

مقایسه عملکرد و اجزای عملکرد ارقام ذرت دانه ای (*Zea mays L.*) در

الگوهای مختلف کاشت

نجمه سنگل زاده^۱، علیرضا شکوه فر^{۲*}

۱- فارغ التحصیل کارشناسی ارشد گروه زراعت، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران.

۲- استادیار گروه زراعت، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران.

چکیده:

این پژوهش به صورت آزمایش کرت های یک بار خرد شده (اسپلیت پلات) با طرح پایه بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار در تابستان ۱۳۹۴، در مزرعه آزمایشی واقع در شهرستان شوشتر اجراء گردید. که در آن الگوی کاشت به عنوان تیمار اصلی در سه سطح شامل: ۱- الگوی کاشت معمولی (یک ردیف کاشت وسط پشته)، ۲- کشت دو ردیفه در منطقه داغاب و رو به روی هم (متقابل) روی یک پشته، ۳- کاشت دو طرفه به صورت زیگزاگ با فاصله ۳۰ سانتی متر بر روی پشته ها با فاصله ۷۵ سانتی متر و تیمار فرعی شامل چهار نوع رقم ذرت: ۱- سینکل کراس ۷۰۴، ۲- سینکل کراس ۷۰۶، ۲- بلسن و ۴- A.S-73 می باشد. نتایج نشان داد که تفاوت بین سطوح مختلف الگوهای کاشت در صفات تعداد ردیف در بلال، عملکرد دانه در سطح احتمال یک درصد و ارتفاع ساقه، وزن هزار دانه و تعداد دانه در ردیف در سطح پنج درصد معنی دار بود. تفاوت بین ارقام در صفات تعداد دانه در ردیف و عملکرد دانه در سطح احتمال یک درصد و ارتفاع ساقه، تعداد ردیف در بلال و وزن هزار دانه در سطح احتمال پنج درصد معنی دار شد. بیشترین عملکرد دانه در تیمار الگوی کاشت زیگزاگی به همراه رقم سینگل کراس ۷۰۶ به میزان ۸۲۴۷/۵۹ کیلوگرم در هکتار حاصل شد. با توجه به نتایج، کاربرد الگوی کاشت دوطرفه زیگزاگی به همراه رقم جدید سینگل کراس ۷۰۶ می تواند با افزایش اجزای عملکرد، بیشترین عملکرد دانه را در منطقه حاصل نماید.

واژگان کلیدی: آرایش کاشت، ارقام ذرت، عملکرد دانه، وزن هزار دانه

مقدمه

ذرت سومین محصول زراعی بعد از گندم و برنج است. استفاده و تجارت ذرت بیشتر به عنوان محصولی برای تغذیه دام است، اما یک جز لاینفک و مهم سبد غذایی انسان نیز می باشد (چوکان، ۱۳۹۱). افزایش عملکرد ذرت برای رسیدن به خود کفایی مستلزم تحقیقات فراوان در زمینه های به نژادی و به زراعی است. کسب اطلاعات لازم جهت مدیریت کارآمدتر مزارع ذرت و ارزیابی الگوهای کاشت و افزایش کارایی مصرف آب از مهمترین اولویت ها هستند (طاهر خانی و افشار منش، ۱۳۸۶). بکارگیری رقم مطلوب از عوامل به نژادی مهم، به منظور افزایش تولیدات محصولات زراعی در واحد است. نیاز دائمی به ارقام جدید حاکی از ضرورت تداوم کار اصلاح نباتات می باشد. مطالعه و سنجش میزان سازگاری ارقام در شرایط مختلف محیطی در برنامه های اصلاح نباتات از اهمیت ویژه ای برخوردار است (اسداله زاده و همکاران، ۱۳۸۹). تراکم مناسب در گیاه ذرت تابع عوامل مختلفی است که مهمترین آنها عبارتند از: نوع مصرف محصول (دانه ای یا سیلویی)، هیبرید، رطوبت خاک، حاصلخیزی زمین و شرایط آب هوایی منطقه (خدابنده، ۱۳۸۹). نتایج برخی پژوهش ها نشان داده اند که آرایش کاشت بوته ها می تواند بر دسترسی آنها به نور، آب و عناصر غذایی موثر باشد (بگنات، ۱۹۹۷). چوکان و همکاران (۱۳۹۲) اعلام نمودند که هیبرید ۷۰۶ با عملکرد دانه ۱۲/۴۰۰ تن در هکتار در مقایسه با رقم شاهد هیبرید کرج ۷۰۴ با تولید ۱۱/۸۰۰ تن در هکتار، ۶۰۰ کیلوگرم در هکتار (۵/۱ درصد) افزایش عملکرد نشان داد. مقصودلو و همکاران (۱۳۹۴) اظهار داشتند که بیشترین قطر بلال از هیبریدسینگل کراس ۷۰۴ به میزان ۴۲/۱۲ میلی متر و کمترین هیبرید مربوط به سینگل کراس ۷۰۶ به میزان ۳۶/۱۶ میلی متر به دست آمد. همچنین بیشترین عملکرد بلال تر به میزان ۹۴۱۸/۵ کیلوگرم در هکتار مربوط به هیبرید سینگل کراس ۷۰۴ بود. اکبری نیا و همکاران (۱۳۹۴) اعلام نمودند که بیشترین میانگین عملکرد کل با ۳۰۳۲۷ کیلوگرم در هکتار مربوط به هیبرید سینگل کراس ۷۰۳ و کمترین مقدار آن با میانگین ۹۹۵۸ کیلوگرم در هکتار متعلق به هیبرید سینگل کراس ۷۰۴ می باشد. صابری و همکاران (۲۰۱۴) با مقایسه بین الگوی کاشت دو ردیفه متقابل و تک ردیفه در ذرت اعلام داشتند که در الگوی کاشت دو ردیفه شاخص برداشت و قطر ساقه به علت نوع آرایش و نفوذ نور به کانوپی، بیشتر از کشت تک ردیفه بوده است. نصیری و همکاران (۲۰۱۶) به منظور بررسی آرایش های مختلف کاشت بر روی ذرت دانه ای، نتایج بدست آمده نشان داد که ارتفاع بوته و راندمان مصرف آب در کشت دو ردیفه متقابل اثر بهتر و بیشتری نسبت به کشت معمولی (یک ردیفه) داشته است. دریایی (۲۰۱۵) به منظور بررسی اثر دو الگوی کاشت مختلف بر روی آفتابگردان، گزارش داد که قطر ساقه و ارتفاع بوته در الگوی کاشت دوطرفه زیگزاگی بیشتر از آرایش کاشت دو طرفه متقابل بود و با اینکه عملکرد بیولوژیک معنی دار نشده بود اما مقدار آن در الگوی کاشت دو طرفه زیگزاگی بیشتر از الگوی کاشت دو طرفه متقابل بود. از آنجایی که تعیین الگوی کاشت مناسب به همراه انتخاب رقم پر بازده از اهمیت ویژه ای

برخوردار است و الگوی کشت نامناسب و انتخاب رقم کم بازده می تواند اثر کاهشی بر عملکرد داشته باشد، با توجه به مطالب فوق، جهت تعیین مناسب ترین الگوی کاشت و رقم ذرت برای رسیدن به عملکرد بالا انجام این پژوهش ضروری به نظر می رسد. در این آزمایش اثرات الگوی کاشت و ارقام ذرت دانه ای بر عملکرد و مولفه های تولیدی در شرایط اقلیمی شوشتر مورد مطالعه قرار گرفت تا بتوان نسبت به گسترش زراعت این محصول در منطقه و اقلیم های مشابه اظهار نظر کرد.

مواد و روش ها

این پژوهش در سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳، در مزرعه آزمایشی واقع در شهرستان شوشتر با عرض جغرافیایی ۳۱ درجه و ۵۸ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۵۴ دقیقه شرقی با ارتفاع ۱۵۰ متر از سطح دریا اجراء گردید. با توجه به اهمیت وضعیت خاک در مراحل مختلف رشد گیاه در این آزمایش جهت خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک، از خاک مزرعه مورد آزمایش از عمق ۰-۳۰ سانتیمتری نمونه گیری شد. نتایج خاک محل آزمایش در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱- نتایج تجزیه خاک مزرعه آزمایش

بافت Texture	رس (%) Clay (%)	سیلت (%) Silt (%)	شن (%) Sand (%)	پتاسیم Potassium (PPm)	فسفر Phosphor (PPm)	کربن آلی Organic carbon (%)	اسیدیته pH	شوری Salinity (ds/m)	اشباع خاک Soil saturation (%)
Clay Loam	۲۷	۴۰	۳۳	۲۷۳	۹/۷	۰/۸۹	۷/۶۳	۲/۷۴	۵۱/۳۸

این پژوهش به صورت آزمایش کرت های یک بار خرد شده (اسپیلیت پلات) با طرح پایه بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار اجراء گردید. که در آن الگوی کاشت به عنوان تیمار اصلی در سه سطح شامل: ۱- الگوی کاشت معمولی (یک ردیف کاشت وسط پشته و فاصله بین نقاط کاشت روی ردیف ۱۵ سانتی متر)، ۲- کشت دو ردیفه در منطقه داغاب و رو به روی هم (متقابل) روی یک پشته (فاصله بین نقاط کاشت روی ردیف ۳۰ سانتی متر)، ۳- کاشت دو طرفه به صورت زیگزاگ با فاصله ۳۰ سانتی متر بر روی پشته ها با فاصله ۷۵ سانتی متر و تیمار فرعی شامل چهار نوع رقم ذرت: ۱- سینکل کراس ۷۰۴، ۲- سینکل کراس ۷۰۶، ۲- بلسن و ۴- A.S ۷۳ می باشد. قبل از انجام آزمایش نمونه مرکبی از خاک تهیه و برخی ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خاک تعیین گردید و براساس آن قبل از کاشت به میزان ۹۰ کیلوگرم در هکتار فسفر خالص (P2O2) از منبع سوپر فسفات تریپل به زمین داده و

با دیسک به زیر خاک داده برده شد. همچنین مقدار ۳۰ کیلوگرم نیتروژن خالص (با استفاده از اوره ۴۶ درصد نیتروژن) براساس میزان مساحت ۱۳۵۰ مترمربعی قطعه آزمایش، به صورت سرک در ۳ نوبت به مقدار مساوی به فاصله هر یک ماه داده شد. این طرح در ۳ تکرار و ۱۲ تیمار و ۳۶ کرت انجام شد. هر تکرار شامل ۱۲ کرت و هر کرت دارای ۷ خط کاشت به طول ۶ متر و عرض ۵ متر بود. همچنین فاصله دو تکرار از هم ۱/۵ متر و فاصله بین دو کرت فرعی شامل یک خط نکاشت و فاصله بین دو کرت اصلی شامل دو خط نکاشت بود. اولین آبیاری بلافاصله بعد از کشت انجام گردید. آبیاری های بعدی براساس وضعیت ظاهری گیاه به طور معمول انجام گرفت. بذور ارقام مختلف ذرت در تاریخ ۱۵ تیر ماه ۱۳۹۴ و با تراکم ۸ بوته در متر مربع در تمام الگوهای کاشت با دست کشت شدند. در هر نقطه کاشت ۲ عدد بذر در عمق ۴-۵ سانتی متری قرار داده شد و از مرحله ۴ برگی بوته های اضافی حذف و در هر کپه یک بوته نگهداری گردید (تنک کردن). برداشت نهایی در تاریخ ۵ آبان ۱۳۹۴ در پایان مرحله رسیدگی دانه زمانی که دانه ها کاملاً سخت شدند و رطوبت دانه ها بین ۲۰ تا ۲۵ درصد رسید در هر کرت از خطوط ۳، ۴، ۵ مساحتی معادل ۲ متر مربع پس از حذف حاشیه ها جهت اندازه گیری عملکرد و اجزاء عملکرد برداشت نهایی به صورت دستی انجام گرفت. تجزیه واریانس داده ها با استفاده از برنامه آماری SAS انجام شد. مقایسه میانگین ها در سطح احتمال ۵٪ و از طریق آزمون دانکن صورت گرفت. برای رسم منحنی ها از نرم افزار Excel استفاده شد.

نتایج و بحث

ارتفاع ساقه

نتایج نشان داد، الگوی های مختلف کاشت و ارقام ذرت در سطح احتمال پنج درصد معنی دار شدند اما در اثر متقابل الگوی کاشت و رقم اختلاف معنی داری مشاهده نشد (جدول ۲). بیشترین ارتفاع ساقه مربوط به الگوی کاشت معمولی با ۲۰۰/۱ سانتی متر و کمترین آن مربوط به الگوی کاشت زیگزاگی با ارتفاع ۱۹۲/۴ سانتی متر بود (جدول ۳). بیشترین ارتفاع ساقه در رقم سینگل کراس ۷۰۶ با ارتفاع ۲۰۱/۹ سانتی متر و کمترین ارتفاع مربوط به رقم بلسن با ارتفاع ۱۹۰/۵ سانتی متر بود (جدول ۳). تغییر در الگوی کاشت گیاهان سبب بروز تنوع در رشدشان می گردد (محمدی، ۱۳۸۴؛ گاردنر و کاگو، ۲۰۰۵). هنگامی که در الگوی کاشت تک ردیفه سایه اندازی گیاهان بر روی یکدیگر زیاد باشد انتظار می رود به دلیل افزایش رقابت در لایه ی پایینی کانوپی گیاهی برای جذب نور و از طرف دیگر کاهش تخریب اکسین باعث افزایش طول میانگره ها، کاهش قطر ساقه و افزایش ارتفاع بوته ها شود که با نتایج افشارمنش (۱۳۸۹) مطابقت دارد. در کشت معمولی (تک ردیفه) به علت ایجاد رقابت در بین بوته ها برای دریافت نور، باعث افزایش رشد طولی ساقه ها گردیده است. به همین دلیل است که ارتفاع ساقه در کشت تک ردیفه نسبت به الگوی کاشت دو طرفه و زیگزاگی بالاتر است. نتایج محمدی (۱۳۸۴) و کاراتاوا و همکاران

(۲۰۱۲) تأیید کننده این موضوع است که آرایش الگوی کاشت دو ردیفه با توزیع مناسب نور داخل اجتماع گیاهی و نداشتن رقابت برای گرفتن نور از رشد طولی کمتری برخوردار بوده (به علت تجزیه اکسین در ساقه) در حالی که در سایر آرایش، بعلت وجود رقابت برای گرفتن نور مخصوصاً در کشت کف جوی در اوایل دوره رشد، در نهایت از ارتفاع بالاتری برخوردار شده اند.

تعداد ردیف در بلال

نتایج نشان داد، الگوی های مختلف کاشت در سطح احتمال یک درصد و ارقام ذرت در سطح احتمال پنج درصد معنی دار شد اما در اثر متقابل الگوی کاشت و رقم اختلاف معنی داری مشاهده نشد (جدول ۲). بیشترین تعداد ردیف در بلال مربوط به الگوی کاشت دو طرفه زیگزاگی با ۱۴/۹ ردیف و کمترین آن مربوط به الگوی کاشت یک طرفه با ۱۴ ردیف در بلال بود (جدول ۳). بیشترین تعداد ردیف در بلال در رقم سینگل کراس ۷۰۶ با ۱۵ ردیف و کمترین آن مربوط به رقم بلسن با تعداد ۱۳ ردیف بود (جدول ۳). سلیمانی فر و همکاران (۱۳۹۴) گزارش دادند که تعداد ردیف در بلال تحت تاثیر هیبرید های مختلف معنی دار گشت و رقم سینگل کراس ۷۰۴ بیشترین تعداد ردیف در بلال را دارا بود. افزایش تعداد ردیف دانه در بلال با کاهش رقابت بین بوته ها، که در پژوهش حاضر مشاهده شد، با نتایج پژوهشگران دیگر در یک راستا است (هاشمی دزفولی و هربر، ۱۹۹۲). فاتح و همکاران (۲۰۰۶) نشان دادند اثر الگوی کاشت روی تعداد ردیف دانه در هر بلال معنی دار بوده و الگوی کاشت دو ردیفه نسبت به تک ردیفه از نظر این صفت مقادیر بالاتری را داشت. صابری و همکاران (۲۰۰۶) نیز نتایج مشابهی را گزارش کرده اند. یدوی و همکاران (۱۳۸۶) اعلام نمودند که آرایش کاشت دو ردیفه زیگزاگ به طور معنی داری نسبت به آرایش تک ردیفه تعداد ردیف دانه بیشتری تولید کرد. این صفت می تواند بیشتر تحت تاثیر ژنتیک گیاه قرار گیرد و کمتر تحت تاثیر عوامل محیطی باشد (فیض بخش و همکاران، ۲۰۰۷).

تعداد دانه در ردیف

نتایج نشان داد اثر الگوی های مختلف کاشت و اثر متقابل الگوی کاشت در رقم در سطح احتمال پنج درصد و اثر ارقام ذرت در سطح احتمال یک درصد معنی دار شدند (جدول ۲). بیشترین تعداد دانه در ردیف مربوط به تیمار الگوی کاشت دو طرفه زیگزاگی و رقم سینگل کراس ۷۰۶ با ۳۸ دانه و کمترین آن در الگوی کاشت یک ردیفه و رقم بلسن با تعداد ۲۷ دانه در ردیف بود (نمودار ۱). در مرحله ای که تعداد دانه در ردیف بلال تعیین می شود رقابت بین مقاصد فیزیولوژیک برای مواد پرورده شدید می باشد، در نتیجه با کاهش فاصله بین بوته ها این رقابت شدیدتر شده و تعداد کمتری از گلچه های هر بلال بارور شده و تعداد دانه کمتری ایجاد می شود (سلیمانی فر و همکاران، ۱۳۹۴). کاهش سرعت در پیری برگ ها و در نتیجه امکان فتوسنتز بیشتر در گیاه از دلایل دیگر افزایش

تعداد دانه ها در نتیجه کشت در آرایش کاشت دو ردیفه نسبت به آرایش کشت رایج می باشد (گوزابنلی، ۲۰۱۰). هاشمی دزفولی و هربرت (۱۹۹۲) گزارش کردند، که با افزایش رقابت بین بوته ها به دلیل نزدیکی آنها به یکدیگر، موجب کاهش نور دریافتی به بوته ها گردیده و از این طریق ظهور کاکل به تعویق می افتد. این مهم موجب کاهش زمان مناسب برای گرده افشانی شده و کاهش تعداد دانه ها و افزایش عقیمی دانه ها را در پی دارد. اصولاً تعداد دانه در هر ردیف علاوه جنبه وراثتی، به شرایط محیطی در طول دوره گلدهی نیز بستگی دارد. هر چه شرایط محیطی مساعدتر باشد تعداد گل های بارور و در نتیجه تعداد دانه افزایش خواهد یافت (سرمدنیا و کوچکی، ۱۳۷۶). به نظر می رسد که با کاهش فاصله بین بوته ها روی خط کاشت، ظهور کاکل (ابریشم) در مقایسه با ظهور گل تاجی بیشتر به تعویق می افتد در نتیجه به دلیل کاهش ظرفیت مخزن، تعداد گلچه های عقیم افزایش می یابد، تعداد تخمک های تلقیح شده کاهش می یابد و از تعداد دانه در هر بلال کاسته می شود اگرچه به نظر می رسد که همبستگی بالایی بین تعداد دانه در بلال با تعداد دانه در ردیف بلال وجود دارد ولی تعداد دانه در ردیف بلال بیشترین تغییرات را در مقابل مدیریت های زراعی، عوامل زیستی و غیر زیستی نشان می دهد (صابری و همکاران، ۱۳۸۹).

وزن هزار دانه

نتایج نشان داد، اثر الگوی های مختلف کاشت و اثر ارقام ذرت در سطح احتمال پنج درصد معنی دار شدند اما در اثر متقابل الگوی کاشت در رقم اختلاف معنی داری مشاهده نشد (جدول ۲). بیشترین وزن هزار دانه مربوط به الگوی کاشت دو طرفه زیگزاگی با ۲۱۹/۲۴ گرم و کمترین آن مربوط به الگوی کاشت یک طرفه با ۲۰۵/۹۱ گرم بود (جدول ۳). بیشترین وزن هزار دانه در رقم سینگل کراس ۷۰۶ با تعداد ۲۲۰/۵۸ گرم و کمترین آن مربوط به رقم بلسن با وزن ۲۰۷/۵۲ گرم بود (جدول ۳). رضانی و همکاران (۱۳۸۸) اظهار نمودند که وزن هزار دانه برای الگوی کاشت دو ردیف زیگزاگی با اختلاف ۳۵/۶ گرم بیشتر از تک ردیف خطی بود. که با یافته های این آزمایش مطابقت داشت. طهماسبی و راشد محصل (۲۰۱۰) بیشترین وزن هزار دانه را متعلق به الگوی کاشت زیگزاگ اعلام نمودند که به دلیل استفاده بهتر از عوامل محیطی می باشد، با این وجود وزن هزار دانه، صفتی است که وابستگی بیشتری به ویژگی های ژنتیکی ارقام دارد و کمتر تحت تأثیر عوامل محیطی قرار می گیرد. اکبری نیا و همکاران (۱۳۹۴) اعلام نمودند که، رقم سینگل کراس ۷۰۶ از وزن هزار دانه بالاتری نسبت به سینگل کراس ۷۰۴ برخوردار بود. آرایش کاشت گیاهان می تواند عاملی برای استفاده بهینه و مطلوب از منابع و عوامل محیطی باشد. افزایش وزن دانه ها بر اثر استفاده از آرایش کاشت دو ردیفه روی یک پشته، ممکن است به علت افزایش سرعت تجمع مواد پرورده، افزایش در فتوسنتز برگ ها به دلیل نرسیدن تابش کافی به آنها و یا کاهش سرعت در پیری برگ ها باشد. فتحی (۲۰۰۵) نیز افزایش وزن هزاردانه ذرت در الگوی کاشت مربع و لوزی را به کاهش رقابت درون گونه ای و همچنین رقابت بین اجزای عملکرد در تراکم های بالا ربط داد. که با یافته های طاهرخانی و افشارمنش (۱۳۸۶) نیز

نتایج مشابهی در ذرت مبنی بر حصول بالاترین وزن دانه در الگوی کاشت دو ردیفه نسبت به تک ردیفه بدست آوردند. تجمع تولیدات فتوسنتزی و افزایش وزن هزار دانه، بستگی کامل به سایه انداز گیاهی و تراکم بوته ای دارد (اکبری نیا و همکاران، ۱۳۹۴).

عملکرد دانه

نتایج نشان داد، الگوی های مختلف کاشت و ارقام ذرت در سطح احتمال یک درصد و اثر متقابل الگوی کاشت و رقم در سطح احتمال پنج درصد معنی دار شدند (جدول ۲). بیشترین عملکرد دانه مربوط به تیمار الگوی کاشت دو طرفه زیگزاگی و رقم سینگل کراس ۷۰۶ با ۸۲۴۷/۵۹ کیلوگرم در هکتار و کمترین آن در الگوی کاشت یک ردیفه و رقم بلسن با تعداد ۴۳۴۵/۰۱ کیلوگرم در هکتار بود (نمودار ۲). رقم سینگل کراس ۷۰۶ در تمامی الگوهای کاشت برتر بوده و در الگوی کاشت دو طرفه زیگزاگی نیز تمام ارقام مورد آزمایش بیشترین عملکرد دانه را داشته اند (جدول ۴). با توجه به تأثیر مثبت و معنی دار تغییر الگوی کاشت از یک ردیفه به دو ردیفه بر اجزای عملکرد که منجر به افزایش در آنها می شود می توان پیش بینی نمود که متناسب با آنها نیز بر عملکرد دانه افزوده شود و از آنجایی که اجزای عملکرد دانه توان جبران کنندگی و موازنه با یکدیگر را دارند به دنبال حفظ پتانسیل عملکرد می باشند و در شرایط مطلوب رشد که اجزای عملکرد تکمیل کننده یکدیگر می باشند ولی در شرایط نامناسب رشدی این اجزا کاهش جزء دیگر را تعدیل می نمایند که عملکرد دانه تا حد امکان حفظ شود و کاهش نیابد و گزارش هوم و کبا (۲۰۰۹) نیز حاکی از همین موضوع است. با تغییر در الگوی کاشت مشاهده شد که عملکرد دانه در الگوی کاشت دو ردیفه زیگزاگی برتر می باشد به دلیل آنکه رقابت درون گونه ای کاهش یافته و محدودیتی از نظر منابع برای بوته ها وجود ندارد و سایه اندازی نیز تا حد مطلوبی کاهش می یابد و با توجه به نفوذ نور تا سطوح پایین تر کانوپی بوته ها، تولیدات فتوسنتزی ساخته شده در گیاهان افزایش می یابد و این مواد از مخازن اولیه به مقصد نهایی (دانه ها) انتقال یافته و در آنجا ذخیره می شوند. که با نتایج صوفیان (۱۳۷۷) و سیده وند و همکاران (۱۳۷۹) مبنی بر اینکه بیشترین عملکرد دانه از الگوی کاشت دو ردیفه و کمترین از الگوی کاشت تک ردیفه حاصل شد مطابقت دارد. کینیری و همکاران (۲۰۰۴) گزارش دادند که احتمالاً کاهش عملکرد هر گیاه به علت کاهش تشعشع خورشیدی در قسمت های پایین پوشش گیاهی می باشد. تالز و فیشر (۲۰۱۱) معتقدند که در صورت گرایش به سمت آرایش کاشت مربعی که در آن فواصل بوته در روی ردیف مساوی فواصل بین ردیف هاست عملکرد دانه افزایش می یابد. نتایج مطالعات طاهرخانی و افشارمنش (۱۳۸۶) مؤید آن است که با کاهش فاصله ردیف کاشت عملکرد دانه افزایش می یابد، زیرا با کاهش فاصله بین ردیف ها و افزایش فاصله بین بوته ها، استقرار بوته ها به حالت مربع نزدیک و گیاه به بهترین وجه از عوامل محیطی نظیر نور، آب، مواد غذایی و غیره استفاده می کند. همچنین با توجه به اینکه متناسب با افزایش فاصله ردیف های کاشت میزان تبخیر از سطح خاک نیز افزایش

می‌یابد که می‌تواند گیاه را با محدودیت آب مواجه نموده و منجر به کاهش عملکرد دانه شود. می‌توان دلیل افزایش عملکرد دانه را درکشت های دو ردیفه ایجاد فاصله و فضای مناسب تر برای هر بوته جهت بهره گیری از نور و جذب رطوبت و کود و سایر عناصر غذایی دانست. حجم ریشه ها نیز به دلیل دارا بودن فضای وسیع تر نسبت به روش کشت یک ردیفه بیشتر می باشد و در مجموع ریشه ها در سطح و عمق بیشتری توسعه یافته و از مواد غذایی بهتر استفاده می کنند. چوکان و همکاران (۱۳۹۱) با بررسی عملکرد دانه بین ارقام سینگل کراس ۷۰۴ و ۷۰۶ در مناطق مختلف جغرافیایی اعلام نمودند که رقم جدید سینگل کراس ۷۰۶ برتر بوده است.

جدول ۲- تجزیه واریانس مربوط به صفات مورد بررسی ارقام ذرت و الگوی کاشت

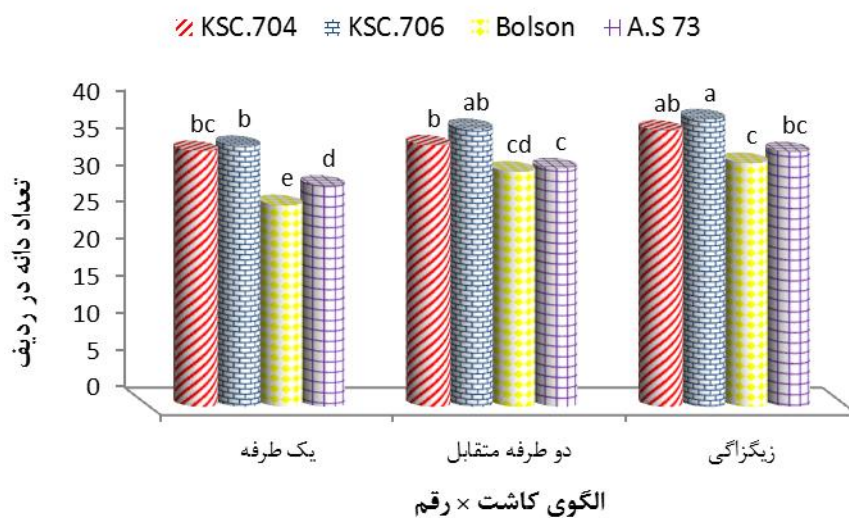
میانگین مربعات					درجه آزادی	منابع تغییرات
عملکرد دانه	وزن هزار دانه	تعداد دانه در ردیف	تعداد ردیف در بلال	ارتفاع ساقه		
۲۷۸۸۶/۷۱ *	۲۰۲/۳۸ n.s	۷۵/۰۲ *	۱۴/۱۸ n.s	۱۱۱۵/۳۹ n.s	۲	تکرار
۴۹۱۷۷/۸۸ **	۸۸۰/۰۳ *	۶۹/۷۵ *	۱۰۸/۳۳ **	۵۷۶۷/۰۹ *	۲	الگوی کاشت (P)
۲۵۴۱/۳۷	۸۷/۷۶	۷/۸۲	۵/۰۴	۸۱۶/۷۲	۴	خطای اصلی (a)
۱۲۶۳۳/۱۶ **	۱۴۶/۲۲ *	۸/۴۹ **	۱/۷۶ *	۱۲۰۶/۴۶ *	۳	رقم (V)
۴۱۷۷/۳۲ *	۴۱/۵۷ n.s	۲/۶۶ *	۰/۲۶۴ n.s	۳۷۲/۵۵ n.s	۶	الگوی کاشت × رقم
۱۰۹۴/۰۶	۳۳/۴۹	۱/۲۱۲	۰/۴۴۲	۲۸۸/۶۳	۱۸	خطای فرعی (b)
۵/۲۲	۲/۷	۳/۲۶	۴/۵۷	۸/۶۴		ضریب تغییرات (%)

ns و * و ** به ترتیب بیانگر تفاوت غیر معنی دار و معنی دار در سطح پنج و یک درصد می باشد.

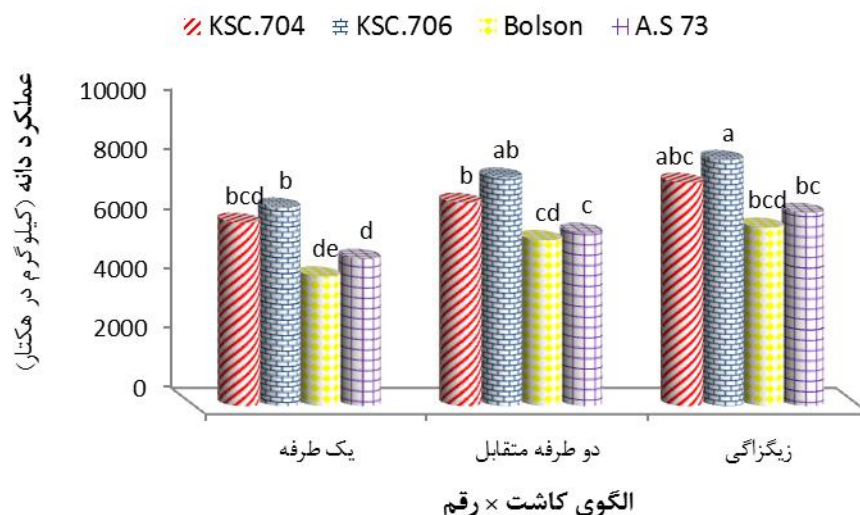
جدول ۳- مقایسه میانگین اثرات ساده صفات مورد بررسی ارقام ذرت و الگوهای کاشت

میانگین صفات		تیمارها	
وزن هزار دانه (گرم)	تعداد ردیف در بلال	ارتفاع ساقه (سانتی متر)	الگوی کاشت
۲۰۵/۹۱ ^b	۱۴/۰۴ ^b	۲۰۰/۱۸ ^a	معمولی
۲۱۵/۶۴ ^{ab}	۱۴/۵۸ ^{ab}	۱۹۷/۰۸ ^{ab}	دو طرفه متقابل
۲۱۹/۲۴ ^a	۱۴/۹۳ ^a	۱۹۲/۴۹ ^b	زیگزاگی
رقم			
۲۱۵/۴۳ ^{ab}	۱۴/۷۸ ^{ab}	۱۹۹/۳۹ ^a	KSC.704
۲۲۰/۵۸ ^a	۱۵/۳۰ ^a	۲۰۱/۹۴ ^a	KSC.706
۲۰۷/۵۲ ^{bc}	۱۳/۸۷ ^b	۱۹۰/۵۷ ^{bc}	Bolson
۲۱۰/۸۶ ^b	۱۴/۱۱ ^b	۱۹۴/۴۳ ^b	A.S 73

میانگین تیمارهایی که دارای حروف مشابهی هستند؛ بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح ۵ درصد از لحاظ آماری اختلاف معنی داری با همدیگر ندارند.



نمودار ۱- میانگین تعداد دانه در ردیف تحت اثر متقابل الگوی کاشت در رقم



نمودار ۲- میانگین عملکرد دانه تحت اثر متقابل الگوی کاشت در رقم

نتیجه گیری

نتایج نشان داد که الگوی کاشت دو طرفه زیگزاگی به دلیل نوع آرایش و ورود بهتر نور به درون کانوپی و جذب بیشتر تشعشع، باعث بهبود و افزایش عملکرد در تمامی ارقام آزمایشی شد و بین ارقام مورد آزمایش، رقم سینگل کراس ۷۰۶ به دلیل آرایش بهتر برگ و هیبرید جدید تر و استفاده بهتر از شرایط محیطی توانست بیشترین عملکرد و اجزای عملکرد را داشته باشد. در نتیجه در تیمار الگوی کاشت دو طرفه زیگزاگی و کاربرد رقم سینگل کراس ۷۰۶ بیشترین عملکرد دانه حاصل شد که می تواند در منطقه قابل توصیه باشد.

منابع

- ۱- اسداله زاده، ر.، نادری، ا. و لک زاده، ا. ۱۳۸۹. اثر تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه، ژنوتیپ های گندم در الگوهای مختلف کاشت. فصلنامه علمی پژوهشی فیزیولوژی گیاهان زراعی. سال دوم، شماره اول. ص ۵۳-۶۵.
- ۲- افشارمنش، غ. ۱۳۸۹. بررسی اثرات الگوی کاشت بر روی عملکرد دانه ارقام ذرت در منطقه جیرفت. گزارش نهایی مرکز تحقیقات کشاورزی شهید مقبلی جیرفت و کهنوج. ۳۵ صفحه.

- ۳- اکبری نیا، آ.، داداشی، م.، ر. و مختارپور، ح. ۱۳۹۴. تأثیر تراکم بوته بر صفات مهم زراعی هیبریدهای جدید ذرت دانه ای در مقایسه با هیبرید *KSC 704* در منطقه گرگان. مجله پژوهش های به زراعی. جلد ۷، شماره ۲. ص ۱۴۳-۱۳۴.
- ۴- چوکان، ر. ۱۳۹۱. ذرت و ویژه گی های آن، چاپ اول، نشر آموزش کشاورزی.
- ۵- خدابنده، ن. ۱۳۸۹. غلات، چاپ دهم، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۶- رمضان، م.، مبصر، ح.، ر.، محسنی، م. و رضایی، ر. ۱۳۸۸. اثر فاصله بین ردیف، تراکم و الگوی کاشت ذرت سیلویی *KSC 704* درکشت تأخیری تابستانه بعد از برداشت برنج. یافته های نوین کشاورزی. سال سوم، شماره ۳. ص ۲۶۱-۲۵۰.
- ۷- سرمدنا، غ؛ کوچکی. ۱۳۷۶. فیزیولوژی گیاهان زراعی (ترجمه) انتشارات جهاد دانشگاهی.
- ۸- سلیمانی فر، ع.، ناصری، ر.، و کرمی، ر. ۱۳۹۴. عملکرد دانه و برخی صفات زراعی ذرت دانه ای در الگوهای مختلف کاشت. نشریه علمی پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی، جلد نهم، شماره ۳(۳۵). ص ۴۶۰-۴۴۷.
- ۹- سیده وند، م.، ج.، ولی زاده، قنادها، م. ر. و بانک ساز، ا. ۱۳۷۹. بررسی تغییر الگوی کاشت و تراکم روی عملکرد ذرت سینگل کراس ۷۰۴. چکیده مقالات ششمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. بابلسر.
- ۱۰- صابری، ع.، ر.، فیض بخش، م.، ت.، مختارپور، ح.، مساوات، ا. و عسگر، م. ۱۳۸۹. اثر تراکم بوته و آرایش کاشت بر روی عملکرد و اجزای عملکرد دانه ذرت دان های رقم سینگل کراس ۷۰۴. مجله به زراعی نهال و بذر. جلد ۲، شماره ۲۶. ص ۱۳۶-۱۲۳.
- ۱۱- صوفیان، م. ۱۳۷۷. بررسی اثرات تغییر الگوی کاشت و تراکمهای مختلف بر شاخص های فیزیولوژیک رشد و عملکرد ذرت دانه ای و علوفه ای رقم *SC 647* (محقق). پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج.
- ۱۲- طاهر خانی، م. و افشارمنش، غ. ر. ۱۳۸۶. بررسی تاثیر الگوی کاشت، فاصله ردیف و تراکم بوته بر عملکرد دانه ذرت. مجله پژوهش و زراعت در زراعت و باغبانی. شماره ۷۷. ص ۱۹۹-۱۹۳.
- ۱۳- محمدی، ع. ۱۳۸۴. بررسی اثر تراکم و فواصل خطوط کاشت بر خصوصیات مورفولوژیک و فیزیولوژیک و عملکرد ذرت ۷۰۴. چکیده مقالات پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، کرج، ۱۳-۹ صفحه ۴۳۶.
- ۱۴- مقصدلو، م.، داداشی، م.، ر. و مختارپور، ح. ۱۳۹۴. اثر تراکم های مختلف کاشت بر صفات رویشی و عملکرد علوفه هیبریدهای جدید ذرت سیلویی در منطقه گرگان. مجله پژوهش های به زراعی، جلد ۷، شماره ۳. ص ۲۲۱-۲۱۴.

- ۱۵- یدوی، ع، ر، زند، ا، قلاوند، ا، و آقاخانی، م. ۱۳۸۶. بررسی اثر تراکم بوته و آرایش کاشت بر عملکرد و اجزاء عملکرد ذرت دانه ای تحت رقابت با علف هرز تاج خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus L*)
مجله پژوهش های زراعی ایران، جلد ۵، شماره ۱. ص ۱۸۷-۲۰۰.
- 16- Begnate, S. H., R. I. Hamilton, L. M. Dwyer, D. W. Stewart and D. L. Smith. 1997. Effects of population density and planting pattern on the yield and yield components of leafy reduced-stature maize in a short-season area. 1997. *J. of Agron. Crop Sci.* 179: 9-17.
- 17- Caravetta, C.J, Cherney. H.Johnson. 2012. Whithin row spacing Influences on diver sorghum genotypes. *I.morphology. Agron. J.* 82, 2, 206- 210.
- 18- Daryaei, F. 2015. Effect of planting pattern, plant density and integration of zeoconix and chemical fertilizer (urea) on sunflower yield and yield components. *International Journal of Agronomy and Agricultural Research (IJAAR)*. Vol. 7, No. 6, p. 1-11.
- 19- Fateh. A, F. Sharifzadeh, D. Mazaheri and M. A. Baghestani. 2006. Evaluation of competition common lambsquarters and corn planting on yield and yield component corn (*SC704*). *Res. Construction J.* 73: 87-95.
- 20- Fathi. Gh. 2005. The study of effects planting pattern and density on light amortization coefficient, radiation absorption and yield of sweet corn (*SC402*). *J. Agric. Sci. Natur. Resour.* 12: 131-141.
- 21- Feyzbakhsh, M. T., Nemati, N. A., Mokhtarpour, H., Mosavat, S. A., Saberi, A. R., and Sheikh, F. 2007. The effect of removal and plant density on yield and yield components of sweet corn. *Pajouhesh and Sazandegi* 77: 125-130.
- 22- Gardner, F. P. and Tietio-kagho, F. 2005. Responses of maize to plant population density. I. canopy development, Light relationships and vegetive growth. *Agron J.* 80:930-935.
- 23- Gozubenli, H. 2010. Influence of planting patterns and plant density on the performance of maize hybrids in the eastern mediterranean conditions. *Journal of Agriculture & Biology.* 12(4): 556-560.
- 24- Hashemi-Dezfouli, A., and S.J. Herbert. 1992. Effect of leaf orientation and density on Yield of corn. *Iranian Agriculture Research.* 11: 89-104.
- 25- Hum, D. and Kebe, J. 2009. Response to planting data and population density by early-aturing sorghum hybrids in Ontario. *Can.J.Plant.*
- 26- Kiniry, J. R., C. E. Simpson, A. M. Schubert and J. D. Reed. 2004. Peanut leaf area index, light interception, radiation use efficiency, and harvest index at three sites in Texas. *Field Crops Research*, Article in press.
- 27- Nassiri, S.M., Sepaskhah, A.R., and Maharlooei, M.M. 2016. The effect of planting methods on maize growth and yield at different irrigation regimes. *Iran Agricultural Research* (2016) 35(1) 27-32 .
- 28- Saberi, A.R., Mokhtarpour, H., and Mosavat, S.A. 2014. The possessions of plant density and planting arrangement on dry yield and some agronomic characteristics of sweet corn (*Zea mays l.*), H.S.C. 403 cultivar. *International Journal of Farming and Allied Sciences.* 3(1): 91-98.

- 29- Tahmasebi, A., and M.H. Rashed Mohasel. 2010. Effect of plant density and planting pattern on yield and yield components of two maize hybrids. *Journal of Agricultural research* (1)7: 105 -1114.
- 30- Talnr, P.R. and N. M. Fisher. 2011. *The physiology of tropical field crops.*, John Wiley and Sons. N.Y.

Compare the Yield and yield components of maize (*Zea mays* L.) in different planting patterns

Abstract:

This experiment was conducted based on split plot layout with completely randomized block design with 3 replications In the summer 2015 in an experimental farm, in Shushtar. Where planting pattern as main plots in three levels: 1- normal planting pattern (one row center stack), 2- two-row planting in the region Daghhab and facing each (mutual) on a stack, 3- Planting as zigzag double row distance of 30 cm on stacks at a distance 75 cm and sub-plots Includes four types of maize cultivar: 1- S.c 704, 2- S.c 706, 3- Bolsen. and 4- A.s 73. The results showed The difference between the different levels of planting patterns on The number of rows per maize and grain yield significant at %1 level of probability and on stem height, thousand grain weight and seed number per row was significant at %5 level of probability. The difference between the cultivar in number of seeds in row and grain yield significant at %1 level of probability and on stem height, number of rows per maize and thousand grain weight was significant at %5 level of probability. The highest grain yield in zigzag planting pattern with KSC 706 cultivar with 8247/59 kg/ha was. According to the results, application of double row zigzag planting pattern with cultivar new KSC 706 can With improve the physiological growth indices, The highest yield and yield components in the region gained.

Keywords: planting pattern, maize cultivar, grain yield, thousand grain weight.