اثر تاریخ کاشت بر خصوصیات فنولوژیک، عملکرد دانه و اجزای عملکرد گروه‌های مختلف رسیدگی هیبریدهای ذرت در منطقه همدان

مهدی متقی*

استادیار بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، همدان، ایران .

*نویسنده مسئول: **m.motaghi@areeo.ac.ir**

تاریخ دریافت:۱۴۰۰/۰۶/۰۲ **تاریخ پذیرش:۱۴۰۰/۰۹/۰۸**

چکیده

با توجه به تأثیرگذاری درجه حرارت و طول روز بر عملکرد دانه ذرت، شناخت تاریخ مناسب کاشت هیبریدهای مختلف ذرت ضروری است. به‌منظور بررسی واکنش گروه‌های مختلف رسیدگی هیبریدهای ذرت در منطقه همدان، اقدام به کاشت سه هیبرید زودرس (KSC۲۰۱، KSC۲۶۰ و KSC۴۰۰)، دو هیبرید میان‌رس (KSC۶۴۷ و BC۶۷۸) و دو هیبرید دیررس (KSC۷۰۳ و KSC۷۰۴) در چهار تاریخ کاشت (۱۰ اردیبهشت، ۱ خرداد، ۲۰ خرداد و ۱۰ تیر) به‌صورت کرت‌های خردشده بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی طی سال‌های ۱۳۹۶ و ۱۳۹۷ در ایستگاه تحقیقاتی اکباتان مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان گردید. تاریخ‌های کاشت در کرت‌های اصلی و هیبریدها در کرت‌های فرعی جای گرفتند. بیش‌ترین عملکرد دانه هیبریدهای موردبررسی در تاریخ کاشت دوم مشاهده شد و هیبریدهای KSC۷۰۳، KSC۷۰۴، BC۶۷۸ و KSC۶۴۷ به ترتیب با ۱۸۲۷۱، ۱۸۰۶۶، ۱۷۰۶۸ و ۱۶۴۹۱ کیلوگرم در هکتار از برتری معنی‌دار نسبت به هیبریدهای KSC۴۰۰، KSC۲۶۰ و KSC۲۰۱ به ترتیب با ۱۳۵۵۷، ۱۲۶۲۰ و ۱۲۲۹۱ کیلوگرم در هکتار عملکرد دانه برخوردار بودند. با تأخیر در زمان کاشت (تاریخ کاشت سوم)، عملکرد دانه تمامی هیبریدها کاهش یافت و علی‌رغم کاهش طول دوره کاشت تا گلدهی، سایر خصوصیات فنولوژیک شامل: دوره پر شدن دانه، روز تا رسیدگی فیزیولوژیک دانه و روز تا رسیدن رطوبت دانه به ۲۰٪ (زمان مناسب برداشت مکانیزه) افزایش نشان داد. در تاریخ کاشت آخر (۱۰ تیر)، هیبریدهای دیررس به مرحله رسیدگی فیزیولوژیک دانه نرسیدند و هیبریدهای میان‌رس نیز امکان رسیدن به رطوبت مناسب برداشت مکانیزه را نیافتند، درصورتی‌که امکان برداشت مکانیزه هیبریدهای زودرس پیش از مواجهه با سرمای شدید پاییزه فراهم بود و هیبرید KSC۴۰۰ با ۱۱۱۱۰ کیلوگرم در هکتار، بیش‌ترین عملکرد دانه را در میان هیبریدهای زودرس داشت. به‌طورکلی در صورت به تأخیر افتادن زمان کاشت به نیمه اول تیرماه در مناطقی مانند همدان، کاشت هیبریدهای زودرس ذرت (به‌خصوص هیبرید KSC۴۰۰) به دلیل عملکرد دانه مطلوب و امکان آماده‌سازی به‌موقع زمین برای کشت بعدی توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: گلدهی، رسیدگی فیزیولوژیک، ردیف دانه و زودرسی.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-27]

مقدمه

طی دهه‌های اخیر کشت ذرت دانه‌ای در استان همدان، روندی نزولی داشته است به‌طوری‌که سطح زیر کشت ذرت دانه‌ای از ۷۴۰۰ هکتار در سال ۱۳۸۵ به ۹۱۸ هکتار در سال ۱۳۹۹رسیده است. اگرچه به دلیل استفاده از روش‌های به‌زراعی و به‌نژادی، عملکرد دانه در بازه زمانی فوق با ۸۵۲ کیلوگرم افزایش به ۱۰۰۵۰ کیلوگرم در هکتار رسیده است (آمارنامه کشاورزی، ۱۳۹۹). علی‌رغم اینکه عمده‌ترین دلیل کاهش سطح زیر کشت ذرت دانه‌ای در استان همدان، کاهش نزولات آسمانی و منابع آب زیرزمینی است، کاشت ذرت دانه‌ای در استان با مشکلاتی مانند تداخل آبیاری گیاهان پاییزه با آبیاری مراحل انتهایی رشد ذرت و همچنین هم‌زمانی اوج مصرف آب در گیاهان بهاره با شروع مرحله گلدهی در ذرت (مرحله بحرانی رشد گیاه) نیز مواجه است که سبب کاهش منابع آبی در دسترس برای آبیاری ذرت می‌شود (متقی، ۱۳۹۷). علاوه بر این، با توجه به خطر وقوع سرمای شدید پاییزه در مناطقی همچون همدان، کاشت دیرهنگام ذرت (بخصوص هیبریدهای دیررس) سبب هم‌زمانی اواخر رشد گیاه با کاهش شدید درجه حرارت می‌گردد که این امر می‌تواند منجر به عدم رسیدگی فیزیولوژیک دانه و یا بالا بودن رطوبت دانه در هنگام برداشت گردد. به تأخیر افتادن کشت محصول بعدی و آتش زدن بقایای گیاهی با توجه به محدودیت زمانی برای تهیه و آماده‌سازی زمین نیز ازجمله خسارت‌های برداشت دیرهنگام ذرت است (چوکان، ۱۳۹۱). با توجه به چنین مواردی، تعیین تاریخ کاشت مناسب جهت هیبریدهای مختلف ذرت دانه‌ای از اهمیت بالایی برخوردار است.

دما و نور عوامل اصلی تنظیم‌کننده واکنش‌های فنولوژیکی گیاه هستند و عمده پاسخ‌های فنولوژیک گیاه بر اساس طول روز و درجه روزهای رشد (GDD[1]) تنظیم می‌شوند. تاریخ کاشت مهم‌ترین عامل تعیین‌کننده طول روز و درجه روزهای رشد در گیاهان مختلف است که با اثرگذاری بر رشد و نمو گیاه، عملکرد نهایی گیاه را تا حدود زیادی تعیین می‌کند. تحقیقات مختلف از تأثیر قابل‌توجه تاریخ کاشت بر عملکرد گیاهان مختلف همچون جو (عباسی بیدلی و همکاران، ۱۴۰۰) و گندم (نیسی و همکاران، ۱۳۹۹) حکایت دارد. Rabbani و Safdary (۲۰۲۱)، با مشاهده اختلاف معنی‌دار بین تاریخ کاشت اول و سایر تاریخ‌های کاشت ذرت، بیش‌ترین و کم‌ترین عملکرد دانه را به ترتیب در تاریخ اول کاشت (۵ می، ۱۵ اردیبهشت) و تاریخ آخر کاشت (۵ ژوئن، ۱۵ خرداد) گزارش کردند. همچنین Bhandari و همکاران (۲۰۱۸) با اشاره به کاهش قابل‌توجه عملکرد دانه ذرت درکشت زودرس و دیررس نسبت به کشت به‌هنگام، علت این امر را ورس شدید بوته‌ها درکشت زودهنگام و هجوم زنجره‌های مولد بیماری در کشت‌های دیرهنگام در کشور نپال دانستند. Maresma و همکاران (۲۰۱۹) با بررسی پاسخ ذرت به کشت زودهنگام (میانه مارس، ۲۴ اسفند)، به‌هنگام (میانه آوریل، ۲۶ فروردین) و دیرهنگام (میانه می، ۲۵ اردیبهشت) در شرایط مدیترانه‌ای، کاهش عملکرد دانه در شرایط کشت زودهنگام و دیرهنگام را گزارش کردند، درحالی‌که کشت به‌هنگام، زمانی که خاک به‌اندازه کافی

1- Growing Degree Days

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-27]

گرم است، میزان مطلوبی از عملکرد دانه را در پی داشت. وفا و همکاران (۱۳۹۳) با اشاره به کاهش مقادیر درجه روزهای رشد برای طی مراحل مختلف نمو ازجمله کاشت، ظهور گل تاجی، ظهور دانه گرده و کاکل‌دهی درکشت دیرهنگام ذرت دانه‌ای در اصفهان، شدت بیماری‌های ویروسی درکشت دیرهنگام را کمتر از کشت‌های زودهنگام دانستند. در تحقیق دیگری، شیری و همکاران (۱۳۹۵) با بررسی عملکرد دانه ۵ رقم دیررس، میان‌رس و زودرس در دو تاریخ کاشت دهم اردیبهشت و پنجم تیر در مغان، بیش‌ترین عملکرد دانه را متعلق به ارقام دیررس در تاریخ کاشت اول دانستند. مرادی و همکاران (۱۳۸۹) نیز با اشاره به عملکرد بیشتر ذرت در نوبت اول کاشت (۵ تیرماه)، نسبت به نوبت‌های دوم و سوم (۲۰ تیرماه و ۵ مرداد)، بیش‌ترین مقادیر تعداد دانه در بلال، وزن دانه هر بلال، و وزن هزار دانه را در نوبت اول کاشت در ایذه گزارش کردند. لرکی و همکاران (۱۳۹۱) و منده‌پور و همکاران (۱۳۹۳) کشت ذرت در تیرماه در اقلیم شمال خوزستان (دزفول) را به دلیل بالا بودن درجه حرارت و تنش گرما در زمان گرده‌افشانی و عدم امکان برداشت در زمان مناسب و رعایت تناوب منطقه (ذرت-گندم)، غیر مناسب دانسته و نیمه اول مرداد را به‌عنوان زمان مناسب کشت ذرت اعلام کرده‌اند. در استان همدان، همچون بسیاری از مناطق کشور، کشت هیبریدهای دیررس ذرت بدون توجه به تاریخ کاشت مناسب رواج دارد. با توجه به معرفی هیبریدهای مناسب ذرت در گروه‌های مختلف رسیدگی طی دو دهه اخیر و تجاری شدن آن‌ها، تحقیق حاضر باهدف تعیین زمان مناسب کاشت هیبریدهای ذرت دانه‌ای در استان همدان انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در قالب کرت‌های خردشده بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار طی سال‌های ۱۳۹۶ و ۱۳۹۷ در ایستگاه اکباتان مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان، با مختصات جغرافیایی ۴۸ درجه و ۳۵ دقیقه و ۳۰ ثانیه طول شرقی و ۳۴ درجه و ۵۲ دقیقه و ۴۰ ثانیه عرض شمالی اجرا گردید. ارتفاع شهر همدان از سطح دریا به‌طور متوسط ۱۷۵۰ متر بوده و دارای اقلیم نیمه‌خشک و سرد کوهستانی است. داده‌های هواشناسی شهرستان همدان طی مدت‌زمان اجرای آزمایش، در جدول ۱ نشان داده‌شده است. چهار تاریخ کاشت، شامل ۱۰ اردیبهشت، ۱ خرداد، ۲۰ خرداد و ۱۰ تیر در کرت‌های اصلی و هفت هیبرید، شامل هیبریدهای زودرس KSC۲۰۱، KSC۲۶۰ و KSC۴۰۰، هیبریدهای میان‌رس KSC۶۴۷ و BC۶۷۸ و هیبریدهای دیررس KSC۷۰۳ وKSC۷۰۴ در کرت‌های فرعی جای گرفتند. فاصله بین خطوط ۷۵ سانتی‌متر، فاصله روی خطوط برای هیبریدهای زودرس ۳۲ سانتی‌متر و برای هیبریدهای میان‌رس و دیررس ۳۵/۵ سانتی‌متر، طول خط ۵ متر و تعداد خطوط کشت در کرت فرعی ۴ خط در نظر گرفته شد (میزان تراکم در گروه زودرس ۸۳۰۰۰ بوته و در گروه‌های میان‌رس و دیررس ۷۵۰۰۰ بوته در هکتار بود). برای کاشت حفره‌هایی به عمق ۳ تا ۵ سانتی‌متر ایجاد و در هر کپه ۳ بذر کشت گردید که پس از سبز شدن در مرحله ۴-۳ برگی، در هر کپه، یک بوته حذف و دو بوته دیگر نگهداری شدند.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-27]

جدول ۱: درجه حرارت کمینه و بیشینه در دهه‌های مختلف ماه‌های رشد و نمو ذرت طی سال‌های ۱۳۹۶ و ۱۳۹۷ در منطقه همدان

ماه	سال	دهه اول ماه		دهه دوم ماه		دهه سوم ماه	
		دمای کمینه (سانتی‌گراد)	دمای بیشینه (سانتی‌گراد)	دمای کمینه (سانتی‌گراد)	دمای بیشینه (سانتی‌گراد)	دمای کمینه (سانتی‌گراد)	دمای بیشینه (سانتی‌گراد)
اردیبهشت	۱۳۹۶	۵/۷	۲۲/۴	۶/۳	۲۴/۵	۷/۵	۲۶/۳
	۱۳۹۷	۶	۲۱/۶	۶/۵	۲۲/۸	۷/۲	۲۶/۳
خرداد	۱۳۹۶	۸	۲۸/۲	۱۱	۳۲/۴	۱۱/۲	۳۲/۳
	۱۳۹۷	۹/۵	۲۶/۶	۹/۶	۲۹/۱	۱۰/۸	۳۱
تیر	۱۳۹۶	۱۷/۸	۳۸	۱۷/۸	۳۷/۲	۱۶/۹	۳۶/۹
	۱۳۹۷	۱۵/۶	۳۵/۸	۱۷/۸	۳۶/۱	۱۶/۲	۳۶/۸
مرداد	۱۳۹۶	۱۴/۳	۳۶	۱۴/۲	۳۶/۵	۱۴/۳	۳۶/۳
	۱۳۹۷	۱۳/۸	۳۵/۲	۱۴/۱	۳۴/۵	۱۳/۶	۳۴/۵
شهریور	۱۳۹۶	۱۲/۶	۳۵/۵	۱۰/۷	۳۲	۱۱	۳۱/۹
	۱۳۹۷	۱۲/۴	۳۳/۳	۱۰/۶	۳۱/۳	۱۱/۳	۳۰/۶
مهر	۱۳۹۶	۸/۹	۳۰	۷/۶	۲۶/۷	۷/۵	۲۳/۳
	۱۳۹۷	۷/۴	۲۸/۷	۶/۷	۲۵/۳	۵/۶	۲۲
آبان	۱۳۹۶	۵/۲	۱۶/۱	۲/۳	۹/۳		
	۱۳۹۷	۴/۳	۱۴/۷	۱/۱	۷/۲		

پیش از کاشت، عملیات آماده‌سازی زمین از قبیل دیسک، ماله و تهیه جوی و پشته انجام شد. همچنین با نمونه‌برداری از خاک مزرعه، اقدام به تجزیه فیزیکی و شیمیایی آن گردید (جدول ۲). بر اساس نتایج آزمون خاک،۲۰۰ کیلوگرم فسفات آمونیوم، ۱۰۰ کیلوگرم فسفات پتاسیم و ۴۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار کود مصرف گردید که یک‌سوم کود اوره در زمان کاشت و دوسوم باقیمانده در مرحله ۸-۶ برگی هم‌زمان با آبیاری به خاک اضافه شد و سایر کودها نیز هم‌زمان با عملیات دیسک به زمین داده شد. روش آبیاری، قطره‌ای (تیپ) در نظر گرفته شد و آبیاری با توجه به شرایط آب و هوایی هر هفت تا ده روز یک‌بار بود. وجین علف‌های هرز نیز یک‌بار به‌صورت دستی انجام شد.

جدول ۲: برخی ویژگی‌های فیزیکی- شیمیایی خاک محل آزمایش

پتاسیم قابل‌جذب (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	فسفر قابل‌جذب (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	کربن آلی (درصد)	نیتروژن کل (درصد)	مواد خنثی شونده (درصد)	شن (درصد)	لای (درصد)	رس (درصد)	اسیدیته	هدایت الکتریکی (دسی زیمنس بر متر)
۲۴۰	۹	۰/۵۱	۰/۰۵	۲	۴۸	۲۵	۲۷	۷/۹۸	۱/۱۲

یادداشت‌برداری‌های فنولوژیکی شامل تعداد روز تا گرده‌افشانی، تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک، دوره پر شدن دانه (فاصله زمانی گلدهی تا رسیدگی فیزیولوژیک دانه) و تعداد روز تا رسیدن رطوبت دانه به ۲۰ درصد (زمان مناسب برداشت مکانیزه دانه)، بر مبنای حداقل۵۰ درصد بروز صفت در هر کرت آزمایشی انجام گرفت. در زمان برداشت، تعداد ۱۰ بوته به‌طور تصادفی از دو

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-27]

خط وسط جهت اندازه‌گیری اجزای عملکرد شامل وزن هزار دانه، تعداد دانه در ردیف بلال و تعداد ردیف دانه در بلال انتخاب و درنهایت عملکرد دانه بعد از حذف اثرات حاشیه و برداشت دو خط وسط و وزن هزار دانه بر اساس رطوبت ۱۴٪ تعیین شدند.

با توجه به اینکه در تاریخ کاشت چهارم (۱۰ تیرماه)، هیبریدهای دیررس KSC۷۰۳ و KSC۷۰۴ به دلیل کاهش شدید دما در نیمه دوم پاییز به مرحله رسیدگی فیزیولوژیک نرسیدند، بر اساس داده‌های تاریخ‌های اول تا سوم کاشت، اقدام به آزمون همگنی اشتباهات آزمایشی به‌وسیله آزمون بارتلت گردید و پس اطمینان از یکنواختی اشتباهات آزمایشی، تجزیه واریانس با فرض تصادفی بودن سال انجام گرفت. مقایسه میانگین اثر سال، تاریخ کاشت و هیبرید به همراه اثر برهمکنش‌های تاریخ کاشت و هیبرید بر صفات مورد ارزیابی، بر اساس داده‌های تاریخ‌های اول تا سوم کاشت برمبنای آزمون حداقل اختلاف معنی‌دار (LSD) در سطح احتمال ۵ درصد با استفاده از نرم‌افزار SAS نسخه ۹/۲ انجام شد. با توجه به اینکه در تاریخ کاشت چهارم، هیبریدهای زودرس و میان‌رس به مرحله رسیدگی فیزیولوژیک رسیدند، اقدام به برداشت آن‌ها گردید و میانگین صفات موردنظر برای آن‌ها محاسبه گردید، اگرچه به دلیل عدم کاهش رطوبت دانه هیبریدهای میان‌رس به حدود ۲۰ درصد، امکان محاسبه تعداد روز تا رسیدن به رطوبت مناسب برداشت مکانیزه برای هیبریدهای میان‌رس در تاریخ کاشت چهارم فراهم نشد.

نتایج و بحث

تعداد روز تا گلدهی

تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثرات تاریخ کاشت و هیبرید در سطح احتمال یک درصد و برهمکنش آن‌ها در سطح احتمال پنج درصد بر روی صفت تعداد روز تا گلدهی معنی‌دار بود (جدول ۳). با تأخیر در زمان کاشت، مدت‌زمان لازم برای گرده‌افشانی کاهش یافت (جدول ۴). تسریع در گلدهی ذرت درکشت تأخیری پیش‌ازاین توسط Khan و همکاران (۲۰۰۲) و Maresma و همکاران (۲۰۱۹) گزارش‌شده بود و علت آن کاهش طول روز عنوان‌شده است. بیش‌ترین طول دوره رشد رویشی متعلق به‌نوبت اول کاشت (۱۰ اردیبهشت) است. به نظر می‌رسد به دلیل پایین بودن نسبی درجه حرارت در تاریخ کاشت اول، ورود به مرحله رشد زایشی گیاه (گرده‌افشانی) به طول انجامیده است و درنتیجه گیاه در فاصله زمانی بیشتری نسبت به سایر تاریخ‌های کاشت به گل رفته است. شایان‌ذکر است که با توجه به معمول بودن سرمای دیررس بهاره در همدان، امکان کشت ذرت در تاریخ‌های زودتر از دهه اول اردیبهشت وجود ندارد، زیرا کاشت بسیار زودهنگام ذرت ممکن است استقرار گیاه چه را به دلیل خنکی هوا، با مشکل مواجه سازد و نهایتاً سبب کاهش تراکم گردد (Maresma *et al.*, 2019).

ازنظر مدت‌زمان لازم برای رسیدن به مرحله گرده‌افشانی، هیبریدها در دو گروه مجزا جای گرفتند (جدول ۴). در گروه اول هیبریدهای دیررس و میان‌رس با بیش‌ترین مدت‌زمان و در گروه دوم هیبریدهای زودرس با کم‌ترین مدت‌زمان قرار گرفتند. بنابراین به نظر می‌رسد که ازنظر دوره رشد رویشی هیبرید KSC۴۰۰ رفتاری مشابه هیبریدهای KSC۲۰۱ و KSC۲۶۰ نشان

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-27]

می‌دهد. با توجه به اینکه شرایط محیطی در هر تاریخ کاشت برای همه هیبریدها یکسان است، علت اصلی اختلاف در مدت‌زمان رشد رویشی را باید در تفاوت‌های ژنتیکی دانست. همچنان که چوکان (۱۳۹۱) اشاره‌کرده است، هیبریدهای دیررس و میان‌رس زمان بیشتری را برای رسیدن به مرحله گرده‌افشانی نیاز دارند. برهمکنش هیبرید و تاریخ کاشت نشان داد که بیش‌ترین دوره رشد رویشی مربوط به برهمکنش تاریخ کاشت اول و هیبرید دیررس KSC۷۰۴ (۸۲/۳۳ روز) و کم‌ترین متعلق به برهمکنش تاریخ کاشت چهارم و هیبرید زودرس KSC۲۶۰ (۵۷/۳۳ روز) است که اختلافی ۲۵ روزه را نشان می‌دهد (جدول ۵). این امر بیانگر تأثیر قابل‌توجه برهمکنش تاریخ کاشت و گروه رسیدگی ذرت بر مدت‌زمان رشد رویشی ذرت است.

تعداد روز برای پر شدن دانه

مطابق نتایج تجزیه واریانس، اثرات تاریخ کاشت و هیبرید بر روی دوره پرشدن دانه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار و برهمکنش آن‌ها در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود (جدول ۳). بیش‌ترین و کم‌ترین دوره زایشی به ترتیب متعلق به تاریخ کاشت سوم (۴۶/۹۸ روز) و تاریخ کاشت اول (۴۱/۰۸روز) بود (جدول ۴).

جدول ۳: تجزیه واریانس مرکب صفات فنولوژیک، عملکرد و اجزای عملکرد هیبریدهای ذرت دانه‌ای برای تاریخ‌های کاشت اول تا سوم

منبع تغییر	درجه آزادی	روز تا گلدهی	دوره پرشدن دانه	روز تا رسیدگی فیزیولوژیک	روز تا رسیدن رطوبت دانه به۲۰ درصد	تعداد دانه در ردیف	تعداد ردیف دانه	وزن هزار دانه	عملکرد دانه
سال	۱	۳۹۳/۶۶^{ns}	۲۶۱۳/۱۰^{ns}	۲۵۸/۱۱^{ns}	۱۴۵۲/۲۶^{ns}	۹۱/۱۸^{ns}	۹/۹۶^{ns}	۳۸۰۹/۱۳*	۴۰۳۵۸/۲۱**
تکرار (سال)	۴	۴/۶۳^{ns}	۲۱/۴۳^{ns}	۱/۹۰ ^{ns}	۵/۸۳^{ns}	۱/۵۸^{ns}	۲/۳۲^{ns}	۲۱۵/۷۵^{ns}	۴۰۴/۴۲^{ns}
تاریخ کاشت	۲	۱۳۳/۴۲**	۱۳۷/۲۰**	۱۲۵/۳^{ns}	۲۳/۳۳*	۲۲۹/۴۷**	۳۱/۹۰^{ns}	۹۸۶/۹۴**	۸۸۱۸/۷۱**
تاریخ کاشت× سال	۲	۱۲۷/۵۷^{ns}	۷/۱۷^{ns}	۱۱۰/۸۴^{ns}	۱/۵۷^{ns}	۵۶/۷۷^{ns}	۷/۸۴^{ns}	۷۸۷۰/۵۷^{ns}	۱۳۵۱۲/۴۴^{ns}
خطا (الف)	۸	۶/۷۳	۱۱/۱۲	۱۶/۳۲	۱۶/۵۲	۹۲/۹۸	۲۴/۸۹	۱۲۳۵/۵۶	۹۶۵/۱۶
هیبرید	۶	۳۴/۵۵**	۲۷۱/۵۳**	۲۸/۰۳**	۱۸۷/۴۷**	۵/۰۴**	۱۳/۳۹^{ns}	۸۹۵۶/۱۰**	۴۵۱/۵۷*
هیبرید× سال	۶	۱۰/۲۲^{ns}	۲۳/۵۵^{ns}	۴۷/۲۰^{ns}	۱۷/۲۰^{ns}	۶/۴۳^{ns}	۴/۴۶^{ns}	۳۴۶۵/۱۹^{ns}	۷۵۲/۲۳^{ns}
هیبرید× تاریخ کاشت	۱۲	۳/۳۸*	۶/۳۳*	۸/۷۰*	۱۳/۱۷*	۴/۹۱*	۱/۲۳^{ns}	۱۲۵۱/۱۳**	۲۴۵/۵۱**
هیبرید× تاریخ کاشت ×سال	۱۲	۶/۵۸^{ns}	۱/۱۷^{ns}	۱۴/۶۳^{ns}	۱۳/۲۱^{ns}	۱/۰۸^{ns}	۲/۸۶^{ns}	۳۶۳/۸۰^{ns}	۳۴۸/۸۴^{ns}
خطا (ب)	۷۲	۳/۱۱	۷/۳۷	۱۳/۵۲	۱۱/۱۴	۴۵/۱۶	۱۷/۲۵	۸۴۷/۴۷	۴۵۱/۳۶
ضریب تغییرات (درصد)		۶/۹۷	۱۶/۶۲	۸/۷۱	۸/۹۶	۱۰/۱۱	۳/۴۴	۷/۶۸	۱۶/۲۸

ns، * و ** به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

بنابراین می‌توان گفت که تأخیر در زمان کاشت، سبب افزایش دوره پر شدن دانه شده است. طولانی شدن دوره زایشی ذرت در شرایط کشت تأخیری توسط Varmaو همکاران (۲۰۱۴) نیز بیان‌شده است و علت آن کاهش شاخص حرارتی درجه روز رشد از زمان گرده‌افشانی به بعد، به سبب غالب شدن دمای خنک در اواخر فصل رشد می‌باشد که حتی می‌تواند از رسیدگی دانه

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-27]

جلوگیری کند. در تحقیق حاضر، هیبریدهای دیررسKSC۷۰۳ و KSC۷۰۴ در تاریخ کاشت چهارم، به دلیل کاهش قابل‌توجه دما در پاییز، امکان اتمام دوره پر شدن دانه و رسیدن به مرحله رسیدگی فیزیولوژیک را نیافتند.

جدول ۴: مقایسه میانگین صفات مورد ارزیابی در سال‌های آزمایش، تاریخ‌های کاشت و هیبریدهای ذرت دانه‌ای

تیمارها	روز تا گلدهی	دوره پرشدن دانه (روز)	روز تا رسیدگی فیزیولوژیک	روز تا رسیدن رطوبت دانه به ۲۰ درصد	تعداد دانه در ردیف	تعداد ردیف دانه	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)
۱۳۹۶	۶۸/۷۳a	۴۸/۵۰a	۱۱۷/۲۳a	۱۲۹/۹۵a	۴۲/۹۵a	۱۵/۱۴a	۳۲۰/۱۷b	۱۳۷۸۴/۲۵b
۱۳۹۷	۷۳/۷۹a	۳۹/۶۵a	۱۱۳/۴۴a	۱۲۲/۸۶a	۴۵/۱۳a	۱۵/۶۷a	۳۴۰/۹۵a	۱۴۴۳۱/۵۵a
۱۰ اردیبهشت	۷۵/۶۴a	۴۱/۰۸a	۱۱۶/۷۲a	۱۲۲/۸۸b	۴۱/۰۸b	۱۴/۹۹a	۳۲۴/۸۳b	۱۳۵۸۳/۱۴b
۱ خرداد	۷۱ab	۴۴/۱۷ab	۱۱۵/۱۷a	۱۲۶/۳۶ab	۴۴/۵۰a	۱۵/۴۲a	۳۴۹/۸۱a	۱۵۵۴۴/۸۶a
۲۰ خرداد	۶۷/۱۴b	۴۶/۹۸ a	۱۱۴/۱۲a	۱۲۹/۹۸a	۴۶/۵۴a	۱۵/۸۰a	۳۱۷/۰۴b	۱۳۱۹۵/۷۱b
KSC۲۰۱	۶۷/۷۲b	۳۳/۱۷b	۱۰۰/۳۹b	۱۰۸/۱۱b	۴۱/۹۱b	۱۵/۰۶a	۳۰۱/۱b	۱۱۳۷۸/۳۳b
KSC۲۶۰	۶۷/۷۸b	۳۴/۴۴b	۱۰۲/۲۲b	۱۱۵/۵۶b	۴۰/۸۶b	۱۴/۸۴a	۳۰۶/۶b	۱۱۹۱۲/۳۳b
KSC۴۰۰	۶۸/۵۰b	۴۵/۸۴a	۱۱۴/۳۴b	۱۲۴/۵۶a	۳۷/۷۷b	۱۵/۳۳a	۳۲۲/۱a	۱۲۸۳۱/۶۷b
KSC۶۴۷	۷۲/۷۸a	۴۷/۰۵a	۱۱۹/۸۳ab	۱۲۸/۷۸a	۴۵/۲۸a	۱۵/۳۷a	۳۳۷/۷a	۱۴۷۷۹a
BC۶۷۸	۷۱/۷۲a	۴۷/۳۴a	۱۱۹/۰۶ab	۱۳۱/۱۷a	۴۶/۶۷a	۱۵/۴۹a	۳۵۱/۲a	۱۵۲۷۹/۶۷a
KSC۷۰۳	۷۳/۸۴a	۴۹/۵۷a	۱۲۳/۴۱a	۱۳۵/۲۸a	۴۸/۶۲a	۱۵/۷۰a	۳۵۳/۱a	۱۶۵۶۱a
KSC۷۰۴	۷۷a	۵۱/۱۱a	۱۲۸/۱۱a	۱۴۱/۳۹a	۴۷/۱۶a	۱۶/۰۴a	۳۴۳/۲a	۱۶۰۱۳a

اعداد با حروف مشترک در هر ستون تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

بیش‌ترین و کم‌ترین دوره زمانی پر شدن دانه، به ترتیب متعلق به هیبرید KSC۷۰۴ (۵۵/۳۳ روز) و هیبرید KSC۲۰۱ (۳۷/۳۳ روز) بود که اختلافی بالغبر ۱۸ روز را نشان دادند. درحالی‌که هیبریدهای زودرس KSC۲۰۱ و KSC۲۶۰ از کم‌ترین دوره زمانی پرشدن دانه برخوردار بودند، هیبرید KSC۴۰۰ ازنظر این صفت رفتاری مشابه هیبریدهای دیررس و میان‌رس نشان داد و در گروهی مجزا از هیبریدهای KSC۲۰۱ و KSC۲۶۰ قرار گرفت. کمتر بودن نیاز حرارتی و دوره رشد زایشی هیبریدهای زودرس نسبت به هیبریدهای میان‌رس و دیررس، توسط چوکان و شیرخانی (۱۳۸۹) و شیری و همکاران (۱۳۹۵) نیز مورداشاره قرارگرفته است.

کم‌ترین زمان رشد زایشی در برهمکنش‌های دوگانه، ۳۰ روز و متعلق به برهمکنش تاریخ کاشت اول و هیبریدKSC۲۰۱ بود (جدول ۵). هم‌زمانی بخش عمده رشد زایشی هیبریدهای KSC۲۰۱ و KSC۲۶۰ در تاریخ کاشت اول با دوره اوج گرما در همدان، سبب شده است که این دو هیبرید در کم‌ترین بازه زمانی (حدود ۳۰ روز) دوره زایشی خود را به پایان برسانند. درحالی‌که در تاریخ کاشت دوم بخش کمی از دوره رشد زایشی این دو هیبرید با دوره اوج گرما مصادف شده است که این امر سبب افزایش دوره پر شدن دانه آن‌ها شده، به‌طوری‌که اختلاف بین دوره پر شدن دانه هیبریدهای KSC۲۰۱ و KSC۲۶۰ در تاریخ‌های اول و دوم کاشت بیش از ۴ روز بود که بیش‌ترین اختلاف‌زمانی بین دوره پر شدن دانه هیبریدهای مورد بررسی در تاریخ‌های اول و دوم کاشت بود.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-27]

جدول ۵: مقایسه میانگین تأثیر برهمکنش تاریخ‌های کاشت و هیبریدهای ذرت دانه‌ای بر صفات مورد ارزیابی

تیمارها		روز تا گلدهی	دوره پرشدن دانه (روز)	روز تا رسیدگی فیزیولوژیک	روز تا رسیدن رطوبت دانه به ۲۰ درصد	تعداد دانه در ردیف	تعداد ردیف دانه	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)
۱۰ اردیبهشت	KSC۲۰۱	۷۰/۸۳b	۳۰b	۱۰۰/۸۳b	۱۰۵/۱۷b	۳۹/۱۱b	۱۴/۵۳a	۳۰۳/۴b	۱۰۸۵۹b
	KSC۲۶۰	۷۲/۳۳b	۳۰/۳۳b	۱۰۲/۶۶b	۱۱۱/۶۷b	۳۷/۷۱b	۱۴/۱۳a	۳۰۶/۱b	۱۱۲۶۳b
	KSC۴۰۰	۷۲b	۴۳/۱۸a	۱۱۵/۱۸ab	۱۲۰/۶۷ab	۳۳/۴۰b	۱۴/۸۹a	۳۱۰/۸b	۱۱۸۵۴b
	KSC۶۴۷	۷۷/۸۳a	۴۴/۳۳a	۱۲۲/۱۶a	۱۲۶/۳۳a	۴۲/۱۳a	۱۵/۱۱a	۳۲۳/۶ab	۱۴۲۸۵a
	BC۶۷۸	۷۵/۸۳ab	۴۵a	۱۲۰/۸۳a	۱۲۸/۳۳a	۴۳/۶۵a	۱۵/۲۳a	۳۴۵/۲a	۱۴۶۹۶a
	KSC۷۰۳	۷۸/۳۳a	۴۶/۸۸a	۱۲۵/۲۱a	۱۳۱/۳۳a	۴۶/۴۹a	۱۵/۳۳a	۳۴۷/۸a	۱۶۳۵۷a
	KSC۷۰۴	۸۲/۳۳a	۴۷/۸۳a	۱۳۰/۱۶a	۱۳۶/۶۷a	۴۵/۰۷a	۱۵/۷۳a	۳۳۶/۹a	۱۵۷۶۸a
۱ خرداد	KSC۲۰۱	۶۷/۳۳b	۳۴/۳۳b	۱۰۱/۶۶b	۱۱۰/۶۷b	۴۲/۴۲b	۱۵/۲۰a	۳۱۳/۶b	۱۲۲۹۱b
	KSC۲۶۰	۶۸b	۳۵b	۱۰۳b	۱۱۶/۳۳b	۴۰/۶۷b	۱۵a	۳۲۶/۸b	۱۲۶۲۰b
	KSC۴۰۰	۶۹b	۴۶/۳۳a	۱۱۵/۳۳a	۱۲۳/۶۷ab	۳۷/۸۹b	۱۵/۴۴a	۳۳۵/۶b	۱۳۵۵۷b
	KSC۶۴۷	۷۲a	۴۶/۸۳a	۱۱۸/۸۳a	۱۲۷/۶۷a	۴۶/۳۸a	۱۵/۲۳a	۳۵۶/۹a	۱۶۴۹۱a
	BC۶۷۸	۷۱/۸۳a	۴۷/۱۸a	۱۱۹/۰۱a	۱۳۰a	۴۷/۶۸a	۱۵/۳۶a	۳۷۱/۵a	۱۷۰۶۸a
	KSC۷۰۳	۷۳a	۴۹/۳۳a	۱۲۲/۳۳a	۱۳۵/۵۰a	۴۸/۷۳a	۱۵/۴۷a	۳۷۸/۵a	۱۸۲۷۱a
	KSC۷۰۴	۷۵/۸۳a	۵۰/۱۸a	۱۲۶/۰۱a	۱۴۰/۶۷a	۴۷/۷۱a	۱۶/۲۷a	۳۶۵/۸a	۱۸۰۶۶a
۲۰ خرداد	KSC۲۰۱	۶۳/۵۰b	۳۵/۱۷b	۹۸/۶۷b	۱۰۸/۵۰b	۴۴/۲۰b	۱۵/۴۶a	۲۸۶/۴b	۱۰۹۸۵b
	KSC۲۶۰	۶۳b	۳۸b	۱۰۱b	۱۱۸/۶۷b	۴۴/۲۰b	۱۵/۳۸a	۲۸۳/۵b	۱۱۸۵۴b
	KSC۴۰۰	۶۴/۵۰b	۴۸a	۱۱۲/۵ab	۱۲۹/۳۳a	۴۲/۰۲b	۱۵/۶۵a	۳۲۰a	۱۳۰۸۴ab
	KSC۶۴۷	۶۸/۵۰ab	۵۰a	۱۱۸/۵۰a	۱۳۲/۳۳a	۴۷/۳۲a	۱۵/۷۸a	۳۳۲/۵a	۱۳۵۶۱a
	BC۶۷۸	۶۷/۵۰ab	۴۹/۸۳a	۱۱۷/۳۳a	۱۳۵/۱۷a	۴۸/۶۹a	۱۵/۸۹a	۳۳۶/۹a	۱۴۰۷۵a
	KSC۷۰۳	۷۰/۱۸a	۵۲/۵۰a	۱۲۲/۶۸a	۱۳۹a	۵۰/۶۵a	۱۶/۲۹a	۳۳۳/۱a	۱۴۶۰۵a
	KSC۷۰۴	۷۲/۸۳a	۵۵/۳۳a	۱۲۸/۱۶a	۱۴۶/۸۳a	۴۸/۶۹a	۱۶/۱۳a	۳۲۶/۹a	۱۴۲۰۶a
۱۰ تیر	KSC۲۰۱	۵۸/۳۳	۳۷/۳۳	۹۶/۶۶	۱۱۲/۶۷	۴۳/۳۵	۱۵/۵۸	۲۶۲/۵	۱۰۳۲۰
	KSC۲۶۰	۵۷/۳۳	۳۹/۸۳	۹۷/۱۶	۱۲۱/۳۴	۴۳/۷۶	۱۵/۲۴	۲۶۸/۹	۱۰۵۸۰
	KSC۴۰۰	۶۰	۵۰/۸۳	۱۱۰/۸۳	۱۳۰/۱۷	۴۲/۵۱	۱۵/۷۸	۳۰۶/۶	۱۱۱۱۰
	KSC۶۴۷	۶۳/۵	۵۳	۱۱۶/۵۰	-	۴۸/۶۵	۱۶/۰۲	۳۰۶/۹	۱۲۰۸۵
	BC۶۷۸	۶۲	۵۳/۸۳	۱۱۵/۸۳	-	۴۹/۳۶	۱۶/۱۱	۳۱۵/۸	۱۲۷۲۲

اعداد با حروف مشترک در هر ستون تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک

دوره رسیدگی فیزیولوژیک دانه تابعی از دو عامل تعداد روز تا گلدهی (رشد رویشی) و دوره زمانی پرشدن دانه (رشد زایشی) است. تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اگرچه اثر تاریخ کاشت بر روی دوره رسیدگی فیزیولوژیک غیر معنی‌دار بود، برهمکنش هیبرید و تاریخ کاشت بر روی این صفت در سطح پنج درصد معنی‌دار بود (جدول ۳). علی‌رغم کوتاه بودن دوره رشد زایشی تاریخ کاشت اول نسبت به سایر تاریخ‌های کاشت، بلند بودن دوره رشد رویشی آن سبب شده است که طولانی‌ترین زمان رسیدگی فیزیولوژیک متعلق به تاریخ کاشت اول باشد و به‌تبع تأخیر در زمان کاشت، طول دوره رسیدگی فیزیولوژیک کاهش

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-27]

می‌یابد (جدول ۴). تسریع در رسیدگی فیزیولوژیک ذرت با تأخیر در کاشت، توسط Dahmardeh (۲۰۱۲) و Maresma و همکاران (۲۰۱۹) نیز گزارش‌شده بود.

با توجه به بیشتر بودن مقادیر تعداد روز تا گلدهی و دوره زمانی پر شدن دانه‌ها در هیبریدهای ۷۰۳ و ۷۰۴ نسبت به سایر هیبریدها، این امر که دوره رسیدگی فیزیولوژیک هیبریدهای KSC۷۰۴ و KSC۷۰۳ (متعلق به گروه ۷۰۰ فائو)، بیشتر از هیبریدهای KSC۲۰۱ و KSC۲۶۰ (متعلق به گروه ۲۰۰ فائو) و هیبرید KSC۴۰۰ (متعلق به گروه ۴۰۰ فائو) باشد، قابل‌انتظار بود (جدول ۴). در این میان، هیبریدهای میان‌رس KSC۶۴۷ و BC۶۷۸ (متعلق به گروه ۶۰۰ فائو) در میانه گروه‌های زودرس و دیررس قرار گرفتند. Jahangirlou و همکاران (۲۰۲۰) اظهار کردند که هیبریدهای زودرس نسبت به هیبریدهای دیررس نیاز به درجه- روزرشد کمتری تا ظهور کاکل و تشکیل لایه سیاه دارند. این امر سبب می‌شود که دوره رسیدگی فیزیولوژیک هیبریدهای زودرس کوتاه‌تر از هیبریدهای دیررس باشد. با توجه به اینکه در سال اول آزمایش، هیبریدهای دیررس در تاریخ کاشت چهارم پیش از مرحله خمیری شدن (زمان مناسب برداشت ذرت علوفه‌ای) دچار سرمازدگی شدند، به نظر در منطقه همدان، کشت بسیار دیرهنگام هیبریدهای دیررس حتی به‌منظور برداشت علوفه نیز چندان منطقی نیست و تنها کشت علوفه‌ای هیبریدهای میان‌رس در نیمه اول تیرماه قابل‌قبول خواهد بود. اگرچه در بیشتر هیبریدهای مورد بررسی زمان رسیدگی فیزیولوژیک دانه در تاریخ سوم کاشت نسبت به تاریخ دوم کاهش نشان داد، هیبریدهای دیررس (بخصوص KSC۷۰۴) رفتار متفاوتی نشان دادند (جدول ۵). علت این امر افزایش قابل‌توجه دوره رشد زایشی این هیبریدها بود که سبب شد علی‌رغم کاهش دوره رشد رویشی، مدت‌زمان رسیدگی فیزیولوژیک آن‌ها در تاریخ کاشت سوم نسبت به تاریخ کشت دوم افزایش یابد. در تاریخ کاشت چهارم، هیبرید KSC۴۰۰ رفتاری متضاد با سایر هیبریدهای زودرس نشان داد و اختلاف چندانی با هیبریدهای میان‌رس نداشت.

تعداد روز تا رسیدن رطوبت دانه به ۲۰ درصد

مهم‌ترین نکته در برداشت مکانیزه ذرت دانه‌ای، رطوبت مناسب دانه به میزان ۲۵-۲۰ درصد در زمان برداشت است. پس از رسیدگی فیزیولوژیک دانه (رطوبت حدود ۳۵ درصد)، میزان رطوبت دانه به‌تدریج کاهش می‌یابد و کاهش درجه حرارت محیط، سبب کند شدن روند کاهش رطوبت دانه می‌شود. رطوبت بالای دانه در زمان برداشت مکانیزه، سبب می‌شود که دانه‌ها خسارت‌دیده و کاهش شدید کیفیت فیزیکی دانه رخ دهد. همچنین کشاورزان دانه‌های با رطوبت زیاد را با دماهای بالا خشک می‌کنند که این امر موجب کاهش کیفیت و ارزش غذایی ذرت می‌شود. کاهش سریع رطوبت دانه پس از مرحله رسیدگی فیزیولوژیک، سبب می‌شود که امکان برداشت سریع‌تر محصول فراهم‌شده و درنتیجه فرصت بیشتری برای آماده‌سازی زمین برای کشت بعدی وجود داشته باشد (دهقان‌پور، ۱۳۹۳). در تحقیق حاضر، اثر تاریخ کاشت و هیبرید برای زمان رسیدن به رطوبت ۲۰ درصد (رطوبت اقتصادی دانه)، به ترتیب در سطح احتمال پنج و یک درصد معنی‌دار و اثر برهمکنش آن‌ها در سطح احتمال پنج

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-27]

درصد معنی‌دار بود (جدول ۳). بیش‌ترین مدت‌زمان برای رسیدن به رطوبت ۲۰٪ متعلق به تاریخ کاشت سوم (حدود ۱۳۰ روز) و کم‌ترین مربوط به تاریخ کاشت اول (حدود ۱۲۳ روز) بود (جدول ۴). به‌نظر می‌رسد که کاهش قابل‌توجه دما در دوره زمانی رسیدگی فیزیولوژیک دانه، سبب طولانی شدن روند کاهش رطوبت به ۲۰ درصد در تاریخ کاشت سوم شده است.

میانگین فاصله زمانی کاهش رطوبت هیبریدها از زمان رسیدگی فیزیولوژیک تا زمان مناسب برداشت در تاریخ کاشت سوم، به ترتیب حدود ۱/۴ و ۲/۶ برابر بیشتر از تاریخ‌های کاشت دوم و اول بود (جدول ۴). این امر به دلیل کاهش قابل‌توجه دمای هوا در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک دانه‌ها و پس‌ازآن در تاریخ کاشت سوم است که فرایند رطوبت‌زدایی طبیعی را کند می‌سازد. بیش‌ترین و کم‌ترین مقادیر میانگین مدت‌زمان لازم برای رسیدن به رطوبت ۲۰ درصد، به ترتیب متعلق به هیبرید دیررس KSC۷۰۴ (۱۴۱/۳۹ روز) و هیبرید KSC۲۰۱ (۱۰۸/۱۱ روز) بود که اختلافی بالغبر ۳۳ روز را نشان می‌دهد. بیش‌ترین و کم‌ترین فاصله زمانی بین رسیدگی فیزیولوژیک و رسیدن به رطوبت ۲۰درصد در تاریخ کاشت اول به ترتیب متعلق به هیبرید KSC۲۶۰ (حدود ۹ روز) و هیبرید KSC۶۴۷ (۴/۱۷ روز) بود (جدول ۵). در تاریخ کاشت دوم ترتیب هیبریدها ازنظر فاصله زمانی ذکرشده تغییر یافت، به‌طوری‌که بیش‌ترین و کم‌ترین فاصله زمانی به ترتیب متعلق به هیبرید KSC۷۰۴ (۱۴/۶۶روز) و هیبرید KSC۴۰۰ (۸/۳۴ روز) بود و در تاریخ کاشت سوم نیز هیبریدهای KSC۷۰۴ (۱۸/۶۷روز) و KSC۲۰۱ (۹/۸۳روز) به ترتیب دارای بیش‌ترین و کم‌ترین فاصله زمانی رسیدگی فیزیولوژیک تا رسیدن به رطوبت مناسب برداشت بودند. تغییرات ترتیب هیبریدها ازنظر فاصله زمانی بین رسیدگی فیزیولوژیک و رسیدن به رطوبت ۲۰ درصد در تاریخ‌های مختلف کاشت، نشان می‌دهد که روند کاهش رطوبت دانه تحت تأثیر دو عامل ژنوتیپ و دمای محیط است. در تاریخ کاشت سوم، دوره رشد طولانی هیبریدهای KSC۷۰۳ و KSC۷۰۴ و مواجهه زمان رسیدگی فیزیولوژیک آن‌ها با سرمای نسبی نیمه دوم مهرماه، سبب به طول انجامیدن رطوبت‌زدایی طبیعی دانه شد به‌طوری‌که برداشت دانه تا اواسط آبان ماه به تأخیر افتاد. در تاریخ کاشت چهارم، هیبریدهای میان‌رس KSC۶۴۷ و BC۶۷۸ علی‌رغم رسیدگی فیزیولوژیک در دهه اول آبان، به دلیل مواجهه با سرمای شدید نیمه دوم پاییز (جدول ۱)، نتوانستند به رطوبت دانه ۲۰ درصد برسند و اجباراً در رطوبت بالاتر (حدود ۳۰ درصد) برداشت شدند، درحالی‌که هیبریدهای زودرس توانستند تا اواسط آبان ماه به رطوبت لازم برای برداشت مکانیزه دست یابند.

تعداد دانه در ردیف

تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثرات تاریخ کاشت و هیبرید در سطح احتمال یک درصد و برهمکنش آن‌ها در سطح احتمال پنج درصد بر روی صفت تعداد دانه در ردیف بلال معنی‌دار بود (جدول ۳). مقایسه میانگین تعداد دانه در ردیف تاریخ‌های کاشت مختلف نشان‌دهنده روند افزایشی تعداد دانه در ردیف با به تأخیر افتادن زمان کاشت است (جدول۴). علت مقادیر پایین تعداد دانه در ردیف تاریخ کاشت اول، مصادف شدن زمان گرده‌افشانی در این تاریخ کاشت با گرمای شدید تابستانه

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-27]

است، زیرا در درجه حرارت‌های بالا، قابلیت زنده ماندن دانه گرده کاهش می‌یابد و کاکل‌های ظاهرشده نیز به‌سرعت رطوبت خود را ازدست‌داده و قابلیت پذیرش دانه گرده برای جوانه‌زنی را از دست می‌دهند و درنتیجه، تعداد دانه بارورشده در بلال کاهش می‌یابد (چوکان، ۱۳۹۱). هیبریدهای دیررس و میان‌رس از نظر تعداد دانه در ردیف از برتری معنی‌دار نسبت به هیبریدهای زودرس برخوردار بودند (جدول ۴). بیشتر بودن تعداد دانه در ردیف هیبریدهای دیررس توسط شیری و همکاران (۱۳۹۵) نیز گزارش‌شده است و علت آن طولانی بودن طول دوره رشد این هیبریدها ذکرشده است. در برهمکنش‌های هیبرید و تاریخ کاشت، بیش‌ترین و کم‌ترین مقادیر به ترتیب متعلق به برهمکنش هیبرید KSC۷۰۳ و تاریخ کاشت سوم (۵۰/۶۵) و برهمکنش هیبرید KSC۴۰۰ و تاریخ کاشت اول (۳۳/۴۰) بود که اختلافی بالغبر ۱۷/۲۵ واحد را نشان داد (جدول ۵). بیش‌ترین میزان اختلاف مقادیر تعداد دانه در ردیف یک هیبرید در تاریخ‌های کاشت مختلف، مربوط به هیبرید KSC۴۰۰ در تاریخ‌های کاشت اول و چهارم است که اختلافی ۹/۱۱ واحدی را نشان داد درحالی‌که این میزان اختلاف برای سایر هیبریدها (بخصوص هیبریدهای دیررس) کمتر بود.

تعداد ردیف دانه

مطابق نتایج تجزیه واریانس، هیچ‌یک از اثرات منفرد و برهمکنش هیبرید و تاریخ کاشت بر روی تعداد ردیف دانه معنی‌دار نشد (جدول ۳). Jans و همکاران (۲۰۱۰) از کاهش تعداد ردیف دانه در صورت وجود شرایط نامطلوب دمایی (گرمای شدید) در زمان تشکیل آغازه‌های گل‌آذین ماده ذرت گزارش داده‌اند، در تحقیق حاضر نیز تعداد ردیف دانه در تاریخ کاشت اول از کم‌ترین مقدار برخوردار بود (جدول ۴)، این امر نشان‌دهنده تأثیرپذیری نسبی این صفت از تاریخ کاشت است. بین هیبریدها ازنظر تعداد ردیف دانه در بلال تفاوت آماری وجود نداشت، اگرچه هیبریدهای دیررس و میان‌رس از بالاترین مقادیر این صفت برخوردار بودند. تعداد ردیف دانه در هیبرید زودرس KSC۴۰۰ بیشتر از سایر هیبریدهای زودرس و نزدیک به هیبریدهای میان‌رس بود. این امر، مقدار نسبت پایین تعداد دانه در ردیف هیبرید KSC۴۰۰ را تا حدودی جبران نموده و سبب افزایش تعداد دانه در بلال این هیبرید گردید. بیش‌ترین و کم‌ترین مقادیر تعداد ردیف دانه در تاریخ کاشت چهارم، به ترتیب متعلق به هیبرید میان‌رس BC۶۷۸ (۱۶/۱۱) و هیبرید زودرس KSC۲۶۰ (۱۵/۲۴) بود که اختلافی ۰/۸۷ واحدی را نشان دادند (جدول ۵).

وزن هزار دانه

مطابق نتایج تجزیه واریانس، اثر سال در سطح احتمال پنج درصد و اثرات منفرد و برهمکنش تاریخ کاشت و هیبرید بر روی صفت وزن هزار دانه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۳). وزن هزار دانه در سال اول آزمایش، حدود ۲۱ گرم کمتر از سال دوم آزمایش بود (جدول ۴). به نظر می‌رسد علت این امر، مقادیر نسبتاً بیشتر بیشینه و کمینه دما در ماه‌های تیر و مرداد سال ۱۳۹۶ بوده است که با افزایش میزان تنفس بوته، سبب مصرف ذخایر کربوهیدرات و انتقال کمتر آن‌ها به دانه و

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-27]

درنتیجه کاهش نسبی وزن دانه شده است (جدول ۱). در میان تاریخ‌های کاشت، تاریخ کاشت دوم با وزن هزار دانه ۳۴۹/۸۱ گرم از برتری معنی‌دار نسبت به سایرین برخوردار بود. در تاریخ کاشت اول بخشی از دوره پر شدن دانه مصادف با نیمه دوم تیرماه – زمان گرمای شدید در همدان- است (جدول ۱)؛ که این امر سبب مصرف کربوهیدرات‌های تولیدی گردیده و درنتیجه میزان کربوهیدرات‌های انتقال‌یافته به دانه کاهش می‌یابد. در مقابل، در تاریخ کاشت دوم به دلیل وجود شرایط حرارتی مناسب جهت انجام فتوسنتز جاری و مدت‌زمان مناسب برای پر شدن دانه، انتقال کربوهیدرات‌های تولیدشده به دانه‌های در حال رشد افزایش یافت. در تاریخ کاشت سوم، دوره پر شدن دانه هم‌زمان با کاهش تابش خورشید و افت کارایی فتوسنتز بود که سبب کاهش ذخایر فتوسنتزی گیاه گردید و بنابراین علی‌رغم افزایش دوره پر شدن دانه، وزن دانه کاهش یافت. به‌طورکلی، در مناطق معتدل و نسبتاً سرد (مانند همدان)، کاهش تشعشع خورشیدی در دوره پر شدن دانه (عامل تعیین‌کننده وزن دانه) نسبت به مرحله کاکل‌دهی (عامل تعیین‌کننده تعداد دانه)، بهره‌وری بالقوه ذرت را محدود کرده و سبب کاهش عملکرد دانه از طریق کاهش وزن دانه می‌شود (Capristo *et al.*, 2007).

از نظر وزن هزار دانه، هیبریدهای دیررس و میان‌رس نسبت به هیبریدهای زودرس برتری معنی‌دار داشتند که مطابق با نتایج شیری و همکاران (۱۳۹۵) است. جهانگیرلو و همکاران (۱۳۹۷) علت این امر را فرصت بیشتر ارقام با دوره رسیدگی طولانی برای رشد و تجمع ماده خشک در دانه و هم‌چنین دوام بیشتر سطح برگ می‌دانند. در برهمکنش‌های هیبرید و تاریخ کاشت، بیش‌ترین و کم‌ترین مقادیر به ترتیب مربوط به هیبرید KSC۷۰۳ در تاریخ کاشت دوم (۳۷/۸۵ گرم) و هیبریدKSC۲۰۱ در تاریخ کاشت اول (۳۰/۳۴ گرم) بود (جدول ۵). در تاریخ کاشت چهارم، بیش‌ترین میزان وزن هزار دانه در میان هیبریدهای زودرس متعلق به هیبرید KSC۴۰۰ بود (۳۰/۶۶ گرم) که به ترتیب ۱۶/۸ و ۱۴ درصد بیشتر از هیبریدهای KSC۲۰۱ و KSC۲۶۰ بود. این امر در کنار مقادیر مطلوب تعداد دانه در بلال هیبرید KSC۴۰۰ (۶۷۰/۸۱ دانه)، عملکرد مطلوب این هیبرید نسبت به سایر هیبریدهای زودرس را توجیه می‌کند.

عملکرد دانه

مطابق نتایج تجزیه واریانس، اثرات سال و تاریخ کاشت در سطح احتمال یک درصد و اثر هیبرید در سطح احتمال پنج درصد بر روی صفت عملکرد دانه معنی‌دار بود (جدول ۳). همچنین اثر برهمکنش تاریخ کاشت و هیبرید نیز در سطح یک درصد معنی‌دار بود.

عملکرد دانه در سال دوم آزمایش حدود ۶۴۷ کیلوگرم بیشتر از سال اول آزمایش بود (جدول ۴). عملکرد دانه تابعی از وزن دانه و تعداد دانه در بلال (حاصل‌ضرب تعداد دانه در ردیف و تعداد ردیف دانه) است که همبستگی مثبت و معنی‌دار با آن نشان می‌دهند (استخر و چوکان، ۱۳۸۵). بنابراین، با توجه به عدم‌تغییر محسوس تعداد دانه در ردیف و تعداد ردیف دانه در سال

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-27]

۱۳۹۷ نسبت به سال پیش از آن، به نظر می‌رسد علت اصلی افزایش عملکرد دانه در سال ۱۳۹۷ افزایش وزن هزار دانه در این سال به‌عنوان یکی از اجزای تعیین‌کننده عملکرد نهایی باشد. عملکرد تاریخ کاشت اول حدود ۵۲۵ کیلوگرم کمتر از میانگین تاریخ‌های کاشت اول تا سوم (به میزان ۱۴۱۰۸ کیلوگرم) بود. مقادیر نه‌چندان زیاد عملکرد در کاشت زودهنگام ذرت پیش‌ازاین گزارش‌شده است و علت آن کاهش تراکم گیاهی (Maresma *et al*, 2019)، پایین بودن میزان تابش اشعه خورشید در اوایل و اواسط فصل بهار و درنتیجه کاهش فتوسنتز گیاه (Varma *et al*, 2014) و یا هم‌زمانی دوره گرده‌افشانی ذرت با دوره اوج گرما (دمای بالاتر از ۳۵ درجه سانتی‌گراد) بیان‌شده است (چوکان، ۱۳۹۱). بیش‌ترین میزان عملکرد دانه (حدود ۱۵۵۴۵کیلوگرم در هکتار) مربوط به تاریخ کاشت دوم بود. علت این امر عدم مصادف شدن زمان گرده‌افشانی بوته‌ها در تاریخ کاشت دوم با دوره گرمای شدید در همدان (نیمه دوم تیرماه) بود، درحالی‌که دمای محیط در محدوده ایده‌آل برای رشد و نمو ذرت (۳۳-۲۵ درجه سانتی‌گراد) قرار داشت. عملکرد دانه در تاریخ کاشت سوم حدود ۲۳۴۹ کیلوگرم کمتر از تاریخ کاشت دوم (کشت به‌هنگام) بود.کاهش عملکرد ذرت درکشت دیرهنگام نسبت به کاشت به‌هنگام در مطابقت با گزارشات Khan و همکاران (۲۰۰۲)، Rabbaniو Safdary (۲۰۲۱) و شیری و همکاران (۱۳۹۵) است. Varma و همکاران (۲۰۱۴) علت کاهش عملکرد درکشت دیرهنگام را بالا بودن دما در مراحل اولیه رشد گیاه دانستند که با تسریع رشد رویشی گیاه و کاهش مقادیر جذب‌شده تابش خورشیدی، سبب کاهش فتوسنتز گردیده و درنتیجه تولید زیست‌توده و عملکرد دانه را کاهش می‌دهد. همچنین کوتاه شدن طول روز، زیاد بودن زاویه تابش و افزایش سایه‌اندازی نیز به‌عنوان عوامل کاهش عملکرد دانه درکشت دیرهنگام ذکرشده‌اند (Nielsen *et al*., 2003).

با توجه به مقادیر بالاتر اجزای عملکرد دانه هیبریدهای دیررس KSC۷۰۳ و KSC۷۰۴، بیشتر بودن عملکرد دانه این هیبریدها در مقایسه با سایر هیبریدها قابل‌انتظار بود (جدول ۴). فاصله بین کم‌ترین و بیش‌ترین میانگین عملکرد دانه هیبریدهای مورد بررسی (هیبریدهای KSC۲۰۱ و KSC۷۰۳) ۴۶۳۵ کیلوگرم در هکتار بود. علی‌رغم کاهش عملکرد تمامی هیبریدها در تاریخ کاشت سوم نسبت به تاریخ کاشت دوم، میزان کاهش عملکرد هیبریدها به نحو محسوسی تحت تأثیر دوره رسیدگی آن‌ها قرار داشت، به‌طوری‌که هیبریدهای زودرس KSC۲۰۱، KSC۲۶۰ و KSC۴۰۰ به ترتیب با ۱۰/۶، ۶/۱ و ۳/۵ درصد کاهش و هیبریدهای دیررس و میان‌رس KSC۶۴۷، BC۶۷۸، KSC۷۰۳ و KSC۷۰۴ به ترتیب با ۱۷/۸، ۱۷/۵، ۲۲ و ۲۱/۴ درصد کاهش عملکرد نسبت به تاریخ کاشت دوم مواجه شدند (جدول ۵). بنابراین می‌توان گفت که شدت پاسخ هیبریدهای زودرس و دیررس نسبت به تأخیر زمان کاشت متفاوت بوده و برای رسیدن به حداکثر ظرفیت عملکرد، هریک از گروه‌های رسیدگی به تاریخ کاشت مناسب نیاز دارند. برهمکنش هیبریدها و تاریخ کاشت چهارم، نشان‌دهنده ادامه کاهش عملکرد دانه با افزایش تأخیر در کاشت است. میزان کاهش عملکرد دانه هیبریدهای زودرس و میان‌رس یکسان نیست و کم‌ترین آن متعلق به هیبرید بسیار

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-27]

زودرس KSC۲۰۱ تنها با ۶ درصد کاهش عملکرد نسبت به تاریخ کاشت سوم است که نشان‌دهنده پایداری نسبی عملکرد این هیبرید در شرایط کشت تأخیری می‌باشد.

نتیجه‌گیری

کاشت ذرت در زمان مناسب، منجر به بهره‌برداری بهینه گیاه از ظرفیت‌های فصل زراعی و درنتیجه رشد مطلوب و دستیابی به حداکثر عملکرد خواهد شد. در تحقیق حاضر تاریخ کاشت دوم (۱ خرداد)، بهترین شرایط را برای رشد و نمو هیبریدهای ذرت فراهم کرد به‌طوری‌که عملکرد تمامی هیبریدها در این تاریخ کاشت بیش از سایر تاریخ‌های کاشت بود. در تاریخ کاشت سوم (۲۰ خرداد)، اگرچه میزان عملکرد هیبریدهای دیررس بیش از سایر هیبریدها بود، اما برداشت این هیبریدها تا اواسط آبان‌ماه به تأخیر افتاد. در تاریخ کاشت چهارم (۱۰ تیر)، تنها هیبریدهای زودرس امکان رسیدن به رطوبت دانه حدود ۲۰ درصد را یافتند که در میان آن‌ها، هیبرید KSC۴۰۰ بیش‌ترین عملکرد دانه را داشت که این امر نشان‌دهنده پتانسیل بالای این هیبرید برای کاشت تأخیری است، بخصوص اینکه هیبرید KSC۴۰۰ در تاریخ کاشت سوم (۲۰ خرداد) نیز عملکرد مطلوبی داشت. با توجه به مطالب ذکرشده، به نظر می‌رسد در مناطقی همچون همدان که وقوع سرمای شدید پاییزه امری معمول است، در صورت به تأخیر افتادن زمان کاشت ذرت دانه‌ای به نیمه اول تیرماه، بهتر است از هیبریدهای زودرس مانند KSC۲۰۱ و KSC۴۰۰ استفاده شود تا علاوه بر حصول عملکرد مناسب، زارعان در اولین فرصت پس از برداشت ذرت، اقدام به آماده‌سازی زمین و کشت محصول بعدی نمایند تا از سرمازدگی و کاهش عملکرد احتمالی کشت‌های پاییزه جلوگیری شود. این امر به‌جز صرفه‌جویی دو تا سه دور آبیاری (حدود ۳۰۰۰ مترمکعب آب در هکتار) براثر جایگزینی هیبریدهای دیررس با هیبریدهای زودرس است که در مناطق مواجه با تنش آبی می‌تواند به‌عنوان یک مزیت عمده تلقی شود.

منابع

آمارنامه کشاورزی. ۱۳۹۹. سازمان جهاد کشاورزی استان همدان، ۴۵ صفحه.

استخر، ا. و چوکان، ر. ۱۳۸۵. بررسی عملکرد، اجزاء عملکرد و همبستگی بین آن‌ها در هیبریدهای خارجی و داخلی ذرت. نشریه علوم کشاورزی ایران. ۳۷ (۱): ۹۱-۸۵.

چوکان، ر. و شیرخانی، ع. ۱۳۸۹. واکنش گروه‌های مختلف رسیدگی هیبریدهای ذرت دانه‌ای به تاریخ‌های کاشت در کرمانشاه. نشریه به‌زراعی نهال و بذر. ۲۶ (۳): ۲۵۸-۲۳۳.

چوکان، ر. ۱۳۹۱. ذرت و ویژگی‌های آن. نشر آموزش کشاورزی، ۴۲۷ صفحه.

دهقان پور، ز. ۱۳۹۳. دستورالعمل فنی کاشت، داشت و برداشت ذرت (دانه‌ای و علوفه‌ای). سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت ترویج و آموزش، نشر آموزش کشاورزی. ۹۸ صفحه.

رحیمی جهانگیرلو، م.، صوفی زاده، س.، کامبوزیا، ج.، زند، ا. و رضائی، م. ۱۳۹۷. بررسی عملکرد دانه و برخی صفات وابسته در ارقام مختلف ذرت. نشریه اکوفیزیولوژی گیاهی. ۱۰ (۳۵): ۱۶۶-۱۵۰.

شیری، م.ر.، محرم نژاد، س.، حنیفه زاده، م. و بنده حق، ع. ۱۳۹۵. ارزیابی پایداری عملکرد دانه ذرت تحت تأثیر تاریخ کاشت در منطقه مغان. نشریه دانش کشاورزی و تولید پایدار. ۲۶ (۲): ۲۱۴-۲۰۳.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-27]

عباسی بیدلی، م.، روشنفکر، ح.، نبی پور، م. و مسکر باشی، م. ۱۴۰۰. بررسی پتانسیل تولید دومنظوره برخی ژنوتیپ‌های جو بدون پوشینه در تاریخ کاشت‌های مختلف. فصلنامه علمی پژوهشی فیزیولوژی گیاهان زراعی- دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز. ۱۳ (۵۰): ۶۵-۴۷.

لرکی، ف.، امیر بختیار، ن. و قمری، م. ۱۳۹۱. بررسی تأثیر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزاء عملکرد شش هیبرید متوسطرس امیدبخش ذرت در خوزستان. فصلنامه علمی پژوهشی فیزیولوژی گیاهان زراعی- دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز. ۴ (۲): ۶۹-۵۹.

متقی، م. ۱۳۹۷. کشت نشایی ذرت، راهکاری برای کاهش مصرف آب و افزایش عملکرد دانه. فصلنامه نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی. ۱۵ (۶۰): ۳۶-۳۲.

مرادی ، م.، پناه‌پور، ا. و شبان، م. ۱۳۸۹. ارزیابی اثر تاریخ کاشت و قطع برگ بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه ذرت هیبرید سینگل کراس ۷۰۰ در شرایط محیطی ایذه. فصلنامه علمی پژوهشی فیزیولوژی گیاهان زراعی- دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز. ۲ (۳): ۷۸-۶۸.

منده‌پور، س.، لک، ش. و شرفی‌زاده، م. ۱۳۹۳. اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر ویژگی‌های فنولوژیکی، عملکرد و اجزای عملکرد ذرت هیبرید کارون ۷۰۱ در خوزستان. فصلنامه علمی پژوهشی فیزیولوژی گیاهان زراعی- دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز. ۶ (۲۴): ۱۱۸-۱۰۵.

نیسی، ح.، مدحج، ع. و لطفعلی آینه، غ. ۱۳۹۹. بررسی واکنش سه رقم گندم نان بهاره به تاریخ کاشت در منطقه اهواز. فصلنامه علمی پژوهشی فیزیولوژی گیاهان زراعی- دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز. ۱۲ (۴۵) :۱۲۷-۱۴۴.

وفا، پ.، براری، م.، دارخال، ه. و ناصری، ر. ۱۳۹۳. نیاز حرارتی و پاسخ هیبریدهای ذرت به تاریخ کاشت‌های مختلف در اصفهان. نشریه علمی پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی. ۸ (۲): ۱۳۶-۱۲۱.

Bhandari, B., Shrestha, J. and Tripathi, M. P. 2018. Productivity of maize (*Zea mays* L.) as affected by varieties and sowing dates. International Journal of Applied Biology. 2(2): 13-19.

Capristo, P.R., Rizzalli, R.H., and Andrade, F.H. 2007. Eco physiological yield components of maize hybrids with contrasting maturity. Agronomy Journal. 99: 1111-1118.

Dahmardeh, M. 2012. Effects of sowing date on the growth and yield of maize cultivars (*Zea mays* L.) and the growth temperature requirements. African Journal of Biotechnology. 11(61): 12450-12453.

Jahangirlou, M. R., Akbari, G. A., Alahdadi, I., Soufizadeh, S., and Parso, D. 2020. Grain quality of maize cultivars as a function of planting dates, irrigation and nitrogen stress: A case study from semiarid condition of Iran. Agriculture. 11(1):1-16.

Jans, W. W., Jacobs, C. M., Kruijt, B., Elbers, J. A., Barendse, S., and Moors, E. J. 2010. Carbon exchange of a maize (*Zea mays* L.) crop: Influence of phenology. Agriculture, ecosystems and environment. 139(3): 316-324.

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

Maresma, A., Ballesta, A., Santiveri, F., and Lloveras, J. 2019. Sowing date affects maize development and yield in irrigated Mediterranean environments. Agriculture, 9(3): 67-77.

Nielsen, R. L., Thomison, P. R., Brown, G. A., Halter, A. L., Wells, J and Wuethrich, K. L. 2003. Delayed planting effects on flowering and grain maturation of dent corn. Agronomy Journal. 94(3): 549-558.

Rabbani, B. and Safdary, A. 2021. Effect of sowing date and plant deity on yield and yield components of three maize (*Zea mays* L.) genotypes in Takhar climatic condition of Afghanistan. Central Asian Journal of Plant Science Innovation. 1(2): 109-120.

Varma, V. S., Durga, K. K. and Neelima, P. 2014. Effect of sowing date on maize seed yield and quality: A review. Review of Plant Studies. 1(2): 26-38.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-27]