ارزیابی پایداری عملکرد دانه ذرت (*Zea mays* L.) تحت تاثیر تاریخ کاشت در منطقه مغان

محمدرضا شیری[۱]، سجاد محرم نژاد[۲*]، مرتضی حنیفه زاده[۳]، علی بنده حق[۴]

تاریخ دریافت: ۹٤/۱۲/۲۲ تاریخ پذیرش: ۹۵/۰۲/۱۲

۱- مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران
۲- باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران
۳- پژوهشکده بیوتکنولوژی جابر ابن حیان، تبریز، ایران
٤- گروه به‌نژادی و بیوتکنولوژی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران
*.مسئول مکاتبه: sm.chakherlo@yahoo.com

چکیده

به منظور بررسی عملکرد و اجزای عملکرد دانه ذرت در تاریخهای کاشت مختلف، آزمایشی به صورت فاکتوریل درقالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار طی دو سال زراعی در ایستگاه تحقیقات مغان انجام گرفت. عامل اول دو سطح مختلف تاریخ کاشت (دهم اردیبهشت و پنجم تیر) و عامل دوم پنج هیبرید ذرت سینگل کراس ۷۰٤ و سینگل کراس ۷۲۰ از گروه دیررس، سینگل کراس ٦۰۰ و سینگل کراس ٦٤۷ از گروه متوسط رس و سینگل کراس ۳۰۱ از گروه دیررس بودند. نتایج حاصل نشان داد که عملکرد و اجزای عملکرد دانه ذرت طی دو سال زراعی مورد مطالعه در تاریخ کاشت دهم اردیبهشت بیشترین مقدار و از پایداری مطلوبی در شرایط آب و هوایی مغان برخودار بود. سینگل کراس ۷۰٤ بیشترین عملکرد دانه را در تاریخ کاشت دهم اردیبهشت ماه داشت. بنابراین این تاریخ کاشت با انجام مطالعات بیشتر قابل توصیه در منطقه مغان می‌باشد. همبستگی صفات نشان داد که میان برخی از صفات مورد مطالعه نظیر عملکرد دانه و تعداد دانه در بلال رابطه قوی و مثبتی وجود دارد.

واژه‌های کلیدی: اجزای عملکرد، تاریخ کاشت، پایداری، عملکرد دانه، همبستگی

Archive of SID

www.SID.ir

Evaluation of Yield Stability of Maize (*Zea mays* L.) Influenced by Planting Date in Moghan Region

Mohammad Reza Shiri[1], Sajjad Moharramnejad[2*], Mortaza Hanifezadeh[3], Ali Bandehhagh[4]

Received: March 11, 2016 Accepted: May 1, 2016
1-Seed and Plant Improvement Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran.
2-Young Researchers and Elite club, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran.
3-Plant Biotechnology Institute Jaber Ibn Hayan, Tabriz, Iran.
4-Dept. of Plant Breeding and Biotechnology, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran.
*Corresponding Author: sm.chakherlo@yahoo.com

Abstract

The effects of planting date on seed yield and its components of maize hybrids evaluated in factorial experiment based on complete randomized block design with four replications during two growing seasons in Moghan Research Station. Treatments consisted of two planting dates (1 May and 25 June) and five maize hybrids, namely SC704 and SC720 from a late maturing group, TWC600 and SC647 from mid maturing group and SC301 from early maturing group. Results showed that 1 May planting date at two growing seasons had higher yield and its components of maize. SC704 had high grain yield at 1 May planting date. Therefore, this planting date could be recommended for Moghan region. A significant correlation indicated a strong positive relationship between grain yield and number of grains per ear.

Keywords: Correlation, Grain Yield, Planting Date, Stability, Yield Components

Archive of SID

مقدمه

گیاهان زراعی منبع اصلی تامین غذای انسان بوده و در بین آن‌ها غلات از اهمیت بیشتری برخوردارند. برای تغذیه جمعیت رو به رشد جهان، افزایش تولیدات زراعی جزء اهداف اولیه به شمار می‌آیند. با توجه به محدودیت اراضی قابل کشت، کوشش بیشتر محققین در سال‌های اخیر بر افزایش عملکرد در واحد سطح متمرکز شده است. افزایش تولید در واحد سطح به طور کلی از دو طریق به‌نژادی و به‌زراعی ممکن است و تنها کشورهایی می‌توانند در تامین غذای خود موفق باشند که با استفاده از علم و آزمایش‌های پیگیر توانایی‌های بالقوه در گیاه یا دام را شناخته و راه تبدیل این توانایی ها، از قوه به فعل را دریافته و به اجرا گذارند. درجه حرارت، شدت نور، طول روز، رطوبت خاک و دسترسی به عناصر غذایی از عمده‌ترین عوامل محیطی هستند که بر رشد و عملکرد گیاهان زراعی اثر دارند. از عملیات زراعی مانند تاریخ کاشت، تهیه بستر، تراکم بوته و مصرف کود و غیره برای تعدیل محیط به نفع ژنوتیپ و حصول حداکثر پتانسیل عملکرد ژنوتیپ استفاده می-شود (جمشیدی و همکاران ۱۳۹٤).

www.SID.ir

ذرت (*Zea mays* L.) یکی از مهم‌ترین گیاهان زراعی است که بعد گندم و برنج مقاوم سوم را در بین غلات به خود اختصاص داده است. در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲، سطح زیر کشت ذرت دانه‌ای کشور ایران حدود ۲۳٤ هزار هکتار برآورد شده که استان اردبیل با سطح زیر کشت ذرت دانه‌ای حدود ۱۲/۵ هزار هکتار مقاوم پنجم کشور را به خود اختصاص داده است. میزان تولید ذرت دانه‌ای در کشور ایران ۱/٦٦ میلیون تن بدست آمد. طوریکه میزان تولید ذرت دانه‌ای استان اردبیل حدود ۷۵ هزار تن برآورد شد (احمدی و همکاران ۱۳۹٤).

آزمایش‌های مختلف نشان داده است که دوره رشد و نمو گیاهان از زمان کاشت تا برداشت همواره با تغییرات مهمی روبرو است. گیاه ذرت نیز به لحاظ ویژگی‌های فیزیولوژیکی خود، این تغییرات را به طور کامل منعکس می‌کند. به طور کلی، کاشت بسیار زود گیاهان زراعی گرما دوست ممکن است استقرار گیاهچه را به دلیل خنکی هوا در مخاطره قرار دهد. کاشت دیر هنگام نیز معمولاً با محدودیت رشد رویشی و گلدهی زود هنگام گیاه همراه است. طوریکه زود کاشتن مزایای بیشتری نسبت به دیر کاشتن روی عملکرد محصول ذرت دارد (ریباوت و همکاران ۲۰۱۲). با استفاده از ارقام جدید هیبرید ذرت می‌توان عملکرد دانه و علوفه را با توجه به تراکم مناسب آن‌ها افزایش داد (آشفته بیرگی و همکاران ۱۳۹۰). به هر حال هدف از تعیین تاریخ کاشت ذرت، یافتن زمانی است که پس از آن، گیاه بتواند حداکثر استفاده مطلوب را از تمام عوامل اقلیمی نموده و در عین حال از شرایط و عوامل نامساعد محیطی نیز بگریزد (خان و همکاران ۲۰۰۲). بین طول دوره رشد هیبرید و تاریخ کاشت اثر متقابل وجود دارد و هیبریدهای دیررس‌تر در تاریخ‌های کاشت زودتر عملکرد بهتری دارند (ریباوت و همکاران ۲۰۱۲). خان و همکاران (۲۰۰۲) گزارش نمودند که با تأخیر در تاریخ کاشت، تعداد ردیف دانه در بلال و تعداد دانه در ردیف کاهش یافت. کانتاررو و همکاران (۲۰۰۰) گزارش نمودند که با تأخیر در تاریخ کاشت تعداد بلال در گیاه و تعداد دانه در بلال کاهش و نهایتاً عملکرد تقلیل پیدا می‌کند. برنس و عباس (۲۰۰٦) نشان دادند که کشت دیر هنگام منجر به کاهش عملکرد دانه می‌گردد و تراکم مناسب در زراعت ذرت با توجه به شرایط هر منطقه و مشخصات ارقام مورد نظر متفاوت است. کامارا و همکاران (۲۰۰۹) بیان نمودند که تأخیر در کاشت، موجب افزایش روزهای گرده افشانی و ظهور کاکل و همچنین کاهش تولید ماده خشک و نهایتاً کاهش عملکرد و اجزای عملکرد می‌شود. برسونی و لاپ (۲۰۰۵) به این نتیجه رسیدند که بیشترین عملکرد دانه ذرت در هیبریدهای دیررس و متوسطرس در تاریخ کاشت‌های به موقع است و تأخیر در کاشت باعث افزایش درصد چوب بلال و کاهش اجزای عملکرد می‌شود. 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 ۱٤ 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.

پایداری یک محصول در واقع توانایی آن جهت بقاء در محیطی خاص می‌باشد. گیاه بایستی قادر باشد سرما، گرما، کمبود آب، تغییرات طول روز، شدت نور و دامنه وسیعی از شرایط شیمیایی و فیزیکی خاک را تحمل نماید. این سازگاری در واقع توسط ژن‌های اصلی و فرعی پیچیده کنترل می‌شود (گلباشی و همکاران ۱۳۸۹). منظور از سازگاری نیز استراتژی‌های است که رشد و نمو گیاه طوری تنظیم شود که کمتر در معرض تغییرات اقلیمی بوقوع پیوسته قرار بگیرد (ریباوت و همکاران ۲۰۱۲). راهکارهای سازگاری بسته به سیستم کشاورزی، منطقه و سناریوهای تغییر اقلیمی متفاوت می‌باشد. از جمله این استراتژی‌ها می‌توان به تغییر تاریخ کاشت، تراکم کاشت، استفاده از ارقام مقاوم به شرایط گرم‌تر، تغییر در تناوب کاشت، مدیریت آبیاری و غیره اشاره کرد (مرادی و همکاران ۱۳۹۲).

Archive of SID

www.SID.ir

آزمایش با هدف ارزیابی پایداری عملکرد و گزینش هیبریدهای برتر ذرت دانه‌ای در دو تاریخ کاشت مختلف طی دوسال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ در دشت مغان استان اردبیل بود.

مواد و روش‌ها

این تحقیق طی دو سال زراعی ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی مغان واقع در شمالی‌ترین نقطه استان اردبیل (بین ۳۹ درجه و ٤١ دقیقه عرض شمالی و ٤٧ درجه و ۳۲ دقیقه طول شرقی و ارتفاع ٤٥ تا ٥٠ متر از سطح دریای آزاد) اجرا شد. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش در جدول ۱ ارایه شده‌است. براساس آمار آب و هوایی ایستگاه هواشناسی سینوپتیک پارس آباد، این منطقه جزء اقلیم نیمه بیابانی خفیف بوده، دارای زمستان‌های ملایم و تابستان‌های گرم می‌باشد. بیشینه دما با متوسط ٣٤/٦ درجه سلسیوس در مرداد ماه و متوسط بارندگی سالیانه منطقه مورد مطالعه نیز ۳۸۹/٥ میلی‌متر گزارش شده‌است (جدول ۲). براساس آمار آب و هوایی ایستگاه هواشناسی سینوپتیک پارس آباد، این منطقه جزء اقلیم نیمه بیابانی خفیف بوده، دارای زمستان‌های ملایم و تابستان‌های گرم می‌باشد. بیشینه دما با متوسط ٣٤/٦ درجه سلسیوس در مرداد ماه و متوسط بارندگی سالیانه منطقه مورد مطالعه نیز ۳۸۹/٥ میلی‌متر گزارش شده‌است (جدول ۲). آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار به اجرا درآمد. یکی از عامل‌های آزمایش تاریخ کاشت در دو سطح (دهم اردیبهشت ماه و پنجم تیر ماه) و عامل دوم پنج هیبرید ذرت (سینگل کراس ٧٠٤ و سینگل کراس ٧٢٠ از گروه دیررس، سینگل کراس ٦٠٠ و سینگل کراس ٦٤٧ از گروه متوسط رس و سینگل کراس ۳۰۱ از گروه دیررس) بودند. هر کرت آزمایشی شامل چهار خط به فاصله ٧٥ سانتی‌متر و به طول ٥/٧٦ متر بود که در روی هر خط، ۳۲ بوته به فاصله ۱۸ سانتی متر به صورت دستی کاشته شد. با احتساب ٧٥ سانتی‌متر فاصله خطوط کاشت، تراکم کشت در حدود ٧٥ هزار بوته در هکتار بود. برداشت محصول پس از حذف دو ردیف کناری هر کرت و ٢٥ سانتی‌متر از ابتدا و انتهای هر خط کاشت به عنوان حاشیه، فقط از دو خط وسط هر کرت به مساحت ٨/٦٤ متر مربع انجام شد.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش

بافت خاک	شن (درصد)	سلیت (درصد)	رس (درصد)	pH خاک	درصد اشباع	فسفر قابل جذب (ppm)	پتاسیم قابل جذب (ppm)	نیتروژن کل (درصد)	ماده آلی (درصد)
لومی‌رسی	۱۷	٤٢	٤١	٨	٤٦	۳۰	٤٤٨/٤	۰/۱	۱/٤

نمونه‌برداری در انتهای فصل رشد و رسیدگی فیزیولوژیکی برای اندازه‌گیری عملکرد و اجزای عملکرد ذرت انجام شد. برای نمونه‌برداری در کلیه کرت‌ها با حذف دو ردیف کناری و حذف نیم متر از ابتدا و انتهای سه ردیف وسط، از سطحی معادل ٤/٥ متر مربع بوته-های ذرت به صورت کف بر برداشت و تعداد ۱۰ بوته به طور تصادفی جهت اندازه‌گیری صفات عملکرد دانه و اجزای عملکرد شامل (وزن هزار دانه، طول بلال، عمق دانه، تعداد دانه در ردیف بلال و تعداد ردیف دانه در بلال) انتخاب شد. تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم افزار آماری SPSS انجام و مقایسه میانگین‌ها نیز با استفاده از آزمون حداقل اختلاف معنی‌داری (LSD) در سطح احتمال پنج درصد انجام شد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- مقادیر متوسط ماهانه دما و بارش در ایستگاه تحقیقات کشاورزی مغان طی دو سال زراعی (۱۳۹۲-۹۳)

ماه	درجه حرارت (سانتی‌گراد)						میزان بارندگی (میلی‌متر)	
	حداقل		حداکثر		متوسط			
	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹۲	۱۳۹۳
فروردین	۷/۷	۵/۷	۱۸/۰	۱۸/۹	۱۲/۹	۱۲/۳	۱٤/٤	۲۲/۸
اردیبهشت	۷/۷	۱۳/٥	۱۷/۷	۲۷/۲	۱٤/٤	۲۰/۳	۱٤/۰	۱۷/٦
خرداد	۱٦/۸	۱٦/۹	۳۰/٥	۳۱/۷	۲۳/٦	۲٤/۳	۱٦/۱	۱٦/۱
تیر	۲۰/۷	۲۱/٥	۳۲/۷	۳٤/۹	۲٦/۷	۲۸/۲	٥/۰	۱/۳
مرداد	۲۱/۰	۲۰/۷	۲۹/۸	۳٥/٦	۲٥/٤	۲۸/۱	۱٦/٦	۰/۰
شهریور	۱۸/۹	۱۹/٥	۳۰/۳	۳۱/۷	۲٤/٦	۲٥/٦	۲۸/۹	۲٤/٤
مهر	۱۱/٦	۱۲/۳	۲۲/۷	۲۱/٦	۱۷/۲	۱۷/۰	۲۳/۱	٤۲/۸
آبان	۷/۳	٦/٥	۱٦/۹	۱٥/۱	۱۲/۱	۱۱/۳	۱٥/۷	٤۳/۸
آذر	۰/۹	۳/٦	۱۰/٤	۸/۷	٥/۷	٦/۲	٤۷/٤	۱۱/۸

نتایج و بحث

عملکرد دانه

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها (جدول ۳) نشان داد که اثر سال، تاریخ کاشت و هیبرید بر عملکرد دانه هیبریدهای ذرت در سطح احتمال یک درصد اختلاف معنی‌دار وجود داشت. اثرات متقابل سال × تاریخ کاشت و سال × هیبرید برای عملکرد دانه به ترتیب در سطح احتمال یک و پنج درصد معنی‌دار بود. ولی اثر متقابل تاریخ کاشت × هیبرید و اثر سه جانبه معنی‌دار نبود. مقایسه میانگین اثر متقابل سال × تاریخ کاشت عملکرد دانه ذرت نشان داد که بیشترین عملکرد دانه‌ای ذرت در شرایط آب و هوایی مغان مربوط به تاریخ کاشت دهم اردیبهشت ماه طی دو سال زراعی مورد مطالعه بود (شکل ۱). نتایج مربوط به مقایسه میانگین اثر متقابل سال × هیبرید نشان داد که سینگل کراس ۷۰٤ و سینگل کراس ۷۲۰

دارای بیشترین و پایدارترین مقدار عملکرد دانه-ای طی دو سال زراعی را داشتند. که از لحاظ آماری با سایر سینگل کراس‌های مورد مطالعه اختلاف معنی‌دار داشتند (جدول ٤). در آزمایشی که در دو سال زراعی ۸٤-۱۳۸۳ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گرگان انجام گرفت، بیشترین عملکرد ذرت دانه‌ای سینگل کراس ۷۰٤ مربوط به آرایش کشت دو ردیفه به میزان ۷/۲۳ تن در هکتار و تراکم ۷٥ هزار بوته بود (صابری و همکاران ۱۳۸۹). احتمالا به دلیل استقرار سریع‌تر، تراکم بوته و آرایش کاشت مطلوب و رقابت کمتر، این گیاهان در یک زمان معین ماده خشک و عملکرد دانه بیشتری تولید نمودند. بطور کلی میزان اشعه جذب شده به طور خطی با میزان پوشش برگی یک کانوپی همبستگی دارد (سرمدنیا و کوچکی ۱۳۷۲). جمشیدی و همکاران (۱۳۹٤) اظهار کردند که تاریخ کاشت دوم (۳۰ اردیبهشت ماه) با الگوی کشت دو ردیفه زیگزاگ و تراکم ۷٥ هزار بوته در هکتار و الگوی کشت تک ردیفه با تراکم حدود ۸٥ هزار بوته در هکتار کشت شده در شرایط آب و هوایی زنجان، بهترین وضعیت از لحاظ میزان تولید عملکرد دانه‌ای می‌باشد. مطالعه انجام شده در شرایط آب و هوایی مشهد بین هیبریدهای ذرت دانه-ای، رقم تجاری سینگل کراس ٥۰۰ بیشترین و پایدارترین عملکرد دانه‌ای (۱۳/۸ تن در هکتار) را دارا بود. ولی تفاوت معنی‌داری با سینگل کراس ۷۰٤ نداشت (گلباشی و همکاران ۱۳۸۹). نتایج حاصل از تجزیه پایداری در بین هیبریدهای ذرت دانه‌ای نشان داد که سینگل کراس ۷۰٤ و سینگل کراس ۷۲۰ دارای بیشترین تولید عملکرد دانه‌ای می‌باشند (شیری و بهرامپور ۱۳۹٤).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- تجزیه واریانس عملکرد دانه و اجزای عملکرد هیبریدهای ذرت در دو تاریخ کاشت طی دو سال زراعی

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات					
		عملکرد دانه	وزن هزار دانه	طول بلال	عمق دانه	تعداد دانه در ردیف بلال	تعداد ردیف دانه در بلال
سال	۱	۸۲/۲**	۹٤۲۲۲/۲**	۲۱۵۲/۸**	۱۵/۱**	۸۲/۲**	٤/۷^{ns}
تکرار	٦	۰/۹^{ns}	۲۰۱/۲^{ns}	۱۷۸/۱^{ns}	۰/۱^{ns}	۰/۹^{ns}	۱/۳^{ns}
تاریخ کاشت	۱	۲٦۸/۱**	۸٤٤/۹^{ns}	۳۵۲٤/۵**	۲/۱**	۲٦۸/۱**	۲۹/۲**
هیبرید	٤	۷/۹**	۸۰۰٤/۹**	۸۱٤/۳**	۱/۲**	۷/۹**	۱۱/۱*
سال × تاریخ کاشت	۱	۷۰/۱**	۸۰۰۰/۲**	۲٦۱۰/٦**	۲/۱**	۷۰/۱**	۵/۱^{ns}
سال × هیبرید	٤	٤/۸*	۳۲۲۸/۸**	۱۱٦/٤^{ns}	۱/۱**	٤/۸*	۳/۹^{ns}
تاریخ کاشت × هیبرید	٤	۲/۲^{ns}	۱۰٦۲/۲^{ns}	۱۹۰/۸^{ns}	۰/۱^{ns}	۲/۲^{ns}	۰/۵^{ns}
سال × تاریخ کاشت × هیبرید	٤	۰/٦^{ns}	۲۸۲/۸^{ns}	۲٦/٤^{ns}	۰/۱^{ns}	۰/٦^{ns}	۱/۹^{ns}
خطا	۵٤	۱/٤	٦۲۹/۹	۱۲٦/٦	۰/۱	۳٦/۹	۱۷/۵
C.V. (درصد)		۳۷/۳	۷/٦	۷/۵	۹/۱	۱۰/۹	۱۰/۱

ns، * و ** به ترتیب غیر معنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد می‌باشد.

شکل ۱- عملکرد دانه‌ای ذرت در دو سال و دو تاریخ کاشت

ستون‌های دارای حرف مشترک بر اساس آزمون مقایسهٔ میانگین‌ها فاقد اختلاف آماری معنی‌دار می باشند.

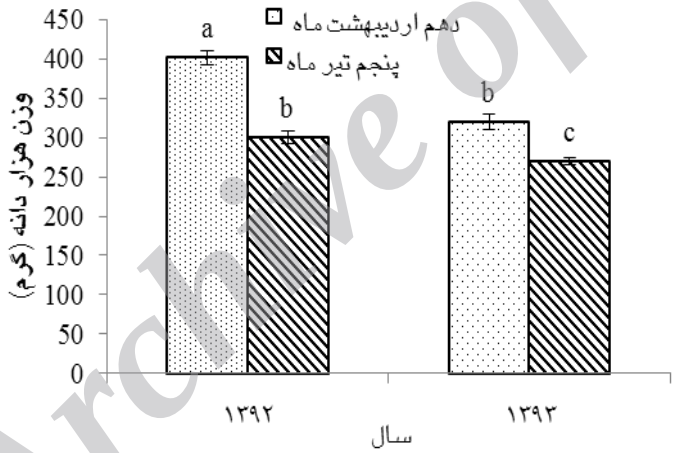
وزن هزار دانه

اثر سال و هیبرید برای وزن هزار دانه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. ولی اثر تاریخ کاشت غیر معنی‌دار بود. وزن هزار دانه فقط برای اثرات متقابل سال × تاریخ کاشت و سال × هیبرید در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار مشاهد شد (جدول ۳). با توجه به شکل ۲، بیشترین وزن هزار دانه طی دو سال زراعی (۹۳-۱۳۹۲) مربوط به تاریخ کاشت دهم اردیبهشت ماه بود. این نتیجه حاکی از آن است که دهم اردیبهشت ماه برای هیبریدهای مورد مطالعه در منطقه مغان مناسب-ترین تاریخ کاشت می‌باشد (شکل ۲). مقایسه میانگین اثر متقابل سال × هیبرید نشان داد که سینگل کراس

Archive of SID

www.SID.ir

۷۰٤ بیشترین وزن هزار دانه در هر دو سال زراعی به خود اختصاص داد (جدول ٤). براساس نتایج حاصل برای وزن هزار دانه سینگل کراس ۷۰٤ و سینگل کراس ۷۲۰ از پایداری مطلوبی برخودار بودند (جدول ٤). در تاریخ کاشت دهم اردیبهشت به دلیل وجود شرایط مساعد جهت انجام فتوسنتز جاری در گیاه و مدت زمان بیشتر جهت انتقال اسیمیلات‌های تولید شده به دانه‌های در حال رشد وزن هزار دانه افزایش می‌یابد، ولی در تاریخ کاشت پنجم تیر ماه به دلیل سیر نزولی دمای هوا گیاه فرصت کمی برای انتقال مواد فتوسنتزی به دانه دارد. با بررسی انجام شده توسط وفا و همکاران (۱۳۹۳) پاسخ هیبریدهای ذرت به تاریخ کاشت در منطقه اصفهان، تاریخ کاشت بر وزن هزار دانه تاثیر معنی‌دار دارد. همچنین بهترین تاریخ کاشت را برای هیبریدهای ذرت مورد مطالعه در منطقه اصفهان سی‌ام خرداد را گزارش کردند. خان و همکاران (۲۰۰۲) اعلام کردند که با تاخیر در تاریخ کاشت وزن تک دانه کاهش می‌یابد. بالاترین وزن هزار دانه در ارقام زودرس به دست آمده یکسان است (ریباوت و همکاران ۲۰۱۲). از طرفی در ارقام زودرس که از کچلی نسبتا بالایی برخوردار هستند و اندازه مخزن ذرت در آن‌ها کاهش یافته، جهت جبران کاهش عملکرد، مخزن خود را با توجه به فراهم بودن مواد فتوسنتزی تنظیم نموده و با افزایش وزن هزار دانه از کاهش شدید عملکرد جلوگیری می‌کند (بزرگمهر و نستری ۱۳۹۳).



شکل ۲- وزن هزار دانه‌ای ذرت در دو سال و دو تاریخ کاشت

ستون‌های دارای حرف مشترک بر اساس آزمون مقایسهٔ میانگین‌ها فاقد اختلاف آماری معنی‌دار می باشند.

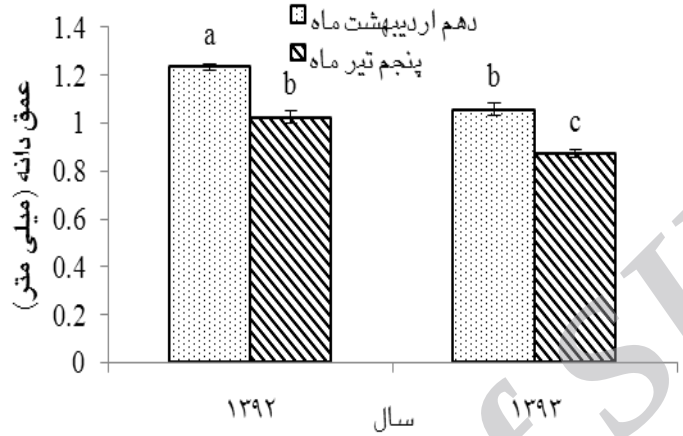
عمق دانه

تجزیه واریانس عمق دانه نشان داد که در سطح احتمال یک درصد اثر سال، تاریخ کاشت و هیبرید معنی‌دار بود. فقط اثرات متقابل سال × تاریخ کاشت و سال × هیبرید برای عمق دانه در سطح یک درصد معنی‌دار مشاهده شد (جدول ۳). براساس نتایج حاصل از مقایسه میانگین اثر متقابل سال × تاریخ کاشت نشان داد که دهم اردیبهشت ماه مطلوب‌ترین تاریخ کاشت طی دو سال زراعی (۹۳-۱۳۹۲) در شرایط آب و هوایی مغان برای عمق دانه هیبریدهای ذرت مورد مطالعه به خود اختصاص داد (شکل ۳). از لحاظ عمق دانه در هیبریدهای ذرت مورد مطالعه در منطقه مغان براساس نتایج حاصله بهترین زمان کاشت دهم اردیبهشت ماه بود. طبق جدول ٤، سینگل کراس ٦۰۰ دارای بیشترین عمق دانه در بین هیبریدهای ذرت مورد مطالعه در منطقه مغان طی دو سال زراعی (۹۳-۱۳۹۲) داشت. گلباشی و همکاران (۱۳۸۹) در مطالعه خود روی صفات

Archive of SID

www.SID.ir

عملکرد و اجزای عملکرد دانه‌ای هیبریدهای ذرت مورد مطالعه در شرایط آب و هوایی مشهد اظهار کردند که هیبرید شماره ٤ از نظر صفات قطر ساقه، قطر بلال، چوپ بلال، تعداد ردیف دانه در بلال و تعداد کل دانه در بلال حائز بالاترین مقادیر نسبت به سایر هیبریدهای بود. ولیکن از عملکرد قابل توجهی برخوردار نبود که دلیل آن را می‌تواند کم بودن عمق دانه و وزن ۳۰۰ دانه نسبت به سایر هیبریدهای مورد مطالعه باشد.



شکل ۳- عمق دانه‌ای ذرت در دو سال و دو تاریخ کاشت

ستون‌های دارای حرف مشترک بر اساس آزمون مقایسهٔ میانگین‌ها فاقد اختلاف آماری معنی‌دار می باشند.

جدول ۴- میانگین عملکرد دانه، وزن هزار دانه و عمق دانه هیبریدهای ذرت در دو سال

سال	هیبرید	عملکرد دانه (تن در هکتار)	وزن هزار دانه (گرم)	عمق دانه (میلی‌متر)
۱۳۹۲	سینگل کراس ۷۰٤	۷/۱cd	۳۷۳/۲b	۱/۲۱b
	سینگل کراس ۷۲۰	۷/۰d	۳۸۷/۹ab	۱/۲۲b
	سینگل کراس ٦۰۰	٦/٥de	۳۲۳/٥c	۱/۲۰b
	سینگل کراس ٦٤۷	٥/۸ef	٤۰۱/۳a	۱/۳۳a
	سینگل کراس ۳۰۰	٤/٥f	۳۳۱/۰c	۱/۲۱b
۱۳۹۳	سینگل کراس ۷۰٤	۹/۱a	۳۱٥/۷cd	۰/۹٦de
	سینگل کراس ۷۲۰	۸/٦ab	۲۹۱/۱de	۰/۹۳de
	سینگل کراس ٦۰۰	۷/٥ bcd	۲۸۸/۳ e	۱/۰۷ c
	سینگل کراس ٦٤۷	۸/۲abc	۳۰۱/٤de	۱/۰۱cd
	سینگل کراس ۳۰۰	۷/٦bcd	۲۷۷/۲e	۰/۸۷e
	$LSD_{5\%}$	۱/۲	۲٥/۰	۰/۱۰

در هر ستون، میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک، در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

طول بلال

تاثیر سال، سطوح تاریخ کشت و هیبرید بر طول بلال در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. فقط اثر متقابل سال × تاریخ کاشت برای طول بلال در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۳). مقایسه میانگین‌ها نشان داد (شکل ٤)، تاریخ کاشت دهم اردیبهشت ماه باعث بیشترین طول بلال طی دو سال زراعی (۹۳-۱۳۹۲)، در شرایط آب و هوایی مغان برای

Archive of SID

www.SID.ir

هیبریدهای ذرت مورد مطالعه شد. مقایسه میانیگن طول بلال برای هیبریدهای مورد مطالعه نشان داد که سیگل کراس ۷۲۰ با ۲۳/۵ سانتی‌متر بیشترین طول بلال را داشت (جدول ۵). در آزمایشی نشان داده شد که تاریخ کاشت بر طول بلال تاثیر می‌گذارد به طوری که بیشترین طول بلال در تاریخ سوم تیر در منطقه گرگان به دست آمد (مختارپور و همکاران ۱۳۸٦). در تاریخ کاشت یکم خرداد ماه بیشینه طول بلال مربوط به سینگل کراس ٦٤٠ با طول ۲۲/٦ سانتی‌متر و کمینه طول بلال مربوط به سینگل کراس ۳۷۰ با طول ۱۵/۵۲ سانتی‌متر و این دو در تاریخ کاشت بیست و چهارم خرداد ماه دوباره به ترتیب با داشتن طول بلال ۲۰/۷۳ و ۱۵/٦۹ سانتی‌متر، بیشینه و کمینه طول بلال را داشتند (رحیمی و همکاران ۱۳۹٤).

شکل ۴- طول بلال ذرت در دو تاریخ کاشت و دو سال

ستون‌های دارای حرف مشترک بر اساس آزمون مقایسهٔ میانگین‌ها فاقد اختلاف آماری معنی‌دار می باشند.

تعداد دانه در ردیف بلال

طبق جدول تجزیه واریانس داده‌ها (جدول ۳)، تعداد دانه در ردیف بلال فقط در بین تاریخ کاشت و هیبریدهای ذرت مورد مطالعه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد. اثرات متقابل آن‌ها غیر معنی‌دار بودند. براساس تعداد دانه در ردیف بلال برای تاریخ کاشت دهم اردیبهشت ماه و پنجم تیرماه به ترتیب ٤۱/۱ و ۳۲/۷ بودند. در نتیجه مطلوب‌ترین تاریخ کاشت برای صفت مذکور دهم اردیبهشت ماه در شرایط آب وهوایی مغان برای هیبریدهای ذرت مورد مطالعه می‌تواند بیان کرد. مقایسه میانگین هیبریدهای مورد مطالعه نشان داد که سینگل کراس ۷۰٤ با ٤۰/٤ بیشترین تعداد دانه در ردیف بلال نسبت به سایر هیبریدهای ذرت داشت (جدول ۵). رحیمی و همکاران (۱۳۹٤) با مطالعه روی هیبریدهای ذرت، تاریخ کاشت برای همه تیمارها با میانگین ۳٦/٤ دانه در ردیف بلال در یک گروه قرار دارند (اثر تاریخ کاشت غیر معنی‌دار). ولی از نظر این صفت، بین هیبریدهای مورد آزمایش اختلاف معنی‌دار وجود داشت. طوریکه سینگل کراس ۷۰٤ دارای بیشترین تعداد دانه در ردیف بلال (٤۲/۹) را گزارش کردند. رقم‌های دیررس با توجه به دراز مدت بودن طول دوره رشدشان افزایش تعداد دانه در ردیف بلال در گیاه ذرت را دارند (سیدشریفی و همکاران ۲۰۰۹). که با نتایج ما مطابقت دارد.

تعداد ردیف دانه در بلال

مطابق نتایج تجزیه واریانس، اثر تاریخ کاشت و هیبرید برای تعداد ردیف دانه در بلال به ترتیب در

Archive of SID

www.SID.ir

سطح احتمال یک و پنج درصد معنی‌دار بود. اثر سال برای صفت مذکور غیر معنی‌دار بود. همچنین اثرات متقابل نیز غیر معنی‌دار مشاهده شد (جدول ۳). میانگین تاریخ کاشت، دهم اردیبهشت ماه و تیر ماه به ترتیب ۱۸/۱ و ۱۶/۹ برای تعداد ردیف دانه در بلال بود. که تاریخ کاشت دهم اردیبهشت ماه دارای بیشترین تعداد ردیف دانه در بلال داشت. مقایسه میانگین هیبریدهای مورد مطالعه نشان داد که سینگل کراس ٦٤٧ با ۱۸/۵ بیشترین تعداد ردیف دانه در بلال نسبت به سایر هیبریدهای ذرت مورد مطالع در منطقه مغان طی دوسال زراعی (۹۳-۱۳۹۲) داشت (جدول ۵). جانس و همکاران (۲۰۱۰) بیان کردند که تاریخ کاشت روی هیبریدهای ذرت تاثیر معنی‌داری دارد. طوریکه تاریخ کاشت نامناسب به علت شرایط محیطی نامساعد در زمان گرده افشانی باعث کاهش تعداد ردیف دانه در بلال می‌شود. بنابراین با توجه به اینکه تاریخ کاشت نامناسب در مرحله گرده افشانی و تلقیح دانه شرایط نامناسبی داشته، میانگین تعداد ردیف دانه در بلال کمتری نسبت به تاریخ کاشت مناسب دارد. بین رقم‌های مورد آزمایش از نظر تعداد ردیف دانه در بلال اختلاف معنی‌داری وجود دارد. طوریکه سینگل کراس ۷۰٤ دارای بیشترین تعداد ردیف دانه در بلال (۱۵/۵) و سیگل کراس ۳۷۰ دارای کمترین تعداد ردیف دانه در بلال (۱۳/۳) بود (رحیمی و همکاران ۱۳۹٤).

جدول ۵- میانگین پنج هیبرید ذرت در طول بلال، تعداد دانه در ردیف بلال و تعداد ردیف دانه در بلال

هیبرید	طول بلال (سانتی‌متر)	تعداد دانه در ردیف بلال	تعداد ردیف دانه در بلال
سینگل کراس ۷۰٤	۱٦/۷c	٤۰/٤a	۲۲/۵b
سینگل کراس ۷۲۰	۱۸/۲ab	۳۸/۳b	۲۳/۵a
سینگل کراس ٦۰۰	۱۸/۵a	۳٦/٤c	۲۲/٦b
سینگل کراس ٦٤۷	۱٦/۹c	۳۵/۹c	۲۳/۰ab
سینگل کراس ۳۰۰	۱۷/۰bc	۳۳/۵d	۲۰/۵c
$LSD_{5\%}$	۱/۲	۱/٤	۰/٦

در هر ستون، میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک، در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

همبستگی ساده صفات

بررسی همبستگی ساده صفات نشان داد که عملکرد دانه با صفات طول بلال، تعداد دانه در ردیف بلال و تعداد ردیف دانه در بلال در گیاه همبستگی مثبت و معنی‌دار و با وزن هزار دانه و عمق دانه همبستگی غیر معنی‌دار داشت (جدول ٦)، که با نتایج دیگر محققین که دریافتند عملکرد دانه با طول بلال، تعداد دانه در ردیف و تعداد ردیف دانه در بلال همبستگی دارد، مطابقت دارد (آشفته بیرگی و همکاران ۱۳۸۹، عبدیان و همکاران ۱۳۸۹). تعداد دانه در ردیف بلال با عمق دانه و طول بلال همبستگی مثبت معنی‌دار دارد. نتایج حاصل از جدول همبستگی ساده نشان داد که عملکرد دانه ذرت با تعداد دانه در ردیف بلال بیشترین ارتباط مثبت معنی-دار وجود دارد (جدول ٦). در کل بیتشرین ارتباط مثبت معنی‌دار بین اجزای عملکرد ذرت با همیگر مربوط به وزن هزار دانه با عمق دانه (۰/۵۹) است. همچنین کمترین همبستگی نیز بین عمق دانه با طول بلال (۰/۲٤-) وجود دارد. جمشیدی و همکاران (۱۳۹٤) گزارش کردند که همبشتگی مثبت و معنی‌داری بین عملکرد دانه با تعداد دانه در بلال و قطر بلال وجود دارد. که با نتایج ما مطابقت دارد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۶-ضرایب همبستگی ساده صفات ذرت

صفات	عملکرد دانه	وزن هزار دانه	عمق دانه	طول بلال	تعداد دانه در ردیف بلال	تعداد ردیف دانه در بلال
عملکرد دانه	۱					
وزن هزار دانه	-۰/۰۷^{ns}	۱				
عمق دانه	۰/۰۲^{ns}	۰/۵۹**	۱			
طول بلال	۰/٤٤**	-۰/۲۸**	-۰/۲٤**	۱		
تعداد دانه در ردیف بلال	۰/۵۱**	۰/۱٤^{ns}	۰/۳٤**	۰/۳٦**	۱	
تعداد ردیف دانه در بلال	۰/۳۲**	۰/۰۱^{ns}	-۰/۰۷^{ns}	۰/۰۱^{ns}	۰/۱۵^{ns}	۱

^{ns} و **: به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی دار در سطح احتمال یک درصد می‌باشد.

نتیجه‌گیری کلی

نتایج این آزمایش در تاریخ‌های مختلف کشت (دهم اردیبهشت و پنجم تیر) طی دو سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ نشان داد که برترین هیبرید از نظر عملکرد دانه سینگل کراس ۷۰٤ می‌باشد که به طور معنی‌داری با سایر هیبریدهای مورد مطالعه در این آزمایش اختلاف دارد. ضعیف‌ترین هیبریدها از نظر عملکرد دانه سینگل کراس ۳۰۰ بود. در مجموع نتایج این آزمایش نشان داد که کشت در دهم اردیبهشت از نظر عملکرد و اجزای عملکرد دانه برتر از پنجم تیر می‌باشد. همبستگی ساده صفات نشان داد که عملکرد دانه با صفات طول بلال، تعداد دانه در ردیف بلال و تعداد ردیف دانه در بلال در گیاه همبستگی مثبت و معنی‌دار و با وزن هزار دانه و عمق دانه همبستگی غیر معنی‌دار داشت.

منابع مورد استفاده

احمدی ک، قلی‌زاده حا، عبادزاده حر، حسین پور ر، حاتمی ف، فضلی ب، کاظمیان ا و رفیعی م، ۱۳۹٤. آمارنامه کشاورزی. وزارت جهاد کشاورزی، معاونت برنامه ریزی و اقتصادی، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات.

استخر ا و چوکان ر، ۱۳۸۵. اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته والد مادری B73 در تولید بذر ذرت هیبرید سینگل کراس ۷۰٤ در استان فارس. مجله نهال وبذر، ۲۲: ۱٦۷-۱۸۵.

آشفته بیرگی م، خاوری خراسانی س، مصطفوی خ، گلباشی م و علیزاده ع، ۱۳۹۰. بررسی عملکرد دانه و صفات وابسته در هیبریدهای جدید ذرت (*Zea mays* L.) با استفاده از روش‌های چند متغیره آماری. مجله زراعت و اصلاح نباتات، ۷ (۱): ۱۱٦-۹۷.

بزرگمهر ج و نستری ح، ۱۳۹۳. بررسی اثر تاریخ کاشت و رقم بر عملکرد و کیفیت ذرت علوفه‌ای. نشریه زراعت، ۱۰۳: ۱٦۰-۱٦٤.

جمشیدی خ، مردانی ر و یوسفی ع‌ر، ۱۳۹٤. ارزیابی عملکرد و اجزای عملکرد دانه ذرت تحت تاثیر تراکم، الگو و تاریخ کاشت. نشریه دانش کشاورزی و تولید پایدار، ۲۵ (٤): ٦۹-۵۹.

رحیمی س، دیهیم فرد ر، صوفی‌زاده س، کامبوزیا ج، نظریان ف و عینی نرگسه ح، ۱۳۹٤. تاثیر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه‌ای اجزای عملکرد و شاخص‌های فیزیولوژیک رشد شش رقم ذرت دانه‌ای در کشور. مجله کشاورزی بوم شناختی، ۵ (۱): ۸۳-۷۲.

سرمدنیا غ و کوچکی ع، ۱۳۷۲. فیزیولوژی گیاهان زراعی (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه فردوسی مشهد.

Archive of SID

www.SID.ir

شیری مر و بهرامپور ت، ۱۳۹٤. تجزیه اثر متقابل ژنوتیپ × محیط با استفاده از روش GGE بای‌پلات در هیبریدهای ذرت دانه‌ای تحت شرایط مختلف آبیاری. تحقیقات غلات، ٥ (۱): ۹٤-۸۳.

صابری ع‌ر، فیض بخش م‌ت، مختارپور ح، مساوات ا و عسکر م، ۱۳۸۹. اثر تراکم بوته و آرایش کاشت بر روی عملکرد و اجزای عملکرد دانه ذرت دانهای رقم سینگل کراس ۷۰٤. مجله به‌زراعی نهال و بذر، ۲٦ (۲): ۱۲۳-۱۳٦.

عبدیان ا، رحیم‌زاده خوئی ف، انوری ساوجبلاغی ک و رحیمی‌زاده 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.

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.

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، ۲ (۱): ۷۵-۸٤.

مختارپور ح، مساوات س‌ا، بزی م‌ت و صابری ع‌ر، ۱۳۸٦. اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر عملکرد کمی و کیفی علوفه ذرت شیرین KSC403 در کشت بهاره. مجله نهال و بذر، ۲۳ (٤): ٤۷۳-٤۸۷.

مردادی، را، کوچکی ع‌ر و نصیری محلاتی م، ۱۳۹۲. تاثیر تغییر اقلیم بر تولید ذرت و ارزیابی تغییر تاریخ کاشت بعنوان راهکارسازگاری در شرایط آب و هوایی مشهد. نشریه دانش کشاورزی و تولید پایدار، ۲۳ (٤): ۱۳۰-۱۱۱.

وفا پ، براری م، دارخال ه و ناصری ر، ۱۳۹۳. نیاز حرارتی و پاسخ هیبریدهای ذرت به تاریخ کاشتهای مختلف در اصفهان. اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی، ۸ (۲): ۱۳٦-۱۲۱.

Bruns HA and Abbas HK, 2006. Planting date effects on *Bt* and non *Bt* corn in the mid-south USA. Journal of Agronomy, 98: 100-106.

Berzsenyi Z and Lap DQ, 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.

Cantarero M.G, Luque SF and Rubiolo OJ, 2000. Effect of sowing date and planting densities on grain number and yield of maize. Journal of Agricultural Science, 17: 3 –10.

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

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.

Jans WWP, Jacobs CMJ, Kruijt B, Elebrs JA, Barendse S and Morrs EJ, 201. Carbon exchange of a maize crop: Influence of phenology. Agriculture Ecosystems and Environment, 139: 325-335.

Ribaut JM, Betran J, Monneveux P and Setter T, 2012. Drought tolerance in maize. In: Bennetzen, JL, Hake SC (Eds.), Handbook of Maize: Its Biology. Springer, New York, pp. 311–34.

Seyed Sharifi R, Sedghi M and Gholipouri A, 2009. Effect of population density on yield and yield attributes of maize hybrids. Research Journal of Biological Science, 4 (4): 375- 379.

Archive of SID

www.SID.ir