



واکنش صفات مورفولوژیکی بچه ذرت (Baby Corn) در رقم دانه طلایی KSC 403 su به تاریخ کاشت تأخیری، تراکم بوته و روش برداشت

کیومرث کلارستانی^۱، آتنا رحمانی^۲ و سعید خاوری خراسانی^۳

چکیده

اثرات تاریخ کاشت تأخیری، تراکم بوته و روش برداشت بر عملکرد و اجزای عملکرد بچه ذرت (Baby Corn) در رقم دانه طلایی KSC 403 su در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی در سال ۱۳۸۷ بررسی گردید. در این آزمایش، تاریخ کاشت در سه سطح (۲۵ خرداد، ۱۳ تیر و ۳ مرداد)، تراکم بوته در سه سطح (۶۵، ۸۵ و ۱۰۵ هزار بوته در هکتار) و دو روش برداشت (برداشت تمام کرت به عنوان بچه ذرت و برداشت دو منظوره) در نظر گرفته شد. در برداشت دو منظوره، بلال اول به عنوان ذرت شیرین و بلال‌های بعدی به عنوان بچه ذرت برداشت شدند. آزمایش به صورت اسپلیت فاکتوریل با چهار تکرار در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که تاریخ‌های کاشت از نظر صفات مورد بررسی شامل ارتفاع بوته و بلال، قطر ساقه، طول و قطر بچه ذرت، عملکرد بلال با پوشش و عملکرد بلال بدون پوشش تفاوت معنی‌داری با همدیگر داشتند. حداکثر عملکرد بلال با پوشش در تاریخ کاشت ۳ مرداد با متوسط عملکرد ۸۰۹۵ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. همچنین، بیشترین عملکرد بلال بدون پوشش در تاریخ کاشت ۳ مرداد در روش برداشت کامل بلال‌ها به صورت بچه ذرت با متوسط ۳۰۵۱ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. تراکم‌های مختلف بوته در واحد سطح نیز منجر به بروز اختلاف معنی‌داری در صفات قطر ساقه، عملکرد بلال با پوشش و بدون پوشش، درصد بلال استاندارد و غیر استاندارد گردید. حداکثر عملکرد بلال با پوشش در تراکم ۱۰۵۰۰۰ بوته در هکتار با متوسط ۷۴۷۵ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. بیشترین عملکرد بلال بدون پوشش در تراکم ۱۰۵۰۰۰ بوته در هکتار در روش برداشت کامل بلال‌ها به صورت بچه ذرت با متوسط ۲۷۱۵ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. روش برداشت در صفات ارتفاع بوته و بلال، عملکرد بلال با پوشش و بدون پوشش باعث بروز تفاوت معنی‌داری گردید، به طوری که بیشترین عملکرد بلال با پوشش به میزان ۱۰۹۵۴ کیلوگرم در هکتار در روش برداشت کامل بلال‌ها به صورت بچه ذرت به دست آمد. اثرات متقابل سه جانبه‌ی تاریخ کاشت × تراکم گیاه × روش برداشت فقط برای صفات درصد بلال استاندارد و درصد بلال غیر استاندارد معنی‌دار بود، بنابراین تاریخ کاشت ۳ مرداد با تراکم ۱۰۵۰۰۰ بوته در هکتار با تولید بیشترین عملکرد بچه ذرت با پوشش در روش برداشت کامل بلال‌ها به صورت بچه ذرت به عنوان تیمار برتر شناخته شد.

واژگان کلیدی: تاریخ کاشت، تراکم بوته، بچه ذرت، روش برداشت، عملکرد.

مقدمه

بچه ذرت (Baby corn) در واقع همان بلال نابالغ ذرت می‌باشد که در مرحله‌ی گرده‌افشانی برداشت و مورد مصرف قرار می‌گیرد. این محصول از ده‌ها سال پیش در کشورهای آسیای جنوب‌شرقی به‌صورت سبزی تازه مورد مصرف قرار گرفته است (Kumar and Kallo, 2000). بچه ذرت دارای ویتامین‌های B، C، پتاسیم، فیبر و کاروتنوئیدها می‌باشد (Hallauer, 2001). بچه ذرت به‌عنوان فرآورده‌های غذایی با ارزش، جایگاه ویژه‌ای در بین سبزیجات تازه و کنسرو شده در سال‌های اخیر داشته است. همچنین، امکان تهیه‌ی کنسرو از ذرت بچه را به عنوان یک محصول صنعتی مهم در کشورهایی نظیر تایلند که فن‌آوری تولید بچه ذرت را دارند، تبدیل نموده است. ذرت شیرین و بچه ذرت از محصولات با دوره‌ی رشد کوتاه بوده و با توجه به ارزش غذایی بالای آن‌ها علاقمندی به‌مصرف تازه‌خوری و یا کنسرو شده‌ی آن‌ها در حال افزایش می‌باشد. فصل رشد کوتاه این محصولات (۵۰ تا ۸۰ روزه) باعث گردیده که بتوان آن‌ها را در الگوی کاشت تابستانه به‌ویژه پس از قطع آب غلات زمستانه در مناطق مختلف کشور وارد و به‌کشاورزان، به‌ویژه زارعین خرده مالک، توصیه نمود (Pardo and Chamnan, 1994).

یکی از اجزای مهم سیستم‌های کاشت، تاریخ کاشت است. انتخاب صحیح زمان کاشت می‌تواند باعث تولید حداکثر عملکرد ذرت شود. شرایط محیطی می‌تواند بر بیوماس دانه در هر مرحله تأثیر بگذارد. دما و فتوپریود دو عامل محیطی مهم و موثر در رشد ذرت می‌باشند (Imholte and Carter, 1987).

در آزمایشی که توسط اکتم و همکاران (Oktem et al, 2004) در مرکز تحقیقات کشاورزی هاران در ترکیه بر روی یک رقم ذرت شیرین (*Zea mays L. saccharata* Sturt) در ۸ تاریخ کاشت (۶ و ۲۱ اردیبهشت، ۵ و ۲۱ خرداد، ۵ و ۲۰ تیر، ۴ و ۲۰ مرداد) انجام شد، مشخص گردید که تاریخ‌های کاشت ۵ تیر تا ۴ مرداد ماه از نظر عملکرد بلال، قطر بلال، تعداد دانه در بلال و وزن تک بلال معنی‌دار بودند.

در تحقیق انجام شده توسط نولدین و مونداستوک (Noldin and Mundstock, 1988) سه واریته‌ی ذرت شیرین در دو تاریخ کاشت جهت ارزیابی عملکرد و اجزای عملکرد مورد مطالعه و بررسی قرار گرفتند و مشخص شد که در کشت دیر هنگام میزان عملکرد ۹ درصد کاهش یافت ولی صفت تعداد دانه‌ی بلال تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار نگرفت. در تحقیق دیگری تأثیر تاریخ کاشت روی افزایش محصول و عملکرد ذرت در طول سال‌های ۸۵-۱۹۸۳ در آرلینگتون مورد مطالعه قرار گرفت و مشخص شد عملکرد در کشت دیر هنگام کاهش می‌یابد (Georg and Dickerson, 2005). در آزمایش دیگری که توسط کلارک و همکاران (Clark et al, 1999) بر روی ۱۶ واریته‌ی ذرت شیرین در دو تاریخ کاشت در مرکز کشاورزی سافورد آریزونا انجام و گزارش گردید که واریته‌ی Candycorn رتبه‌ی ۱ و ۲ را به‌ترتیب در آزمایش تاریخ کاشت زود و دیر هنگام کسب کرد. واریته‌ی FMX413 رتبه‌ی اول را در تاریخ کاشت دیر هنگام به خود اختصاص داد و هر دو واریته بیش از ۷۵۰۰۰ بلال در هکتار تولید نمودند.

گزارش شده است که با افزایش تراکم گیاه عملکرد دانه تا حدی افزایش می‌یابد و پس از آن در محدوده‌ای از تراکم، عملکرد ثابت باقی می‌ماند و افزایش بیشتر در تراکم گیاهی به‌علت رقابت شدید

اولین بلال به‌عنوان بچه ذرت بیشتر بود. در روش برداشت اولین بلال به عنوان بچه ذرت و سپس برداشت بلال‌های سبز یا رسیده، عملکرد بچه ذرت پایین‌تری نسبت به زمانی که تمامی بلال‌ها به‌صورت بچه ذرت برداشت می‌شوند، فراهم می‌گردد. این برتری در برداشت تمامی بلال‌ها به‌صورت بچه ذرت در دامنه‌ی ۴۷ درصد در مورد تعداد بلال‌های با پوشش قابل فروش و تا ۵۰ درصد در مورد تعداد و وزن بلال‌های بدون پوشش قابل فروش بود. آن‌ها این برتری را توانایی ذرت برای تولید بلال‌های جدید پس از حذف اولین بلال نسبت دادند.

رقم ذرت شیرین دانه طلایی (SC. 403) دارای خصوصیت چند بلالی می‌باشد، لیکن بلال‌های دوم و سوم، معمولاً به دلیل عدم پرشدن کامل دانه‌ها، برای برداشت ذرت شیرین مناسب نمی‌باشند و لازم است حتماً حذف پاجوش در مزرعه انجام شود تا پر شدن دانه در بلال دوم ذرت شیرین نیز انجام شود و این امر مستلزم هزینه‌ی کارگری است. بنابراین، انتظار می‌رود در این پژوهش با برداشت بلال‌های دوم و سوم به‌صورت بچه ذرت در مرحله‌ی گرده افشانی علاوه بر ایجاد شرایط مطلوب‌تر برای پر شدن دانه‌های ذرت شیرین در بلال اول، درآمد بیشتری نصیب کشاورزان گردد.

با توجه به این که ذرت شیرین و بچه ذرت، گیاه جدیدی در استان خراسان رضوی است و تاکنون هیچ‌گونه تحقیقات به‌زراعی در سطح استان خراسان رضوی برای این محصول انجام نشده است و همچنین با توجه به ویژگی‌های مورفولوژیکی ذرت شیرین، انجام تحقیقات به‌زراعی برای تعیین بهترین تاریخ کاشت و تراکم بوته و روش برداشت برای حصول بالاترین عملکرد و افزایش در واحد سطح تولید ضروری به‌نظر می‌رسد.

بین گیاهان باعث کاهش عملکرد می‌شود (Scarbrook and Doss, 1973).

در مطالعه‌ای که در سال ۱۹۸۸ در تایلند بر روی فاصله‌ی بین پشته‌ها و تعداد گیاه بر روی پشته در ذرت بچه در طی سال‌های ۱۹۸۷ تا ۱۹۸۸ انجام شد اعلام گردید مادامی که تراکم گیاه ثابت باقی بماند، تغییر فاصله‌ی بین پشته‌ها و تعداد گیاه بر روی پشته‌ها تأثیر معنی‌داری بر ارتفاع بوته، طول و عرض بلال ذرت، تعداد بلال‌ها در هر گیاه و وزن کل و وزن قابل فروش بلال‌ها ندارد (Koonoudom, 1988).

رودریگوز و همکاران (Rodrigues et al, 2003) عملکرد ژنوتیپ‌های بچه ذرت را در تراکم‌های مختلف بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد ۳۵ ژنوتیپ ذرت بررسی نمودند. در این پژوهش ۲۱ هیبرید سینگل کراس و ۱۳ اینبرد لاین به همراه یک شاهد تجاری در دو تراکم ۵۵۰۰۰ و ۱۱۰۰۰۰ بوته در هکتار در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار کشت گردیدند. نتایج حاصله نشان داد که تراکم گیاه به طور معنی‌داری بر تمامی صفات مورد بررسی به جز ارتفاع گیاه و وزن بلال‌های دارای غلاف تأثیر دارد. هیبرید (27A×31B) در تراکم ۵۵۰۰۰ گیاه در هکتار، بهترین عملکرد بلال‌های با پوشش و بدون پوشش را داشت، ولی هیبرید 27A × 29B در تراکم ۱۱۰۰۰۰ بوته در هکتار از نظر عملکرد و صفات ارتفاع گیاه، ارتفاع بلال، تعداد بلال در کرت، وزن و طول و قطر بلال با پوشش و بدون پوشش برتری خود را نسبت به سایر ژنوتیپ‌های مورد بررسی نشان داد.

در پژوهشی سیلوا و همکاران (Silva et al, 2006) طی بررسی‌های خود نشان دادند که عملکرد بلال سبز (بلال با محتوای رطوبتی بین ۶۰ تا ۷۰ درصد) و دانه‌ی قابل فروش بدون حذف اولین بلال به عنوان ذرت بچه، از عملکرد تولیدی پس از حذف

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۱۳۸۸ در مرکز تحقیقات کشاورزی خراسان رضوی واقع در ۵ کیلومتری شرق شهرستان مشهد با مختصات عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۱۳ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۹ درجه و ۴۰ دقیقه شرقی واقع شده و ارتفاع ۹۸۵ متر از سطح دریای آزاد با میانگین بارندگی سالانه‌ی ۲۰۲ میلی‌متر به اجرا درآمد. خاک محل آزمایش دارای بافت لومی سیلتی با عمق خاک زراعی ۳۰ سانتی‌متر، هدایت الکتریکی (EC) ۱ تا ۱/۶۷ دسی‌زیمنس بر متر و $pH = 7/8-8$ بود. طرح آزمایشی مورد استفاده، اسپلیت پلات فاکتوریل در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار بود. با توجه به کوتاه مدت بودن فصل رشد ذرت شیرین و با هدف کشت تابستانه، عامل اصلی در این آزمایش تاریخ کاشت در سه سطح (۲۵ خرداد، ۱۳ تیر و ۳ مرداد)، تراکم بوته در سه سطح (۶۵، ۸۵ و ۱۰۵ هزار بوته در هکتار) به‌عنوان عامل فرعی که با انتخاب فواصل روی ردیف ۲۰، ۱۶ و ۱۲ سانتی‌متر و دو روش برداشت (برداشت تمام کرت به‌عنوان بچه ذرت و برداشت دو منظوره به‌صورت بلال اول به‌عنوان ذرت شیرین و بلال‌های بعدی به‌عنوان بچه ذرت) به‌فرم فاکتوریل صورت پذیرفت. بر این اساس ۷۲ کرت آزمایشی وجود داشت و هر کرت آزمایشی شامل ۴ ردیف کاشت با فاصله‌ی بین ردیف ۷۵ سانتی‌متر بود. ابعاد هر کرت ۱۲ متر مربع (۳×۴ متر مربع) در نظر گرفته شد. کشت بذر به‌روش کپه‌ای و در هر کپه ۳ بذر کاشته شد و در مرحله‌ی ۶-۴ برگی به‌یک بوته تقلیل یافت. جهت اطمینان از سبز شدن بذر، آبیاری با مدار ۴ روز انجام و پس از سبز و استقرار گیاهچه، آبیاری بر اساس نیاز گیاه صورت گرفت. مصرف کود طبق آزمایش خاک و بر اساس توصیه‌ی موسسه‌ی تحقیقات خاک و آب کشور شامل فسفات آمونیوم به

میزان ۲۰۰ کیلوگرم، سولفات پتاسیم به میزان ۲۰۰ کیلوگرم و ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره در دو نوبت در مراحل ۶ تا ۸ برگی و ۱۰ تا ۱۲ برگی به‌عنوان کود سرک مصرف شد. عملیات خاک‌دهی پای بوته‌ها و سله شکنی جهت تهویه‌ی ریشه در این مرحله انجام گردید. به‌منظور کنترل علف‌های هرز قبل از کاشت از سم ارادیکان به‌میزان ۵ لیتر در هکتار استفاده شد. در طی فصل رشد گیاه صفات مورفولوژیک مانند ارتفاع بوته، ارتفاع بلال (فاصله‌ی اولین بلال تا سطح زمین) و قطر ساقه (حد فاصل بین گره دوم و سوم) که بر روی ۱۰ بوته‌ی رقابت‌کننده‌ی تصادفی در هر کرت اندازه‌گیری و ثبت شد. در زمان برداشت بچه ذرت (ابتدای مرحله‌ی گلدهی، زمانی که طول رشته‌های ابریشمی به ۱-۲ سانتی‌متر رسید) در هر کرت دو ردیف کناری به‌عنوان حاشیه در نظر گرفته شده و بقیه‌ی بوته‌ها ابتدا شمارش شده و سپس توسط دست برداشت شدند. سپس بر روی ۱۰ بلال انتخابی تصادفی از هر کرت صفات طول و قطر ذرت بچه، تعداد بچه ذرت در بوته، درصد بلال استاندارد و غیر استاندارد و نیز عملکرد بچه ذرت با پوشش و عملکرد بچه ذرت بدون پوشش ثبت شد. اندازه‌ی استاندارد بلال، طبق کدکس بین‌الملل برای طول و قطر بلال به ترتیب ۱۲-۱۰ و ۲-۱ سانتی‌متر می‌باشد. همچنین، صفات درصد بلال استاندارد و غیر استاندارد به شرح ذیل ثبت گردید:

استاندارد و غیراستاندارد) = درصد بلال استاندارد و غیراستاندارد
 $100 \times (\text{وزن بلال برداشتی بدون پوشش} / \text{وزن بلال بدون پوشش})$

داده‌های مربوط به صفات مورد اندازه‌گیری از طریق نرم افزار Excel، ثبت و سپس توسط نرم افزار آماری MSTAT-C، تجزیه و تحلیل گردید. مقایسات میانگین توسط آزمون چند دامنه‌ای دانکن صورت

طول و قطر ذرت بچه

نتایج تجزیه واریانس طول و قطر بچه ذرت نشان داد که تاریخ کاشت تاثیر معنی‌داری بر این صفات دارد، ولی اثر متقابل تاریخ کاشت \times روش برداشت فقط در صفت طول بچه ذرت تاثیر معنی‌دار دارد. بر همین اساس تراکم بوته در واحد سطح تاثیر معنی‌داری بر این صفات نداشت (جدول ۲). بیشترین طول بچه ذرت در تاریخ کاشت ۲۵ خرداد با برداشت تمامی بلال‌ها به صورت بچه ذرت با متوسط $9/33$ سانتی‌متر به دست آمد (جدول ۴). طول و قطر بلال یک صفت بسیار مهم در انتخاب محصول مرغوب در کارخانجات صنایع تبدیلی محسوب می‌شود. اگرچه در تاریخ کاشت ۳ مرداد طول بلال (B.C) کاهش یافت ولی با افزایش قطر در این تاریخ کاشت از مرغوبیت و در نتیجه بازاری پسندی محصول کاسته شد (شکل ۱). بنابراین، بهترین طول و قطر بلال از نظر قابلیت عرضه به بازار در تاریخ کاشت ۱۳ تیر به میزان $7/90$ سانتی‌متر و قطر $14/57$ میلی‌متر توصیه می‌گردد. والیگورا (Waligora, 1997) نیز گزارش کرده است که با تأخیر کاشت ذرت شیرین علاوه بر کاهش طول بلال محصول نیز کاهش یافت.

عملکرد بچه ذرت با پوشش

تاریخ کاشت و تراکم بوته و روش برداشت تاثیر معنی‌داری را بر عملکرد بچه ذرت با پوشش داشتند (جدول ۲). علت اصلی افزایش عملکرد در تاریخ کاشت ۳ مرداد مطلوب بودن درجه حرارت در زمان گرده افشانی و مناسب بودن شرایط آب و هوایی نسبت به دو تاریخ کاشت قبلی می‌باشد. بررسی عملکرد کل بچه ذرت با پوشش در تراکم‌های مختلف بوته در واحد سطح نشان داد که بیشترین عملکرد در تراکم 105000 بوته در هکتار با متوسط 7475 کیلوگرم در هکتار به دست آمد (جدول ۶).

گرفت تا بهترین تاریخ کاشت و تراکم بوته و روش برداشت برای بچه ذرت رقم دانه طلایی تعیین شود.

نتایج و بحث

ارتفاع بوته و بلال

نتایج تجزیه واریانس ارتفاع بوته و بلال نشان داد که تاریخ کاشت و روش برداشت و اثر متقابل آن‌ها هر یک به طور معنی‌داری بر این صفات تأثیر معنی‌داری دارد، ولی تراکم بوته در واحد سطح تأثیر معنی‌داری بر ارتفاع بوته و بلال نداشت (جدول ۱). با بررسی اثر متقابل تاریخ کاشت \times روش برداشت مشاهده می‌شود که تیمار کشت شده در تاریخ ۱۳ تیر در برداشت دو منظوره (بلال اصلی به عنوان ذرت شیرین و بلال‌های دوم و سوم به عنوان بچه ذرت) به ترتیب با متوسط $183/5$ و $79/60$ سانتی‌متر و تیمار کشت شده در تاریخ ۲۵ خرداد با روش برداشت تمامی بلال‌ها به صورت بچه ذرت با متوسط $105/9$ و $45/80$ سانتی‌متر ارتفاع بوته و بلال به ترتیب بالاترین و کمترین ارتفاع را به خود اختصاص داده‌اند (جدول ۳). علت اصلی افزایش این صفات در تاریخ کاشت سوم مرداد مناسب‌تر بودن شرایط آب و هوا و مقارن شدن زمان گرده افشانی گیاه با دمای مطلوب (تا حدودی کاهش درجه حرارت و خنک شدن هوا در شهریور ماه) می‌باشد و در نهایت به دلیل کاهش شدت تشعشع وارده به کانوپی باعث افزایش فاصله‌ی میان گره‌ها در پایین بلال و افزایش ارتفاع بوته می‌شود (Muchow *et al*, 1990).

قطر ساقه

قطر ساقه تحت تاثیر تاریخ کاشت و تراکم بوته و اثر متقابل تاریخ کاشت \times روش برداشت قرار گرفت (جدول ۱). بر همین اساس بیشترین قطر ساقه در تاریخ کاشت ۱۳ تیر با روش برداشت تمام بلال‌ها به صورت بچه ذرت به میزان $24/05$ میلی‌متر به دست آمد (جدول ۴).

درصد بلال استاندارد و غیر استاندارد

تراکم بوته بر درصد بلال استاندارد و غیر استاندارد تاثیر معنی‌دار داشته است، ولی این صفات تحت تاثیر تاریخ کاشت قرار نگرفت. بررسی‌ها نشان داد اثر متقابل تاریخ کاشت × روش برداشت، تراکم بوته × روش برداشت و اثر متقابل تاریخ کاشت × تراکم بوته × روش برداشت بر درصد بلال استاندارد و غیر استاندارد تاثیر معنی‌دار داشته است (جدول ۱). بیشترین درصد بلال غیر استاندارد در تاریخ کاشت ۳ مرداد و با تراکم ۸۵۰۰۰ بوته در هکتار در روش برداشت دو منظوره به میزان ۷۴/۶۱ درصد به دست آمد (جدول ۵). یکی از صفات مهم و با اهمیت در تولید محصول بلال میزان درصد بلال استاندارد می‌باشد.

نتیجه‌گیری کلی

نتایج به دست آمده از این آزمایش نشان می‌دهد که تاریخ کاشت ۳ مرداد تولید بیشترین عملکرد ذرت با پوشش در روش برداشت کامل بلال‌ها به صورت بچه ذرت می‌باشد. همچنین، با افزایش تراکم از ۶۵۰۰۰ بوته در هکتار به ۱۰۵۰۰۰ بوته در هکتار عملکرد بچه ذرت با پوشش افزایش یافت به طوری که بیشترین عملکرد در تراکم ۱۰۵۰۰۰ بوته در هکتار به دست آمد. شایان ذکر است که بیشترین عملکرد بلال بدون پوشش در تاریخ کاشت ۳ مرداد در روش برداشت کامل بلال‌ها به صورت بچه ذرت به دست آمد و همچنین، بیشترین عملکرد بلال بدون پوشش در تراکم ۱۰۵۰۰۰ بوته در هکتار در روش برداشت کامل بلال‌ها به صورت بچه ذرت حاصل گردید.

نظر به این‌که عمدتاً از بلال ذرت شیرین برای تولید کنسرو در صنایع تبدیلی استفاده می‌شود و فرآوری این محصول در ایران و همچنین فعال بودن خط تولید در کارخانجات صنایع تبدیلی برای مدت زمان طولانی‌تر که مورد توجه اکید این صنعت است،

مقایسه میانگین اثر متقابل تاریخ کاشت × روش برداشت در عملکرد بچه ذرت با پوشش نشان داد که بیشترین عملکرد در تاریخ کاشت ۳ مرداد با متوسط ۱۳۲۲۰ کیلوگرم در هکتار با روش برداشت کامل بلال‌ها به صورت بچه ذرت به دست آمد (جدول ۳).

در آزمایشی که توسط اکتم و همکاران (Oktem et al, 2004) در مرکز تحقیقات کشاورزی هاران در ترکیه بر روی یک رقم ذرت شیرین (*Zea mays L. saccharata* Sturt) در ۸ تاریخ کاشت (۶ و ۲۱ اردیبهشت، ۵ و ۲۱ خرداد، ۵ و ۲۰ تیر، ۴ و ۲۰ مرداد) انجام شد، مشخص گردید که تاریخ‌های کاشت ۵ تیر تا ۴ مرداد ماه از نظر عملکرد بلال، قطر بلال، تعداد دانه در بلال و وزن تک بلال معنی‌دار بودند. نتایج به دست آمده با نتایج اوکتم و همکاران (Oktem et al, 2004) مطابقت دارد.

عملکرد بچه ذرت بدون پوشش

تجزیه واریانس عملکرد بچه ذرت بدون پوشش نشان داد که تاریخ کاشت و تراکم بوته و روش برداشت در واحد سطح تاثیر معنی‌داری بر میزان این صفت داشته است (جدول ۲). اثرات متقابل تاریخ کاشت × روش برداشت و تراکم بوته × روش برداشت بر عملکرد بچه ذرت بدون پوشش معنی‌دار گردید (جدول ۲).

همچنین، بیشترین عملکرد بچه ذرت بدون پوشش در تاریخ کاشت ۳ مرداد و روش برداشت کامل بلال‌ها به صورت بچه ذرت به میزان ۳۰۵۱ کیلوگرم در هکتار به دست آمد (جدول ۳). به علاوه، بیشترین عملکرد بچه ذرت بدون پوشش در تراکم ۱۰۵۰۰۰ بوته در هکتار و روش برداشت کامل بلال‌ها به صورت بچه ذرت به میزان ۲۷۱۵ کیلوگرم در هکتار حاصل شد (شکل ۲).

سیاس‌گذاری

بدین‌وسیله از مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی که مقدمات انجام این مطالعه را فراهم نموده‌اند، نهایت تشکر و قدردانی خود را اعلام می‌دارم.

نتایج این تحقیق تاریخ کاشت ۳ مرداد ماه، ذرت شیرین با تراکم ۱۰۵۰۰۰ بوته در هکتار، در روش برداشت کامل بلال‌ها به‌صورت بچه ذرت با تولید بیشترین عملکرد بچه ذرت با پوشش در شرایط آب و هوایی مشهد توصیه می‌شود.

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات عملکرد و اجزای عملکرد در تاریخ‌های مختلف کاشت تاخیری و تراکم گیاه

Table 1- Analysis of variance for yield and yield components on different delay sowing date and plant density

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	میانگین مربعات mean of square				
		درصد بچه ذرت غیر استاندارد sub standard baby corn	درصد بچه ذرت استاندارد standard baby corn	قطر ساقه stem diameter	ارتفاع بلال ear height	ارتفاع بوته plant height
بلوک Blok	3	93.11 n.s	1.622 n.s	245.19 n.s	243.03 *	37.81 n.s
تاریخ کاشت (A) Planting date	2	3137.53 **	56.91 **	185.11 n.s	135.97 n.s	13136.9 **
خطا a Error a	6	131.34	2.93	70.34	28.42	195.93
تراکم بوته (B) Plant density	2	39.35 n.s	6.974 *	582.80 *	487.06 *	14.01 n.s
تاریخ کاشت × تراکم بوته (A×B)	4	43.18 n.s	0.516 n.s	155.34 n.s	127.92 n.s	40.22 n.s
روش برداشت (C) Harvest method	1	1820.05 **	0.021 n.s	4.88 n.s	2.174 n.s	8727.40 **
(A×C)	2	198.01 **	25.55 **	814.40 **	1063.27 **	2454.29 **
(B×C)	2	3.61 n.s	1.129 n.s	729.79 *	634.18 *	10.02 n.s
(A×B×C)	4	28.25 n.s	0.608 n.s	474.11 *	392.08 *	78.83 n.s
خطا Error	45	24.92	1.463	150.62	146.29	55.08
ضریب تغییرات CV(%)		7.86	5.60	31.6	19.92	4.91

ns, * و ** به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد و ns غیر معنی‌دار.

* and ** are significantly difference at =0.05 and =0.01 respectively and ns is non-significant.

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات عملکرد و اجزای عملکرد در تاریخ های مختلف کاشت تاخیری و تراکم گیاه

Table 2- Analysis of variance for yield and yield components on different delay sowing date and plant density

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	میانگین مربعات mean of square			
		عملکرد ذرت بچه بدون پوشش baby corn yield without husk	عملکرد ذرت بچه با پوشش baby corn yield with husk	قطر بچه ذرت baby corn width	طول ذرت بچه baby corn length
بلوک Blok	3	1.987 n.s	3.564 n.s	3254011.9 n.s	183900.18 n.s
تاریخ کاشت (A) Planting date	2	9.041 *	10.21 *	54110269.8 **	5290772.17 **
خطا a Error a	6	0.930	3.70	3198847.5	129814.70
تراکم بوته (B) تراکم بوته (B)	2	0.194 n.s	0.223 n.s	7722457.05 *	631785.89 **
تاریخ کاشت × تراکم بوته (AB) Planting date × Plant density	4	0.509 n.s	2 n.s	681649.08 n.s	35866.71 n.s
روش برداشت (C) Harvest method	1	0.103 n.s	3.74 n.s	1181266292.8 **	99623882.13 **
(AC)	2	3.026 **	1.35 n.s	63482452.01 **	5291483.91 **
(BC)	2	0.083 n.s	1.153 n.s	3958524.12 n.s	631595.03 **
(ABC)	4	1.069 n.s	3.77 n.s	1573390.06 n.s	35927.95 n.s
خطا	45	0.457	1.79	2214348.04	99501.82
ضریب تغییرات CV (%)	-	8.16	8.92	21.55	26.80

* و ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد و ns غیر معنی دار

* and ** are significantly difference at =0.05 and =0.01 respectively and ns is non-significant

جدول ۳- مقایسه میانگین های صفات ارتفاع بوته و بلال، عملکرد با پوشش و بدون پوشش بچه ذرت رقم دانه طلایی SC.403

Table 3- Means comparison for ear and plant height, ear with husk yield and ear without husk yield in baby corn cv. SC403

تاریخ کاشت × روش برداشت (a×c) Planting date × Harvest method	عملکرد بچه ذرت با پوشش baby corn yield without husk (kg/ha)	عملکرد بچه ذرت بدون پوشش baby corn yield with husk (kg/ha)	ارتفاع بلال Ear height (cm)	ارتفاع بوته Plant height (cm)
a1c1	12250a	2724 b	45.80 e	105.9 e
a1c2	2548 c	464 d	55 d	143.1 d
a2c1	7396 b	1285c	63.40 c	153.7 c
a2c2	3038 c	640d	79.60a	183.5a
a3c1	13220 a	3051 a	66.10 c	160.6 b
a3c2	2974 c	648 d	70.90b	159.6 bc

اختلاف میانگین با حروف مشابه در سطح احتمال ۵۰٪ معنی دار نمی باشد.

Means followed by similar letters in each column are not significantly different at p=5%, Duncan Multiple Range Test

a₃, a₂, a₁ به ترتیب تاریخ های کاشت ۲۵ خرداد، ۱۳ تیر و ۳ مرداد

a₁, a₂, a₃ planting date 15 June, 3 and 25 July, respectively

c₂, c₁ به ترتیب روش برداشت کامل بچه ذرت، برداشت دو منظوره

c₁, c₂ harvest methods of baby corn and combine harvest method

جدول ۴- مقایسه میانگین‌های صفات قطر ساقه، طول و قطر بچه ذرت رقم دانه طلایی SC.403

Table 4 - Means comparison for stem diameter and baby corn ear length in cv. SC403

تاریخ کاشت × روش برداشت (ac)	طول ذرت بچه Baby corn ear length (cm)	قطر ساقه Stem diameter (mm)
Planting date × Harvest method		
a1c1	9.33 a	19.81 c
a1c2	8.59 b	20.06 c
a2c1	7.90 cd	24.05 a
a2c2	8.31 bc	21.92 b
a3c1	7.49 d	20.84 c
a3c3	8.05 bcd	22.82 b

جدول ۵ - مقایسه میانگین صفات درصد بلال استاندارد و غیراستاندارد بچه ذرت رقم دانه طلایی SC.403

Table 5- Means comparison for percentage standard ear and sub-standard baby corn in cv. SC403

تاریخ کاشت × تراکم بوته × روش برداشت (abc)	درصد بلال غیر استاندارد sub standard ear (%)	درصد بلال استاندارد Standard ear (%)
Planting date × Harvest method × Plant density		
a1b1c1	50.09 bc	49.30 ab
a1b1c2	71.69 a	28.30 cde
a1b2c1	56.60 ab	41.02 bcde
a1b2c2	64.10 ab	35.88 bcde
a1b3c1	49.33 bc	48.63 abc
a1b3c2	65.33 ab	34.66 bcde
a2b1c1	55.32 ab	46.47 abcd
a2b1c2	56.78 ab	43.21bcd
a2b2c1	63.91 ab	36.08bcde
a2b2c2	66.67 ab	33.32bcde
a2b3c1	62.94 ab	37.04bcde
a2b3c2	49.55 bc	50.44 ab
a3b1c1	69.15 ab	30.83 bcde
a3b1c2	63.34 ab	36.65 bcde
a3b2c1	64.47 ab	35.51 bcde
a3b2c2	74.61 a	20.62 e
a3b3c1	73.19 a	26.79 de
a3b3c2	36.07 c	63.92 a

اختلاف میانگین با حروف مشابه در سطح احتمال ۰/۵۰ معنی‌دار نمی‌باشد.

Means followed by similar letters in each column are not significantly different at p=5%, Duncan Multiple Range Test

a₃, a₂, a₁ به ترتیب تاریخ‌های کاشت ۲۵ خرداد، ۱۳ تیر و ۳ مرداد

a₁, a₂, a₃ planting date 15 June, 3 and 25 July, respectively

b₁, b₂, b₃ به ترتیب تراکم ۶۵، ۸۵ و ۱۰۵ هزار بوته در هکتار

b₁, b₂, b₃ plant density 65000, 85000 and 105000 respectively

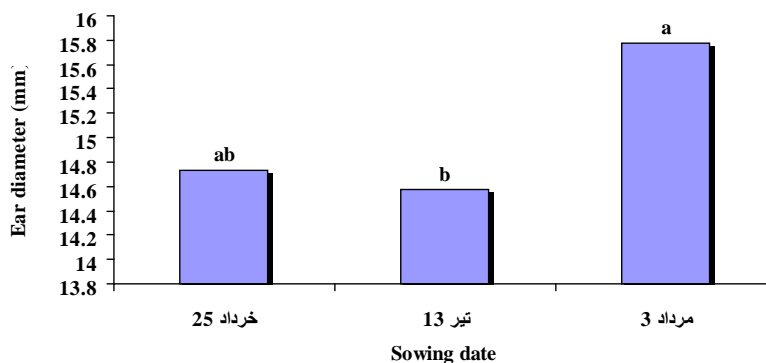
c₂, c₁ به ترتیب روش برداشت کامل بچه ذرت، برداشت دو منظوره

c₁, c₂ harvest methods of baby corn and combination harvest method

جدول ۶- مقایسه میانگین صفات قطر ساقه، عملکرد بچه ذرت بلال با پوشش بچه ذرت رقم دانه طلایی SC.403
 Table 6- Means Comparison for Triats Stem diameter, Husk ear Yield Baby corn cv. SC403

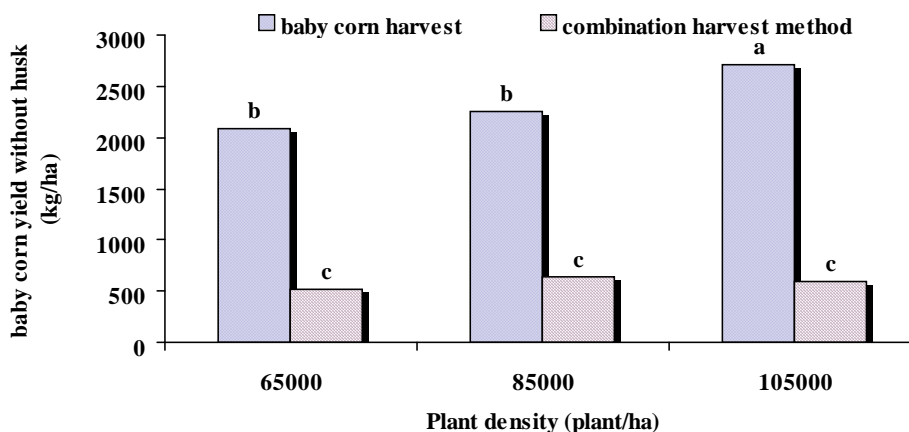
تراکم بوته (b) Plant density	عملکرد بچه ذرت با پوشش baby corn yield with husk (kg/ha)	قطر ساقه stem diameter (mm)
۶۵۰۰۰	6341b	22.19a
۸۵۰۰۰	6895 ab	21.39 b
۱۰۵۰۰۰	7475a	21.17 b

اختلاف میانگین با حروف مشابه در سطح احتمال ۰/۵۰ معنی دار نمی باشد.
 Means followed by similar letters in each column are not significantly different at p=5%
 b1, b2, b3 به ترتیب تراکم ۶۵، ۸۵ و ۱۰۵ هزار بوته در هکتار
 b1, b2, b3 plant density 65000, 85000 and 105000 respectively



شکل ۱- اثر تاریخ کاشت بر قطر بچه ذرت رقم دانه طلایی SC. 403

Figure 1- Effect of sowing date on baby corn cv. SC403



شکل ۲- اثر متقابل تراکم بوته و روش برداشت بر عملکرد بچه ذرت بدون پوشش رقم دانه طلایی

Figure 2- Interaction plant density and harvest method on ear without husk yield in cv. SC403

References

منابع مورد استفاده

- Clark, L., J.R. Walser, and E.W. Carpenter. 1999. Sweet corn variety trial, safford agricultural center. Vegetable Report, College of Agriculture. The University of Arizona, Tucson, pp.197-199.
- Dickerson, G.W. 2005. Speciality corn. Guide H-235. Cooperative Extension Service. College of Agriculture and Home Economics. New Mexico State University. [Http://www.cahe.nmsu.edu](http://www.cahe.nmsu.edu).
- Hallauer, A.R. 2001. Specialty corn. By CRC Press LLC. ISBN:0-8493-2377-0.
- Imholte, A.A, and P.R. Carter. 1987. Planting date and tillage effects on corn following. *Agron. J.* 79:746-751
- Koonoudom, S. 1988. Spacing and number of plant per hill for baby corn production. *Journal of ARC.* 12: 1-3.
- Kumar, S., and G. Kallo. 2000. Attributes of maize genotype for baby corn production Indian inedu. Statue of Vegetable Research .[Http://www.agron.missouri](http://www.agron.missouri).
- Muchow, R.C., T.R. Sinclair, and J.M. Bennett. 1990. Temperature and solar radiation effects on potential maize yield across location . *Agron. J.* 82: 338-384.
- Noldian, J.A. and C.M. Mundstock. 1988. Grain yield components of three maize cultivars at two sowing dates. *Brasileria.* 23: 615-620.
- Oktem, A., A. Gulgun, and Y. Coskum. 2004. Determination of sowing dates of sweet corn (*Zea mays* L. Saccharta Sturt) under Sanliurfa conditions. *Turk. J. Agric.* 28: 83-91.
- Pardo, A. and C. Chamnan. 1994. Baby corn production technology in Thailand. APARI Publication. PP: 129.
- Rodrigues, R.F.L., N.D. Silva, and E.S. Mori. 2003. Baby corn single-cross hybrids yield in two plant densities. *Crop Breeding.* 3: 177-184.
- Silva, P.S.L., P.I. Silva, A.K. Sousa, K.M. Gurgel, and I.A.P. Filho. 2006. Green ear yield and grain yield of maize after harvest of the first ear as baby corn. *Horticultural Brasileira.* 24: 151-155.
- Scarbrook, G. and B. Doss. 1973. Leaf area index and radiation as related to corn yield. *Agron. J.* 65: 459-461.
- Waligora, H. 1997. The influence of sowing times on vegetative period and morphological characters of sweet corn. *Prace . Zakresu. Nauk. Rolniczych.* 83: 135-140.

Investigation of Delay Sowing Date, Plant Density and Harvest Method on Yield and Yield Components of Baby corn (*Zea mays* L.) var. KSC403 su

Kalarestaghi, K.^{1*}, A. Rahmani², and S. Khavari- Khorasani³

Abstract

This study was conducted to evaluate the effects of different sowing dates and plant density on quantitative and qualitative yield of baby corn var. KSC403 su (*Zea mays* L.). The experiment was performed in at the Agricultural Research and Natural Resources of Khorasan Razavi Province, Mashhad, Iran in 2008 growing season. The experiment was carried out in a factorial split plot based on randomized completely block design with four replications. The sowing dates (14th June, 3th July, 24th July) were used as the main factor and combination of plant densities (65000, 85000 and 105000 plant.ha⁻¹) along with the two harvest methods (baby corn ,sweet corn and their combinations) as sub factor. The results showed significant differences among sowing dates for plant height, ear height, stem diameter, ear length, ear diameter, husked and dehusked baby corn yield. The maximum baby corn yield was harvested from 3rd sowing date (8095kg.ha⁻¹). The plant density had significant effects on traits like stem diameter, husked and dehusked ear yield , standard ear percentage and sub- standard ear percentage. Therefore, significant differences between harvest method for plant height, ear height, dehusked and husked baby corn yields were obtained. Finally, the interaction of sowing date and plant density and harvest method was significant only for standard and sub-standard ear percentage. Thus, sowing date of July 24th and with planting density (105000 plants/ha) is recommended for maximum husked baby corn yield.

Key words: Baby corn, Harvest method, Plant density, Sowing date, Yield.

1- Assistant prof., Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University, Mashhad Branch, Mashhad, Iran.

2- Former MSc. Student of Agronomy, Islamic Azad University, Mashhad Branch, Mashhad, Iran.

3- Assistant prof., Agricultural and Natural Research Center of Khorasan-e-Razavi.

*Corresponding Author: klarestaghi@yahoo.com