مجله زراعت و اصلاح نباتات
جلد۷، شماره۱، بهار ۱۳۹۰
صفحات ۱۱۶- ۹۷

بررسی عملکرد دانه و صفات وابسته در هیبریدهای جدید ذرت (*Zea mays* L.) با استفاده از روش‌های چند متغیره آماری

Study on grain yield and related traits in new corn (*Zea mays* L.) hybrid varieties using statistical multivariate analysis

مریم آشفته بیرگی[۱]، سعید خاوری خراسانی[۲]، خداداد مصطفوی[۳]، محمد گلباشی[۴]، عادل علیزاده[۵]

چکیده

در این پژوهش۱۸ هیبرید تجاری ذرت (شامل ۱۵هیبرید سینگل‌کراس خارجی زود و متوسط‌رس) و نیز ۳ رقم هیبرید تجاری ایرانی(KSC704، KSC647، DC370) در دو تاریخ کشت ۱۵ و ۳۰ خرداد ماه در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار طی سال‌های زراعی۱۳۸۷و ۱۳۸۸ در مرکز تحقیقات کشاورزی خراسان رضوی مورد ارزیابی قرارگرفتند. نتایج تجزیه آماری نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین هیبریدها، سال‌ها و تاریخ‌های مختلف‌کشت وجود دارد. بیشترین عملکرد دانه مربوط به هیبرید EXP1 وکمترین عملکرد دانه متعلق به هیبریدهای DC370 و OSSK602 بود. نتایج‌کلی این آزمایش نشان دادکه تاریخ کشت ۱۵خرداد موجب تولید پتانسیل بالاتر دانه نسبت به تاریخ کشت تأخیری می‌گردد. این تفاوت معنی‌دار در صفاتی نظیر تعداد دانه در ردیف، وزن۳۰۰ دانه، عمق دانه و عملکرد دانه چشمگیر بود. همبستگی بین عملکرد دانه و صفات ارتفاع بوته، ارتفاع تشکیل بلال، تعداد دانه در ردیف بلال، طول بلال و کل برگ درگیاه مثبت و معنی‌دار بود. در تجزیه به مؤلفه‌های اصلی درتاریخ کاشت اول چهار مؤلفه اصلی اول ۶۹/۷۵ درصد و در تاریخ کاشت دوم چهار مؤلفه اصلی اول ۶۹/۴۵ درصد از تغییرات واریانس را توجیه نمودند. تجزیه خوشه‌ای با استفاده از روشWard هیبریدهای مورد مطالعه را در تاریخ کشت اول به چهار گروه و در تاریخ کشت دوم به سه گروه مجزا تفکیک کرد.

واژه‌های کلیدی: عملکرد دانه، تاریخ کاشت، همبستگی، تجزیه به مؤلفه‌های اصلی، تجزیه خوشه‌ای

[۱] - دانشجوی سابق کارشناسی ارشد اصلاح نباتات دانشگاه زابل
[۲] - استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی
[۳] - دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج، گروه زراعت و اصلاح نباتات، کرج، ایران
[۴] - دانشجوی دکتری نانوبیوتکنولوژی دانشگاه تهران
[۵] - دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مشهد، گروه زراعت و اصلاح نباتات، مشهد، ایران

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

ذرت از جملـه غـلات مهـم و بـا ارزش منـاطق گرمسیر و معتـدل جهـان اسـت. ذرت (*Zea mays* L) از نظر تولیـد در دنیـا بعـد ازگنـدم و بـرنج سـومین غلـه مهـم محسـوب مـی‌شـود (Ashofteh beiragi *et al.*, 2011 a). یکی از اساسی‌ترین جنبه‌های مدیریت به زراعـی در کشـت ذرت، ماننـد هـر محصـول دیگـری، تعیین تاریخ کاشت بذر می‌باشد و از آنجائی که تاریخ کاشت در هر منطقه آب و هوایی متفاوت است، لذا وقوع تغییـرات را در رونـد رشـد گیـاه به همراه دارد (خواجه پور، ۱۳۷۹). آزمایش‌های مختلف نشـان داده اسـت کـه دوره رشـد و نمـو گیاهان از زمـان کاشـت تـا برداشـت همـواره بـا تغییرات مهمـی روبـرو اسـت.گیـاه ذرت نیـز بـه لحـاظ ویژگـی‌هـای فیزیولـوژیکی خـود، ایـن تغییـرات را بـه طـور کامـل مـنعکس مـی‌کنـد (خاوری خراسانی، ۱۳۸۷). به طور کلی، کاشت بسیار زود گیاهان زراعـی گرمـا دوسـت ممکـن است استقرار گیاهچه را به دلیـل خنکـی هـوا در مخاطره قرار دهد. کاشت دیر هنگام نیز معمـولاً با محدودیت رشد رویشی و گلدهی زود هنگـام گیاه همراه است (خواجه پور، ۱۳۷۹). بر اسـاس مطالعات گرایـگ زود کاشـتن مزایـای بیشـتری نسـبت بـه دیـر کاشـتن روی عملکـرد محصـول ذرت دارد. بـا اسـتفاده از ارقـام جدیـد هیبریـد ذرت می‌توان عملکرد دانه و علوفـه را بـا توجـه به تـراکم مناسـب آن‌هـا افـزایش داد (Griag, 1997). به هر حال هدف از تعیین تاریخ کاشت ذرت، یافتن زمـانی اسـت کـه پـس از آن، گیـاه بتواند حداکثر استفاده مطلوب را از تمام عوامـل اقلیمی نموده و در عین حال از شـرایط و عوامـل نامساعد محیطـی نیـز بگریـزد (Khan *et al.*, 2002). بـین طـول دوره رشـد هیبریـد و تـاریخ کاشـت اثـر متقابـل وجـود دارد و هیبریـدهای دیررس تر در تاریخ‌های کاشت زودتر عملکـرد بهتـری دارنـد (Hicks, 1970). خـان و همکاران گزارش نمودند که با تـأخیر در تـاریخ کاشت، تعداد ردیف دانه در بـلال و تعـداد دانـه در ردیـف کـاهش یافـت (Khan *et ah.*, 2002). کانتاررو و همکـاران گـزارش نمودنـد که با تأخیر در تاریخ کاشت تعداد بلال در گیـاه و تعداد دانـه در بـلال کـاهش و نهایتـاً عملکـرد تقلیـل پیـدا مـی‌کنـد (Cantarero *et al.*, 2000). برنس و عباس نشان دادنـد کـه کشـت دیر هنگام منجر به کاهش عملکرد دانه می‌گردد و تـراکم مناسـب در زراعـت ذرت بـا توجـه بـه شرایط هر منطقه و مشخصـات ارقـام مـورد نظـر متفـاوت اسـت (Bruns and Abbas, 2006). کامارا و همکـارانش بیـان نمودنـد کـه تأخیر در کاشت، موجب افزایش روزهای گرده افشانی و ظهور کاکل و همچنـین کـاهش تولیـد ماده خشک و نهایتـاً کـاهش عملکـرد و اجـزای عملکرد می‌شـود (Kamara *et al.*, 2009). برسونی و لاپ به این نتیجه رسیدند که بیشـترین عملکـرد دانـه ذرت در هیبریـدهای دیـررس و

www.SID.ir

متوسطرس در تاریخ کاشت‌های به موقع است و تأخیر در کاشت باعث افزایش درصد چوب بلال و کاهش اجزای عملکرد می‌شود (Berzsenyi and Lap, 2005). استخر و چوکان (۱۳۸۵) نیز بیان نمودند که تاریخ کاشت اثر معنی‌داری بر عملکرد و اجزاء عملکرد دانه (تعداد ردیف دانه در بلال، تعداد دانه در ردیف بلال، وزن هزار دانه و عمق دانه) دارد و تاریخ کاشت ۱۴ خرداد بالاترین عملکرد را در منطقه زرقان استان فارس تولید می‌کند. در پژوهشی دیگر علیزاده (۱۳۸۸) نشان داد که بهترین تاریخ کاشت با بیشترین عملکرد دانه در منطقه طرق مشهد، تاریخ کاشت به موقع و ۱۵ خرداد ماه می‌باشد.

یکی از مسائل حائز اهمیت در برنامه‌های به نژادی استفاده از ژرم پلاسم دیگر کشورها می‌باشد. این ژرم پلاسم‌ها می‌توانند به طور مستقیم جهت کشت توسط کشاورزان مورد استفاده قرار گیرند و یا جهت تولید و استخراج لاین‌های جدید استفاده گردند و یا اینکه به عنوان منبع مناسب جهت اصلاح هیبریدهای موجود به کار روند و بالأخره به طور مستقیم نیاز داخلی رقم مناسب را تا زمان تهیه هیبرید مناسب داخلی برطرف نمایند. جمعیت‌هایی که منبع خوبی برای تولید لاین‌های جدید می‌باشند، ضرورتاً منابع مناسب آلل‌های مطلوب برای اصلاح لاین‌های الیت موجود نمی‌باشند (Dudley, 1988). استفاده مستقیم از ژرم‌پلاسم خارجی در ذرت نیز همانند محصولات دیگر جهت افزایش تولید داخلی صورت می‌گیرد. استفاده از ژرم‌پلاسم مناطق مختلف و اینتروگرسیون آن به داخل ژرم پلاسم‌های سازگار اساس تنوع ژنتیکی را در ذرت تشکیل می‌دهد (خاوری خراسانی، ۱۳۸۷). نحوه استفاده از این ژرم‌پلاسم‌ها نیز به کرات مورد مطالعه دانشمندان مختلف قرار گرفته و روش‌هائی نیز برای آن بکار برده‌اند (Dudley, 1982). در هر حال افزایش پایه ژنتیکی ژرم‌پلاسم‌های مورد استفاده در برنامه‌های به نژادی با استفاده از ژرم پلاسم‌های خارجی بطور وسیعی مورد تأکید قرار گرفته است. در این بین مشکلات سازگار نبودن و همچنین مطلوب نبودن صفات زراعی ژرم پلاسم‌های غیر بومی وجود دارد (Perez Vela *et al.*, 1995). هدف از اجرای این تحقیق شناسایی هیبریدهای (ژرم پلاسم‌های) برتر ذرت دانه‌ای خارجی و همچنین بررسی اثرات تاریخ کاشت بر خصوصیات عملکرد و اجزای عملکرد هیبریدهای مذکور با استفاده از تجزیه های چند متغیره آماری بود.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش ۱۸ هیبرید ذرت دانه‌ای (شامل ۱۵ هیبرید خارجی زودرس و متوسطرس و نیز ۳ رقم هیبرید تجاری ایرانی سینگل کراس ۷۰۴،

www.SID.ir

سینگل‌کراس ۶۴۷، دابل‌کراس ۳۷۰) در ایستگاه تحقیقات کشاورزی طرق طی دو سال زراعی ۱۳۸۷ و ۱۳۸۸ در دو تاریخ کاشت مورد ارزیابی قرار گرفتند. اسامی هیبریدهای خارجی و هیبریدهای تجاری داخلی مورد نظر شرح جدول زیر می‌باشد:

جدول ۱- هیبریدهای خارجی و هیبریدهای تجاری ایرانی ذرت دانه‌ای مورد مطالعه در آزمایش

Table 1: list of foreign and Iranian commercial hybrids grain corn hybrid varieties

ردیف (row)	نام هیبرید (hybrid name)	ردیف (row)	نام هیبرید (hybrid name)
1	ZP434	10	BC666
2	ZP341	11	OSSK 602
3	ZP684	12	OSSK 596
4	ZP677	13	OSSK 552
5	SIMON	14	OSSK 659
6	BOLSON	15	OSSK 617
7	EXP 1	16	KDC370
8	EXP 2	17	KDC647
9	BC582	18	KDC704

کاشت ارقام در دو تاریخ ۱۵ (کاشت به هنگام) و ۳۰ خرداد ماه سال‌های ۱۳۸۷ و ۱۳۸۸ (کاشت تأخیری یا تابستانه پس از قطع آب غلات زمستانه) صورت گرفت. هر آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار انجام شد. بذر هر یک از ارقام در دو خط ۵/۶ متری با تراکم ۷۵۰۰۰ بوته در هکتار و به صورت دستی کشت شدند. در هر کپه ۳ بذر کاشته شد که پس از سبز شدن و استقرار گیاهچه‌ها به یک بوته تقلیل یافت. در طی فصل رشد خصوصیات زراعی و مورفولوژیکی ارقام مد نظر قرار گرفت و در هر کرت آزمایشی ثبت شد. در مرحله برداشت ابتدا بوته های هر کرت آزمایشی پس از حذف اثر حاشیه شمارش و برداشت بلال‌ها به صورت جداگانه انجام شد. سپس اجزای عملکرد شامل طول بلال، قطربلال، تعداد ردیف دانه، تعداد دانه در ردیف و تعداد کل دانه در بلال روی ۱۰ بلال تصادفی در هر کرت اندازه‌گیری شد و پس از جدا کردن دانه‌ها با شیلر و تعیین درصد رطوبت دانه‌ها، میزان عملکرد دانه در هر کرت آزمایشی بر حسب تن در هکتار محاسبه شد. پس از جمع‌آوری اطلاعات برداشتی، داده‌ها توسط نرم افزار اکسل تنظیم و سپس توسط نرم افزارهای آماری SAS ver 9.1 و SPSS ver 10 تجزیه واریانس ساده و تجزیه‌های آماری چند متغیره انجام گرفت.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس مرکب مربوط به تاریخ کاشت اول نشان داد که هیبریدهای مورد مطالعه از نظر ارتفاع بوته، تعداد کل برگ در گیاه، رسیدگی فیزیولوژیکی، تعداد دانه در ردیف بلال، تعداد ردیف دانه در بلال، طول بلال و عملکرد دانه دارای تفاوت معنی‌دار آماری می‌باشند (جدول ۲). در این تاریخ کاشت اثر سال تنها برای صفات وزن ۳۰۰ دانه بلال و درصد چوب بلال دارای تفاوت معنی‌دار آماری بودند. اثر متقابل هیبرید و سال نیز تنها از نظر قطر ساقه دارای

Archive of SID

www.SID.ir

تفاوت معنی‌دار بود. مقایسه میانگین با روش چند دامنه‌ای دانکن نشان داد که برترین هیبرید از نظر عملکرد، هیبرید EXP1 (۱۶/۵ تن در هکتار) و ضعیف‌ترین هیبرید KDC370 (۱۲ تن در هکتار) بودند. در مجموع در این تاریخ کاشت هیبرید EXP1 از نظر صفاتی چون تعداد ردیف دانه در بلال (۱۷/۳)، عمق دانه (۱۱/۹۸ میلیمتر)، قطر ساقه (۲۰/۶۸ میلیمتر) و تعداد برگ در گیاه (۱۴/۱۱) از سایر هیبریدها برتر بود. بیشترین ارتفاع بوته (۲۱۷/۳۱ سانتیمتر) و همچنین ارتفاع تشکیل بلال از زمین (۱۱۷/۸ سانتیمتر) متعلق به هیبرید Simon بود در حالی که هیبرید BC666 از بیشترین تعداد دانه در ردیف بلال (۴۴/۴۸) و همچنین طول بلال (۲۰/۷۱ سانتیمتر) نسبت به سایر هیبریدها برخوردار بودند. بالاترین وزن ۳۰۰ دانه مربوط به هیبرید ZP677 با میانگین وزنی ۱۰۳/۸۴ گرم بود، این در حالی است که کمترین میزان درصد چوب بلال (۱۶/۲۷ درصد) به همین هیبرید اختصاص داشت که نشان می‌دهد هرچه وزن دانه بیشتر باشد میزان درصد چوب بلال کاهش می‌یابد و این موضوع در ذرت دانه‌ای امری مطلوب در انتخاب ارقام با وزن دانه بیشتر در نظر گرفته می‌شود. دیررس‌ترین هیبرید در این تاریخ کاشت، هیبرید OSSK659 با میانگین حدود ۱۳۹ روز و زودرس‌ترین هیبرید KDC370 با ۱۳۰ روز بودند. همچنین هیبرید KDC370 جزء کوتاه‌ترین هیبریدها بوده و از نظر صفاتی چون تعداد دانه در ردیف بلال (۳۷/۷۶)، وزن ۳۰۰ دانه بلال (۹۰/۰۷ گرم)، عمق دانه در بلال (۱۰/۷۲ میلیمتر) و طول بلال (۱۷/۵۸ سانتیمتر) نیز ضعیف تر از سایر هیبریدها ظاهر شد.

در تاریخ کاشت تأخیری بین هیبریدهای ارزیابی شده از نظر تمامی صفات به جز قطر ساقه، تعداد کل برگ در گیاه و عملکرد دانه تفاوت معنی‌دار آماری وجود داشت (جدول ۳). اثر سال در مورد صفات تعداد دانه در ردیف بلال، تعداد ردیف دانه بلال، طول بلال و قطر ساقه معنی دار نبود. اثر متقابل هیبرید و سال نیز در مورد هیچکدام از صفات معنی‌دار نگردید. مقایسه میانگین هیبریدها با روش دانکن نشان داد که بهترین هیبرید از لحاظ عملکرد دانه در کشت تأخیری هیبرید EXP1 با عملکرد ۱۵/۲ تن در هکتار و کمترین عملکرد مربوط به OSSK602 با ۱۱/۹ تن در هکتار می‌باشد. در همین راستا مشخص گردید که EXP1 علاوه بر عملکرد بالا، از نظر صفاتی چون تعداد ردیف دانه در بلال (۱۷/۵) و ارتفاع بوته (۲۳۴/۰۱ سانتیمتر) نیز نسبت به سایر هیبریدها بهتر می‌باشد. براساس نتایج بدست آمده از این آزمایش مشخص گردید که بیشترین تعداد دانه در ردیف بلال (۴۲/۶۱) و وزن ۳۰۰ دانه بلال (۹۲/۶۷ گرم) متعلق به هیبرید OSSK552 بوده است، همچنین طول بلال های این هیبرید پس از BC666 (۱۹/۹۱ سانتیمتر) با ۱۹/۶۱

Archive of SID

www.SID.ir

میلیمتر، نسبت به سایر هیبریدها بیشتر بود. بر اساس نتایج بدست آمده عمیق‌ترین دانه های تشکیل شده بر روی بلال متعلق به هیبرید OSSK617 با ۱۰/۹۵ میلیمتر و کمترین عمق دانه متعلق به OSSK659 (۹/۳ میلیمتر) بود. دیررس‌ترین هیبرید در این تاریخ کاشت EXP2 با ۱۴۱ روز رسیدگی فیزولوژیک و زودرس‌ترین، هیبرید KDC370 با ۱۳۳ روز بودند.

نتایج نشان داد که هیبریدهای کشت شده در ۳۰ خرداد (تاریخ کشت دوم) از نظر ارتفاع بوته، ارتفاع تشکیل بلال، رشد فیزیولوژیکی و درصد چوب بلال بطور معنی‌داری برتر از تاریخ کاشت اول بودند در حالیکه از نظر تعداد ردیف دانه در بلال، تعداد دانه در ردیف، وزن ۳۰۰ دانه بلال، عمق دانه، طول بلال و عملکرد موضوع کاملا برعکس بوده و تاریخ کاشت ۱۵ خرداد از کشت تأخیری برتر بوده است. عبد الرحمان و همکاران دریافتند که وزن ۳۰۰ دانه با تأخیر در کاشت کاهش می‌یابد که با نتایج این پژوهش مطابقت دارد (Abdel Rahman *et al*., 2001). همچنین اثبات شده است که تأخیر در کاشت باعث افزایش رشد رویشی گیاه و کاهش تعداد ردیف دانه در بلال، تعداد دانه در ردیف و عملکرد دانه می گردد (Ashofteh Beiragi *et al*., 2011 c; Cantarero *et al*., 2000; Khan *et al*., 2002 ;Kamara *et al*., 2009).

www.SID.ir

جدول ۲- تجزیه واریانس مرکب (میانگین مربعات) صفات مختلف هیبریدهای ذرت دانه‌ای در دو سال زراعی برای تاریخ کشت اول

Table 2: Results of ANOVA for different traits of grain corn hybrids varieties on both years in first planting date

منابع تغییر (SOV)	درجه آزادی (df)	عملکرد دانه (ton/ha) (yield)	درصد چوب بلال (ear cob ٪)	عمق دانه (mm) (kernel depth)	وزن ۳۰۰ دانه (gr) (300- kernel weight)	ردیف دانه در بلال (rows no./ ear)	دانه در ردیف بلال (kernel no./row)
سال (Year)	1	1.03 $^{n.s}$	217.4**	1.0 $^{n.s}$	10242.3*	1.26 $^{n.s}$	1.16 $^{n.s}$
سال / تکرار (خطای a) (rep/ year)	4	29.2**	7.31 $^{n.s}$	1.48 $^{n.s}$	594.4**	0.9 $^{n.s}$	31.35*
هیبرید (hybrid)	17	6.09*	6.1 $^{n.s}$	0.93 $^{n.s}$	125.5 $^{n.s}$	2.8**	31.87**
اثرمتقابل (interaction)	17	8.9 $^{n.s}$	12.46 $^{n.s}$	1.48 $^{n.s}$	137.8 $^{n.s}$	2.93 $^{n.s}$	13.11 $^{n.s}$
خطای b (error)	68	2.9	8.02	0.59	135.8	0.9	9.8

n.s غیر معنی دار، * و ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

ns , *, ** non significant, significant at 5 and l percent levels, respectively

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- تجزیه واریانس مرکب (میانگین مربعات) صفات مختلف هیبریدهای ذرت دانه‌ای در دو سال زراعی برای تاریخ کشت دوم

Table 3: Results of ANOVA for different traits of grain corn hybrids varieties on both years and second planting date

منابع تغییر (SOV)	درجه آزادی (df)	عملکرد (ton/ha) (yield)	درصد چوب بلال (ear cob ٪)	عمق دانه (mm) (kernel depth)	وزن ۳۰۰ دانه (gr) (300- kernel weight)	ردیف دانه در بلال (rows no./ ear)	دانه در ردیف بلال (kernel no./row)
سال (Year)	1	336.04**	40.2*	54.4**	10725.1**	2.62**	235.2**
سال / تکرار (خطای a) (rep/ year)	4	8.22*	1.93 $^{n.s}$	0.58 $^{n.s}$	294.6*	0.34 $^{n.s}$	34.7**
هیبرید (hybrid)	17	4.41 $^{n.s}$	6.23*	1.42**	295.9**	4.31**	25.7**
اثرمتقابل (interaction)	17	6.8 $^{n.s}$	6.83 $^{n.s}$	1.84 $^{n.s}$	146.8 $^{n.s}$	3.9 $^{n.s}$	23.03 $^{n.s}$
خطای b (error)	68	2.9	3.38	0.52	108.2	0.45	7.39

ns , *, ** non significant, significant at 5 and l percent levels, respectively

n.s غیر معنی دار، * و ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

Archive of SID

www.SID.ir

بررسی همبستگی صفات

به منظور بررسی ارتباط بین عملکرد دانه و سایر صفات اندازه‌گیری شده همبستگی بین صفات محاسبه و تفسیر شد. بررسی همبستگی صفات در تاریخ کاشت اول هر دو سال (۱۵ خرداد) نشان داد که عملکرد دانه با صفاتی چون ارتفاع بوته، ارتفاع تشکیل بلال از زمین، رسیدگی فیزیولوژیکی، تعداد دانه در ردیف بلال، عمق دانه، طول بلال و تعداد برگ در گیاه همبستگی مثبت و معنی دار و با درصد چوب بلال همبستگی منفی و معنی دار دارد (جدول ۴)، که با نتایج دیگر محققین که دریافتند عملکرد دانه با تعداد دانه در ردیف و تعداد ردیف دانه در بلال، عمق دانه بلال همبستگی مثبت و با درصد چوب بلال همبستگی منفی دارد، مطابقت دارد (واعظی و همکاران، ۱۳۷۹، رمضانی و همکاران، ۱۳۸۷; Ashofteh ; Beiragi *et al.,* 2011 c ; باصفا، ۱۳۸۳; ساعد موچشی و همکاران، ۱۳۸۹، عبدیان و همکاران، ۱۳۸۹; Kamara *et al.,* 2003). بیشترین همبستگی عملکرد دانه با اجزای عملکرد بین عمق دانه (**۰/۴) و کمترین آن با طول بلال (*۰/۱۹) مشاهده گردید. در بین صفات مورد بررسی بالاترین همبستگی مثبت و معنی دار در درجه اول بین تعداد دانه در ردیف بلال با طول بلال (**۰/۷۹) و بعد از آن بین رسیدگی فیزیولوژیکی و تعداد کل برگ در گیاه (**۰/۶۸) وجود داشت (نتایج گزراش نشده است). به عبارتی اینگونه استنباط می گردد که با افزایش طول بلال، تعداد دانه در هر ردیف بلال افزایش می یابد که این موضوع اثر مستقیم در بالا رفتن عملکرد دانه دارد که محققین دیگر نیز این نتیجه را تأیید کردند (دستفال، ۱۳۷۶، Namakka *et al.,* 2008).

بررسی همبستگی صفات با عملکرد دانه در تاریخ کاشت دوم در هر دو سال مشخص نمود که عملکرد دانه دارای همبستگی مثبت و معنی دار با صفاتی چون ارتفاع بوته، ارتفاع تشکیل بلال، تعداد دانه در ردیف بلال، تعداد ردیف دانه بلال، طول بلال و کل برگ در گیاه و همچنین با صفات وزن ۳۰۰ دانه بلال، عمق دانه و درصد چوب بلال همبستگی منفی و معنی دار دارد (جدول ۴). در بررسی همبستگی سایر صفات با یکدیگر، بیشترین همبستگی مثبت و معنی دار بین ارتفاع بوته و ارتفاع تشکیل بلال (**۰/۸) و بعد از آن بین تعداد دانه در ردیف بلال و طول بلال (**۰/۶۷) مشاهده شد. بیشترین همبستگی منفی و معنی دار نیز بین ارتفاع بوته و وزن ۳۰۰ دانه بلال (**۰/۵۳-) مشاهده گردید (نتایج گزارش نشده است). آشفته بیرگی و همکاران (۱۳۸۹) در پژوهشی نشان دادند که عملکرد دانه همبستگی مثبت و معنی داری با صفات ارتفاع بوته، ارتفاع تشکیل بلال، تعداد ردیف دانه در بلال و عمق دانه دارد.

تجزیه به مؤلفه‌های اصلی

به منظور تعیین نقش هر یک از صفات ارزیابی شده در تنوع و تفاوت میان هیبریدها تجزیه به

www.SID.ir

مؤلفه‌های اصلی انجام شد. با استفاده از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی در تاریخ کاشت اول (۱۵ خرداد) چهار مؤلفه اول که مقادیر ویژه بزرگتر از یک داشتند انتخاب شدند، که مجموعاً ۶۹ درصد از تغییرات کل واریانس را توجیه نمودند. مؤلفه اول با مقدار ویژه ۳/۰۹ به تنهایی ۲۵ درصد و مؤلفه‌های دیگر به ترتیب ۲۰ درصد، ۱۴ درصد و ۹ درصد از تغییرات کل را توجیه نمودند (جدول ۵). نتایج نشان داد که مؤلفه اول دارای ضریب منفی بر روی صفت وزن ۳۰۰ دانه بلال و مؤلفه دوم نیز دارای ضرائب منفی بر روی صفات تعداد ردیف دانه در بلال، درصد چوب بلال، رسیدگی فیزیولوژیکی و تعداد برگ در گیاه بود. مؤلفه سوم نیز دارای ضرائب منفی بر روی صفات ارتفاع بوته، ارتفاع تشکیل بلال از زمین، تعداد ردیف دانه در بلال، وزن ۳۰۰ دانه بلال، عمق دانه بلال، قطر ساقه، تعداد برگ در گیاه و عملکرد بوده و نهایتاً مؤلفه چهارم بر روی صفات ارتفاع بوته، ارتفاع تشکیل بلال، وزن ۳۰۰ دانه بلال، قطر ساقه، درصد چوب بلال، رسیدگی فیزیولوژیکی، طول بلال، قطر ساقه و تعداد برگ در گیاه دارای ضرائب منفی بود (اطلاعات نمایش داده نشده است). بزرگترین ضرائب از مؤلفه اول تا چهارم به ترتیب مربوط به رسیدگی فیزیولوژیکی (۰/۴۸)، عملکرد (۰/۳۹)، طول بلال (۰/۶) و تعداد ردیف دانه در بلال (۰/۷۷) بود. همبستگی بین صفات و مؤلفه‌ها نشان داد که مؤلفه اول همبستگی مثبت و معنی‌داری با کلیه صفات به جز وزن ۳۰۰ دانه بلال داشت. بیشترین همبستگی مؤلفه اول با رسیدگی فیزیولوژیکی (**۰/۸۵)، مؤلفه دوم با عملکرد (**۰/۶۲)، مؤلفه سوم با طول بلال (**۰/۷۹) و مؤلفه چهارم با تعداد ردیف دانه در بلال (**۰/۸) بود.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴- همبستگی بین عملکرد و صفات مهم در هیبریدهای ذرت دانه‌ای در تاریخ کاشت اول و دوم

Table 4: Coefficient of correlation between yield and some of related traits on grain corn hybrid varieties of two planting dates

درصد چوب بلال Ear cob%	عمق دانه (mm) kernel depth	وزن ۳۰۰ دانه(gr) 300- kernel weight	تعداد ردیف دانه در بلال rows no./ ear	تعداد دانه در ردیف بلال kernel no./row	
-0.26**	0.42**	0.06 n.s	0.07 n.s	0.26**	عملکرد دانه در تاریخ کاشت اول grain yield on first planting date
-0.34**	-0.19*	-0.4**	0.22*	0.41**	عملکرد دانه در تاریخ کاشت دوم grain yield on second planting date

ns , *, ** non significant, significant at 5 and l percent levels, respectively۰ /۰۱ و۰/۰ ۵ n.sغیر معنی دار ، * و ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال

جدول۵- مقادیر ویژه و درصد واریانس از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی در تاریخ کشت اول هر دو سال

Table 5- Principle component analysis of different traits on first planting date on both years

درصد واریانس تجمعی Cumulative variance %	درصد واریانس نسبی Relative variance %	مقدار ویژه Specific value	مؤلفه Component
25.78	25.78	3.09	مؤلفه اول (First)
46.66	20.88	2.5	مؤلفه دوم (Second)
60.68	14.02	1.68	مؤلفه سوم (Third)
69.75	9.08	1.08	مؤلفه چهارم (Fourth)

Archive of SID

www.SID.ir

تجزیه به مؤلفه‌های اصلی در تاریخ کاشت دوم (۳۰ خرداد) نتایج نشان داد که ۶۹ درصد از تغییرات کل، توسط چهار مؤلفه با مقدار ویژه بزرگتر از یک توجیه می‌شود. مؤلفه اول ۳۰ درصد، مؤلفه دوم ۱۶ درصد، مؤلفه سوم ۱۲ درصد و مؤلفه چهارم ۱۰ درصد از تغییرات کل واریانس را توجیه نمودند (جدول ۶). مؤلفه اول بر روی صفات وزن ۳۰۰ دانه بلال، عمق دانه بلال، درصد چوب بلال، رسیدگی فیزیولوژیکی و قطر ساقه دارای ضرائب منفی بود. مؤلفه دوم بر روی صفات ارتفاع بوته، ارتفاع تشکیل بلال از زمین، تعداد ردیف دانه بلال، درصد چوب بلال و عملکرد، مؤلفه سوم بر روی تعداد دانه در ردیف بلال، وزن ۳۰۰ دانه بلال و طول بلال و مؤلفه چهارم بر روی ارتفاع بوته، ارتفاع تشکیل بلال، وزن ۳۰۰ دانه بلال، درصد چوب بلال، طول بلال، قطر ساقه و تعداد برگ در گیاه دارای ضرائب منفی بودند. بزرگترین ضرائب از مؤلفه اول تا چهارم شامل ارتفاع بوته (۰/۴۵) در مؤلفه اول، طول بلال (۰/۵۴) در مؤلفه دوم، رسیدگی فیزیولوژیکی (۰/۵۳) در مؤلفه سوم و درصد چوب بلال (۰/۴۸-) در مؤلفه چهارم بودند. همبستگی بین صفات و مؤلفه‌های اصلی مشخص نمود که مؤلفه اول دارای همبستگی مثبت و معنی‌داری با ارتفاع بوته، ارتفاع تشکیل بلال از زمین، تعداد دانه در ردیف بلال، طول بلال، تعداد برگ در گیاه و عملکرد دانه داشته و با صفات وزن ۳۰۰ دانه بلال، عمق دانه، درصد چوب بلال، رسیدگی فیزیولوژیکی همبستگی منفی و معنی داری دارد (اطلاعات نمایش داده نشده است). نتایج بررسی همبستگی بین صفات و مؤلفه‌های اصلی در شرایط کشت تأخیری نشان داد که بیشترین همبستگی مؤلفه اول با ارتفاع بوته (۰/۸۷**)، مؤلفه دوم با طول بلال (۰/۷۵**)، مؤلفه سوم با رسیدگی فیزیولوژیکی (۰/۶۶**) و نهایتا مؤلفه چهارم با درصد چوب بلال (۰/۵۳**-) می‌باشد.

در آزمایشی فروزش و همکاران (۱۳۷۹) با انجام تجزیه به مؤلفه‌های اصلی برای یک سری صفات مرتبط با عملکرد دانه برای دو گروه ارقام فوق‌العاده زودرس و خیلی زودرس ذرت دانه‌ای تنها ۲ مؤلفه اصلی را شناسایی کردند که بیش از ۷۸ درصد کل واریانس موجود بین هیبریدها را توجیه می‌کرد. همچنین عرب اول و ابراهیمی (۱۳۸۱) در آزمایشی چهار مؤلفه اصلی را شناسایی کردند. در پژوهشی دیگر گلباشی و همکاران (۱۳۸۹) بر روی ذرت دانه‌ای ۷ مؤلفه را که بیش از ۸۵ درصد از تغییرات واریانس موجود را توجیه می‌کرد شناسایی کردند.

www.SID.ir

جدول ۶- مقادیر ویژه و درصد واریانس از تجزیه به مؤلفه های اصلی در تاریخ کشت دوم

Table 6- Principle component analysis of different traits on second planting date

مؤلفه Component	مقدار ویژه Specific value	درصد واریانس نسبی Relative variance %	درصد واریانس تجمعی Cumulative variance %
مؤلفه اول (First)	3.63	30.33	30.33
مؤلفه دوم (Second)	1.94	16.21	46.53
مؤلفه سوم (Third)	1.54	12.89	59.43
مؤلفه چهارم (Fourth)	1.2	10.02	69.45

Archive of SID

www.SID.ir

تجزیه خوشه‌ای

پس از تبدیل هریک از متغیرهای مورد مطالعه به توزیع نرمال Z (استاندارد کردن به روش آماری)، در تجزیه خوشه‌ای جهت تعیین فاصله بین ژنوتیپ از مربع فاصله اقلیدوسی (Squared Euclidean Distance) و روش وارد (Method Ward's) استفاده گردید. تجزیه کلاستر بر اساس میانگین صفات داده‌های اصلی برای تمامی صفات در تاریخ کاشت‌های اول و دوم به طور جداگانه انجام گردید که نتایج آنها به صورت دندروگرام (Dendrogram) نشان داده شده است.

همانگونه که در شکل ۱ مشاهده می گردد، با توجه به اطلاعات بدست آمده از تاریخ کاشت اول آزمایش، هیبریدهای مورد ارزیابی به چهار گروه مجزا تقسیم شدند.

گروه اول شامل هیبریدهای نیمه‌دیررس (ZP434, BC666, KSC704, OSSK596, OSSK552, OSSK659)

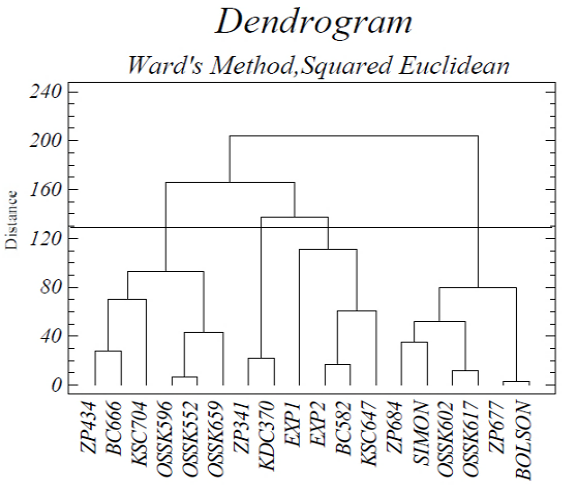
گروه دوم شامل هیبریدهای زودرس (ZP341, DC370). گروه سوم هیبریدهای نیمه متوسطرس (EXP1, EXP2, BC582, KSC647)

گروه چهارم شامل هیبریدهای متوسطرس (SIMON, OSSK602, OSSK617, ZP677, BOLSON ZP684,) بودند.

طبق گروه‌بندی FAO انتظار می‌رود هیبرید ZP434 در گروه زودرس‌ها قرار بگیرند اما نتایج این آزمایش نشان داد که این هیبریدها همراه با هیبریدهای نیمه دیررس در یک خوشه قرار گرفتند که دلیل آن را می‌توان به تغییر شرایط اقلیمی منطقه مورد کشت نسبت به منطقه مبدا (که رقم اصلاح شده است) و تاثیر آن بر روی این هیبریدها و همچنین افزایش فاصله تعداد روز تا گرده افشانی و تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی نسبت داد.

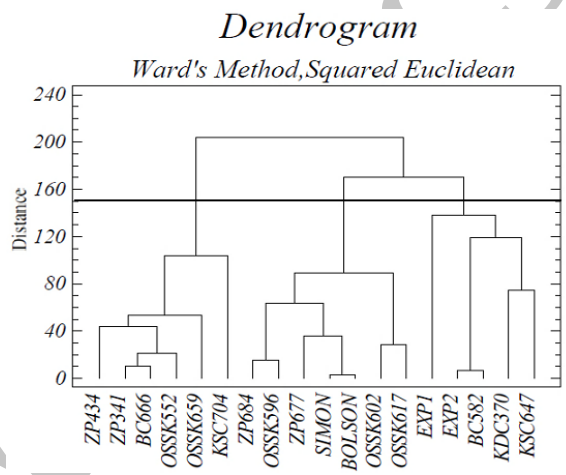
Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱- دندوگرام هیبریدهای ذرت مورد مطالعه در تاریخ کاشت اول به روش Ward

Fig 1: Dendrogram of corn hybrids by Ward's method based on first planting date



شکل ۲- دندوگرام هیبریدهای ذرت مورد مطالعه در تاریخ کاشت دوم (تأخیری) به روشWard

Fig 2: Dendrogram of corn hybrids by Ward's method based on second (late) planting date

در تجزیه خوشه‌ای تاریخ کاشت تأخیری هر دو سال هیبریدها به سه گروه مجزا تقسیم شدند (شکل ۲)،گروه اول هیبریدهای دیررس (ZP434, ZP341, BC666, OSSK552, OSSK659, KSC704). گروه دوم شامل هیبریدهای نیمه دیررس و متوسطرس (OSSK596, ZP677, SIMON, BOLSON, OSSK602, OSSK617, ZP684) و گروه سوم هیبریدهای نیمه متوسطرس و زودرس‌ها (EXP1, EXP2, BC582, DC370, KSC647) را شامل شدند. همان طور که

www.SID.ir

ملاحظه می گردد با تأخیر در کاشت دو هیبرید ZP434و ZP341 در گروه هیبریدهای دیررس قرار گرفتند. این در حالی است که این دو هیبرید با توجه به گروه‌بندی FAO بایستی در گروه هیبریدهای زود و نیمه متوسط رس قرار گیرند که از دلالیل آن تغییر شرایط اقلیمی نسبت به منطقه مبدأ که رقم در آن اصلاح شده است، می توان ذکر نمود.

در هردو تاریخ کاشت به موقع و دیر هنگام، هیبرید EXP1 که هیبرید برتر از نظر عملکرد می‌باشد، در گروه نیمه متوسط‌رس‌ها قرار گرفته است و این نشاندهنده این موضوع است که این هیبرید در هر دو تاریخ کاشت به موقع و تأخیری قابلیت کشت داشته و عملکرد مطلوب دانه را حاصل می نماید.

آشفته و همکاران در بررسی چندین صفت کمی در هیبرید ذرت دانه‌ای با استفاده از روش وارد چهار کلاستر جهت گروه‌بندی بدست آوردند (Ashofteh Beiragi, 2011b).

نتیجه‌گیری نهایی

نتایج این آزمایش در تاریخ‌های مختلف کشت (۱۵ و ۳۰ خرداد) نشان داد که برترین هیبرید از نظر عملکرد دانه EXP1 می‌باشد که بطور معنی‌داری با سایر هیبریدهای مورد مطالعه در این آزمایش اختلاف دارد. ضعیف‌ترین هیبریدها از نظر عملکرد دانه DC370 و OSSK602 بودند. در مجموع نتایج این آزمایش نشان داد که کشت در ۱۵ خرداد موجب تولید هیبریدهایی می‌شود که از نظر تعداد دانه در ردیف بلال، وزن ۳۰۰ دانه، عمق دانه و عملکرد کل برتر از هیبریدهایی می‌باشند که در ۳۰ خرداد کشت می‌شوند که با نتایج پژوهشگران دیگر که بیان نمودند تأخیر در کاشت با تاثیر بر اجزاء عملکرد باعث کاهش عملکرد نهایی می گردد مطابقت دارد (Bruns and Abbas, 2006; Cantarero *et al.*, 2000; Kamara *et al.*, 2009). آنچه مهم است شرایط اقلیمی و فصل رشد نسبتاً کوتاه در شرایط این پژوهش می‌باشد و تفاوت موجود بین ارقام به لحاظ فصل رشد می‌تواند منجر به بروز تفاوت معنی‌دار بین ارقام گردد. بالطبع پتانسیل ژنتیکی مطلوب رقم هیبرید خارجی EXP1 در هر دو تاریخ کاشت نباید پوشیده بماند، ولیکن تفاوت غیر معنی‌دار آن با بسیاری از ارقام بویژه در تاریخ کاشت اول نشان می‌دهد که ارقام زیادی از جمله هیبرید تجاری KSC704 قدرت رقابت با این رقم را در تاریخ کاشت بهنگام دارند ولیکن در تاریخ کاشت تأخیری دوره رشد مناسب این رقم برتری آنرا نسبت به ارقام داخلی موجود خاطر نشان می‌سازد.

Archive of SID

www.SID.ir

فهرست منابع References

آشفته بیرگی، م.، سیاه سر، ب.، خاوری، س.، گلباشی، م.، مهدی نژاد، ن. و علیزاده، ع. ۱۳۸۹. بررسی اثرات متقابل ژنوتیپ در محیط بر خصوصیات مورفولوژیکی، عملکرد و اجزای عملکرد ارقام جدید ذرت دانه ای(*Zea mays* L). مجله بوم شناسی کشاورزی. جلد۲، شماره ۱، ص ۱۳۶-۱۴۵.

استخر، ا. و چوکان، ر. ۱۳۸۵. اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته والد مادری *B73* در تولید بذر ذرت هیبرید سینگل کراس ۷۰۴ در استان فارس. مجله نهال وبذر. جلد ۲۲، ص ۱۶۷-۱۸۵.

باصفا، م. ۱۳۸۳. بررسی عملکرد و همبستگی صفات مختلف فنوتیپی با عملکرد دانه در هیبریدهای جدید ذرت دانه ای زودرس. چکیده مقالات هشتمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، دانشگاه گیلان.ص ۱۶.

خاوری خراسانی، س. ۱۳۸۷. راهنمای علمی وکاربردی کاشت، داشت و برداشت ذرت. انتشارات سروا. ص ۴-۲۵.

خواجه پور،ن. ۱۳۷۹. زراعت. مرکز نشر دانشگاهی تهران.

دستفال، م. ۱۳۷۶. بررسی تاثیر تراکم بر شاخص های فیزیولوژیکی عملکرد و اجزای عملکرد هیبریدهای ذرت دانه ای در کشت دوم. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشکده کشاورزی. دانشگاه شیراز.

رمضانی، م.، سمیع زاده لاهیجی، ح. ا.، ابراهیمی کولابی، ح. و کافی قاسمی، ع. ۱۳۸۷. مطالعه صفات زراعی و مورفولوژیک هیبریدهای ذرت از طریق تجزیه به عامل ها در همدان. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. جلد۴۵، شماره ۱، ص ۹۹-۱۰۸.

Archive of SID
www.SID.ir

ساعد موچشی، ا.، پیرسته انوشه، ه. و زارع، س. ۱۳۸۹. بررسی بین عملکرد و اجزای عملکرد چند هیبرید ذرت در شرایط تنش خشکی. چکیده مقالات به نژادی یازدهمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، دانشگاه شهید بهشتی تهران. ص ۱۱۹.

عبدیان، ا.، رحیم زاده خوئی، ف.، انوری ساوجبلاغی، ک. و رحیمی زاده، ش. ۱۳۸۹. بررسی عملکرد و اجزای عملکرد هیبریدهای زودرس ذرت در کشت دوم. چکیده مقالات به نژادی یازدهمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، دانشگاه شهید بهشتی تهران. ص ۱۳۷.

عرب اول، م و م. ع. ابراهیمی. ۱۳۸۱. بررسی تجزیه به مؤلفه های اصلی بر روی عملکرد و اجزای عملکرد و خصوصیات کیفی ارقام کلزا در تاریخ کاشت های مختلف. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج.

علیزاده، ع. ۱۳۸۸. بررسی اثرات کشت تأخیری بر خصوصیات مورفوفیزیولوژیکی، عملکرد و اجزای عملکرد هیبریدهای زودرس و میان رس ذرت دانه ای در مشهد. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد مشهد.

فروزش، پ.، م. ولی زاده.، ر. چوکان و د. حسن پناه. ۱۳۷۹. تعیین همبستگی بین عملکرد و اجزای آن در هیبریدهای فوق العاده و خیلی زودرس ذرت دانه ای به روش تجزیه علیت. ششمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه مازندران.

گلباشی، م.، ابراهیمی، م.، خاوری خراسانی، س.، چوکان، ر. و ضرابی، م. ۱۳۸۹. ارزیابی برخی صفات مورفولوژیک، عملکرد و اجزای عملکرد در هیبریدهای ذرت دانه ای در شرایط آب و هوایی مشهد. مجله بوم شناسی کشاورزی. جلد ۲، شماره ۱، ص ۷۵-۸۴.

واعظی، ش.، عبدمیشانی، س.، یزدی صمدی، ب.، و قنادها، م. ۱۳۷۹. تجزیه و تحلیل همبستگی و علیت عملکرد دانه و صفات وابسته به آن در ذرت. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۳۱ شماره ۱، ص ۷۱-۸۳.

Archive of SID
www.SID.ir

Abdel Rahman, A. M., E. Lzim Maghboul and A. E. Nour. 2001. Effects of sowing date and cultivar on the yield and yield components of maize in Northern Sudan. Seventh eastern and southern Africa regional maize conference. Sudan, 11-15 February 2001.p. 295-298.

Ashofteh Beiragi, M., Ebrahimi, M., Mostafavi, Kh., Golbashy, M., Khavari Khorasani, S., 2011 a. A Study of Morphological Basis of corn (*Zea mays* L.) yield under drought stress condition using Correlation and Path Coefficient Analysis. Journal of Cereals and Oilseeds. 2(2): 32-37.

Ashofteh Beiragi, M., Khavari Khrasani, S., Shojaei, SH., Dadresan, M., Mostafavi, Kh., Golbashy. M., 2011 b. A study on effects of planting dates on growth and yield of 18 Corn hybrids (*Zea mays* L.). American Journal of Experimental Agriculture., 1(3): 110-120.

Ashofteh Beiragi, M., Khavari Khrasani, S., Sarmad Nabavi, M., Nikzad, F and Zandipour, E. 2011 c. Study yield stability of commercial corn hybrids (*Zea mays* L.) evaluated in two planting dates in Iran. African Journal of Agricultural Research 6(13): 3161-3166.

Berzsenyi, Z and D. Q. Lap. 2005. Responses of maize (*Zea mays* L.) hybrids to Sowing date, N fertilizer and Plant density in different years. Journal of Acta Agronomica Hungarica. 53: 119-131.

Bruns, H. A. and H. K. Abbas. 2006. Planting date effects on Bt and non Bt corn in the mid-south USA. Journal of Agron. 98: 100-106.

Cantarero, M. G., S. F. Luque and O. J. Rubiolo, 2000. Effect of sowing date and planting densities on grain number and yield of maize. Journal of Agric Science. 17: 3 –10.

Dudley, J. W. 1988. Evaluation of maize populations as source of favorable alleles. Journal of Crop Science. 28:486-491.

Dudley, J. W. 1982. Theory for transfer of alleles. Journal of Crop Science. 22:631-637.

Griag, W. F. 1997. Production of hybrid seed corn. In: Spraque, G. F. (ed.) Corn and Corn Improvement. 2nd ed. American Society of Agronomy. Madison, Wisconsin, USA. pp. 671-719.

Hicks, D. K, 1970. Corn management studies in Monosota. Minosota Agric. Exp. Stn M. Sc Rep. 96 pp.

Kamara, Y., F. Ekeleme., D. Chikoye and L. O. Omioigui. 2009. Planting Date and Cultivar Effects on Grain Yield in Dryland Corn Production. Agronomy Journal. 101: 91-98.

Kamara, A.Y., A. Menkir, B. Badu-Apraku, and O. Ibikunle. 2003. Reproductive and stay-green trait responses of maize hybrids, improved

Archive of SID

www.SID.ir

open-pollinated cultivars and farmers' local cultivars to terminal drought stress. Journal of Maydica 48:29–37.

Khan, N., Qasim, M., Ahmed, F., Khan, R. Khanzada, A., and Khan, B. 2002. Effects of sowing date on yield of maize under Agroclimatic condition of Kaghan Valley. Asian Journal of plant Science: 1(2): 140-147.

Namakka, A., I. U. Abubakar., I. A. Sadik., A. I. Sharifai and A. H. Hassas. 2008. Effect of sowing date and nitrogen level on yield and yield components of two extra early maize varieties (*Zea mays* L.) in Sudan savanna of Nigeria. Arpn journal. 3 (2):1-5.

Perez-Vela Sques. J. c., H. Ceballos, S. Pandey and D. Amaris. 1995. Analysis ofdiallel crosses among colombian landraces and improved populations of maize. Journal of Crop Science.35:572-578.

Archive of SID

www.SID.ir