فصلنامه علمی – پژوهشی گیاه و زیست بوم
سال ۸، شماره ۳۱، تابستان ۱۳۹۱

بررسی اثرات تاریخ کاشت برصفات کمی وکیفی هیبریدهای ذرت دانه‌ای درشرایط آب و هوایی استان اصفهان

ندا رحیمی[۱*]، همایون دارخال گندمانی[۲]، حسین شمسی محمودآبادی[۳]

چکیده

به منظور تعیین مناسب‌ترین تاریخ کاشت برای هیبریدهای مختلف ذرت دانه‌ای(*zea mays*)، مطالعه‌ای در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ در منطقه‌ی برخوار اصفهان انجام گرفت. آزمایش به صورت اسپلیت پلات در قالب طرح آزمایشی بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار انجام شد و تاریخ کاشت (۱۵ خرداد، ۳۰ خرداد، ۱۴ تیر) به عنوان کرت اصلی و ۶ هیبرید ذرت [K.sc (260, 320, 500, 647, 704, 720)] به عنوان کرت فرعی منظور گردیدند. مقایسه میانگین صفات مورد بررسی به روش آزمون چند دامنه در سطح احتمال ۵٪ نشان داد که: تاریخ‌های کاشت مختلف از نظر عملکرد دانه تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد نشان دادند. تاریخ کاشت‌های ۳۰ خرداد و ۱۴ تیر به ترتیب با ۷/۹۲۸ و ۶/۴۴۰ تن دانه در هکتار بالاترین و تاریخ کاشت ۱۵ خرداد با ۵/۰۴۳ تن دانه در هکتار کم‌ترین عملکرد دانه را دارا بودند. هیبریدهای مورد آزمایش نیز از نظر عملکرد دانه تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد نشان دادند. هیبرید K.sc-720 با ۸/۹۷۱ تن دانه در هکتار بیش‌ترین عملکرد و هیبرید K.sc-320 با ۴/۷۴۰ تن دانه در هکتار کم‌ترین عملکرد دانه را به خود اختصاص دادند. اثر تیمارهای مختلف تاریخ کاشت و هیبرید بر وزن هزار دانه، تعداد دانه در ردیف بلال، عمق دانه، ارتفاع بوته و ارتفاع بلال در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. از نظر تعداد ردیف دانه در بلال، اختلاف بین هیبریدها در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود، اما بین تاریخ‌های کاشت از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. بین تاریخ‌های مختلف کاشت و ارقام مختلف از نظر پروتیین دانه تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد وجود دارد، در بین هیبریدهای مختلف نیز تمامی هیبریدها به جز K.sc-320 از نظر درصد پروتیین در یک سطح آماری قرار داشتند. با توجه به نتایج بدست آمده از آزمایش، هیبرید K.sc-720 در تاریخ کاشت حداکثر تا اواخر خردادماه، برای حصول حداکثر عملکرد کمی و کیفی در شرایط آب و هوایی اصفهان توصیه می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: تاریخ کاشت، ذرت دانه‌ای، عملکرد، وزن هزار دانه، پروتیین دانه

۱- دانشگاه آزاد اسلامی واحد میبد، گروه زراعت، میبد، ایران
۲- مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، اصفهان، ایران
۳- دانشگاه آزاد اسلامی واحد میبد، گروه زراعت و اصلاح نباتات، میبد، ایران
* مکاتبه‌کننده. (rahimineda@yahoo.com)

تاریخ دریافت: بهار ۱۳۸۹ تاریخ پذیرش: بهار ۱۳۸۹

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

امروزه اهمیت غلات بر کسی پوشیده نیست و شاید به جرات بتوان گفت که قسمت اعظم غذای انسان از غلات تامین می گردد. بیش از ۵۰ درصد انرژی بدن انسان بطور مستقیم و حدود ۲۰ درصد آن بطور غیرمستقیم، از غلات تامین می‌شود (تاجبخش، ۱۳۷۵). ذرت با نام علمی zea mays، گیاهی یکساله و تک لپه از خانواده‌ی گرامینه (Poaceae) از پر محصول‌ترین غلات مناطق گرمسیری و معتدل جهان است. به دلیل بالا بودن کارایی فتوسنتزی، عملکرد بالا، تنوع موارد مصرف و قابلیت تطابق با دامنه‌ی وسیعی از شرایط آب وهوایی، سلطان غلات لقب گرفته است (دارخال، ۱۳۸۶). طبق گزارش سازمان خواروبار جهانی[1] در سال ۲۰۰۵، ذرت در بین محصولات زراعی از نظر عملکرد و میزان تولید جهانی در رتبه‌ی اول و از نظر سطح زیرکشت بعد از گندم و برنج، مقام سوم را به خود اختصاص داده است. با توجه به نیاز کشور به مواد پروتیینی و نیز نقش ذرت در تامین غذا برای دام و طیور، ضرورت افزایش تولید آن در ایران به‌طور کامل محسوس است. برای رسیدن به این هدف، برنامه‌ریزی وبهره‌برداری صحیح از منابع آب و خاک و ظرفیت زراعی مناطق خشک کشور و استفاده از ارقام اصلاح شده‌ی پرمحصول ذرت ضروری می‌باشد. با وجود آنکه مراحل رشد اغلب گیاهان زراعی از الگوهای خاصی پیروی می‌کنند، ولی زمان وقوع هر مرحله و سرعت آن بستگی به ژنتیک گیاه، فصل رشد، شرایط اقلیمی، مقدار عناصر قابل دسترس و مدیریت زراعی دارد (قهرمان، ۱۳۸۵). تعیین تاریخ کشت مناسب برای مناطق مختلف جهت استفاده از پتانسیل هر هیبرید در منطقه از اهمیت ویژه‌ای در برنامه‌ریزی و مدیریت‌های زراعی برخوردار است. زیرا بر روی صفات و مراحل مختلف رشد و نمـو تاثیر گذاشته و باعث بهینه شدن بازده استفاده از عوامل محیطی موثر بر عملکرد می‌گردد و درنهایت با تغییر اجزای عملکرد موجب تغییر در عملکرد دانه می‌شود (استخر و چوگان، ۱۳۸۵). عملکرد دانه یکی از مهم‌ترین فاکتورها در گزینش هیبریدهای ذرت است، علاوه بر آن دوره‌ی رویشی گیاه نیز از معیارهای اصلی گزینش هیـبریدها اسـت (دارخال، ۱۳۸۶). زمانی که ذرت برای دانه کشت می‌شود، دوره‌ی رسیدن فیزیولوژیک بسیار مهم است. در بررسی مناطق سازگار برای کاشت ذرت دانه‌ای، اصفهان جایگاه ویژه‌ای داشته است که علیرغم توسعه‌ی قابل توجه سطح زیر کشت ذرت در سال‌های اخیر، تحقیقات جامع و کاملی در مورد تعیین تاریخ کاشت برای تولید بیش‌ترین عملکرد دانه در این منطقه انجام نگرفـته اسـت (مختارپور، ۱۳۷۶). با توجه به موارد ذکر شده تصمیم گرفته شد که روند رشد ۶ هیبرید ذرت دانه‌ای از سه گروه رویشی زودرس، متوسط رس و دیررس که هر گروه شامل ۲ هیبرید داخلی است، در منطقه‌ی برخوار اصفهان و در سه تاریخ کاشت مختلف مورد مطالعه قرار گیرد، تا ارقام و تاریخ کاشت مناسب جهت توصیه در شرایط آب و هوایی منطقه‌ی برخوار اصفهان مشخص گردد.

مواد و روش‌ها

به منظور ارزیابی تاثیر تاریخ کاشت بر عملکرد و صفات کمی وکیفی ۶ هیبرید ذرت درمنطقه‌ی برخوار اصفهان، با طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۳۵

1- Food and Agricultural Organization (FAO)

Archive of SID

www.SID.ir

دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۲ درجه و ۲۵ دقیقه‌ی شمالی، آزمایشی به صورت اسپلیت پلات درقالب طرح آزمایشی بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار اجرا شد. تاریخ کاشت به عنوان کرت اصلی در۳ سطح (۱۵ خرداد، ۳۰ خرداد و ۱۴ تیر) و هیبریدها به عنوان کرت فرعی شامل ۶ هیبرید: Ksc260-Ksc320-Ksc500-Ksc647-Ksc704-Ksc720 بود. کاشت به صورت کپه‌ای و در هر کپه چهار بذر کشت و در زمان مناسب (۵-۴ برگی) دو بوته که وضعیت بهتری داشتند نگهداری و دو بوته دیگرحذف شدند. برای حصول به تراکم مناسب، فاصله‌ی بین بوته‌ها در روی هر خط با توجه به گروه رویشی ارقام برای گروه‌های زودرس، متوسط رس و دیررس به ترتیب شامل ۱۴/۵ـ ۱۶/۵ ـ ۱۸/۵ سانتی‌متر و فاصله‌ی ردیف‌های کاشت برای همه‌ی گروه‌های رویشی یکسان و ۷۵ سانتی‌متر در نظرگرفته شد. کاشت نیز در تاریخ‌های مذکور پس از آبیاری مزرعه (وقتی که رطوبت خاک به ۷۵ درصد (FC) رسید) انجام شد. کلیه‌ی مراقبت‌های زراعی، شامل آبیاری، مبارزه با علف‌های هرز و کوددهی به صورت مکانیکی در زمان مناسب انجام گرفت. برای اندازه‌گیری صفات مربوط به عملکرد و اجزای عملکرد ۱۰ گیاه بطور تصادفی، از دو خط میانی انتخاب گردید. جهت تجزیه آماری داده‌ها از نرم‌افزار SAS استفاده به عمل آمد. برای مقایسه‌ی میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵٪ استفاده شد (دارخال، ۱۳۸۶).

نتایج

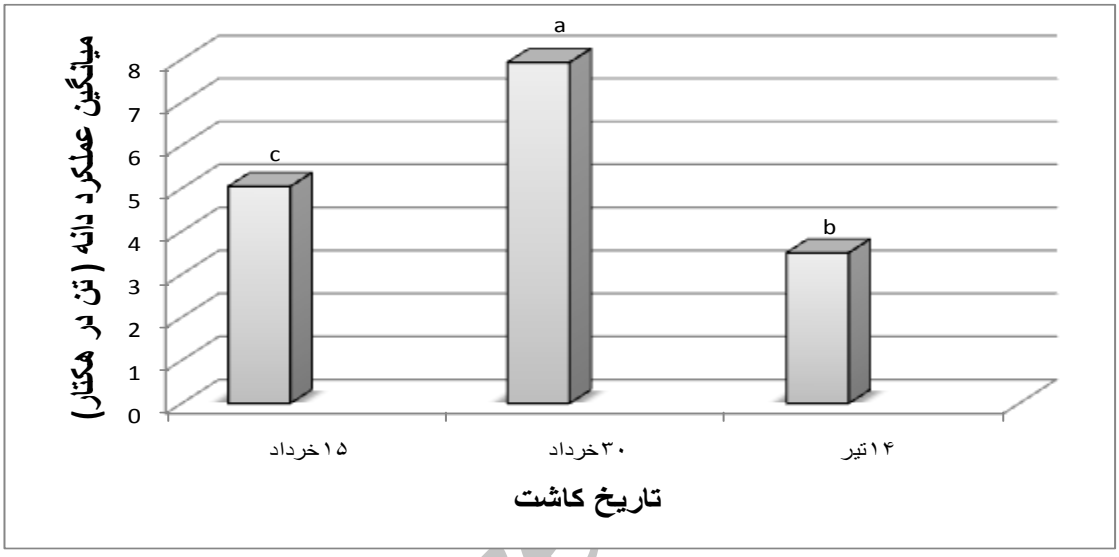
عملکرد دانه

با توجه به جدول (۱)، تاریخ‌های کاشت مختلف ازنظر عملکرد دانه تفاوت معنی‌داری درسطح احتمال پنج درصد نشان دادند. تاریخ کاشت‌های ۳۰ خرداد و ۱۴ تیر به ترتیب با ۷/۹۲۸ و ۶/۷۳۶ تن در هکتار بالاترین و تاریخ کاشت ۱۵خرداد با ۵/۰۴۳ تن در هکتار کم‌ترین عملکرد دانه را دارا بودند (جدول ۲، نمودار ۱). محققان زیادی از جمله Ahmadi *et al* (1993) اعلام داشتند که با تاخیر در کاشت، عملکرد دانه ذرت با کاهش مواجه خواهد شد. عملکرد دانه درکشت دیرهنگام بیش‌تر از عملکرد ماده‌ی خشک تحت تاثیر قرار می‌گیرد. این امر نشانگر آن است که تاثیر مضر تاریخ کاشت تنها بر فرآیند فتوسنتز محدود نمی‌شود، بلکه در کشت دیرهنگام، دوره‌ی رشد به مراتب کوتاه‌تر شده و گلدهی در زمانی صورت می‌گیرد که زمان کافی برای بلوغ بلال وجود ندارد و بلال‌های حاصل از نظر فیزیولوژیکی نارس و نابالغ می‌باشند (Mc Elroy & Hamilton, 1991). تاخیر در کاشت ذرت به علت بالابودن دما در شب و همچنین به دلیل افزایش تنفس که سبب مصرف ذخایرکربوهیدرات‌ها و انتقال کم‌تر آن‌ها به دانه می‌شود، کاهش عملکرد دانه در ذرت را به دنبال خواهد داشت (Ahmadi, 1993). Hunter *et al* (1974) اظهار داشتند که درجه حرارت‌های سرد و طول روز بلندتر باعث طولانی شدن دوره‌ی رشد و طول دوره پرشدن دانه و در نتیجه مدت انتقال مواد فتوسنتزی به دانه می‌شوند وبنابراین در این شرایط بالاترین عملکرد دانه حاصل می‌شود. همچنین اثرهیبرید بر عملکرد دانه درسطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود، معنی‌دار نشدن اثر متقابل هیبرید در تاریخ کاشت (جدول ۱)، نشان‌دهنده‌ی تاثیر مستقل این دو مولفه بر روی عملکرد دانه می‌باشد. هیبرید K.sc-720 با ۸/۹۷۱ تن در هکتار بیش‌ترین عملکرد و هیبرید K.sc-320 با ۴/۷۴۰ تن در هکتار

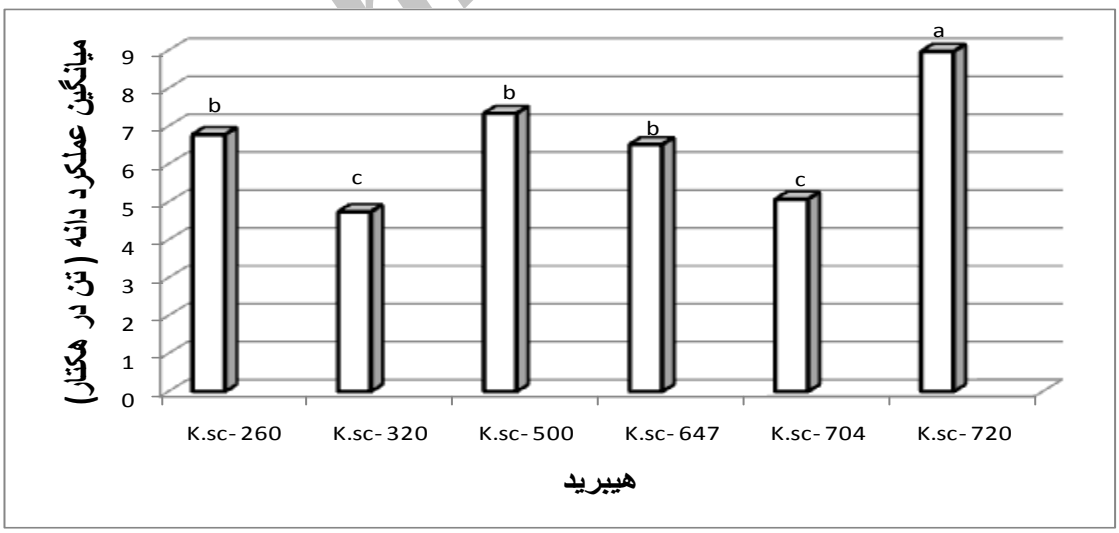
Archive of SID

www.SID.ir

کم‌ترین عملکرد دانه را به خود اختصاص دادند (جدول ۳، نمودار ۲). عملکرد دانه با وزن هزاردانه و تعداد ردیف دانه، دارای همبستگی مثبت بود و با ارتفاع بوته همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد نشان داد. گروه‌های رویشی دیررس دارای ارتفاع بوته، تعداد برگ و سطح برگ بیش‌تری نسبت به گروه‌های میان‌رس هستند، بنابراین منابع تولید مواد فتوسنتزی نیز در آن‌ها افزایش یافته و درافزایش عملکرد تاثیر مستقیم و معنی‌داری می‌گذارد.



نمودار ۱- میانگین عملکرد دانه در تاریخ کاشت‌های مختلف



نمودار ۲- میانگین عملکرد دانه در هیبریدهای مختلف ذرت دانه‌ای

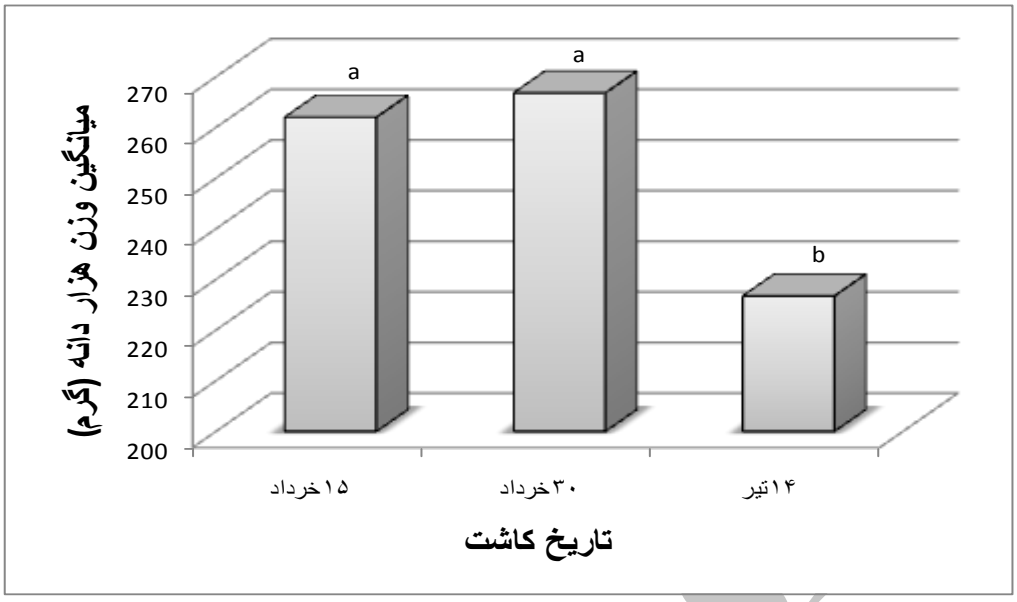
www.SID.ir

وزن هزار دانه

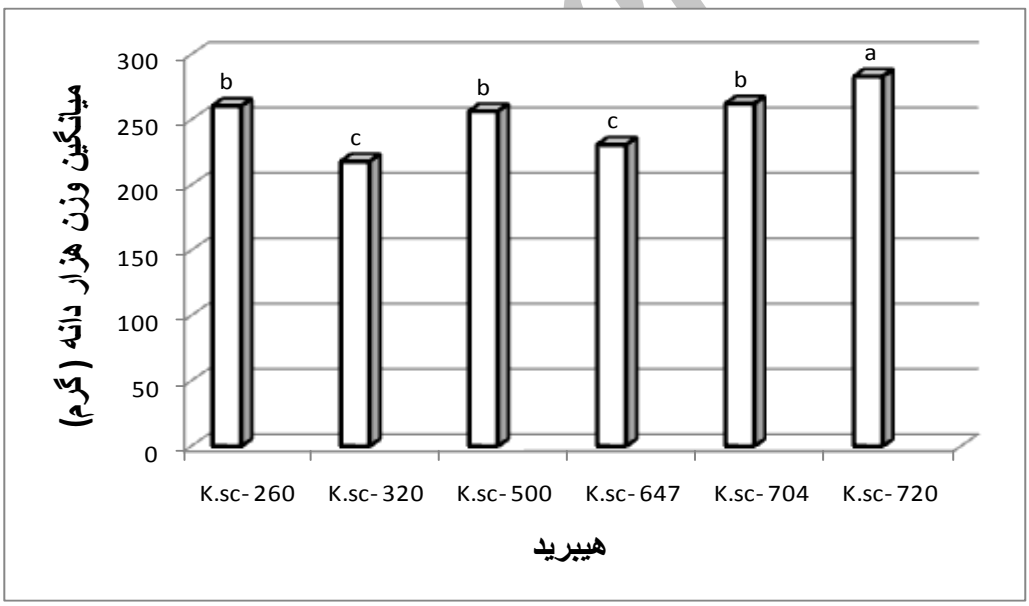
وزن هزار دانه یکی از عوامل مهم تعیین‌کننده‌ی عملکرد است که گاهی عامل اصلی اختلاف عملکرد بین ارقام می‌باشد (سرمدنیا، ۱۳۷۴). اثر تاریخ کاشت بر وزن هزاردانه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). تاریخ کاشت دوم و سوم به ترتیب دارای بیش‌ترین و کم‌ترین وزن هزاردانه بودند (جدول ۲، نمودار ۳). درتاریخ کاشت اول به دلیل وجود بیماری‌های ویروسی و شاید به دلیل کمبود فاصله‌ی بین کاکل‌دهی تا رسیدن فیزیولوژیکی یعنی دوره‌ی پرشدن دانه، وزن هزاردانه نسبت به تاریخ کاشت دوم کاهش یافته است، درواقع بیماری‌های ویروسی باعث کاهش سطح برگ می‌شوند (امامی و نیک نژاد، ۱۳۷۳؛ ایزدپناه و همکاران، ۱۳۶۲)، و از آنجایی که ۹۰ درصد ماده‌ی خشک دانه‌ها ازطریق فتوسنتز در طی پرشدن دانه‌ها فراهم می‌شود (کوچکی و بنایان اول، ۱۳۷۳)، بنابراین کاهش سطح برگ باعث کاهش فتوسنتز و کاهش وزن هزاردانه می‌شود. در تاریخ کاشت دوم به دلیل گرم‌تر بودن هوا در اوایل دوره‌ی رشد، گیاه سریع‌تر به گلدهی رسیده و به علت خنک‌تر بودن اواخر فصل رشد، گیاه دیرتر به مرحله رسیدن فیزیولوژیک رسیده است، اما درتاریخ کاشت اول این وضعیت برعکس بوده و گیاه دیرتر از تاریخ کاشت دوم به مرحله گلدهی، ولی زودتر از تاریخ کاشت دوم به رسیدگی فیزیولوژیکی رسیده است. بنابراین کاهش بیماری‌های ویروسی و افزایش طول پرشدن دانه در کشت دوم باعث افزایش وزن هزاردانه شده است. چوگان ومساوات (۱۳۷۹)، نیز بیان کردند که تاخیر در کاشت باعث افزایش طول دوره‌ی پرشدن دانه می‌شود ولی درتاریخ کاشت سوم به دلیل سیرنزولی دمای هوا، گیاه فرصت کافی برای انتقال مواد فتوسنتزی به دانه‌ها را ندارد. هاشمی دزفولی و همکاران(۱۳۸۰) و Khan *et al* (2007) اعلام کردند که با تاخیر در تاریخ کاشت وزن تک دانه کاهش می‌یابد. اثر هیبرید بر وزن هزاردانه نیز در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). هیبریدهای K.sc-720 و K.sc-320 به ترتیب دارای بالاترین و پایین‌ترین وزن هزاردانه بودند (جدول ۳، نمودار ۴). وزن هزاردانه با ارتفاع بوته و عملکرد دانه دارای همبستگی مثبت بود، که نشان می‌دهد هرچه هیبرید دیررس‌تر باشد فرصت بیش‌تری برای ساخت مواد غذایی دارد، در نتیجه وزن هزاردانه افزایش می‌یابد، همچنین وزن هزار دانه با تعداد دانه در ردیف همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد نشان داد.

Archive of SID

www.SID.ir



نمودار ۳- میانگین وزن هزاردانه در تاریخ کاشت‌های مختلف



نمودار ٤- میانگین وزن هزار دانه در هیبریدهای مختلف ذرت دانه‌ای

تعداد دانه در ردیف بلال

صفت تعداد دانه در ردیف بلال تحت تاثیر تاریخ کاشت درسطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). تاریخ کاشت دوم نسبت به تاریخ کاشت‌های اول و سوم دارای میانگین تعداد دانه در ردیف بیش‌تری بود (جدول ۲). درتاریخ کاشت اول

www.SID.ir

به دلیل از بین رفتن تعداد زیادی از بوته‌ها و عدم تولید بلال،(یکی از اجزای عملکرد، تعداد بلال در واحد سطح می‌باشد) عملکرد کاهش یافت. کاهش تعداد دانه در کشت اول می‌تواند به دلیل وجود بیماری‌های ویروسی در آن زمان باشد. استخر و چوگان (۱۳۸۵) بیان کردند که بیماری ویروسی کوتوله زبر ذرت باعث کاهش درصد تلقیح بلال‌ها می‌شوند. با کاهش تلقیح بلال‌ها، تعداد دانه در بلال کاهش می‌یابد. با توجه به طول دوره رویش گیاه که گرده‌افشانی و تلقیح بوته‌ها از حساسیت بالایی نسبت به شرایط محیطی بویژه دما و رطوبت برخوردار است، تاریخ کاشت دوم، بالاترین تعداد دانه در ردیف بلال را تولید کرده است که به خاطر داشتن شرایط مساعدتری بوده است و بیش‌تر، خصوصیات ژنتیکی هیبریدها تعیین‌کننده‌ی تعداد دانه در ردیف بلال بود. در تاریخ کاشت سوم، دمای بالا در مرحله‌ی گرده‌افشانی موجب عقیمی گلچه‌ها شده و بر تلقیح اثر می‌گذارد. همچنین کاکل‌ها در هوای گرم و خشک به سرعت خشک می‌شوند و گرده قادر به جوانه‌زنی بر روی آن‌ها نخواهد بود. نتایج حاصل از آزمایش عسگری (۱۳۸۴) و هاشمی دزفولی و همکاران (۱۳۸۰) این مطلب را تایید می‌کند. اثر هیبرید روی صفت مذکور درسطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). هیبرید K.sc-704 بیش‌ترین و هیبرید K.sc-320 کم‌ترین میانگین تعداد دانه در ردیف بلال را به خود اختصاص دادند (جدول ۳). معنی‌دار نشدن اثر متقابل هیبرید × تاریخ کاشت (جدول ۱)، نشان‌دهنده‌ی تاثیر مستقل این دو مولفه بر روی صفت مذکور می‌باشد. در تاریخ کاشت سوم، به دلیل برخورد با درجه حرارت‌های بالا و تشعشع زیاد خورشید که مصادف با گلدهی گیاه بود، در اکثر تیمارها به علت اکسیداسیون نوری، برگ‌ها حالت آفتاب سوخته پیدا کرده و تاثیر منفی بر تعداد دانه در ردیف بلال داشته که درنهایت باعث کاهش عملکرد نیز می‌گردد.

تعداد ردیف دانه در بلال

از نظرتعداد ردیف دانه دربلال، اختلاف بین هیبریدها درسطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود، اما بین تاریخ‌های کاشت از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۱). این امر نشان می‌دهد که تعداد ردیف دانه در بلال تحت تاثیر تاریخ کاشت قرار نگرفته و بیش‌تر تحت تاثیر ژنوتیپ است تا محیط. هاشمی دزفولی وهمکاران (۱۳۸۰) بیان کردند که از نظر تعداد ردیف دانه در بلال اختلاف میان تاریخ‌های کاشت ازلحاظ آماری معنی‌دار نشده است و این امر به نوبه‌ی خود بر ژنتیکی بودن این مولفه و پایداری به‌نسبت بالای آن در مقابل تغییرات محیطی دلالت دارد. چوگان و مساوات (۱۳۷۹) نیزنتیجه گرفتندکه تعداد ردیف دانه تحت تاثیرشرایط محیطی تغییرات کم‌تری دارد. هیبریدهای K.sc-320 , K.sc-260 به ترتیب بالاترین و پایین‌ترین میانگین تعداد ردیف دانه در بلال را به خود اختصاص دادند (جدول ۳). هاشمی دزفولی و همکاران (۱۳۸۰) همچنین بیان کردند که تعداد ردیف دانه در بلال و تعداد دانه در ردیف بلال، بین هیبریدهای مختلف معنی‌دار بود. معنی‌دار نشدن اثر متقابل هیبرید × تاریخ کاشت (جدول ۱)، نشان‌دهنده‌ی تاثیر مستقل این دو مولفه بر روی تعداد ردیف دانه دربلال می‌باشد. تعداد ردیف دانه در بلال با تعداد دانه در ردیف بلال و وزن هزاردانه دارای همبستگی منفی و معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد بود، و با پروتیین دانه، همبستگی

Archive of SID

www.SID.ir

منفی و معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد نشان داد.

عمق دانه

اثر تیمارهای مختلف تاریخ کاشت، هیبرید و اثر متقابل تاریخ کاشت در هیبرید بر عمق دانه درسطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). براساس نتایج مقایسه میانگین داده‌ها، تاریخ کاشت دوم و اول به ترتیب با ۱۱/۷ و ۹/۷۷ دارای بیش‌ترین وکم‌ترین عمق دانه بودند (جدول ۲). وجود بیماری‌های ویروسی درتاریخ کاشت اول به دلیل کاهش سطح برگ و فتوسنتز باعث کاهش عمق دانه در هیبریدها به خصوص هیبریدهای حساس به بیماری شد. درتاریخ کاشت دوم و سوم که بیماری کاهش یافته بود خصوصیت ژنتیکی هیبریدها ازنظر این مولفه و طول دوره زندگی آن‌ها، تعیین‌کننده‌ی عمق دانه می‌باشد. در بین ارقام مورد آزمایش نیز، هیبریدهای K.sc-720, K.sc-704, K.sc-647 به ترتیب دارای میانگین ۱۱/۵۸، ۱۱/۱۹ و ۱۱/۰۸ میلی‌متر و هیبریدهای K.sc-260, K.sc-320, K.sc-500 نیز به ترتیب میانگین‌های ۱۰/۳۳، ۱۰/۲۰ و ۱۰/۱۹ میلی‌متر را به خود اختصاص دادند (جدول ۳). به‌طور معمول دربین هیبریدها، هیبریدهای دیررس به دلیل طول دوره‌ی رشد طولانی و در عوض طول دوره‌ی پرشدن دانه طولانی‌تر، عمق دانه بیش‌تری داشتند. عمق دانه با عملکرد دانه در سطح احتمال یک درصد دارای همبستگی مثبت بود.

ارتفاع بوته

ارتفاع بوته در تاریخ‌های کاشت مختلف و هیبریدهای مورد مطالعه، در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). نقشگر و صالحی(۱۳۷۰) نیز این معنی‌دار بودن را بیان کردند. تاریخ کاشت سوم دارای بالاترین میانگین ارتفاع و تاریخ کاشت اول به‌تقریب با ۲۷ درصد کاهش، کم‌ترین ارتفاع بوته را به خود اختصاص دادند (جدول ۲). علت اصلی کاهش ارتفاع در کشت اول وجود بیماری‌های ویروسی، بویژه بیماری کوتولگی زبر ذرت و همچنین علت دیگر آن کاهش دما در طول دوره طویل شدن ساقه در این تاریخ کاشت بود. Widdicombe (2006) گزارش داد که هیبریدهای ذرتی که در اوایل فصل کاشته شده‌اند به دلیل پایین بودن دما نسبت به ذرت‌هایی که دیرتر کاشته شده‌اند دارای قد کوتاه‌تری بودند. بطوریکه در تاریخ کاشت ۴خرداد نسبت به ۲۲ و ۷ اردیبهشت، ارتفاع بوته و بلال بیش‌تری دارند. مؤدب شبستری و همکاران (۱۳۶۹) نیز بیان کردند که درجه حرارت و طول روز طی دوره‌ی طویل شدن ساقه با تاثیر بر طول میانگره‌ها بر ارتفاع ساقه اثر می‌گذارند. هیبریدهای K.sc-704 و K.sc-320 به ترتیب دارای بالاترین و پایین‌ترین میانگین ارتفاع بوته هستند (جدول ۳). در تاریخ کاشت‌های اول و دوم با توجه به بالابودن درجه حرارت، گیاه با سرعت بیش‌تری مراحل رشدی خود را طی کرد و زودتر رشد رویشی خود را به پایان رساند، در نتیجه این دو تاریخ کاشت دارای ارتفاع کم‌تری بودند. در تاریخ کاشت سوم چون اواسط فصل رشد، دمای هوا شروع به کاهش نمود، گیاه دیرتر به مراحل زایشی وارد شد و طول دوران رویشی بیش‌ترگردید که در این روند منجر به افزایش ارتفاع بوته‌ها شد. هیبریدهای مختلف چون از سه گروه رویشی زودرس، متوسط رس و دیررس هستند، تفاوت را به خوبی نشان می‌دهند. هیبریدها هرچه دیررس‌تر باشند، طول دوره‌ی رشد آن‌ها بیش‌تر است، درنتیجه گیاه از

Archive of SID

www.SID.ir

ارتفاع بیش‌تری بهره‌منـــــد خواهــد شد. Hanway (1970) و Cross & Zuber (1973) نیز بیان کردند که ارتفاع بوته در هیبریدهای دیررس در مقایسه با انواع زودرس بیـــش‌تر می‌باشد. Büchen (2004) و Dovas (2006)، ایزدپناه و همکارانش (۱۳۶۲) و جلالی و همکارانش (۱۳۸۳) بیان کردند که ویروس کوتوله زبر ذرت می‌تواند باعث کوتاه ماندن فاصله گره‌ها و کوتولگی شدید بوته‌های ذرت شود. اثر متقابل هیبرید و تاریخ کاشت برای ارتفاع بوته در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار بود (جدول ۱)، که ایـــن بـــا نـــتایج Baktash *et al* (1985) مطابقت دارد. در تاریخ کاشت اول وجود بیماری‌های ویروسی باعث کاهش ارتفاع بوته و بلال در هیبریدهای حساس به بیماری شد، اما در تاریخ کاشت‌های دوم و سوم که شیوع بیماری‌های ویروسی به حداقل مقدار خود رسیده بود، طول دوره‌ی رسیدگی هیبریدها، تعیین‌کننده‌ی ارتفاع بوته و بلال بود. بطوریکه هیبریدهای دیررس نسبت به متوسط رس‌ها، بیش‌ترین ارتفاع را در تاریخ کاشت سوم (۸۸/۴/۱۴) داشتند.

ارتفاع بلال

نتایج حاکی ازآن است که اثرتاریخ کاشت برصفت ارتفاع بلال درسطح احتمال یک درصد معنی‌دار است(جدول ۱). نقشگر وصالحی (۱۳۷۰) نیز این معنی‌دار بودن را در تحقیقات خود گزارش کرده‌اند. تاریخ کاشت سوم با میانگین ۱۰۷/۰۷ cm بالاترین، تاریخ کاشت دوم هم با میانگین ۷۹/۴۳ cm بعد از آن قرار داشت و تاریخ کاشت اول با میانگین cm ۶۷/۵ دارای کم‌ترین ارتفاع بلال بود (جدول ۲). با توجه به اینکه صفات ارتفاع بلال و بوته با یکدیگر همبستگی مثبتی دارند، پس کاهش ارتفاع بوته، با کاهش ارتفاع بلال همراه خواهد بود، که علت اصلی این کاهش ارتفاع در کشت اول، وجود بیماری‌های ویروسی، بویژه بیماری کوتولگی زبر ذرت و همچنین علت دیگر آن، کاهش دما در طول طویل شدن ساقه در این تاریخ کاشت نسبت به دیگر تاریخ کاشت‌ها بود. اثر هیبرید بر این صفت در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). هیـــبریدهای K.sc-320, K.sc-720 به ترتیب با ۹۴/۴۴ cm و ۷۲/۹۷ cm، بیش‌ترین و کم‌ترین ارتفاع بلال را دارا بودند (جدول ۳). اثر متقابل هیبرید در تاریخ کاشت برای ارتفاع بلال نیز در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود که دلالت بر واکنش متفاوت هیبریدها به تاریخ کاشت دارد (جدول ۱). ارتفاع بلال با صفت ارتفاع بوته در سطح احتمال یک درصد دارای همبستگی مثبت و معنی‌داری بود و با صفت عملکرد دانه در سطح احتمال پنج درصد دارای همبستگی مثبت ومعنی‌داری بود. همچنین با صفات تعداد ردیف دانه، وزن هزار دانه و میزان پروتیین دانه دارای همبستگی مثبت بود، ولی در هیچ سطح آماری تفاوت معنی‌داری نشان نداد و با صفت تعداد دانه در ردیف دارای همبستگی منفی بود و در هیچ سطح آماری تفاوت معنی‌داری نداشت.

پروتیین دانه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که بین تاریخ‌های مختلف کاشت و ارقام مختلف از نظر پروتیین دانه، تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد وجود دارد (جدول ۱) که این امر نشان‌دهنده‌ی واکنش متفاوت هیبریدها به تاریخ کاشت است. نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده‌ها

Archive of SID

www.SID.ir

نشان داد که تاریخ کاشت‌های ۳۰ خرداد و ۱۴ تیر، بیش‌ترین و تاریخ کاشت ۱۵ خرداد با ۵/۵- ۷/۵ درصد کاهش نسبت به دو تاریخ کاشت دیگر کم‌ترین درصد پروتیین را دارا بودند (جدول ۲). در بین هیبریدها نیز تمامی هیبریدهـــــا، به جز K.sc-320 از نظر درصد پروتیین در یک سطح آماری قرار داشتند (جدول ۳). اثر متقابل هیبرید در تاریخ کاشت برای صفت پروتیین دانه معنی‌دار نشد (جدول ۱) که نشان‌دهنده‌ی تاثیر مستقل این دو مولفه بر روی میزان پروتیین دانه می‌باشد. پروتیین دانه به ترتیب با صفت وزن هزاردانه دارای همبستگی مثبت و معنی‌دار و با تعدادردیف دانه در بلال دارای همبستگی منفی و معنی‌دار درسطح احتـــمال یک درصـــــد بود. همـــچنین Ahmadi *et al* (1993) گزارش کردند که تاخیر درکاشت روی درصد نیتروژن در دانه و مقدار جذب آب توسط آرد موثر بوده و تاثیر به نسبه مطلوبی دارد. Sanju *et al* (2001) اعلام کردند که بیش‌ترین مقدار جذب نیتروژن را درتاریخ‌های کاشت دیرتر بدست آورده‌اند. مقدار پروتیین و ترکیبات شیمیایی آندوسپرم تحت تاثیر ژنوتیپ و محیط (بخصوص حاصلخیزی خاک) می‌باشد. مقدارپروتیین آندوسپرم بیش‌تر تحت تاثیر جذب و انتقال ازت به بذر قرار دارد تا مقدار وفرم ازتی که به خاک اضافه می‌گردد. مقادیر زیاد ازت، مقدار کل پروتیین دانه را افزایش می‌دهد، ولی با افزایش پروتیین ارزش بیولوژیکی آن پایین می‌آید. ازت پس از جذب در داخل گیاه به اسیدهای آمینه، آمیدها وپروتیین‌ها تبدیل می‌شود و بیش از ۵۰ درصد ازت درقسمت دانه ذخیره می‌شود. پروتیین ذرت از نظر اسیدآمینه لیزین، تریپتوفان و متیونین فقیر هستند و این اسیدآمینه‌ها با مصرف کودهای ازته در مقایسه با کل پروتیین افزایش نیافته و درنتیجه مقدار نسبی آن‌ها در کل پروتیین کاهش می‌یابد (تاجبخش، ۱۳۷۵).

Archive of SID

www.SID.ir

جداول

جدول ۱- تجزیه واریانس میانگین مربعات صفات مورد بررسی

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات							
		عملکرد دانه	وزن هزار دانه	تعداد دانه در ردیف بلال	تعداد ردیف دانه در بلال	عمق دانه	ارتفاع بوته	ارتفاع بلال	پروتیین دانه
بلوک	۲	۷/۸۷$^{n.s}$	۴۳۸/۰۸۴ $^{n.s}$	۳/۲۰ $^{n.s}$	۰/۹۵ $^{n.s}$	۰/۹۲ $^{n.s}$	۹۰/۹۷ $^{n.s}$	۲۶/۳۶$^{n.s}$	۰/۲۳$^{n.s}$
تاریخ کاشت	۲	۲۷/۳۱*	۸۶۴۳/۰۹۳**	۶۴/۳۸**	۴/۳۷ $^{n.s}$	۱۷/۹۴**	۱۳۵۳۰/۲۳**	۵۵۴۸/۷۹**	۲/۹۴**
خطای اصلی	۴	۲/۴۰	۳۹۵/۴۶۶	۱۴/۵۰	۲/۲۲	۰/۰۱	۵۳۳/۱۵	۵۵۰/۶۸	۰/۲۱
هیبرید	۵	۱۵/۶**	۴۹۷۰/۹۱۲**	۶۳/۷۹**	۲۱/۶۱**	۳/۲۲**	۲۲۶۰/۵۱**	۷۸۱/۴۱**	۲/۵**
هیبرید×تاریخ کاشت	۱۰	۰/۳۹۴$^{n.s}$	۳۰۱۱/۹۶۴**	۱۱/۳۵ $^{n.s}$	۲/۳۰$^{n.s}$	۱/۲۹**	۷۵۵/۳۳*	۲۲۶/۷۲**	۰/۵۷$^{n.s}$
خطای فرعی	۳۰	۰/۶	۳۱۶/۵۵۰	۱۱/۱۸	۱/۳۰	۰/۲۸	۲۸۷/۷۵	۷۳/۵۸	۰/۱۵
ضریب تغییرات (٪)		۱۳/۸۸	۷/۰۶	۷/۹۲	۶/۴۹	۴/۹۶	۹/۷۴	۱۰/۳۳	۵/۷۱

n.s، * و ** به ترتیب بیانگر عدم اختلاف و اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد و یک درصد

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات مورد بررسی هیبریدهای ذرت دانه‌ای درتاریخ‌های کاشت مختلف به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۰/۰۵

تاریخ‌های کاشت	صفات مورد بررسی							
	عملکرد دانه (تن در هکتار)	وزن هزار دانه (گرم)	تعداد دانه در ردیف بلال	تعداد ردیف دانه در بلال	عمق دانه (میلی‌متر)	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	ارتفاع بلال (سانتی‌متر)	پروتیین دانه (گرم در صد گرم)
۱۵ خرداد ماه	۵/۰۴۳ c	۲۶۲ a	۴۲/۶۱ ab	۱۷/۲۷ a	۹/۷۷ c	۱۴۶/۲۰۶ c	۶۷/۵۰ b	۹/۸۷ b
۳۰ خرداد ماه	۷/۹۲۸ a	۲۶۶/۸ a	۴۳/۸۸ a	۱۷/۳۶ a	۱۱/۷۷ a	۱۷۵/۲۶۷ b	۷۹/۴۳ b	۱۰/۴۴ a
۱۴تیر ماه	۶/۷۳۶ b	۲۲۶/۷ b	۴۰/۱۶ b	۱۸/۱۶ a	۱۰/۷۵ b	۲۰۱/۰۰۶ a	۱۰۲/۰۷ a	۱۰/۶۸ a

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند از لحاظ آماری معنی‌دار نیستند.

www.SID.ir

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات مورد بررسی در هیبریدهای ذرت دانه‌ای به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن درسطح ۰/۰۵

هیبریدها	صفات مورد بررسی							
	عملکرددانه (تن در هکتار)	وزن هزار دانه (گرم)	تعداد دانه در ردیف بلال	تعداد ردیف دانه در بلال	عمق دانه (میلی‌متر)	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	ارتفاع بلال (سانتی‌متر)	پروتیین دانه (گرم در صد گرم)
Ksc 260	۶/۷۷۸ b	۲۶۰/۵ b	۴۱/۰۲ b	۱۵/۴۷ b	۱۰/۱۹ a	۱۶۶/۳۲ b	۷۴/۵ b	۱۰/۶۲ a
Ksc 320	۴/۷۴۰ c	۲۱۸ c	۳۹/۲۲ b	۱۸/۹۵ a	۱۰/۲۰ a	۱۴۶/۳ c	۷۲/۹۷ b	۹/۳۵ b
Ksc 500	۷/۳۳۶ b	۲۵۶/۴ b	۴۲/۶ ab	۱۸/۵۶ a	۱۰/۳۳ a	۱۷۷/۲۲ ab	۹۰/۰۵ a	۱۰/۲۷ a
Ksc 647	۶/۵۱۵ b	۲۳۰/۸ c	۴۴/۵۸ a	۱۸/۳۱a	۱۱/۵۸ b	۱۸۰/۳ ab	۷۶/۶۷ b	۱۰/۳ a
Ksc 704	۵/۰۷۲ c	۲۶۲/۲ b	۴۵/۹۶ a	۱۵/۷۶ b	۱۱/۰۸ b	۱۹۰/۵۸ a	۸۹/۳۷ a	۱۰/۶۱ a
Ksc 720	۸/۹۷۱ a	۲۸۳ a	۳۹/۹۳ b	۱۸/۵۲ a	۱۱/۱۹ b	۱۸۴/۲۲ a	۹۴/۴۴ a	۱۰/۸۴ a

در هر ستون میانگین هایی که دارای حروف مشترک هستند از لحاظ آماری معنی دار نیستند .

Archive of SID
www.SID.ir

بحث و نتیجه‌گیری

حداکثر عملکرد در تاریخ کاشت دوم بدست آمده در بین ۶ هیبرید مورد مطالعه، هیبرید K.sc-720 با ۱۰/۸۶ تن دانه درهکتار، بیش‌ترین عملکرد دانه را به خود اختصاص داد. بیش‌ترین وزن هزاردانه مربوط به هیبرید K.sc-720 در تاریخ کاشت‌های اول و دوم بود. همچنین هیبرید K.sc-720 بالاترین تعداد دانه در ردیف بلال را به خود اختصاص داد. بالاترین تعداد ردیف دانه دربلال مربوط به هیبرید K.sc-320 درتاریخ کاشت دوم و هیبرید K.sc-720 در تاریخ کاشت سوم بود. هیبرید K.sc-704 بالاترین ارتفاع بوته و بلال را درتاریخ کاشت سوم داشت. در بررسی صفات کیفی معلوم شد که همه هیبریدها به غیر از K.sc-320 از نظر میزان پروتیین دانه در یک سطح قرار داشتند.

با توجه به نتایج بدست آمده از این تحقیق و از آنجا که در استان اصفهان بیماری کوتوله زبر ذرت و موزاییک ایرانی ذرت، خسارات قابل توجهی به محصول ذرت در تاریخ کاشت نیمه اول خرداد ماه وارد می‌کنند و همچنین به دلیل اجتناب از مبارزه‌ی شیمیایی بر ضد ناقلین، به خاطر پایداری اکولوژیک و کاهش هزینه‌ها، انتخاب تاریخ کاشت مناسب (۳۰ خرداد ماه) به منظور فرار از ناقلین بیماری‌ها، می‌تواند بطور قابل توجهی باعث کاهش خسارت و افزایش عملکرد شود، همچنین در این تاریخ ریسک برخورد با سرمای زودرس پاییزه کاهش پیدا کرده و کشاورز پس از برداشت، زمان کافی برای عملیات آماده‌سازی زمین و کشت محصول پاییزه را خواهد داشت. بنابراین پیشنهاد می‌شود که در استان اصفهان و استان‌های مشابهی که بیماری‌های ویروسی کوتوله زبر و موزاییک ایرانی ذرت رایج است، مانند استان فارس، ذرت در اواخر خرداد ماه کشت شود. طی نتایج بدست آمده، هیبرید K.sc-720 با عملکرد ۱۰/۸۶ تن دانه در هکتار در تاریخ کاشت دوم، برای کشت در شرایط آب و هوایی استان اصفهان توصیه می‌شود. البته جهت اطمینان برای رسیدن به مطلوب‌ترین نتایج، پیشنهاد می‌شود که آزمایش در مناطق و سال‌های دیگر و با سایر هیبریدهای جدید به اجرا درآید و مورد مطالعه و بررسی قرار گیرد.

منابع

استخر،ا.، و ر.چوگان. ۱۳۸۵. اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته والد مادری B 703 در تولید بذر ذرت هیبرید سینگل کراس ۷۰۴ در استان فارس، مجله نهال و بذر، جلد ۲۲، شماره ۲، صفحات ۱۸۳-۱۶۷.

امامی،ی.، و م.نیک نژاد. ۱۳۷۳. مقدمه‌ای بر فیزیولوژی عملکرد گیاهان زراعی (ترجمه)، انتشارات دانشگاه شیراز.

ایزدپناه،ک.، ع.ا.احمدی، س.ا.جعفری، و ش.پروین. ۱۳۶۲. کوتولگی زبر ذرت در فارس، بیماری‌های گیاهی ایران، ۱۹:۶۶-۵۸.

تاجبخش،م. ۱۳۷۵. ذرت، زراعت، اصلاح و آفات و بیماری‌های آن، تبریز، انتشارات احرار.

جلالی،ص.، م.ر.نعمت اللهی، و م.ح.سبزی. ۱۳۸۳. بررسی تراکم زنجرک‌ها روی ارقام رایج ذرت در تاریخ‌های مختلف کشت ذرت بهاره. خلاصه مقالات شانزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، جلد اول، آفات، صفحه ۳۶۴.

Archive of SID

www.SID.ir

چوگان،ر.، و ا.مساوات. ۱۳۷۹. اثر تاریخ کاشت تابستانه (کشت دوم) بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه هیبریدهای ذرت و تعیین رابطه بین آن‌ها از طریق تجزیه علیت، نهال و بذر ۱۶ : ۹۸-۸۸.

دارخال،ه. ۱۳۸۶. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی بررسی و مقایسه عملکرد هیبریدهای خارجی ذرت با ارقام تجاری در اصفهان، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان.

سرمدنیا،غ. ۱۳۷۴. تاثیر تاریخ کاشت بر روی عملکرد سه رقم ذرت در منطقه اصفهان، مجله علوم کشاورزی، جلد ۲۶، شماره ۴، صفحات ۲۵-۱۷.

عسگری،ع. ۱۳۸۴. تاثیر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر عملکرد ذرت دانه‌ای در هرمزگان، مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، شماره ۱۲، صفحات ۱۷-۱۱.

قهرمان،ا. ۱۳۸۵. بررسی اثر تاریخ کاشت بر روند رشد و عملکرد ۴ رقم ذرت دانه‌ای، پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه تبریز.

کوچکی،ع.، و م.بنایان اول. ۱۳۷۳. فیزیولوژی عملکرد گیاهان زراعی، چاپ اول، مشهد، انتشارات جهاد دانشگاهی.

مختارپور،ح. ۱۳۷۶. بررسی شاخص‌های رشد و ارتباط آن‌ها با عملکرد در ارقام هیبرید ذرت دانه‌ای تحت تراکم‌های مختلف و تاریخ‌های متفاوت کاشت، پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه تهران.

مؤدب شبستری،م.، و م.مجتهدی. ۱۳۶۹. فیزیولوژی گیاهان زراعی (ترجمه)، مرکز نشر دانشگاهی تهران.

نقشگر،ا.، و م.صالحی. ۱۳۷۰. اثر تاریخ کاشت بر دو بیماری موزاییک و کوتولگی زبر ذرت، مرکز تحقیقات کشاورزی فارس، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر.

هاشمی دزفولی،س.ا.، خ.عالمی سعید، س.ع.سیادت، و م.ر.کمیلی. ۱۳۸۰. اثر تاریخ کاشت بر پتانسیل عملکرد دو رقم ذرت شیرین درشرایط آب وهوایی خوزستان، مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۳۲، شماره ۴، صفحات ۶۸۹-۶۸۱.

Ahmadi,M., W.J.Wiebold, J.E.Beuerlein, D.J.Eckert, and J.Schoper. 1993. Agronomic practices that effect corn kernel characteristics, Agronomy Journal, 85, pp. 615-619.

Baktash,F.Y., and A.D.Mazaal. 1985. Effect of seeding dates and genotypes on corn grain yield. J. of Agr. and Water Resources Res. 4. 1-11.

Büchen-Osmond,C. 2004. Maize rough dwarf virus. In: *ICTVdB-The Universal Virus Database*, version 3.

Cross,H.Z., and M.S.Zuber. 1973. Interrelationships among plant height, number of leaves, and flowering dates in maize. Agron. J.65:71-74.

Archive of SID

www.SID.ir

Dovas C.I., K.Eythymiou, and N.I.Katis. 2006. First report of Maize rough dwarf virus (MRDV) on maize crops in Greece. Plant Pathology. 53, 238.

Hanway,J.J. 1970. Internode lengths at different developmental stages of corn (Zea mays L.). Agron.J. 62:116-117.

Hunter,R.B., L.A.Hunt, and C.W.Kannenberg. 1974. Photoperiod and temperature effects on corn. Can. J. Plant Sci. 54:71-78.

Khan,N., M.Qasim, F.Ahmad, R.Khanzada, and B.Khan. 2007. Effects of sowing date on yield of maize under Agro climatic condition of Kaghan Valley, Asian Journal of Plant Science, 2, pp. 140-147.

Mc Elroy,A.R., and R.I.Hamilton. 1991. Effect of date of seeding on development and yield of corn, Technical and scientific papers presented at Manitoba Agronomists, Annual conference Canada, pp. 54-58.

Sanju,U.M., and B.P.Singh. 2001. Tillage cover crop and planting date effect on corn yield and soil nitrogen, Agronomy Journal, 93, pp. 878- 886.

Widdicombe,W.D. 2006. Effect of row spacing, hybrid selection, population, and planting date on corn (Zea mays L.) grain and silage production in Michigan.

Archive of SID

www.SID.ir