"مجله علوم زراعي ايران"

جلد هشتم، شماره ۲، تابستان ۱۳۸۵

اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر روی عملکرد بلال ذرت شیرین (*Zea mays var* **saccharata**) رقم **SC.403** در گرگان

Effects of sowing date and plant density on ear yield of sweet corn (*Zea mays var* saccharata) SC 403

حسن مختارپور[۱]، سیدافشین سادات[۲]، محمدتقی بزی[۳] و علیرضا صابری[۴]

چکیده

مختارپور، ح. س.، الف. مساوات، م. ت. بزی، و ع. ر. صابری. ۱۳۸۵. اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر روی عملکرد بلال ذرت شیرین (*Zea meys* var saccharata) مجله علوم زراعی ایران. جلد هشتم، شماره ۲، صفحه ۱۷۱ تا ۱۸۳.

به منظور بررسی اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر عملکرد بلال ذرت شیرین رقم SC.403 آزمایشی در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گرگان از فروردین ۱۳۸۰ به مدت سه سال زراعی اجرا گردید. در این آزمایش چهار تاریخ کاشت (۲۰ فروردین، ۹ اردیبهشت، ۲۹ اردیبهشت و ۱۷ خرداد) و چهار تراکم (۴۵، ۵۵، ۶۵ و ۷۵ هزار بوته در هکتار) به صورت فاکتوریل (۴*۴) و در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که عملکرد بلال، طول بلال، درصد دانه قابل کنسرو و شاخص براشت بلال تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفتند. حداکثر وزن بلال به میزان ۲۰۲۵۰ کیلوگرم در هکتار در تاریخ کاشت ۹ اردیبهشت به دست آمد میزان تولید بلال در این تاریخ کاشت با تاریخ کاشت ۲۰ فروردین از نظر آماری برابر بود. با تأخیر در کاشت به علت کوتاه‌تر شدن طول دوره رشد گیاه و بالا بودن درجه حرارت هوا در طول دوره گرده‌افشانی میزان بلال برداشتی کاهش یافت. تراکم بوته نیز میزان تولید بلال، طول بلال و شاخص برداشت را تحت تأثیر قرار داد. اگرچه حداکثر عملکرد بلال به میزان ۱۸۱۷۰ کیلوگرم در هکتار در تراکم ۷۵ هزار بوته در هکتار به دست آمد ولی با افزایش تراکم طول بلال کاهش یافت به طوری که بازارپسندی بلال چه برای مصرف تازه‌خوری و چه به صورت استفاده در کارخانجات صنایع تبدیلی برای تولید کنسرو کاهش یافت. بنابراین علیرغم افزایش معنی‌دار وزن بلال در تراکم ۷۵ هزار بوته در هکتار توصیه می‌شود، برای داشتن محصولی که قابلیت عرضه بهتر به بازار داشته باشد، از تراکم ٦٥-٥٥ هزار بوته در هکتار برای کشت بهاره ذرت شیرین در استان گلستان استفاده شود.

واژه‌های کلیدی: ذرت شیرین، تاریخ کاشت، تراکم بوته، شاخص برداشت، بلال.

تاریخ دریافت: ۱۳۸۵/٤/۲۵

ـ این مقاله بر اساس نتایج طرح تحقیقاتی شماره ۸۰۲٤-۱۲-۱۱۷ مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر تهیه شده است.

۱، ۲، ۳ (مکاتبه کننده) و ٤ـ اعضای هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1385.8.2.6.7]

مقدمه

ذرت شیرین (*Zea mays var saccharata*)یک گیاه تغییر یافته ژنتیکی از ذرت معمولی است که با انجام جهش ژنتیکی در لوکوس Su از کرموزوم شماره ٤ ذرت معمولی حاصل شده است (فریور، ۱۳۷۸). این تغییرات ژنتیکی باعث تجمع قندها و پلی‌ساکاریدهای محلول در آندوسپرم دانه می‌شود. ذرت شیرین عمدتاً به منظور میوه آن (بلال) کشت می‌شود، و در میان دسته‌ای از گیاهان زراعی که بعنوان سبزیجات طبقه‌بندی شده‌اند قرار گرفته است. از نظر ارزش زراعی برای صنایع تبدیلی (کنسروسازی و منجمد کردن) مقام دوم و برای مصارف تازه‌خوری مقام چهارم را دارد (فریور، ۱۳۷۸. هاشمی دزفولی و همکاران، ۱۳۷۹. مختارپور، ۱۳۸۰).

در سال ۲۰۰۳ میلادی، سطح زیر کشت ذرت شیرین در دنیا ۱۰۱۹۶۹۸ هکتار با متوسط تولید ۸۶۰۲ کیلوگرم در هکتار بود که مقدار ۸۷۷۲۱۱۲ تن بلال تولید شد. حدود ۲۷ در صد سطح زیر کشت و ۴۶ درصد تولید بلال دنیا متعلق به آمریکا است. بزرگترین تولیدکنندگان آن از نظر میزان تولید بلال به ترتیب آمریکا، نیجریه، فرانسه، مجارستان، پرو، افریقای جنوبی و ژاپن هستند(Anon. 2004).حداقل درجه حرارت خاک برای جوانه‌زنی این گیاه حدود ۱۳ درجه سانتی‌گراد اما درجه حرارت بهینه خاک برای جوانه‌زنی حدود ۲۷-۲۱ درجه سانتی‌گراد است. هنگامی که درجه حرارت خاک ۱۰ درجه سانتی‌گراد باشد، جوانه‌زنی ذرت شیرین حدود ۲۰ روز طول می‌کشد و درصد جوانه‌زنی نیز کاهش می‌یابد (عرشی، ۱۳۷۹). پتانسیل تولید محصول در این گیاه با توجه به شرایط مختلف آب و هوایی و زودرسی و دیررسی ارقام و همچنین اثر تاریخ کاشت متفاوت بوده و از دامنه وسیعی بین ۴تا۲۵ تن بلال در هکتار متغیر است (Shi, 1998).

والیگورا (Waligora, 1997) گزارش داد که در اثر تأخیر در کاشت ذرت شیرین در لهستان طول بلال کاهش یافت و در نتیجه موجب کاهش محصول شد، برخی از ارقام واکنش کمتری به تراکم نشان دادند و در مجموع تراکم ۷-۵ بوته در مترمربع بهترین عملکرد را تولید کرد. اوکتم و همکاران (Oktem *et al*., 2004) در بررسی تاریخ کاشت‌های مختلف ذرت شیرین در منطقه جنوب شرقی آنتالیا گزارش کردند که بیشترین محصول بلال به میزان ۱۷۷۵۱ کیلوگرم در تاریخ کاشت ۲۵ جولای (۴ مرداد ماه) و کمترین آن به میزان ۱۸۲۴ کیلوگرم در هکتار در تاریخ کاشت ۲۵ آوریل (۶ فروردین ماه) بدست آمد. در این گزارش آمده است که میزان بلال تولیدی با کاشت زود هنگام در فاصله زمانی ۲۵ آوریل تا ۲۵ جون (۶ اردیبهشت تا۵ تیر) کاهش می‌یابد و تاریخ کاشت مناسب برای منطقه جنوب شرقی آنتالیا را فاصله زمانی ۲۵ جون تا ۲۵ جولای (۵ تیر تا ۴ مرداد ماه) اعلام کردند.

یکی از عوامل مهم برای بدست آوردن حداکثر عملکرد در زراعت ذرت تعیین تراکم مناسب با توجه به شرایط اقلیمی هر منطقه و مشخصات ارقام کشت شده است. با افزایش تراکم، طول بلال‌ها و وزن دانه‌ها در بلال (میانگین تولید یک بوته) کاهش می‌یابد، ولی عملکرد دانه در هکتار تا حد معینی افزایش و بعد از آن کاهش می‌یابد (نورمحمدی و همکاران، ۱۳۸۰). موریس و همکاران (Morris *et al*., 2002) در بررسی تراکم‌های مختلف کاشت ذرت شیرین در منطقه شمال شرقی ایالت متحده آمریکا نشان دادند که اگر بلال‌های با طول بالاتر از ۱۷/۷۸ سانتی‌متر مورد نظر باشند، با توجه به رقم مورد کاشت بایستی تراکم بین ۳۵۵۰۰ تا ۵۹۳۰۰ بوته در هکتار تأمین شود. رانکاراجان و همکاران (Rangaragan *et al*., 2002) در بررسی اثر تراکم بوته و رقم بر عملکرد بلال وکیفیت آن در ذرت شیرین زود کاشت در منطقه نیویورک گزارش کردند که ارقام و فاصله بوته‌ها بر روی ردیف بر عملکرد بلال تأثیر معنی‌دار داشته و این صفات شدیداً تحت تأثیر سال قرار گرفتند. پیت (Peet, 2004) تراکم ۵۴۶۳۱- ۴۴۴۷۷ بوته

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1385.8.2.6.7]

در هکتار را با فاصله ردیف‌های بین ۷۶/۲ تا ۱۰۶/۶ سانتی‌متر و فاصله بوته‌های روی ردیف به ترتیب ۳۰/۴-۱۵/۲ سانتی‌متر برای مناطق جنوبی آمریکا توصیه می‌کند.

اسمیت و همکاران (Smite *et al.*, 1996) گزارش کردند در ایالت کالیفرنیا ذرت شیرین در تراکم‌های مختلف کشت می‌شود و فاصله بوته در روی ردیف در این ایالت بین ۲۵- ۱۷/۵ سانتی‌متر متغیر است و همچنین فاصله ردیف‌ها از یکدیگر بین ۱۶۵-۷۶ سانتی‌متر برای کشت یک یا دو ردیف در روی یک پشته تغییر می‌کند. اما به طور کلی تراکم بوته ۴۷۰۰۰ تا ۵۰۰۰۰ هزار بوته در هکتار را بعنوان بهترین تراکم معرفی کردند. تیان و همکاران (Tian *et al.*, 2004) اثر تراکم بوته بر عملکرد دو رقم ذرت شیرین را در چین بررسی و گزارش دادند که بهترین عملکرد در تراکم ۵۲۵۰۰ بوته در هکتار حاصل شده است. وزن بلال یکی دیگر از صفات گیاهی است که تحت تأثیر تراکم بوته قرار می‌گیرد در مطالعه‌ای که توسط دانکن (Duncan, 1984) انجام شد با افزایش تراکم گیاهی در ذرت، وزن بلال در هر گیاه کاهش یافت که این کاهش وزن به علت سایه‌اندازی بوته‌های مجاور نسبت داده شد. با افزایش تراکم بوته علاوه بر وزن بلال، طول نیز بلال کاهش می‌یابد (مختارپور، ۱۳۸٤؛ Parak *et al.*, 1989. ؛ Has, 2002).

هاشمی دزفولی و همکاران (۱۳۸۰) گزارش کردند که تراکم ۷۵ هزار بوته در هکتار در شرایط آب و هوایی خوزستان با توجه به کامل نشدن پوشش کانوپی مزرعه کافی نیست و پیشنهاد کردند تراکم بیش از ۷۵ هزار بوته در هکتار عملکرد بیشتری در شرایط خوزستان تولید می‌کند.

با توجه به اینکه ذرت شیرین گیاه جدیدی در استان گلستان است و تا کنون هیچ گونه بررسی بهزراعی در سطح استان گلستان برای این محصول انجام نشده است، و تعیین تراکم و تاریخ کاشت مناسب از نیازهای ضروری است، این تحقیق در سه سال متوالی در استان گلستان اجرا شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گرگان واقع در ۵ کیلومتری شمال گرگان با عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۵۴ دقیقه و طول جغرافیایی ۵۴ درجه و ۲۵ دقیقه شمالی و ارتفاع ۵ متر از سطح دریای آزاد با میانگین بارندگی سالیانه ۴۵۰ میلی‌متر به اجرا درآمد.

خاک محل آزمایش دارای بافت Clay loam با عمق خاک زراعی ۳۰ سانتی‌متر، هدایت الکتریکی (EC) ۱ تا ۱/۵ میلی‌موس بر سانتی‌مترمربع و ۸ – ۷/۵= pH بود.

این آزمایش بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار و از فروردین ۱۳۸۰ بمدت سه سال انجام شد.تاریخ‌های کاشت شامل ۲۰ فروردین، ۹ اردیبهشت، ۲۹ اردیبهشت و ۱۸ خرداد بعنوان عامل اول و چهار تراکم ۴۵، ۵۵، ۶۵ و ۷۵ هزار بوته در هکتار بعنوان عامل دوم در نظر گرفته شد. در این آزمایش از ذرت شیرین رقم SC.403 که رقم مناسب منطقه است استفاده شد.

روش کاشت بصورت جوی و پشته‌ای با فاصله ردیف ۷۵ سانتی‌متر بود و تراکم‌های مورد نظر بر روی خطوط کاشت اعمال شد. هر تیمار در ۴ خط به طول ۶ متر کاشته شد. زمین آزمایش پیش از کشت بصورت آیش بود که در زمستان شخم خورد و در بهار دو دیسک عمود بر هم زده شد. مقدار کود مصرفی در همه تیمارها یکسان بود و بر اساس آزمون خاک مقدار ۱۳۸ کیلوگرم فسفر از منبع فسفات آمونیوم و ۱۹۲ کیلوگرم ازت از منبع اوره و فسفات آمونیوم بعلاوه ۶۰ کیلوگرم کود پتاسیم از منبع فسفات پتاسیم استفاده شد. یک سوم از کود اوره در زمان کاشت و دو سوم باقیمانده در مرحله ۸-۶ برگی همزمان با آبیاری به خاک اضافه شد و تمام کود فسفر و پتاس قبل از کاشت مصرف شد. قبل از

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1385.8.2.6.7]

کاشت برای مبارزه با علف‌های هرز از علف‌کش ارادیکان به میزان ۵ لیتر در هکتار استفاده شد و بعد از کاشت نیز از علف‌کش‌های آترازین و لاسو به نسبت ۱ به ۴ لیتر در هکتار استفاده شد.

برای کاشت حفره‌هایی به عمق ۳ تا ۵ سانتی‌متر در فواصل تعیین شده بر روی خطوط کاشت ایجاد گردید و در هر کپه ۳ بذر کاشته شد و پس از سبز شدن در مرحله ۴-۳ برگی با تنک کردن بوته‌ها در هر کپه یک بوته نگهداشته شد. عملیات زراعی نظیر آبیاری، کودپاشی و وجین و... در همه تیمارها یکسان انجام شد. برداشت از دو خط وسط با حذف نیم متر از طرفین دو خط (برای حذف اثر حاشیه) در مرحله شیری- خمیری انجام شد. و با توجه به اینکه اندام قابل فروش در ذرت شیرین بلال است در اندازه‌گیری‌ها وزن تر بلال مدنظر قرار داشت. وزن تر و بلال برداشت شده در سطح کرت توزین گردید و شاخص برداشت بلال محاسبه شد. همچنین تعداد ده بوته که نماینده کل بوته‌های برداشتی بودند انتخاب و طول بلال ده بوته اندازه‌گیری شد. برای تعیین وزن دانه قابل کنسرو با استفاده از چاقوی آشپزخانه دانه‌ها از چوب بلال جدا و توزین شد و نسبت دانه به بلال نیز محاسبه گردید.

داده‌های حاصل از اندازه‌گیری صفات در پایان سال سوم با استفاده از نرم‌افزار آماری MSTAT-c مورد تجزیه واریانس مرکب قرار گرفت و میانگین‌ها به روش دانکن مقایسه شدند تا بهترین تاریخ کاشت و تراکم بوته برای رقم SC-403 ذرت شیرین در منطقه گرگان تعیین شود.

بحث و نتیجه‌گیری

عملکرد بلال تحت تأثیر سال و تاریخ کاشت در سطح ۱٪ معنی‌دار گردید (جدول ۲). حداکثر وزن بلال در سال دوم به میزان ۱۹۷۹۰ کیلوگرم در هکتار بدست آمد (جدول ۳).علت اصلی افزایش عملکرد در سال دوم مناسب بودن درجه حرارت هوا در این سال است (نمودارهای ۱، ۲ و ۳). همچنین بیشترین عملکرد بلال به میزان ۲۰۲۵۰ کیلوگرم در هکتار در تاریخ ۹ اردیبهشت بدست آمد .اثر متقابل سال × تاریخ کاشت معنی‌دار شد و بیشترین عملکرد بلال در سال دوم و در تاریخ کاشت ۹ اردیبهشت به میزان ۲۲۴۵۰ کیلوگرم در هکتار بدست آمد (جدول ۳). علت اصلی افزایش محصول در تاریخ کاشت ۹ اردیبهشت مناسب‌تر بودن شرایط آب و هوا و فرصت بیشتر گیاه برای طی مراحل رشد و نمو است و با توجه به جدول ۴ مشخص می‌شود که در تاریخ کاشت ۹ اردیبهشت علاوه بر داشتن فرصت کافی برای طی دوره رشد درجه حرارت در زمان گرده‌افشانی در این تاریخ کاشت مناسب‌تر از دو تاریخ کاشت بعدی است (نمودارهای۱، ۲ و ۳). اما تاریخ کاشت ۲۰ فروردین علیرغم اینکه عملکرد مشابهی با تاریخ کاشت ۹ اردیبهشت دارد به زارعین توصیه نمی‌شود زیرا درجه حرارت پایین و بارندگی‌های فصلی در این تاریخ اجازه عملیات زراعی را نداده و در صورت کاشت احتمال از بین رفتن بوته‌ها و نیاز به واکاری وجود دارد (نمودارهای۱، ۲، ۳ و جدول ۱).

عملکرد بلال تحت تأثیر تراکم بوته قرار گرفت (جدول ۲) و حداکثر آن در تراکم ۷۵ هزار بوته در هکتار به میزان ۱۸۱۷۰ کیلوگرم در هکتار بدست آمد (جدول ۳). اگر چه محصول آن از نظر آماری با تراکم ۶۵ و ۵۵ هزار بوته در هکتار یکسان است ولی چون طول بلال درحداکثر تراکم کاهش می‌یابد، تراکم ۷۵ هزار بوته در هکتار برای کاشت ذرت شیرین توصیه نمی‌شود. اثر متقابل سال × تراکم و تاریخ کاشت × تراکم نیز معنی‌دار شد (جدول ۲).در تاریخ کاشت‌های دیرتر وزن بلال کاهش می‌یابد این موضوع بدین علت است که با افزایش درجه حرارت در ماه‌های تیر و مرداد گیاه فرصت کمتری برای افزایش عملکرد دارد و با شروع حرارت‌های بالاتر در طی این دوره ذرت شیرین دوره زندگی خود را سریعتر کامل کرده و به دانه می‌رود. نتایج حاصل از این پژوهش با یافته‌های والیگورا

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1385.8.2.6.7]

(Waligora, 1997) و نورمحمدی و همکاران (۱۳۸۰) موافقت دارد.

طول بلال صفت بسیار مهمی در ذرت شیرین است چون بلال‌هایی با طول کمتر از ۱۷-۱۵ سانتی‌متر در کارخانجات صنایع تبدیلی غیرقابل استفاده می‌شود. طول بلال تحت تأثیر سال قرار گرفت و حداکثر آن در سال دوم به میزان ۲۳/۸ سانتی‌متر بود. (جدول ۲ و ۳). طول بلال تحت تأثیر تاریخ کاشت نیز قرار گرفت و حداکثر آن در تاریخ کاشت ۹ اردیبهشت به میزان ۲۳/۵۹ سانتی‌متر بود. اثر متقابل سال× تاریخ کاشت طول بلال را تحت تأثیر قرار داده و حداکثر آن در سال اول و تاریخ کاشت ۹ اردیبهشت، ۲۵/۹۲ سانتی‌متر بود (جدول ۳). مناسب بودن شرایط آب و هوایی در طول شکل‌گیری و رشد بلال در تاریخ کاشت دوم(اردیبهشت وخرداد) سبب شد که بلال از طول مناسبتری برخوردار شود (جداول ۱ و ۳).

بیشترین طول بلال در تراکم ۴۵ هزار بوته در هکتار به میزان ۲۴/۱۳ سانتی‌متر بدست آمد.اگر چه بر اساس جدول‌های ۲ و ۳ حداکثر وزن بلال در تراکم ۷۵ هزار بوته در هکتار حاصل شد، ولی چون طول بلال در این تراکم کوتاه می‌شود و در نتیجه بازارپسندی محصول کاهش می‌یابد، لذا تراکم ۵۵-۴۵ هزار بوته در هکتار برای کاشت بهاره ذرت شیرین در استان گلستان توصیه می‌شود. محققان زیادی در بررسی‌های خود به نتایج مشابهی رسیدند (بزی و همکاران، ۱۳۸۴ ;Parak *et al.*, 1989; Has, 2002,).

عملکرد وزن دانه قابل کنسرو تحت تأثیر سال و تاریخ کاشت قرار گرفت (جدول ۲). و حداکثر آن در سال دوم به مقدار ۸۰۹۲ کیلوگرم در هکتار بدست آمد. در تاریخ کاشت ۹ اردیبهشت بیشترین عملکرد دانه قابل کنسرو (۸۰۱۷ کیلوگرم در هکتار) استحصال گردید (جدول ۳). در تاریخ کاشت‌های دیرتر (۲۹ اردیبهشت و ۱۹ خرداد) گرده‌افشانی مصادف با اوج گرما (نیمه دوم تیر ماه و اوایل مرداد ماه) در استان گلستان است و گرما باعث خشک شدن گرده‌ها شده و از میزان لقاح کاسته می‌شود (جدول ۱، ۴ و نمودارهای ۱، ۲ و ۳). نتایج حاصل از این بررسی با یافته‌های نورمحمدی و همکاران (۱۳۸۰) مطابقت دارد. اثر متقابل تاریخ کاشت و تراکم بوته نیز عملکرد دانه قابل کنسرو را تحت تأثیر قرار داد و حداکثر آن به مقدار ۸۶۸۱ کیلوگرم در تاریخ کاشت ۹ اردیبهشت و تراکم بوته ۷۵ هزار بوته در هکتار بدست آمد (جداول ۲ و۳).

درصد وزن دانه به وزن بلال یا کیل بلال به عملکرد دانه قابل کنسرو را در هر تیمار نشان می‌دهد. کیل دانه تحت تأثیر سال قرار گرفت و حداکثر مقدار آن در سال اول به میزان ۳۷/۸۳ درصد بدست آمد (جدول ۲ و ۳). نسبت دانه به بلال در تاریخ کاشت ۲۰ فروردین به مقدار ۳۹/۷۲ درصد ثبت گردید. اثر متقابل سال × تاریخ کاشت نیز معنی‌دار شد و حداکثر آن در سال اول و تاریخ کاشت ۲۰ فروردین به میزان ۴۳/۵۷ درصد بدست آمد. به نظر می‌رسد علت کاهش کیل دانه در تاریخ کاشت سوم و چهارم افزایش درجه حرارت محیط در طول مدت گرده‌افشانی (نیمه دوم تیر و اوایل مردادماه) است که باعث از بین رفتن دانه‌های گرده و کاهش تعداد دانه در بلال شد (جداول ۱، ۴ ونمودارهای ۱، ۲ و ۳) و نسبت عملکرد اقتصادی به عملکرد بیولوژیکی را کاهش داد (جدول ۳). نتایج حاصل از این بررسی با آزمایش اکبری (۱۳۷۲) موافقت دارد.

در ذرت شیرین اندام اقتصادی بلال است. شاخص برداشت نسبت وزن بلال به کل وزن تر است. شاخص برداشت تحت تأثیر سال قرار گرفت و حداکثر مقدار آن در سال دوم به میزان ۴۰/۸ در صد بدست آمد (جدول ۲ و ۳). درتاریخ کاشت ۲۹ اردیبهشت حداکثر شاخص برداشت بلال بدست آمد. اثر متقابل سال و تاریخ کاشت نیز معنی‌دار شد و در سال دوم و تاریخ کاشت ۹ اردیبهشت شاخص برداشت ۴۶/۴۹ درصد بود. تراکم بوته نیز این صفت را تحت تأثیر قرار داد و حداکثر آن در تراکم بوته ۷۵ هزار بوته در هکتار به میزان ۴۰/۴۸

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1385.8.2.6.7]

جدول ۱- آمار هواشناسی ایستگاه تحقیقات کشاورزی گرگان در ماههای رشد ذرت شیرین درسه سال زراعی ۸۲-۱۳۸۰

Table 1. Meteorological data at Agricultual Research Station of Gorgan during the growing period of Sweet corn in three growing seasons 2001-2003

Month	ماه	بارندگی (میلی متر) Precipitation (mm)			متوسط دما (درجه سانتیگراد) Mean temperature (˚c)			متوسط دمای ماکزیمم (درجه سانتیگراد) Mean of maximum temperature (˚c)			متوسط دمای منیمم (درجه سانتیگراد) Mean of minimum temperature (˚c)			تبخیر (میلی متر) Evaporation (mm)			میانگین رطوبت نسبی (٪) Mean of Relative humidity (%)		
		سال اول Y1	سال دوم Y2	سال سوم Y3	سال اول Y1	سال دوم Y2	سال سوم Y3	سال اول Y1	سال دوم Y2	سال سوم Y3	سال اول Y1	سال دوم Y2	سال سوم Y3	سال اول Y1	سال دوم Y2	سال سوم Y3	سال اول Y1	سال دوم Y2	سال سوم Y3
April	فروردین	69.1	104.5	77.9	16.2	15.3	12.5	21.9	20	16.6	10.6	10.7	8.4	82	85.6	48.9	73.4	76.4	78.8
May	اردیبهشت	53.6	52.8	23.6	20.7	17.2	17.3	26.9	21.4	23.3	14.6	13	11.4	148.9	95.2	118.1	64.5	74.8	69.5
June	خرداد	20.2	10.5	79.4	24	25.1	22.6	29.4	31.9	28.4	18.6	18.3	16.9	170.3	181.6	143.4	65.4	60.6	60.1
July	تیر	27.4	32	27.3	27.5	28.3	26.2	32.1	33.9	30.7	22.9	22.8	21.7	213.6	225.7	371.9	61.7	60.4	68.3
Agust	مرداد	2.3	19	30.9	29.3	29.2	28.3	35.1	34	34.1	23.6	24.4	22.6	247.4	213.3	211.6	59	64.9	61.9

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1385.8.2.6.7]

جدول ۲- تجزیه واریانس مرکب برای وزن تر بلال، طول بلال، وزن دانه قابل کنسرو، نسبت دانه به بلال،شاخص برداشت

Tabele 2. Combined analysis of variance for Ear weight, Ear Length, can seed weight (kg/ha), grain: ear ratio and Harvest index

			میانگین مربعات MS				
S. O. V.	منابع تغییرات	درجه آزادی df	وزن بلال تر (کیلوگرم در هکتار) Ear wet weight (kg/ha)	طول بلال (سانتیمتر) Ear lenght (cm)	وزن دانه قابل کنسرو can seed weight (kg/ha)	نسبت دانه به بلال Grain: ear ratio	شاخص برداشت ٪ Harvest index (%)
Year (Y)	سال	2	449512081.84**	128.90**	68080947.77**	35.429*	571.05**
Replication (year)	تکرار (سال)	9	15869684.26	6.307	2593526.26	26.49	11.53
Sowing date (S)	تاریخ کاشت	3	475986080.12**	114.622**	9360755.88**	533.612**	384.66**
S × Y	تاریخ کاشت × سال	6	22771308.84**	13.342**	17161292.28^{ns}	162.009**	281.69**
Plant density (D)	تراکم بوته	3	18483664.16**	180.104**	1022978.46^{ns}	142.401^{ns}	86.99**
D × Y	تراکم بوته × سال	6	1637724.97*	2.132^{ns}	576259.86^{ns}	8.178^{ns}	9.6^{ns}
D × S	تراکم بوته × تاریخ کاشت	9	12787994.46**	1.815^{ns}	2044936.86*	12.275^{ns}	29.397*
D× S × Y	تراکم بوته × تاریخ کاشت × سال	18	5812123.05^{ns}	0.685^{ns}	1212813.21^{ns}	7.994^{ns}	21.695^{ns}
Error	خطا	135	3883053.97	2.128	980090.06	10.64	13.299
CV%		-	11.31	6.58	14.77	8.77	9.48

ns، * و **: به ترتیب غیرمعنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪.

ns, * and **: Non- significant, significant at 5% and 1% levels of probability, respectively.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1385.8.2.6.7]

جدول ۳ ـ مقایسه میانگین برای وزن تر بلال، طول بلال، وزن دانه قابل کنسرو، نسبت دانه به بلال،شاخص برداشت

Table 3: Mean comparisons for Ear weight, Ear lenght, Can seed weight (kg/ha), grain: ear ratio and Harvest index

Treatment	تیمار	وزن بلال تر (کیلوگرم درهکتار) Ear wet weight (kh/ha)	طول بلال (سانتیمتر) Ear lenght (cm)	وزن دانه قابل کنسرو Can seed weight (ks/ha)	نسبت دانه به بلال Grain: ear Ratio	شاخص برداشت ٪ Harvest index (%)
Year (Y)	سال					
2001(y_1)	سال اول	14560 c	23.8 a	5718 c	37.83 a	39.3 a
2002(y_2)	سال دوم	19790 a	21.5 b	8092 a	37.26 a	40.8 a
2003(y_3)	سال سوم	17930 b	21.2 b	6296 b	36.26 a	35.04
Sowing date (s)	تاریخ کاشت					
April 9 (S_1)	۲۰فروردین	19370 a	23.39 a	7943 b	39.72 a	35.9 c
April 29 (S_2)	۹ اردیبهشت	20250 a	23.59 a	8017 a	39.08 ab	39.2 b
May 19 (S_3)	۲۹اردیبهشت	16990 b	21.09 b	7119 b	37.44 b	42 a
June 8 (S_4)	۱۸ خرداد	13220 b	20.59 b	4730 c	32.36 c	36.3 c
S × Y	تاریخ کاشت×سال					
Y_1S_1		18010 abc	25.48 a	5351.4 a	43.57 a	39.87 b
Y_1S_2		17140 abc	25.92 a	5593.6 a	40.99 ab	35.81 cd
Y_1S_3		13560 cd	22.38 bc	5680.7 a	37.77	43.94 a
Y_1S_4		9544 d	21.41 cd	6246.5 a	29 e	37.6 bc
Y_2S_1		21860 a	23.46 b	7486.9 a	38.65 bcd	32.87 d
Y_2S_2		22450 a	22.55 bc	7666.1 a	36.69 bc	46.49 a
Y_2S_3		19820 abc	20.23 de	8391.3 a	38.83 bcd	46.46 a
Y_2S_4		15040 bcd	19.76 e	8823.9 a	31.88 e	37.39 bc
Y_3S_1		18240 abc	21.23 cde	5786.3 a	36.94 cd	35.21 cd
Y_3S_2		21160 ab	22.31 bc	6821.7 a	36.57 cd	35.49 cd
Y_3S_3		17280 abc	20.67 de	6301.3 a	35.73 d	35.6 cd
Y_3S_4		15070 bcd	20.6 de	6805 a	36.19 d	33.87 cd
Plant density / ha	تراکم بوته در هکتار					
45000	۴۵۰۰۰	16660 b	24.13 a	6942.7 a	36 a	37.06 b
55000	۵۵۰۰۰	17360 ab	23.07 b	8016.9 a	39.3 a	37.72 b
65000	۶۵۰۰۰	17530 ab	21.84 c	7119.1 a	42 a	38.56 ab
75000	۷۵۰۰۰	18170 a	19.62 d	6729.8 a	36.3 a	40.18 a
S×D	تاریخ کاشت×تراکم بوته					
S_1D_1		16500 abcd	25.3 a	6709 de	34.6 a	34.56 fg
S_1D_2		19300 abcd	24.1 a	6809 de	35.6 a	35.58 efg
S_1D_3		18040 cde	22.7 a	6431 de	35.8 a	35.8 efg
S_1D_4		20500 ab	21.4 a	7740 bc	35.8 a	37.95 cde
S_2D_1		18360 bcde	25.5 a	7290 cd	38 a	39.18 cd
S_2D_2		20290 abc	24.9 a	7694 bc	39.2 a	37.79 cdef
S_2D_3		21010 a	23.2 a	8402 ab	37.8 a	39.85 bcd
S_2D_4		21330 a	20.8 a	8681 a	39.9 a	40.23 bcd
S_3D_1		15180 fg	23.3 a	6220 e	40.2 a	41.06 abc
S_3D_2		16610 ef	22 a	6716 de	41.1 a	40.25 bcd
S_3D_3		17500 de	20.5 a	7706 bc	40.2 a	44.09 a
S_3D_4		18260 bcde	18.5 a	7836 bc	44.1 a	42.59 ab
S_4D_1		13450 gh	22.4 a	4532 f	42.6 a	33.45 g
S_4D_2		13250 gh	21.3 a	4838 f	33.4 a	37.27 def
S_4D_3		13560 gh	20.9 a	4625 f	37.3 a	34.49 fg
S_4D_4		12160 g	17.8 a	4924 f	34.5 a	39.93 bcd

تفاوت میانگین‌ها دارای حروف مشترک در هر ستون و گروه تیماری از نظر آماری در سطح احتمال ۵٪ براساس آزمون دانکن معنی‌دار نیست.

Means in each column and treatment group followed by similar letter(s) are not significant different at 5% probability level- Using Duncan Multiple Ranget Test.

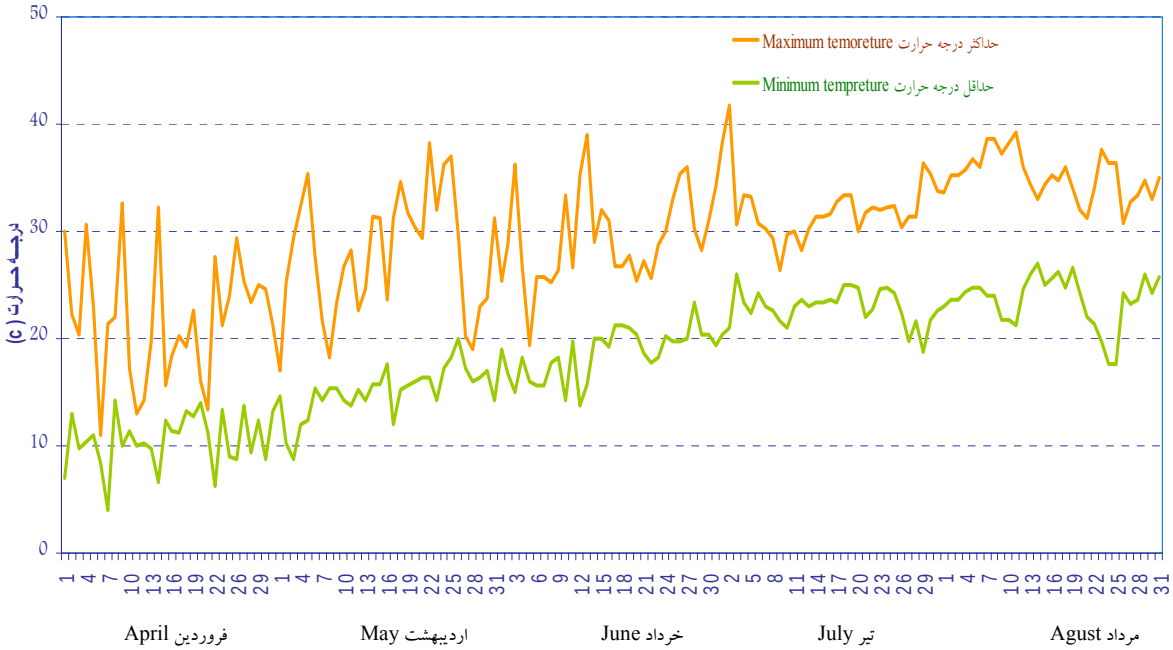
[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1385.8.2.6.7]

جدول ۴- طول مراحل فنولوژیک ذرت شیرین در تاریخ های کاشت در سال های ۸۲-۱۳۸۰

Table 4. Phenological stages of sweet corn in different sowing dates during 2001-03 growing seasons

Year	سال	Sowing dats	تاریخ کاشت	روز تا سبز شدن Days to emergence	روز تا ظهور گرده Days to pollination	روز تا برداشت Days to Harvest
2000	1380	9th April	بیستم فروردین	9	78	92
		29th April	نهم اردیبهشت	8	63	86
		19th May	بیست و نهم اردیبهشت	7	58	81
		8 th June	هیجدهم خرداد	7	54	76
2001	1381	9th April	بیستم فروردین	16	72	94
		29th April	نهم اردیبهشت	11	62	90
		19th May	بیست و نهم اردیبهشت	9	53	80
		8 th June	هیجدهم خرداد	7	49	71
2002	1382	9th April	بیستم فروردین	20	84	92
		29th April	نهم اردیبهشت	12	64	85
		19th May	بیست و نهم اردیبهشت	9	58	78
		8 th June	هیجدهم خرداد	7	50	70

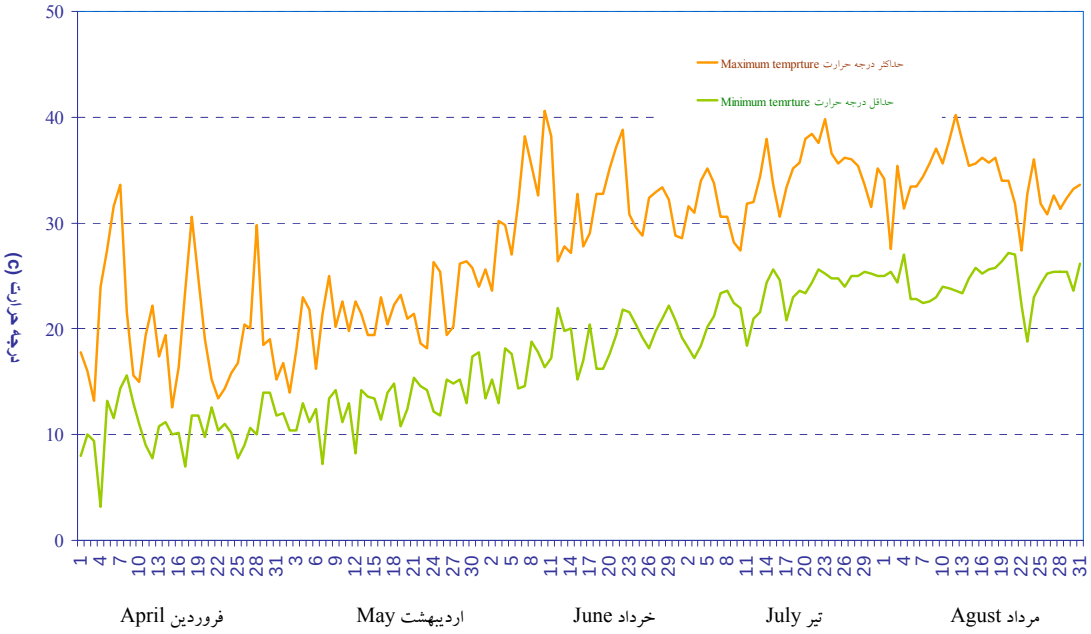


نمودار ۱- حداقل و حداکثر درجه حرارت روزانه فروردین لغایت مرداد سال ۱۳۸۰

Figure 1. Minimum and maximum tempreture in April, May, June, July and Agust in 2001.

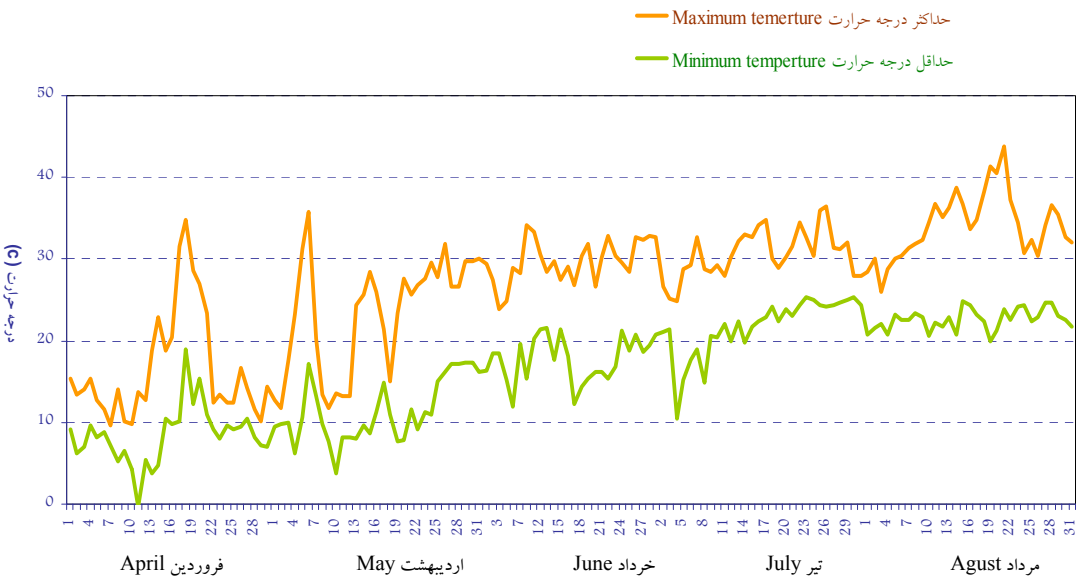
[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1385.8.2.6.7]



نمودار ۲- حداقل و حداکثر درجه حرارت روزانه فروردین لغایت مرداد سال ۱۳۸۱

Chart 2. Minimum and maximum tempreture in April, May, June, July and Agust in 2002.



نمودار ۳- حداقل و حداکثر درجه حرارت روزانه فروردین لغایت مرداد سال ۱۳۸۳

Chart 3. Minimum and maximum tempreture in April, May, June, July and Agust in 2003.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1385.8.2.6.7]

درصد بدست آمد. اثر متقابل تاریخ کاشت × تراکم بوته نیز معنی‌دار گردید بطوریکه در تاریخ کاشت ۲۹ اردیبهشت و تراکم بوته ۶۵ هزار بوته در هکتار ۴۴/۰۹ درصد ثبت شد.

اثر تاریخ کاشت و سال بر عملکرد ذرت شیرین معنی‌دار شد. این امر بدان معنی است که با مدیریت و برنامه‌ریزی می‌توان در تولید محصول ذرت شیرین نقش مؤثرتری ایفا کرد. اگر چه میزان تولید بلال در تاریخ کاشت ۲۰ فروردین مشابه ۹ اردیبهشت بود ولی در بسیاری از سال‌ها امکان کاشت بعلت سرما و بارندگی در ۲۰ فروردین میسر نیست. برای جلوگیری از ریسک احتمالی توصیه می‌شود زمانی به کشت ذرت شیرین در استان گلستان اقدام شود که احتمال وقوع سرمای دیر هنگام بهار وجود نداشته باشد و درجه حرارت هوا به حداقل ۱۳ درجه سانتی‌گراد رسیده باشد که این درجه حرارت معمولاً در دهه اول اردیبهشت فراهم می‌شود. با افزایش تراکم از ۶۵ هزار بوته در هکتار به ۷۵ هزار بوته در هکتار طول بلال کاهش یافت و به تبع آن از بازارپسندی محصول کاسته می‌شود زیرا کارخانجات صنایع تبدیلی که مصرف‌کننده اصلی بلال ذرت شیرین برای تولید کنسرو آن هستند قادر به استفاده از بلال‌های با طول کمتر از ۱۷-۱۵ سانتی‌متر نیستند و عملاً بلال‌هایی با این اندازه ضایعات کارخانه محسوب می‌شوند. از طرف دیگر در مصرف تازه‌خواری نیز که به صورت کباب‌پز یا آب‌پز استفاده می‌شود تمایلی به استفاده از بلال‌های با طول کمتر از ۱۷ سانتی‌متر وجود ندارد. طول بلال در تراکم ۷۵ هزار بوته در هکتار کاهش یافت، بنابراین علی‌رغم افزایش وزن بلال در تراکم ۷۵ هزار بوته در هکتار، در کشت بهاره ذرت شیرین در استان گلستان تراکم ۶۵-۵۵ هزار بوته در هکتار توصیه می‌شود.

نظر به اینکه عمدتاً از ذرت شیرین برای تولید کنسرو در صنایع تبدیلی استفاده می‌شود و فعال بودن خط تولید کارخانه برای مدت زمان طولانی‌تر مورد توجه اکید این صنعت و دست اندرکاران آن است، نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که با پذیرش درصدی از کاهش محصول می‌توان در دامنه وسیعی از تاریخ کاشت (دهه اول اردیبهشت تا نیمه دوم خرداد ماه) این گیاه را در استان کشت کرد که این خود یکی از مزایای این گیاه است.

منابع مورد استفاده References

اکبری، غ. ۱۳۷۲. ارزیابی اثرات تاریخ کاشت بر عملکرد و خصوصیات زراعی ارقام ذرت در منطقه استان مرکزی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی اصفهان.

بزی،م. ت.، ن. نعمتی, ح. مختارپور و ا. مساوات. ۱۳۸۴. تأثیر حذف پنجه و تراکم بوته بر روی عملکرد بلال و علوفه ذرت شیرین. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین.

عرشی، ی. ۱۳۷۹. اصلاح ژنتیکی سبزیهای زراعی (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد .۷۲۴ صفحه.

فربور، ا. ۱۳۷۸. تولید و فرآوری ذرت شیرین. زیتون. شماره ۱۴۰.

مختارپور، ح. و ر. بهمرام و ص. زیادلو گلستان. ۱۳۸۰. دستورالعمل‌های فنی کاشت محصولات زراعی و باغی در استان گلستان. انتشارات مرکز تحقیقات کشاورزی گلستان.

مختارپور، ح.، س. ا. مساوات، م. ت. بزی، و ا. حیدری‌راد. ۱۳۸۴. اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر عملکرد بلال و علوفه ذرت شیرین گزارش نهائی. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان.

نورمحمدي، ق. ع. ا. سیادت و ع. کاشاني. ۱۳۸۰. زراعت (غلات). دانشگاه شهید چمران اهواز. جلد اول.۴۴۶ صفحه.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1385.8.2.6.7]

هاشمي‌دزفولي، ا.، س. عالمي سعيد و ع. سيادت. ۱۳۸۰. اثر تاريخ كاشت بـر پتانـسيل عملكـرد دو رقـم ذرت شـيرين در شرايط آب وهوايی خوزستان، مجله علوم كشاورزی ايران، جلد۳۲، شماره ٤ (٦٨٩-٦٨١).

Duncan, W. G. 1984. A theory to explain the relationship between corn population and grain yield. Crop Sci. 24: 114-1145.

Ann. 2004. US sweet corn statistics. http//www .ers.usda. gov/catalog/ completecatalog. Economic Research Service.

Has, V. 2002. Fresh market sweet corn production. Biotechnology Science. No. 2002: 213-218.

Morris, T. G. Hamilton and S. Harney. 2000. Optimum plant population for fresh market sweet corn in the Northeastern United States Horttechnology 10: 331-3.

Oktem, A. A. Eulgun oktem and Y. Coskun. 2004. Determination of sowing dates of sweet corn (zea mays l. saccharata sturt.). under Sanliurfa conditions, Turk. J. Agric 28: 83-91.

Parak, K. Y., Y. K. Kang, S. U. Park and H. G. Moon. 1989. Effects of planting density and tiller removal on growth and yield of sweet corn hybrids. Korean Journal of Crop Science, 34(2): 192-197.

Peet, M. 2004. Sweet corn. http://www.cals. ncsu. Cdu/ sustainable/ peet/ profiles/ c17 swcor. html.

Rangarajan, A., B. Ingall, M. Orfanedes and D. Wolf. 2002. In row spacing and cultivar affects ear yield and quality of early-planted sweet corn-Hortechnology 12: 410-415.

Shi, L. Z, 1998. Sweet corn varietal trial. Kasetsart University Bangkok, Thailand: ARC-AVRDC. http://www. arc-avrdc.org/pdf-files/corn/abt-n.pdf.

Smite, R., J. Aguria and J. Caprile. 1996. Sweet corn production California UC. IPM World Wide Web site. University of California cooperative Exntension form Advisors.

Tian, B., C. Guolin, L. Ming Chang, F. Guohua, L. Yingweng, S. Cuiying, Z. Yagen, Z. Hairong, B. T., C. GL, L. MC, F. Gh, L. JW, S. CY, Z. Yg and Z. Hr, 2004. Effects of planting density on characters and yield of sweet corn "Shentian No 1, Shentian No 3."

Waligora, H. 1997. The influence of sowing times on vegetative period and morphological characters of sweet corn. Prace. Z. Zakresu. Nauk. Rolniczych. 1997, 83: 135-140, 10 Ref.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1385.8.2.6.7]

Effects of sowing date and plant density on ear yield of sweet corn Sc.403

Mokhtarpour[1], H., S. A. Mosavat[2], M. T. Bazi[3] and A. Saberi[4]

Abstract

In order to study the effect of sowing date and plant density on quantity and quality of sweet corn SC.403, field experiments were conducted in Gorgan Reaserch Station during 2001-2003 growing seasons. In these experiments four sowing dates (April 9, April 29, May 19 and June 8) and four plant densities (45000, 55000, 65000 and 75000 plants per hectar) were evaluated in a factorial experiment (4 ×4) Using Randomized Compelet Block Design with four replications. Results showed that ear yield, ear lenght, can seed percent and ear harvest index was influenced by planting date. Maximum ear weight achieved in April 29 (20250 kg/ha). The ear yield was identical in this planting date with April 9, With dealy in planting dek anthesis period decreased and therefore ear yield reduced due to the reduction of growth period and high air temperature. Plant density effected the ear yield, ear length and harvest index. Although maximum ear yield was 18170 kg/ha in 75000 plants per hectar, but it decreased, with increase in plant density, Ear marketing, obviously decreased, not only for fresh consumption bat also for industry. Despite of significant increase in ear weight in 75000 plant per hectar it is recommended that for better marketing of sweet corn it should be planted with 55000-65000 plant per hectar in spring.

Key words: Sweet corn, Sowing date, Plant density, Harvest index, Ear.

Received: July, 2006
1, 2, 3 (Corresponding author), 4 – Faculty members of Agricultural and Natural Resources Research Center of Golestan, Gorgan, Iran.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1385.8.2.6.7]