



بررسی اثرات تاریخ کاشت بروی هیبریدهای (دیپرس و متوسطرس) ذرت در شرایط آب و

هوایی کرمانشاه

فرهاد صادقی^{1*}، روح‌الله باقری² و قباد تجری²

^{1*} عضو هیات علمی بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمانشاه، ایران.

² کارشناس ارشد، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمانشاه، ایران.

چکیده

این مطالعه به منظور بررسی اثرات تاریخ کاشت و با هدف دستیابی به دانه‌بندی کامل بلال و افزایش عملکرد در دو آزمایش جداگانه روی هیبریدهای متفاوت ذرت (متوسطرس و دیپرس) در سه تاریخ کاشت انجام شد. آزمایش‌ها به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در شرایط کشت دوم در منطقه گرمسیری سرپل‌ذهاب اجرا شد. صفات مورد بررسی شامل تعداد روز تا ظهور تارهای ابریشمی و رسیدن فیزیولوژیکی، تعداد دانه در ردیف، تعداد ردیف دانه در بلال، درصد چوب بلال، درصد رطوبت دانه و عملکرد دانه بود. تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر هیبریدهای مورد بررسی بر روی صفات اجزای عملکرد و عملکرد دانه غیرمعنی‌دار بود. در هر دو آزمایش (هیبریدهای دیپرس و متوسطرس) اثر تاریخ کاشت برای بیشتر صفات در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. برهم‌کنش هیبرید در تاریخ کاشت در کلیه صفات اندازه‌گیری شده غیرمعنی‌دار بود. بیشترین عملکرد دانه در هیبریدهای متوسطرس به تیمارهای KSC647 و KSC604 در تاریخ کاشت هفتم تیرماه به ترتیب با 10/9 و 9/5 تن در هکتار تعلق داشت. بیشترین عملکرد دانه در هیبریدهای دیپرس به تیمارهای KSC704 و KSC711 در تاریخ کاشت دوم (هفتم تیرماه) به ترتیب با 10/6 و 10/1 تن در هکتار تعلق داشت. در تاریخ کشت دوم (هفتم مهر ماه) مزرعه ذرت با کمترین مقدار تنش‌های دما برخورد نموده و ظهور اندامی‌های زایشی و تلقیح در شرایط مناسبی انجام شد و دانه‌بندی بلال‌های مزرعه ذرت به طور کامل و صد در صد انجام شد. عملکرد دانه در هر دو گروه متوسطرس و دیپرس در مقایسه با دو تاریخ کاشت دیگر به ترتیب با 46/2 و 39 درصد افزایش محصول دانه در پی داشت.

واژه‌های کلیدی: ذرت، تاریخ کاشت، عملکرد و اجزای عملکرد.

مقدمه

ذرت (*Zea mays* L.) یکی از مهم‌ترین غلات دانه‌ای می‌باشد که در بیش از 180 میلیون هکتار از اراضی دنیا کشت می‌شود و تولید آن بالغ بر 1000 میلیون تن می‌باشد (فائو، 2014). ذرت به همراه گندم و برنج حداقل 30 درصد کالری غذایی را برای بیش از چهار و نیم میلیارد نفر در 94 کشور در حال توسعه، جایی که یک سوم کودکان آن سوء تغذیه دارند، فراهم می‌کند (چودری و همکاران، 2014). تا سال 2050 تقاضا برای ذرت در کشورهای در حال توسعه دو برابر تقاضای فعلی خواهد شد (وان براون و همکاران، 2014).

کشت ذرت در مناطق گرمسیری استان کرمانشاه در سال‌های اخیر گسترش قابل توجهی داشته و در سال زراعی 1395 با بیش از 7/5 هزار هکتار بیش از نیمی از سطح زیر کشت ذرت استان کرمانشاه را پوشش می‌دهد (بی‌نام، 1395).

رفیق و همکاران (2010) گزارش نمودند به علت ایجاد تنوع زیاد و قابل ملاحظه برای بیشتر صفات مطالعه شده در ذرت و پیشرفت‌های ژنتیکی برای صفات ارتفاع بوته، طول بلال، تعداد دانه در ردیف و عملکرد دانه خیلی افزایش یافته و ارقام هیبرید ذرت پرمحصولی تولید شده است. عوامل خیلی زیادی وجود دارد که عملکرد ذرت وابسته به آنها است، این عوامل شامل صفات ثانویه از قبیل ارتفاع بوته، باردهی بلال و شاخص‌های دانه در بلال مانند تعداد ردیف دانه، تعداد دانه در ردیف و وزن هزار دانه است (صلاح الدین و همکاران، 2010). دانستن مقدار و میزان ارتباط بین عملکرد و دیگر اجزای متفاوت یا صفات ثانویه موثر بر عملکرد در ارقام ذرت خیلی مفید و مورد استفاده است (صلاح الدین و همکاران، 2010). محمد و همکاران (2008) گزارش دادند که صفت ارتفاع بوته همبستگی خیلی معنی داری با طول بلال و هم‌زمانی عمل‌گرده‌افشانی گل‌تاجی با ظهور کاکل و پذیرش دانه‌گرده توسط رشته‌های ابریشمی بلال دارد. طول بلال دارای بیشترین همبستگی و تاثیر مستقیم روی عملکرد دانه در ذرت است (سلوارا و نگارجان، 2011).

عملکرد ذرت به علت طول دوره‌ی رشد کوتاه‌تر در مناطق گرمسیری و نیمه‌گرمسیری نسبت به مناطق معتدل کمتر است (احمد و همکاران، 2010). در بررسی اثر تاریخ، فاصله ردیف و تراکم کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه در منطقه معتدل استان کرمانشاه (شهرستان اسلام‌آباد) مشخص شد که مقدار صفات اجزای عملکرد در تاریخ کشت اول (پنجم اردیبهشت) کمتر و 15 اردیبهشت، بیشتر و در تاریخ سوم (25 اردیبهشت) کاهش یافت.

این نتیجه نشان داد که در یک منطقه خاص ارقام تجاری ذرت در تاریخ کاشت معین و ویژه- ای بیشینه ظرفیت خود را به نمایش می‌گذارند (صادفی و چوکان، 2004). محققان دیگری گزارش نمودند که تعداد بلال تشکیل شده روی هر بوته ذرت بیشتر متاثر از عامل ژنتیکی است. اما عملکرد دانه متاثر از سازه‌های محیطی زیادی مانند تراکم و تاریخ کشت و مقدار مناسب عناصر غذایی و آب قابل دسترس گیاه است (یخت و همکاران، 2011). برای رسیدن به بیشینه میزان تولید دانه در هر رقم ذرت، نیاز است که تراکم و تاریخ کاشت مناسب آن هیبرید برای منطقه‌ی مورد نظر تعیین گردد (سارلانگیو و همکاران، 2007). در بررسی اثر تاریخ کاشت روی عملکرد دانه ذرت در نوار ذرت خیز آمریکا از سال 1993 تا 2013، گزارش شد که در تاریخ کاشت‌های مناسب (اوایل اردیبهشت ماه) بیشینه میزان محصول ذرت (متوسط 13/359 تن در هکتار) بدست آمد و با تاخیر یک دوره‌ی 10 روزه در کاشت، متوسط عملکرد به 13/157 تن کاهش یافت و در کشت نیمه دوم اردیبهشت، این کاهش به 3 درصد رسید (بی‌نام، 2013). در مناطق گرمسیری، کاهش عملکرد به دلایل مختلفی از جمله کوتاه شدن فصل رشد، افزایش خسارت آفات و بیماری‌ها تنش گرما و خشکی در طی دوره‌ی گرده‌افشانی است (نافزیگر، 2011). گزارش شد که آفات زراعی متاثر از شرایط محیطی است و با بررسی تاریخ‌های مختلف کاشت و تعیین مناسب‌ترین تاریخ کاشت قابل مهار می‌باشد (مالوار و همکاران، ۲۰۰۲). محققان در یک مطالعه اثر تاریخ و تراکم کاشت روی ارقام زوردرس ذرت (KSC 301 و KSC 108) گزارش نمودند که بیشینه عملکرد دانه به تاریخ کاشت اول (31 تیرماه) با 7/650 تن تعلق گرفت. در رقم 301 بیشینه عملکرد به تراکم 75 هزار بوته با 8 تن در هکتار و برای رقم 108 نیز تراکم 85 هزار بوته با 7/3 تن در هکتار بیشینه عملکرد دانه تعلق داشت (حدادی و محسنی، 2014).

هدف از اجرای این پروژه در منطقه گرمسیری و ذرت‌خیز شهرستان سرپل‌ذهاب تعیین و توصیه‌ی تاریخ کاشت مناسب و رقم ذرت در گروه‌های دیررس و متوسط‌رس بود. هدف دیگر این بررسی، کاهش خسارت اثر بیشینه گرمایی بر رشد و نمو ذرت و به‌ویژه جلوگیری از تنش گرمایی روی عمل گرده‌افشانی، تلقیح بلال‌ها بود

مواد و روش‌ها

این بررسی به منظور تعیین تاثیر تاریخ‌کاشت گروه‌های دیررس و متوسط‌رس ذرت دانه‌ای در اراضی حاصلخیز و پرآب منطقه گرمسیری دشت ذهاب، شهرستان سرپل ذهاب با فاصله 140 کیلومتر در غرب شهرستان کرمانشاه انجام شد. مختصات جغرافیایی منطقه با طول جغرافیایی 45 درجه و 52 دقیقه و عرض 34 درجه و 27 دقیقه با ارتفاع 550 متر از سطح دریا می‌باشد. این پروژه شامل دو آزمایش جداگانه روی هیبریدهای دیررس KSC704 و KSC 711 و متوسط-

رس ذرت KSC604 و KSC 647 در سه تاریخ کاشت متفاوت (هجدهم خرداد، هفتم تیر و بیست و هفتم تیر) بود. از این رو پروژه به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار و در شرایط کشت دوم و بعد از برداشت گندم آبی در منطقه گرمسیری سرپل‌دهاب اجرا شد. مشخصات هر کرت آزمایشی شامل چهار خط با فاصله خط 75 سانتی‌متر و طول 10 متر بود. تراکم بوته به در گروه دیررس حدود 70 هزار بوته و در گروه متوسط‌رس نیز حدود 76 هزار بوته در هکتار بود. با توجه به این که آزمایش‌ها به صورت کشت دوم بودند، از این رو پس از برداشت گندم، کاه و کلش سطح مزرعه تا حدود 70 درصد جمع‌آوری و سپس مزرعه آبیاری شد. توصیه کودهای شیمیایی بر اساس نتایج تجزیه خاک (جدول 1) انجام شد. مقدار مصرف کود فسفات (P_2O_5) از منبع فسفات آمونیوم و پتاسیم (K_2O) و نیتروژن (N) از منبع اوره به ترتیب برابر 200، صفر و 400 کیلوگرم در هکتار بود. کود اوره به صورت تقسیط در سه مرحله رشد و نمو مزرعه (آبیاری اول، مرحله 7 تا 8 برگی و یک هفته قبل از مرحله‌ی ظهور گل‌تاجی) استفاده شد.

جدول 1- خصوصیات شیمیایی و فیزیکی خاک محل آزمایش

عمق خاک (cm)	هدایت الکتریکی ($EC \times 10^3$) (mmhos/cm)	واکنش کل (اسیدیته) کل اشباع (pH)	کربن آلی (O.C.) (%)	ازت کل (N) (%)	فسفر قابل جذب (P.Av) (%)	پتاسیم قابل جذب (K.Av) (p.p.m)
صفر-30	1/38	7/30	1/61	0/15	2/19	670

جدول 2- دمای بیشینه، کمینه و متوسط منطقه در زمان داشت مزارع آزمایشی

ماه	دمای بیشینه	دمای کمینه	دمای متوسط
خرداد	39	21/3	30/15
تیر	45/3	24/5	34/9
مرداد	43/4	23/1	33/25
شهریور	38/7	18/7	28/7
مهر	33/4	14/4	23/9
آبان	26	11.2	17/6

انجام شخم سطحی نسبت به حذف علف‌های هرز اقدام و توسط دیسک نسبت به مخلوط نمودن کودهای شیمیایی و تسطیح بستر کاشت اقدام شد. به منظور کنترل علف‌های هرز باریک‌برگ و پهن‌برگ، 14 روز قبل از کاشت علف کش ارادیکان (EPTC) به مقدار 6/5 لیتر در هکتار با خاک به وسیله دیسک سبک مخلوط شد. عملیات آبیاری به صورت جوی پشته‌ای

(نشستی) که بلافاصله پس از هر تاریخ کاشت صورت گرفت. تعداد بوته در واحد سطح بر اساس فواصل بوته در هر تیمار محاسبه و در زمان استقرار بوته‌ها تراکم‌های توصیه شده رعایت شد. به منظور مبارزه با آفات مکنده و پروانه‌ای در مرحله 6-8 برگی از سم متاسیستوکس 25 درصد (اوکسی دی متون متیل) و زولون (فوزالون) به میزان 1/5 لیتر در هکتار و همچنین به منظور کنترل علف‌های هرز پهن برگ از علف‌کش توفوردی (U-46) به مقدار 1/5 لیتر در هکتار در مرحله چهار برگی مزرعه استفاده شد.

صفات اندازه‌گیری شامل تعداد روز تا ظهور دانه‌گره و تارهای ابریشمی و رسیدن فیزیولوژیکی که بر اساس 50 درصد ظهور صفات یاد شده در هر کرت آزمایشی تعیین شد و تعداد دانه در ردیف بلال، تعداد ردیف دانه در بلال، وزن هزار دانه، عمق دانه، درصد چوب بلال، درصد رطوبت دانه بر اساس انتخاب تصادفی پنج بلال از هر کرت اندازه‌گیری شد. عملکرد دانه بر اساس عملکرد دو خط وسط هر کرت آزمایش با حذف اثر حاشیه‌ای انجام شد. در پایان تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن با نرم افزار MSTATC 1.2 انجام شد (بی-نام، 1989).

به‌منظور بررسی و برآورد درجه روز رشد (Growing Degree Days) با استفاده از دمای بیشینه و کمینه منطقه از ایستگاه کليماتولوژی سرپل‌ذهاب به‌صورت روزانه دریافت و با استفاده از فرمول زیر انجام شد.

10- (2/درجه حرارت کمینه در روز (درجه سانتی‌گراد) + درجه حرارت بیشینه در روز (درجه سانتی‌گراد))

GDD=

نتایج و بحث

الف - گروه متوسط‌ترس

تجزیه واریانس نشان داد که اثر هیبرید بر صفات اجزای عملکرد و عملکرد دانه غیرمعنی‌دار ولی اثر تاریخ کاشت در بیشتر صفات در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. برهم‌کنش رقم در تاریخ کاشت در کلیه صفات اندازه‌گیری شده غیر معنی‌دار بود (جدول 3). مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن برای هیبریدهای ذرت متوسط‌ترس (KSC604 و KSC 647) نشان داد، بین دو هیبرید یاد شده تفاوت معنی‌داری برای صفات اندازه‌گیری شده مشاهده نشد و در یک سطح بودند، از این رو هر دو هیبرید برای کشت دوم منطقه گرمسیری قابل توصیه هستند (جدول 4).

مقایسه میانگین‌ها برای تاریخ کاشت روی صفات نشان داد، کمترین تعداد روز تا ظهور تارهای ابریشمی به تاریخ کاشت اول با 62/4 روز و بیشترین تعداد روز به تاریخ کاشت سوم با

66/7 روز تعلق داشت. در ضمن تعداد روز تا ظهور تارهای ابریشمی در منطقه گرمسیری نسبت به منطقه معتدل با 68 تا 70 روز در حدود چهار تا هشت روز زودرس تر بود، که به احتمال زیاد به دلیل تابش مناسب آفتاب و دمای بیشتر منطقه می‌باشد. بیشترین ارتفاع بوته به تاریخ کاشت دوم با 225/3 سانتی‌متر تعلق داشت. ارتفاع بوته در تاریخ‌های مختلف تفاوت زیادی با هم نداشتند. در تاریخ کاشت‌های تاخیری به مرور از دمای بیشینه و متوسط منطقه کاسته شد که احتمال دارد عامل افزایش ارتفاع بوته در تاریخ کاشت‌های تاخیری دمای مناسب رشد باشد. تعداد روز تا رسیدن فیزیولوژیکی در تاریخ کاشت اول 98/5 و تاریخ کاشت سوم 101/6 روز بود. این رقم‌ها در منطقه معتدل استان دارای طول دوره رویش 130 روزه می‌باشند. در منطقه گرمسیری در حدود 30 روز طول دوره رویش آنها کاهش نشان داد که به معنی کاهش چهار دوره آبیاری در سطح مزارع ذرت مناطق گرمسیری می‌باشد. بیشترین تعداد ردیف دانه و دانه در ردیف به ترتیب با 34/9 و 17/9 دانه به تاریخ کاشت دوم تعلق داشت. کاهش تعداد دانه در بلال در تاریخ کاشت اول به علت مصادف شدن زمان گرده‌افشانی و تلقیح با دمای بسیار زیاد منطقه بود و تلقیح بلال‌ها بیش از 30 درصد کاهش یافت. در تاریخ کشت سوم مقدار صفات یاد شده اختلاف معنی‌داری با تاریخ کاشت دوم نداشتند، ولی مرحله رسیدن در تاریخ کاشت سوم با برودت هوا و بارش‌های فصلی منطقه هم‌زمان شد و مزرعه دچار ورس گردید. بیشترین درصد رطوبت دانه به تاریخ کاشت سوم با 28/7 و کمترین آن به تاریخ کاشت اول با 22/3 درصد تعلق داشت. در تاریخ کاشت آخر به علت شروع بارش‌های پاییزه و افزایش رطوبت نسبی هوا کاهش رطوبت دانه با کندی در سطح مزرعه انجام شد. بیشترین درصد چوب بلال به تاریخ کاشت اول تعلق داشت. زیرا درصد تلقیح و دانه‌بندی در این تاریخ کاشت خیلی پایین (در حدود 65 درصد) بود. درجه روز رشد برای هر سه تاریخ کاشت در یک سطح و بدون اختلاف و در دامنه 1658 تا 1722 درجه روز رشد بود. بیشینه تولید دانه ذرت به تاریخ کاشت دوم با 10/200 تن در هکتار تعلق گرفت. عملکرد دو تاریخ دیگر بیش از 7 تن در هکتار بود. کاهش عملکرد در تاریخ اول به علت تنش گرمایی و عدم تلقیح مناسب و در تاریخ کاشت آخر به علت رخداد بارش و وزش باد تند و خوابیدگی و سرانجام تلفات محصول بود (جدول 4).

اثر برهم‌کنش رقم در تاریخ کاشت نشان داد که دوره روز تا ظهور تارهای ابریشمی در تاریخ کاشت سوم برای ارقام KSC604 و KSC 647 برابر با 66/3 و کمی بیشتر از دو تاریخ دیگر بود. روز تا رسیدن فیزیولوژیکی در کلیه تیمارهای برهم‌کنش هیبرید در تاریخ کاشت کمتر از 100 روز بود و تاریخ کاشت دوم به علت شرایط مساعد محیطی در حدود 2 تا چهار روز زودرس‌تر از دو تاریخ کاشت دیگر برای ارقام متوسط‌طرس تحت بررسی بود. صفات تعداد ردیف دانه و دانه در ردیف

بلال نیز در تاریخ کاشت دوم نسبت به دو تاریخ دیگر تفاوت و برتری نشان داد. از این رو در شرایط تاریخ کاشت دوم عملیات گرده‌افشانی، تلقیح در شرایط دمایی مناسب انجام شد. اگر درصد چوب بلال نسبت به دانه ذرت کمتر باشد، مناسب‌تر است. در این بررسی مشاهده شد. اثر تاریخ کشت دوم باعث کاهش معنی‌دار این صفت گردید. به این معنی که شرایط کاملاً مناسبی در دوران تلقیح و پس از آن برای دانه‌بندی و پر شدن دانه فراهم بود که درصد چوب بلال کاهش و درصد دانه تشکیلی افزایش یافت. اثر تاریخ کاشت بر درصد رطوبت دانه نیز نشان از برتری تاریخ کاشت اول بود. لازم به یادآوری است که این برتری در مقایسه با تاریخ کاشت دوم تفاوتی نشان نداد. درجه رشد نیز برای تیمارهای برهم‌کنش رقم در تاریخ کاشت در دامنه 1604 برای تیمار رقم KSC604 در تاریخ کاشت 4/27 تا 1754 درجه روز رشد به تیمار KSC604 در تاریخ 3/18 بدست آمد. درجه روز رشد در تاریخ کاشت دوم زیادتر بود و نشان داد که ارقام در این تاریخ کاشت با استفاده از درجه روز رشد مناسب‌تر توان تولید بیشتر در صفات و عملکرد دانه را دارند. بیشینه عملکرد دانه به تیمارهای KSC604 و KSC647 در تاریخ کاشت 4/7 به ترتیب با 10/91 و 9/51 تن در هکتار تعلق داشت (جدول 4).

جدول 3- تجزیه واریانس اثر هیبریدهای متوسطرس ذرت و تاریخ کاشت بر صفات زراعی و عملکرد دانه در منطقه گرمسیری سرپل ذهاب، استان کرمانشاه

عملکرد Yield	درجه روز رشد Growing Degree Days	رطوبت دانه Grain moisture	چوب بلال Cob	تعداد ردیف در بلال Row/cob	تعداد دانه در ردیف Kernel/row	رسیدن فیزیولوژیکی Physiological maturity	ارتفاع بوته Plant hight	روز تا ظهور کامل Days to silking	درجه آزادی df	منابع ANOVA تغییرات
8/6 ^{ns}	1369/5 ^{ns}	17/0 ^{ns}	65/5 ^{ns}	0/8 ^{ns}	21/3 ^{ns}	0/3 ^{ns}	99/8 ^{ns}	0/06 ^{ns}	3	تکرار. Rep
1/0 ^{ns}	660/7 ^{ns}	7/9 ^{ns}	58/5 ^{ns}	0/1 ^{ns}	0/2 ^{ns}	1/6 ^{ns}	112/7 ^{ns}	1/5 ^{ns}	1	هیبرید (A) Hybrid
4/2	726/0	19/1	56/7	1/4	36/4	6/8	125/9	0/94	3	خطای Error
36/5**	14600/0**	41/0*	726/0**	5/8**	228/0**	53/0**	137/0*	32/0**	2	تاریخ کاشت (B) Plant date
3/5 ^{ns}	6009/0 ^{ns}	2/4 ^{ns}	10/0 ^{ns}	0/2 ^{ns}	2/7 ^{ns}	1/5 ^{ns}	41/0 ^{ns}	1/2 ^{ns}	2	اثر متقابل هیبرید×تاریخ A×B
13/4	4196/0	16/5	50/0	0/4	10/9	1/9	73/7	1/1	12	خطای Error
20/3	13/85	15/6	24/9	3/7	10/7	1/4	3/89	1/62	-	ضریب پراکنش C.V.%

^{ns}، * و ** به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال 5 و 1 درصد.

جدول 4-مقایسه میانگین اثر رقم و تاریخ کاشت بر صفات اندازه‌گیری شده ارقام متوسط‌ترس ذرت در منطقه گرمسیری، استان کرمانشاه

عملکرد Yield (kg/ha)	درجه روز رشد Growing Degree Days (kg/ha)	رطوبت دانه Grain moisture (%)	چوب بلال Cob (%)	تعداد ردیف در بلال Row/cob (gr)	تعداد دانه در ردیف Kernel/row	رسیدن فیزیولوژیکی Physiological maturity	ارتفاع بوته Plant height (cm)	روز تا ظهور کامل Days to silking	صفات Charac. تیمار
هیبرید Hybrid									
7/77	1693	26/6	30/0	17/1	30/6	98/7	219/1 a	63/9a	KSC604
7/94	1676	26/3	23/9	17/2	31/2	98/6	223/2	64/3a	KSC 647
تاریخ کاشت plant date									
7/49b	1722a	22/3a	35/9a	16/2b	26/3b	98/5 b	219/5a	62/4b	3/18
10/2a	1692a	24/4a	17/4b	17/9a	34/9a	96/4c	218/0a	63/6b	4/7
7/29ab	1658a	28/7a	23/0b	17/1ab	31/2ab	101/6a	225/3a	66/7a	4/27
6/1c	1690ab	26/3	36/9a	16/2c	26/4b	101/3ab	215/0	62/3c	KSC604×3/18
6/23 c	1724a	26/3	35/0a	16/2c	26/2b	101/8a	224/0	62/5c	KSC647×3/18
10/91a	1686ab	24/3	18/2b	17/7ab	34/7a	95/5d	218/1	63/0ab	KSC604×4/27
9/51ab	1700ab	24/5	16/5b	18/0a	35/0a	96/3d	218/3	64/2b	KSC647×4/27
6/3bc	1672ab	29/5	35/0a	17/3ab	30/6ab	99/3bc	224/2	66/3a	KSC604×4/27
8/08b	1604b	27/9	20/1b	17/0bc	31/7ab	98/0cd	227/0	66/3a	KSC647×4/27

میانگین‌های هر ستون که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند، در سطح احتمال 5 درصد تفاوت معنی داری ندارند.

الف - گروه دیررس

تجزیه واریانس نشان داد که اثر رقم بر صفات اجزای عملکرد و عملکرد دانه غیر معنی‌دار ولی اثر تاریخ کاشت در بیشتر صفات در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. اثر برهم‌کنش هیبرید در تاریخ کاشت در بیشتر صفات به‌غیر از درصد چوب بلال غیر معنی‌دار بود (جدول 5). در بیشتر تحقیقات اثر تاریخ کاشت گزارش شد که تاریخ کاشت بر خصوصیات رشد رویشی بوته و عملکرد دانه ژنوتیپ‌های ذرت دندان اسبی تاثیر معنی‌داری دارد (نیلسون و همکاران، 2002)

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بین هیبریدهای ذرت دیررس (KSC704 و KSC 711) تفاوت زیادی برای صفات اندازه‌گیری شده مشاهده نشد. از این رو هر دو هیبرید برای کشت دوم منطقه گرمسیری قابل توصیه هستند (جدول 6).

اثر تاریخ کاشت نشان داد، کمترین تعداد روز تا ظهور تارهای ابریشمی به تاریخ کاشت اول با 65/5 روز و بیشترین تعداد روز به تاریخ کاشت سوم با 67/6 روز تعلق داشت. در ضمن تعداد روز تا ظهور تارهای ابریشمی در منطقه گرمسیری در مقایسه با منطقه معتدل استان در حدود چهار تا هفت روز زودرس‌تر بود، که به احتمال زیاد به دلیل تابش مناسب آفتاب و دمای منطقه می‌باشد. بیشترین ارتفاع بوته به تاریخ کاشت دوم با 225/3 سانتی‌متر و کمترین ارتفاع به تاریخ کاشت اول با 212/3 سانتی‌گراد تعلق داشت. به نظر می‌رسد که تاریخ کشت‌های تاخیری شرایط مناسب‌تری برای رشد رویشی ذرت وجود دارد. تعداد روز تا رسیدن فیزیولوژیکی در تاریخ کاشت اول 101/5 و تاریخ کاشت سوم 104/6 روز بود. این هیبریدها در منطقه معتدل استان دارای طول دوره رویش 135 تا 140 روزه می‌باشند. در منطقه گرمسیری در حدود 30 تا 35 روز زودرس‌تر شدند که برابر یا کاهش چهار دوره آبیاری است. بیشترین تعداد ردیف دانه و دانه در ردیف به ترتیب با 36/9 و 16/5 دانه به تاریخ کاشت دوم تعلق داشت. کاهش تعداد دانه در بلال در تاریخ کاشت اول به علت مصادف شدن زمان گرده‌افشانی و تلقیح با دمای بسیار زیاد منطقه بود و تلقیح خوشه در حدود 30 درصد کاهش یافت. این صفات در تاریخ کشت سوم اختلاف معنی‌داری با تاریخ کاشت دوم نداشتند، ولی مرحله رسیدن پایانی مزرعه با برودت هوا و بارش‌های فصلی منطقه هم‌زمان شد و مزرعه دچار خوابیدگی گردید. بیشترین درصد رطوبت دانه به تاریخ کاشت سوم با 30/9 و کمترین آن به تاریخ کاشت دوم با 25/4 درصد

تعلق داشت. در تاریخ کاشت آخر به علت شروع بارش‌های پاییزه و افزایش رطوبت نسبی هوا کاهش رطوبت دانه با کندی در سطح مزرعه انجام شد. بیشینه درصد چوب بلال به تاریخ کاشت اول 29/7 درصد تعلق داشت. بدین معنی تعداد دانه تشکیلی در این تاریخ کاشت به‌علت گرمای زیاد در سطح مزرعه بویژه در ساعات‌های گرده‌افشانی بسیار پایین و عامل اصلی افزایش درصد چوب بلال بود. درجه روز رشد برای هر سه تاریخ کاشت در یک سطح و بدون اختلاف و در دامنه 1775 تا 1779 درجه روز رشد بود. بیشترین تولید دانه ذرت به تاریخ کاشت دوم با 10/380 تن در هکتار تعلق گرفت. (جدول 6). عملکرد دو تاریخ دیگر کمتر بود. این کاهش در تاریخ اول به علت تنش گرمایی و عدم تلقیح مناسب و در تاریخ کاشت آخر به علت وقوع بارش و وزش باد تند، خوابیدگی بوته‌ها تلفات محصول دانه قابل توجه بود. در این راستا گزارش شد که عوامل زیادی از قبیل تاریخ کاشت و کیفیت بذر ذرت هیبرید مورد استفاده در دستیابی به بیشترین مقدار تولید محصول دانه دخالت دارند. در یک تاریخ کاشت مناسب تعداد دانه در بلال و وزن هزار دانه و پیرو آن عملکرد دانه در واحد سطح افزایش می‌یابد (احمد و همکاران، 2010).

اثر برهم‌کنش رقم در تاریخ کاشت نشان داد که دوره روز تا ظهور تارهای ابریشمی در تاریخ کاشت سوم برای ارقام KSC704 و KSC711 برابر با 67/6 و کمی بیشتر از دو تاریخ دیگر بود. صفت دوره رسیدن فیزیولوژیکی در کلیه تیمارهای برهم‌کنش رقم در تاریخ کاشت کمتر از 110 روز بود. دوره رشد تا رسیدن فیزیولوژیکی این ارقام در مناطق معتدل استان در حدود 135 روز می‌باشد. از این رو در مناطق گرمسیری بیش از 20 روز زودرس-تر شدند. بیشترین مقدار تعداد ردیف دانه و دانه در ردیف بلال به تاریخ کاشت دوم به ارقام KSC704 و KSC711 به ترتیب با (42/3 و 16) و (41/2 و 17) تعلق گرفت. ساونسون و ویلهلم (1996) معتقد هستند که در هر منطقه خاص، تاریخ کاشت معینی باعث تولید بیشترین مقدار اجزای عملکرد و عملکرد دانه ذرت می‌شود.

به‌طور کلی در شرایط تاریخ کاشت دوم عملیات گرده‌افشانی، تلقیح بلال‌های مزارع آزمایشی در شرایط دمایی مناسب‌تری انجام شد. درصد چوب بلال نیز در تاریخ کاشت دوم برای ارقام یاد شده به‌ترتیب برابر با 18/2 و 20/5 درصد بود و کمتر از درصد چوب بلال در دو تاریخ کاشت دیگر بود. اثر تاریخ کاشت بر درصد رطوبت دانه نیز نشان از برتری تاریخ کاشت اول بود. اما در تاریخ کاشت دوم نیز رطوبت دانه کاهش زیادی نشان داد و از طرفی با توجه به

زمان برداشت زودتر فرصت برای کشت محصول بعدی نیز وجود داشت. درجه روز رشد نیز برای تیمارهای برهمکنش رقم در تاریخ کاشت در دامنه 1701 تا 1866 برای تیمارهای تحت بررسی بود. بیشینه عملکرد دانه در گروه دیررس به تیمارهای KSC704 و KSC711 در تاریخ کاشت دوم (4/7) به ترتیب با 10/630 و 10/120 تن در هکتار تعلق داشت (جدول 6).

جدول 5- تجزیه واریانس اثر هیبریدهای دیررس ذرت و تاریخ کاشت بر صفات زراعی و عملکرد دانه در منطقه گرمسیری سرپل ذهاب، استان کرمانشاه

عملکرد Yield	درجه روز رشد Growing Degree Days	رطوبت دانه Grain moisture	چوب بلال Cob	تعداد ردیف در بلال Row/cob	تعداد دانه در ردیف Kernel/row	رسیدن فیزیولوژیکی Physiological maturity	ارتفاع بوته Plant height	روز تا ظهور کاکل Days to silking	درجه آزادی df	منابع ANOVA تغییرات
1/6 ^{ns}	239/1 ^{ns}	10/9 ^{ns}	0/5 ^{ns}	1/5 ^{ns}	9/3 ^{ns}	22/3 ^{**}	449/0 ^{ns}	1/8 ^{ns}	3	تکرار. Rep
6/0 ^{ns}	96/7 ^{ns}	2/4 ^{ns}	4/8 ^{ns}	4/9 ^{ns}	10/2 ^{ns}	1/2 ^{ns}	162/7 ^{ns}	1/5 ^{ns}	1	هیبرید (A) Hybrid
6/3	202/7	11/9	2/4	3/5	24/2	2/7	543/3	5/12	3	خطای 1 Error
14/3*	39632/0*	74/0*	269/5**	6/3**	190/2**	78/0**	327/0 ^{ns}	12/5**	2	تاریخ کاشت (B) Plant date
3/9 ^{ns}	2293/0 ^{ns}	1/4 ^{ns}	270/0*	0/2 ^{ns}	4/2 ^{ns}	3/2 ^{ns}	251/3 ^{ns}	1/6 ^{ns}	2	اثر متقابل هیبرید × تاریخ A × B
3/3	11385/0	7/8	7/9	1/3	8/5	2/1	383/7	1/4	12	خطای 2 Error
21/03	6/05	12/05	3/85	10/71	1/60	1/43	10/18	1/80	-	ضریب پراکنش C.V.%

ns ، * و ** به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال 5 و 1 درصد

جدول 6- مقایسه میانگین اثر رقم و تاریخ کاشت بر صفات اندازه‌گیری شده ارقام متوسط‌سرس ذرت در منطقه گرمسیری، استان کرمانشاه

عملکرد Yield (kg/ha)	درجه روز رشد Growing Degree Days (kg/ha)	رطوبت دانه Grain moisture (%)	چوب بلال Cob (%)	تعداد ردیف در بلال Row/cob (gr)	تعداد دانه در ردیف Kernel/row	رسیدن فیزیولوژیکی Physiological maturity	ارتفاع بوته Plant hight (cm)	روز تا ظهور کامل Days to silking	صفات Charac. تیمار
									هیبرید Hybrid
8/565	1775	27/5	22/8	15/2	34/6	103/8	217/8	66/9	KSC704
8/775	1779	27/3	24/1	16/0	36/0	105/9	218/4	67/7	KSC 711
									تاریخ کاشت plant date
7/51b	1840	27/7ab	29/7a	14/8b	29/8ab	101/5 b	212/3	65/5 b	3/18
10/38a	1782	25/4b	17/4b	16/5a	36/9a	103/0a b	224/6	65/6b	4/7
8/13ab	1704	30/9a	21/1ab	15/4ab	32/9b	106/6 a	217/3	67/6 a	4/27
6/594c	1824	26/7ab	29/2a	14/6b	29/8B	100/3a	217/0	64/3b	KSC704×3/18
8/413bc	1866	26/0ab	29/7a	15/2b	29/9B	104/8a	215/0	65/5b	KSC711×3/18
10/630a	1794	24/2b	18/2b	16/0ab	42/3A	102/5b	228/0	66/7ab	KSC704×4/7
10/120a	1770	25/7b	20/5b	17/0a	41/2A	104/3b	221/1	65/2b	KSC711×4/7
8/470bc	1707	31/5a	21/0a	15/0b	38/8Ab	105/3b	208/4	67/6ab	KSC704×4/27
7/801c	1701	30/0a	22/1b	15/7ab	39/7ab	107/0b	219/0	68/1a	KSC711×4/27

میانگین‌های هر ستون که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند، در سطح احتمال 5 درصد تفاوت معنی داری ندارند

بررسی اثرات تاریخ کاشت بروی هیبریدهای (دیررس و متوسطرس) ذرت در شرایط آب و هوایی کرمانشاه

توصیه ترویجی

با توجه به نتایج این بررسی، مشخص شد که در شرایط کشت دوم ذرت دانه‌ای در مناطق گرمسیر استان، در تاریخ کاشت اول (هیجدهم خرداد) مزرعه ذرت و بویژه مرحله حساس ظهور اندامی-های زایشی و بویژه ظهور دانه‌گرده، گرده‌افشانی و عمل تلقیح تحت تنش گرمایی قرار گرفته و از مقدار دانه‌بندی و تشکیل دانه در بلال به شدت کاسته شده و به‌طوری‌که در حدود 35 درصد از تشکیل دانه روی بلال کاهش می‌یابد. اما در شرایط تاریخ کشت دوم (هفتم تیر ماه) مزرعه ذرت با کمترین مقدار تنش‌های دمایی برخورد نموده و ظهور اندامی‌های زایشی و تلقیح در شرایط مناسبی انجام می‌شود و دانه‌بندی بلال‌های مزرعه ذرت به طور کامل و صددرصد انجام شد. از این رو افزایش عملکرد دانه در هر دو گروه متوسطرس و دیررس در مقایسه با دو تاریخ کاشت دیگر به ترتیب با 39 و 46/2 درصد افزایش محصول دانه نشان داد. کشت ذرت دانه‌ای در شرایط تاریخ کاشت سوم (بیستم و هفتم تیر ماه) نیز به علت نبود فرصت زمانی کافی برای پر شدن دانه و رسیدن زراعی به دلیل مصادف شدن رشد و نمو مزارع با فصل سرما و بارش‌های پاییزه قابل توصیه نیست.

منابع مورد استفاده

- 1-بی‌نام. 1395. مرکز آمار و اطلاعات سازمان جهاد کشاورزی کرمانشاه.
- 2-صادقی، ف. و چوکان، ر. 1383. اثر الگوی کشت و تاریخ کاشت بر عملکرد دانه ذرت رقم 700 در شرایط منطقه معتدل کرمانشاه. مجله نهال و بذر. 2: 215-221.
- 3-Ahmad, M., A. Khaliq., R. Ahmad., and A. M. Ranjha. 2010. Allometry and productivity of autumn planted maize hybrids under narrow row spacing. Int. J. Agric. Biol. 12: 661-667.
- 4-Anonymous. 2013. Crop Progress and Condition. USDA, National Agricultural Statistics Service. [On-line]. Available at <http://usda.mannlib.cornell.edu/>

- [MannUsda/ view DocumentInfo. do? Document ID=1048](#). [URL accessed Apr 2013].
- 5-Anonymous. 1989. MSTAT-C, version 1.2, Michigan State University, East Lansing, MI.
- Bakht, J., M. Shafi., H. Rehman., R. Din., and S. Anwar. 2011. Effect of planting methods on growth, phenology and yield of maize varieties. *Pakistan J. Bot.* 43(3): 1629-1633.
- 6-Chaudhary, H.K., Kaila, V., Rather, S.A., 2014. Maize. In: Pratap, A., Kumar, J., (eds), *Alien Gene Transfer in Crop Plants: Achievements and Impacts*, Springer, New York, USA.
- 7- FAOSTAT., 2010. *Statistical Database of the Food and Agriculture Organization of the United Nations*. FAO, Rome.
- 8-Haddadia, M. H., and M. Mohseni. 2014. Effect of the plant density and sowing date on kernel yield in early maturing maize. *International Journal of Plant, Animal and Environmental Sciences*. 4: 170-175. Available online at www.ijpaes.com.
- 9-Mohammad, A.M., Shabbir, S., Amer, H. and Mohammad, S. 2008. Evaluation of maize three way crosses through genetic variability, broad sense heritability, character association and path analysis. *Journal of Agricultural Research* 46: 39-45.
- 10-Malvar, R.A., Revilla, P., Velasco, P., Carrea, M.E., Ordás, A.(2002) Insect damage to sweet corn hybrids in the south Atlantic European coast. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 127:693–696.
- 11-Nafziger. E. 2011. Corn Planting: Optimism on Hold. *The Bulletin* (No. 3, Article 9, Apr 22), Univ. of Illinois Extension. [On-line]. Available at <http://bulletin.ipm.illinois.edu/article.php?id=1469> [URL accessed Apr 2013].
- 12-Nielsen, R.L., Thomison, P.R., Brown, G.A., Halter, A.L., Wells, J., Wuethrich, K.L. (2002) Delayed planting effects on flowering and grain maturation of dent corn. *Agron. J.* 94:549–558.
- 13- Rafiq, C.M., Rafique, M., Hussain, A. and Altaf, M. 2010. Studies on heritability, correlation and path analysis in maize (*Zea mays L.*). *Journal of Agricultural Research* 48: 35-38.

بررسی اثرات تاریخ کاشت بروی هیبریدهای (دیپرس و متوسطرس) ذرت در شرایط آب و هوایی کرمانشاه

- 14-Salahuddin, S., Abro, S., Kandhro, M.M., Salahuddin, L. and Laghari, S. 2010. Correlation and path coefficient analysis of yield components of upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.) Sympodial. World Applied Sciences Journal 8: 71-75.
- 15-Sarlangue, T., FH. Andrade., PA. Calvino., and LC. Purcell. 2007. Why do maize hybrids respond differently to variation in plant density? Agronomy Journal, 99: 984-991.
- 16-Selvara, j. C.I. and Nagarajan, P. 2011. Interrelationship and path-coefficient studies for qualitative traits, grain yield and other yield attributes among maize (*Zea mays* L.). International Journal of Plant Breeding and Genetics 5: 209-223.
- 17-Swanson, S.P., Willhelm, W.W.(1996) Planting date and residue rate effects on growth, partitioning, and yield of corn. Agron. J. 88:205–210.
- 18-Von Braun, J., Byerlee, D., Chartres, C., Lumpkin, T., Olembo, N., Waage, J.J., 2010. A Draft Strategy and Results Framework for the CGIAR. World Bank, CGIAR, Washington DC, USA