

تأثیر تاریخ کاشت، تراکم بوته و الگوی کاشت بر عملکرد ذرت دانه‌ای (*Zea mays L*) در منطقه بیرانشهر

Effects of planting date, plant density and planting pattern on yield of corn (*Zea mays L*) in Beiranshahr region

هادی خاوری^{۱*}، علی خورگامی^۲، کریم خادمی^۳، بهروز امرایی^۴

چکیده

به منظور بررسی اثر تاریخ کاشت، تراکم و الگوی کاشت بر عملکرد و خصوصیات ذرت دانه‌ای سینگل کراس ۶۴۷ آزمایشی به صورت اسپلیت پلات فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار در منطقه بیرانشهر استان لرستان در سال زراعی ۱۳۹۴ به اجرا درآمد. عوامل مورد بررسی شامل تاریخ کاشت در سه سطح (۲۵ اردیبهشت، ۱۲ خرداد و ۲۹ خرداد)، تراکم در سه سطح (۶۰، ۷۵ و ۸۵ هزار بوته در هکتار) و آرایش کاشت یک ردیفه و دو ردیفه بود. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که تاریخ کاشت و تراکم بوته بر عملکرد دانه معنی‌دار گردید. اثر ساده تاریخ کاشت و آرایش کاشت تأثیر معنی‌داری بر عملکرد دانه نداشت. بیشترین عملکرد دانه (۱۴/۶۵۳ کیلوگرم در هکتار) در تراکم ۸۵ هزار بوته در هکتار بدست آمد. اثر متقابل در بین تیمارها بر روی عملکرد دانه معنی‌دار گردید. مقایسه میانگین-ها بیانگر آن بود که از نظر عملکرد دانه، تیمار اثر متقابل تاریخ کاشت، تراکم و آرایش کاشت برتری محسوسی در مقایسه با دیگر تیمارها داشتند.

واژه‌های کلیدی: تراکم گیاهی، ویژگی‌های زراعی، سینگل کراس ۶۴۷، ذرت دانه‌ای

Email: ۲۰۰۶.khavari.hadi@gmail.com

۱. گروه کشاورزی-زراعت، واحد خرم‌آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، خرم‌آباد، ایران.

۲. استادیار پژوهشی، گروه کشاورزی-زراعت، واحد خرم‌آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، خرم‌آباد، ایران.

۳. عضو هیأت علمی، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، خرم‌آباد، ایران.

۴. دانشجوی دکتری تخصصی، گروه کشاورزی-زراعت، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، البرز، ایران.

مقدمه

ذرت با نام علمی (*Zea mays* L) یکی از گیاهان مهم خانواده غلات است و به دلیل عملکرد بالا و مصارف گوناگون، کشت آن در سراسر جهان گسترش یافته است و رتبه سوم را بعد از گندم و برنج از نظر سطح زیر کشت به خود اختصاص داده است. ذرت سهم عمده‌ای در تأمین مواد غذایی مورد نیاز انسان، دام، طیور و مصارف صنعتی دارد و از نظر تأمین انرژی دارای اهمیت فراوان است. امروزه ذرت در تغذیه طیور و همچنین تولید تخم مرغ به عنوان یک منبع مهم در جیره غذایی شناخته شده است (Kordi, ۲۰۱۲). سطح زیر کشت و میانگین عملکرد دانه این گیاه در کشور به ترتیب ۳۵۰ هزار هکتار و ۳۴۹۴ کیلوگرم در هکتار می باشد (FAO, ۲۰۱۲). افزایش تولید محصولات کشاورزی به دو روش افزایش سطح زیر کشت و افزایش عملکرد در واحد سطح امکان پذیر می باشد. با توجه به محدودیت منابع طبیعی خاک، آب و غیره باید در جهت افزایش عملکرد در واحد سطح که هدف اصلی زراعت است گام برداشت. استفاده از ارقام اصلاح شده، تهیه و آماده سازی بستر مطلوب، انتخاب تاریخ و آرایش کاشت مناسب و تناوب زراعی افزایش عملکرد محصول در واحد سطح را به دنبال خواهد داشت (Khajehpoor, ۲۰۰۰). تولید محصول با کیفیت بالا مطابق شاخص‌های معین، مانند تولید بذر دورگ، از اهداف تولید کنندگان می باشد (Seifi and Alimardani, ۲۰۱۰). تاریخ کاشت و انتخاب رقم مناسب دو عامل مهم و اثر گذار بر عملکرد ذرت هستند (Ramankutty *et al.*, ۲۰۰۲). تاریخ کاشت مناسب منجر به بهره‌برداری بهینه و حداکثری عملکرد خواهد شد که برای ارقام مختلف با توجه به فصل و هدف کشت مشخص می شود. برخی محققین گزارش کردند که تأخیر در تاریخ کاشت می تواند موجب کوتاه شدن دوره رشد شده و تولید مواد فتوسنتزی برای ذخیره در دانه را کاهش دهد (Hunter ۱۹۸۰; Gesch and Archer ۲۰۰۵). تأخیر در زمان کاشت، فصل رشد را کاهش داده و باعث می شود رقم‌های دیررس پیش از رسیدن به مرحله فیزیولوژیک در معرض آسیب سرمای آخر فصل قرار گیرند (Nielsen *et al.*, ۲۰۰۲).

محققین در بررسی تاریخ کاشت و تراکم بوته بر عملکرد بلال سبز ذرت شیرین سینگل کراس ۴۰۳ در منطقه گرگان گزارش کردند که حداکثر عملکرد بلال به میزان ۲۰۲۵۰ کیلوگرم در هکتار در تاریخ کاشت ۹ اردیبهشت بدست آمد. در این بررسی تراکم بوته نیز میزان تولید بلال، طول بلال و شاخص برداشت را تحت تأثیر قرار داد. ولی با افزایش تراکم طول بلال کاهش یافت و تراکم ۵۵ تا ۶۵ هزار بوته در هکتار برای کشت بهاره ذرت شیرین و قابلیت عرضه بهتر به بازار توصیه گردید. (مختارپور و همکاران، ۱۳۸۳). آرایش کاشت بایستی به نحوی باشد که بتواند حداکثر استفاده را از تابش نور خورشید برای گیاه فراهم کند، زیرا کارایی جذب انرژی تابشی که بر سطح یک مزرعه می تابد به سطح برگ کافی بستگی دارد که به طور یکنواخت توزیع شده و سطح مزرعه را پوشانیده باشد. این هدف با تراکم مناسب بوته در سطح مزرعه میسر است (Biaziegr and Glover, ۱۹۸۰). استقرار تراکم مطلوبی از بوته های سالم در مناسب ترین الگوی آرایش کاشت اساس یک سیستم موفق تولید زراعی است. در مراحل ابتدایی رشد گیاه زراعی به منظور دستیابی به عملکرد مطلوب بایستی کوشش نمود تا تعداد کافی و یکنواخت بوته استقرار یابد. اولسون و سادر (Olson and Sadler, ۱۹۸۸) گزارش کردند که فاصله ردیف در ذرت تا حد زیادی در توزیع بوته های روی ردیف برای هر تراکم خاص تأثیر می گذارد. بوته ها برای عناصر غذایی، نور و سایر فاکتورهای رشد با هم رقابت می کنند، بنابراین طبیعی است که گیاهان در فاصله معینی از یکدیگر قرار گیرند به طوری که حداقل رقابت و حداکثر عملکرد در یک آرایش

مناسب حاصل شود. تا قبل از سال ۱۹۷۰ کشاورزان در کشت ذرت کاربرد فاصله ردیف ۷۵ سانتیمتری را مبنای تولید اقتصادی می دانستند، اما امروزه با پیشرفت و تولید هیبریدهای پر محصول، استفاده از کودهای شیمیایی، مدیریت مزرعه- ای بهتر و ماشین های پیشرفته کشاورزی نیاز هست که تحقیقات بیشتری در مورد تعیین دقیق فاصله خطوط کاشت انجام شود (Dale and Jason, ۲۰۰۰).

یکی از دلایل افزایش عملکرد محصول در تاریخ کاشت زود هنگام مناسب تر بودن شرایط آب و هوا و فرصت بیشتر گیاه برای طی مراحل رشد و نمو است و درجه حرارت در زمان گرده افشانی در این تاریخ کاشت مناسب تر از سایر تاریخ کاشت ها بوده است اما تأخیر در کاشت باعث شد که مراحل پایانی رشد با درجه حرارت پایین برخورد کرده و سرعت رشد محصول و سرعت رشد نسبی در گیاه و سطح برگ کاهش یابد. در نتیجه تجمع ماده خشک در گیاه کمتر شده و عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک کاهش یابد (معینی راد و همکاران، ۱۳۸۷). عملکرد ذرت در نتیجه اصلاح ارقام و روش های به زراعی تدریجاً افزایش یافته است ولی این گیاه هنوز دارای استعداد و ظرفیت لازم برای پاسخ به عملیات به زراعی و به نژادی در جهت افزایش عملکرد است. تراکم و آرایش کاشت مناسب از جمله عوامل موثر بر عملکرد دانه ذرت هستند که بسته به رقم و منطقه متفاوت می باشند. در تراکم های زیاد رقابت برای رطوبت، مواد غذایی و نور افزایش می یابد (Troyer and Rosenbrook, ۱۹۸۳). با توجه به اینکه تاکنون تحقیقات به زراعی برای این محصول در منطقه بیرانشهر انجام نشده است این آزمایش با هدف تعیین بهترین تاریخ کاشت، تراکم بوته و آرایش کاشت برای حصول بالاترین عملکرد، افزایش تولید در واحد سطح و دستیابی به مناسب ترین شیوه کاشت اجرا شد.

مواد و روش ها

این تحقیق در سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳ در روستای گولاب واقع در ۴۰ کیلومتری شمال شرقی شهرستان خرم آباد با عرض جغرافیایی ۴۸ درجه و ۳۰ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۳۳ درجه و ۲۷ دقیقه شرقی و ارتفاع ۱۶۶۰ متری از سطح دریا اجرا شد. آزمایش به صورت طرح اسپیلت پلات- فاکتوریل در قالب بلوک های کامل تصادفی با چهار تکرار انجام شد. کرت های اصلی شامل تاریخ کاشت در سه سطح (۲۵ اردیبهشت، ۱۲ خرداد و ۲۹ خرداد)، تراکم بوته در سه سطح (۶۰، ۷۵ و ۸۵ هزار بوته در هکتار) و آرایش کاشت به صورت (یک ردیفه و دو ردیفه) بود. ابتدا از خاک مزرعه نمونه برداری انجام (جدول ۱) و بر مبنای تجزیه خاک توصیه کودی انجام گردید.

جدول ۱- تجزیه شیمیایی خاک

K (mg/kg)	P (mg/kg)	N (%)	O.C (%)	Ec (ds/m)	pH	خاک مزرعه
۳۵۰	۹۹	۹۸	۱/۳۵	۰/۶۸	۶/۸	۰ تا ۳۰ سانتی متر

اندازه هر کرت آزمایشی به ابعاد ۳/۷۵ × ۱۰ و دارای ۵ ردیف کاشت بود. فاصله بین کرت ها ۱/۵ متر و بین تکرارها ۲ متر بود. کاشت ذرت و اعمال تیمارهای آزمایشی با توجه به نقشه آزمایش انجام گردید. به همین منظور زمین توسط گاوآهن برگردان دار شخم، سپس جوی و پشته ها با نهرکن ایجاد شد. بذور با قارچ کش ویتاواکس تیرام ضد عفونی و کاشت به روش دستی انجام گردید و بلافاصله بعد از آن اقدام به آبیاری شد. عملیات کنترل علفهای هرز در دو نوبت به

روش وجین دستی انجام شد. آبیاری نیز پس از سبز شدن و استقرار بوته‌ها، در طول رشد هر ۷ روز یک بار انجام گردید. در این آزمایش ویژگی‌هایی از قبیل تعداد دانه در ردیف، تعداد ردیف دانه در بلال، وزن دانه بلال، وزن هزار دانه و عملکرد دانه مورد بررسی قرار گرفتند. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار SAS ver ۹,۱ و مقایسه میانگین‌ها توسط آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

نتایج و بحث

تعداد دانه در ردیف بلال

نتایج حاصل از تجزیه واریانس آزمایش، بیانگر آن بود که اثر متقابل تراکم بوته در الگوی کاشت بر تعداد دانه در ردیف بلال در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار شد و در بین اثر ساده و متقابل دیگر تیمارها اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید (جدول ۲). در رابطه با افزایش تراکم، رقابت در میان گیاهان افزایش یافته و ضمن سایه اندازی بوته‌ها بر یکدیگر در مرحله گلدهی که گیاه در مراحل پایانی فاز رویشی می‌باشد و چتر برگی آن به طور کامل تشکیل گردیده است، گرده افشانی ضعیف و گل‌ها عقیم می‌شوند. در نتیجه اولین نقطه اثر حاصل این فرآیند روی عملکرد اقتصادی کاهش تعداد دانه در ردیف خواهد بود. همچنین مقایسه میانگین تیمارها بیانگر آن بود که بالاترین تعداد دانه در ردیف در تراکم ۸۵ هزار بوته در هکتار و تاریخ کاشت دوم ۱۲ خرداد مشاهده گردید. احمدوندی (۱۳۸۴) نیز در بررسی انجام شده در شهرستان کوه‌دشت استان لرستان نشان داد که تاریخ کاشت بر تعداد دانه در بلال تأثیر می‌گذارد.

در زمان تاریخ کاشت دوم درجه حرارت بیشتری به بلال خواهد رسید و نیاز حرارتی از ظهور کاکل تا رسیدن فیزیولوژیک در هیبریدهای متوسط رس، در این زمان تأمین خواهد شد و سرعت پرشدن دانه زیاد می‌باشد. همچنین با افزایش تراکم بوته ذرت تعداد دانه‌ها در بلال افزایش می‌یابد و با کاهش تراکم بوته، تعداد دانه در بلال کاهش می‌یابد. دیگر محققین نشان دادند که با افزایش تراکم تعداد دانه در بلال افزایش می‌یابد (Biaziegr and Glover., ۱۹۸۰).

تعداد ردیف دانه در بلال

نتایج حاصل از تجزیه واریانس آزمایش، نشان دهنده آن بود که تأثیر عامل‌های مورد بررسی و اثر متقابل عامل‌ها با یکدیگر بر تعداد ردیف در بلال معنی‌دار نشد (جدول ۲). که می‌توان اظهار داشت این صفت به‌عنوان یک صفت موروثی و کمتر تحت تأثیر شرایط محیطی قرار می‌گیرد. مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد اثر ساده و متقابل تاریخ کاشت، تراکم بوته و آرایش کاشت نیز دارای اختلاف معنی‌داری نیستند.

در یک بررسی محققین دریافتند که تعداد ردیف دانه در بلال در هیبریدهای مختلف در هنگام که تراکم گیاهی از ۱۶۳۰۰ به ۴۶۹۰۰ بوته در هکتار افزایش یافت تغییری نداشت (Tollenaar *et al.*, ۱۹۹۲). همچنین ابراهیمی (۱۳۷۶) در منطقه کوه‌دشت لرستان نشان داد که تعداد ردیف دانه در بلال کمتر تحت تأثیر شرایط محیطی قرار می‌گیرد.

وزن دانه در بلال

نتایج حاصل از تجزیه واریانس آزمایش، بیانگر آن بود اثر تاریخ کاشت بر وزن دانه بلال غیر معنی دار و اثر تراکم بوته در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار گردید. بیشترین وزن دانه بلال در بالاترین تراکم (۸۵ هزار بوته در هکتار) و تاریخ کاشت دوم بدست آمد که با نتایج آزمایش دیگر محققین مطابقت دارد (stoskopf, ۱۹۸۵).

یکی از دلایل افزایش وزن دانه می تواند تراکم بیشتر نسبت به دیگر تیمارها و همچنین بهره گیری از فصل رشد مناسب از نظر دمای منطقه و همچنین فرصت کافی برای پر شدن دانه باشد. در تاریخ کاشت سوم با توجه به کاهش دمای پایان فصل رشد در منطقه وجود داشت فرصت کافی برای دانه بندی و پر شدن دانه کمتر و شاهد کاهش وزن دانه بلال در بوته بودیم.

وزن هزار دانه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس آزمایش، نشان دهنده آن بود که تأثیر تاریخ کاشت بر وزن هزار دانه غیر معنی دار گردید (جدول ۲). اما تراکم بوته بر وزن هزار دانه در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار شد. وزن هزار دانه یک صفت ژنتیکی و کمتر از محیط اطراف تأثیر می پذیرد. به نحوی که مقایسه میانگین ها بیانگر آن بود که بیشترین تراکم (۸۵ هزار بوته در هکتار) و تاریخ کاشت دوم ۱۲ خرداد توانست وزن دانه بلال را تا حدی افزایش دهد.

عملکرد دانه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس، بیانگر آن بود که تاریخ کاشت بر عملکرد دانه در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار گردید. اما اثر تراکم بوته تأثیر معنی داری بر عملکرد دانه نداشت (جدول ۲). اثر متقابل دو عامل تاریخ کاشت و تراکم بوته در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار شد. آرایش کاشت و اثر متقابل تاریخ کاشت، آرایش کاشت و تراکم بوته و آرایش کاشت تأثیر معنی داری بر عملکرد دانه نداشت. اثر متقابل سه عامل تاریخ کاشت، تراکم بوته و آرایش کاشت در سطح احتمال ۵ درصد بر عملکرد دانه معنی دار گردید.

مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که بالاترین عملکرد دانه در تراکم (۸۵ هزار بوته در هکتار) و کمترین میزان عملکرد در تراکم (۶۰ هزار بوته در هکتار) به ترتیب با ۱۴/۶۵۳ و ۹/۸۲۲ تن در هکتار بدست آمد (نمودار ۱). مقایسه میانگین اثر متقابل نشان داد که بالاترین عملکرد دانه در تاریخ کاشت دوم ۱۲ خرداد با تراکم (۸۵ هزار بوته در هکتار) و کمترین عملکرد دانه در تاریخ کاشت اول ۲۵ اردیبهشت با تراکم (۶۰ هزار بوته در هکتار) به ترتیب با عملکرد ۱۵/۶۳۷ و ۹/۷۷۴ تن در هکتار بدست آمد. همچنین بالاترین عملکرد دانه در تاریخ کاشت دوم در آرایش کاشت دو ردیفه و کمترین عملکرد در تاریخ کاشت سوم در آرایش کاشت دو ردیفه به ترتیب با عملکرد ۱۲/۵۶۱ و ۱۱/۳۷۹ تن در هکتار بدست آمد. اثر متقابل تراکم بوته در آرایش کاشت نشان داد که بالاترین عملکرد دانه در تراکم (۸۵ هزار بوته در هکتار) در آرایش کاشت دو ردیفه و کمترین عملکرد در تراکم (۶۰ هزار بوته در هکتار) با آرایش کاشت دو ردیفه به ترتیب با عملکرد ۱۴/۷۱۹ و ۹/۲۷۲ تن در هکتار بدست آمد. اثر متقابل سه عامل تاریخ کاشت در تراکم بوته در آرایش کاشت بالاترین عملکرد دانه در تاریخ کاشت دوم در تراکم (۸۵ هزار بوته در هکتار) با آرایش کاشت دو ردیفه و کمترین در تاریخ کاشت سوم در تراکم (۶۰ هزار بوته در هکتار) با آرایش کاشت دو ردیفه به ترتیب با عملکرد ۱۵/۸۴۹ و ۸/۹۴۳ تن در هکتار بدست آمد (نمودار ۱). تأخیر در تاریخ کاشت ذرت به علت بالا بودن دما در شب و همچنین به دلیل

افزایش تنفس که سبب مصرف ذخایر کربوهیدرات‌ها و انتقال کم‌تر آن‌ها به دانه می‌شود، کاهش عملکرد دانه در ذرت را به دنبال دارد (Ahmadi, ۱۹۹۳).

در یک بررسی تراکم بالا باعث افزایش عملکرد در گیاه ذرت شد چون در تراکم‌های بالا (در حد مطلوب) مجموع تشعشع آفتاب به وسیله کنوپی افزایش پیدا می‌کند (Hashemi *et al.*, ۱۹۹۲). همچنین در یک بررسی عسگری راد (۱۳۸۰) نشان داد که دستیابی به عملکردهای بیشتر محصول در تراکم‌های بالاتر بوته در عرض جغرافیایی پایین‌تر با استفاده از هیبریدهای ذرت دور از دسترس نیست. البته در تراکم‌های بالا رقابت برای جذب رطوبت و مواد غذایی زیاد می‌شود ولی این افزایش تراکم هم در حد بالا تا حدی مطلوب می‌باشد، در تراکم بیش از حد عملکرد کاهش پیدا می‌کند.

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات اندازه گیری شده

منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی df	تعداد دانه در ردیف	تعداد ردیف دانه در بلال	وزن دانه در بلال (gr)	وزن هزار دانه (gr)	عملکرد دانه (Ton/ha)
تکرار	۳	۲۱/۲۷۸	۰/۱۱۱	۱۸۸/۲۴۵۱	۳۹۶/۸۷۲۲	۶/۸۴۱
تاریخ کاشت	۲	۱۷/۵۹۷ ^{ns}	۰/۷۸۹ ^{ns}	۱۰۷/۲۸۵۸ ^{ns}	۵۲/۵۴۳۱ ^{ns}	۵/۸۴۱ ^{ns}
خطای اصلی	۶	۲۰/۶۵۳	۱/۷۸۹	۱۳۰۱/۷۱۷	۶۰۸/۰۹۷	۴/۰۳۶
تراکم بوته	۲	۱/۷۲۲ ^{ns}	۱/۰۵۶ ^{ns}	۷۰۶/۱۷۵*	۱۵۲/۷۱۸۱**	۱۴۳/۰۰۰**
تاریخ کاشت در تراکم بوته	۴	۷/۲۰۱ ^{ns}	۱/۲۳۳ ^{ns}	۵۱۴/۲۶۲*	۵۵۶/۳۰۶ ^{ns}	۲/۱۴۹*
الگوی کاشت	۱	۱/۷۲۲ ^{ns}	۰/۷۸۹ ^{ns}	۰/۴۶۴ ^{ns}	۷۰۹/۰۰۰ ^{ns}	۰/۰۷۱ ^{ns}
تاریخ کاشت در الگوی کاشت	۲	۱۵/۰۹۷ ^{ns}	۰/۷۸۹ ^{ns}	۵۸/۴۶۴ ^{ns}	۵۱/۷۹۲ ^{ns}	۰/۳۵۵ ^{ns}
تراکم بوته در الگوی کاشت	۲	۳/۰۵۶*	۱/۶۲۲ ^{ns}	۱۹۰۱/۵۲۱ ^{ns}	۲۲۳/۴۵۴۲**	۶/۶۵۵ ^{ns}
تاریخ کاشت در تراکم بوته در الگوی کاشت	۴	۱/۶۱۸ ^{ns}	۰/۶۲۲ ^{ns}	۱۱۲/۳۲۹**	۵۲۴/۹۵۸ ^{ns}	۰/۳۸۸*
خطای فرعی	۴۵	۲/۴۲۸	۰/۸۴۱	۱۷۴/۵۷۲	۲۹۶/۲۹۴	۱/۰۲۸
ضریب تغییرات (%)		۳/۷۵	۵/۲۸	۸/۲۳	۶/۰۴	۷/۰۵

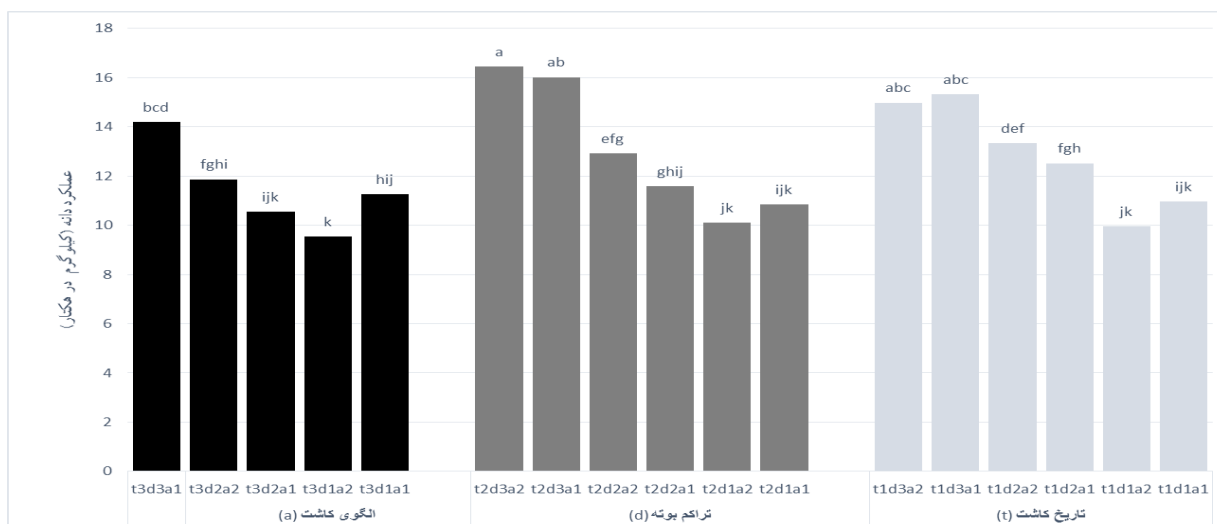
ns, **, * به ترتیب غیرمعنی دار، معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر ساده عامل‌ها بر صفات اندازه گیری شده ذرت

عملکرد دانه (Ton/ha)	وزن هزار دانه (gr)	وزن دانه در بلال (gr)	تعداد ردیف دانه در بلال	تعداد دانه در ردیف	
تاریخ های کاشت					
۱۱/۲۱ ^a	۲۴۰/۰۰ ^a	۱۳۷/۴۹ ^a	۱۴/۳۳ ^a	۳۸/۴۱۷ ^a	۲۵ اردیبهشت ماه
۱۱/۹۲ ^a	۲۳۲/۵۰ ^a	۱۳۷/۴۹ ^a	۱۴/۶۷ ^a	۳۸/۴۲ ^a	۱۲ خرداد ماه
۱۰/۹۴ ^a	۲۳۱/۷۵ ^a	۱۲۵/۲۶ ^a	۱۴/۳۳ ^a	۳۴/۵۸ ^a	۲۹ خرداد ماه
تراکم کاشت					
۹/۴۲ ^c	۲۳۶/۲۰ ^b	۱۳۳/۸۱ ^b	۱۴/۵۰ ^a	۳۸/۳۳ ^a	۶۰ هزار بوته در هکتار
۱۱/۳۱ ^b	۲۲۶/۵۰ ^c	۱۲۸/۰۲ ^c	۱۴/۶۷ ^a	۳۷/۶۷ ^a	۷۵ هزار بوته در هکتار
۱۴/۵۳ ^a	۲۴۲/۷۵ ^a	۱۳۸/۸۸ ^a	۱۴/۱۷ ^a	۳۷/۱۷ ^a	۸۵ هزار بوته در هکتار
الگوی کاشت					
۱۱/۷۱ ^a	۲۳۸/۶۱ ^a	۱۳۳/۵۵ ^a	۱۴/۳۳ ^a	۳۷/۷۸ ^a	یک ردیفه
۱۱/۳۳ ^a	۲۳۱/۹۴ ^a	۱۳۳/۹۴ ^a	۱۴/۵۶ ^a	۳۸/۶۷ ^a	دو ردیفه

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند از لحاظ آماری دارای اختلاف معنی‌دار نیستند

نمودار ۱- مقایسه میانگین اثر متقابل سه عامل بر عملکرد دانه ذرت



نتیجه گیری

با توجه به نتایج بدست آمده از این آزمایش، انتخاب تاریخ کاشت مناسب به منظور کاهش خسارت بر خورد با سرمای زود رس پاییزه، بر خورداری از طول فصل رشد بیشتر و انطباق مراحل نمو گیاه ذرت با شرایط مطلوب آب و هوایی می-تواند باعث افزایش عملکرد کمی و کیفی محصول گردد. همچنین برداشت به موقع محصول سبب افزایش زمان جهت آماده سازی بستر و کشت محصولات پاییزه پس از برداشت برای کشاورزان منطقه خواهد شد. بنابراین ذرت دانه ای سینگل کراس ۶۴۷ در تاریخ کاشت حداکثر تا اواسط خرداد ماه با تراکم (۸۵ هزار بوته در هکتار) و الگوی کاشت دو ردیفه برای مناطق سردسیر استان لرستان از جمله منطقه بیرانشهر و مناطق مشابه از لحاظ اقلیم توصیه می گردد.

منابع

- ابراهیمی، چ. ۱۳۷۶. بررسی و تعیین مناسب ترین تاریخ کاشت ذرت هیبرید SCV۰۴ و اثرات آن روی بعضی از خصوصیات مورفولوژیکی و اجزاء عملکرد در شرایط آب و هوایی کوهدشت لرستان. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تهران.
- احمدوندی، ع. ۱۳۸۴. بررسی و تعیین مناسب ترین تراکم گیاهی روی ارقام مختلف ذرت در شرایط آب و هوایی کوهدشت لرستان.
- عسگری راد، م. ۱۳۸۰. بررسی تأثیر تراکم گیاهی بر عملکرد و اجزاء عملکرد ذرت متوسط رس. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.
- مختارپور، ه.، س. مساوات، م. بازی، و ا. صابری. ۱۳۸۳. تاثیر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر عملکرد بلال ذرت شیرین رقم SC۴۰۳. مجله علوم زراعی ایران شماره ۸. صفحه: ۱۷۱-۱۸۳.
- معینی راد، ا. پیردشتی، ه. مختارپور، ح. ۱۳۸۷. اثرات تراکم و تاریخ کاشت بر عملکرد، اجزای عملکرد و فنولوژی ذرت دانه ای سینگل کراس ۷۰۴ در گرگان، نشریه زراعت (پژوهش و سازندگی)، شماره ۱۰۱، زمستان ۱۳۹۲، ص ۹-۲.
- Ahmadi, M., W.J.Wiebold, J.E.Beuerlein, D.J.Eckert, and J.Schoper. ۱۹۹۳. Agronomic practices that effect corn kernel characteristics, *Agronomy Journal*, ۸۵, pp. ۶۱۵-۶۱۹.
- Biaziegr, P. S., and Glover, D. V. ۱۹۸۰. Effect of reducing plant population on yield and kernel characteristics on maize. *Crop Science* ۲۰: ۴۴۴-۴۴۷.
- Dale E., and Jason, M. ۲۰۰۰. Corn Yield Response to Wide or Conventional Row Widths at Varying Plant Densities. Iowa State University. Ames, I. A. USA.
- FAO, ۲۰۱۲. FAOSTAT. Available online at: <http://faostat.fao.org/۵۶۷>.
- Gesch, R. W. and Archer, D.W., ۲۰۰۵. Influence of sowing date on emergence characteristics of maize seed coated with a temperature- activated polymer. *Agronomy Journal*. ۹۷, ۱۵۴۳- ۱۵۵۰.
- Hashemi – Dezfouli, A. and S.J.Herbert. ۱۹۹۲. Intensifying plant density response of corn ith artificial shade. *Agron. J. Vol. ۸۴*: ۵۴۷-۵۵۱.
- Hunter, R.B., ۱۹۸۰. increased leaf area (source) and yield of maize in short areas. *Crop Science*. ۲۰, ۵۷۱-۵۷۴.
- Khajehpoor, M. R. ۲۰۰۰. Principles and Fundamentals of Agronomy. Isfahan University of Technology. ۴۱۲ pp.
- Kordi, S. ۲۰۱۲. Effects of urea foliar application, harvesting time and seed drying methods on agronomical traits and seed quality of corn in khorramabad conditions. Faculty of agriculture. Ilam university, Ilam, I an. (In Farsi).
- Nielsen, R.L., Thomison, P.R., Brown, G.A., Halter, A.L., Wels, J. and Wrethrich, K.L., ۲۰۰۲. Delayed planting effect on flowering and grain maturation of dent corn. *Agronomy Journal*. ۹۴, ۵۴۹- ۵۵۸.
- Olson, R. A., and Sadler, D. H. ۱۹۸۸. Corn production. PP. ۹۴۱-۶۸۵. In: Sprague, G. F., and Dudley, J. W. (eds.) *Corn and Corn Improvement*. American Society of Agronomy, NC. Madison, Wisconsin, USA.
- Ramankutty, N., Foley, J.A., Norman, J. and Mcsweeny, K., ۲۰۰۲. The global distribution of cultivable lands: Current patterns and sensitivity to possible climate change. *Global Ecology and Biogeography*. ۱۱, ۳۳۷-۳۹۲.
- Seifi, M. R., and R. Alimardani. ۲۰۱۰. b. The Moisture content effect on some physical and mechanical properties of Corn (Sc ۷۰۴). *Agricultural Science* ۲: p۱۲۵.

- Stoskopf, N.C. ۱۹۸۵. cereal grain crops. Reston publishing company, in c. Reston Virginia.
- Tollenaar, M. and A. Aguilera. ۱۹۹۲. Radiation use . efficiency of an old and a new maize hybride. Agron . J. Vol . ۸۴ : ۵۳۶ – ۵۴۱ .
- Troyer, A. F., and Rosen brook, R. W. ۱۹۸۳. Utility of higher plant density of corn performance testing. Crop science ۲۳; ۸۶۳- ۸۶۷.

Effects of planting date, plant density and planting pattern on yield of corn (*Zea mays L*) in Beiranshahr region

Abstract

To study the effect of planting date, plant density and planting pattern on yield of corn (*Zea mays L*) var. KSC ۶۴۷ Split plot factorial experiment in a randomized complete block design with four replications at Bayranshahr Lorestan province in crop year ۲۰۱۵ was conducted. Factors examined included planting date in three levels: (۲۵ May, ۱۲ June and ۲۹ June), Density at three levels (۶۰, ۷۵ and ۸۵ thousand plants per hectare) and planting a row and double row. The results of this study showed that planting date and plant density on grain yield were significant. The effect of sowing dates and planting pattern had no significant effect on grain yield. The highest grain yield (kg ha ۱۴/۶۵۳) at a density of ۸۵ thousand plants per hectare, respectively. Interactions between treatments was significant on grain yield. Means comparison showed that grain yield, treatment interaction effect of sowing date, density and planting pattern significant superiority compared to other treatments.

Keywords: plant density, agronomic characteristics, KSC ۶۴۷, corn.