

## اثر تراکم کاشت و رقم بر عملکرد و اجزاء عملکرد دانه ارقام ذرت

یاراله عبدالهی<sup>۱\*</sup>، خسرو عزیزی<sup>۲</sup> و علی خورگامی<sup>۳</sup>

۱. کارشناس ارشد کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد خرم‌آباد

۲. استادیار، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد

۳. استادیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد خرم‌آباد

تاریخ وصول: ۱۳۸۸/۱۰/۲۹

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۱۱/۳

### چکیده

به منظور دستیابی به مناسب‌ترین رقم و تراکم کاشت ذرت که بهتر بتواند از تشعشع خورشیدی و مواد غذایی خاک استفاده نموده و دارای حداکثر عملکرد دانه باشد، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در تابستان سال زراعی ۱۳۸۷ در منطقه کوه‌دشت اجراء شد. عامل تراکم در چهار سطح شامل تراکم‌های کاشت: (D<sub>1</sub>) ۶ بوته در مترمربع، (D<sub>2</sub>) ۷ بوته در مترمربع، (D<sub>3</sub>) ۸ بوته در مترمربع و (D<sub>4</sub>) ۹ بوته در مترمربع و عامل رقم در سه سطح (V<sub>1</sub>=۷۰۴)، (V<sub>2</sub>=۶۷۷) و (V<sub>3</sub>=۶۳۰) بود. نتایج بدست آمده نشان داد که با افزایش تراکم کاشت عملکرد دانه افزایش پیدا کرد و بالاترین عملکرد دانه از تراکم ۹ بوته در مترمربع به میزان ۱۳/۲۳ تن در هکتار به دست آمد که نسبت به سایر تراکم‌های کاشت برتری معنی‌داری داشت و این نشان می‌دهد که در منطقه کوه‌دشت شرایط تشعشعات خورشیدی مناسب است و می‌توان تراکم کاشت را افزایش داد. اثر ارقام بر روی عملکرد دانه معنی‌دار شد و بالاترین عملکرد دانه از رقم ۶۷۷ به میزان ۱۲/۱۵ تن در هکتار بدست آمد که نسبت به ارقام ۷۰۴ و ۶۳۰ به ترتیب ۱/۹۳ و ۱/۴۵ تن در هکتار برتری عملکرد داشت. مقایسه میانگین‌های اثر متقابل تراکم کاشت و رقم نشان داد که بالاترین عملکردهای دانه به ترتیب به میزان ۱۶/۰۶ و ۱۴/۵۵ تن در هکتار از ارقام ۶۳۰ با تراکم ۹ بوته و رقم ۶۷۷ با تراکم ۹ بوته در مترمربع بدست آمد.

واژه‌های کلیدی: تراکم کاشت، ارقام ذرت، عملکرد دانه، اجزاء عملکرد

## مقدمه

برای تأمین غذای مردم جهان باید تولید محصولات کشاورزی در واحد سطح افزایش یابد و از گیاهان پرسودتر با دوره رشد کوتاه‌تر استفاده شود. ذرت گیاهی است پرسود و با دوره رشد نسبتاً کوتاه، که میزان عملکرد دانه آن در واحد سطح نسبت به گیاهان مشابه به مراتب بیشتر بوده و می‌تواند قسمتی از نیاز جامعه بشری را جوابگو باشد (۶). ذرت جزء منابع اصلی تغذیه دام و طیور در جهان و ایران است (۳). ذرت بالاترین ارزش و مقام را در بین غلات از نظر تأمین انرژی دارد و نیز به دلیل پائین بودن الیاف غیر قابل هضم دانه ذرت نسبت به سایر غلات (۲٪)، روز به روز بر اهمیت ذرت جهت تغذیه دام و طیور افزوده می‌گردد (۱۱). انتخاب تراکم گیاهی مطلوب، دارای اثرات مؤثری بر اجزای عملکرد است، به نحوی که با انتخاب تراکم گیاهی مطلوب، می‌توان عملکرد مناسبی را به دست آورد (۲). تیان و همکاران (۲۰۰۴) اثر تراکم بوته بر عملکرد دو رقم ذرت شیرین را در چین بررسی کردند و گزارش دادند که بهترین عملکرد دانه در تراکم گیاهی ۵۲۵۰۰ بوته در هکتار حاصل می‌شود. صادقی و چوگان (۱۳۸۷) گزارش دادند که عملکرد دانه در تراکم‌های گیاهی کمتر به طرف تراکم گیاهی بیشتر افزایش و سپس کاهش یافت. یعنی در تراکم‌های گیاهی کمتر از ۶۵ هزار بوته در هکتار عملکرد دانه کم می‌شود و با افزایش تعداد بوته تا حدود ۷۵ هزار بوته در هکتار عملکرد افزایش یافت و سپس با افزایش بیشتر تعداد بوته در واحد سطح، از عملکرد دانه کاسته شد. مختار پور و همکاران (۱۳۸۷) گزارش کردند که با افزایش تراکم بوته تغییری در عملکرد بلال مشاهده نشد. طاهرخانی و همکاران (۱۳۸۶) گزارش کردند که با افزایش تراکم بوته عملکرد دانه افزایش پیدا کرد، به طوری که بالاترین عملکرد دانه (۱۳/۸۷ تن در هکتار) ذرت از تراکم گیاهی ۸۵ هزار بوته در هکتار بدست آمد، با توجه به اینکه بالاترین تراکم بوته بیشترین عملکرد دانه را به همراه داشته است احتمال می‌رود که در تراکم‌های گیاهی بالاتر از ۸۵

هزار بوته در هکتار نیز عملکرد دانه بیشتر شود. ویدیکومب و تاسلتر (۲۰۰۲) نشان دادند که با افزایش تراکم گیاهی تا حدی می‌توان عملکرد دانه را افزایش داد. کرسوویک و همکاران (۱۹۹۷) گزارش کردند که با افزایش تراکم گیاهی از ۴۹۳۰۰ به ۵۹۵۰۰ بوته در هکتار عملکرد دانه از ۱۱/۱۴ به ۱۵/۰۲ تن در هکتار افزایش می‌یابد. پندی و گاردنر (۱۹۹۹) بیان کردند که با افزایش تراکم گیاهی عملکرد دانه تا حدی افزایش می‌یابد و پس از آن در محدوده‌ای از تراکم، عملکرد ثابت می‌ماند و افزایش بیشتر در تراکم گیاهی به علت رقابت شدید بین گیاهان باعث کاهش عملکرد می‌شود. فرناندو و همکاران (۲۰۰۲) گزارش دادند که با افزایش تراکم بوته در واحد سطح، عملکرد دانه افزایش یافت. ستار و همکاران (۱۹۹۵) در بنگلادش از بین ارقام مورد آزمایش ذرت آجیلی رقم Flint را توصیه نمودند. داستفال و همکاران (۱۹۹۹) گزارش نمودند که تعداد ردیف دانه در بلال از باثبات‌ترین اجزاء عملکرد دانه می‌باشد. اولگر و همکاران (۱۹۹۷) بیان کردند که با افزایش تراکم گیاهی تعداد دانه در هر بلال به طور معنی‌داری کاهش یافت. آکیتوی و همکاران (۱۹۹۷) نشان دادند که با افزایش تراکم گیاهی از وزن هزار دانه کاسته می‌شود اما این اختلاف در تراکم‌های گیاهی مختلف معنی‌دار نبود. موریس و همکاران (۲۰۰۰) در بررسی تعیین تراکم گیاهی مناسب برای ذرت شیرین در منطقه شمال شرقی ایالت متحده آمریکا نشان دادند در صورتی که بلال‌هایی با طول بالاتر از ۱۷/۷۸ سانتیمتر مورد نظر باشد، با توجه به رقم می‌بایست تراکم گیاهی بین ۳۵۵۰۰ تا ۵۹۳۰۰ بوته در هکتار مد نظر قرار گیرد. انتخاب تراکم گیاهی مطلوب، دارای اثرات مؤثری بر اجزای عملکرد دانه است، به نحوی که با انتخاب تراکم گیاهی مطلوب، می‌توان عملکرد دانه مناسبی را حصول کرد (۱۴، ۱۹ و ۲۲). ویدونگ و همکاران (۲۰۰۴) گزارش دادند که در یک تراکم بوته ثابت، وجود فواصل نامنظم در بین بوته‌های مجاور در روی خطوط کاشت، تأثیر معنی‌داری بر تعداد برگ هر بوته،

تکرار اجراء شد. عامل اول تراکم کاشت بود که در چهار سطح شامل:  $d_1=6$ ,  $d_2=7$ ,  $d_3=8$  و  $d_4=9$  بوته در مترمربع و عامل دوم رقم که در سه سطح شامل:  $v_1=704$ ,  $v_2=677$  و  $v_3=630$  در نظر گرفته شد. بنابراین کل جامعه آماری دارای ۳۶ واحد آزمایشی بود. زمین در نظر گرفته شده که در سال ۱۳۸۶ زیر کشت گندم بود، در پائیز همان سال با گاوآهن برگردان دار شخم زده شد و سپس در بهار سال ۱۳۸۷ یک شخم سطحی زده شد و برای اطلاع از میزان عناصر غذایی خاک از عمق صفر تا ۶۰ سانتیمتری خاک یک نمونه خاک تهیه گردید و به آزمایشگاه فرستاده شد (جدول ۱). و بر اساس نتایج جدول تجزیه خاک کودهای شیمیایی به میزان ۱۰۰ کیلوگرم N از منبع اوره، ۱۲۰ کیلوگرم سوپرفسفات تریپل و ۵۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم به صورت نواری مورد استفاده قرار گرفت. تمامی کود پتاسه و کود فسفره به همراه یک سوم کود اوره همزمان با کاشت به مصرف رسید. یک سوم کود نیتروژن در مرحله ۵-۷ برگی یعنی حدود ۲۵ روز بعد از کاشت و یک سوم باقیمانده در هنگام ظهور گل تاجی (گل نر) به صورت سرک مورد استفاده قرار گرفت. هر کرت به عنوان یک تیمار شامل ۵ خط کاشت به طول ۶ متر و فاصله خطوط کاشت ۷۵ سانتیمتر، کشت به صورت کپه‌ای و در هر کپه ۳ بذر کشت و در زمان مناسب (چهار برگی) یک بوته که وضعیت بهتری داشت نگهداری و دو بوته دیگر حذف شد. فاصله بین بوته‌ها روی خطوط کاشت براساس تراکم‌های کاشت (۶، ۷، ۸ و ۹) بوته در مترمربع به ترتیب (۲۲، ۱۹، ۱۷ و ۱۵) سانتیمتر در نظر گرفته شد.

ارتفاع بوته، شاخص سطح برگ، شاخص برداشت و عملکرد دانه ندارد. رضانی و همکاران (۱۳۸۷) گزارش دادند که هیبرید سینگل کراس ۶۴۷ با متوسط عملکرد ۲۵۸/۷۱ گرم در بوته دارای بیشترین عملکرد دانه و هیبرید سینگل کراس ۳۰۱ با متوسط عملکرد ۱۷۲/۵۱ گرم در بوته دارای کمترین مقدار عملکرد دانه بود. در حالی که هیبریدهای سینگل کراس‌های ۶۰۴، ۶۴۷، ۷۰۴ و ۷۱۱ و تری وی کراس ۶۴۷ از نظر عملکرد دانه اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشتند. هدف از اجرای این آزمایش انتخاب مناسب‌ترین تراکم کاشت برای کسب حداکثر عملکرد دانه در شرایط اقلیمی کوهدشت لرستان و همچنین انتخاب مناسب‌ترین رقم ذرت از بین ارقام مختلف ذرت با داشتن حداکثر عملکرد دانه می‌باشد.

#### مواد و روش‌ها

این آزمایش در تابستان سال زراعی ۱۳۸۷ در منطقه کوهدشت با عرض جغرافیایی ۳۳ درجه و ۳۶ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۴۷ درجه و ۴۰ دقیقه شرقی و ارتفاع ۱۲۰۰ متر از سطح دریا اجراء گردید. طبق تقسیم بندی اقلیمی دوما رتن این منطقه دارای اقلیم نیمه گرمسیری با تابستان گرم و خشک است که میانگین بارندگی در آن قریب ۴۵۰ میلی‌متر می‌باشد. متوسط حداقل دما و حداکثر دما به ترتیب در شهرستان کوهدشت، معادل ۶/۹- و ۲۴/۴ درجه سانتیگراد است. بافت خاک منطقه از نوع لومی و اسیدیته آن ۷/۵ است. این تحقیق با استفاده از آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه

جدول ۱- نتایج تجزیه فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه محل اجرای آزمایش

بافت	شن (%)	سیلت (%)	رس (%)	بر محلول در خاک (PPm)	مس (PPm)	روی (PPm)	منگنز (PPm)	آهن (PPm)	کربن آلی (%)	ازت کل (%)	پتاسیم (PPm)	فسفر (PPm)	هدایت الکتریکی (E.C)	اسیدیته (pH)
لومی	۳۵	۳۸	۲۷	۰/۶	۰/۵	۰/۷۳	۶/۵	۲/۸	۱/۱۷	۰/۱۶۰	۲۳۰	۵/۸	۱/۲۸	۷/۸۵

رقم بر روی وزن هزار دانه از نظر آماری در سطح ۱٪ معنی دار شد (جدول ۲). مقایسه میانگین‌ها، نشان داد که بین ارقام مختلف تفاوت معنی داری از نظر وزن هزار دانه وجود دارد به طوری که بیشترین وزن هزار دانه به میزان ۴۰۵/۲ و ۳۴۴/۶ گرم به ترتیب از ارقام ۶۷۷ و ۶۳۰ به دست آمد و کمتری وزن هزار دانه به میزان ۳۱۲/۷ گرم از رقم ۷۰۴ بدست آمد (جدول ۳). اثر متقابل تراکم بوته و رقم بر روی وزن هزار دانه معنی دار نشد (جدول ۲). مقایسه میانگین‌ها، نشان داد که بیشترین وزن هزار دانه به میزان ۴۴۸/۳ گرم از رقم ۶۷۷ با تراکم ۷ بوته در مترمربع و کمترین وزن هزار دانه به میزان ۲۹۳/۳ گرم از رقم ۷۰۴ با تراکم ۹ بوته در مترمربع بدست آمد (جدول ۴).

#### تعداد دانه در ردیف بلال

اثر تراکم کاشت بر روی تعداد دانه در ردیف از نظر آماری معنی دار نشد (جدول ۲). مقایسه میانگین‌ها، نشان داد که بیشترین تعداد دانه در ردیف به میزان (۴۷/۷۰) دانه از تراکم ۶ بوته در مترمربع و کمترین آن به میزان (۴۴/۵۷) از تراکم ۸ بوته در مترمربع بدست آمد. بنابراین تشدید رقابت ناشی از افزایش تراکم کاشت باعث کاهش تعداد دانه در هر ردیف می‌گردد که به معنای افزایش شدت سقط گل‌ها در اثر رقابت بیشتر برای آسمیلات می‌باشد. نتایج به دست آمده با گزارش افشار منش (۱۳۸۵) که نشان داد با افزایش تراکم بوته تعداد دانه در ردیف بلال کاهش می‌یابد مطابقت دارد (جدول ۳). اثر رقم بر روی تعداد دانه در ردیف در سطح ۱٪ معنی دار شد (جدول ۲). به طوری که بیشترین تعداد دانه در ردیف بلال به میزان (۴۷/۶) دانه از رقم ۷۰۴ و کمترین آن به میزان (۴۴/۰۰) دانه از رقم ۶۷۷ بدست آمد (جدول ۳). اثر متقابل تراکم بوته و رقم بر روی تعداد دانه در ردیف بلال معنی دار نبود (جدول ۲). اما مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن نشان داد که بیشترین تعداد دانه در ردیف بلال به میزان ۴۷/۶۶ دانه از رقم ۷۰۴ با تراکم ۶ بوته در مترمربع و کمترین تعداد دانه در ردیف به میزان ۴۱/۸۵ دانه از رقم ۶۷۷ با تراکم ۹ بوته در مترمربع بدست آمد (جدول ۴).

کلیه مراقبت‌های لازم شامل آبیاری، مبارزه با علف‌های هرز، مبارزه با آفات ذرت در زمان مناسب انجام گرفت. روش آبیاری به صورت بارانی بود. جهت اندازه‌گیری عملکرد و اجزاء عملکرد مؤثر بر آن از هر کرت آزمایش پس از حذف ۰/۵ متر از دو انتهای خطوط کاشت، تمامی بلال‌های موجود در سطحی (۳ خط میانی به طول ۵ متر) به مساحت ۱۱/۲۵ متر به صورت دستی برداشت گردید و پس از شمارش تعداد بلال‌ها در هر کرت، عملکرد کل بر اساس رطوبت ۱۴٪ تعیین گردید. همچنین جهت تعیین اجزاء عملکرد نظیر تعداد دانه در هر بلال، تعداد ردیف در بلال، تعداد دانه در هر ردیف و وزن هزار دانه پس از انتخاب ۱۰ بلال از بلال‌های هر کرت میانگین هر کدام از موارد فوق به عنوان اجزاء عملکرد منظور گردید. اندازه‌گیری وزن هزار دانه نیز پس از بوجاری دقیق دانه‌ها و خشک کردن دانه‌ها، ۱۰۰۰ دانه را جدا نموده و سپس با ترازو توزین گردید. جهت تعیین عملکرد بیولوژیک تعداد ۱۰ بوته به صورت تصادفی کف‌بر شدند و سپس آنها را وزن نموده و میانگین اعداد به دست آمده را جهت تجزیه واریانس مدنظر قرار دادیم. جهت محاسبه شاخص برداشت عملکرد دانه را بر عملکرد بیولوژیک تقسیم نموده و آن را در ۱۰۰ ضرب کردیم. تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم افزار کامپیوتری MSTAT-C انجام گرفت و کلیه مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد انجام شد. نمودارها به کمک نرم افزار EXCEL ترسیم گردید.

#### نتایج و بحث

##### وزن هزار دانه

اثر تراکم بوته بر روی وزن هزار دانه از نظر آماری در سطح ۱٪ معنی دار شد (جدول ۲). بیشترین وزن هزار دانه به میزان ۳۷۸/۹ گرم از تراکم کاشت ۷ بوته در مترمربع و کمترین آن به میزان ۳۴۳/۳ گرم از تراکم ۹ بوته در مترمربع بدست آمد. به عبارتی با افزایش تراکم کاشت وزن هزار دانه کاهش یافت. به نظر می‌رسد که علت کاهش وزن هزار دانه در اثر افزایش تراکم کاشت رقابت زیادتر برای دریافت تشعشعات فعال فتوسنتزی و مواد غذایی باشد (جدول ۳). اثر

جدول ۲- جدول تجزیه واریانس عملکرد و اجزاء عملکرد ارقام ذرت تحت تراکم های مختلف کاشت

منابع تغییرات	درجه آزادی	وزن هزار دانه	تعداد دانه در ردیف بلال	تعداد دانه در بلال	تعداد ردیف در بلال	عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیک
تکرار	۲	۲۳۰۶/۳۶۱**	۲۳۰۶/۳۶۱**	۰/۴۳۱ <sup>ns</sup>	۱۹۲۴/۳۲۷*	۱۹۲۴/۳۲۷**	۲۹/۳۲۴ <sup>ns</sup>
تراکم کاشت	۳	۲۴۹۷/۴۳۵**	۲۴۹۷/۴۳۵ <sup>ns</sup>	۰/۳۰۰ <sup>ns</sup>	۳۴۵۱/۶۱۵**	۳۴۵۱/۶۱۵**	۴۶۴/۲۹۷**
رقم	۲	۲۶۴۹۰/۵۲۸**	۲۶۴۹۰/۵۲۸**	۰/۸۸۱ <sup>ns</sup>	۷۶۹۶۹/۵۲۷**	۷۶۹۶۹/۵۲۷**	۷۷/۰۱۱**
تراکم بوته × رقم	۶	۱۴۹۲/۱۵۷ <sup>ns</sup>	۱۴۹۲/۱۵۷ <sup>ns</sup>	۰/۵۲۶ <sup>ns</sup>	۴۵۶۷/۰۹۸**	۴۵۶۷/۰۹۸**	۱۰۵/۲۱۰**
خطا	۲۲	۶۱۹/۹۶۷ <sup>ns</sup>	۶۱۹/۹۶۷ <sup>ns</sup>	۰/۳۰۳ <sup>ns</sup>	۵۲۳/۸۰۱ <sup>ns</sup>	۵۲۳/۸۰۱ <sup>ns</sup>	۱۰/۹۲۷ <sup>ns</sup>

<sup>ns</sup>، \* و \*\*: به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

جدول ۳- مقایسه میانگین های تأثیر تراکم بر روی عملکرد و اجزاء عملکرد ارقام ذرت

تیمار	صفات	وزن هزار دانه	تعداد دانه در ردیف بلال	تعداد دانه در بلال	تعداد ردیف در بلال	عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیک
D <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	۳۴۵/۴ <sup>b</sup>	۴۶/۷۰ <sup>a</sup>	۱۵/۷۵ <sup>a</sup>	۷۰۹/۸ <sup>a</sup>	۸/۳۷۹ <sup>c</sup>	۱۹/۲۸ <sup>c</sup>
D <sub>2</sub>	D <sub>2</sub>	۳۷۸/۹ <sup>a</sup>	۱۵/۹۲ <sup>a</sup>	۴۵/۵۰ <sup>a</sup>	۶۶۴/۷ <sup>b</sup>	۱۰/۷۶ <sup>b</sup>	۲۸/۸۷ <sup>b</sup>
D <sub>3</sub>	D <sub>3</sub>	۳۴۸/۹ <sup>b</sup>	۴۴/۵۷ <sup>a</sup>	۱۶/۱۹ <sup>a</sup>	۶۹۵/۴ <sup>ab</sup>	۱۱/۷۳ <sup>ab</sup>	۳۰/۸۰ <sup>b</sup>
D <sub>4</sub>	D <sub>4</sub>	۳۴۳/۳ <sup>b</sup>	۴۵/۳۲ <sup>a</sup>	۱۶/۰۰ <sup>a</sup>	۶۷۹/۲ <sup>ab</sup>	۱۳/۲۳ <sup>a</sup>	۳۶/۵۶ <sup>a</sup>
V <sub>1</sub>	V <sub>1</sub>	۳۱۲/۷ <sup>c</sup>	۴۷/۶۱ <sup>a</sup>	۱۵/۶۶ <sup>b</sup>	۷۷۷/۵ <sup>a</sup>	۱۰/۲۳ <sup>b</sup>	۲۷/۶۳ <sup>b</sup>
V <sub>1</sub>	V <sub>1</sub>	۴۰۵/۲ <sup>a</sup>	۴۴/۰۰ <sup>b</sup>	۱۶/۰۵ <sup>ab</sup>	۶۲۴/۴ <sup>c</sup>	۱۲/۱۵ <sup>a</sup>	۳۱/۷۹ <sup>a</sup>
V <sub>1</sub>	V <sub>1</sub>	۳۴۴/۶ <sup>b</sup>	۴۷/۶۱ <sup>a</sup>	۱۶/۱۸ <sup>a</sup>	۶۵۹/۹ <sup>b</sup>	۱۰/۷۰ <sup>b</sup>	۲۷/۲۱ <sup>b</sup>

اعدادی که در هر ستون حداقل دارای یک حرف مشترک هستند فاقد تفاوت معنی دار بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد می باشند.  
D<sub>1</sub> = ۶ بوته در متر مربع، D<sub>2</sub> = ۷ بوته در متر مربع، D<sub>3</sub> = ۸ بوته در متر مربع، D<sub>4</sub> = ۹ بوته در متر مربع. V<sub>1</sub> = ۰.۷۰۴، V<sub>2</sub> = ۰.۶۷۷ و V<sub>3</sub> = ۰.۶۳۰

جدول ۴- مقایسه میانگین های تأثیر تراکم بر روی عملکرد و اجزاء عملکرد ارقام ذرت

تیمار	صفات	وزن هزار دانه	تعداد دانه در ردیف بلال	تعداد دانه در بلال	تعداد ردیف در بلال	عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیک
D <sub>1</sub> V <sub>1</sub>	D <sub>1</sub> V <sub>1</sub>	۳۸۶/۷ <sup>bc</sup>	۴۷/۶۶ <sup>a</sup>	۱۵/۷۰ <sup>ab</sup>	۴۷/۶۶ <sup>a</sup>	۸/۰۹۷ <sup>e</sup>	۱۸/۴۴ <sup>g</sup>
D <sub>1</sub> V <sub>2</sub>	D <sub>1</sub> V <sub>2</sub>	۳۳۶/۷ <sup>def</sup>	۴۶/۵۶ <sup>abc</sup>	۱۵/۷۷ <sup>ab</sup>	۶۷۲/۵ <sup>def</sup>	۸/۹۰۰ <sup>de</sup>	۲۰/۳۰ <sup>f</sup>
D <sub>1</sub> V <sub>3</sub>	D <sub>1</sub> V <sub>3</sub>	۳۲۵/۰ <sup>ef</sup>	۴۵/۸۸ <sup>abcd</sup>	۱۵/۷۷ <sup>ab</sup>	۶۵۱/۱ <sup>ef</sup>	۸/۱۴۰ <sup>e</sup>	۱۹/۱۰ <sup>g</sup>
D <sub>2</sub> V <sub>1</sub>	D <sub>2</sub> V <sub>1</sub>	۴۴۸/۳ <sup>a</sup>	۴۸/۵۱ <sup>a</sup>	۱۵/۴۰ <sup>b</sup>	۷۵۶/۹ <sup>bc</sup>	۱۰/۹۳ <sup>bcde</sup>	۲۹/۸۴ <sup>cde</sup>
D <sub>2</sub> V <sub>2</sub>	D <sub>2</sub> V <sub>2</sub>	۳۶۳/۳ <sup>cde</sup>	۴۴/۹۶ <sup>abcd</sup>	۱۵/۷۷ <sup>ab</sup>	۶۱۱/۶ <sup>g</sup>	۱۱/۲۵ <sup>bcde</sup>	۳۲/۰۱ <sup>bcd</sup>
D <sub>2</sub> V <sub>3</sub>	D <sub>2</sub> V <sub>3</sub>	۳۱۹/۳ <sup>ef</sup>	۴۳/۰۳ <sup>bcd</sup>	۱۶/۵۹ <sup>a</sup>	۶۲۵/۵ <sup>f</sup>	۱۰/۱۰ <sup>cde</sup>	۲۴/۷۷ <sup>def</sup>
D <sub>3</sub> V <sub>1</sub>	D <sub>3</sub> V <sub>1</sub>	۴۱۲/۳ <sup>ab</sup>	۴۶/۹۶ <sup>abc</sup>	۱۶/۱۳ <sup>ab</sup>	۸۲۲/۵ <sup>a</sup>	۱۲/۷۸ <sup>abcd</sup>	۳۴/۰۳ <sup>bc</sup>
D <sub>3</sub> V <sub>2</sub>	D <sub>3</sub> V <sub>2</sub>	۳۱۵/۰ <sup>f</sup>	۴۲/۶۲ <sup>cd</sup>	۱۶/۰۰ <sup>ab</sup>	۶۰۷/۳ <sup>g</sup>	۱۳/۹۰ <sup>abc</sup>	۳۶/۳۳ <sup>abc</sup>
D <sub>3</sub> V <sub>3</sub>	D <sub>3</sub> V <sub>3</sub>	۲۹۳/۳ <sup>f</sup>	۴۴/۱۴ <sup>abcd</sup>	۶۰/۷ <sup>g</sup>	۶۵۶/۶ <sup>ef</sup>	۱۴/۵۰ <sup>de</sup>	۲۲/۰۵ <sup>ef</sup>
D <sub>4</sub> V <sub>1</sub>	D <sub>4</sub> V <sub>1</sub>	۲۹۲/۳ <sup>f</sup>	۴۷/۳۰ <sup>ab</sup>	۱۵/۴۱ <sup>b</sup>	۷۲۴/۷ <sup>cd</sup>	۹/۰۷۰ <sup>de</sup>	۲۸/۱۹ <sup>cdef</sup>
D <sub>4</sub> V <sub>2</sub>	D <sub>4</sub> V <sub>2</sub>	۳۷۳/۳ <sup>bcd</sup>	۴۱/۸۵ <sup>d</sup>	۱۶/۶۷ <sup>a</sup>	۶۰۶ <sup>g</sup>	۱۴/۵۵ <sup>ab</sup>	۳۸/۵۳ <sup>ab</sup>
D <sub>4</sub> V <sub>3</sub>	D <sub>4</sub> V <sub>3</sub>	۳۶۳/۳ <sup>cde</sup>	۴۶/۸۱ <sup>abc</sup>	۱۵/۹۲ <sup>ab</sup>	۷۰۶/۵ <sup>cde</sup>	۱۶/۰۶ <sup>a</sup>	۴۲/۹۴ <sup>a</sup>

اعدادی که در هر ستون حداقل دارای یک حرف مشترک هستند فاقد تفاوت معنی دار بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد می باشند.  
D<sub>1</sub> = ۶ بوته در متر مربع، D<sub>2</sub> = ۷ بوته در متر مربع، D<sub>3</sub> = ۸ بوته در متر مربع، D<sub>4</sub> = ۹ بوته در متر مربع. V<sub>1</sub> = ۰.۷۰۴، V<sub>2</sub> = ۰.۶۷۷ و V<sub>3</sub> = ۰.۶۳۰

جدول ۵- ضرایب همبستگی ساده بین صفات اندازه گیری شده

ارتفاع بوته	قطر ساقه	تعداد برگ هر بوته	تعداد طول بلال	تعداد ردیف در بلال	تعداد دانه در ردیف	قطر چوب بلال	تعداد دانه در بلال	وزن هزار دانه	عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیکی	قطر بلال	شاخص برداشت
۱	-/۴۵۱**	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
قطر ساقه	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
تعداد برگ هر بوته	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
تعداد طول بلال	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
تعداد ردیف در بلال	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
تعداد دانه در ردیف	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
قطر چوب بلال	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
تعداد دانه در بلال	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
وزن هزار دانه	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
عملکرد دانه	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
عملکرد بیولوژیکی	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
قطر بلال	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
شاخص برداشت	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱

تعداد ردیف در بلال

تعداد دانه در بلال

اثر تراکم بوته بر روی تعداد ردیف در بلال معنی دار نشد (جدول ۲). به نظر می رسد که صفت تعداد ردیف در بلال یک صفت ژنتیکی می باشد و کمتر تحت تأثیر عوامل محیطی قرار می گیرد و دارای ثبات بیشتری نسبت به سایر صفات می باشد (جدول ۳). اثر رقم بر روی تعداد ردیف در بلال از نظر آماری معنی دار شد (جدول ۲). به طوری که بالاترین تعداد ردیف در بلال به میزان ۱۶/۱۸ ردیف از رقم ۶۳۰ و کمترین تعداد ردیف در بلال به میزان ۱۵/۶۶ ردیف از رقم ۷۰۴ بدست آمد (جدول ۳). اثر متقابل تراکم بوته و رقم بر روی تعداد ردیف در بلال معنی دار نبود (جدول ۲). مقایسه میانگین ها به روش دانکن نشان داد که بیشترین تعداد ردیف در بلال به میزان ۱۶/۶۷ ردیف از رقم ۶۷۷ با تراکم ۹ بوته در مترمربع و کمترین تعداد ردیف در بلال به میزان ۱۵/۴۱ ردیف از رقم ۷۰۴ با تراکم ۷ بوته در مترمربع بدست آمد (جدول ۴).

اثر متقابل تراکم کاشت و رقم بر روی تعداد دانه در بلال از نظر آماری در سطح ۱٪ معنی دار شد (جدول ۲). به طوری که بیشترین تعداد دانه در بلال به میزان ۸۲۲/۵ دانه از رقم ۷۰۴ با تراکم ۸ بوته در مترمربع و کمترین تعداد دانه در بلال به میزان ۶۰۷/۳ دانه از رقم ۶۷۷ با تراکم ۸ بوته در مترمربع بدست آمد (جدول ۴). در این آزمایش، تعداد دانه در هر بلال تحت تأثیر تراکم بوته قرار گرفت به نحوی که با افزایش تراکم بوته تعداد دانه در هر بلال کاهش یافت و بین تراکم های کاشت ۶، ۷، ۸ و ۹ بوته در مترمربع اختلاف معنی داری وجود داشت (جدول ۲). کاهش تعداد دانه در هر بلال در تراکم های کاشت بالا به دلیل افزایش رقابت بین محل های پر شدن دانه برای مواد پرورده و همچنین افزایش فاصله زمانی بین مرحله آزاد شدن دانه های گرده و ظهور کاکل ها از عوامل اصلی عقیمی و پر شدن دانه های تک بلال می باشند. هاشمی دزفولی و هربرت

صفت در افزایش عملکرد باشد. لذا هر عاملی که بتواند بر روی تعداد ردیف در بلال تأثیر بگذارد می‌تواند بر روی عملکرد مؤثر باشد. نتایج حاصل از این پژوهش با یافته‌های افشارمنش (۱۳۸۵) مطابقت دارد (جدول ۳).

### عملکرد بیولوژیک

اثر متقابل تراکم کاشت و رقم بر روی عملکرد بیولوژیک از نظر آماری در سطح ۱٪ معنی‌دار شد (جدول ۲). به طوری که بالاترین عملکرد بیولوژیک به میزان ۴۲/۹۴ تن در هکتار از رقم ۶۳۰ با تراکم ۹ بوته در مترمربع و کمترین عملکرد بیولوژیک به میزان ۱۸/۴۴ تن در هکتار از رقم ۷۰۴ با تراکم ۶ بوته در مترمربع بدست آمد (جدول ۴). اثر تراکم کاشت بر روی عملکرد بیولوژیک از نظر آماری در سطح ۱٪ معنی‌دار شد (جدول ۲). بیشترین عملکرد بیولوژیک به میزان ۳۶/۵۶ تن در هکتار از تراکم ۹ بوته در مترمربع و کمترین آن به میزان ۱۹/۲۸ تن در هکتار از تراکم ۶ بوته در مترمربع بدست آمد (جدول ۳). اثر رقم بر روی عملکرد بیولوژیک از نظر آماری در سطح ۱٪ معنی‌دار شد (جدول ۲). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین ارقام وجود دارد به طوری که بالاترین عملکردهای بیولوژیک به میزان ۳۱/۷۹ و ۲۷/۶۳ تن در هکتار به ترتیب از ارقام ۶۷۷ و ۷۰۴ بدست آمد و کمترین عملکرد بیولوژیک به میزان ۲۷/۲۱ تن در هکتار از رقم ۶۳۰ بدست آمد (جدول ۴).

### نتیجه‌گیری

بر طبق نتایج به دست آمده از این آزمایش بالاترین عملکرد دانه (۱۶/۰۶ تن در هکتار) از رقم ۶۳۰ با تراکم ۹ بوته در مترمربع به دست آمد. در مطالعه انجام شده عملکرد دانه تحت تأثیر تراکم کاشت قرار گرفت و بیشترین عملکرد دانه به میزان ۱۳/۲۳ تن در هکتار از تراکم ۹ بوته در مترمربع به دست آمد. با این که با آزمایش‌های یکساله نمی‌توان توصیه‌ای ارائه نمود ولی بر اساس نتایج بدست آمده از این آزمایش رقم ۶۳۰ با تراکم ۹ بوته در مترمربع برای منطقه کوه‌دشت قابل توصیه است.

(۱۹۹۲) گزارش دادند که تعداد دانه در هر بلال با افزایش تراکم گیاهی کاهش می‌یابد. اولگر و همکاران (۱۹۹۷) و اکت و همکاران (۲۰۰۵) گزارش نمودند که با افزایش تراکم بوته تعداد دانه در هر بلال به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد. نتایج حاصل از پژوهش حاضر با گزارش‌های فوق مطابقت دارد (جدول ۳). اثر رقم بر روی تعداد دانه در بلال از نظر آماری در سطح ۱٪ معنی‌دار شد (جدول ۲). به طوری که بالاترین تعداد دانه در بلال به میزان ۷۷۷/۵ دانه از رقم ۷۰۴ و کمترین تعداد دانه در بلال به میزان ۶۲۴/۴ از رقم ۶۷۷ بدست آمد (جدول ۳).

### عملکرد دانه

اثر متقابل تراکم کاشت و رقم بر روی عملکرد دانه از نظر آماری در سطح ۱٪ معنی‌دار شد (جدول ۲). به طوری که بالاترین عملکردهای دانه به میزان ۱۴/۵۵ و ۱۳/۹۰ تن در هکتار از رقم ۶۷۷ با تراکم ۹ بوته در مترمربع و کمترین عملکرد دانه به میزان ۸/۰۰۹۷ تن در هکتار از رقم ۷۰۴ با تراکم ۶ بوته در مترمربع بدست آمد (جدول ۴). اثر تراکم کاشت بر روی عملکرد دانه از نظر آماری در سطح ۱٪ معنی‌دار شد (جدول ۲). مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن نشان داد که بیشترین عملکرد دانه به میزان ۱۳/۲۳ تن در هکتار از تراکم ۹ بوته در مترمربع و کمترین عملکرد دانه به میزان ۸/۳۷۹ تن در هکتار از تراکم ۶ بوته در مترمربع بدست آمد (جدول ۳). نتایج بدست آمده با گزارش افشارمنش (۱۳۸۵) و برزگری (۱۳۸۱) و تمدن رستگار و امینی (۱۳۸۶) و ویدیکومب و تاسلتر (۲۰۰۲) که گزارش دادند با افزایش تراکم بوته عملکرد دانه افزایش می‌یابد همخوانی دارد (جدول ۳). اثر ارقام بر روی عملکرد دانه از نظر آماری در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار شد (جدول ۲). به طوری که بالاترین عملکرد دانه ذرت به میزان ۱۲/۹۵ تن در هکتار از رقم ۶۷۷ و کمترین عملکرد دانه به میزان ۱۱/۹۹ تن در هکتار از رقم ۷۰۴ بدست آمد. احتمالاً یکی از عواملی که باعث افزایش عملکرد در این هیبرید شده است اثر صفت تعداد ردیف در بلال می‌باشد. به نظر می‌رسد حساس‌ترین

## منابع

- ۱- افشارمنش، غ.ر.، ۱۳۸۵. بررسی تأثیر تاریخ کاشت بر روی عملکرد دانه ارقام ذرت در کشت زود هنگام بهاره در جیرفت، مجله پژوهشی و سازندگی، شماره ۷۵.
- ۲- اکبری، غ.، و د.، مظاهری و ع.، مختص بیدگلی، ع.، ۱۳۸۴. بررسی اثرات تراکم کاشت و مقادیر مختلف کودهای نیتروژن و پتاس بر عملکرد دانه و اجزای عملکرد ذرت، مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، شماره پنجم.
- ۳- استخر، ا.، و چوگان، ر.، ۱۳۸۵. اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته مادری B<sub>13</sub> در تولید بذر هیبرید سینگل کراس ۷۰۴ در استان فارس، مجله اصلاح و تهیه نهال و بذر، جلد ۲۲، شماره ۲.
- ۴- برزگری، م.، ۱۳۸۱. بررسی و مقایسه الگوی کاشت و تراکم بوته بر عملکرد ذرت دانه‌ای در شمال خوزستان. چکیده مقالات هفتمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. کرج، ص ۶۹.
- ۵- تمدن رستگار، م.، و امینی، ا.، ۱۳۸۶. بررسی تاریخ کاشت و تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت شیرین در منطقه ساری، مجله پژوهش و سازندگی، جلد ۷۵.
- ۶- مهرآبادی، ج.، و راشد محصل، م.، ۱۳۷۸. بررسی تأثیر محلول پاشی اوره بر شاخص‌های رشد عملکرد و اجزاء عملکرد و برخی صفات کمی و کیفی ذرت دانه‌ای، مجله نهال و بذر، جلد ۱۵، شماره ۱۴.
- ۷- مختارپور، ح.، مساوات، س.ا.، فیض بخش، م.ت.، و صابری، ع.، ۱۳۸۷. اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر عملکرد بلال ذرت شیرین در کشت تابستانه، مؤسسه تحقیقاتی اصلاح و تهیه نهال و بذر، جلد ۱، شماره ۱، صفحات ۱۰۱-۱۱۲.
- ۸- رضانی، م.، سمیع زاده لاهیجی، ح.ا.، ابراهیمی کولابی، ح.، و کاسفی قاسمی، ع.، ۱۳۸۷. مطالعه صفات زراعی و مورفولوژیک هیبریدهای ذرت از طریق تجزیه به عامل‌ها در همدان. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، سال دوازدهم، شماره ۴۵ (الف) صفحات ۹۹-۱۰۸.
- ۹- صادقی، ف.، و چوگان، ر.، ۱۳۸۷. اثر تاریخ و آرایش کاشت بر عملکرد ذرت هیبرید کرج ۷۰۰ در منطقه معتدله اسلام آباد استان کرمانشاه. نهال و بذر، جلد ۲۴، شماره ۲. صفحه ۲۳۵-۲۲۱.
- ۱۰- طاهرخانی، م.، و افشارمنش، غ.، ۱۳۸۶. بررسی تأثیر الگوی کاشت، فاصله ردیف و تراکم بوته بر عملکرد دانه ذرت. مجله پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی، شماره ۷۷، صفحات ۱۹۲-۱۹۹.
- ۱۱- نورمحمدی، س.، ۱۳۷۷. گزارش نهایی بررسی و مقایسه عملکرد هیبریدهای ذرت شیرین و آجیلی (پاپ کرن) در ایستگاه تحقیقاتی کشاورزی خرم آباد. مرکز تحقیقات
- کشاورزی لرستان. سازمان تحقیقات، آموزشی و ترویج کشاورزی. وزارت کشاورزی، ۲۷ ص.
- 12- Akinto, Y, H, E, E, O, Lucas, and J, G, Killing, 1997. Effect, of density of planting ecological and time of niterogen application on maize varieties in different zones of west Africa, commum, soil , Sc, plant Anal, 28 :1163-1175.
- 13- Dastfal, M., Y., Emam., and M, T, Assad, 1997. Yield adjustment of nonoprolific maize hybrids in response to plant population density. Iran Agric, Research, 18(2): 139-152.
- 14- Farnham, D. E. 2001. Row spacing, plant density and hybrid effects on Corn. Grain yield and moisture. Agron. J., 93: 1049-1053.
- 15- Fernando, H., Pablo Calvino, A., Cirilo, A., and Barbieri, p. 2002. Responses to narrow rows depends on Increased radiation Interaction. Yield Agronomy Journal, 94:975-980.
- 16- Hashemi-Desfouli, A., and Herbert, S. J., 1992. Intensifying plant density response of corn with artificial shade, Agronomy Journal, 24:1141-1145.
- 17- Kresovic, B., Tolimir and pajic. 1997. Growing of sweet corn as asecond or stubble crop. J. of Sci. Agric. Aes., 48:23-30.
- 18- Morris, T., Hamilton, G., and harney, S., 2000. Optimum plant for fresh market sweet corn in the northeastern united. Hort technology, 10: 331.
- 19- Norwood, C. A. 2001. Dryland corn in western kansas: effects of hybrid maturity, planting date and plant population. Agron. J., 93:540-547.
- 20- Oktem, A, G, and A, oktem, 2005. Effect of nitrogen intra row spaces on sweet corn ear characteristics, Asian Journal of plant Sciences, (4):364.
- 21- Pandey, S., and Gardner, C. O, 1999. Recurrent selection for population variety and hybrid improvement in tropical maize. Adv. Agron.
- 22- Pawon, w., and Camberrato, J. J, 1995. Altering source-sink relationship in prolific maize hybrids: Cosequences for uptake and remobilization. Crop. Sci., 35:836-845.



- 23- Sattar, M. A., Rahman, L., Khan, N. H., 1995. Effects of different levels of nitrogen and dates of planting on three types of popcorn. Bangladesh journal of Biological Sciences, 4(1):17-19.
- 24- Tian, B., Guolin, C., Ming chang, F., Guohua, L., Ying weng, S., Cuiying, Yagen, Z., Hairrong, B. T. C., GL, L., and MC, F. 2004. Effects of plantig density on characters and yield of sweet corn. Shentian No1, Shentian No3.
- 25- Ulger, A, C., H, Ibrikci, B, cakil, and Guzel, 1997. Influence of nitrogen and row spacing on corn yield, protein content, and other plant parameters, ates plant Nutriation, 20:1697-1709.
- 26- Widdicombe, W. D., and Thsleter, K. D. 2002. Row width and plant density effects on corn grow production in the northern corn Belt. Agron J., 94:1020-1023.
- 27- Weidong, L., M. Tollenaar, G, Stewart, and W. Deen. 2004. Within-row plant spacing Variability does not affect corn yield. Agron. J., 96: 275-280.

## The effects plant density and cultivar on yield and yield component of corn (*Zea mays* L.)

Y. Abdolahei<sup>1,\*</sup>, kh. Azizi<sup>2</sup>, and A. khorgami<sup>3</sup>

1. M. Sc. of Agronomy Department, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University unit in Khorramabad
2. Assistant professor, Agricultural College, University of Lorestan, Khoram-abad
3. Assistant Professor of Faculty of Agriculture, Islamic Azad University unit in khorramabad

Received: 19/01/2010

Accepted: 23/01/2011

### Abstract

In order to achieve the most appropriate quantity and plant density of corn which could best use sunbeam and soil nutrients equally and could have the highest yield seed, an experiment in factorial way according to the base design of complete randomized blocks in three replications was performed in the summer of agricultural year of 2006 in the region of kuhdasht. Density factor was in four levels including: plant densities (6,7,8,9 plant/m<sup>2</sup>) and cultivar factor was in three levels including: (V1=704), (V2=677), (V3=630). The gained results also showed that by increasing plant density the yield of seed increased and the highest seed yield from the density of 9 plants in a cubic metre was gained amount to 13/23 tons per hectare which had a significant superiority in proportion to the other plant density and it shows that the conditions of sun beams is suitable in kuhdasht and we can increase plant density. The effect of numbers on the yield of seed became meaningful and the maximum seed yield was gained from the number of cultivar 677 about 12/15 tons per hectare which in proportion to the numbers of cultivar 630 and 704 had yield superiority respectively 1/45 and 1/93 tons per hectare. The comparison of the averages of crop intensity and cultivar interaction showed that the highest yields of seed was gained respectively amount to 14/55 and 16/06 tons per hectare from the numbers of cultivar 630 with density of 9 plants in a cubic metre.

**Keywords:** Plant density, Cultivars, Corn, Yield components

\* Corresponding author

E-mail: abdolahei1975@gmail.com