اثر تراکم و تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت در شهرستان پلدشت

اسماعیل بهرامی[۱]، علی نصراله زاده اصل[۲] و مهدی زهدی اقدم[۳]

چکیده

به منظور ارزیابی اثر تراکم و تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت، آزمایشی تحت شرایط مزرعه‌ای در منطقه میلاد در ۲۰ کیلومتری جنوب شرقی شهرستان پلدشت به صورت فاکتوریل دو فاکتور در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال ۱۳۹۰ اجرا شد. فاکتور اول تراکم کاشت در سه سطح (۶، ۷ و ۸ بوته در مترمربع) و فاکتور دوم تاریخ کاشت در چهار سطح (۲۰ اردیبهشت، ۵ خرداد، ۲۰ خرداد و ۵ تیر) منظور گردیدند. نتایج نشان داد که تأثیر تراکم و تاریخ کاشت روی ارتفاع بوته، طول بلال، تعداد دانه در ردیف، وزن صد دانه، عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه در هکتار معنی‌دار بود. بیشترین عملکرد دانه به میزان ۷/۹۴ تن در هکتار از تراکم کاشت ۷ بوته در مترمربع حاصل شد. از نظر تاریخ کاشت نیز بیشترین عملکرد دانه به مقدار ۱۰/۳۹ تن در هکتار از تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت ماه به‌دست آمد. هم‌چنین با توجه به تولید ۷/۰۹ تن عملکرد دانه در هکتار در تاریخ کاشت ۲۰ خرداد ماه، کشت تاخیری این محصول در این منطقه نیز قابل اجرا است.

کلمات کلیدی: *تاریخ کشت، تراکم، ذرت و عملکرد.*

Archive of SID

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۱/۱۷ تاریخ پذیرش: ۹۲/۰۳/۲۵

۱. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد خوی، دانش آموخته کارشناسی ارشد زراعت، خوی، ایران. (نویسنده مسئول)
۲. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد خوی، عضو گروه زراعت و اصلاح نباتات، خوی، ایران.
E- mail: ali_nasr462@yahoo.com
۳. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد خوی، عضو گروه زراعت و اصلاح نباتات، خوی، ایران.

www.SID.ir

مقدمه و بررسی منابع علمی

افزایش عملکرد گیاهان زراعی یکی از اهداف مهم و ضروری جهت هماهنگی با افزایش جمعیت جهان است. بنابراین اتخاذ راهکارهایی به منظور افزایش تولید در واحد سطح از جمله تعیین تاریخ و تراکم کاشت مناسب در واحد سطح از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد. با توجه به محدودیت منابع طبیعی (خاک، آب و...) ناگزیر باید در جهت افزایش عملکرد در واحد سطح که هدف اصلی زراعت است اقداماتی انجام داد که عبارت از استفاده از ارقام اصلاح شده، تهیه و آماده‌سازی بستر مطلوب، انتخاب تاریخ و تراکم کاشت مناسب، تناوب زراعی و غیره می‌باشد که موجب افزایش راندمان زراعت و یا افزایش عملکرد محصول در واحد سطح می‌گردد (Emam and Ranjbar, 2000). تعیین تراکم بهینه یکی از عوامل مهم برای دستیابی به بیشترین عملکرد با توجه به شرایط اقلیمی هر منطقه و ویژگی ارقام کشت شده می‌باشد (Marashi et al., 2007). واکنش ذرت نسبت به تراکم به دلیل تغییراتی که در اجزای محصول به وجود می‌آید، قوی‌تر از واکنش سایر گیاهان وجینی است (Normohamadi et al., 2001). شاه کرمی و رفیعی (Shahkarami and Rafiee, 2009) در آزمایش تراکم و آرایش کاشت ذرت در خرم آباد دریافتند که حداکثر عملکرد دانه از تراکم ۷۰ هزار بوته در هکتار به دست آمد. در آزمایش رفیعی و اصغری پور (Rafiee and Asgharipour, 2009) تراکم‌های مختلف ذرت بر روی عملکرد بیولوژیک در واحد سطح، تأثیر معنی‌داری داشت، به‌طوری‌که با افزایش تراکم، عملکرد بیولوژیک افزایش یافت و بیشترین عملکرد بیولوژیک در تراکم ۹۵ هزار بوته در هکتار مشاهده شد. صابری و همکاران (Saberi et al., 2006) بیان کردند با افزایش تراکم، ظهور کاکل در مقایسه با ظهور گل‌تاجی خیلی بیشتر به تعویق افتاد و تعداد تخمک‌های تلقیح شده دانه کاهش یافت، به عبارت دیگر ظرفیت ذخیره‌سازی مخزن کاهش و نسبت گلچه‌های عقیم افزایش یافت و این امر منجر به کاهش تعداد دانه در بلال شد. طهماسبی و یغموری (Tahmasebi and Yaghmori, 2004) در بررسی اثر تراکم و الگوهای کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد دو هیبرید ذرت نتیجه گرفتند که افزایش تراکم موجب افزایش عملکرد دانه شد و بیشترین عملکرد دانه از تراکم ۸۵ هزار بوته در هکتار به دست آمد.

غالباً با تأخیر در کاشت بهاره، به طول روز و دمای محیط افزوده می‌شود و افزایش طول روز و دما از طریق کاهش طول دوره رشد، باعث کاهش فرصت برای رشد کامل اجزای عملکرد شده و در نهایت عملکرد را کاهش می‌دهد. بدین لحاظ تاریخ‌های کاشت زود هنگام به دلیل تولید عملکردهای بیشتر ترجیح داده می‌شوند (Khajehpour and seyyedi, 2000). مختارپور و همکاران (Mokhtarpour et al, 2008) در بررسی تاریخ کاشت و تراکم بوته بر عملکرد بلال ذرت شیرین در منطقه گرگان گزارش کردند که حداکثر

Archive of SID

www.SID.ir

عملکرد بلال به میزان ۲۰۲۵۰ کیلوگرم در هکتار در تاریخ کاشت ۹ اردیبهشت به‌دست آمد. در این بررسی تراکم بوته نیز میزان تولید بلال، طول بلال و شاخص برداشت را تحت تأثیر قرار داد و با افزایش تراکم بوته، طول بلال کاهش یافت و تراکم ۵۵-۶۵ هزار بوته در هکتار برای کشت بهاره ذرت به عنوان تراکم مطلوب تعیین گردید. تأثیر تاریخ کاشت روی افزایش عملکرد ذرت در آرلینگتون مکزیک مورد مطالعه قرار گرفت و مشخص شد که عملکرد در کشت دیر هنگام کاهش می‌یابد (George and Dickerson, 2005).

به منظور تعیین تاریخ کاشت مناسب ارقام جدید ذرت در منطقه معتدل فارس نیز آزمایشی به مدت سه سال اجرا شد و نتایج نشان داد که تاریخ کاشت سبب ایجاد اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد در عملکرد و اجزاء عملکرد مثل تعداد دانه در ردیف، وزن هزار دانه و طول دانه شد و فقط روی تعداد ردیف دانه اثر معنی‌دار نداشت. به‌طوری‌که با تاخیر در کاشت عملکرد دانه کاهش یافت (Estakhr, 2009). کالوینو و همکاران (Calvino et al, 2003) طی آزمایشی در جنوب نیجریه گزارش کردند که تاریخ کاشت و تراکم بوته جزء عوامل اصلی محدود کننده عملکرد ذرت می‌باشند. به‌طوری‌که، به ازای هر ۲ هفته تأخیر در کاشت، عملکرد دانه معادل ۴۲۰ کیلوگرم در هکتار کاهش یافت. آرام و همکاران (Aram et al., 2009) نشان دادند که تاریخ کاشت اردیبهشت ماه بیشترین و تاریخ کاشت ده خرداد ماه نیز کمترین عملکرد دانه را تولید کرد.

انتخاب تراکم و تاریخ کاشت مناسب در ذرت از مهم‌ترین عوامل در افزایش عملکرد دانه در این گیاه مهم و صنعتی می‌باشد. از این رو در این تحقیق سعی گردید تا اثرات این پژوهش به منظور تعیین تراکم و تاریخ کاشت مناسب روی عملکرد و اجزای عملکرد ذرت بررسی گردد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در بهار سال ۱۳۹۰ در شهرک میلاد در ۲۰ کیلومتری جنوب شرقی شهرستان پلدشت اجرا گردید. این مزرعه در ارتفاع ۸۲۰ متری از سطح دریا در عرض جغرافیایی شمالی ۳۹ درجه و ۹ دقیقه و طول جغرافیایی شرقی ۴۵ درجه و ۱۱ دقیقه واقع شده است. رقم ذرت مورد استفاده هیبرید KSC ۶۴۰ بوده که مبدا آن کشور ترکیه بوده و یک رقم متوسط رس و طول دوره رویشی آن ۱۱۰ روز است که به ۱۶۵۰ درجه روز رشد نیاز دارد. بذر ذرت قبلاً توسط سم ویتاواکس ضدعفونی شده بود و درصد جوانه‌زنی آن ۹۵ درصد بود. این تحقیق بصورت آزمایش فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با دو فاکتور و سه تکرار اجرا گردید. فاکتور اول تراکم در ۳ سطح (۶، ۷ و ۸ بوته در مترمربع) و فاکتور دوم تاریخ کاشت در ۴ سطح (۲۰ اردیبهشت، ۵ خرداد، ۲۰ خرداد و ۵ تیر ماه) در نظر گرفته شدند. فاصله بین ردیف‌های کاشت ۶۰ سانتی‌متر و فاصله بوته‌ها در

Archive of SID

www.SID.ir

روی ردیف‌های کاشت نیز بر حسب تراکم متفاوت بود به طوری‌که در تراکم‌های ۶، ۷ و ۸ بوته در مترمربع فاصله بوته‌ها در روی ردیف به ترتیب ۲۷/۷، ۲۳/۸ و ۲۰/۸ سانتی‌متر بود.

زمین آزمایش در فصل بهار سال ۱۳۹۰، ابتدا با گاو آهن برگردان‌دار شخم عمیق زده شد. بر اساس نتایج تجزیه خاک جدول (۱) مقادیر ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره، ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار کود سوپر فسفات تریپل و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود سولفات پتاسیم به زمین زراعی اضافه گردید (نصف کود اوره در این مرحله و بقیه آن در مرحله ساقه روی بوته های ذرت اضافه شد).

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک

Table 1- Physical and chemical characteristics of soil

فسفر P (ppm)	پتاسیم K (ppm)	نیتروژن N (%)	کربن آلی O.C (%)	کلاس خاک soil class	شن sand (%)	سیلت silt (%)	رس clay (%)	اسیدیته acidity	شوری salinity ds/m
8.4	245	1. 2	12	لوم silty	35	41	24	8	0.38

سپس جهت خرد کردن کلوخه‌ها و مخلوط کردن کودها با خاک دو بار دیسک در جهت عمود برهم زده شد و به دنبال آن زمین تسطیح گردید. سپس جوی و پشته‌هایی با فواصل ۶۰ سانتی‌متر در زمین ایجاد شد. به‌دنبال آن کرت‌بندی و تفکیک تکرارهای آزمایش صورت گرفت و جهت تفکیک کرت‌ها از یکدیگر یک پشته بصورت نکاشت در نظر گرفته شد. هر کرت آزمایشی شامل چهار ردیف کاشت به طول پنج متر بود. عملیات کاشت در سال ۱۳۹۰ به ترتیب در تاریخ‌های مربوط به هر تیمار آزمایشی انجام گرفت. بذور ذرت در وسط پشته با تراکم‌های مربوط به هر تیمار در عمق حدود ۵ سانتی‌متر بصورت کپه‌ای و در هر کپه به تعداد ۳ عدد بذر کشت شدند.

بعد از کاشت اولین آبیاری انجام پذیرفت. آبیاری‌های بعدی به فاصله هر ۱۰ روز یک‌بار اجرا شدند و علف‌های هرز نیز با وجین دستی کنترل گردید و زمانی‌که ارتفاع بوته‌های ذرت به حدود ۱۰ سانتی‌متر رسیدند، عمل تنک کردن بوته‌ها انجام گرفت.

صفات ارتفاع بوته، تعداد ردیف دانه در بلال، تعداد دانه در ردیف، وزن صد دانه، و عملکرد دانه در هکتار اندازه‌گیری شدند.

جهت تعیین ارتفاع بوته، تعداد دانه در ردیف و تعداد ردیف دانه در بلال ۷ بوته از ردیف‌های میانی انتخاب گردید و میانگین آن‌ها برای صفات مذکور ثبت گردید. عملکرد دانه نیز پس از حذف اثر حاشیه‌ها در سطحی معادل ۲ مترمربع محاسبه گردید. برای تعیین وزن صد دانه، از محصول دانه هر کرت آزمایشی، چهار نمونه ۱۰۰ تایی به صورت تصادفی انتخاب و پس از توزین، میانگین وزن صد دانه برای هر کرت آزمایشی محاسبه

Archive of SID

www.SID.ir

گردید. در نهایت داده‌ها توسط نرم‌افزار Mstatc مورد تجزیه واریانس قرار گرفتند و مقایسه میانگین‌ها نیز با استفاده از آزمون دانکن در سطحی معادل پنج درصد انجام گرفت.

نتایج و بحث

ارتفاع بوته: با توجه به نتایج تجزیه واریانس داده‌ها اثر تراکم کاشت روی ارتفاع بوته در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که بیشترین ارتفاع بوته به میزان ۱۹۵ سانتی‌متر به تراکم ۸ بوته در مترمربع تعلق داشت که از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری با تیمار کاشت با تراکم ۷ بوته در مترمربع (۱۹۱/۶۰ سانتی‌متر) نداشت (جدول ۳). در تراکم‌های زیاد رقابت برای نور افزایش می‌یابد، که از جمله نتایج این رقابت، کاهش قطر ساقه و افزایش ارتفاع گیاه است. بر پایه گزارش رفیعی و اصغری‌پور (Rafiee and Asgharipour, 2009) نیز اثر تراکم بوته (۷۵، ۹۵ و ۱۱۵ هزار بوته در هکتار) روی ارتفاع بوته ذرت رقم سینگل گراس ۶۰۴ معنی‌دار بود. به‌طوری‌که بیشترین ارتفاع بوته از تراکم ۱۱۵ هزار بوته در هکتار به دست آمد. تیتو کاگو و گاردنر (Tetio-Kagho and Gardner, 1998) مشاهده نمودند که افزایش تراکم باعث افزایش ارتفاع بوته می‌گردد زیرا در سطوح پایین تراکم، تخریب نوری اکسین، مانع از طویل شدن میان‌گره‌ها می‌گردد و در اثر آن ارتفاع بوته نسبت به تراکم بالا کمتر می‌شود. شوشتری و همکاران (Shushtari et al, 2008) طی آزمایشی بیان داشتند که افزایش تراکم از ۷۵۰۰۰ به ۸۵۰۰۰ بوته در هکتار ابتدا ارتفاع بوته را افزایش داد ولی افزایش بوته تا ۹۵۰۰۰ بوته در هکتار ارتفاع نهایی گیاه را کاهش داد.

اثر تاریخ کاشت روی ارتفاع بوته در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۲). بیشترین ارتفاع بوته به میزان ۲۳۳/۶ سانتی‌متر در تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت و کمترین ارتفاع بوته نیز به میزان ۱۴۹/۳ سانتی‌متر در تاریخ کاشت ۵ تیر ماه مشاهده شد (جدول ۳). در تاریخ کاشت زود هنگام رشد رویشی گیاه بیشتر شده و در اثر آن ارتفاع گیاه افزایش یافته است.

بنا به گزاش فاریاس و همکاران (Farias et al, 2007) گیاهانی که در تاریخ‌های زودتر کشت شده‌اند نسبت به آنهایی که در تاریخ‌های دیرتر کشت شده‌اند، رشد رویشی بیشتری داشته و ارتفاع آن‌ها بیشتر می‌گردد. در آزمایش انجام گرفته توسط صفری و همکاران (Safari et al., 2010) در تمامی تاریخ‌های کاشت از لحاظ ارتفاع بوته، تفاوت معنی‌داری وجود داشت، به‌طوری‌که تاخیر در کاشت به شدت باعث کاهش ارتفاع بوته سورگوم دانه‌ای گشته است.

اثر متقابل تاریخ و تراکم کاشت روی ارتفاع بوته معنی‌دار نبود (جدول ۳-۱). این دو فاکتور به‌طور مستقل عمل کرده‌اند.

تعداد برگ در بوته: اثر تراکم کاشت روی تعداد برگ در بوته معنی‌دار نبود (جدول ۲). مطابق نتایج به دست آمده از این تحقیق در آزمایش رفیعی

Archive of SID

www.SID.ir

و اصغرپور (Rafiee and Asghar poor, 2009) نیز تعداد برگ در بین تراکم‌های مختلف کاشت تفاوت معنی‌داری نداشت.

اثر تاریخ‌های مختلف کاشت روی تعداد برگ در بوته معنی‌دار بود (جدول ۲). بیشترین تعداد برگ در بوته به میزان ۱۸/۲۱ عدد در تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت و کمترین تعداد برگ در بوته نیز به میزان ۱۰/۷۸ عدد در تاریخ کاشت ۵ تیرماه مشاهده شد. تاریخ‌های کاشت ۵ و ۲۰ خرداد از این نظر تفاوت معنی‌داری نداشته و در یک گروه آماری قرار داشتند (جدول ۳).

صفری و همکاران (Safari et al., 2010) گزارش کردند که تاریخ کاشت اول با دارا بودن طول دوره رشد زیاد نسبت به سایر تاریخ‌های کاشت تعداد برگ نسبتا بالایی را در بوته تولید می‌نماید. بنا به گزارش فاریاس و همکاران (Farias et al., 2007) گیاهانی که در تاریخ‌های زودتر کشت شده‌اند نسبت به آن‌هایی که در تاریخ‌های دیرتر کشت شده‌اند، رشد رویشی بیشتری خواهند داشت. نتایج تحقیقات رحمانی و همکاران (Rahmane et al., 2009) نیز حاکی از تاثیر معنی‌دار تاریخ کاشت روی تعداد برگ بود.

طول بلال: بر اساس نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها، اثر تراکم بوته روی طول بلال معنی‌دار بود (جدول ۲). بیشترین طول بلال به میزان ۲۱/۵۶ سانتی‌متر در تراکم ۶ بوته در مترمربع و کمترین طول بلال نیز به میزان ۱۶/۹۱ سانتی‌متر در تراکم ۸ بوته در مترمربع مشاهده شد (جدول ۳).

کاهش طول بلال از جمله عمومی‌ترین اثرات افزایش تراکم بوته است که توسط محققین دیگر گزارش شده است (Afsharmanesh, 2006). هاشمی دزفولی و هربرت (Hashemi Dezfouli and Herbert, 1992) گزارش کردند که کاهش میزان مواد پرورده قابل دسترس در سطوح بالای تراکم بوته به واسطه کاهش نور، موجب کاهش طول بلال، تعداد دانه در ردیف بلال و سقط دانه‌ها در انتهای بلال می‌شود.

اثر تاریخ‌های مختلف کاشت نیز روی طول بلال در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۲). بر اساس آزمون مقایسه میانگین‌ها، تاخیر در کاشت سبب کاهش معنی‌دار طول بلال گشته است به طوری‌که بیشترین طول بلال به میزان ۲۴/۱۶ سانتی‌متر در تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت و کمترین طول بلال نیز به میزان ۱۳/۵۸ سانتی‌متر در تاریخ کاشت ۵ تیر ماه مشاهده شد (جدول ۳). در کشت زود هنگام رشد رویشی گیاه بیشتر شده و در اثر آن سطح فتوسنتزی افزایش یافته و ماده فتوسنتزی بیشتری به اندام‌های زایشی منتقل شده و به تبع آن طول بلال افزایش یافته است. استخر (Estakhr, 2009) نیز در بررسی اثرات تاریخ‌های مختلف کاشت روی ارقام ذرت بیان نمود که با تاخیر در کاشت طول بلال به طور معنی‌داری کاهش یافت.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات مختلف ذرت تحت تأثیر تراکم و تاریخ کاشت

Table 2- Variance analysis of the effects of Density and planting date on different traits in corn

منابع تغییرات S.O.V	درجه ازادی d.f	Means of squares میانگین مربعات								
		ارتفاع بوته Plant Height	تعداد برگ در بوته Number of leaf per plant	طول بلال Ear Length	تعداد ردیف دانه در بلال number of grain row in ear	تعداد دانه در ردیف بلال number of grain in row	وزن صد دانه Weight of 100 grains	عملکرد دانه Yield	عملکرد بیولوژیک Biological yield	شاخص برداشت Harvest index
replication تکرار	2	34.15	0.225	1.22	0.256	10.47	2.20	3471.35	4674	2.01
density تراکم	2	344.78*	0.217	109.23**	0.661	214.2**	22.4**	58636.08*	1786812*	4.134
planting date تاریخ کاشت	3	11359.4**	92.4**	213.17*	20.54**	676.63**	53.6**	524072.55**	2233129**	185.07**
تاریخ کاشت× تراکم density× planting D.	6	158.35	0.28	9.12	0.496	5.61	1.47	18234.78	1047342	5.98
Error اشتباه آزمایشی	22	63.07	1.053	7.41	0.295	5.63	0.696	19186.87	450392.65	9.06
CV (%) ضریب تغییرات		4.17	6.69	7.13	3.70	8.14	5.45	17.39	18.02	14.06

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

*, ** = Significant at 5% and 1%, respectively

تعداد ردیف دانه در بلال: تاثیر تراکم کاشت روی تعداد ردیف دانه در بلال معنی‌دار نبود (جدول ۲). به نظر می‌رسد این جزء از عملکرد کمتر تحت تاثیر شرایط محیطی قرار می‌گیرد و به صورت ژنتیکی کنترل می‌گردد (Shahkarami and Rafiee, 2009). در مطالعات انجام گرفته توسط باروت‌زاده و همکاران (Barot zadeh et al., 2009) و صابری و همکاران (Saberi et al., 2010) اثر تراکم کاشت روی تعداد ردیف دانه در بلال معنی‌دار نشد.

اثر تاریخ‌های مختلف کاشت روی تعداد ردیف دانه در بلال معنی‌دار بود (جدول ۲). بین سه تاریخ کاشت (۲۰ اردیبهشت، ۵ خرداد و ۲۰ خرداد) وجود نداشت ولی تاریخ کاشت ۵ تیر ماه باعث کاهش معنی‌دار تعداد ردیف دانه در بلال شد. به طوری‌که کمترین تعداد ردیف دانه در بلال به میزان ۱۴/۲۴ عدد در این تاریخ کاشت مشاهده شد (جدول ۳). به نظر می‌رسد که در تاریخ کاشت دیر هنگام رشد رویشی گیاه کاهش یافته و در اثر آن مقدار فتوسنتز گیاه کمتر شده و ماده فتوسنتزی کمتری به بخش زایشی گیاه (بلال) انتقال یافته و رشد بلال کمتر شده و تعداد ردیف دانه در بلال کمتر شده است و هم‌چنین در تاریخ کاشت دیر هنگام عملیات گرده‌افشانی با هوای نامساعد مواجه شده و درصد تلقیح گل‌ها کاهش یافته و در اثر آن تعداد ردیف دانه در بلال کمتر شده است. افشارمنش (Afsharmanesh, 2008) گزارش کرد که تاخیر در کاشت ذرت باعث کاهش تعداد ردیف دانه در بلال گشته است. این نتیجه با گزارش لاوسن (Lawson, 2006) نیز مبنی بر تاثیر تاریخ کاشت بر تعداد ردیف دانه در بلال هم‌خوانی دارد.

تعداد دانه در ردیف: اثر تراکم بوته روی تعداد دانه در ردیف معنی‌دار بود (جدول ۲). بیشترین تعداد دانه در ردیف به میزان ۳۳/۱۷ عدد در تراکم ۶ بوته در مترمربع و کمترین تعداد دانه در

Archive of SID

www.SID.ir

ردیف نیز به میزان ۲۸/۲۴ عدد در تراکم ۸ بوته در مترمربع مشاهده شد (جدول ۳).

کاهش تعداد دانه در ردیف توسط محققین دیگر گزارش شده است (Afsharmanesh, 2006; Emam and Ranjbar, 2000). این محققین کاهش میزان مواد پرورده جهت رشد دانه‌ها و افزایش فاصله زمانی بین گرده‌افشانی و ظهور ابریشم‌ها در تراکم‌های بالا را دلایل اصلی بروز این وضعیت دانسته‌اند.

اکثر پژوهشگران گزارش کرده‌اند که تعداد دانه در ردیف بلال، بیشترین حساسیت را به تراکم بوته داشته، ولی تعداد ردیف دانه در بلال را به عنوان یک صفت ژنتیکی ذکر کرده‌اند که از تراکم بوته متأثر نمی‌شود (Tetio-Kagho and Gardner, 1998). هاشمی دزفولی و هربرت (Hashemi Dezfouli and Herbert, 1992) گزارش کردند که کاهش میزان مواد پرورده قابل دسترس در سطوح بالای تراکم بوته به واسطه کاهش نور، موجب کاهش تعداد دانه در ردیف بلال و سقط دانه‌ها در انتهای بلال می‌شود.

صابری و همکاران (Saberi et al., 2010) گزارش کردند که افزایش تراکم بوته باعث به تعویق افتادن، ظهور کاکل در مقایسه با ظهور گل تاجی شده و تعداد تخمک‌های تلقیح شده دانه کاهش می‌یابد و در نهایت این امر منجر به کاهش تعداد دانه در ردیف می‌شود. شوشتری و همکاران (Shushtari et al., 2008) گزارش کردند با افزایش تراکم از ۷۵۰۰۰ بوته به ۹۵۰۰۰ بوته در هکتار تعداد دانه در ردیف به طور معنی‌داری کاهش پیدا کرد.

اثر تاریخ‌های مختلف کاشت نیز روی تعداد دانه در ردیف در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۲). تاخیر در کاشت سبب کاهش معنی‌دار تعداد دانه در ردیف بلال شد. بیشترین تعداد دانه در ردیف به میزان ۳۷/۱۷ عدد در تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت و کمترین تعداد دانه در ردیف نیز به میزان ۲۲/۶۵ عدد در تاریخ کاشت ۵ تیر ماه مشاهده شد (جدول ۳).

بر طبق گزارش کانتاریو و همکاران (Cantarero et al., 2000) به تدریج با تاخیر در کاشت تعداد دانه در ردیف و عملکرد دانه کاهش می‌یابد. استخر (Estakhr, 2009) نیز در بررسی اثرات تاریخ‌های مختلف کاشت روی ارقام ذرت بیان نمود که با تاخیر در کاشت تعداد دانه در ردیف به طور معنی‌داری کاهش یافت. نتایج مشابهی در گزارشات سایر محققان در رابطه با تاثیر کاشت دیر هنگام بر کاهش تعداد دانه در ردیف بلال وجود دارد (Aram et al., 2009; Moradi et al., 2010).

وزن صد دانه: اثر تراکم روی وزن صد دانه معنی‌دار شد (جدول ۲). بیشترین وزن صد دانه به میزان ۲۲/۷۶ گرم به تراکم کاشت ۶ بوته در مترمربع و کمترین وزن صد دانه نیز به میزان ۲۰/۵۲ گرم به تراکم کاشت ۸ بوته در مترمربع تعلق داشت (جدول ۳).

Archive of SID

www.SID.ir

کمتر بودن ذخیرهٔ کربوهیدرات‌ها در ساقه‌ها قبل از مرحله گرده‌افشانی و کاهش فتوسنتز جاری ناشی از سایه‌اندازی برگ‌ها و بالا بودن تنفس در تراکم‌های بالا، موجب کاهش محسوس وزن هزار دانه در تراکم بالا گردید (Afsharmanesh, 2006). نتایج پژوهش‌های انجام شده توسط امام و رنجبر (Emam and Ranjbar, 2000) با یافته‌های این تحقیق مطابقت داشت. بر پایه گزارش لک و همکاران (Lak et al., 2006) با افزایش تراکم بوته، وزن هزار دانه کاهش یافت، به‌طوری‌که بیشترین وزن هزار دانه با میانگین ۲۵۵/۴ گرم از کمترین تراکم بوته در واحد سطح به دست آمد.

تاثیر تاریخ کاشت روی وزن صد دانه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). بیشترین وزن صد دانه به میزان ۲۵/۳۱ گرم در تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت و کمترین وزن صد دانه نیز به میزان ۱۶/۸۹ گرم در تاریخ کاشت ۵ تیر ماه مشاهده شد و از میزان وزن صد دانه به میزان ۳۳ درصد کاسته شد (جدول ۳). طولانی شدن طول دوره پرشدن دانه در تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت ماه منجر به افزایش وزن دانه در این زمان شده است، ولی در تاریخ کاشت دیرهنگام به علت کاهش انتقال مواد پرورده به دانه‌ها و کاهش دوره پرشدن دانه‌ها به علت نامساعد بودن دمای محیط و برخورد گیاه با سرمای آخر فصل، وزن هزار دانه شدیداً تحت تأثیر قرار گرفته و کاهش یافته است. خواجه‌پور و سیدی (Khajehpour and seyyedi, 2000) نیز وزن صد دانه را نتیجه اثر متقابل وضعیت حرارتی هوا طی دوره رشد دانه و طول دوره پرشدن دانه می‌دانند. آرام و همکاران (Aram et al., 2009) نیز نشان دادند که تاریخ کاشت اردیبهشت ماه از نظر وزن هزار دانه با داشتن ۱۶۷ گرم بیشترین میزان و تاریخ کاشت ده خرداد ماه نیز با مقدار ۱۳۱ گرم کمترین وزن هزار دانه را ایجاد کرده است.

عملکرد دانه: تاثیر تراکم روی عملکرد دانه در هکتار در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). بیشترین عملکرد دانه در هکتار به میزان ۷/۹۴ تن به تراکم ۷ بوته در مترمربع و کمترین عملکرد دانه در هکتار نیز به میزان ۷/۲۴ تن به تراکم ۶ بوته در مترمربع تعلق داشت (جدول ۳).

نورمحمدی و همکاران (Normohamadi et al., 2001) گزارش کردند با افزایش تراکم بوته، طول بلال‌ها و وزن دانه‌های یک بلال (میانگین تولید یک بوته) کاهش می‌یابد و در عوض عملکرد دانه در هکتار تا یک حد معینی افزایش و بعد از آن کاهش می‌یابد. طهماسبی و یغموری (Tahmasebi and Yaghmori, 2004) طی آزمایشی نتیجه گرفتند که افزایش تراکم موجب افزایش عملکرد دانه ذرت شد و بیشترین عملکرد دانه از تراکم ۸۵ هزار بوته در هکتار به دست آمد.

در آزمایش رفیعی و اصغری پور (Rafiee and Asgharipour, 2009) نیز تراکم‌های مختلف ذرت بر روی عملکرد دانه در واحد سطح، تأثیر معنی‌داری داشت، به‌طوری‌که تراکم ۹۵ هزار بوته در هکتار، عملکرد دانه را نسبت به سایر تراکم‌ها

Archive of SID

www.SID.ir

افزایش داد و با کاهش تراکم به ۷۵ هزار بوته در هکتار، عملکرد دانه کاهش پیدا کرد.

تاثیر تاریخ کاشت روی عملکرد دانه در هکتار در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). بیشترین عملکرد دانه به میزان ۱۰/۳۹ تن در هکتار در تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت و کمترین عملکرد دانه نیز به میزان ۴/۵۱ تن در هکتار در تاریخ کاشت ۵ تیر ماه مشاهده شد (جدول ۳). تأخیر در تاریخ کاشت باعث کاهش طول دوره پرشدن دانه گردید و کاهش طول پرشدن دانه اثر منفی بر عملکرد دانه داشت که احتمالاً ناشی از کاهش تجمع مواد پرورده در دانه‌ها است. تاریخ کاشت دیر هنگام به علت مصادف شدن زمان پرشدن دانه‌ها با سرما و بارش آخر فصل رشد، کاهش بسیار شدید در عملکرد دانه را باعث شد. تأخیر در کاشت موجب برخورد زمان گلدهی با روزهای گرم و خشک و هم‌چنین کاشت خیلی دیرهنگام نیز باعث برخورد زمان گلدهی با سرمای پاییزه فصل زراعی شده و در پی آن عملیات تلقیح گل‌ها کاهش یافته و درصد پوکی دانه افزایش می‌یابد و این امر باعث کاهش عملکرد می‌گردد (Normohamadi et al., 2001).

عملکرد بیولوژیک: اثر تراکم روی عملکرد بیولوژیک در هکتار در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). بیشترین عملکرد بیولوژیک به میزان ۲۱/۷۸ تن در هکتار در تراکم ۸ بوته در مترمربع مشاهده شد (جدول ۳). به نظر می‌رسد که با افزایش تراکم از فضای موجود حداکثر استفاده به عمل آمده و هم‌چنین به علت رقابت نوری رشد رویشی بوته‌ها بیشتر شده و در اثر آن عملکرد بیولوژیک در واحد سطح افزایش یافته است.

در آزمایش رفیعی و اصغری پور (Rafiee and Asgharipour, 2009) تراکم‌های مختلف ذرت بر روی عملکرد بیولوژیک در واحد سطح، تأثیر معنی‌داری داشت، به‌طوری‌که با افزایش تراکم، عملکرد بیولوژیک افزایش یافت و بیشترین عملکرد بیولوژیک در تراکم ۹۵ هزار بوته در هکتار مشاهده شد.

لک و همکاران (Lak et al., 2006) نیز اعلام کردند که با افزایش تراکم ذرت عملکرد بیولوژیک افزایش یافت.

اثر تاریخ کاشت روی عملکرد بیولوژیک در هکتار در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۲). بیشترین عملکرد بیولوژیک به میزان ۲۴/۹۵ تن در هکتار در تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت و کمترین عملکرد بیولوژیک نیز به میزان ۱۵/۵۳ تن در هکتار در تاریخ کاشت ۵ تیر ماه مشاهده شد (جدول ۳). در کشت زود هنگام رشد رویشی گیاه افزایش یافته و در اثر آن عملکرد بیولوژیک بیشتر شده است. آرام و همکاران (Aram et al., 2009) نیز نشان دادند که تاریخ کاشت اردیبهشت ماه بیشترین و تاریخ کاشت ده خرداد ماه نیز کمترین عملکرد بیولوژیک را تولید کرد که با نتایج این آزمایش مطابقت دارد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- مقایسه میانگین اثرات تراکم و تاریخ کاشت روی صفات مختلف ذرت

Table 3- Means of the effects of density and planting date on different traits in corn

شاخص برداشت Harvest index (%)	عملکرد بیولوژیک (تن در هکتار) Biological yield (ton/ha)	عملکرد دانه (تن در هکتار) Seed yield (ton/ha)	وزن صد دانه (گرم) Weight of 100 grains (gr)	تعداد دانه در ردیف number of grain in row	تعداد ردیف دانه در بلال number of grain row in ear	طول بلال (سانتی‌متر) Ear Length (cm)	تعداد برگ در بوته Number of leaf per plant	ارتفاع بوته (سانتی‌متر) Plant height (cm)	فاکتورهای آزمایشی Experimental factors	
37.23 a	19.46 b	7.24 b	22.76 a	33.17 a	16.17 a	21.56 a	15.50 a	184.5 b	6	تراکم (بوته در مترمربع) Density (plant/m^2)
36.68 a	21.66a	7.94 a	21.59 b	30.91 ab	16.13 a	18.85 b	15.30 a	191.6 ab	7	
35.29 a	21.78 a	7.68 ab	20.52 c	28.24 b	16.01 a	16.91 c	15.24 a	195.0 a	8	
میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد با آزمون دانکن می‌باشند.										
41.63 a	24.95 a	10.39 a	25.31 a	37.17 a	16. 89 a	24.16 a	18.21 a	233.6 a	۲۰ اردیبهشت 20 May	تاریخ کاشت planting date
40.78 a	20.87 b	8.51 b	22.34 b	33.58 b	16.74 a	21.15 b	16.60 b	200.0 b	۵ خرداد 5 June	
39.13a	18.12 c	7.09 c	22.10 b	29.79 c	16.61 a	17.47 c	15.79 b	178.5 c	۲۰ خرداد 20 June	
29.06 b	15.53 d	4.51 d	16.89 c	22.65 d	14.24 b	13.58 d	10.78 c	149.3 d	۵ تیر 5 July	

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد با آزمون دانکن می‌باشند.

Means within a column followed by the same letter are not significantly different according to Duncan's multiple range tests (0.05).

شاخص برداشت: اثر تراکم روی شاخص برداشت معنی‌دار نبود (جدول ۲). دلگری و کروکستون (Deloughery and Crookston, 1979) معتقدند که شاخص برداشت کمتر تحت تاثیر تراکم قرار می‌گیرد. بر اساس گزارش‌های موجود، هر چند با افزایش تراکم عملکرد بیولوژیکی زیاد می‌شود ولی افزایش عملکرد دانه نیز در تراکم بالا باعث تغییر نیافتن شاخص برداشت می‌گردد (Reddy et al., 1991).

اثر تاریخ کاشت روی شاخص برداشت در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). با تأخیر در کاشت، شاخص برداشت محصول کاهش یافت، به طوری‌که بیشترین شاخص برداشت به میزان ۴۱/۶۳ در تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت و کمترین شاخص برداشت نیز به میزان ۲۹/۰۶ در تاریخ کاشت ۵ تیرماه مشاهده شد (جدول ۳). با تاخیر در کاشت با این‌که گیاه تا حدودی رشد رویشی انجام داده است ولی به علت سرمای آخر فصل رشد نتوانسته رشد زایشی مناسبی انجام دهد که در اثر آن شاخص برداشت محصول کاهش یافته است. مختارپور و همکاران (Mokhtarpour et al., 2008) نیز اعلام کردند که بیشترین شاخص برداشت ذرت از تاریخ کاشت اردیبهشت ماه به دست آمد و به تدریج با کاشت دیر هنگام، شاخص برداشت به شدت افت پیدا کرد.

Archive of SID

www.SID.ir

References

منابع مورد استفاده

✓ Afsharmanesh, G. R. 2008. Effect of planting date on yield of sweet corn hybrids foreign and very sweet in Jiroft. New Findings in the J.of Agric. 3 (1): 1- 12.

✓ Afsharmanesh, G. R. 2006. Effects of plant density on grain yield of corn varieties crop in Jiroft region. Agric. Sci. 4: 877- 889.

✓ Aram, SH., A. Faramarzi., M. Farbodi, and M. B. Khorshidi. 2009 Effect of manure and planting date on yield and yield components of sweet corn. Journal of Agricultural Science. Islamic Azad University of Tabriz. 3 (12): 1- 11.

✓ Estakhr, A., and R. Choukan. 2006. Effects of planting date and density of female parent B73 on hybrid seed production of KSC704 in Fars Province. Seed and Plant. 22: 167- 186. (In Persian)

✓ Barot zadeh, M., A. Ayneband, and M. Fazel. 2009. Effect of water deficit and plant density on yield, yield components, and economic efficiency of water use of corn hybrid SC 704 ¬ Ahvaz climatic conditions. J. of Physiol. Specialty Crops (Islamic Azad University of Ahvaz). 1 (1): 12- 19.

✓ -Calvino, P. A., F. H. Andrade, and V. O. Sadras. 2003. Maize yield as affected by water availability, soil depth, and crop management. Agron. J. 95:275- 281.

✓ Cantarero, M. G., S. F. Luque, and O. J. Rubidio. 2000. Effect of sowing date and planting densities on grain number and yield of maize. Agric. Sci. 17: 3- 10.

✓ 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.

✓ Emam, Y. and Gh. Ranjbar. 2000. Effect of plant density and drought in the vegetative stage on yield, yield components and water use efficiency in corn. Iranian J. of Crop Sci. 2 (3): 51- 62. (In Persian)

✓ Farias, J. R. B., M. A. Sans, and J. R. Zullo. 2007. Agrometeorology and sorghum production.URL:www.agrometeorology.org/fileadmin/insam/repository/gamp-chapt13G.pdf.

✓ George, W., and G. Dickerson. 2005. Speciality Corn. Guide H-235. Cooperative Extension Service .College of Agriculture and Home Economics. New Mexico State University. Internet search. http://www.cahe.nmsu.edu.

✓ Khajehpour, M. R., and F. Seyyedi. 2000. Effect of planting date on seed yield of sunflower hybrids. Sci. and Technol. J. of Agric. and Nat. Res. 4 (2): 117- 127.

✓ Lak, Sh., A. Naderi., S. A. Siadat., A. Ayneh band, and G. Noor mohammadi. 2006. Effect of different levels of nitrogen and plant density under different irrigation on yield and yield components of SC 704 corn in Khuzestan. Iranian J. of Crop Sci. 8: 153- 170. (In Persian)

Archive of SID

www.SID.ir

✓ Lawson, V. 2006. Sweet corn cultivar trial -2006 Iowa state university Muscatine Island Res and Demonstrafion farm IS RFo 6. 20: 10- 13.

✓ Marashi, K., Sh. Zaker Nejad., S. Lak, and A. Siadat. 2007. Assessment of planting patterns and plant density on yield and yield components of corn (*Zea maize* L. Hybrid K. S. C. 704) under Ahwaz climate conditions. J. of Agric. Sci. 3: 63- 70. (In Persian)

✓ Mokhtarpour, H., S. A. Mosavat., M. T. Feizbakhsh, and A. Saberi. 2008. Effect of planting date and plant density on yield of sweet corn in summer planting. Elec. J. of Crop Produc. Gorgan University of Agric. Sci. and Nat. Res. 113 to 101. (In Persian)

✓ Moradi, M., A. Panah poor, and M. Shaban. 2010. Effects of sowing date and leaf cuts on yield and yield components of SC 700 corn at Eizeh conditions. J. of Crop Physiol. (Islamic Azad University of Ahvaz). 2: 103- 117. (In Persian)

✓ Normohamadi, GH., S. A. Siadat, and A. Kashani. 2001. Cereal crops. First volume. Martyr Chamran University Press. 446 Pp. (In Persian)

✓ Hashemi Dezfouli, A., and S. J. Herbert. 1992. Intensifying plant density response of corn with artificial shade. Agron. J. 84: 547- 551.

✓ Rahmani, A., S. Khavari Khorasani, and M. Nabavi Kalat. 2009. Effect of sowing date and plant density on yield, yield components and some agronomic characteristics of KSC403 corn. J. of Plant seed Agron. 2: 449- 463. (In Persian)

✓ Rafiee, M., and A. Asghari Pour. 2009. Effect of planting date and plant density on morphological and yield components in corn single cross 604 in Shirvan. J. of Agric.dynamic. 6 (1): 23- 34.

✓ Saberi, A., D. Mazaheri, and H. Heidari Sharif Abad. 2006. Effects of changes in planting and plant density on dry matter accumulation and physiological parameters of maize 647 more cross him. Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources. Volume XIII. Special Issue of Agronomy.

✓ Saberi, A., M. T. Feize Bakhsh., H. Mokhtar poor., A. Mosavat, and M. Asghar. 2010. Effect of plant density and planting pattern on yield and yield components of maize SC704. J. of Plant Seed Agron. 2: 123- 136. (In Persian)

✓ Safari, M., M. Alikhani, and S. A. Modarres sanavi. 2010. Effect of sowing date on phenology and morphological Grain sorghum cultivars. Iranian J. of Crop Sci. 12 (4): 452- 466. (In Persian)

✓ Shahkarami, G., and M. Rafiee. 2009. Response of corn (*Zea mays* L.) to planting pattern and density in Iran. American-Eurasian J. of Agric. and Environ. Sci. 5 (1): 69- 73.

✓ Shushtari, A., Or. Nadiri., M. AS. Fadel, and M. Gem. 2008. Effect of water deficit on growth, yield and yield components of some maize hybrids 704 different plant density. Of the new Agriculture. 3 (1): 13- 23.

Archive of SID

www.SID.ir

✓ Tahmasebi, A., and S. Yaghmori. 2004. Density effects on yield and yield components of maize planting pattern. Crop Science Congress. University of Guilan. Pp: 413.

✓ Tetio-Kagho, F., and F. P. Gardner. 1998. Response of maize to plant population density. II) Reproductive development, yield and yield adjustments. Agron. J. 80: 935- 940.

Archive of SID

www.SID.ir