

اثر تراکم بوته و آرایش کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد دو هیبرید ذرت

ایرج طهماسبی و محمد حسن راشد محصل^۱

چکیده

به منظور بررسی اثر تراکم و الگوهای کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد دو هیبرید ذرت آزمایشی در سال ۱۳۸۲ در مرکز تحقیقات کشاورزی گریزه واقع در شهر سنندج به صورت فاکتوریل در قالب بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. این آزمایش دارای سه فاکتور تراکم (درسه سطح؛ ۶۵۰۰۰، ۷۵۰۰۰ و ۸۵۰۰۰ بوته در هکتار)، الگوی کاشت (درسه سطح؛ معمولی؛ کاشت در وسط پشته های بافاصله ۷۵ سانتیمتر؛ پشته های عریض؛ کاشت در طرفین پشته های عریض با حذف یک درمیان جویچه های آبیاری و زیگزاک؛ کاشت دوردیفه به صورت زیگزاک بافاصله ۲۰ سانتیمتر بر روی پشته های بافاصله ۷۵ سانتیمتر) و هیبرید ذرت (در دو سطح KSC700 و KSC704) بود. طبق نتایج آزمایش افزایش تراکم موجب افزایش معنی دار عملکرد دانه شد. بیشترین عملکرد دانه از بالاترین تراکم بدست آمد ولی بین دو تراکم دیگر اختلاف معنی داری مشاهده نشد. تراکم تاثیر معنی داری بر اجزاء عملکرد و حتی شاخص برداشت نداشت. تاثیر الگوی کاشت بر عملکرد دانه معنی دار بود. الگوی کاشت زیگزاک دارای بیشترین و الگوی کاشت یک درمیان دارای کمترین عملکرد دانه بود. به استثنای وزن هزار دانه و شاخص برداشت که برتری با الگوی کاشت زیگزاک بود. الگوهای کاشت از نظر سایر اجزاء عملکرد تفاوت معنی داری نداشتند. دو هیبرید از نظر عملکرد دانه، تعداد بلال در بوته، تعداد دانه در بلال با هم اختلاف معنی داری نداشتند. از نظر تعداد ردیف دانه در بلال هیبرید KSC700، ولی از نظر تعداد دانه در ردیف بلال، وزن هزار دانه و شاخص برداشت KSC704 دارای برتری بود. در بین تیمارهای مختلف بیشترین عملکرد دانه مربوط به هیبرید ۷۰۴ در تراکم ۸۵۰۰۰ بوته در هکتار در الگوی کاشت زیگزاک بود.

واژه‌های کلیدی: ذرت، تراکم، الگوهای کاشت، KSC 704، KSC 700.

مقدمه:

می‌تواند تغییر کند، به نحوی که برخی از ارقام پرولیفیک ذرت^۲ در تراکمهای پایین و شرایط مناسب چند بلال در هر بوته تولید می‌کنند (۳۰).
تعداد دانه در بلال با افزایش تراکم به طور ناگهانی شروع به کاهش می‌کند (۲۱، ۳۵). کاهش تعداد ردیف دانه در بلال با افزایش تراکم بوته توسط افراد زیادی گزارش شده است (۵، ۱۰، ۳۶، ۴۵). برخی از محققین هم اشاره کرده‌اند که تراکم تاثیر بر تعداد ردیف دانه در بلال ندارد (۱۱، ۲۶). اکثر پژوهشگران اظهار می‌دارند که با افزایش تراکم، تعداد دانه در ردیف بلال کاهش می‌یابد (۵، ۱۱، ۱۳، ۲۶، ۳۵، ۴، ۳۸، ۴۴). وزن هزار دانه، صفتی است که وابستگی بیشتری به

با توجه به نیاز روزافزون کشور به تامین مواد غذایی و تولید فرآورده‌های دامی و سهم ذرت در جیره غذایی طیور بررسی عوامل مهم افزایش تولید این محصول استراتژیک اهمیت زیادی پیدا کرده است (۱۸).
با افزایش تراکم عملکرد اجزاء تک بوته کاهش می‌یابد، ولی عملکرد دانه در واحد سطح تا حد مطلوب افزایش نشان می‌دهد (۲۸، ۳۰، ۴۲).
تعداد بلال در بوته یک صفت کیفی است و تحت تاثیر محیط قرار نمی‌گیرد (۱۰، ۱۱)، ولی با این وجود تعداد بلال در هر بوته بسته به رقم کشت شده و تراکم گیاهی

۱- به ترتیب دانشجوی دوره دکترای زراعت گرایش علفهای هرز و عضو هیات علمی دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.

۲- ارقام با توانایی تولید بیش از یک بلال در بوته.

تحت تاثیر الگوی کاشت قرار نگرفت (۷). ولی مقنی نصری (۱۸)، اظهار داشته است که تعداد دانه در بلال (شامل تعداد ردیف و تعداد دانه در ردیف) و همچنین وزن هزار دانه در الگوی کاشت معمولی بیشتر بود. نجفی نژاد و همکاران (۱۹)، هم اظهار داشته اند که الگوهای کاشت معمولی، کشت دو ردیف روی پشته با فاصله ۲۰ سانتیمتر و به صورت مستطیل و نیز کشت دو ردیف بر روی پشته با فاصله ۲۰ سانتیمتر و به صورت متوازی الاضلاع، بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه تاثیر نداشت. اصغری و همکاران (۱)، هم گزارش کرده اند که الگوی کاشت یک ردیفه و دو ردیفه تفاوت معنی داری از نظر عملکرد دانه کل و عملکرد دانه تک بوته نداشته اند.

یکی دیگر از الگوهای کاشت پیشنهادی برای ذرت کاشت به صورت دو ردیفه بر روی پشته های عریض و یا به عبارت بهتر، حذف یک در میان جویچه های آبیاری در روش کاشت جوی و پشته ای است. در این الگوی کاشت به دلیل کاهش تعداد جویچه های آبیاری و همچنین کاهش سطح تبخیری، راندمان مصرف آب بالا می رود (۱۷). این روش همچنین می تواند در بهینه نمودن و کاهش مصرف آب (۳۰ تا ۵۰ درصد)، کاهش رشد علفهای هرزه به علت کاهش رطوبت در وسط پشته ها و جلوگیری از کاهش عملکرد ذرت در اثر شوری نسبی خاک موثر باشد (۹). در صورتی که در این الگوی کاشت کاهش عملکرد محصول نسبت به الگوی کاشت معمولی معنی دار نباشد به علت صرفه جویی در مصرف آب می تواند حائز اهمیت باشد. فیش باخ و مولینر (۳۲)، نتیجه گیری کرده اند که آبیاری جویچه های ذرت به صورت یک در میان در خاک لومی رسی به طور متوسط ۲۹ درصد در مصرف آب آبیاری صرفه جویی نموده در حالی که کاهش محصول قابل ملاحظه نبوده است. اکبری و همکاران (۳)، هم گزارش کرده اند که آبیاری یک در میان جویچه ها در مقایسه با آبیاری کامل فاروها به مقدار قابل ملاحظه ای مصرف آب در کاهش داده در حالی که عملکرد محصول کاهش چشمگیری نشان نداد. نتایج مشابهی هم در مورد سایر محصولات زراعی از جمله سیب زمینی (۲۲)، پنبه (۳۴) و چغندر قند (۱۴)، گزارش شده است. البته برخی از افراد نیز اثر سوء آبیاری یک در میان جویچه های آبیاری بر عملکرد محصول را گزارش کرده اند (۲۰، ۴۰).

ویژگیهای ژنتیکی ارقام دارد و کمتر تحت تاثیر عوامل محیطی قرار می گیرد (۱۰، ۱۶، ۳۹). به نظر می رسد که وزن هزار دانه جزء باثبات عملکرد باشد. پونلایت و همکاران (۴۱)، نشان دادند که وزن هزار دانه در تنظیم عملکرد جزء موثری می باشد، اما نسبت به سایر اجزاء عملکرد از حساسیت کمتری برخوردار است. برخی از محققین هم اظهار داشته اند که تراکم تاثیر معنی داری بر وزن هزار دانه دارد (۵، ۱۱). با افزایش تراکم بوته شاخص برداشت به طور معنی داری کاهش می یابد (۲۳، ۲۵، ۲۷، ۳۳). گزارشات دیگری نشان می دهد که با افزایش تراکم بوته شاخص برداشت افزایش می یابد (۱۱، ۱۶، ۲۴، ۴۴، ۴۵). برخی مانند دلوگری و کروکستون (۲۷)، هم معتقدند که شاخص برداشت کمتر تحت تاثیر تراکم بوته قرار می گیرد.

در الگوی کاشت معمولی، بوته ها در وسط پشته های با فاصله ۷۵ سانتیمتر و به صورت یک ردیفه کشت می شوند. در این الگوی کاشت به خاطر محدودیتهایی که در تامین رطوبت مورد نیاز گیاه مخصوصا در اوایل دوره رشد وجود دارد، موجب رقابت شدید بوته ها در تراکمهای بالا می شود (۹). یکی دیگر از مشکلات الگوی کاشت معمولی آرایش نامناسب و فاصله کم بوته ها روی ردیف است، که موجب می شود با افزایش تراکم بوته در واحد سطح، رقابت بین بوته ها زودتر شروع شده و این رقابت شدیدتر شود. یکی از روشهای پیشنهادی برای رفع مشکلات الگوی کاشت معمولی، کشت دو ردیف ذرت در کنار پشته ها به صورت زیگزاگ است، که باعث توزیع مناسب تر بوته ها، رقابت بین آنها کاهش یافته و موجب استفاده بهتر از عوامل محیطی، در نتیجه افزایش عملکرد محصول خواهد شد (۷، ۱۲). از مزایای دیگر این روش امکان توزیع کود پایه مورد نیاز ذرت به صورت نواری در شیار وسط پشته ها است که از آشویی و هدر رفتن کودها در اثر آبیاری جلوگیری خواهد شد و کودها در طول دوره رشد به تدریج مورد استفاده قرار می گیرند (۹).

کاشت دو ردیف ذرت بر روی یک پشته به صورت زیگزاگ در مقایسه با الگوی کاشت معمولی موجب افزایش عملکرد بلال (۷)، عملکرد دانه (۱، ۷، ۱۵، ۱۸)، تعداد بلال (۱۸) و تعداد دانه در بلال شد، ولی تعداد ردیف در بلال، تعداد دانه در ردیف بلال، وزن هزار دانه و شاخص برداشت

شد. عملکرد براساس ۱۴٪ رطوبت دانه محاسبه گردید. تجزیه واریانس و مقایسه میانگینها به روش دانکن نیز با استفاده از نرم افزار MSTATC انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج آزمایش بیانگرافزایش عملکرد دانه با افزایش تراکم بود (جدول ۱). بیشترین عملکرد دانه از تراکم ۸۵۰۰۰ بوته در هکتار بدست آمد، اما از نظر آماری اختلاف معنی داری بین تراکمهای ۷۵۰۰۰ و ۸۵۰۰۰ بوته در هکتار مشاهده نشد. علت افزایش عملکرد دانه با افزایش تراکم را می‌توان به پوشش مناسبتر سطح مزرعه توسط بوته‌ها و استفاده بهینه از عوامل محیطی ربط داد (۴۲، ۱۰، ۶، ۲).

هرچند افزایش تراکم تا حدودی موجب کاهش تعداد بلال در بوته، تعداد دانه در بلال، تعداد ردیف دانه در بلال، تعداد دانه در ردیف بلال، وزن هزار دانه و حتی شاخص برداشت شده است، اما از این نظر اختلاف معنی داری بین سطوح مختلف تراکم مشاهده نشد (جدول ۱).

نتایج آزمایش بیانگر عدم تاثیر معنی دار تراکم بر تعداد بلال در بوته می‌باشد (جدول ۱). در این رابطه افراد دیگر نیز نتایج مشابهی بدست آورده‌اند (۱۱، ۱۰). دلیل آن این است که تعداد بلال در بوته یک صفت کیفی بوده و تحت تاثیر محیط قرار نمی‌گیرد (۱۱)، با وجود این نتایج برخی تحقیقات هم نشان می‌دهد که تعداد بلال در بوته بسته به رقم کشت شده و تراکم گیاهی تغییر می‌کند به نحوی که برخی از ارقام پرولیفیک ذرت در تراکمهای پایین و شرایط مناسب تولید چند بلال در بوته می‌کنند (۳۰).

در این آزمایش اختلاف معنی داری بین سطوح مختلف تراکم از نظر تعداد دانه در بلال مشاهده نشد (جدول ۱). هرچند که تعدادی از محققین گزارش کرده‌اند که تعداد دانه در بلال تحت تاثیر تراکم کاهش می‌یابد (۱۶، ۱۱، ۱۰). آنان دلیل کاهش تعداد دانه در بلال با افزایش تراکم را افزایش رقابت بین محلهای پر شدن دانه برای مواد پرورده می‌دانند، همچنین فاصله زمانی بین مرحله آزاد شدن دانه‌های گرده و ظهور کاکل‌ها از عوامل عقیمی و پر نشدن دانه‌های تک بلال است (۴۷، ۳۵). ادمیلزودی نارد (۳۱)، کاهش میزان فتوسنتز در واحد گیاه، تولنار و همکاران (۴۶)، کاهش سرعت رشد گیاه و آندرید و همکاران (۲۱)، کاهش نفوذ نور فعال

این مطالعه با هدف تعیین بهترین تراکم و الگوی کاشت ذرت برای سندج و مناطق دارای شرایط مشابه انجام گردید.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در بهار و تابستان سال ۱۳۸۲ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گریزه واقع در سه کیلومتری شهر سندج انجام شد. ارتفاع ایستگاه از سطح دریا ۱۳۷۳ متری باشد، که در ۴۷ درجه و یک دقیقه طول شرقی و ۳۵ درجه و ۱۶ دقیقه عرض شمالی واقع شده است. طبق آزمایشات بعمل آمده بافت خاک مزرعه آزمایشی رسی لومی (۲۷ درصد رس، ۳۶ درصد سیلت و ۳۷ درصد شن)، با PH معادل ۷/۴ و ۰/۸۲ درصد مواد آلی و نیز به ترتیب ۷۷PPM و ۳۵۶PPM فسفر و پتاسیم قابل جذب بود. متوسط بلند مدت بارندگی در ایستگاه گریزه ۴۴۰ میلی‌متر ثبت شده است. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار و سه فاکتور تراکم با سه سطح ۶۵۰۰۰، ۷۵۰۰۰ و ۸۵۰۰۰ بوته در هکتار و سه آرایش کاشت: ۱- معمولی (کاشت یک ردیف ذرت در وسط پشته‌های با فاصله ۷۵ سانتیمتر) ۲- یک در میان (کاشت دوردیفه ذرت در طرفین پشته‌های عریض با حذف یک در میان جویچه‌های آبیاری) ۳- زیگزآگ (کاشت دوردیفه ذرت با فواصل ۲۰ سانتیمتر به صورت زیگزآگ در طرفین پشته‌های معمولی با فاصله ۷۵ سانتیمتر)، به منظور بررسی عملکرد و اجزای عملکرد دو هیبرید ذرت (KSC700 و KSC704) انجام شد. هر واحد آزمایشی شامل ۸ خط کاشت به طول ۷ متر و عرض ۶ متر بود. عملیات کاشت به صورت دستی انجام شد و فاصله بوته‌ها روی ردیف با توجه به تراکم مورد نظر تنظیم گردید. عملیات مبارزه با علفهای هرزه به صورت دستی و توسط کارگران انجام شد. عملکرد دانه با برداشت دو خط وسط هر کرت پس از حذف یک متر از ابتدا و انتهای هر کرت به عنوان حاشیه محاسبه گردید. اجزای عملکرد شامل: تعداد بلال در بوته، تعداد دانه در هر بلال (تعداد ردیف × تعداد دانه در هر ردیف بلال) و وزن هزار دانه (براساس پنج نمونه ۲۰۰ عددی بذریه صورت تصادفی از هر کرت) بود، که از طریق انتخاب ۱۰ بوته به صورت تصادفی از هر کرت در برداشت نهایی محاسبه گردید. در این آزمایش عملکرد بیولوژیکی و شاخص برداشت نیز محاسبه

جدول ۱: مقایسه میانگینهای اثر تراکم، الگوی کاشت و هیبرید بر عملکرد و اجزای عملکرد

شاخص برداشت (%)	وزن هزاردانه (gr)	تعداددانه در ردیف بلال	تعدادردیف دانه در بلال	تعداد دانه در بلال	تعداد بلال در بوته	عملکرددانه Kg/ha	تراکم (بوته در هکتار)	
۵۱/۳ a	۲۵۹/۴ a	۳۴/۹a	۱۵/۵ a	۵۴۰/۹ a	۱ a	۸۹۹۵/۲ b	۶۵۰۰۰	تراکم
۵۰/۷ a	۲۵۴/۱ a	۳۷/۵ a	۱۴/۹ a	۵۵۵/۸ a	۱ a	۱۰۵۲۵/۸ a	۷۵۰۰۰	
۵۰/۹a	۲۶۰/۸ a	۳۴/۳ a	۱۴/۹ a	۵۰۵/۶ a	۱ a	۱۱۱۲۳/۵ a	۸۵۰۰۰	
۵۰/۸ ab	۲۴۶/۴ b	۳۶/۹۶۵ a	۱۵/۰۷۲ a	۵۵۳/۰۱۱ a	۱ a	۱۰۱۲۱/۹۴۹ b	معمولی	الگوی کاشت
۵۰/۲ b	۲۴۷/۷ b	۳۴/۵۳۸ a	۱۵/۱۶۲ a	۵۱۲/۸۷۳ a	۱ a	۹۴۵۶/۸۶۴ c	یکدرمیان	
۵۲/۰ a	۲۸۰/۲a	۳۵/۸۶۵ a	۱۵/۱۳۷ a	۵۲۶/۵۲۸a	۱ a	۱۱۰۵۴/۷۸۲ a	زیگزاگ	هیبرید
۵۰/۰۱ b	۲۴۸/۳۱۱ b	۳۳/۹۲۵ b	۱۶/۳۳۲ a	۵۵۱/۱۶۴ a	۱/۰ a	۱۰۱۵۴/۰ a	KSC700	
۵۲/۰۴ a	۲۶۷/۹۷۰ a	۳۷/۳۲۱ a	۱۳/۹۱۵ b	۵۱۷/۱۱۰ a	۱/۰ a	۱۰۲۶۸/۳ a	KSC704	

در هر ستون میانگینهای دارای حداقل یک حرف مشترک، براساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد تفاوت معنی داری ندارند

جدول ۲: مقایسه میانگینهای اثر تیمارهای مختلف از نظر عملکرد و اجزای عملکرد

شاخص برداشت (%)	وزن هزاردانه (gr)	تعداددانه در ردیف بلال	تعداد ردیف دانه در بلال	تعداد دانه در بلال	تعداد بلال در بوته	عملکرددانه Kg/ha	هیبرید	الگوی کاشت	تراکم
۵۰/۳۹۸abcd	۲۴۳/۸۰۳bc	۳۱/۵۹۱ab	۱۷/۲۶۷a	۵۴۵/۴۲۴ab	۱/۰۰۰a	۸۵۹۰/۵۳۹cde	KSC700	معمولی	۶۵۰۰۰
۵۳/۷۸۹a	۲۵۲/۹۹۷bc	۳۸/۰۵۰ab	۱۳/۸۶۷cd	۵۲۸/۴۳۷ab	۱/۰۰۰a	۸۵۶۲/۸۶۰cde	KSC704		
۴۹/۹۲۰abcd	۲۳۲/۱۸۳c	۳۲/۸۴۰ab	۱۶/۵۰۰ab	۵۳۸/۹۷۱ab	۱/۰۰۰a	۸۰۸۲/۹۲۰e	KSC700	یکدرمیان	
۵۱/۲۰۴abcd	۲۷۴/۹۷۷abc	۳۱/۶۸۶ab	۱۴/۴۳۷bcd	۴۵۷/۹۶۱b	۱/۰۳۳a	۸۱۹۴/۲۴۵de	KSC704		
۵۰/۶۷۹abcd	۲۳۹/۱۶۰bc	۳۶/۹۳۳ab	۱۷/۰۰۰a	۶۲۷/۷۲۸a	۱/۰۰۰a	۹۷۱۶/۶۱۳bcde	KSC700	زیگزاگ	۷۵۰۰۰
۵۱/۸۶۷abc	۳۱۳/۳۷۷a	۳۸/۵۵۰ab	۱۴/۱۶۷cd	۵۴۶/۹۰۰ab	۱/۰۰۰a	۱۰۸۲۴/۱۰۲ab	KSC704		
۴۸/۴۸۵cd	۲۳۹/۴۷۳bc	۳۹/۴۵۲ab	۱۵/۴۳۳abcd	۶۱۳/۷۰۷a	۱/۰۰۰a	۱۰۹۰۴/۲۰۵ab	KSC700	معمولی	
۵۱/۳۵۸abcd	۲۴۷/۲۱۳bc	۴۲/۴۷۳a	۱۳/۸۰۰cd	۵۸۳/۶۵۷ab	۱/۰۰۰a	۱۰۷۵۲/۸۲۶ab	KSC704		
۴۷/۴۲۳d	۲۳۶/۷۶۳c	۳۲/۲۵۰ab	۱۶/۹۳۳a	۵۴۶/۹۵۱ab	۱/۰۳۳a	۹۷۲۹/۲۴۳bcde	KSC700	یکدرمیان	۸۵۰۰۰
۵۱/۹۲۶abc	۲۵۰/۹۰۰bc	۳۸/۳۸۷ab	۱۴/۰۶۷cd	۵۴۱/۲۵۳ab	۱/۰۰۰a	۱۰۰۳۸/۸۹۵bc	KSC704		
۵۳/۶۱۸ab	۲۶۴/۸۹۷abc	۳۷/۸۸۴ab	۱۵/۲۶۷abcd	۵۶۷/۱۳۰ab	۱/۰۰۰a	۱۱۲۸۰/۶۰۴ab	KSC700	زیگزاگ	
۵۱/۹۶۱abc	۲۸۵/۶۲۳abc	۳۴/۷۴۰ab	۱۴/۰۰۰cd	۴۸۲/۳۶۹ab	۱/۰۰۰a	۱۰۳۸۹/۰۵۸abc	KSC704		
۴۹/۲۰۶bcd	۲۳۹/۰۷۳bc	۳۳/۱۸۹ab	۱۶/۴abcd	۵۴۳/۷۹۷ab	۱/۰۰۰a	۱۱۰۹۱/۳۸۲ab	KSC700	معمولی	۸۵۰۰۰
۵۱/۶۱۹abcd	۲۵۶/۰۰۷abc	۳۷/۰۳۴ab	۱۳/۶۶۷cd	۵۰۳/۰۴۵ab	۱/۰۰۰a	۱۰۸۲۹/۸۸۰ab	KSC704		
۴۹/۰۳۵cd	۲۳۹/۵۹۷bc	۳۱/۲۱۰b	۷۶۷/۱۵abc	۴۹۳/۵۷۶ab	۱/۰۰۰a	۹۹۹۷/۰۴۸bcd	KSC700	یکدرمیان	
۵۱/۹۶۰abc	۲۵۲/۲۹۷bc	۳۷/۸۵۵ab	۱۳/۲۶۷d	۴۹۸/۵۲۶ab	۱/۰۰۰a	۱۰۶۹۸/۸۳۵ab	KSC704		
۵۱/۳۲۷abcd	۲۹۹/۸۴۷ab	۲۹/۹۷۵b	۱۶/۴۲۳ab	۴۸۳/۱۹۳ab	۱/۰۰۰a	۱۱۹۹۳/۶۰۳a	KSC700	زیگزاگ	۸۵۰۰۰
۵۲/۶۵۶abc	۲۷۸/۳۳۷abc	۳۷/۱۰۹ab	۱۳/۹۶۷cd	۵۱۱/۸۵۰ab	۱/۰۰۰a	۱۲۱۲۴/۷۱۵a	KSC704		

در هر ستون میانگینهای دارای حداقل یک حرف مشترک، براساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد تفاوت معنی داری ندارند.

این، برخی از افراد گزارش کرده‌اند که با افزایش تراکم بوته شاخص برداشت به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد (۲۳،۲۵،۲۷،۳۳). دلیل آن این است که افزایش رقابت در تراکم‌های بالا به طور نسبی عملکرد دانه را بیشتر از عملکرد بیولوژیک کاهش می‌دهد (۴۷). البته تعدادی هم اظهار داشته‌اند که با افزایش تراکم بوته شاخص برداشت افزایش می‌یابد (۱۱،۱۶،۲۴،۴۳،۴۴).

هرسه الگوی کاشت از نظر عملکرد دانه اختلاف بسیار معنی‌داری با هم داشتند (جدول ۱). بیشترین عملکرد دانه (۱۱۰۵۴) کیلوگرم در هکتار متعلق به الگوی کاشت زیگزاگ بود و الگوی کاشت معمولی با عملکرد ۱۰۱۲۱ و یک درمیان با ۹۴۵۶ کیلوگرم در هکتار در رده‌های بعدی قرار گرفتند. در مورد الگوی کاشت زیگزاگ علت افزایش عملکرد را می‌توان با آرایش مناسب‌تر بوته‌ها و افزایش یکسواختی توزیع شاخص سطح برگ (۳۷) و در نتیجه استفاده بهتر از عوامل محیطی مرتبط دانست. نتایج آزمایشات رفیعی و همکاران (۱۲)، بذرافشان و همکاران (۷)، صابری و همکاران (۱۵)، مقنی نصری (۱۸)، اصغری و همکاران (۱)، بنایی و همکاران (۸)، نتایج بدست آمده از این آزمایش را تایید می‌نمایند. در رابطه با عدم تاثیر الگوی کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت هم گزارشاتی وجود دارد؛ مثلاً، نجفی نژاد و همکاران (۱۹)، اظهار داشته‌اند که الگوهای کاشت (کشت یک ردیف ذرت در وسط پشته، کشت دوردیف روی پشته با فاصله ۲۰ سانتیمتر و به صورت مستطیل و نیز کشت دوردیف بر روی پشته با فاصله ۲۰ سانتیمتر و به صورت متوازی الاضلاع)، بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه تاثیری نداشت (۱۹).

الگوی کاشت تاثیر معنی‌داری بر تعداد بلال در بوته، تعداد دانه در بلال، تعداد ردیف دانه در بلال و تعداد دانه در ردیف بلال نداشت؛ اما از نظر وزن هزار دانه و شاخص برداشت اختلاف بسیار معنی‌داری بین الگوهای کاشت مشاهده شد. بیشترین وزن هزار دانه متعلق به الگوی کاشت زیگزاگ (۲۸۰/۲۰۷ گرم) بود ولی بین الگوی کاشت معمولی و یک در میان به ترتیب با وزن هزار دانه ۲۴۶/۴ و ۲۴۷/۷ گرم اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۱). بیشتر بودن وزن هزار دانه الگوی کاشت زیگزاگ را می‌توان به علت استفاده بهتر بوته‌ها از عوامل محیطی بعلا آرایش

در فوسنتز را دلیل کاهش تعداد دانه در بلال بیان کرده‌اند. نتایج بدست آمده از این آزمایش بیانگر عدم تاثیر معنی‌دار تراکم بر تعداد ردیف دانه در بلال است (جدول ۱). افراد دیگری نیز نتایج مشابهی در این رابطه بدست آورده‌اند (۵،۳۶،۴۵). دستفال و امام (۲۶)، علت آن را ثبات نسبی این جزء از عملکرد گفته‌اند. به عقیده آنان از آنجا که تعداد نهایی ردیف دانه پیش از بقیه اجزای عملکرد بر روی ناحیه نمودی بلال تعیین می‌گردد، احتمالاً در مرحله تعیین تعداد ردیف دانه در بلال رقابت چندانی بین مقصدهای فیزیولوژیکی برای مواد پرورده وجود نداشته و تراکم زیاد بوته در واحد سطح باعث کاهش معنی‌دار وزن دانه‌های هر بلال و تعداد دانه در هر ردیف می‌شود.

تعداد دانه در ردیف بلال هم تحت تاثیر تراکم قرار نگرفت (جدول ۱)، ولی برخلاف نتایج بدست آمده اکثر پژوهشگران اظهار داشته‌اند که با افزایش تراکم، تعداد دانه در ردیف بلال کاهش می‌یابد (۴،۵،۱۱،۲۶،۳۵،۳۸). آنها معتقدند که کاهش قابل توجه تعداد دانه در هر ردیف بلال و وزن دانه‌های بلال با افزایش تراکم نشان دهنده آن است که این جزء از عملکرد در مقایسه با تعداد ردیف دانه در بلال نسبت به افزایش تراکم بوته حساسیت بیشتری داشته و جزء تاثیر گذاری در تنظیم عملکرد دانه است (۴،۲۶،۳۵،۳۸،۴۴).

نتایج آزمایش بیانگر عدم تاثیر معنی‌دار تراکم بر وزن هزار دانه بود (جدول ۱). برخی از محققین اظهار داشته‌اند که وزن هزار دانه، صفتی است که وابستگی بیشتری به ویژگی‌های ژنتیکی ارقام دارد و کمتر تحت تاثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرد (۳۹). به نظر می‌رسد که وزن هزار دانه جزء باثبات عملکرد باشد. پونلایت و همکاران (۴۱)، نشان دادند که وزن هزار دانه در تنظیم عملکرد جزء موثری است، اما نسبت به سایر اجزای عملکرد از حساسیت کمتری برخوردار است. نتایج بدست آمده توسط افراد دیگر (۱۰،۱۶) نیز بیانگر عدم تاثیر معنی‌دار تراکم بر وزن هزار دانه ذرت است. اما، گزارشات برخی دیگر نشان دهنده تاثیر معنی‌دار تراکم بر وزن هزار دانه ذرت می‌باشد (۵،۱۱).

از نظر شاخص برداشت هم در این آزمایش بین تراکم‌های مختلف اختلاف معنی‌دار بدست نیامد (جدول ۱). افرادی مانند دلوگری و کروکستون (۲۷)، معتقدند که شاخص برداشت کمتر تحت تاثیر تراکم بوته قرار می‌گیرد. برخلاف

کاشت مناسبتر آنها توجیه کرد.

بلال در بوته و تعداد دانه در بلال است، هرچند دو هیبرید از نظر وزن هزاردانه اختلاف معنی داری با هم دارند ولی این اختلاف به حدی نبوده است که موجب اختلاف معنی دار عملکرد آنها شود (جدول ۳). همانطور که ملاحظه می شود، دو هیبرید از نظر شاخص برداشت با هم اختلاف معنی داری دارند. شاخص برداشت هیبرید KSC 704 (۵۲/۰۳۸ درصد) از هیبرید KSC 700 بیشتر بود.

در این آزمایش بیشترین عملکرد دانه متعلق به هیبرید KSC704 با تراکم ۸۵۰۰۰ بوته در هکتار و الگوی کاشت زیگزاگ (معادل ۱۲۱۲۴ کیلوگرم در هکتار) و کمترین آن متعلق به هیبرید KSC 700 در تراکم ۶۵۰۰۰ بوته در هکتار و آرایش کاشت یک در میان بود (جدول ۲)، که می توان علت آن را استفاده بهتر از عوامل محیطی در مورد تیمار اول مرتبط دانست.

قدردانی

از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه کردستان بعلت تخصیص بودجه برای انجام این پروژه تحقیقاتی تشکر می گردد.

در رابطه با تاثیر الگوهای کاشت بر اجزاء عملکرد در ذرت گزارشاتی وجود دارد؛ مثلا، بذرافشان و همکاران (۷)، گزارش کرده اند که الگوی کاشت دو ردیف ذرت بر روی پشته به صورت زیگزاگ در مقایسه با کاشت یک ردیف در وسط پشته ها به طوری که بوته های دو ردیف مجاور روبروی هم و یا به طور زیگزاگ قرار گیرند تاثیر معنی داری بر تعداد ردیف دانه در بلال، تعداد دانه در ردیف بلال، وزن هزاردانه و شاخص برداشت، نداشت. مقنی نصری (۱۸)، هم در آزمایشی نتیجه گیری کرد که تعداد بلال در واحد سطح در الگوی کاشت زیگزاگ بیش از الگوی کاشت معمولی بود در حالی که تعداد دانه در بلال (شامل تعداد ردیف تعداد دانه در ردیف بلال) و همچنین وزن هزار دانه الگوی کاشت معمولی (مرسوم) بیش از الگوی کاشت زیگزاگ بود.

هیبریدهای ذرت مورد بررسی (KSC700 و KSC704)، به ترتیب با عملکرد دانه ای معادل ۱۰۱۵۴ و ۱۰۲۶۸ کیلوگرم در هکتار اختلاف معنی داری با هم نداشتند که علت آن رابطه معکوس بین وزن هزار دانه و تعداد دانه در بلال در هیبریدهاست عدم اختلاف معنی دار دو هیبرید از نظر تعداد

منابع

- ۱- اصغری، ج. ب. زراعی و م. برزگری. ۱۳۸۵. اثر تراکم و الگوی کاشت بر برخی صفات، عملکرد و اجزای عملکرد دو هیبرید ذرت (*Zea mays*) (L). مجله علوم و صنایع کشاورزی. ج ۲۰، ش ۲: ۱۳۲-۱۲۳
- ۲- افشارمنش، غ. ۱۳۸۳. بررسی اثر تراکم بوته بر عملکرد دانه ارقام ذرت در کشت تابستانه منطقه جیرفت. خلاصه مقالات هشتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. ص ۳۳۹.
- ۳- اکبری، د. م. پناهی و م. ر. رمضانپور. ۱۳۸۳. تاثیر روشهای آبیاری فارو و مقادیر آب آبیاری بر عملکرد و کارایی مصرف آب ذرت در استان مازندران. خلاصه مقالات هشتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. ص ۳۳۹.
- ۴- امام، ی. و غ. رنجبر. ۱۳۷۹. تاثیر تراکم بوته و تنش خشکی در مرحله رشد رویشی بر عملکرد و اجزای عملکرد و کارایی استفاده از آب در ذرت دانه ای. مجله علوم زراعی ایران، جلد دوم شماره ۳: ۶۲-۵۱
- ۵- امام، ی. و محمد تدین. ۱۳۷۸. تاثیر تراکم بوته و سربرداری بر عملکرد و اجزاء عملکرد ذرت دانه ای در منطقه زیرسد درود زن استان فارس. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۳۰، شماره ۴: ۷۵۰-۷۴۳.
- ۶- امیری، ح. پ. رضوانی مقدم و ح. مختارپور. ۱۳۸۳. اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر عملکرد دانه ذرت شیرین در منطقه گرگان. خلاصه مقالات هشتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. ص ۳۳۴.
- ۷- بذرافشان، ف. ق. فتحی، ع. سیادت، ا. آینه بند و خ. عالمی سعید. ۱۳۸۴. بررسی اثرات الگوی کاشت و تراکم بوته بر عملکرد و اجزاء عملکرد ذرت شیرین. مجله علمی کشاورزی، جلد ۲۸، شماره ۲: ۱۲۶-۱۱۷
- ۸- بنایی، ت. ج. شاملو و ر. معنی. ۱۳۸۳. تاثیر تراکم بوته و آرایش کاشت (یک ردیف و دو ردیف روی پشته) بر عملکرد ذرت دانه ای رقم SC 704. خلاصه مقالات هشتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. ص ۳۴۹.
- ۹- بی نام. ۱۳۸۱. طرح افزایش تولید ذرت دانه ای کشور (۹۰-۱۳۸۱). وزارت جهاد کشاورزی، دبیرخانه طرح ذرت.
- ۱۰- حمیدی، آ. ن. خداننده و ع. دباغ محمدی نسب. ۱۳۷۹. بررسی تاثیر تراکمهای بوته و سطوح مختلف نیتروژن بر عملکرد دانه و برخی ویژگیهای ظاهری دو هیبرید ذرت. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۳۱، شماره ۳: ۵۷۹-۵۶۷.

- ۱۱- دماوندی، ع. ون. لطیفی. ۱۳۷۸. بررسی اثرفاصله ردیفهای کاشت و تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد دورقم ذرت دانه ای. علو کشاورزی و منابع طبیعی. سال ششم، شماره چهارم. ۲۵-۳۲.
- ۱۲- رفیعی، م. ک. خادمی، ح. سبزی و ر. محمد خانی. ۱۳۸۳. اثر تراکم و الگوی کاشت بر برخی خصوصیات مرفولوژیکی ذرت دانه ای. خلاصه مقالات هشتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. ص ۳۸۹.
- ۱۳- زعفریان، ف. ز. طهماسبی، م. آفعلیخانی و م. رضوانی. ۱۳۸۳. تاثیر تراکم بوته و تقسیط کود نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت در آرایش کشت تک ردیفه و دوردیفه. خلاصه مقالات هشتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. ص ۳۹۳.
- ۱۴- سیاسخواه، ع. و ع. ا. کامگار حقیقی. ۱۳۷۳. اثر دور آبیاری شیاری یک درمیان بر روی محصول و راندمان مصرف آب چغندر قند. سمینار زراعت چغندر قند، ۳-۱ شهریور، دانشگاه اصفهان.
- ۱۵- مظاهری، ع. د. مظاهری وح. حیدری شریف آباد. ۱۳۸۵. بررسی تاثیر تراکم و آرایش کاشت و برخی از خصوصیات زراعی ذرت تری وی کراس ۶۴۷. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، سال سیزدهم، شماره اول: ۶۷-۷۶.
- ۱۶- صادقی، ح. و م. ج. بحرانی. ۱۳۸۰. تاثیر تراکم بوته و مقادیر کود نیتروژن بر عملکرد و اجزاء عملکرد ذرت دانه ای (Z. mays L.). مجله علوم زراعی ایران، جلد ۳، شماره ۳: ۱۱-۱.
- ۱۷- مظاهری، د. م. یوسف پور، م. ر. قنادها و ا. بانکه ساز. ۱۳۸۱. تاثیر الگوی کاشت و تراکم گیاهی روی روند رشد، شاخصهای فیزیولوژیکی و عملکرد علوفه و دانه دورقم هیبرید ذرت. پژوهش و سازندگی، شماره های ۵۶ و ۵۷: ۷۷-۷۱.
- ۱۸- مقنی نصری، م. ۱۳۸۱. تاثیر تراکم بوته و آرایش کاشت بر روی عملکرد و اجزاء عملکرد ذرت Ksc 647. خلاصه مقالات هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. ص ۳۸۳.
- ۱۹- نجفی نژاد، ح. م. ع. جواهری و ا. ارجمند. ۱۳۸۳. بررسی تاثیر الگوی کاشت و تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد هیبرید SC 704 ذرت در منطقه ارزویه کرمان. خلاصه مقالات هشتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. ص ۴۵۶.
- ۲۰- یوسف پور، م. د. مظاهری، م. ر. قنادها و ا. بانکه ساز. ۱۳۸۱. تاثیر الگوی کاشت و تراکم بر روی عملکرد و اجزاء عملکرد دورقم هیبرید ذرت. خلاصه مقالات هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. ص ۸۵.

- 21-Andrade, F. H., S. A. Uhart, and M. I. Frugone. 1993. Intercepted radiation at flowering and kernel number in maize: Shade versus plant density effects. *Crop Sci.* 33:482-485.
- 22-Box, J. E., W. H. Slettton, J. H. Kyle and A. popt. 1963. Effect of soil moisture, temperature and fertilizer on yield and quality of irrigated potatoes in southern plain. *Agron. J.* 55:492-494.
- 23-Brown, R. H., E. R. Beaty, W. J. Ethredge and D. D. Hayes 1970. Influence of row width and plant population on yield of two varieties of corn. *Agron. J.* 62:767-770.
- 24-cox, W. J., 1996. Whole-plant physiological and yield response of maize to plant density. *Agron J.* 88:489-496.
- 25- Cummins, D. G., and J. W. Dobson. 1973. Corn for silage as influenced by hybrid maturity, row spacing, plant population and climate. *Agron. J.* 65:240-243.
- 26-Dastfal, M. , Y. Emam, and M. T. Assad. 1999. Yield and yield adjustment of nonprolific maize hybrids in response to plant population density. *Iran Agric. Res.* 18(2):139-152.
- 27-Deloughery, R. L., and R. K. Crookston. 1979. Harvest index of corn affected by population density, maturity, rate, and environment. *Agron. J.* 71:577-580.
- 28-Duncan, W. G., 1984. A theory to explain the relationship between corn population and grain yield. *Crop Sci.* 24:1141-1145.
- 29-Duncan, W. G., 1985. The relationship between corn population and yield. *Agron. J.* 50:82-84.
- 30-Durieux, R. P., E. J. Kamkprath, and R. H. Moll. 1993. Yield contribution of apical and subapical area in prolific and nonprolific corn. *Agron. J.* 85:606-610.
- 31-Edmeades, G. O., and T. B. Daynard. 1979. The relationship between final yield, photosynthesis at flowering in individual maize plants. *Can. J. Plant Sci.* 59:585-601.
- 32-Fishbach, P. E., and H. R. Mulliner. 1974. Every other furrow irrigation of corn. *Trans. ASAE.* 17:426-426.
- 33-Genter, C. F., and H. M. Camper. 1973. Component plant development in maize as affected by herbicide and population density. *Agron J.* 65:669-671.
- 34-Grimes, D. W., V. T. Welhold, and W. I. Dikens. 1968. Alternate furrow irrigation for San-Joa valley cotton. *Calif. Agric.* 22:4-6.
- 35-Hashemi-Dezfouli, A. and S. J. Herbert. 1992. Effect of leaf orientation and density on yield of corn. *Iran Agric. Res.* 11:89-104.
- 36-Hawkins, R. C., and P. J. cooper. 1981. Growth, development and grain yield of maize. *Exp. Agric.* 17:203-207.
- 37-Karnel, D. L., and C. R. Camp. 1985. Row spacing, plant population and water management effect on corn in the Atlantic coastal plain. *Agron. J.* 77:393-398.

- 38-Krishnamurthy, K., M. K. Jagannath, N. Venugopal, T. V. R. Prasad, G. Kaghurata, and B. G. Rajashekara. 1975. relative production of yield in hybrid, composite, and local maize as influenced by nitrogen and population level. I) Grain yield and its component. *Indian J. Agron.* 19:263-266.
- 39-Lafond, G. P., 1994. Effects of row spacing, seeding rate and nitrogen on yield of barley and wheat under zero-till management. *Can. Plant Sci.* 74:703-711.
- 40-New, L., 1971. Influence of alternate furrow irrigation and time of application on grain sorghum production. *Tex. Agric. Exp. Prog. Rpt. No. 2953*, pp: 26-32.
- 41-Penleit, C. G., D. B. Egli, P. L. Cornelius, and D. A. Reikosky. 1980. Variation and association of kernel growth characteristics in maize populations. *Crop Sci.* 20:766-770.
- 42-Robinson, D. L., and L. S. Murphy. 1972. Influence of nitrogen, phosphorus and plant population on yield and quality of forage corn. *Agron. J.* 64:349-351.
- 43-Roy, S. K. and P. K. Biswas. 1992. Effect of plant density and detopping silking on cob growth fodder and grain yield of maize (*Z. mays* L.). *J. Agric. Sci. Camb.* 119: 297-301.
- 44-Tetio-Kagho, F., and F.P. Gardner. 1988. Response of maize to plant population density. II) Reproductive development, yield and yield adjustments. *Agron. J.* 80: 935-940
- 45-Tetio-Kagho, F., and F. P. Gardner. 1988. Response of maize to plant population density. I) Canopy development, light relationships, and vegetative growth. *Agron. J.* 80: 230-235.
- 46-Tollenaar, M., L. M. Dwyer, and D. W. Stewart. 1992. Ear and kernel formation in maize hybrids representing three decades of grain yield improvement in Ontario. *Crop Sci.* 32:432-438.
- 47-Zaffaroni, E. and A. A. Schneither. 1991. Sunflower production as influenced by plant type, plant population and row arrangement. *Agron. J.* 83:113-118.

The effect of density and planting pattern on yield and yield components of two corn hybrids (KSC700 & KSC704) in Kurdistan

I. Tahmasebi, M. H. Rashed Mohasel¹

Abstract

This experiment was conducted to study the effect of plant density (pd) and planting pattern (pp) on yield and yield components of two corn hybrids. The type of design was randomized complete block with factorial arrangement and three replications per treatment in 2003 growing season at Gerizeh agricultural station, in Sanandaj. The treatments were plant density (65000, 75000 & 85000 plant per hectare) and planting pattern (normal planting pattern, i.e. planting seeds at the center of ridges; two rows planting on the sides of wide ridges i.e. every other furrows removed and zigzag planting pattern, i.e. two rows planting on the sides of normal ridges as zigzag) and two corn hybrids (KSC700 and KSC704). The results of the experiment showed that increasing plant density significantly increased seed yield. Maximum seed yield 11122.5 kg/ha obtained at highest plant density; but there were no significant differences between 75000 & 85000 plants/ha. Number of ears per plant, number of seeds per ear, number of seed rows per ear, number of seeds per seed row, 1000 kernel weight and harvest index were not affected by plant density. Planting pattern had significant effect on seed yield. Zigzag planting pattern produced highest seed yield (11054.7 kg/ha) and lowest seed yield was belong to every other furrow planting pattern. Number of ears per plant, number of seeds per ear, number of rows per ear and number of seeds per ear row were not affected by planting pattern; whereas, planting pattern effect on 1000 kernel weight and harvest index was significant. Zigzag planting pattern had maximum and every other planting pattern had minimum 1000 kernel weight and harvest index, respectively. Corn hybrid effect on seed yield, ear number per plant, seed number per ear and seed number per ear row was not significant. Seed rows number per ear in KSC700 and KSC704 were 16.33 and 13.92, respectively, this difference was significant. 1000 kernel weight and harvest index of two hybrids had significant differences. 1000 kernel weight of KSC700 and KSC704 were 267.97 and 244.61g and harvest index was 52.04% and 50.01%, respectively. KSC 704 in 85000 plt/ha and zigzag planting pattern produced highest seed yield and lowest seed yield was belong to KSC700 in 65000 plant/ha and every other furrow planting pattern.

Key words: Corn, plant population, planting patterns, yield, yield components