



دانشگاه گنبد کاووس

نشریه "تحقیقات کاربردی اکوفیزیولوژی گیاهی"

دوره پنجم، شماره دوم، پاییز و زمستان ۹۷

<http://arpe.gonbad.ac.ir>

امکان تولید بذر هیبرید ذرت در تاریخ کاشت زمستانه با استفاده از مالچ در مناطق گرمسیری استان ایلام

محمدرضا صیفوری^۱، عباس ملکی^{۲*}، امین فتحی^۳

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ایلام

^۲ استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ایلام

^۳ مربی باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آیت الله آملی

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۵/۳ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۱/۲۲

چکیده

مقدمه: افزایش عملکرد در واحد سطح، یکی از مهم‌ترین راه‌های نجات انسان‌ها از گرسنگی و فقر است که قسمت اعظم آن متکی به اصلاح و انتخاب ارقام پرمحصول با خصوصیات کمی و کیفی بالا، انجام عملیات به‌زراعی از جمله مصرف بهینه کودهای شیمیایی، رعایت تاریخ‌های مناسب کشت، استفاده از بذور مناسب برای نیل به این هدف می‌باشد.

مواد و روش‌ها: به‌منظور بررسی تأثیر تاریخ کاشت و استفاده از انواع مالچ بر تولید بذر ذرت هیبرید در کشت زمستانه، آزمایشی به صورت طرح کرت‌های خرد شده در قالب طرح پایه بلوک کامل تصادفی با ۳ تکرار انجام شد. در هر کرت، چهار خط والد مادری و در طرفین آن دو خط والد پدری کشت گردید. لاین پدری K1264 و لاین مادری B73، تهیه شده از بخش ذرت موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کشور، جهت تولید بذر ذرت هیبرید سینگل کراس ۶۴۷ بود. فاکتورهای آزمایشی شامل (۱) تاریخ کاشت در سه سطح شامل: D_1 (۱۰ دی‌ماه، D_2 (۲۰ دی‌ماه و D_3 (۳۰ دی‌ماه در کرت‌های اصلی و (۲) چهار نوع خاکپوش شامل: M_1 بدون استفاده از خاکپوش (شاهد)، M_2 کود دامی پوسیده، M_3 کاه و کلش و M_4 پلاستیک در کرت‌های فرعی بود.

*نویسنده مسئول: maleki.iau55@gmail.com

نتایج: نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارها نشان داد که بیشترین عملکرد دانه در تاریخ کاشت اول (۱۰ دی ماه) و تیمار مالچ پلاستیک به میزان ۳۸۶۳/۶ کیلوگرم در هکتار و کمترین در تاریخ کاشت سوم (۳۰ دی ماه) و تیمار کاه و کلش به میزان ۱۱۳۸/۳ کیلوگرم در هکتار بود.

نتیجه گیری: با توجه به این که در این روش، زمان تولید و برداشت بذر در اردیبهشت ماه بوده و رطوبت بذر در حدود ۱۴ درصد و نسبتاً پایین است، نیاز به دستگاه خشک کن که خود تأثیرات مخربی بر قدرت رویش و جوانه زنی بذر دارد، نبوده و همچنین به دلیل فاصله زمانی کوتاه تا زمان کاشت مجدد در تیرماه همان سال، نیاز به انبارداری بذر و هزینه های مرتبط با آن نیست که در نتیجه هزینه نگهداری بذر به مقدار قابل توجهی کاهش می یابد. از طرفی در این حالت بذر بهترین شرایط را برای جوانه زنی در مزرعه داراست. از طرفی زراعت زمستانه ذرت هیبرید با استفاده از مالچ به دلیل بهره مندی از بارندگی های زمستانه می تواند مصرف آب را در شرایطی که ذرت یکی از پرمصرف ترین گیاهان زراعی بوده و کشور ما با محدودیت شدید آب مواجه است را تا نصف کاهش دهد.

واژه های کلیدی: بذر هیبرید، پلاستیک، خاکپوش، کود دامی

مقدمه

افزایش عملکرد در واحد سطح، مهم ترین راه نجات بشریت از گرسنگی و فقر است که عمدتاً متکی به اصلاح و انتخاب ارقام پرمحصول با خصوصیات کمی و کیفی بالا، انجام عملیات به زراعی از جمله مصرف بهینه کودهای شیمیایی، رعایت تاریخ های مناسب کشت، استفاده از بذور مناسب برای نیل به این هدف می باشد (Farsi and Bagheri, 2006; Mardi, 2007). بذر، محصول نهائی برنامه های اصلاح گیاهان زراعی بوده و موفقیت یک برنامه اصلاحی، زمانی مشخص می گردد که این محصول نهایی با کیفیت مناسب به دست زارعین رسیده و مورد استفاده قرار گیرد (Terynce et al., 2004). اهمیت تولید بذر در گیاه ذرت به دلیل وضعیت خاص دگرگشتی آن است. بذرهایی مورد استفاده می تواند مربوط به واریته های آزاد گرده افشان اصلاح شده یا یکی از انواع هیبریدها باشد که هر یک ویژگی های خاص خود را دارند.

از دلایل کاشت زمستانه می توان به هزینه های بالای تولید بذر هیبرید ذرت و نگهداری بذر در مناطق گرمسیری به علت گرمی هوا و ایجاد انبارهای استاندارد می باشد از آنجایی که تولید ذرت در مناطق گرمسیر به صورت دو کشت در سال انجام می شود، می توان با برنامه ریزی مناسب، کشت اول را به تولید بذر ذرت هیبرید اختصاص داده و بذر تولید شده از کشت اول در بهار را فقط با یک ماه نگهداری به عنوان بذر جهت کشت دوم در تابستان مورد استفاده قرار داد (Mokhtarpour, 2007).

یکی از اساسی‌ترین جنبه‌های مدیریت زراعی در کشت ذرت مانند هر محصول دیگری، تعیین تاریخ کاشت بذر مناسب بوده و از آنجا که تاریخ کاشت در هر منطقه آب و هوایی متفاوت است، لذا روند رشد گیاه زراعی همواره با تغییراتی همراه است، و گیاه ذرت نیز گیاهی است که به لحاظ ویژگی‌های زراعی و فیزیولوژیکی خود، این تغییرات را به روشنی منعکس می‌کند (Salih, 1997; Mokhtarpour et al., 2008). تعیین تاریخ کاشت برای مناطق مختلف جهت حداکثر استفاده از پتانسیل هر رقم در منطقه مورد نظر از اهمیت ویژه‌ای در مدیریت زراعی برخوردار است (Stakhr and Choukan, 2006). تأخیر در کاشت ذرت، عملکرد دانه و شاخص برداشت را کاهش می‌دهد.

عقیده بر این است که با تأخیر در کاشت، اگرچه مرحله رشد رویشی گیاه در شرایط مطلوبی قرار گرفته و عملکرد ماده خشک افزایش می‌یابد؛ ولی مرحله زایشی با شرایط نامطلوبی از نظر شرایط محیطی مواجه شده و سبب کاهش عملکرد دانه و در نتیجه شاخص برداشت می‌شود (Cirilo and Andrade, 1999). کشت دیر هنگام باعث کاهش عملکرد می‌گردد، این کاهش عملکرد در تاریخ‌های دیرتر به علت مواجه شدن مراحل زایشی ذرت با شرایط آب و هوایی نامساعد است (Bonelli et al., 2016). بررسی تاریخ‌های کاشت در ایالت آیوا نشان داد، که کشت زودتر ذرت موجب دستیابی به پتانسیل تولید بالا و افزایش عملکرد می‌شود (Farnham and Myli, 2001). در مینسوتا برای هر روز تأخیر در کشت ذرت تقریباً خسارتی معادل ۱-۰/۵ درصد عملکرد قابل پیش‌بینی است (Hardman and Gunsolvs, 2002).

هاشمی دزفولی و همکاران (Hashemi Dezfuli et al., 2001) بیان داشتند که در تاریخ کاشت دیرتر، دماهای پایین در مرحله ظهور گل‌های نر و ماده تأثیر منفی بر عملکرد داشته که به دلیل کند شدن سرعت انتقال آسیمیلات‌ها به دانه‌های درحال رشد در شرایط دمای پایین است. ذرت در هنگام گل‌دهی نسبت به محصولات دیگر به خشکی حساس‌تر است، زیرا گلچه‌های ماده بصورت همزمان توسعه می‌یابند و معمولاً روی یک بلال منفرد بر روی یک ساقه قرار دارند و بر عکس غلات دیگر، گل‌های نر و ماده از هم جدا می‌باشند، بنابراین اگر دانه گرده و بافت نازک کلاله طی گرده افشانی در معرض خشکی قرار بگیرند، گرده‌افشانی آن‌ها محدود می‌شود (Ganunga, 2005).

یکی از بحرانی‌ترین مراحل در دوره زندگی یک گیاه، مراحل جوانه‌زنی، سبز شدن و استقرار گیاهچه است که با استفاده از انواع مالچ و با ایجاد تغییرات دمایی و رطوبتی در خاک، می‌توان به جوانه‌زدن، سبز شدن و رشد گیاهچه بذور کمک نمود (Fanadzo et al., 2010). از مواد قابل استفاده به عنوان مالچ می‌توان بقایای گیاهی، برگ‌ها، پوست و قسمت‌های هرس شده درختان، کود حیوانی، کمپوست، خاک اره، پوشش پلاستیکی، فرآورده‌های نفتی و غیره را نام برد، همچنین افزایش درجه حرارت خاک به علت استفاده از مالچ را موجب تسریع جوانه‌زدن، سبز شدن و رشد گیاهچه و نیز عامل کنترل

علف‌های‌هرز مزارع ذرت ذکر کرده‌اند (Mohler and Callaway, 1995). حداقل دمای لازم برای جوانه‌زنی بذر ذرت ۱۰ درجه سانتی‌گراد است، درحالی‌که مناسب‌ترین دما در دوره رشد و نمو ذرت ۲۰-۳۰ درجه سانتی‌گراد است و در دمای بالا تر از ۳۰ درجه سانتی‌گراد کاهش معنی‌داری در فعالیت آنزیم‌های گیاهچه‌های ذرت مشاهده می‌شود، دمای بالا و رطوبت نسبی کم هوا آثار نامطلوبی در عمل گرده‌افشانی و لقاح خواهد داشت. البته اثر دمای بالا در ارقام مختلف متفاوت بوده و به طور کلی ذرت‌های هیبرید در مقایسه با اینبرد لاین‌ها در برابر دمای بالا مقاومت بیشتری دارند (Choukan and Mosavat, 2005).

استفاده از مالچ پلاستیک در زمان کاشت به عنوان یک روش ساده، مقرون به صرفه و موثر در گرم کردن خاک است که در نهایت باعث بهبود استقرار و تسریع بلوغ گیاه می‌شود؛ همچنین رشد گیاه زیر مالچ پلاستیک با توجه به محافظت گیاه در برابر دماهای پایین و آسیب‌های حشرات و پرندگان، یکنواخت‌تر می‌شود (Fanadzo et al., 2010). فله‌چر و همکاران (Fletcher et al., 2008) با ارزیابی رشد و نمو ذرت حدود یک تا دو تن در هکتار افزایش یافت و گیاه حدود ۱۰-۱۲ روز سریع‌تر به بلوغ رسید. استفاده از مالچ پلاستیک، دمای خاک را حدود ۵ درجه سلسیوس افزایش داد که نهایتاً منجر به افزایش سایه‌انداز گیاه، نمو جنسی و عملکرد دانه شد (Yi et al., 2011). محققان بسیاری گزارش کردند که استفاده از مالچ در تولید ذرت سبب افزایش عملکرد می‌شود و همچنین سبب افزایش مقاومت گیاه به سرما در خارج از فصل می‌شود (Esitken et al., 2010; Mirshekari et al., 2012; Naraki et al., 2012).

مالچ‌ها در اوایل فصل رشد استفاده شده و ممکن است در مواقع ضروری دوباره نیز بکار روند. مالچ‌ها در ابتدا گرمای خاک را تامین می‌کنند و امکان بذرکاری و نشاءکاری زود هنگام بعضی از محصولات را فراهم کرده و رشدشان را تسریع می‌نماید. در ادامه رشد، مالچ با ممانعت از رسیدن نور خورشید به علف‌هرز از جوانه‌زنی و رشد آنها جلوگیری می‌کند (Evans, 2000). با توجه به اهمیت تولید بذر ذرت هیبرید در زراعت زمستانه و همچنین فواید استفاده از خاکپوش یا مالچ، این آزمایش جهت بررسی امکان تولید بذر ذرت هیبرید در تاریخ‌های مختلف کشت و با استفاده از انواع مالچ در شرایط کشت زمستانه در اقلیم گرمسیری دهلران انجام شده است.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در زمستان سال ۱۳۹۲ به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در مزرعه تحقیقات کشاورزی واقع در شهرستان دهلران اجرا گردید. محل اجرای طرح در ۵۰ جاده دهلران به اندیمشک واقع شده است که جزء مناطق گرم کشور

محسوب می‌شود. فاکتور اول تاریخ کاشت در سه سطح شامل: D_1 (دهم دی‌ماه، D_2 بیستم دی‌ماه D_3 سی‌ام دی‌ماه بوده که در کرت‌های اصلی قرار گرفته و فاکتور دوم انواع خاکپوش شامل: M_1 بدون استفاده از خاکپوش (شاهد)، M_2 کود دامی پوسیده، M_3 کاه و کلش و M_4 پلاستیک در کرت‌های فرعی جاگذاری و اجرا شدند. بذر مورد استفاده والدین برای تولید ذرت هیبرید سینگل کراس ۶۴۷ شامل لاین پدری K1264 و لاین مادری B73 بوده که از بخش ذرت موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کشور تهیه گردید. این نوع ذرت برای تولید دانه و ذرت علوفه‌ای یا سیلویی مورد استفاده قرار می‌گیرد. دوره رشد آن ۱۲۵ تا ۱۳۵ روز بوده و از گروه میان‌رس می‌باشد. عملکرد دانه در این رقم به طور متوسط ۸ تا ۱۰ تن در هکتار و وزن هزار دانه ۱۸۰ تا ۲۰۰ گرم می‌باشد.

به منظور تعیین خصوصیات خاک قبل از اجرای آزمایش نمونه‌گیری از عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متری خاک انجام شد و خصوصیات آن مورد آزمایش قرار گرفت. بر پایه نتایج آزمایش خاک از عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متر، بافت خاک لومی شنی، اسیدیته ۸/۱، هدایت الکتریکی ۱/۴ دسی زیمنس بر متر، نیتروژن کل ۰/۰۸ درصد، فسفر ۱۱ پی‌پی‌ام و پتاسیم ۸۴ پی‌پی‌ام بود. پس از آماده‌سازی زمین براساس آزمون خاک کودهای اوره، پتاسه و فسفات به ترتیب با مقادیر ۳۵۰ و ۱۵۰ و ۲۰۰ کیلوگرم مصرف گردید. برای آماده‌سازی زمین ابتدا یک قطعه زمین مورد نظر برای اجرای آزمایش آبیاری و پس از گاو رو شدن زمین، شخمی به عمق ۳۰ سانتی‌متر زده شد. بعد از آن دو دیسک عمود بر هم زده و سپس به وسیله ماله زمین تسطیح گردید. ابعاد هر کرت ۲۲/۵ مترمربع بوده و کشت به صورت ۶ خط کشت ۵ متری با فواصل ردیف ۷۰ سانتی‌متر و فاصله بوته روی ردیف ۲۰ سانتی متر اجرا گردید. در هر کرت، چهار خط وسط پایه مادری کشت شده و در طرفین آن دو خط پایه پدری کشت گردید. کودهای فسفاته و پتاسه به صورت خاک کاربرد و هنگام آماده سازی زمین و یک سوم کود اوره قبل از کاشت و مابقی بصورت سرک در دو مرحله ساقه رفتن و دانه بستن مصرف گردید.

در مرحله ظهور تاسل در پایه مادری عقیم‌سازی به صورت مکانیکی و دستی و با جدا کردن تاسل انجام گرفت. در هنگام برداشت نهایی پس از حصول اطمینان از رسیدگی فیزیولوژیک و قطع آب آبیاری، بلال‌های موجود از هر تیمار مربوط به پایه مادری به مساحت یک مترمربع برداشت شدند. برای محاسبه عملکرد دانه روی پایه مادری پس از برداشت بوته‌ها (معادل ۲ مترمربع) در هر تیمار و جدا کردن دانه از بلال‌ها، میانگین عملکرد در مترمربع محاسبه و به سطح هکتار تعمیم داده شد. سایر صفات مورد بررسی روی پایه مادری نیز توزین، اندازه‌گیری شدند. پس از جمع‌آوری داده‌های آزمایش و به منظور بررسی وجود تنوع بین صفات مورد بررسی، تجزیه واریانس صفات با استفاده از نرم‌افزار SAS تجزیه و تحلیل گردید و مقایسات میانگین با استفاده از آزمون چنددامنه ای دانکن در سطح یک درصد صورت گرفت.

نتایج و بحث

ارتفاع بوته (روی پایه مادری): نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که تاریخ کاشت، مالچ و اثر متقابل آن‌ها در سطح احتمال یک درصد تأثیر معنی‌داری بر ارتفاع بوته دارند (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارها نشان داد که بیشترین ارتفاع بوته در تاریخ کاشت اول (۱۰ دی‌ماه) و تیمار مالچ پلاستیک به میزان ۱۲۴/۴۶ سانتی‌متر و کمترین میزان آن در تاریخ کاشت سوم (۳۰ دی‌ماه) و تیمار کاه و کلش به میزان ۸۴/۱۳ سانتی‌متر بود (جدول ۳). در کشت‌های دیر هنگام با افزایش دما، سرعت ظهور برگ افزایش یافته و در نتیجه طول میانگره‌ها کوتاه‌تر شده و سبب کوتاه شدن ارتفاع بوته می‌گردد (Cao, 1989). در منطقه دهلران و به دلیل شرایط خشک منطقه استفاده از مالچ پلاستیکی در افزایش نگهداری رطوبت جهت رشد گیاه موثر بود. این نتایج نشان می‌دهد که عامل مؤثر در ارتفاع بوته تاریخ کاشت بوده و هر چه تاریخ کاشت به تأخیر بیفتد ارتفاع بوته کاهش می‌یابد.

تعداد ردیف در بلال (روی پایه مادری): نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که تاریخ کاشت و مالچ در سطح احتمال یک درصد تأثیر معنی‌داری بر تعداد ردیف در بلال دارند (جدول ۱). با توجه به نتایج مقایسه میانگین بیشترین تعداد ردیف در بلال در تاریخ کاشت اول (۱۰ دی‌ماه) و کمترین میزان آن در تاریخ کاشت سوم (۳۰ دی‌ماه) بدست آمد (جدول ۲). تیمار مالچ پلاستیک با میزان ۱۶/۹ بیشترین و تیمار بدون خاکپوش (شاهد) با میزان ۱۳/۵ کمترین تعداد ردیف در بلال را به خود اختصاص دادند (جدول ۲).

در رابطه با تأثیر کاربرد خاکپوش می‌توان چنین استنباط کرد که مالچ پلاستیکی رطوبت را یکنواخت نگه می‌دارد به صورتی که استفاده از پوشش پلاستیکی به صورت مالچ، به علت عدم تماس هوای خشک با سطح خاک و تابش خورشیدی به سطح آن، از تبخیر جلوگیری می‌شود. همچنین در صورت تبخیر آب از سطح خاک، بخار آب در زیر پوشش پلاستیکی دوباره تبدیل به قطرات آب شده و به سطح خاک بازخواهد گشت (Fletcher et al., 2008). این چرخه همواره ادامه داشته و به مقدار قابل توجهی از تبخیر آب جلوگیری می‌شود، حفظ رطوبت مناسب در تسریع جوانه‌زنی گیاهچه موثر بوده، رشد علف‌هرز را بهتر از خاکپوش‌های دیگر کنترل و در افزایش رشد گیاه موثرتر بوده است؛ می‌توان چنین استنباط نمود که یکی از مشکلاتی که علف‌های هرز به خصوص در مناطق خشک برای گیاه اصلی ایجاد می‌نمایند مسأله رقابت برای جذب آب ذخیره شده در خاک می‌باشد. بنابراین کنترل علف‌های هرز موجب جلوگیری از هدر رفتن آب موجود در خاک می‌شود.

جدول ۱- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات اندازه گیری شده در تاریخ های مختلف کاشت و سطوح مختلف خاکپوش

Table 1- Analysis of variance (MS) for measured parameters in different of planting dates and mulch levels

منبع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی DF	ارتفاع بوته Plant height	ردیف در بلال Row No. per ear	دانه در ردیف Grain No. per row	وزن هزار دانه 1000 Seeds weight	عملکرد دانه Seed yield
بلوک Block	2	1261.41**	2.51**	5.07**	9.06 ^{ns}	107754.2*
تاریخ کاشت Planting date (D)	2	625.63**	7.25**	59.61**	31.66**	1488890.4**
خطای a Error a	4	67.60	0.38	2.55	157.36	71583.6
خاکپوش Mulch (M)	3	3199.36**	11.65**	37.3**	4120.8**	5231222.6*
تاریخ کاشت × مالچ D × M	6	18.04**	0.0105 ^{ns}	0.323 ^{ns}	49.01 ^{ns}	46136.4**
خطای b Error b	18	34.68	0.052	0.618	50.241	28919.1
ضریب تغییرات CV (%)	-	3.94	1.6	3.7	3.1	7.54

ns, * و **: به ترتیب عدم وجود اختلاف معنی دار و اختلاف معنی دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد.

ns, * and **: non-significant difference, significant difference at the level of five and one percent probability, respectively.

امکان تولید بذر هیبرید ذرت در تاریخ کاشت زمستانه با...

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات مورد بررسی ذرت در تاریخ‌های مختلف کاشت و سطوح مختلف مالچ

Table 2- Mean comparison of studies traits of maize in different of planting dates and mulch levels

تیمارها Treatments	ارتفاع بوته Plant height (cm)	تعداد ردیف در بلال Row No. per ear	تعداد دانه در ردیف Gain No. per row	وزن هزار دانه 1000 Grains weight (g)	عملکرد دانه Seed yield (kg/ha)
تاریخ کاشت Planting date					
دهم دی‌ماه D ₁	103.94 a	15.3 b	23.4 a	164.9 a	2599.2 a
بیستم دی‌ماه D ₂	100.33 ab	14.8 b	21.5 b	153.5 b	2261.3 b
سی‌ام دی‌ماه D ₃	94.40 b	18.8 a	18.9 c	143.2 c	1894.8 c
خاکپوش Mulch					
شاهد M ₁	70.73 c	13.5 c	19.2 c	136.9 c	1495.8 c
کود دامی پوسیده M ₂	76.92 b	14.3 b	20.7 b	152.6 b	2095.9 b
کاه و کلش M ₃	76.86 b	14.5 b	21.04 b	154.1 b	2106.9 b
پلاستیک M ₄	94.10 a	16.2 a	24.01 a	171.1 a	3313.4 a

میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حرف مشترک می‌باشند، براساس آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

Means in each column followed by similar letters are not significantly different at the %5 probability level (LSD Test).

جدول ۳- اثر متقابل تاریخ‌های مختلف کاشت × سطوح مختلف مالچ بر صفات مورد بررسی ذرت

Table 3-Interaction effect of planting dates × mulches on measured parameters of maize

تاریخ کاشت × مالچ Date × Mulch	ارتفاع بوته Plant height (cm)	ردیف در بلال Row No. per ear	تعداد دانه در ردیف Gain No. per row	وزن هزار دانه 1000 Grains weight (g)	عملکرد دانه Seed yield (kg/h)
D ₁ M ₁	91.46 de	14.2 bc	21.5 ab	147.6 cde	1780.6 cde
D ₁ M ₂	99.4 bcd	15 ab	23.1 ab	167.6 bc	2412.4 bcd
D ₁ M ₃	100.43 bcd	15.2 ab	23 ab	163.4 bc	2339.7 bcd
D ₁ M ₄	124.46 a	16.9 a	25.8 a	180.9 a	3863.6 a
D ₂ M ₁	89.61 de	13.6 cd	19.3 bc	136.9 ef	1568.1 de
D ₂ M ₂	97.06 cd	14.4 bc	20.6 bc	150.4 cde	2127.6 cd
D ₂ M ₃	96.60 cd	14.6 bc	21.6 ab	155.5 cd	2145.8 cd
D ₂ M ₄	118.06 ab	16.3 a	24.4 a	171.4 b	3219.6 ab
D ₃ M ₁	84.13 e	12.8 d	16.8 d	126.3 f	1138.3 e
D ₃ M ₂	92 de	13.3 cd	18.3 cd	139.8 ef	1748.2 cde
D ₃ M ₃	91.2 de	13.6 cd	18.5 cd	143.6 def	1835.2 cde
D ₃ M ₄	110.3 bc	15.4 ab	22.1 ab	163.2 bc	2857.3 abc

(D₁) دهم دی‌ماه، (D₂) بیستم دی‌ماه و (D₃) سی‌ام دی‌ماه، (M₁) بدون استفاده از خاکپوش (شاهد)، (M₂) کود دامی پوسیده، (M₃) کاه و کلش و (M₄) پلاستیک

میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حرف مشترک می‌باشند، براساس آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

(D₁) 10th of January, (D₂) 20th of January and (D₃) 30th of January, (M₁) With-out using the soil (control), (M₂) Manure decayed, (M₃) Strain and (M₄)

Plastic strainer

Means in each column followed by similar letters are not significantly different at the %5 probability level (LSD Test).

چنانچه سطح خاک توسط مالچ پلاستیکی پوشانده شود، به علت عدم عبور نور موجب مرگ گیاهان زیرپوششی (علف‌های هرز) می‌شود. در نتیجه در شرایط جغرافیایی خشک و کم بارش بودن منطقه وجود مالچ پلاستیکی در افزایش نگهداری رطوبت جهت رشد گیاه موثر بود. همچنین یک همبستگی و رابطه مثبت و معنی‌دار بین تعداد ردیف در بلال و تعداد دانه در ردیف و وزن هزار دانه و عملکرد دانه مشاهده شد (جدول ۴).

تعداد دانه در ردیف (روی پایه مادری): نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که تاریخ کاشت و مالچ در سطح احتمال یک درصد تأثیر معنی‌داری بر تعداد دانه در ردیف دارند (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین بین تاریخ‌های مختلف کاشت نشان داد که بیشترین تعداد دانه در ردیف در تاریخ کاشت اول (۱۰ دی‌ماه) و کمترین میزان آن در تاریخ کاشت سوم (۳۰ دی‌ماه) بدست آمد (جدول ۲). تیمار مالچ پلاستیک با میزان ۲۴/۴ و تیمار بدون خاکپوش (شاهد) با میزان ۱۶/۸ به ترتیب بیشترین و کمترین تعداد دانه در ردیف دارا بودند (جدول ۲).

تیمار کاربرد خاکپوش پلاستیک باعث دسترسی بهتر به عناصر غذایی و رطوبت کافی در تاریخ کاشت ۱۰ دی‌ماه و باعث فراهمی شرایط بهتری برای انجام فتوسنتز و در نتیجه رشد گیاه گردید. جاکوبز و پیرسون (Jacobs and Pearson, 1991) نیز در یافته‌های خود نشان دادند، کمبود و یا افزایش عناصر غذایی و رطوبت بر روی ویژگی‌های بلال اثر می‌گذارد. عناصر غذایی و رطوبت مناسب باعث می‌شود شرایط بهتری برای رشد گیاه فراهم گردد. در آزمایش حاضر، گرده افشانی در شرایط مطلوب و درصد تلقیح در حد ماکزیمم، در تاریخ کاشت اول (۱۰ دی‌ماه) باعث افزایش تعداد دانه در ردیف و در بلال و در نهایت افزایش عملکرد گردید.

وزن هزار دانه (روی پایه مادری): نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که تاریخ کاشت و مالچ اثر معنی‌داری بر وزن هزار دانه دارند (جدول ۱). با توجه به جدول ۲، بیشترین وزن هزار دانه در تاریخ کاشت اول (۱۰ دی‌ماه) و کمترین میزان آن در تاریخ کاشت سوم (۳۰ دی‌ماه) بدست آمد. تیمار مالچ پلاستیک با میزان ۱۷۱/۱ گرم و تیمار بدون خاکپوش (شاهد) با میزان ۱۳۶/۹ گرم به ترتیب بیشترین و کمترین وزن هزار دانه را به خود اختصاص دادند (جدول ۲). مختارپور و همکاران (Mokhtarpour et al., 2007) گزارش نموده‌اند که با تأخیر در کاشت، طول دوره رشد گیاه کوتاه‌تر می‌شود، تهیه اسیمیلات کافی جهت ذخیره در دانه کاهش می‌یابد که در نهایت باعث کاهش وزن دانه در ذرت می‌شود. خان و همکاران (Khan et al., 2002) اعلام کردند که با تأخیر در کاشت وزن تک دانه کاهش می‌یابد. در تاریخ کاشت اول (۱۰ دی‌ماه) به دلیل وجود شرایط مساعد جهت انجام فتوسنتز جاری در گیاه و انتقال بیشتر اسیمیلات‌های تولید شده به دانه‌های در حال رشد وزن هزار دانه افزایش می‌یابد؛ ولی در تاریخ کاشت سوم (۳۰ دی‌ماه) به دلیل سیر نزولی دمای هوا گیاه فرصت

کمی برای انتقال مواد فتوسنتزی به دانه دارد که با نتایج خان و همکاران (Khan *et al.*, 2002) مطابقت داشت.

عملکرد دانه (روی پایه مادری): نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که تاریخ کاشت (در سطح احتمال یک درصد) و مالچ (در سطح احتمال پنج درصد) و اثر متقابل آن‌ها در سطح احتمال یک درصد تأثیر معنی‌داری بر عملکرد دانه دارند (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارها نشان داد که بیشترین عملکرد دانه در تاریخ کاشت اول (۱۰ دی‌ماه) و تیمار مالچ پلاستیک به میزان $3863/6$ کیلوگرم در هکتار و کمترین در تاریخ کاشت سوم (۳۰ دی‌ماه) و تیمار بدون خاکپوش به میزان $1138/3$ کیلوگرم در هکتار بود (جدول ۳).

جورج و دیکرسون (George and Dickerson, 2005) گزارش کرد که عملکرد در کشت دیر هنگام کاهش می‌یابد. هر چه کاشت به تأخیر افتد، عملکرد کاهش یافته و مشکل برداشت در پیش می‌آید و در نتیجه عملکرد دانه کاهش می‌یابد. بنابراین تاریخ کاشت سوم (۳۰ دی‌ماه) باعث شد، برگ‌ها در اثر سرما و کاهش دما و نور رشد کافی نداشته و یا به صورت پلاسیده و زرد رنگ شده و میزان فتوسنتز و انتقال مواد فتوسنتزی به دانه و وزن بذر کاهش یافت. در آزمایش حاضر از بین تاریخ‌های کاشت انجام شده (۱۰ و ۲۰ و ۳۰ دی‌ماه) می‌توان چنین استنباط کرد که در تاریخ کاشت سوم (۳۰ دی‌ماه)، با روزهای کوتاه اواخر دوره رشد، مواجه گردید و طول دوره رشد گیاه کاهش یافت تشعشع کم و دمای پایین هوا باعث گردید گیاه فرصت کم‌تر برای انتقال مواد فتوسنتزی به دانه داشته و وزن دانه کاهش و در نهایت عملکرد کاهش یافت.

با تأخیر در کاشت به علت رطوبت بالا در زمان خشک شدن با مشکل برداشت روبرو شد که با نتایج سیرلو و آندراد (Cirilo and Andrade, 1999) مطابقت داشت. آن‌ها اعلام کردند که کاشت تأخیری، طول دوره رشد گیاه را کوتاه می‌کند و تهیه آسمیلات کافی نبوده و عملکرد دانه کاهش می‌یابد. همچنین نتایج حاصل از این آزمایش با یافته‌های مختاریپور و همکاران (2008) و هانتز (Hunter, 2001) مطابقت داشت که بیان داشتند، با تأخیر در کاشت و افزایش دما گیاه فرصت کم‌تری برای افزایش عملکرد دارد و با شروع دماهای بالاتر در طی این دوره ذرت دوره زندگی خود را سریع‌تر کامل کرده به دانه می‌رود و پر شدن دانه به فصل سرد مواجه شده و انتقال مواد فتوسنتزی به دانه کاهش و دوره رشد محدود می‌شود. مالچ پلاستیکی با حفظ و ذخیره رطوبت خاک امکان استفاده نرمال از آب را به صورت علمی در محصولات ردیفی امکان‌پذیر می‌نماید. در نتیجه با آب ذخیره شده می‌توان سطح کشت را افزایش و یا با تأمین آب بیشتر برای گیاه عملکرد را افزایش داد (Esitken *et al.*, 2010).

جدول ۴- ضریب همبستگی ساده بین صفات مورد بررسی ذرت
Table 4- Correlation coefficient between studies traits of maize

	ارتفاع بوته Plant height	تعداد ردیف دانه Number of rows	تعداد دانه در ردیف Number of seeds per row	وزن هزار دانه Seed weight	عملکرد دانه Seed yield
ارتفاع بوته Plant height	1				
تعداد ردیف دانه Number of rows	0.76 **	1			
تعداد دانه در ردیف Number of seeds per row	0.69 *	0.92 **	1		
وزن هزار دانه Seed weight	0.77 **	0.83 ^{ns}	0.82 ^{ns}	1	
عملکرد دانه Seed yield	0.68 *	0.76 **	0.87 **	0.84 **	1

ns, * و **: به ترتیب عدم وجود اختلاف معنی دار و اختلاف معنی دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد.
ns, * and **: non-significant difference, significant difference at the level of five and one percent probability, respectively.

نتیجه‌گیری

خشکی و کم آبی از مهم‌ترین عواملی هستند که تولید محصولات زراعی را محدود ساخته و منجر به کاهش عملکرد و زیان اقتصادی می‌گردند. لازم است که با اعمال مدیریت صحیح و اجرای روش‌های پیشرفت ولی کم هزینه از آب‌های مورد استفاده در بخش کشاورزی به طور اصولی بهره‌برداری شده و از هدر رفت آن‌ها جلوگیری گردد. یکی از این روش‌ها استفاده از خاکپوش یا مالچ پلاستیکی است. این روش با حفظ و ذخیره رطوبت خاک، استفاده حداکثر از آب را به خصوص در زراعت محصولات ردیفی امکان‌پذیر می‌سازد. نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که خاکپوش پلاستیکی نتیجه بهتری نسبت به کاربرد دیگر خاکپوش‌های کاه و کلش و کود دامی پوسیده داشت.

منابع

- Bonelli L.E., Monzon J.P., Cerrudo A., Rizzalli R.H., Andrade F.H. 2016. Maize grain yield components and source-sink relationship as affected by the delay in sowing date. *Field Crops Research*, 198: 215-225.
- Cao W. 1989. Modelling phyllochron in wheat and barley. Ph. JD. Diss. Oregon state University, Corvallis. OR.
- Choukan R., Mosavat S.A. 2005. Mode of gene action of different traits in maize tester lines. *Seed and Plant Improvement Journal*, 21 (4): 547-556. (In Persian).
- Cirilo A.G., Andrade F.H. 1999. Sowing date and kernel weight in maize. *Crop Science*, 36: 325-330.
- Esitken A., Yildiz H.E., Ercisli S., FigenDonmez M., Turan M., Gunes A. 2010. Effects of plant growth promoting bacteria (PGPB) on yield; growth and nutrient contents of organically grown strawberry. *Scientia Horticulture*, 124: 62-66.
- Evans E. 2000. *Mulching Trees and Shrubs*. NC State University.
- Fanadzo M., Chiduza S., Mkeni P.N. 2010. Comparative response of direct seeded and transplanted maize to nitrogen fertilization at Zanyokwe irrigation Scheme, South Africa. *African Journal of Agricultural Research*, 5 (8): 2011-2020.
- Farnham D.E., Myli J. 2001. Planting date and hybrid maturity effects on corn yield in Iowa. Iowa State University, ISRFOO-B fertilizers, In *Fertilizer Technology and Use*, 3 rd ed, SSSA Madison, WI, Pp: 229-292
- Farsi M., Bagheri A.R. 2006. *The Principals of plant breeding*. Jihad Daneshgahi Press, Ferdowsi University, 436 p.
- Fletcher A.L., Wilson D.R., Brown H.E., Li F.Y., Zyskowski R.F. 2008. Simulating maize growth and development grown using plastic mulch. New

- Zealand Institute for Crop and Food Research Limited, Agronomy New Zealand, 38: 1-10.
- Ganunga R.P. 2005. Genotypic and phenotypic characterization of maize test cross by hybrids under stressed conditions. Texas University.
- George W., Dickerson G. 2005. Specialty corn guide H-235. Cooperative Extension Service, College of Agriculture and Home Economics, New Mexico, State University, Internet Search.
- Hardman L.L., Gunsolvs J.L. 2002. Corn growth and development and management information for replant decisions. University of Minnesota Extension Service, St. Paul, MN.
- Hashemi Dezfuli A., Arian-nia N., Alami S. 2001. The study of competition beginning in corn canopy and its effects on assimilate production. In: Proceeding of 5th Iranian Conference of Agronomy and Plant Breeding.
- Hunter R.B. 2001. Increased leaf-area (source) and yield of maize in short-season areas. *Crop Science*, 20: 571-574.
- Jacobs B.C., Pearson C.J. (1991). Potential yield of maize, determined by rates of growth and development of ears. *Field Crops Research*, 27 (3): 281-298.
- Khan N., Qasim M., Ahmed F., Naz F., Khan R., Khanzada S.A., Khan B.A. 2002. Effect of sowing dates on yield of maize under agro-climatic condition of Kaghan valley. *Asian Journal of Plant Science*, 1 (2): 146-147.
- Mardi, M. 2007. The effect of genetic diversity of 418 varieties by multi variable regression. M.Sc., Thesis of Agronomy, College of Agriculture, Tehran University.
- Mirshekari B., Rajablarijani H.M., Agha Alikhani M., Farahvash F., Rashidi V. 2012. Evaluation of biodegradable and polyethylene mulches in sweet corn production. *International Journal of Agriculture and Crop Science*, 2 (20): 1540-1545.
- Mohler C.L., Callaway M.B. 1995. Effects of tillage and mulch on weed seed production and seed banks in sweet corn. *Journal of Applied Ecology*, 32 (3): 627-639.
- Mokhtarpour, H. 2007. The study of growth indices and its relationship with the yield of corn hybrids under different plant populations and planting dates. M.Sc., Thesis of Agronomy, College of Agriculture, Tehran University.
- Mokhtarpour H., Mossavat S.A., Faizbakhsh M.T., Saberi A. 2008. Effects of sowing date and plant density on ear yield of sweet corn in summer sowing. *Crop Production*, 1 (1):101-113
- Naraki H., Farajee H., Movahedi Dehnavi M., Didghah S.K.A. 2012. Sweet corn production off season under plastic mulch in Gachsaran region. *Journal of Crop Ecology*, 6 (2): 201-218.

- Salih F.A. 1997. Effects of sowing date, irrigation, weed control, and method of planting on faba bean yield and its components in the Khartoum area of the Sudan. Shambat Research, Sta; Khartoum, North Sudan.
- Stakhr R., Choukan R .2006. Effects of planting date and density of female parent B73 on hybrid seed production of KSC704 in Fars province. Seed and Plant Improvement Journal, 2 (22): 167-183. (In Persian).
- Terynce D., Loecke M.L., Cynthia A.C., Richard T.L. 2004. Corn growth responses to composted and fresh solid swine manures. Crop Science, 44: 177-184.