

## تأثیر تاریخ کاشت بر عملکرد سه هیبرید جدید تجاری ذرت در شمال خوزستان

عبدالحسین گل شکوه<sup>۱\*</sup>، محمد برزگری<sup>۲</sup> و فرید فتوحی<sup>۳</sup>

\* نویسنده مسؤول: کارشناس ارشد زراعت و مدرس تربیت معلم (a\_g1349@yahoo.com)

۲- هیئت علمی مرکز تحقیقات صفی آباد دزفول

۳- دانشیار، گروه زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول

تاریخ پذیرش: ۸۹/۷/۱۹

تاریخ دریافت: ۸۷/۱/۲۹

### چکیده

به منظور بررسی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد سه هیبرید جدید ذرت *Zea mays* این تحقیق در تابستان سال ۱۳۸۲ در مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد اجرا گردید. این آزمایش در قالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی به صورت کرت های یکبار خرد شده با سه سطح تاریخ کاشت به عنوان فاکتور اصلی و چهار سطح رقم به عنوان فاکتور فرعی با چهار تکرار اجرا شد. سطوح فاکتور اصلی شامل تیمارهای تاریخ کاشت (۲۲ تیرماه، ۱۱۰۱ مرداد ماه) و سطوح فاکتور فرعی شامل چهار هیبرید تجاری ذرت (SC 4-S 3261, SC 4-S 3282, SC 4-S 3393, SC 704) بودند. نتایج نشان داد که تیمارهای تاریخ کاشت و ارقام از نظر صفت عملکرد دانه تفاوت کاملاً معنی داری داشتند؛ همچنین اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم در مورد صفت عملکرد در سطح احتمال ۵٪ معنی دار بود. مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که بیشترین عملکرد دانه (۱۱۳۱۰ کیلوگرم در هکتار) در تاریخ کاشت اول مرداد و کمترین عملکرد (۸۰۶۵ کیلوگرم در هکتار) در تاریخ کاشت ۲۲ تیرماه به دست آمد. مقایسه میانگین تیمارها مربوط به اثر متقابل نشان داد رقم ذرت SC4-S 3393 در تاریخ کاشت اول مرداد و رقم SC4-S 3261 در تاریخ کاشت ۲۲ تیرماه به ترتیب با ۱۲۴۳۰ و ۶۶۸۹ کیلوگرم در هکتار بیشترین و کمترین عملکرد دانه را دارا بودند.

کلید واژه ها: ذرت، تاریخ کاشت، هیبرید، عملکرد دانه

### مقدمه

از راهکارهای مهم افزایش تولید ذرت در کشور، اقدامات زیر بنایی بهسازی اراضی و توسعه شبکه های آبیاری و ترویج کشت این محصول می باشد. یکی دیگر از اقدامات بسیار مهم در این رابطه دستیابی به ارقام هیبرید سازگار با شرایط مختلف اقلیمی کشور است. برای این منظور ضرورت دارد علاوه بر اقدامات بهنژادی در مراکز تحقیقاتی هر منطقه، ارقام اصلاح شده توسط سایر مراکز تحقیقات کشاورزی کشور و حتی دیگر کشورها مورد ارزیابی قرار گیرند؛ پس لازم است با ارتباط مستمر با مراکز تحقیقات بین المللی، سالیانه هیبرید تولیدی این مراکز با توجه به گروه رسیدگی و

افزایش عملکرد گیاهان زراعی یکی از اهداف مهم و ضروری جامعه امروزی برای هماهنگی با افزایش جمعیت جهان است. جمعیت جهان دائماً در حال رشد است. به طور کلی حدوداً هر ساله ۹۰ میلیون نفر به مصرف کنندگان محصولات کشاورزی افزوده می شود و بیش از ۹۰ درصد از این رشد در کشورهای در حال توسعه یعنی مناطقی که از نظر تأمین غذا در رنج می باشند، اتفاق می افتد. با این وجود افزایش عملکرد گیاهان زراعی هدف آسانی نیست زیرا عملکرد گیاهان تحت تأثیر اقلیم، خاک و عوامل مدیریتی و اثرات متقابل آنها است (۳).

ویژگی ها ارقام در اقلیم های مختلف کشور کشت شوند تا دستیابی به ارقام هیبرید با عملکرد بالاتر سریعتر به دست آیند.

بذر مهم ترین نهاده کشاورزی است، و اثرات سایر نهاده ها مانند کودها، آب آبیاری، آفت کش ها را در شکل دهی و باروری گیاهان زراعی بذر تعیین می نماید. با توجه به این که ذرت در استان خوزستان به صورت یک گیاه بین کشتی و در تناوب با زراعت گندم *Triticum aestivum* L. می گردد، باید از ارقامی استفاده کرد که از نظر گروه رسیدگی در این تناوب قرار گیرند؛ از طرفی محدودیت اقلیمی و حساسیت این محصول به دمای بالا به ویژه در زمان لقاح موجب شده است که نتوان آنرا بلافاصله بعد از برداشت گندم کشت نمود. تاریخ کاشت این نبات را باید به گونه ای تنظیم نمود که مرحله لقاح آن مواجه با تنش های گرما نباشد. بر اساس توصیه مراکز تحقیقاتی استان تاریخ کاشت ذرت از ۲۵ تیر ماه لغایت ۱۰ مرداد برای این منظور توصیه شده است (۲۰). با وجود رعایت این موضوع به وسیله کشاورزان، استفاده از ارقام موجود موجب می شود که مرحله برداشت آن با تاریخ مناسب کاشت گندم باشد؛ لذا بررسی امکان جایگزینی ارقام هیبرید دیگر که ضمن سازگاری، انطباق بیشتری با شرایط اقلیمی این استان داشته باشند ضرورت دارد.

دانیال و همکاران<sup>۱</sup> (۱۷) با مطالعه ده هیبرید ذرت گزارش نمودند واکنش ارقام نسبت به تراکم بوته و دما متفاوت است، با توجه به هیبریدهای مختلف به طور طبیعی باید مقدار عملکرد دانه متفاوت از آنها انتظار داشت. هاوتین و همکاران<sup>۲</sup> (۲۲) گزارش نمودند که سازگاری یک رقم ذرت در یک محیط خاص احتمالاً ناشی از واکنش

اختصاصی ژنتیکی برای تحمل شرایط آن محیط است.

در مناطق گرمسیر اگر چه دمای عمق خاک در زمان کشت از اهمیت چندانی برخوردار نیست؛ اما رعایت تاریخ مناسب کشت در میزان محصول تولیدی تأثیر فراوان دارد؛ به نحوی که یک روز تأخیر در کشت باعث کاهش تولید به میزان ۱۷۰ کیلوگرم دانه در هکتار خواهد شد (۱ و ۳۳). سیادت (۶) گزارش داد که مهمترین عوامل مؤثر حداکثر تولید عملکرد دانه در زراعت ذرت انتخاب تاریخ مناسب کاشت و تراکم مطلوب بوته با توجه به شرایط اقلیمی هر منطقه است.

کریمی و عزیز (۱۰) انتخاب تاریخ کاشت مناسب برای گیاهان باعث حداکثر بهره برداری از فصل زراعی و در نهایت رسیدن به رشد مطلوب و حداکثر عملکرد خواهد شد که برای هر رقم با توجه به فصل و هدف کاشت تعیین می شود. برزگری و رنجبر (۲) گزارش نمودند در اقلیم های نیمه گرمسیری همانند استان خوزستان تاریخ کاشت ۲۵ تیر لغایت ۱۰ مرداد توصیه شده است با کاشت ذرت در مدت ذکر شده ظهور اندام های زایشی، گرده افشانی و لقاح ذرت در شرایط دمایی مناسب (اواخر شهریور ماه لغایت دهه اول مهرماه) اتفاق می افتد و زمان رسیدگی فیزیولوژیک در حدود دهه اول آذر ماه به دلیل شروع بارندگی های پاییزه و نیز زمان مناسب کاشت گندم حادث می شود. لازم به توضیح است ارقام متوسط رس و زودرس از نظر زمان رسیدگی و امکان برداشت آنها قبل از تاریخ کشت گندم شرایط مناسب تری دارند (۲).

نور محمدی و همکاران (۱۲) گزارش دادند که با توجه به شرایط اقلیمی استان خوزستان، تاریخ کاشت مناسب هیبرید SC 704 و ارقام مشابه از نظر دوره رشد، نیمه اول مرداد ماه است. گیاه ذرت واکنش های متفاوتی نسبت به دما در مراحل مختلف دوره زندگی از خود نشان می دهد. در استان

1- Danial

2- Hawtin et al.

فیزیولوژیک در هر کرت از ردیف وسط با رعایت حاشیه به طول ۶ متر در تاریخ ۹/۱۴ انجام شد. پس از انتقال بلال ها به آزمایشگاه عملکرد و اجزاء عملکرد شامل: تعداد ردیف در بلال، تعداد دانه در هر ردیف و تعداد دانه در هر بلال، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، عمق و قطر دانه، عملکرد کل بلال اندازه گیری شد.

برای تعیین عملکرد بیولوژیک (کل ماده خشک اندام های بالای سطح خاک) از هر کرت پنج بوته کف بر گردید و پس از انتقال نمونه ها به آزمایشگاه در آون با دمای ۷۵ درجه سانتی گراد به مدت ۴۸ ساعت قرار داده شدند؛ بعد از خشک شدن وزن آنها تعیین و یادداشت گردید.

به منظور محاسبه وزن هزار دانه، تعداد هزار دانه به صورت تصادفی از توده دانه های هر تیمار توسط دستگاه شمارش گر تعیین و بر حسب گرم توزین گردید و نیز برای محاسبه عمق و قطر دانه از توده دانه های هر پلات به تصادف پنج دانه جدا، توسط کولیس اندازه گیری و سپس میانگین آنها محاسبه شد.

برای محاسبه تعداد ردیف در هر بلال، تعداد دانه در هر ردیف و تعداد کل دانه ها در بلال از هر تیمار پنج بلال به صورت تصادفی انتخاب و پس از شمارش تعداد ردیف و دانه در ردیف، با ضرب مقادیر به دست آمده مقدار کل دانه در بلال را به دست آورده، سپس میانگین نمونه ها محاسبه گردید.

برای آنالیز و تجزیه و تحلیل آماری از نرم افزارهای آماری Table curve و Spss و M Stat C استفاده گردید؛ به منظور مقایسه میانگین تیمارها از آزمون چند دامنه ای دانکن و رسم بعضی نمودارها و هیستوگرام ها توسط نرم افزار Excel صورت گرفت.

خوزستان بالا بودن دما در فصل تابستان، بارندگی های پاییزه و بالاخره کاهش دما در آذر ماه از عوامل محدود کننده مدت زمان گرده افشانی و در نهایت تاریخ کاشت می باشد (۷).

### مواد و روش ها

این تحقیق در سال زراعی ۱۳۸۲ در مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد اجرا گردید. این مرکز با عرض جغرافیایی ۳۲ درجه و ۲۲ دقیقه شمالی و طول ۴۸ درجه و ۳۲ دقیقه شرقی با ارتفاع ۸۲ متر از سطح دریا با متوسط بارندگی حدود ۳۵۰ میلی متر بدون بارندگی تابستانه (جدول ۱) و با بافت خاک رسی لومی (جدول ۲) در جنوب غرب کشور و در اقلیم نیمه خشک واقع شده است. زمین زراعی قبل از اجرای تحقیق تحت کشت گندم بود که پس از برداشت محصول عملیات تهیه زمین برای اجرای تحقیق انجام گرفت.

پس از انجام عملیات تسطیح کود پاشی بر اساس نتایج آزمون خاک به دست آمده توسط آزمایشگاه جهت تأمین عناصر مورد نیاز گیاه ذرت انجام گرفت. نیتروژن مورد استفاده از منبع اوره با ۴۶ درصد ازت به میزان ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار محاسبه و برای مصرف به صورت پایه و سرک در نظر گرفته شد. فسفر خالص (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) به میزان ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار محاسبه و از منبع سوپر فسفات به صورت کود پایه مصرف گردید پتاسیم (K<sub>2</sub>O) از منبع سولفات پتاسیم به میزان ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار محاسبه و به صورت پایه به طور یکنواخت در سطح مزرعه پخش گردید.

در این آزمایش تیمارهای تاریخ های کاشت ۴/۲۲ و ۵/۱ و ۵/۱۱ به عنوان فاکتور اصلی و چهار رقم ذرت شامل هیبریدهای سینگل کراس 4-S SC. 4-S 3261 ، SC. 4-S 3282 ، SC 3393 ، SC 704 به عنوان فاکتور فرعی مورد بررسی قرار گرفتند. عملیات برداشت نهایی پس از رسیدگی

## جدول ۲ - خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش

عمق نمونه گیری (سانتی متر)	هدایت الکتریکی (میلی موس بر سانتی متر)	اسیدسته کل اشباع (PH)	ازت کل (P.P.M)	فسفر (P.P.M)	پتاسیم (P.P.M)	بافت خاک	کربن آلی (درصد)
۰ - ۳۰	۱/۲	۷/۵	۳/۳۲	۶/۶	۱۲۱	Clay Loam	۰/۶۸
۳۰ - ۶۰	۰/۹	۷/۶۴	۱۶/۴	۵/۴	۱/۵	Clay Loam	۰/۴۹

## جدول ۱ - خلاصه آمار هواشناسی طی دوره کاشت تا برداشت تحقیق

ماه	بارندگی (میلی متر)		جمع ساعات آفتابی (سانتی گراد)	درجه حرارت مطلق زمین (سانتی گراد)		مطلق درجه حرارت (سانتی گراد)		میانگین درجه حرارت (سانتی گراد)		ماه
	تاریخ	حداکثر		جمع	مطلق	میانگین	بیش ترین	کم ترین	بیش ترین	
خرداد	۰۰	۰۰	۲۸۱/۱	۱۵/۶	۲۱/۹	۱۸/۴	۴۶/۴	۳۳/۲	۲۳/۹	۴۲/۴
تیر	۰۰	۰۰	۲۵۳/۳	۱۹/۴	۲۱/۸	۲۲/۶	۴۸/۶	۳۵/۵	۲۴/۶	۴۶/۳
مرداد	۰۰	۰۰	۳۴۱/۶	۲۰/۵	۲۳/۷	۲۴	۵۰	۳۶/۱	۲۶/۳	۴۶
شهریور	۰۰	۰۰	۳۳۴/۵	۱۴/۸	۱۹/۱	۱۷/۲	۴۶/۲	۳۱/۶	۲۱/۹	۴۱/۲
مهر	۰۰	۰۰	۲۷۱/۵	۱۳/۵	۱۷/۵	۱۶/۴	۴۳/۶	۲۸/۹	۱۹/۸	۳۸
آبان	۲۱	۱۰/۲	۲۱۹/۹	۲	۱۱	۴/۶	۳۶/۶	۲/۹	۱۳/۴	۲۸/۳
آذر	۱۵	۲۵/۴	۱۶۵/۹	۲	۸/۷	۵	۲۷	۱۶	۱۰/۷	۲۱/۲

### نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس داده های مربوط به صفت تعداد ردیف دانه در بلال نشان داد که تفاوت صفت مذکور برای هیبریدها و اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم معنی دار گردید؛ اما بین سطوح مختلف تاریخ کشت تفاوت معنی داری مشاهده نشد. مقایسه میانگین های این صفت نشان داد که بیش ترین مقدار تعداد ردیف دانه در بلال با میانگین ۱۴/۸۷ به هیبرید سینگل کراس SC 704 و کم ترین آن ۱۴/۲۳ به هیبرید سینگل کراس SC. 4-S3282 تعلق داشت. همچنین در اثر متقابل تاریخ کاشت و ارقام بیش ترین و کم ترین تعداد ردیف دانه در بلال به ترتیب مربوط به هیبرید سینگل کراس SC 704 در تاریخ کاشت یازدهم مرداد و هیبرید سینگل کراس SC. 4-S 3282 در تاریخ بیست و دوم تیر ماه بوده است. این صفت از اجزاء عملکرد دارای پایداری نسبی است و کمتر تحت تاثیر عوامل محیطی قرار می گیرد (۲، ۲۱). و نتایج این بررسی در مورد عدم تاثیر تاریخ کاشت بر این صفت با نتایج مطالعات این محققان هم‌هنگ است؛ اما هیبریدهای مختلف از نظر صفت تعداد ردیف دانه با هم متفاوتند. بر اساس گزارش برزگری و رنجبر (۲) صفت تعداد ردیف دانه در بلال که معمولاً عددی زوج است، در زمانی از رشد گیاه تکوین می یابد که اثر تغییرات عوامل محیطی خیلی بر ذرت موثر نیست و این صفت به صورت ژنتیکی دارای پایداری است؛ اگر چه در شرایط تنش های محیطی ممکن است نا هماهنگی و به هم ریختگی بین ردیف های دانه در بلال به وجود آید.

نتایج این بررسی در ارتباط با صفت تعداد دانه در ردیف نشان داد که ارقام و سطوح تاریخ کاشت از نظر این صفت، تفاوت معنی داری نداشتند؛ اما اثر متقابل سطوح تاریخ کاشت و ارقام از نظر این صفت معنی دار گردید. بر اساس نتایج مقایسه میانگین تیمارها مربوط به اثرات متقابل تاریخ کاشت و رقم،

بیش ترین تعداد دانه در ردیف بلال به هیبرید SC. ۷۰۴ در تاریخ کاشت یازدهم مرداد ماه و کم ترین آن به همان هیبرید در تاریخ کاشت بیست و دوم تیر ماه اختصاص داشت.

صفت تعداد دانه در ردیف بلال یکی از اجزاء مهم عملکرد دانه محسوب می شود که متأثر از عوامل و تنش های محیطی است و بر اساس بررسی های محققان برزگری و رنجبر (۲) آفرینش و همکاران (۱) تعداد دانه روی ردیف بلال از شرایط محیطی بویژه زمان کاشت تاثیر می پذیرد (۲۶). همان طور که در نتایج این تحقیق ملاحظه گردید، رقم شاهد (SC 704) در تاریخ کاشت زود و دیر، کم ترین و بیش ترین تعداد ردیف دانه را داشت و این موضوع موید حساسیت این هیبرید به تنش های محیطی بویژه تنش گرما است؛ به طوری که در تاریخ های کاشت زود با عدم تلقیح دانه های انتهایی بلال تعداد دانه در بلال کاهش می یابد. همچنین این صفت نسبت به تغییرات تغذیه گیاه و تنش خشکی بسیار حساس می باشد. در نتیجه همان طور که اشاره گردید، کاهش و یا افزایش تعداد دانه در ردیف بلال باعث تغییر در عملکرد دانه خواهد شد.

بر اساس نتایج مندرج در جدول تجزیه واریانس ارقام مورد بررسی و سطوح مختلف تاریخ کاشت از نظر وزن هزار دانه معنی دار گردید؛ در صورتی که تفاوت وزن هزار دانه در تیمارها مربوط به اثر متقابل تاریخ کاشت و ارقام معنی دار نگردید. مقایسه میانگین های صفت وزن هزار دانه نشان داد که بیش ترین وزن هزار دانه (۳۴۲/۱) در سطوح مختلف تاریخ کاشت، مربوط به تاریخ کاشت یکم مرداد و کم ترین (۲۸۵/۹) مربوط به تاریخ کاشت یازدهم مرداد ماه است؛ و همچنین در بین هیبریدها بیش ترین وزن هزار دانه (۳۲۴) به هیبرید سینگل کراس SC. 4-S 3393 و کم ترین آن (۲۸۲/۵) به هیبرید سینگل کراس SC ۷۰۴ تعلق داشت.

اصولاً عملکرد دانه در گیاه ذرت همانند سایر گیاهان زراعی متأثر از مجموع شرایط اقلیمی و ویژگی های ژنتیکی های ژنتیکی گیاه است. از جمله ویژگی های ژنتیکی پتانسیل مخزن بلال برای دریافت مواد فتوسنتزی و پتانسیل منبع تولید کننده مواد فتوسنتزی برای تولید کربوهیدرات می باشد (۲).

با توجه به مطالب فوق می توان چنین استنباط کرد که تاریخ کاشت دوم (یکم مرداد) با وجود نداشتن بیش ترین تعداد دانه در بلال، بهترین تاریخ کاشت جهت به دست آوردن بالاترین عملکرد دانه است. به نظر می رسد بالا بودن وزن هزار دانه یکی از دلایل بالا بودن عملکرد دانه در این تاریخ کاشت بوده است و این نتیجه با گزارش سیادت و شایگان (۸) برزگری و رنجبر (۲) مطابقت دارد؛ همچنین در این تحقیق، بالا بودن عملکرد دانه در تاریخ کاشت سوم (یازدهم مرداد)، احتمالاً به دلیل زیاد بودن تعداد دانه در بلال می باشد، که با بررسی های یزدان دوست و همکاران (۱۴) شالیجینا<sup>۳</sup> (۳۰) در خصوص تأثیر تعداد دانه بر عملکرد دانه مطابقت داشت. همچنین در خصوص افزایش عملکرد دانه در شرایط دمایی مناسب تر در مراحل رشد زایشی، آگاهی هایی به دست آمد (۱۹، ۳۱).

هیبریدهای ذرت مورد آزمایش از لحاظ عملکرد دانه در واحد سطح در تاریخ کاشت های مختلف بسیار معنی دار بود. بیش ترین (۱۰۴۹۰) کیلو گرم در هکتار) و کم ترین (۹۵۸۹) کیلوگرم در هکتار) عملکرد دانه به ترتیب به هیبریدهای SC.4-3393 و SC 704 اختصاص داشت. نتایج حاصل از این بررسی نشان داد که هیبریدهای SC.4-S 3393 و SC.4-S 3282 که برای اولین بار در خوزستان مورد بررسی قرار می گرفتند، با وجود داشتن طول دوره رشد کوتاه تر، نسبت به هیبرید SC 704 (شاهد منطقه) عملکردی بالاتر نسبت به

نتایج به دست آمده در ارتباط با صفت وزن هزار دانه با مطالعات لافیت و ادמידز<sup>۱</sup> (۲۴) مطابقت دارد. بر اساس گزارش این محققان هیبریدهای ذرت از نظر تحمل تنش گرما و اثرات مستقیم درجه حرارت بر روی تقسیم ماده خشک و وزن صد دانه تفاوت های قابل ملاحظه ای با هم دارند؛ همچنین این بررسی با گزارش های کنیری و همکاران<sup>۲</sup> (۲۳) مبنی بر تفاوت هیبریدها از نظر تخصیص مواد فتوسنتزی در شرایط تنش گرما منطبق است.

بر اساس نتایج تجزیه واریانس مندرج در جدول شماره ۳ این تحقیق، ارقام و سطوح مختلف تاریخ کاشت از نظر عملکرد دانه تفاوت معنی داری داشتند و همچنین اثر متقابل تاریخ کاشت و ارقام از نظر عملکرد عملکرد دانه معنی دار گردید. مقایسه میانگین تیمارها از نظر عملکرد دانه در سطوح مختلف نشان داد از نظر تاریخ کاشت بیش ترین عملکرد دانه (متوسط ۱۱۳۱۰ کیلو گرم در هکتار) به تاریخ کاشت یکم مرداد ماه و کم ترین ۸۰۶۵ کیلو گرم در هکتار به تاریخ کاشت بیست و دوم تیر ماه اختصاص داشت. از لحاظ مقایسه عملکرد دانه در ارقام، بیش ترین عملکرد دانه مربوط به هیبرید سینگل کراس SC. 4-3393 (۱۰۴۹۰ کیلو گرم در هکتار) و کم ترین (۹۲۶۳) کیلو گرم در هکتار) مربوط به هیبرید سینگل کراس SC. 4-S 3261 بود. همچنین از مقایسه میانگین تیمارها مربوط به اثر متقابل تاریخ کاشت و ارقام چنین استنباط می شود که بیش ترین عملکرد دانه مربوط به هیبرید سینگل کراس SC. 4-S 3393 در تاریخ کاشت یکم مرداد ماه (میانگین ۱۲۴۲۰ کیلو گرم در هکتار) و کم ترین (۶۶۸۹) کیلو گرم در هکتار) مربوط به هیبرید سینگل کراس SC. 4-S 3261 در تاریخ کاشت بیست و دوم تیر ماه بود.

1- Lafit & Edmeades  
2- Kiniry et al.

3- Shalgina

جدول ۳- خلاصه نتایج تجزیه واریانس اجزای عملکرد و عملکرد دانه

منابع تغییرات (S.O.V)	درجه آزادی (d f)	میانگین		مر بعات (M.S.)	وزن هزار دانه	عملکرد دانه
		تعداد ردیف دانه در بلال	تعداد کل دانه در بلال			
تکرار	۳	۰/۸۴۴ NS	NS۳۷۳۰/۰۸۰	۳۶۳/۷۶۳ NS	۲۵۰۱۰۶۲/۵۶۲ NS	
تاریخ کاشت	۲	۱/۴۲۳ NS	۲۹/۷۹۱ NS	۵۹۱۸/۳۶۹	**۱۴۰۵۰/۹۷۰	**۴۴۷۱۹۱۳۸/۲۶۵
خطا	۶	۰/۶۰۱	۲۷/۷۹۶	۱۰۶۸۲/۳۲۷	۳۷۹/۸۴۲	۲۱۷۶۸۰۸/۲۰۱
هیبرید	۳	۰/۹۳۳*	۲۷/۲۹۴	۱۶۲۰/۰۴۵	۴۲۱۹/۵۶۴**	۴۱۷۲۸۳۵/۵۷۰**
تاریخ کاشت x هیبرید	۶	۰/۸۹۰*	۳۵/۸۰۱**	۶۰۶۳/۵۰۴	۵۴۳/۸۲۶ <sup>NS</sup>	۲۵۴۳۱۸۷/۶۱۵**
خطا	۲۷	۰/۳۱۲	۹/۶۹۳	۲۹۸۰/۹۸۴	۳۲۱/۷۹۷	۹۰۳۸۹۱/۲۴۸
کل	۴۷					
ضریب تغییرات		۳/۸۲	۷/۹۲	۹/۴۹	۵/۸۱	۹/۵۸

NS عدم اختلاف معنی دار

\*\*، \* به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۰/۰۱ و ۰/۰۵،

اقلیمی منطقه یکم لغایت یازدهم مرداد می باشد و یکم مرداد ماه مطلوب تر است.

صفت عملکرد بلال برای ارقام و همچنین اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت معنی دار بوده و نیز تفاوت عملکرد بلال در سطوح مختلف تاریخ کاشت کاملاً معنی دار گردید. در تاریخ های کاشت مختلف بیش ترین و کم ترین عملکرد بلال به ترتیب در تاریخ های کاشت یکم مرداد و بیست و دوم تیر ماه به دست آمد. بیش ترین (۱۴۵۳۰) کیلو گرم در هکتار) و کم ترین (۸۰۷۲) کیلوگرم در هکتار) عملکرد بلال به ترتیب به هیبریدهای SC.4-S3393 و SC.4-S3261 اختصاص داشت. با مقایسه اثر متقابل تاریخ کاشت و ارقام مشخص گردید که بیش ترین و کم ترین عملکرد بلال به ترتیب مربوط به هیبریدهای SC.4-S 3393 در تاریخ کاشت یکم مرداد و SC.4-S 3261 در تاریخ کاشت بیست و دوم تیر ماه بود.

این هیبرید داشتند، که این نتیجه، نشان دهنده تفاوت هیبریدها است و امکان وجود هیبریدهایی از این گیاه زراعی که از نظر سازگاری و عملکرد دانه برتر از هیبرید موجود باشند را نشان می دهد. این موضوع با بررسی های انجام شده در خصوص مربوط بودن عملکرد دانه با افزایش طول دوره رسیدگی، مطابقت نداشت (۱۵، ۲۰). بالا بودن عملکرد دانه در این هیبریدها احتمالاً به دلیل بالاتر بودن پتانسیل ژنتیکی عملکرد و سازگاری مناسب تر با شرایط اقلیمی می باشد. علاوه بر این نتایج این تحقیق با نظریات محققان مبنی بر اثرات وزن دانه بر عملکرد دانه ذرت مطابقت داشت (۹، ۱۳، ۲۳، ۲۷، ۲۸، ۳۲).

با توجه به موارد یاد شده در ارتباط با تأثیر متقابل عوامل جوی و ویژگی های مرفولوژیکی هیبریدها، مناسب ترین تاریخ کاشت هیبرید های امید بخش SC.4-S 3393 و SC.4-S 3282 در شرایط

در ارقام جدید بوسیله افزایش شاخص برداشت، مطابقت داشت (۶، ۱۸).

تفاوت صفت ارتفاع بوته برای ارقام، تاریخ کاشت و اثر متقابل آنها معنی دار بود. بیش ترین ارتفاع بوته در سطوح مختلف تاریخ کاشت به ترتیب در یکم مرداد ماه و بیست و دوم تیر ماه به دست آمد؛ در حالی که بیش ترین و کم ترین ارتفاع بوته از سطح زمین در هیبریدها به ترتیب به هیبریدهای SC. 4-S3393 و SC. 4-S 3261 داشت. در اثر متقابل بیش ترین و کم ترین ارتفاع بوته به ترتیب مربوط به رقم SC 704 در تاریخ کاشت یکم مرداد ماه و رقم SC. 4-S 3393 در تاریخ کاشت بیست و دوم تیر ماه بوده است.

تفاوت ارتفاع بلال از سطح زمین برای سطوح مختلف تاریخ کاشت و ارقام مورد مطالعه معنی دار بود؛ در حالی که تفاوت ارتفاع بلال از سطح زمین در اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم معنی دار نگردید. از نظر تاریخ کاشت بیش ترین ارتفاع بلال از سطح زمین (۱۰۶/۹ سانتی متر) و کم ترین (۸۷/۳۸ سانتی متر) به ترتیب در تاریخ کاشت یکم مرداد و بیست و دوم تیر ماه به دست آمد. بیش ترین ارتفاع بلال (۱۰۸/۸ سانتی متر) و کم ترین (۹۳/۸۳ سانتی متر) مربوط به هیبریدهای سینگل کراس SC 704 و SC. 4-S 3393 بود.

بر اساس موارد ذکر شده ملاحظه می شود با افزایش ارتفاع بوته ارتفاع بلال از سطح زمین نیز افزایش پیدا می کند که با گزارش های پژوهشگران مبنی بر وجود همبستگی مثبت و نسبتاً بالا بین ارتفاع بوته و ارتفاع بلال از سطح زمین مطابقت داشت (۹، ۲۷، ۲۵). با توجه به بارندگی های پاییزه در اقلیم منطقه (جدول ۲) و احتمال وقوع ورس کوتاه تر بودن ارتفاع به دلیل تحمل بیش تر در مقابل ورس یک فاکتور مثبت تلقی می شود که

تولید زیست توده برای تیمارهای مختلف تاریخ کاشت، ارقام مورد بررسی و اثر متقابل آنها معنی دار نگردید.

شاخص برداشت تحت تأثیر تیمارهای مختلف تاریخ کاشت معنی دار گردید؛ همچنین تفاوت داده های شاخص برداشت در ارقام مورد بررسی و اثر متقابل آنها معنی دار شد. بر اساس نتایج مقایسه میانگین تیمارها، از نظر تاریخ کاشت بیش ترین (۶۴/۴۴) و کم ترین (۴۲/۵۲) مقدار شاخص برداشت به ترتیب به تاریخ کاشت یکم مرداد و تاریخ کاشت بیست و دوم تیر ماه اختصاص داشت. بیش ترین میزان شاخص برداشت مربوط به هیبرید سینگل کراس SC. 4-S 3393 و کم ترین این صفت را هیبرید سینگل کراس SC. 4-S 3261 داشت. در اثر متقابل بیش ترین شاخص برداشت (۷۷/۰۹ درصد) مربوط به هیبرید سینگل کراس SC. 4-S 3393 در تاریخ کاشت یکم مرداد و کم ترین آن (۵۹/۴۴ درصد) مربوط به هیبرید سینگل کراس SC. 4-S 3261 در تاریخ کاشت بیست و دوم تیر ماه بوده است. نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که جهت به دست آوردن بالاترین شاخص برداشت، بهترین تاریخ کاشت یکم مرداد ماه و مناسب ترین هیبرید SC.4-S 3393 می باشد. با توجه به این که در تاریخ کشت اول (۴/۲۲) زمان باروری در نیمه اول شهریور ماه زمانی که دمای محیط حدود ۴۲ درجه سانتی گراد است، مقارن می گردد؛ لذا موجب کاهش عملکرد دانه و در نتیجه کاهش میزان شاخص برداشت گردید و در صورتی که در تاریخ کاشت های دوم و سوم که زمان لقاح با اواخر شهریور و بعد از آن مقارن می گردد، چنین مشکلی حادث نمی شود. همان طور که ملاحظه می گردد افزایش عملکرد راز مرتبط با افزایش شاخص برداشت و یا تخصیص بیشتر کربوهیدرات به دانه دارد. در این ارتباط نتایج این تحقیق با گزارش های محققان مبنی بر افزایش عملکرد دانه



با توجه به گزارش های تعدادی از محققان، چنین استنباط می شود که ارقام ذرت از نظر ارتفاع بوته با یکدیگر اختلاف دارند (۲۹،۲۵،۴). همان گونه که در این پژوهش ملاحظه می شود، هیبرید های امید بخش SC.4-S 3282 و SC.4-S 3393 با وجود داشتن عملکرد بیشتر دانه در هکتار ارتفاعی کمتر از هیبرید شاهد (SC 704) داشتند. با توجه به بارندگی های پاییزه در اقلیم منطقه و احتمال وقوع ورس کوتاهی ارتفاع بوته یک فاکتور مثبت تلقی می شود. نتایج به دست آمده این تحقیق، با گزارش های در خصوص تأثیر دوره رشد گیاه ذرت در ارتفاع بوته مطابقت داشت (۲۷، ۲۵). یکی دیگر از صفات مورد مطالعه در این تحقیق تفاوت هیبریدها از نظر عملکرد بیولوژیک بود و نتایج نشان داد که سطوح تاریخ کاشت از نظر عملکرد بیولوژیکی اختلاف معنی داری با یکدیگر نداشتند ولی بیش ترین عملکرد بیولوژیک (۱۹۲۵۰ کیلوگرم در هکتار) در تاریخ کاشت اول (۴/۲۲) و کم ترین آن (۱۷۷۶۲/۵ کیلوگرم در هکتار) در تاریخ کاشت سوم (۵/۱۱) به دست آمد. با توجه به نتایج این پژوهش چنین نتیجه گرفته می شود که هیبریدها از نظر عملکرد بیولوژیکی با همدیگر اختلاف معنی داری نداشتند؛ اما هیبرید SC.4-S3282 بیش ترین بیوماس (۱۹۰۱۶/۶۷ کیلوگرم در هکتار) و هیبرید SC.4-S-3393 کم ترین (۱۸۰۸۳/۳۳ کیلوگرم در هکتار) عملکرد بیولوژیک را داشتند همچنین تفاوت اثرات متقابل هیبریدها و تاریخ کشت معنی دار نگردید؛ ولی هیبرید SC.4-S 3282 در تاریخ کاشت سوم (۵/۱۱) با متوسط زیست توده ۲۰۳۰۰ کیلوگرم در هکتار بیش ترین عملکرد بیولوژیکی را داشت. در این ارتباط کم ترین عملکرد بیولوژیکی با متوسط ۱۶۱۰۰ کیلوگرم در هکتار مربوط به هیبرید SC.4-S 3393 در تاریخ کاشت دوم (۵/۱) بوده است. همان طور که ملاحظه می گردد، هیبرید SC.4-S 3393 کم ترین عملکرد بیولوژیک را

هیبرید امید بخش SC.4-S 3393 از نظر این صفت نسبت به هیبرید شاهد SC 704 برتری دارد. طول بلال تحت تأثیر سطوح مختلف تاریخ کاشت و هیبریدها معنی دار نگردید؛ ولی تفاوت این صفت برای اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم معنی دار گردید. بر اساس نتایج مقایسه میانگین تیمارها مربوط به اثر متقابل بیش ترین (۱۹/۸ سانتی متر) و کم ترین (۱۶/۷ سانتی متر) طول بلال به ترتیب مربوط به رقم SC 704 در تاریخ کاشت یازدهم مرداد و رقم SC. 4-S 3393 در تاریخ کاشت یازدهم مرداد ماه بود.

این موضوع با بررسی ها مبنی بر ارتباط مثبت بین طول دوره رشد با طول بلال مطابقت داشت (۱۵ و ۲۰). ولی نتایج این تحقیق نشان داد رقم SC. 3393 با وجود داشتن طول بلالی کوچکتر از رقم شاهد به دلیل دارا بودن بیش ترین وزن هزار دانه (۳۲۴ گرم) در مقایسه با شاهد منطقه (۲۸۲ گرم)، بالاترین عملکرد دانه را در بین ارقام مورد آزمایش داشت.

تفاوت قطر بلال برای سطوح مختلف تاریخ کاشت معنی دار نگردید، در حالی که تفاوت صفت مذکور و اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت معنی دار نگردید. بیش ترین قطر بلال (۴/۶۹ سانتی متر) و کم ترین (۴/۴ سانتی متر) در سطوح مختلف تاریخ کاشت به ترتیب در یازدهم مرداد ماه و بیست و دوم تیر ماه به دست آمد.

همانند سایر گیاهان ارتفاع نهایی گیاه ذرت ضمن این که یک ویژگی ژنتیکی است، شدیداً تحت تأثیر شرایط محیطی بویژه دما، فتوپریود، تغذیه و عوامل مدیریتی در مزرعه قرار دارد (۱۱ و ۱۶).

نتایج به دست آمده در این تحقیق با گزارش های سرمد نیا و طهماسبی (۵) مبنی بر کشت زودتر ذرت سبب کوتاهی میانگین ها و محکم و قوی شدن گیاه می شود، مطابقت داشت.

عملکرد دانه و وزن هزار دانه، سرعت پر شدن دانه، درصد چوب بلال، ارتفاع بوته و ارتفاع بلال نیز همبستگی مثبت و معنی داری وجود داشت.

### نتیجه گیری کلی

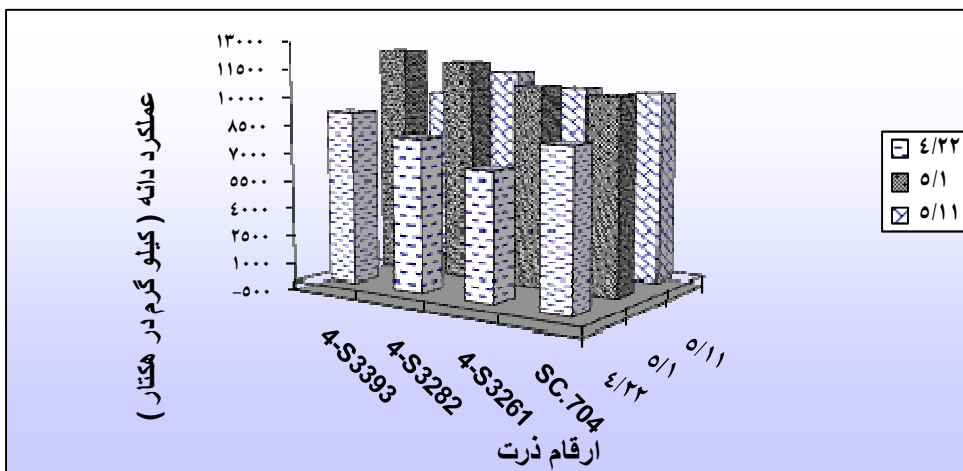
بر اساس نتایج به دست آمده در این پژوهش هیبریدهای ذرت مورد مطالعه اگر چه از نظر دوره رشد در یک گروه رسیدگی قرار دارند (جدول ۴)؛ اما پتانسیل ژنتیکی آنها از نظر عملکرد دانه و واکنش به عوامل محیطی بویژه درجه حرارت یکسان نیست و برخی از این هیبریدها مانند SC.4-S-3393 از نظر عملکرد دانه در تاریخ کاشت اول مرداد (با متوسط ۱۲۴۲۰ کیلو گرم در هکتار) برتر از رقم شاهد منطقه (با متوسط ۱۰۳۰۰ کیلو گرم در هکتار) در تاریخ فوق بودند و این نکته بسیار اهمیت دارد (شکل ۱ و ۲)؛ زیرا پیشنهاد یک رقم دیگر برای توسعه کشت گیاه ذرت در منطقه اگر دارای خصوصیت عملکرد بالاتر باشد، بسیار مناسب خواهد بود. بدان سبب که رقم SC 704 از حدود ۲۵ سال پیش در منطقه کشت می‌گردد. نتیجه مهم دیگر این مطالعه در ارتباط با تاریخ کاشت می باشد؛ تاریخ کاشت در اقلیم خوزستان به دلیل مواجه شدن مرحله لقاح با دمای بالای هوا در کاشت های پیش از موقع و عدم امکان برداشت به موقع ذرت و کشت گندم و همچنین به دلیل بارندگی‌های پاییزه و کاهش دما در آذر ماه در تاریخ کاشت دیرتر از موقع از عوامل محدود کننده دارای محدودیت است. همان طور که در نتایج این مطالعه به دست آمد، تاریخ کاشت اول مرداد ماه و استفاده از هیبریدهای متوسط رس با پتانسیل عملکرد بالا برای دستیابی به بالاترین عملکرد و برداشت به موقع ذرت مناسب ترین است.

داشت؛ در حالی که همین هیبرید بیش ترین عملکرد دانه را دارا بود. این موضوع موید این است که هیبریدها از نظر پتانسیل ژنتیکی اختصاص کربوهیدرات به اندام‌های مختلف مشابه نیستند. بعضی هیبریدها ممکن است خصوصیت ژنتیکی توسعه اندام‌های رویشی را داشته باشند؛ در حالی که برای هیبریدهای دیگر همانند SC.4-S 3393 تخصیص کربوهیدرات به دانه اولویت بیشتری را دارا باشد؛ یعنی در حالی که عملکرد بیولوژیک آنها پایین تر از سایر هیبریدهاست، بالاترین عملکرد دانه دارد. نتایج این بررسی در خصوص تفاوت پتانسیل ژنتیکی هیبریدها با بررسی‌های برخی محققان مطابقت داشت (۹، ۲۷) همچنین محققان در بررسی‌ها دریافتند که عملکرد دانه ذرت در هیبریدهای مختلف به وزن صد دانه آنها بستگی دارد (۱۳، ۲۳ و ۲۸)؛ اما در ارتباط با اثر تاریخ کاشت بر عملکرد بیولوژیک ملاحظه می‌گردد که در تاریخ کاشت زودتر که شرایط دمایی برای رشد رویشی مطلوب تر است، توسعه اندام‌های رویشی بیشتر است و در این تحقیق بیش ترین عملکرد بیولوژیک در تاریخ کاشت ۴/۲۲ به دست آمد که با مطالعات پژوهشگران مطابقت داشت (۱۵ و ۲۰).

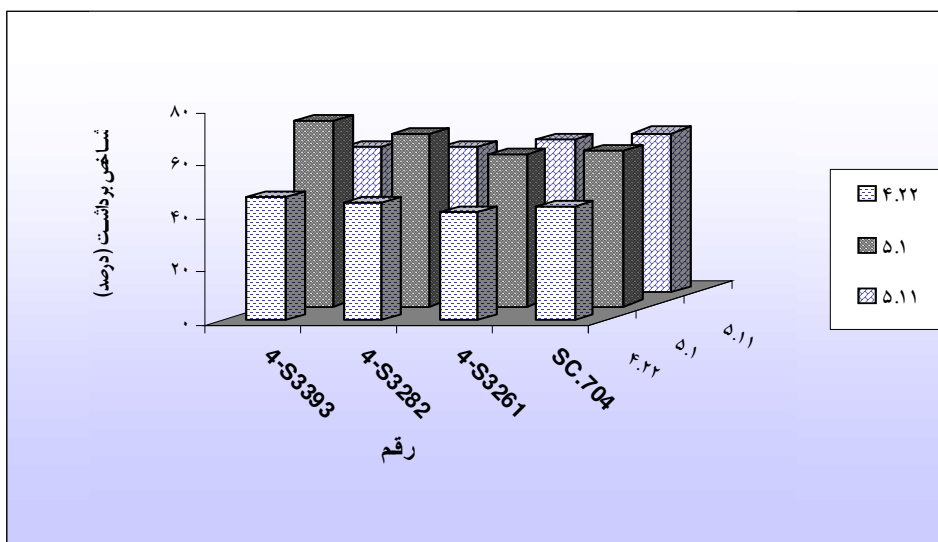
احتمالاً این امر به دلیل طول دوره رشد بیش تر در تاریخ کاشت اول (۴/۲۲) و شرایط دمایی مناسب تر در مراحل گرده افشانی، باروری و طول دوره پر شدن دانه در تاریخ کاشت دوم (۵/۱) می باشد. وایدسترم و همکاران<sup>۱</sup> (۳۳) نیز در بررسی هفت هیبرید ذرت در پنج تاریخ کاشت گزارش دادند که کاشت زودتر امکان برداشت علوفه بیش تر را میسر می نماید. بررسی ماتریسی ضرایب همبستگی بین عملکرد دانه و صفات مورد بررسی نشان داد که بیش ترین میزان همبستگی بین عملکرد دانه با عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت بود. بین

جدول ۴- مراحل رشد و خصوصیات مورفولوژیکی ارقام مورد مطالعه در تاریخ خای کاشت مختلف

طول دوره رشد (روز)	تاریخ رسیدگی	تاریخ بایان	تاریخ ظهور آبشم	تاریخ آزاد شدن گرده (اغاز لقاح)	تاریخ ظهور گل تاجی	مرحله چهار برگی	مرحله دو برگی	تاریخ سبز شدن	رقم	تاریخ کاشت (اولین آبیاری)
۱۱۷	۸۲/۸/۱۶	۸۲/۶/۲۵	۸۲/۶/۱۵	۸۲/۶/۱۴	۸۲/۶/۱۱	۸۲/۵/۳	۸۲/۴/۳۰	۸۲/۴/۲۶	SC4-S-3393	۸۲/۴/۲۲
۱۱۸	۸۲/۸/۱۷	۸۲/۶/۲۶	۸۲/۶/۱۶	۸۲/۶/۱۵	۸۲/۶/۱۱	۸۲/۵/۳	۸۲/۴/۳۰	۸۲/۴/۲۶	SC4-S-3381	۸۲/۴/۲۲
۱۲۱	۸۲/۸/۲۱	۸۲/۷/۲	۸۲/۶/۲۱	۸۲/۶/۱۸	۸۲/۶/۱۵	۸۲/۵/۳	۸۲/۴/۳۰	۸۲/۴/۲۶	SC4-S-3261	۸۲/۴/۲۲
۱۲۱	۸۲/۸/۲۱	۸۲/۷/۲	۸۲/۶/۲۰	۸۲/۶/۱۸	۸۲/۶/۱۵	۸۲/۵/۳	۸۲/۴/۳۰	۸۲/۴/۲۶	S.C.K 704	۸۲/۴/۲۲
۱۱۷	۸۲/۸/۲۶	۸۲/۷/۴	۸۲/۶/۲۵	۸۲/۶/۲۳	۸۲/۶/۲۱	۸۲/۵/۱۴	۸۲/۵/۸	۸۲/۵/۵	SC4-S-3393	۸۲/۵/۱
۱۱۸	۸۲/۸/۲۷	۸۲/۷/۶	۸۲/۶/۲۵	۸۲/۶/۲۳	۸۲/۶/۲۱	۸۲/۵/۱۴	۸۲/۵/۸	۸۲/۵/۵	SC4-S-3381	۸۲/۵/۱
۱۲۱	۸۲/۸/۳۱	۸۲/۸/۱۲	۸۲/۶/۳۰	۸۲/۶/۲۷	۸۲/۶/۲۴	۸۲/۵/۱۴	۸۲/۵/۸	۸۲/۵/۵	SC4-S-3261	۸۲/۵/۱
۱۲۱	۸۲/۸/۳۱	۸۲/۸/۱۲	۸۲/۶/۳۰	۸۲/۶/۲۶	۸۲/۶/۲۴	۸۲/۵/۱۴	۸۲/۵/۸	۸۲/۵/۵	S.C.K 704	۸۲/۵/۱
۱۱۷	۸۲/۹/۶	۸۲/۸/۱۴	۸۲/۸/۵	۸۲/۸/۲	۸۲/۶/۳۰	۸۲/۵/۲۶	۸۲/۵/۱۸	۸۲/۵/۱۵	SC4-S-3393	۸۲/۵/۱۱
۱۱۸	۸۲/۹/۷	۸۲/۸/۱۴	۸۲/۸/۵	۸۲/۸/۳	۸۲/۶/۳۰	۸۲/۵/۲۶	۸۲/۵/۱۸	۸۲/۵/۱۵	SC4-S-3381	۸۲/۵/۱۱
۱۲۱	۸۲/۹/۱۱	۸۲/۸/۱۹	۸۲/۸/۹	۸۲/۸/۶	۸۲/۸/۳	۸۲/۵/۲۶	۸۲/۵/۱۸	۸۲/۵/۱۵	SC4-S-3261	۸۲/۵/۱۱
۱۲۱	۸۲/۹/۱۱	۸۲/۸/۱۸	۸۲/۸/۸	۸۲/۸/۵	۸۲/۸/۳	۸۲/۵/۲۶	۸۲/۵/۱۸	۸۲/۵/۱۵	S.C.K 704	۸۲/۵/۱۱



شکل ۱- مقایسه میانگین عملکرد دانه ارقام ذرت در تاریخ های کاشت مختلف



شکل ۲- مقایسه میانگین شاخص برداشت ارقام ذرت در تاریخ های کاشت منابع

### منابع

۱. آفرینش، ع.، سلیم پور، س.، اسلامی زاده، ع. ۱۳۷۸. بررسی و تعیین مهمترین تاریخ های زود کاشت ذرت تابستانه در شمال خوزستان تحت آبیاری نشتی و بارانی (سنتز پیوت). گزارش نهایی انتشارات مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد، ۳۰ ص.
۲. برزگری، م. و رنجبر، ج. ۱۳۸۰. بررسی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد ذرت دانه ای. گزارش نهایی انتشارات مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد ۲۷ ص.
۳. بی نام ۱۳۸۱. نشریه طرح افزایش تولید ذرت دانه ای کشور دبیرخانه طرح ذرت وزارت جهاد کشاورزی ۱۳۹۰-۱۳۸۱، ۱۰۹ ص.
۴. حداد، ر. وجدانی، پ. ۱۳۶۷. بررسی پاره ای از خصوصیات ژنتیکی لاین های ذرت به روش دورگ گیری دی آل. اولین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. ص ۱۶۱.
۵. سرمدنیا، غ. و ، طهماسبی، ز. ۱۳۷۲. اثر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه و اجزاء عملکرد ارقام ذرت . اولین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران ، دانشگاه تهران . ص ۱۶۳.
۶. سیادت، ع. ۱۳۶۹. تأثیر هیبرید و تراکم بر روی عملکرد ذرت بهاره و تابستانه. گزارش طرح تحقیقاتی شماره ۱۱۴.
۷. سیادت، ع. و شایگان، ع. ۱۳۷۲. تأثیر هیبرید و تاریخ کاشت روی عملکرد دانه ذرت تابستانه اولین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران دانشگاه تهران، ص ۱۶۲.
۸. سیادت، ع. و شایگان، ع. ۱۳۷۳. مقایسه عملکرد دانه و برخی صفات زراعی ارقام ذرت تابستانه در تاریخ های کاشت مختلف در خوزستان. مجله علمی کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز. جلد هفدهم ص ۷۵.
۹. فروزش، پ.، ولی زاده، م.، چوگان، ر. و حسن پناه، د. ۱۳۷۷. تعیین همبستگی بین عملکرد و اجزای آن در هیبریدهای فوق العاده و خیلی زودرس ذرت دانه ای به روش تجزیه علیت. پایان نامه کارشناسی ارشد اصلاح نباتات. دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردبیل، ۱۴۷ ص.
۱۰. کریمی، م. عزیز، م. ۱۳۷۳. آنالیزهای رشد گیاهان زراعی، انتشارات جهاد دانشگاهی. ۱۱۱ ص.
۱۱. مؤدب شبستری، م. و مجتهدی، م. ۱۳۶۹. فیزیولوژی گیاهان زراعی. مرکز نشر دانشگاهی تهران. چاپ اول ۴۳۱ ص.

۱۲. نور محمدی، ق.، سیادت، س.ع. و کاشانی، ع. ۱۳۸۰. زراعت جلد اول غلات چاپ سوم انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز، ۴۴۶ ص.
۱۳. واعظی، ش.، عبدمیشانی، س.، یزدی صمدی، ب. و قنادها، م. ۱۳۷۷. تجزیه ژنتیکی بعضی از خصوصیات کمی ذرت، مجله علوم کشاورزی ایران جلد ۳۰ شماره ۴، ص ۸۳۸
۱۴. یزدان دوست همدانی، م.، رضایی، ع.، و خواجه پور، م.، ۱۳۷۹. بررسی مبنای مرفولوژیکی و فیزیولوژیکی عملکرد ذرت از طریق تجزیه علیت. ششمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران بابلسر. ص ۶۳۳
15. Bassetti, P., and Westgate, M.E, 1993. Water deficit effects receptivity of maize silks, crop science, 33: 279 –282.
16. Bonhomme, R.D erieux, M., Kiniry, Y.R., Edmeades, G.O., and Ozieriafontiaine, H. 1991. mazie leaf unamber sensitivity in relation to photo period in multilocation fied trials. Agronomy Journal, 83: 153 – 157.
17. Danial, W., and Paszkiewicz, S. 2003 .Plant populations for maximum corn yield potential Euro. Agronomy Journal, 16: 1- 12
18. Gastora, A., and Slafer, G.A. 1994. Genetic improvement of field crops school of Agriculture and Forestry of Melborne . Porkuitle, Victoria, Australia .
19. Gilmore, E., and Rogers, J.S. 1958. Heat units as a method of measuring corn . Agronomy Journal, 50: 611 – 615.
20. Hartung, R.C, Poneleit, C.G., and Cornelius, P.L. 1989. Direct and correlated responses to selection for rate and duration of grain fill in maze. Crop Science, 29 (3): 740 – 745
21. Hashemi-Dezfouli, A., and Herbert, S.J. 1992. Effeat of leaf orientation and density on yield of corn Iran Agriculture Research. 11: 89 – 104 .
22. Hawtin, G.M, Wanage, L., and Hodykin, S. 1996. Genetic responses in breeding for adaptation. Euphytica. 92:255-266.
23. Kiniry, J.R ,Wood, C.A Spanel, D.A., and Bockholt, A.J. 1990 .seed weight respons to decaased seed number in maize. Agronomy Journal, 54: 98 – 102 .
24. Lafit, H.R., and Edmeades, G.O. 1997 .Temperature effects on radiation use and biomas partitioning in deverse tropical maize cultivars fild crop Research, 40 :231 - 247
25. Larson, W.E., and Hanway, J.J. 1977.corn production in C.F. Sparague (ed ). Corn and corn Improvement. Agronomy no. 18. Am. School of Agriculture. Medison. Wiscosin, pp: 625- 669.

26. Orlyan, N.A., and Goleva, G.G. 1999 . correlation analysis in breeding ultra maturing maize hybrids . kukuruzai Sorgo, 6: 9 – 12.
27. Parhtd, K.M., Hossain, A., and Uddin, M.J. 1986.correlation and path coefficient analysis in open pollinated maize (Zea mays) Bangladesh. of Agriculture, 11 (1): 11 – 14 .
28. Qinolly, T.C., and Li, Z.G. 1991. Studies of inheritance of kernel growth characters and their relation to grain characters in maize. Acta Agronomica Sinica, 17 ( 3): 183 – 191.
29. Rood, S.B., and Major, D.J. 1980 Responses of early cron inbreds to photoperiod. Crop Science, 20: 679-682.
30. Shalgina, O.M, 1990. Correltion of yield in maize plant with its yield components and biological characters under irrigation in the Lower Volga Area. Sbornic Nauchuykh trodor po Prikladinoi Botanike, Genetikei Seleksii. Plant Breed. Abst. 134: 10 – 14.
31. Thompson, L.N, 1986. Climatic change, weater variability, and corn production. Agronomy Journal, 78: 649 – 653
32. Tung, Chingpin, D., Haith, A., and Tung, C.P. 1998.Climate change irrigation and crop response, Journal of the American Water Resources Association. , 34: 5/1071 – 1085.
33. Widstrom, N.W., Young, J.R., Martin, W.K., and Shaver, I.L. 1984. Grain and forage yields of irrigated second – crop seeded on five planting date. Agronomy Journal, 76: 883 – 886.