نشریه بوم شناسی کشاورزی
جلد ۲، شماره ۱، بهار ۱۳۸۹، ص. ۱۶۶-۱۵۸

Journal of Agroecology
Vol. 2, No. 1, Spning 2010, p. 158-166

واکنش گروههای مختلف رسیدگی هیبریدهای ذرت (*Zea mays* L.) به تاریخ کاشت در منطقه مشهد

رجب چوکان[۱*] و هادی حسن زاده مقدم[۲]

تاریخ دریافت: ۸۹/۱/۲۲
تاریخ پذیرش: ۸۹/۳/۲۲

چکیده

تعداد ۲۰ هیبرید مختلف داخلی و خارجی ذرت (*Zea mays* L.) از پنج گروه رسیدگی در طی دو سال (۱۳۸۶ و ۱۳۸۷) در منطقه مشهد مورد مطالعه قرار گرفتند. این بررسی بصورت کرت های یکبار خرد شده بر پایه طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار به اجرا در آمد که در آن سه تاریخ کاشت (۱۵ اردیبهشت- ۳۰ اردیبهشت و ۱۵ خرداد) در کرت های اصلی و هیبریدها در کرت‌های فرعی قرار داده شدند. نتایج حاصل نشان داد که کشت هیبریدهای دیررس با ریسک بالائی همراه است. در تاریخ کاشت سوم اکثر هیبریدها بجز هیبریدهای زودرس قادر به طی مراحل رشد و نمو بطور کامل نمی باشند. ارقام زودرس بویژه رقم KSC 260 در تاریخ کاشت دوم و سوم و متوسط- زودرس مثل KSC 400 در تاریخ کاشت اول و دوم می‌تواند بدون کاهش عملکرد جایگزین هیبرید دیررس KSC 704 گردند. رقم هیبرید KSC 260 در سال ۱۳۸۶ و ۱۳۸۷ در تاریخ کاشت سوم بترتیب با تولید ۱۳/۸۸۶ و ۱۱/۶۹۸ تن در هکتار با رطوبت مناسب قابل برداشت بود در حالیکه رقم دیررس رایج KSC 704 در همین شرایط با تولیدی معادل ۱۳/۰۰۷ و ۱۶/۲۴۳ تن در هکتار دارای رطوبت دانه حدود دو برابر رقم زودرس بود که از نظر آماری تفاوت معنی داری با عملکرد رقم زودرس نداشت.

واژه های کلیدی: تاریخ کاشت، زودرسی، ذرت، عملکرد دانه

مقدمه

رشد و نمو محصولات شامل ترکیبی از فرآیندهای فیزیولوژیکی و بیوشیمیائی است که توسط محیط حاکم بر محصول تحت تاثیر قرار می‌گیرد. درجه حرارت و طول روز از متغیرهای اصلی محیطی می‌باشند که رشد و نمو گیاه را تحت تاثیر قرار می‌دهند. درجه حرارت یکی از مهمترین وقایع محیطی می‌باشد که رشد، فنولوژی، توسعه و عملکرد محصولات را تحت تاثیر قرار می‌دهد(Adam et al., 1994) . اثر درجه حرارت در رشد و نمو و عملکرد کشت‌های تاخیری از عمده ترین این عوامل در زراعت ذرت ایران است. ازجمله محدودیت‌های موجود در مناطق مختلف، ضرورت انتخاب رقمی است که حدود یک تا دو هفته قبل از فرارسیدن دوره سرما و بارندگی منطقه به مرحلهٔ رسیدن فیزیولوژیک و قابلیت برداشت با رطوبت مناسب دست یابد. در مناطق سرد و سرد معتدل محدودیت طول فصل زراعی باعث محدودیت در استفاده از ارقام دیررس می گردد. در مناطقی که بعلت محدودیت منابع آب موجب می‌گردد تا خاتمه آبیاری غلات، زراعت ذرت به تأخیر افتد این مشکل دو چندان می‌شود. این مسئله از عوامل اصلی محدودکننده توسعه کشت ذرت در استان خراسان رضوی می باشد. زارعین غالباً نگران واکنش ذرت به تاریخ کاشت هستند. توصیه شده است که ذرت به صورت زودهنگام کشت شود زیرا هیبریدهای تمام‌فصل از کل فصل رشد استفاده می‌کنند و پیش از یخبندان کُشنده به بلوغ فیزیولوژیکی رسیده و شروع به خشک شدن می‌کنند و به این ترتیب کاهش هزینهٔ خشک کردن باعث افزایش سود می‌شود (Lauer et al., 1999).

بور و کارتر (Bauer & Carter, 1986) نه تنها میان تاریخ کاشت و عملکرد همبستگی یافتند بلکه متذکر شدند که کاشت دیرهنگام باعث می‌شود که دانه‌ها شکننده‌تر شوند و همین امر باعث بروز مشکلاتی در انبار کردن دانه‌ها می‌شود. روزل و همکاران (Russelle et al., 1987) نیز دریافتند کاشت دیرهنگام موجب کاهش عملکرد و افزایش رطوبت دانه در زمان برداشت می‌شود. استوکبری و مایکل (Stoocksbury & Michaels, 1994) از آمریکای جنوبی گزارش کردند که تأخیر در کاشت به علت بالا بودن دما در شب و همچنین به‌دلیل افزایش تنفس که سبب مصرف ذخائر کربوهیدرات و انتقال کمتر آنها به دانه می‌شود، سبب کاهش عملکرد دانه در ذرت می‌شود. در یک مطالعه دیگر، کوتاه شدن طول روز، زیاد بودن زاویه تابش و افزایش سایه‌اندازی در تاریخ‌های دیرتر دلیل کاهش عملکرد در کشت دیرهنگام ذکر شده‌است (Pendelton &

۱ و ۲- به ترتیب دانشیار مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج و مربی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی.
(*- نویسنده مسئول: E-mail: r_choukan@spii.ir)

(Eyli, 1969). آمهولت و کارتر (Amholte & Carter, 1987) گزارش نمودند که تاریخ‌های کاشت دیر به علت کاهش شاخص حرارتی درجه‌روز رشد بین مرحله کاکل‌دهی و شروع کاهش درجه‌حرارت و در نتیجه، کامل نشدن طول دوره‌رشد مورد توصیه قرار نمی‌دهند. گوپتا (Gupta, 1985) در بررسی اثر تاریخ‌کاشت بر روی ذرت چنین گزارش نمود که تأخیر در کاشت و کشت زود عملکرد دانه را کاهش می‌دهد. وی دلیل کاهش عملکرد در کشت دیرهنگام را کاهش دمای تجمعی دریافتی از زمان کاکل‌دهی تا رسیدن فیزیولوژیکی دانه گزارش داد. گنتر و جونز (Genter & Jones, 1970) اظهار داشتند که تعداد روزهای بعد از کاشت تا ظهور کاکل با تأخیر در کاشت، به‌طور معنی‌داری کاهش می‌یابد. دانگان (Dungan, 1974) گزارش کرده است که سه هفته تأخیر در کاشت منجر به یک هفته تأخیر در ظهور گل‌آذین شده‌است.

بررسی یازده هیبرید با گروههای رسیدگی مختلف نشان داد که هیبریدهای ذرت با دوره رشد کوتاه از مرحلهٔ ظهور تا گلدهی اما دوره رشد بلند از زمان گلدهی تا بلوغ فیزیولوژیکی، به واسطه دریافت مقدار تشعشع بیشتر طی رشد زایشی خود، بالاترین عملکرد دانه و شاخص برداشت را داشتند (Capristo et al.,2007). کاشت دیرهنگام موجب تأخیر در زمان ظهور کاکل و افزایش میزان رطوبت دانه در زمان برداشت می‌شود (Amholte & Carter, 1987). نیلسن و همکاران (Nielsen et al., 2002) در بررسی اثر تاریخ‌کاشت روی مراحل فنولوژیکی تعدادی از هیبریدهای شرق ایالات‌متحده گزارش کردند که تأخیر در زمان‌کاشت ذرت با کوتاه کردن طول دورهٔرشد مؤثر احتمال مصادف شدن مراحل پایانی رشد با دماهای پایین را افزایش می‌دهد. هیکز و همکاران (Hicks et al., 1990) نیز گزارش کردند که تاریخ کاشت علاوه بر تأثیر در رشد و نمو گیاهچه‌ها و رشد اولیه ذرت، ظهور مراحل مختلف فیزیولوژیکی را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد. این تأثیر به نحوی است که تأخیر در کاشت بهاره ذرت به علت افزایش درجه حرارت و طول روز مراحل رشد و نمو ذرت با سرعت بیشتری به وقوع می‌پیوندد (Stevens et al., 1986). بور و کارتر (Bauer & Carter, 1986) با مطالعه تأثیر تاریخ کاشت نشان دادند که کاشت دیرهنگام موجب افزایش شکستگی دانه می شود. عباسی و آتیلاده (Abasi & Atilade, 2005) با هدف ارزیابی تأثیر تاریخ کاشت بر مؤلفه‌های رویشی و گلدهی فنولوژی ذرت، سه رقم ذرت را در پنج تاریخ کاشت در یک دورهٔ دو ساله کشت کردند. زمان ۵۰ درصد تاسل‌دهی به شدت تحت تأثیر رقم قرار داشت. بااین‌حال، مرحلهٔ گلدهی، زمان ۲۵ درصد گرده‌افشانی و مراحل گلدهی بعداز آن به شدت تحت تأثیر تاریخ کاشت و رقم قرار داشتند. کاشت پنج هیبرید با دوره‌های رشد رویشی مختلف نشان داد که کشت زودهنگام باعث افزایش رشد زایشی و کشت دیرهنگام موجب افزایش رشد رویشی اولیه می‌شود. در گیاهانی که دیر کشت شده بودند برگ‌ها با سرعت بیشتری ظاهر شدند اما تاریخ کاشت هیچ تأثیری بر تعداد نهایی برگ‌ها نگذاشت (Rácz et al., 2003). با توجه به مطالب فوق می‌توان گفت که دما می‌تواند برای رشد رویشی و زایشی ذرت عامل محدودکننده‌ای باشد.

این مطالعه بمنظور بررسی اثر تاریخ کاشت تأخیری بر فنولوژی، عملکرد و رسیدن هیبریدهای مختلف ذرت دانه ای از گروههای مختلف رسیدگی در منطقه سرد- معتدل مشهد به اجرا درآمد.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق ۲۰ هیبرید داخلی و خارجی در پنج گروه رسیدگی ۲۰۰ و ۳۰۰ (KSC260، KSC250، KSC320 و DC370)، ۴۰۰ (BC404، OSSK444، OSSK499 و KSC400)، ۵۰۰ (BC504، OSSK552، NS540 و KSC500) ، ۶۰۰ (OSSK602، BC678، BC666 و KSC647) و ۷۰۰ (KSC704، KSC700، OSSK713 و KSC720) در طی دوسال (۱۳۸۶ و ۱۳۸۷) در منطقه طرق مشهد مورد مطالعه قرار گرفتند. این بررسی بصورت کرت های یکبار خرد شده بر پایه طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار به اجرا در آمد که در آن سه تاریخ کاشت (۱۵ اردیبهشت – ۳۰ اردیبهشت و ۱۵ خرداد) در کرت های اصلی و ۲۰ هیبرید مورد بررسی در کرت های فرعی قرار داده شدند. هر گروه از هیبریدها نیز در تراکم معمول و توصیه شده خود کشت شدند بطوریکه گروه ۷۰۰ در تراکم ۷۰ هزار، گروه ۶۰۰ در تراکم ۷۰ هزار، گروه ۵۰۰ در تراکم ۷۴ هزار، گروه ۴۰۰ در تراکم ۷۵ هزار و گروه ۲۰۰ و ۳۰۰ نیز در تراکم ۸۰ هزار بوته در هکتار کشت شدند. بدین ترتیب که هر هیبرید در ۱۶ کپه‌های با فاصله ۷۵ سانتیمتر کشت گردیدند. بمنظور دستیابی به تراکم مورد نظر در هر گروه رسیدگی، فاصله کپه‌ها در گروههای ۷۰۰ و ۶۰۰ برابر ۳۸ سانتیمتر، در گروههای ۵۰۰ و ۴۰۰ برابر ۳۵/۵ سانتیمتر و در گروههای ۲۰۰ و ۳۰۰ برابر ۳۳ سانتیمتر بودند. در هر یک از تاریخ های کاشت برای هر کدام از هیبریدهای تاریخ های سبز شدن، تاریخ ظهور کاکل، تاریخ رسیدن فیزیولوژیک و تاریخ رسیدن رطوبت دانه به ۲۰ درصد ثبت گردیده و در زمان برداشت، درصد چوب بلال و درصد رطوبت دانه اندازه‌گیری شده و در نهایت عملکرد دانه بر مبنای ۱۴ درصد رطوبت تعیین شد.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس مرکب دو ساله (جدول ۱) نشان داد که اثر تاریخ کاشت در مورد صفات تعداد روز تا گلدهی، طول دوره پرشدن دانه و عملکرد دانه معنی دار بود. اثر هیبرید نیز برای صفات تعداد روز تا گلدهی، طول دوره پرشدن دانه، تعداد روز تا رسیدن فیزیولوژیک و تعدا روز تا رسیدن دانه به رطوبت ۲۰ درصد معنی دار بود. اثر متقابل تاریخ کاشت × هیبرید فقط برای تعداد روز تا رسیدن به رطوبت ۲۰درصد دانه معنی دار است.

جدول ۱- تجزیه واریانس مرکب دو ساله (۸۸ - ۱۳۸٦) صفات مختلف در هیبریدهای ذرت در منطقه مشهد

Table 1- Two years combined analysis variance (2007-2009) of different characteristics of corn hybrids in Mashhad

منابع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی df	تعداد روز تا گلدهی Days to flowering	تعداد روز تا رسیدن فیزیولوژیک Days to physiological maturity	تعداد روز تا رسیدن به رطوبت ۲۰درصد دانه Days to 20% grain moisture	طول دوره پرشدن دانه Grain filling period	عملکرد دانه Grain yield
سال Year (Y)	1	1054.204*	1122.337**	4446.204**	8845.204**	2213.994**
تکرار (سال) Rep./Y	4	17.021	10.521	25.254	83.021	12.455
تاریخ کاشت Planting Date (D)	1	932.204**	495.938*	63.037^{ns}	490.204^{ns}	41.977*
تاریخ کاشت × سال D×Y	1	333.704**	397.838*	1.838	19.838^{ns}	60.960*
خطا (a) Error (a)	4	9.754	39.288	57.512	113.296	4.630
هیبرید Hybrid (H)	19	123.552**	114.862*	443.083**	862.467**	4.185^{ns}
هیبرید × سال H×Y	19	18.950^{ns}	165.838**	49.494^{ns}	83.923**	6.758^{ns}
هیبرید × تاریخ کاشت H×D	19	12.230^{ns}	69.069^{ns}	49.660^{ns}	70.380**	5.920^{ns}
هیبرید × تاریخ کاشت × سال H×D×Y	19	14.660^{ns}	30.109^{ns}	38.390^{ns}	26.206^{ns}	10.253*
خطا (b) Error(b)	152	13.322	60.479	35.493	25.325	5.536

ns، * و ** به ترتیب بی معنی و معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد

^{ns}, * and ** are non- significant and significantly at α=0.01, respectively.

بیشترین تعداد روز تا گلدهی هیبریدهای گروه FAO700 (جدول ۲) شامل OOSK713, KSC704, KSC720 KSC700 تعلق دارد که بعد از آن هیبریدهای گروه FAO600 قرار دارد. هیبریدهای OOSK552 و NS540 نیز در بین این گروه دیده میشود. درگروههای بعدی مخلوطی از گروههای رسیدگی FAO500 و FAO400وFAO300 و بالاخره FAO200 قرار گرفته اند. بنظر می رسد علی رغم اینکه گروه بندیFAO بر اساس تعداد روز تا مراحل فنولوژیکی بالاخص رسیدن میباشد، از نظر تعداد روز تا گلدهی هماهنگی لازم بین گروههای رسیدگی با کاهش گروه FAO آنها از بین می‌رود. بررسی طول دوره پر شدن دانه (جدول ۲) در مقایسه با تعداد روز تا گلدهی این امر را بیشتر مشخص می نماید. گروههایFAO700، طول دوره پر شدن دانه کوتاهتری نسبت به تعداد روز تا گلدهی نشان می دهند . بعبارت دیگر، دوره رویشی در این گروه از هیبریدها طولانی تر از طول دوره زایشی آنها است. بر عکس، در هیبریدهای متوسط رس یا بعبارت دیگر دیررس- متوسط رس (FAO600) بجز موارد خاص و استثنایی، طول دوره پرشدن دانه در آنها طولانی تر از ارقام دیررس است. در این گروه طول دوره رویشی و زایشی کم و بیش یکسان است (جدول ۲). دیور و همکاران (Dwyer et al., 2003) در مطالعات خود دریافتند که میزان GDD ازکاشت تا رسیدن فیزیولوژیک در هیبریدهای دیررس بیشتر از هیبریدهای میان‌رس و زودرس است ونتیجه گرفتند که هیبریدهای دیررس طی فصل رشد GDD بیشتری برای تکمیل دوره رشد رویشی نیاز دارند، ولی GDD دوره رشد زایشی آنها کمتر است. لذا سرعت پر شدن دانه در هیبریدهای دیررس بیشتر از هیبریدهای میان‌رس و زودرس خواهد بود. با این حال این مسئله عمومیت نداشته و در گروههای FAO500 وFAO400 تناقضاتی وجود دارد. هیبریدهای تجارتی KSC500 و KSC400 تقریباً دوره رویشی و زایشی یکسانی را نشان می‌دهند در حالیکه در هیبرید NS540 دوره زایشی حدود ۱۰ روز کوتاهتر از دوره رویشی است. هیبرید KSC260 که کوتاهترین دوره رویشی را در بین هیبریدهای مورد بررسی در گروههای مختلف رسیدگی داشت، از نظر دوره زایشی در حد نیمه متوسط قرار دارد. طول دوره‌های رویشی و زایشی در این هیبرید نیز تقریباً مشابه است. در حالیکه هیبریدزودرس KSC320 کوتاهترین طول دوره زایشی را نشان می‌دهد که حدود دو هفته کوتاهتر از دوره رویشی آن می‌باشد.

هیبرید KSC400 که در مقایسه با سایر هیبریدها از کوتاهترین دوره رویشی بعد از هیبرید KSC260 برخوردار بود، در دوره زایشی جزء هیبریدهای با دوره زایشی طولانی محسوب گردید. بطور کلی دوره زایشی در هیبریدهای دیررس حدود دو هفته کمتر از دوره رویشی آنها بود. دوره زایشی در این گروه از هیبریدها کوتاهتر از گروههای متوسط رس FAO600 و FAO500 بود. از نظر تعداد روز تا رسیدن فیزیولوژیک، هیبریدهای دیررس FAO700 طولانی ترین دوره رشد و نمو را داشتند (جدول۲). در این بین هیبریدهای DSSK602 و BC678 که متعلق به گروه رسیدگی FAO600 می‌باشند نیز جزء هیبریدهای با طول دوره رشدونمو طولانی قرار گرفتند. بطور کلی صرف نظر از این دو مورد استثناء، طول دوره رشد و نمو در گروههای بعدی بتدریج روند کاهشی نشان میدهد. در این بین هیبریدهای NS540، OSSK552 و KSC500 نیز از نظر طول دوره رشد و نمو مشابه گروه FAO600 می‌باشند. در حالیکه هیبریدهای گروه FAO400 بجز در مورد KDC370، در یک گروه مشابه قرار میگیرند. هیبرید KSC260 با ۱۱۳ روز تا رسیدن فیزیولوژیک، کوتاهترین طول دوره رشد و نمو تا رسیدگی فیزیولوژیک را دارد که هیبریدهای KSC320 و KSC250 بترتیب با میانگین ۱۱۴/۶ و ۱۱۵/۸ روز در رده بعدی قرار دارند. هیبرید KSC260 طول دوره زایشی مشابه KSC704 دارد در حالیکه طول دوره رویشی آن حدود ۱۰ روز کمتر است. نکته قابل توجه این است که هیبرید BC504 که در گروه هیبریدهای FAO500 می‌باشد، در این بررسی جزء هیبریدهای با طول دوره رشد و نمو کوتاه قرار می‌گیرد.

در زراعت ذرت در مناطق سرد و سرد معتدل، هیبریدهای مورد کشت بایستی قبل از فرا رسیدن فصل بارندگی، سرما و یخبندان قابل برداشت باشد. اصولاً برداشت با کمباین بایستی در رطوبت کمتر از ۲۰درصد انجام گیرد. بررسی تعداد روز لازم برای رسیدن به رطوبت قابل برداشت ۲۰ درصد دانه (جدول ۲) نشان می‌دهد که هیبریدهای دیررس بیشترین مدت را از کاشت تا رسیدن به رطوبت قابل برداشت لازم دارند. بطوریکه از زمان رسیدن فیزیولوژیک بطور متوسط حدود ۲۵– ۲۰ روز تا رسیدن به رطوبت ۲۰ درصد دانه طول کشیده است. در این بین هیبرید دیررس - متوسط رس OSSK602 علی‌رغم اینکه جزء هیبریدهایی می‌باشد که بیشترین تعداد روز از سبز شدن تا رسیدن به رطوبت ۲۰ درصد دانه دارا می‌باشد، ولی طول دوره کاهش رطوبت آن از زمان رسیدن فیزیولوژیک حدود دو هفته بوده است (جدول ۲).

هیبریدهای گروه FAO600 و FAO500 در حد متوسطی از نظر تعداد روز تا رسیدن به رطوبت ۲۰ درصد دانه لازم دارند. بطوریکه در این گروهها حدود ۲۰ روز بطور میانگین کاهش رطوبت دانه بعد از رسیدن فیزیولوژیک طول می‌کشد.

جدول ۲- مقایسه میانگین دو ساله (۸۸ - ۱۳۸٦) هیبریدهای ذرت برای صفات مختلف در منطقه مشهد

Table 2- Two years means comparison (2007-2009) of corn hybrids for different characteristics in Mashhad

نام هیبرید Hybrid name	تعداد روز تا گلدهی Days to flowering (days)	روز تا رسیدن فیزیولوژیک Days to physiological maturity (days)	روز تا رسیدن به رطوبت ۲۰درصد دانه Days to 20% grain moisture (days)	دوره پرشدن دانه Grain filling period (days)	عملکرد دانه (تن در هکتار) Grain yield ($t.ha^{-1}$)
KSC 260	59.17 g	113.0 h	126.4 h	154.4 ab	11.03 a
KSC 250	64.00 def	115.8 h	134.3 g	52.42 bc	10.88 a
KSC 320	64.58 cdef	114.6 h	133.3 g	50.75 c	11.54 a
KDC 370	62.50 efg	119.1 efgh	135.0 g	60.08 abc	10.29 a
BC 404	64.83 cdef	120.1 defgh	133.4 g	58.42 abc	10.42 a
OSSK 444	61.83 fg	119.1 efgh	134.8 g	59.00 abc	11.52 a
OSSK 499	64.33 def	118.5 fgh	139.3 fg	54.83 abc	11.08 a
KSC 400	61.67 fg	118.8 efgh	136.1 g	59.08 abc	11.19 a
BC 504	64.17 def	117.7 gh	133.7 g	56.33 abc	11.24 a
OSSK 552	67.67 abcd	125.0 bcdef	144.4 def	55.00 abc	10.59 a
NS 540	67.17 abcd	125.8 abcde	145.2 de	57.33 abc	11.14 a
KSC 500	64.58 cdef	124.3 cdefg	143.0 ef	60.25 abc	11.28 a
OSSK 602	68.83 abc	132.1 ab	151.9 abc	60.17 abc	11.47 a
BC 678	68.33 abcd	130.8 abc	149.4 abcd	63.67 a	12.58 a
BC 666	65.83 bcdef	126.3 abcd	146.0 cde	62.17 ab	12.01 a
KSC 647	66.58 abcde	126.9 abcd	149.7 abcd	58.00 abc	12.15 a
KSC 704	69.75 ab	129.0 abc	151.3 abc	56.00 abc	11.62 a
KSC 700	70.92 a	132.8 a	155.2 a	56.92 abc	11.91 a
OSSK 713	68.92 abc	129.1 abc	148.5 bcde	57.00 abc	10.71 a
KSC 720	70.58 a	127.9 abc	154.4 ab	55.17 abc	11.72 a

* میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون، اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد ندارند.

* Means within a column followed by the same letters are not significantly different at α=0.05.

سایر هیبریدها نیز حدود ۲۰ روز جهت کاهش رطوبت دانه به ۲۰درصد زمان لازم دارند. در این مورد هیبریدهای KSC250 و BC404 وKSC260 طول دوره کاهش رطوبت حدود دو هفته بوده است. بررسی میانگین عملکرد دانه در هیبریدهای مختلف نشان میدهد که هیچیک از هیبریدها علی رغم تفاوت گروه رسیدگی آنها اختلاف معنی داری از نظر عملکرد دانه نشان نمی‌دهند. هیبرید BC648 با ۱۲/۵۸۰ تن در هکتار و هیبرید KDC370 با ۱۰/۲۹۰ تن در هکتار و کمترین عملکرد دانه را بخود اختصاص دادند. هیبریدهای زودرس KSC260 با ۱۱/۰۳۰ ، KSC250 با ۱۱/۵۴۰ تن در هکتار در وضعیت نسبتاً خوبی در مقایسه با رقم شاهد KSC704 با ۱۱/۶۲۰ تن در هکتار قرار دارند. بررسی میانگین های اثر متقابل و تاریخ کاشت × هیبرید (جدول ۳) برای صفت تعداد روز تا گلدهی نشان می‌دهد که هیبریدهای مختلف بطور کلی تفاوت قابل توجهی را در بین دو تاریخ کاشت از نظر این صفت نشان نمی‌دهند. در این مورد نیز هیبرید KSC260 با ۱۲ روز کاهش طول این دوره تفاوت آماری معنی داری نشان می‌دهد. طول دوره پر شدن دانه در دو تاریخ کاشت در هیچ یک از هیبریدها تفاوت معنی داری نشان نمی‌دهد (جدول ۳).

استیونز و همکاران (Stevens et al., 1986) در مطالعه فواصل گرمائی بین کاشت تا تشکیل لایه سیاه (رسیدن فیزیولوژیک) در نبراسکا گزارش کردند که با تأخیر در کاشت در یک هیبرید این فاصله کاهش، در هیبرید دیگر ثابت و در هیبرید سوم افزایش نشان داده است. در این مطالعه فاصله گرمائی بین کاشت تا رسیدن در هیبرید MO17 × B73 (همان KSC 704) با تأخیر اولیه کاهش ولی با تأخیر بیشتر افزایش یافته است. تعداد روز از سبز شدن برای رسیدن به رطوبت ۲۰ درصد نیز تفاوت معنی داری بین دوتاریخ کاشت برای هیبریدهای مختلف نشان نمی‌دهد. کوتاهترین طول دوره کاهش رطوبت دانه مربوط به هیبرید KSC260 در تاریخ کاشت اول است که در تاریخ کاشت دوم به بیش از دو هفته افزایش یافته است. هیبریدهای دیررس و دیررس- متوسط رس تفاوت قابل توجهی را از نظرطول دوره کاهش رطوبت در تاریخ کاشت اول و دوم نشان نمی-دهند بطوریکه طول این دوره در این گروه از هیبریدها حدود ۲۵- ۲۰ روز می باشد. در گروههای متوسط رس و متوسط- زودرس طول دوره از تاریخ کاشت اول از حداکثر دو هفته به نزدیک به ۲۰ روز افزایش داشته است. در این بین هیبریدهای KSC250 و KSC320 از ۲۰ روز در تاریخ کاشت اول به حدود دو هفته در تاریخ کاشت دوم کاهش نشان می‌دهد.

جدول ۳- مقایسه میانگین دوساله صفات هیبریدهای ذرت در دو سال زراعی۸۷-۱۳۸۶ و ۸۸-۱۳۸۷

Table 3- Two years means comparison (2007-2009) of corn hybrids from planting to flowering and filling period of grain in Mashhad

هیبریدها Hybrids	تاریخ کاشت Planting date			
	Days to flowering (day)	تعدا روز تا گلدهی (روز)	Grain filling period (day)	طول دوره پر شدن دانه (روز)
	May,5th ۱۵ اردیبهشت	May,20th ۳۰ اردیبهشت	May,5th ۱۵ اردیبهشت	May,20th ۳۰ اردیبهشت
KSC260	65.00 defghijk*	53.33 l	50.33 ab	63.33 ab
KSC250	66.17 bcdefghijk	61.83 hijk	50.67 ab	54.17 ab
KSC320	67.17 abcdefghi	62.00 hijk	49.33 b	52.17 ab
KDC370	64.00 efghijk	61.00 ijk	59.67 ab	60.50 ab
BC404	66.00 bcdefghijk	63.67 efghijk	59.17 ab	57.67 ab
OSSK444	64.00 efghijk	59.67 k	56.83 ab	61.17 ab
OSSK499	66.17 bcdefghijk	62.50 ghijk	53.50 ab	56.17 ab
KSC400	63.00 fghijk	60.33 jk	59.17 ab	59.00 ab
BC504	65.33 defghijk	63.00 fghijk	55.17 ab	57.50 ab
OSSK552	69.67 abcdef	65.67 cdefghijk	51.83 ab	58.17 ab
NS540	68.50 abcdefgh	65.83 bcdefghijk	57.50 ab	57.17 ab
KSC500	65.67 cdefghijk	63.50 efghijk	55.67 ab	64.83 a
OSSK602	71.00 abcd	66.67 abcdefghij	57.67 ab	62.67 ab
BC678	70.00 abcde	66.67 abcdefghij	62.83 ab	64.50 a
BC666	67.17 abcdefghi	64.50 defghijk	61.33 ab	63.00 ab
KSC647	68.33 abcdefgh	64.83 defghijk	62.17 ab	53.83 ab
KSC704	72.17 abc	67.33 abcdefghi	54.83 ab	57.17 ab
KSC700	73.00 a	68.83 abcdefg	51.00 ab	62.83 ab
OSSK713	71.00 abcd	66.83 abcdefghij	55.83 ab	58.17 ab
KSC720	72.33 ab	68.83 abcdefg	56.17 ab	54.17 ab

* میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون، اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد ندارند.

* Means within a column followed by the same letters are not significantly different at α=0.05.

جدول ٤- مقایسه میانگین دو ساله (۸۸ - ۱۳۸٦) هیبریدهای ذرت برای تعداد روز تا رسیدن فیزیولوژیک و رطوبت ۲۰درصد دانه در منطقه مشهد

Table 4- Two years means comparison (2007-2009) of corn hybrids from planting to physiological maturity and 20% grain humidity time in Mashhad

هیبریدها Hybrids	تاریخ کاشت Planting date			
	روز تا رسیدن فیزیولوژیک (روز) Days to physiological maturity (day)		روز تا رسیدن به رطوبت ۲۰درصد دانه (روز) Days to grain moisture 20% (day)	
	۱۵ اردیبهشت May, 5th	۳۰ اردیبهشت May, 20th	۱۵ اردیبهشت May, 5th	۳۰ اردیبهشت May, 20th
KSC260	114.7 jkl	111.3 l	125.3 m	127.5 lm
KSC250	116.5 ijkl	115.0 jkl	137.8 fghijk	130.7 klm
KSC320	117.0 hijkl	112.2 kl	136.3 ghijkl	130.2 klm
KDC370	121.7 cdefghijkl	116.5 ijkl	134.2 ijkl	135.8 ghijkl
BC404	121.8 cdefghijkl	118.3 fghijkl	133.8 ijklm	133.0 jklm
OSSK444	121.2 defghijkl	117.0 hijkl	131.7 klm	138.0 fghijk
OSSK499	119.7 efghijkl	117.3 ghijkl	135.5 ghijkl	143.2 defgh
KSC400	119.0 efghijkl	118.7 fghijkl	134.3 hijkl	137.8 fghijk
BC504	117.3 ghijkl	118.0 fghijkl	130.2 klm	137.2 ghijk
OSSK552	122.2 bcdefghijk	127.8 abcdefgh	142.7 defghi	146.2 cdef
NS540	126.2 bcdefghi	125.5 bcdefghij	141.2 efghij	149.2 abcde
KSC500	121.3 cdefghijkl	127.3 abcdefghi	136.3 ghijkl	149.7 abcde
OSSK602	132.0 abcd	132.2 abc	148.8 abcde	155.0 abc
BC678	132.8 ab	128.7 abcdef	149.2 abcde	149.7 abcde
BC666	127.2 abcdefghi	125.5 bcdefghij	143.3 defg	148.7 abcde
KSC647	129.8 abcde	124.0 bcdefghij	147.7 bcde	151.7 abcd
KSC704	131.2 abcd	126.8 abcdefghi	151.2 abcd	151.5 abcd
KSC700	128.0 abcdefg	137.5 a	153.5 abc	156.8 a
OSSK713	128.5 abcdef	129.7 abcde	148.3 abcde	148.7 abcde
KSC720	128.8 abcdef	127.0 abcdefghi	155.3 ab	153.5 abc

* میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون، اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد ندارند.

* Means within a column followed by the same letters are not significantly different at α=0.05.

هیبریـــدهای KDC370 و BC404 و OSSK444 و BC504 بترتیب از ۱۳، ۱۲، ۲۰ و ۱۹ روز طول دوره کاهش رطوبـت در تـاریخ کاشت اول به ترتیـب بـه ۱۹،۱۵، ۲۰و ۱۹ روز در تـاریخ کاشـت دوم افزایش یافته است. بدین ترتیـب بـه نظـر مـی‌رسـد سـرعت کـاهش رطوبت دانه بعد از رسیدن فیزیولوژیک در تاریخ کاشـت اول بـیش از تاریخ کاشت دوم مـی‌باشـد و در ایـن بـین هیبریـدهای KSC260 ، KDC370، BC404، OSSK444 و BC504 در بـین هیبریـدهای زودرس و زودرس - متوسـط رس و هیبریـد KSC500 در بـین هیبریدهای متوسط رس و بالاخره BC666 در بین هیبریـدهای دیـر رس- متوسط رس بالاترین سرعت کاهش رطوبت را بخود اختصاص داده اند. با این حال در تاریخ کاشت دوم نیز سـرعت کـاهش رطوبـت هیبریدهای KSC250، BC404 و KSC400 قابل توجـه مـی‌باشـد. هیبرید شاهد KSC704 تفاوت قابل توجهی در بین دو تاریخ کاشـت از نظر طول این دوره نشان نمی‌دهـد بطوریکـه طـول مـدت کـاهش رطوبت آن در تاریخ کاشت اول حدود ۲۰ روز و در تـاریخ کاشـت دوم حدود ۲۵ روز می‌باشد. در بررسی میانگین عملکـرد دانـه هیبریـدهای مختلف (جدول ۲)، تفاوت آماری معنی داری بـین هیبریـدها مـشاهده نگردید. بررسی میانگین اثر متقابـل تـاریخ کاشـت × هیبریـد از نظـر عملکرد دانه (جدول ۵) نشان داد که بطور کلی از تاریخ کاشت اول به دوم عملکرد هیبردهای دیررس و سپس متوسـط رس، کـاهش یافتـه است در حالیکه در هیبریدهای زودرس تر تفاوت چندانی بین عملکـرد در تاریخ کاشت اول و دوم مشاهده نمی گردد.

گوپتا (Gupta, 1985) در بررسی اثر تاریخ‌کاشـت بـر روی ذرت چنین گزارش نمود که تأخیر در کاشت و کشت زود، عملکـرد دانـه را کاهش می‌دهـد. وی دلیـل کـاهش عملکـرد در کـشت دیرهنگـام را کـاهش دمـای تجمعـی دریـافتی از زمـان کاکـل‌دهـی تـا رسـیدن فیزیولوژیکی دانه گزارش داد. استاکسبری و مایکـل (Stoocksbury & Michaels, 1994) از آمریکای جنوبی گزارش کردند که تأخیر در کاشت به علت بالا بودن دمـا در شـب و همچنـین بـه‌دلیـل افـزایش تنفس که سبب مصرف ذخائر کربوهیدرات و انتقال کمتر آنها به دانـه می‌شود، سبب کاهش عملکرد دانه در ذرت می‌شود. پتانسیل عملکـرد ارقام دیررس در تاریخ‌های کاشت متأخر درمقایسه با ارقامی بـا طـول دورهٔرشد کوتاه‌تر به‌شدت کاهش می‌یابد (Hicks et al., 1990).

نکته قابل توجه در سه تـاریخ کاشـت اول (۱۵ اردیبهـشت)، دوم (۳۰ اردیبهشت) و سوم (۱۵ خرداد) این است که بطور کلـی در تـاریخ کاشت اول در سال ۱۳۸۶ رسیدن فیزیولوژیک در گروههـای مختلـف

از اوایل تا اواخر شهریور ماه بوده است، در حالیکه در سال ۱۳۸۷ این مرحله در اواسط شهریور تا دهه اول مهر ماه اتفاق افتاده است.

جدول ۵- مقایسه میانگین دو ساله (۸۸ - ۱۳۸٦) هیبریدهای ذرت برای صفت عملکرد دانه (تن در هکتار) در منطقه مشهد

Table 5- Two years means comparison (2007-2009) of corn hybrids for grain yield (t.ha^{-1}) in Mashhad

هیبرید Hybrids	تاریخ کاشت Planting date	
	۱۵ اردیبهشت May, 5th	۳۰ اردیبهشت May, 20th
KSC260	11.04 abc	11.02 abc
KSC250	11.14 abc	10.63 abc
KSC320	11.46 abc	11.63 abc
KDC370	10.36 abc	10.22 abc
BC404	11.42 abc	9.407 bc
OSSK444	10.95 abc	12.09 ab
OSSK499	12.19 ab	9.971 abc
KSC400	11.17 abc	11.20 abc
BC504	11.56 abc	10.92 abc
OSSK552	11.35 abc	9.832 abc
NS540	11.94 ab	10.34 abc
KSC500	10.31 abc	12.25 ab
OSSK602	11.65 abc	11.29 abc
BC678	13.07 a	12.09 ab
BC666	12.64 ab	11.38 abc
KSC647	11.71 abc	12.59 ab
KSC704	12.36 ab	10.88 abc
KSC700	12.94 a	10.88 abc
OSSK713	12.89 a	8.533 c
KSC720	12.58 ab	10.87 abc

* میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون، اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد ندارند.

* Means within a column followed by the same letters are not significantly different at α=0.05.

رسیدن به رطوبت قابل برداشت نیز در این تاریخ کاشت به ترتیب از اواخر شهریور تا اوایل مهرماه و اوایل مهر تا اواخر مهر بوده است. در تاریخ کاشت دوم در سال ۱۳۸۶ رسیدن فیزیولوژیک از اواخر دهه دوم شهریور تا اوایل مهرماه و در سال ۱۳۸۷ از اوایل مهرماه تا آخر دهه دوم مهرماه بوده است. این زمان برای رسیدن به رطوبت قابل برداشت به ترتیب از اواخر شهریور تا اواخر دهه دوم مهرماه و اواخر دهه دوم مهر ماه تا دهه اول آبان بوده است .نکته قابل توجه این است که در تاریخ کاشت در سال ۱۳۸۶ فقط ارقام زودرس به رسیدن فیزیولوژیک رسیدند و سایر ارقام به جهت وقوع یخبندان در اوایل مهر ماه دچار سرمازدگی شدند. در سال ۱۳۸۷ کلیه ارقام به رسیدن فیزیولوژیک (دهه اول تا آخر مهر ماه) رسیدند ولی فقط ارقام زود رس قادر به کاهش رطوبت دانه به ۲۰درصد قبل از وقوع یخبندان (اوایل آبان) و سرما زدگی گردیدند در این بین مناسب ترین هیبرید در تاریخ کاشت سوم هیبرید KSC260 می‌باشد. این هیبرید در سال ۱۳۸۶ با حداقل رطوبت قابل برداشت عملکردی معادل ۱۳/۸۹۶ تن در هکتار تولید نمود. رطوبت دانه در این هیبرید در زمان برداشت (۱۲ آبان ماه) ۱۳/۷درصد بوده است در حالیکه رقم دیررس شاهد KSC704 با ۱۳/۰۰۷ تن در هکتار و در همین تاریخ برداشت رطوبت معادل ۲۸درصد را دارا بوده است . هیبرید های KSC320 و BC404 به ترتیب عملکردی معادل ۱۲/۲۴۹ تن در هکتار (رطوبت ۲۲/۵ درصد) و ۱۳/۱۷۹ تن در هکتار (رطوبت ۲۰/۶درصد) در این تاریخ کاشت تولید نموده است. در سال ۱۳۸۷ ، هیبریدهای KSC260 ، KSC320 ، BC404 و هیبرید شاهد تجارتی KSC704 به ترتیب عملکرد معادل ۱۱/۶۹۸ تن در هکتار (رطوبت ۱۵/۵درصد)، ۹/۷۸۱ تن در هکتار (با رطوبت ۲۰/۲درصد)، ۱۲/۱۶۷ تن در هکتار (با رطوبت ۲۱/۱۳درصد) و ۱۶/۲۴۳ تن در هکتار (با رطوبت ۲۶/۸۷ درصد) را تولید نموده اند. با توجه به شرایط فوق و همچنین با در نظر گرفتن این مسئله که در منطقه سرد و سرد معتدل احتمال وقوع سرمازدگی در آبان ماه و حتی مهرماه وجود دارد و از طرف دیگر بعلت محدودیت منابع آبی کشت در بهاره نیز تا خاتمه آب غلات به تاخیر می‌افتد و از طرف دیگر تفاوت معنی داری بین عملکرد ارقام نیز مشاهده نمی‌گردد، لذا کشت ارقام زودرس بویژه در تاریخ کاشت دوم و سوم قابل توجیه است تا با رطوبت مناسب نیز برداشت گردد. در این بین هیبریدهای KSC 400 و KSC260 در تاریخ کاشت اول تا سوم شرایط ویژه‌ای دارد (جداول ۶ و ۷).

هیبرید KSC260 طول دوره رویشی و زایشی یکسانی را نشان داد. طول دوره زایشی این هیبرید تقریباً مشابه هیبرید شاهد تجارتی KSC704 است، ولی طول دوره رویشی آن حدود ۱۰ روز کمتر از KSC704 است. طول دوره رشد و نمو این هیبرید در تاریخ کاشت اول دو هفته بیشتر از تاریخ کاشت دوم است. بطور کلی در این هیبرید طول دوره کاهش رطوبت دانه بعد از رسیدن فیزیولوژیک در تاریخ کاشت اول حدود ۱۰ روز و در تاریخ کاشت دوم حدود ۱۶ روز بوده است. این دوره در تاریخ کاشت اول با درجه حرارت نسبتاً بالای اواخر شهریور و در تاریخ کاشت دوم و بویژه تاریخ کاشت سوم با شروع کاهش درجه حرارت اوایل مهر ماه مصادف می‌گردد. در هیبرید زودرس–متوسط رس KSC400 نیز دوره رویشی و زایشی یکسان است. طول دوره رویشی آن حدود ۱۰ روز متر از KSC704 است ولی طول دوره زایشی آن تقریباً یکسان است (حدود سه روز بیشتر). در هر حال گزارشات گذشته حاکی از این است که ذرت تحت تأثیر طول روز نیز می باشد. کاهش طول روز باعث تسریع گلدهی می گردد. افزایش درجه حرارت نیز باعث تسریع گلدهی می گردد ولی تعداد برگ در بوته را افزایش می‌دهد (Allison & Daynard ,1979 ; Coligado & Brown, 1975). بطور کلی سرعت کاهش رطوبت دانه بعد از رسیدن فیزیولوژیک در این هیبرید نیز قابل توجه است. در تاریخ کاشت اول این دوره حدود دو هفته و در تاریخ کاشت حدود ۱۹ روز بوده است. دوره کاهش رطوبت دانه در این هیبرید در تاریخ کاشت اول مصادف با اواخر شهریور ماه است در حالیکه در تاریخ کاشت دوم

این دوره مصادف با اوایل مهر ماه می‌باشد.

در تاریخ کاشت سوم این هیبرید قابل توصیه نبوده و کاهش رطوبت آن دچار مشکل خواهد شد (جداول ۶ و ۷).

در هیبرید تجارتی شاهد (KSC704) زمان رسیدن در تاریخ کاشت اول، دوم و سوم بترتیب مصادف با اواخر شهریور تا اوایل مهر، اوایل تا اواسط مهر و بالاخره دهه سوم مهر خواهد بود. طول دوره کاهش رطوبت دانه در این هیبرید در تاریخ کاشت اول و دوم بترتیب ۲۷ و ۳۱ روز بوده است.

جدول ٦- تاریخ مراحل فنولوژیکی برخی ارقام ذرت در تاریخ های مختلف کاشت در منطقه مشهد

Table 6- Phenological dates of some maze hybrids in different planting dates in Mashhad

هیبرید Hybrid	تاریخ کاشت Planting date	تاریخ گلدهی Flowering Date		تاریخ رسیدگی فیزیولوژیکی Physiological maturity date		تاریخ ۲۰درصد رطوبت دانه 20% Grain moisture date	
		Year 2007	Year 2008	Year 2007	Year 2008	Year 2007	Year 2008
KSC260	5-8 May	15 July	21 July	26 Aug.	6 Sep.	11 Sep.	21 Sep.
	20-21 May	24 July	1 Aug.	7 Sep.	25 Sep.	17 Sep.	12 Oct.
	5-8 June	3 Aug.	9 Aug.	10 Oct.	3 Oct.	-	21 Oct.
KSC320	5-8 May	17 July	22 July	30 Aug.	12 Sep.	24 Sep.	29 Aug.
	20-21 May	24 July	1 Aug.	12 Sep.	24 Sep.	28 Aug.	15 Oct.
	5-8 June	6 Aug.	14 Aug.	4 Oct.	4 Oct.	-	27 Oct.
KDC370	5-8 May	14 July	19 July	29 Aug.	15 Sep.	15 Sep.	4 Oct.
	20-21 May	24 July	31 July	10 Sep.	30 Sep.	27 Sep.	22 Oct.
	5-8 June	7 Aug.	11 Aug.	8 Oct.	9 Oct.	-	2 Nov.
BC404	5-8 May	16 July	21 July	2 Sep.	17 Sep.	20 Sep.	3 Oct.
	20-21 May	25 July	3 Aug.	15 Sep.	26 Sep.	29 Sep.	20 Oct.
	5-8 June	8 Aug.	10 Aug.	8 Oct.	20 Oct.	-	-
OSSK444	5-8 May	15 Aug.	17 July	2 Sep.	13 Sep.	19 Sep.	27 Sep.
	20-21 May	23 July	27 July	15 Sep.	27 Sep.	29 Sep.	19 Sep.
	5-8 June	6 Aug.	12 Aug.	9 Oct.	16 Oct.	-	-
KSC400	5-8 May	14 July	18 July	6 Sep.	16 Sep.	16 Sep.	5 Oct.
	20-21 May	23 July	30 July	11 Sep.	29 Sep.	29 Sep.	18 Oct.
	5-8 June	6 Aug.	5 Aug.	8 Oct.	14 Oct.	-	-
BC504	5-8 May	16 July	22 July	7 Sep.	12 Sep.	20 Sep.	30 Sep.
	20-21 May	25 July	3 Aug.	16 Sep.	4 Oct.	7 Oct.	21 Oct.
	5-8 June	6 Aug.	6 Aug.	8 Oct.	5 Oct.	-	-
KSC500	5-8 May	16 July	20 July	7 Sep.	24 Sep.	24 Sep.	13 Oct.
	20-21 May	26 July	31 July	24 Sep.	6 Oct.	18 Oct.	31 Oct.
	5-8 June	9 Aug.	8 Aug.	-	20 Oct.	-	-
KSC704	5-8 May	21 July	26 July	17 Sep.	28 Sep.	5 Oct.	21 Oct.
	20-21 May	30 July	5 Aug.	17 Sep.	9 Oct.	12 Oct.	5 Nov.
	5-8 June	10 Aug.	13 Aug.	-	12 Oct.	-	-

* میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون، اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد ندارند.

* Means within a column followed by the same letters are not significantly different at α=0.05.

جدول ۷- درجه حرارت حداقل و حداکثر در ماههای رشد و نمو ذرت درطی سال های ۸۸-۱۳۸٦ در منطقه مشهد

Table 7- Means of minimum and maximum temperature (ºC) during growing season months in 2007-2009 in Mashhad

ماه Months	سال Year	Third 10 Days دهه سوم ماه		Second 10 Days دهه دوم ماه		First 10 days دهه اول ماه	
		دمای حداکثر (°C) Max. Temp. ºC	دمای حداقل (°C) Min.Temp. ºC	دمای حداکثر (°C) Max. Temp. ºC	دمای حداکثر (°C) Max. Temp. ºC	دمای حداقل (°C) Min.Temp. ºC	دمای حداکثر (°C) Max. Temp. ºC
اردیبهشت	(2007)۱۳۸۶	22.72	14.27	27.5	22.72	14.27	27.5
21 April-21 May	(2008)۱۳۸۷	30.36	16.4	28.3	30.36	16.4	28.3
خرداد	(2007)۱۳۸۶	35	20.17	31.3	35	20.17	31.3
22 May- 21 June	(2008)۱۳۸۷	34.36	20.09	31	34.36	20.09	31
تیر	(2007)۱۳۸۶	34.54	21.63	34.9	34.54	21.63	34.9
22 June- 22 July	(2008)۱۳۸۷	36.27	22.63	34.5	36.27	22.63	34.5
مرداد	(2007)۱۳۸۶	32.36	16.45	34.9	32.36	16.45	34.9
23 July-22 Aug.	(2008)۱۳۸۷	32.90	16.9	36.1	32.90	16.9	36.1
شهریور	(2007)۱۳۸۶	29.72	14.81	32.3	29.72	14.81	32.3
23 Aug.-22 Sep.	(2008)۱۳۸۷	30.63	15.54	30.4	30.63	15.54	30.4
مهر	(2007)۱۳۸۶	24.2	8.5	20.9	24.2	8.5	20.9
23 Sep -22 Oct.	(2008)۱۳۸۷	24.1	10.2	25.25	24.1	10.2	25.25
آبان	(2007)۱۳۸۶	19.66	5.5	22.2	19.66	5.5	22.2
23 Oct -21 Nov..	(2008)۱۳۸۷	9.2	2.5	13.5	9.2	2.5	13.5

* میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون، اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد ندارند.

* Means within a column followed by the same letters are not significantly different at α=0.05.

منابع

1. Abasi, S.A.A., and Atilade, S.A. 2005. Sowing-date Studies on Maize (*Zea mays* L.) under Rainforest Conditions: Effects of sowing date on the vegetative and flowering stages. Department of Plant Science Obafemi Awolowo University, Ile-Ife, Nigeria.
2. Adam, H.S., Ageeb, O.A.A., Saunders, D.A., and Hettel, G.P. 1994. Temperature Analysis and Wheat Yields in the Gezira Scheme. Wheat in Heat-stressed Environments: Irrigated, Dry Area and Rice-Wheat Farming Systems. In: Proceedings of the International Conferences. Saunders, D.A. (ed.), Held at Wad Medani, Sudan, 1-4 Feb. 1993 and Dinajpur, Bangladesh, 13-15 Feb. 1994, pp. 143-145.
3. Allison, J.C.S., and Daynard, T.B. 1979. Effect of change in time of flowering, induced by altering photoperiod or temperature, on attributes related to yield in maize. Crop Science 19: 1-4.
4. Amholte, A.A., and Carter, P.R. 1987. Planting date and tillage effects on corn following corn. Agronomy 79: 746-751.
5. Bauer, P.J., and Carter, P.R. 1986. Effect of seeding date, plant density, moisture availability, and soil nitrogen fertility on maize kernel breakage susceptibility. Crop Science 26(6): 1220-1226.
6. Capristo, P.R., Rizzalli, R.H., and Andrade, F.H. 2007. Ecophysiological yield components of maize hybrids with contrasting maturity. Agronomy 99: 1111-1118.
7. Coligado, M.C., and Brown, D.M. 1975. Response of corn in the pretassel initiation period to temperature and photoperiod. Agricultural Meteorology 14: 357-367.
8. Dungan, G.H. 1974. Yield and bushel weight of corn grain as influenced by time of planting. Agronomy 36:166-170.
9. Genter, C.F., and Jones, G.D. 1970. Planting date and growing season effects and interaction on growth and yield of maize. Agronomy 62: 760-761.
10. Gupta, S.C. 1985. Predicting corn planting dates for maboord and no-tillage in the corn belt. Agronomy 77:446-455.
11. Hicks, D.R., Benson, G.O., and Bullock, D. 1990. Corn Hybrid Maturity Management for the Centeral and Northern Corn Belt. National Corn Handbook. NCH. No., 37.

12. Lauer, J.G., Carter, P.R., Wood, T.M., Daniel, G.D., Robert, W., Rand, E., and Mlynarek, M.J. 1999. Corn hybrid response to planting date in the northern Corn Belt. Agronomy 91: 834–839.
13. Nielsen, R.L., Thomison, P.R., Brown, G.A., Halter, A.L., Wells, J., and Wuethrich, K.L. 2002. Delayed planting effects on flowering and grain maturation of dent corn. Agronomy 94: 549-558.
14. Pendelton, O.W., and Eyli, D.B. 1969. Potential yield of corn as affected by planting date. Agronomy 61: 70-71.
15. Rácz, F., Illés, O., Pók, I., Szőke, C., and Zsubori, Z. 2003. Role of sowing time in maize production (review). Agricultural Research Inst. of the Hung. Academic Science Martonvásár.
16. Russelle, M.P., Olson, R.A., and Hauck, R.D. 1987. Planting date and nitrogen management interactions in irrigated maize. Field Crops Research 16(4): 349-362.
17. Stevens, E.J, Stevens, S.L., Flowerday, A.D., Gardner, C.O., and Eskridge, K.M. 1986. Phenology of dent corn and popcorn. II. Influence of planting date on crop emergence and early growth stages. Agronomy Journal 78: 880-884.
18. Stoocksbury, D.E., and Michaels, P.J. 1994. Climate change and large-area corn yield in the south eastern united state. Agronomy Journal 86: 564-569.