متر و ۲۶/۸۹ میلی‌متر بیشترین تیمارها از نظر ارتفاع بوته و قطر ساقه بودند. مقایسه میانگین اثرات متقابل سطوح تراکم بوته و فاصله ردیف کاشت (جدول ٤) نشان داد که در سال‌های ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹ تیمار a۳ b۲ (فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر و تراکم ۸۰ هزار بوته در هکتار) با ۱۶۶/۳۰ و ۲۰۵/۸۰ سانتی‌متر و تیمار a۳b۱ (فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر و تراکم ۷۰ هزار بوته در هکتار) با ۲۰/۸۰ میلی‌متر و تیمار a۳b۳ (فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر و تراکم ۹۰ هزار بوته در هکتار) با ۲۹/۶۳ میلی‌متر به ترتیب بیشترین ارتفاع بوته و قطر ساقه را داشته‌اند. همان‌طور که گاردنر و تیتو کاگو (Gardner and Tetio-Kagho, 1988) و محمدی (۱۳۷٤) در تحقیقاتشان گزارش دادند با افزایش تراکم بوته و کاهش فواصل ردیف کاشت ارتفاع گیاه و قطر ساقه تغییر می‌کنند، و هرچه تعداد بوته افزایش و فاصله ردیف کاشت کاهش یابد نوری که به کف کانوپی می‌رسد، کم شده و رقابت بین اندام‌های گیاه برای جذب بیشتر تشعشع زیاد شده و از طرف دیگر تخریب نوری اکسین صورت نمی‌گیرد که مجموعه این عوامل می‌توانند باعث افزایش طول میانگره‌ها، کاهش قطر ساقه و افزایش ارتفاع بوته گردد

۲- ارتفاع بلال، طول بلال و قطر بلال

با توجه به جدول‌های ۲ و ۳ در سال‌های ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹ بین فاصله ردیف‌های کاشت از نظر قطر بلال و بین سطوح مختلف تراکم بوته از نظر طول بلال و قطر بلال تفاوت معنی‌داری وجود داشت. در سال ۱۳۷۸ فاصله ردیف ۶۰ سانتی‌متر (۲ a) با ۸۰/۱۳ سانتی‌متر و تراکم ۷۰ هزار بوته در هکتار (b۱) با ۹۰/۱۳ سانتی‌متر و در سال ۱۳۷۹ فاصله ردیف ۷۵ سانتی‌متر (۱ a) با ۱۰۱/۷۰ سانتی‌متر و تراکم ۱۳۰ هزار بوته در هکتار (b۵) با ۱۰٤/۹۰ سانتی‌متر به ترتیب بیشترین ارتفاع بلال را به خود اختصاص دادند ولی این اختلاف بین تیمارهای فاصله ردیف‌های کاشت و تراکم بوته (به جز در سال ۱۳۷۹) معنی‌دار نبود و همگی در یک گروه قرار داشتند. مقایسه میانگین اثر متقابل فاصله ردیف‌های کاشت و تراکم بوته (جدول ٤) نشان داد که در سال ۱۳۷۸ تیمار a۲b ۱ (فاصله

www.SID.ir

Archive of SID

ردیف کاشت ٦٠ سانتی‌متر و تراکم ٧٠ هزار بوته در هکتار) با ١١١/٧٠ سانتی‌متر و در سال ١٣٧٩ تیمار a1b5 (فاصله ردیف کاشت ٧٥ سانتی‌متر و تراکم ١٣٠ هزار بوته در هکتار) با ١١١/٣٠ سانتی متر بیشترین ارتفاع بلال را دارا است. این امر نشان می‌دهد که ارتفاع بلال، چندان تحت تأثیر فاصله ردیف‌های کاشت و تراکم بوته قرار ندارد، در صورتی که انتظار می‌رفت ارتفاع بلال هم تحت تأثیر فاصله ردیف‌های کاشت و تراکم بوته قرار گیرد.

با توجه به جدول ٢ مشاهده گردید که طول بلال در سال‌های ١٣٧٨ و ١٣٧٩ تحت تأثیر سطوح تراکم بوته است و اختلاف بین آن‌ها در سطح احتمال ١ و ٥ درصد معنی‌دار است. ولی قطر بلال فقط در سال ١٣٧٨ تحت تأثیر فاصله ردیف‌های کاشت و تراکم بوته قرار گرفت و اختلاف بین این سطوح در سطح ١ درصد معنی‌دار گردید. بیشترین طول بلال در سال ١٣٧٨ مربوط به فاصله ردیف ٥٠ سانتی‌متر با ١٦/٩١ سانتی‌متر و در سطوح تراکم بوته مربوط به ٨٠ هزار بوته در هکتار با ١٧/٠٨ سانتی‌متر بود ولی در سال ١٣٧٩ این صفت به ترتیب مربوط به تیمارهای a١ (فاصله ردیف کاشت ٥٠ سانتی‌متر) با ٢٠/٦٧ و b١ (٧٠ هزار بوته در هکتار) با ٢١/٤٣ سانتی‌متر بود. در مقایسه میانگین اثر متقابل عامل‌ها (جدول ٤)مشاهده شد که در سال‌های ١٣٧٨ و ١٣٧٩ بیشترین طول بلال مربوط به تیمار a٣b١ (فاصله ردیف ٥٠ سانتی‌متر و تراکم ٧٠ هزار بوته در هکتار) به ترتیب با ١٨/٦٠ و ٢١/٢٣ سانتی‌متر است. در جدول‌های ٢ و ٣ مشاهده گردید که قطر بلال فقط در سال ١٣٧٨ تحت تأثیر فاصله ردیف‌های کاشت و تراکم بوته است و در سطح ٥ درصد تفاوت معنی‌داری بین تیمارها وجود دارد. بیشترین قطر بلال مربوط به فاصله ردیف کاشت ٥٠ سانتی‌متر (٣ a) با ٤١/٩٠ میلی‌متر در سال ١٣٧٨ و ٤٧/٧٠ میلی‌متر در سال ١٣٧٩ بود. مقایسه میانگین اثر متقابل عامل‌ها (جدول ٤) نشان داد که در سال ١٣٧٨ تیمار ١ a ٣b (فاصله ردیف کاشت ٥٠ سانتی‌متر و تراکم ٧٠ هزار بوته در هکتار) با ٤٦ میلی‌متر و تیمار ٢ a٣b (فاصله ردیف کاشت ٥٠ سانتی‌متر و تراکم ٨٠ هزار بوته در هکتار) با ٤٨/٨٠ میلی‌متر در سال ١٣٧٩ بیشترین قطر بلال را دارا بودند. به طور کلی با کاهش فاصله ردیف‌های کاشت و افزایش تراکم بوته، رقابت بین بوته‌ها برای جذب تابش فعال فتوسنتزی بیشتر شده و در نتیجه طول و قطر بلال کاهش یافته است، این نتیجه هم در این آزمایش مشاهده شد یعنی با کاهش فاصله ردیف کاشت، بیشترین طول و قطر بلال مربوط به کمترین تراکم است و هر چه تراکم بوته زیاد می‌شود طول و قطر بلال کاهش می‌یابد. (شکاری، ١٣٧٢؛ Gardner and Titio-Kangho, 1988؛ Cox, 1996).

www.SID.ir

www.SID.ir

جدول ۵ـ تجزیه واریانس مرکب عملکرد سیلویی، عملکرد بلال و صفات مورفولوژیکی ذرت رقم ۷۰۴

Table 5. Combined analysis for silage yield, ear yield and morphological characters of corn (SC. 704)

S.O.V.	منابع تغییرات	درجه آزادی df	میانگین مربعات (MS) عملکرد سیلویی Silage yield 1999-2000	عملکرد بلال Ear yield 1999-2000	ارتفاع بوته Plant height 1999-2000	ارتفاع بلال Ear height 1999-2000	طول بلال Ear length 1999-2000	قطر ساقه Stem diameter 1999-2000	قطر بلال Ear diameter 1999-2000
Location (L)	مکان	1	72846.22**	6960.80**	28835.85**	10271.17**	354.73**	999.66**	8.720**
Error	خطا	4	94.96	54.24	808.64	363.71	4.3p2	18.61	0.108
Row space (R.S)	فاصله ردیف	2	1013.58**	54.65 ns	983.27**	4.00 ns	3.16ns	53.41**	0.269**
L × R.S.	مکان × فاصله ردیف	2	94.06 ns	85.50 ns	113.73 ns	52.40 ns	6.06ns	8.22*	0.081*
Error	خطا	8	46.72	31.63	95.72	186.36	3.48	1.74	0.129
Plant density (p.d.)	تراکم بوته	4	445.63**	29.80**	253.29*	15.13 ns	16.13**	5.17ns	0.499*
L × p.d.	مکان × تراکم بوته	4	224.59**	13.62 ns	278.27*	265.83**	2.72ns	9.91**	0.330ns
R.S. × p.d.	تراکم بوته × فاصله ردیف	8	97.90**	16.90*	236.96*	172.68 ns	5.52*	6.79*	1.320ns
L × R.S. × p.d.	مکان × فاصله ردیف × تراکم بوته	8	112.40**	13.33 ns	125.99 ns	219.80 ns	1.87 ns	5.22ns	0.417ns
Error	خطا	48	22.62	7.91	93.78	129.18	2.45	2.94	1.94

* and ** : Significant at the 5% and 1% levels respectively.

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد.

ns: Non significant.

ns: غیرمعنی‌دار.

Archive of SID

Archive of SID

ج- تجزیه مرکب داده‌ها

تجزیه مرکب داده‌ها (جدول ۵) نشان داد که اثر مکان از نظر عملکرد سیلویی، وزن بلال و کلیه صفات مورفولوژیک در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار است و بین این مجموعه صفات در مکان‌های اجرای آزمایش به علت شرایط محیطی متفاوت، تفاوت معنی‌داری وجود دارد. بین فاصله ردیف‌های کاشت از نظر عملکرد سیلویی، ارتفاع بوته، قطر ساقه و قطر بلال در سطح احتمال ۱ درصد و بین سطوح مختلف تراکم بوته از نظر عملکرد سیلویی، عملکرد بلال و کلیه صفات مورفولوژیکی (به جز ارتفاع بلال و قطر ساقه) تفاوت معنی‌داری مشاهده شد. اثر متقابل مکان × فاصله ردیف کاشت از نظر قطر ساقه و قطر بلال، اثر متقابل مکان ×تراکم بوته از نظر عملکرد سیلویی، ارتفاع بوته، ارتفاع بلال و قطر ساقه، اثر متقابل فاصله ردیف کاشت × تراکم بوته از نظر کلیه صفات (به جز ارتفاع بلال) و اثر متقابل مکان × فاصله ردیف کاشت × تراکم بوته فقط از نظر عملکرد سیلویی تفاوت معنی‌داری نشان دادند. معنی‌دار بودن اثر متقابل بین مکان و عامل‌ها از نظر عملکرد سیلویی، بلال و صفات مورفولوژیک بیانگر آن است که مجموعه این صفات از مکانی به مکان دیگر تفاوت دارند. علت این تفاوت‌ها این است که عملکرد ذرت تابع دو عامل گیاهی و محیطی است که خود عوامل گیاهی مثل ارتفاع بوته، سطح برگ، ورس، لقاح و پر شدن دانه‌ها متأثر از عوامل محیطی مثل نور، دما، رطوبت و باد است. علت کم بودن عملکرد سیلویی و بلال در سال اول اجرای آزمایش (در منطقه اسلامشهر) دلایل گوناگونی دارد که مهم‌ترین آن‌ها عبارتند از:

۱- منطقه اسلامشهر به علت مجاورت در حاشیه کویر دارای بادهای شدید در طول فصل رویش به خصوص در زمان گرده‌افشانی است. وزش باد باعث کاهش لقاح دانه‌ها، کاهش انتقال مواد غذایی به دانه‌ها و عدم پر شدن آن‌ها، افزایش تبخیر و تعرق و کاهش رطوبت نسبی هوا و راندمان آب مصرفی می‌شود که مجموعه این عوامل باعث کاهش شدید عملکرد می‌گردند (جدول ۱). ثانیا با توجه به این که آزمایش در مزرعه خصوصی اجرا شد، به علت محدودیت زمان کاشت، مصرف به موقع نهاده‌ها همچون آب و کود،زمان کاشت بوته‌ها نسبت به سال دوم با کمی تأخیر صورت گرفت که مجموعه این عوامل باعث شد که رقم مورد آزمایش نتواند راندمان واقعی تولید خود را نشان دهد. به عبارت دیگر حداقل راندمان تولید را در منطقه به دست آمد.

۲- به علت اثر متقابل بین دو عامل هواشناسی و مدیریتی، اندازه کلیه صفات مورفولوژیکی مثل ارتفاع بوته، ارتفاع بلال، طول بلال، قطر ساقه و قطر بلال در سال اول کمتر از سال دوم بود، کاهش مجموعه این صفات که اساس عملکرد سیلوئی را تشکیل می‌دهند، علت اصلی

www.SID.ir

Archive of SID

تفاوت عملکرد بین سال اول و دوم آزمایش است.

نتایج جدول ۳ نشان داد که بهترین فاصله ردیف کاشت از نظر عملکرد سیلویی، عملکرد بلال و کلیه صفات مورفولوژیک، فاصله ردیف کاشت ۵۰ سانتی‌متر (a ۳) است به طوری که در این فاصله ردیف کاشت عملکرد سیلویی و بلال به ترتیب ۷۲/۵۲ و ۲۳/۵٦ تن در هکتار می‌باشد. همچنین بیشترین عملکرد سیلویی و بلال با ٦۹/۹۰ و ۲۳/۵۹ تن در هکتار مربوط به تراکم ۱۳۰ هزار بوته در هکتار (b ۵)است ولی بین سطوح مختلف تراکم ۸۰ تا ۱۳۰ هزار بوته در هکتار از نظر عملکرد سیلویی و بلال و صفات مورفولوژیکی تفاوت معنی‌داری وجود ندارد و همگی در یک گروه قرار دارند. مقایسه میانگین اثر متقابل سطوح مختلف فاصله ردیف کاشت و تراکم بوته (جدول ٤) نشان داد که تیمار a۳b ٤ (فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر و تراکم ۱۰۰ هزار بوته در هکتار) با ۷۸/۱۵ و ۲۷/۱۳ تن در هکتار بیشترین عملکرد سیلویی و بلال را تولید نموده است ولی تراکم‌های ۸۰ تا ۹۰ هزار بوته در هکتار در فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر در یک گروه قرار دارند. به طور کلی کاشت در فاصله ردیف‌های کوچکتر (نسبت به فاصله خطوط مرسوم ۷۵ سانتی‌متر) می‌تواند مزایای زیادی داشته باشد ولی جهت اجرای این گونه کشت‌ها باید مسائلی مثل ماشین‌آلات برداشت، عدم ادخیز بودن منطقه و استفاده مناسب از کودها جهت جلوگیری از ورس بوته‌ها، در نظر گرفته شوند. با عنایت به این گونه مسائل به زراعی و اقتصادی، تراکم ۸۰ هزار بوته در هکتار با فاصله خطوط ۵۰ سانتی‌متر جهت تولید علوفه سیلویی در منطقه قابل توصیه است.

منابع مورد استفاده Reference

انتظاری، س. ۱۳۷۲. بررسی اثرات تراکم‌های مختلف بر روی سه رقم ذرت علوفه‌ای. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج.

خدابنده، ن. ۱۳۷٤. زراعت غلات، چاپ چهارم. انتشارات دانشگاه تهران.

زمانیان، م، ایوانی، ا.، ایرانی، پ، حقایقی مقدم، ا.، اسدی، هـ .، و هادی زاده، ا. ۱۳۷۹. بررسی و ارزیابی زراعی، فنی و اقتصادی کشت ذرت سیلویی رقم ۷۰٤ و چاپر برداشت مربوطه در تراکم‌ها و فاصله ردیف‌های متفاوت در منطقه اسلامشهر تهران. چکیده مقالات ششمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، بابلسر، ۱۷-۱۳ شهریور. صفحه ٤٦۵-٤٦٤.

www.SID.ir

Archive of SID

شکاری، ف. ۱۳۷۷. بررسی اثرات تراکم کاشت بر روی کیفیت و کمیت ذرت سیلویی ٦٠٤ در تاریخ کاشت‌های مختلف. چکیده مقالات پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، کرج،۱۳-۹ شهریور. صفحه ٤٣٠.

طالبیان مشهدی، م. ۱۳۷۲. اثر فاصله ردیف کاشت و تراکم بوته بر رشد و نمو، عملکرد و اجزای عملکرد سه هیبرید ذرت در اصفهان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته زراعت، دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۲۰ صفحه.

محمدی، ع. ۱۳۷۷. بررسی اثر تراکم و فواصل خطوط کاشت بر خصوصیات مورفولوژیک و فیزیولوژیک و عملکرد ذرت رقم ٧٠٤. چکیده مقالات پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. کرج، ۱۳-۹ شهریور. صفحه ٤٣٦.

مقیم بیگلو، غ. ۱۳۷۷. اثر فواصل مختلف ردیف و بوته بر صفات کمی و کیفی یک رقم ذرت آجیلی . چکیده مقالات پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. کرج، ۱۳-۹ شهریور. صفحه ۳۸۲.

Benvenuti, A., and Belloni, P. 1990. Plant growth and dry matter yield in maize in relation to cultivar and density. Agricultural Mediterrania 120: 428-429.

Berzsienyi, Z. 1990. Change in growth and growth characteristics as affected by plant density in maize. Noveny Termeles 39: 483-494.

Cox, W.J. 1996. Whole plant physiological and yield responses of maize to plant density. Agronomy Journal 88: 489-496.

Cummins, D.G., and Dobson, J.W. 1973. Corn for silage as influenced by hybrid maturity, row spacing, plant population and climate. Agronomy Journal 65: 240-243.

Divis, Y. 1991. Production and quality of silage maize produced outside the maize production region. Acta Scientifica 1992. No. 39: 109pp.

Gardner, F.P., and Tetio-Kahgo, F. 1988. Responses of maize to plant population density. I. Canopy development, light relationships and vegetative growth. Agronomy Journal 80: 930-935.

Graybill, J.S., Cox, W.J., and Otis, D.J. 1991. Yield and quality of forage maize as influenced by hybrid, planting date and plant density. Agronomy Journal 83: 559-564.

Rutger, J.N., and Crowder, L.V. 1967. Effect of population and row width on corn silage yield. Agronomy Journal 80: 930-935.

آدرس نگارندگان:

محمد زمانیان و ابراهیم نجفی- بخش تحقیقات ذرت و گیاهان علوفه‌ای، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، صند.وق پستی ٤١١٩، کرج ۳۱۵۸۵.

www.SID.ir