اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر ویژگی‌های فنولوژیکی، عملکرد و اجزای عملکرد ذرت هیبرید کارون ۷۰۱ در خوزستان

سارا منده‌پور[۱]، شهرام لک [*۲] و مهران شرفی‌زاده[۳]

۱ و ۲) گروه زراعت، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران.
۳) مرکز تحقیقات کشاورزی صفی‌آباد دزفول، دزفول، ایران.

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد است.

* **نویسنده مسئول:** Sh.Lack@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۲/۰۵/۲۰ **تاریخ پذیرش: ۹۲/۰۹/۱۱**

چکیده

این تحقیق به منظور بررسی اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر ویژگی‌های فنولوژیکی، عملکرد و اجزای عملکرد ذرت هیبرید کارون ۷۰۱ در خوزستان در تابستان سال ۱۳۹۱ در مرکز تحقیقات کشاورزی صفی‌آباد دزفول (واحد کنترل بذر) در شمال استان خوزستان انجام پذیرفت. تحقیق به‌صورت اسپلیت‌پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا شد. تیمار اصلی تاریخ کاشت به‌عنوان تیمار اصلی شامل: یکم مردادماه، ۱۰ مردادماه، ۲۰ مردادماه و تراکم بوته نیز در پنج سطح (۳، ۴، ۵، ۶ و ۷ بوته در مترمربع) به‌عنوان تیمار فرعی بودند. نتایج نشان داد اثر تاریخ کاشت بر صفات مورد بررسی از جمله تعداد روز تا گل‌دهی، تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک، درصد سبز مزرعه، تعداد دانه در ردیف بلال، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت معنی‌دار بود. اثر تراکم بوته نیز بر صفات تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک، تعداد دانه در ردیف، تعداد دانه در بلال، عملکرد دانه و شاخص برداشت معنی‌دار بود. برهمکنش تاریخ کاشت و تراکم بوته بر هیچ‌کدام از صفات معنی‌دار نشد. بیش‌ترین عملکرد دانه به تاریخ کاشت اول مرداد ماه تعلق داشت و در بین تراکم‌ها نیز تراکم ۶ بوته در مترمربع بیش‌ترین عملکرد دانه را تولید نمود. از میان صفات مورد ارزیابی تعداد دانه در ردیف و وزن هزار دانه به‌ترتیب با مقدار ۰/۶۷۹ و ۰/۶۵۶ بیش‌ترین همبستگی مثبت و معنی‌دار و صفت تعداد ردیف در بلال با مقدار ۰/۰۹۸- بیش‌ترین همبستگی منفی را با عملکرد دانه داشتند.

واژه‌های کلیدی: تاریخ کاشت، تراکم بوته، عملکرد، هیبرید ذرت.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-28]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1393.6.24.8.4]

مقدمه

افزایش عملکرد گیاهان زراعی یکی از اهداف مهم و ضروری جامعه امروزی برای هماهنگی با افزایش جمعیت جهان است. جمعیت جهان دائماً در حال رشد است. به‌طورکلی، هر ساله حدوداً ۹۰ میلیون نفر به مصرف کنندگان محصولات کشاورزی افزوده می‌شود و بیش از ۹۰ درصد از رشد در کشورهای در حال توسعه یعنی مناطقی که از نظر تأمین غذا در رنج می‌باشند، اتفاق می‌افتد، با این وجود افزایش عملکرد گیاهان زراعی هدف آسانی نیست زیرا عملکرد گیاهان تحت تأثیر اقلیم، خاک و عوامل مدیریتی و برهمکنش آن‌ها است (بی‌نام، ۱۳۸۱). تجربیات علمی و آزمایش‌های متعددی که در نقاط مختلف دنیا بر روی ذرت انجام گرفته، مشخص نموده است که ذرت علاوه بر آنکه علوفه‌ای بسیار مطلوب برای دام می‌باشد از نظر تأمین انرژی نیز در حد بالایی است. به همین دلیل امروزه ذرت در تغذیه طیور و تولید پروتئین به‌عنوان یک غذای پر انرژی دارای اهمیت بسیار زیادی است و در مقایسه با سایر غلات از اهمیت بیش‌تری برخوردار است (پزشکپور و خزائی، ۱۳۸۱). در حال حاضر علاوه بر نقشی که این محصول به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم در تأمین پروتئین مورد نیاز انسان دارد بیش از پانصد نوع فراورده ازجمله روغن، نشاسته، دکسترین، الکل استیک، أستن، مقوا و کاغذ از آن تهیه می‌شود (Edmeades and Lafitte, 1993). کم بودن الیاف غیر قابل هضم دانه ذرت نسبت به سایر غلات (حدوداً ۳ درصد کم‌تر از جو و ۷ درصد کم‌تر از یولاف) موجب شده که روز بروز بر اهمیت این محصول در تهیه خوراک دام به‌ویژه حیوانات غیرنشخوار کننده افزوده گردد (فروزش و همکاران، ۱۳۷۷). ایران با داشتن تنوع آب و هوایی مناسب از جمله مناطق مستعد تولید ذرت است. بررسی‌های به عمل آمده نشان می‌دهد که با بهره‌گیری از امکانات و پتانسیل‌های موجود از جمله کشت تابستانه ذرت بعد از برداشت گندم و جو، امکان افزایش تولید ذرت در کشور و رسیدن به حد خودکفایی در آن میسر می‌باشد. توجه به افزایش مهارت کشاورزان و بکارگیری علم و فن‌آوری در بالا بردن عملکرد محصول در واحد سطح و کاهش هزینه تولید از جمله مواردی است که در طرح افزایش تولید ذرت دانه‌ای کشور با اولویت دیده شده است. استان خوزستان به دلیل دارا بودن اراضی مسطح و حاصل‌خیز و انرژی خورشیدی زیاد، مناسب کاشت گیاهان زراعی به‌ویژه ذرت دانه‌ای است. گیاه ذرت به لحاظ چهار کربنه بودن سازگاری خوبی به چنین مناطق گرمی دارد و از پتانسیل تولید بالایی در این مناطق برخوردار است. با وجود این که بخش بیش‌تر افزایش و بهبود عملکرد ذرت در سال‌های اخیر به واسطه استفاده از ارقام اصلاح شده می‌باشد، اما به موازات آن برنامه‌های به‌زراعی از قبیل انتخاب تراکم مناسب، مصرف کودهای شیمیایی و کنترل علف‌های هرز نیز در افزایش عملکرد ذرت مؤثر بوده است. در هر منطقه علاوه بر سایر عوامل اقلیمی، تاریخ کاشت نیز از جمله عوامل مهم در تولید بذر ذرت می‌باشد. به عبارت دیگر بر اساس فاصله‌ی موجود میان کاشت بذر از یک سو و زمان برداشت محصول بذری از سوی دیگر باید گیاه از اثر منفی عوامل محیطی در ابتدا و انتهای فصل همانند دما در زمان

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-28]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1393.6.24.8.4]

رویش و مرحله‌ی لقاح و بارندگی‌های مرحله‌ی رسیدگی مصون بوده و با تناوب زراعی منطقه منطبق باشد. شناخت گیاهان زراعی در طی مراحل مختلف رشد از جوانه‌زنی تا برداشت و مطالعه همبستگی بین این مراحل از اهمیت زیادی برخوردار است. از جمله عوامل دیگر مؤثر بر عملکرد بذر ذرت، توجه به ایجاد تراکم مناسب در مزرعه می‌باشد. تراکم بوته در واحد سطح به‌عنوان یکی از مهم‌ترین فاکتورهای به‌زراعی مؤثر بر عملکرد ذرت محسوب می‌شود. در گیاه ذرت به‌ویژه در بحث تولید بذر، اجزای عملکرد در گیاه ویژگی‌هایی از گیاه را شامل می‌شوند که همبستگی بالای با عملکرد داشته، اندازه‌گیری آن‌ها تا حدودی ساده بوده و از قابلیت توارث‌پذیری بالایی نیز برخوردار باشند. شناسایی و مطالعه همبستگی بین این صفات می‌تواند در کمیت بذر تولیدی در پروژه‌های اصلاحی مؤثر باشد. تعیین تراکم مناسب با توجه به شرایط اقلیمی منطقه و ویژگی‌های ارقام توصیه شده، یکی از عوامل مهم جهت تولید حداکثر محصول در زراعت ذرت می‌باشد. افزایش تراکم در صورتی‌که با شرایط منطقه منطبق نباشد عقب افتادن و رسیدن محصول را در پی دارد. معمولاً تراکم مطلوب با توجه به رقم و شرایط محیطی متغیر است. تغییرات تراکم بوته روی اجزای عملکرد ذرت اثر مشابهی نداشته و حساسیت هر یک از اجزای عملکرد ذرت متفاوت می‌باشد. به‌طور معمول ویژگی تعداد ردیف دانه در بلال به‌عنوان یک صفت ژنتیکی از تراکم بوته متأثر نمی‌شود، عدم اثر تراکم بوته بر صفت تعداد ردیف دانه در بلال توسط پژوهشگران متعددی گزارش شده است (پرستار و همکاران، ۱۳۷۹؛ Ursache *et al*., 1994). کاهش تعداد دانه در ردیف از جمله عمومی‌ترین اثرات افزایش تراکم بوته است که توسط محققین بسیاری گزارش شده است (Hashemi-Dezfouli and Herbert, 1992). این محققین کاهش میزان مواد پرورده جهت رشد دانه‌ها و افزایش فاصله زمانی بین گرده‌افشانی و ظهور ابریشم‌ها در تراکم‌های بالا را دلایل اصلی بروز این وضعیت دانسته‌اند. هم‌چنین پژوهشگران زیادی به کاهش وزن هزار دانه همراه با افزایش تراکم بوته اشاره نمودند (Hassan, 2000). کم‌تر بودن ذخایر ساقه پیش از گرده‌افشانی و کاهش دوام سطح برگ پس از گل‌دهی به‌عنوان اصلی‌ترین دلایل کاهش وزن هزار دانه در تراکم‌های بالا شناخته شده‌اند. شاید یکی از مهم‌ترین واکنش‌های بوته ذرت در مقابل افزایش تراکم بوته، کاهش تعداد بلال در هر بوته باشد (عجم‌نوروزی و بحرانی، ۱۳۷۷)، این در حالی است که دستفال و امام (۱۳۷۷) نشان دادند که تغییرات تعداد بلال در بوته در قبال افزایش تراکم بوته غیرمعنی‌دار بود. گزارشات متعددی وجود دارد که نشان می‌دهند با افزایش تراکم بوته، عملکرد تک‌بوته‌ها کاهش یافته و بر عملکرد ذرت در واحد سطح افزوده می‌شود. در واقع عمومی‌ترین واکنش ذرت در قبال افزایش تراکم بوته، کاهش عملکرد تک‌بوته می‌باشد (سرمدنیا و کوچکی، ۱۳۷۲). سیادت (۱۳۷۳) نیز با آزمایش روی ذرت هیبرید سینگل کراس ۷۰۴ در منطقه ملاثانی کاهش عملکرد دانه در هر بوته را همراه با افزایش تراکم بوته گزارش کرد. عجم‌نوروزی و بحرانی (۱۳۷۷) گزارش دادند که تغییرات میزان عملکرد دانه همراه با افزایش تراکم بوته، ابتدا افزایشی و سپس کاهشی می‌باشد و در واقع

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-28]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1393.6.24.8.4]

تغییرات عملکرد دانه در قبال افزایش خطی تراکم بوته به شکل منحنی بود. این تحقیق با هدف بررسی اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر ویژگی‌های فنولوژیکی، عملکرد و اجزای عملکرد ذرت هیبرید کارون ۷۰۱ انجام گردید.

مواد و روش‌ها

این تحقیق به منظور تعیین بهترین تاریخ کاشت و مناسب‌ترین تراکم بوته جهت تولید حداکثر عملکرد هیبرید ذرت کارون ۷۰۱ در شرایط آب و هوایی خوزستان در تابستان سال ۱۳۹۱ در مرکز تحقیقات کشاورزی صفی‌آباد دزفول انجام شد. آزمایش به‌صورت اسپلیت‌پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا شد. تاریخ کاشت شامل یکم مردادماه، ۱۰ مردادماه، ۲۰ مرداد ماه به‌عنوان تیمار اصلی و تراکم بوته نیز در پنج سطح ۳، ۴، ۵، ۶ و ۷ بوته در مترمربع به‌عنوان تیمار فرعی در نظر گرفته شدند. صفات مورد بررسی شامل تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک، تعداد روز تا گل‌دهی، درصد سبز مزرعه، تعداد ردیف در بلال، تعداد دانه در ردیف، تعداد دانه در بلال، وزن هزار دانه، تعداد بلال در واحد سطح، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت بودند.

به منظور آماده‌سازی زمین جهت کشت ابتدا زمین آبیاری و بعد از گاورو شدن توسط گاوآهن به عمق ۳۰ سانتی‌متر شخم زده شد. برای خرد کردن کلوخه‌های حاصل از شخم، سه نوبت دیسک زده شد. چند روز بعد از دیسک، عملیات تسطیح انجام و بعد از این مرحله کودهای پایه شامل کود اوره (مصرف در چهار مرحله به‌صورت پایه، مرحله ۵ برگی، سله‌شکنی و رشد زایشی)، کود فسفات آمونیم (۱۰۰ کیلوگرم در هکتار تماماً به‌صورت پایه) و کود سولفات پتاسیم (۱۵۰ کیلوگرم در هکتار تماماً به‌صورت پایه) طبق توصیه کودی و بر اساس آزمون خاک مصرف شد. بعد از این مرحله دیسک آخر به منظور زیر خاک نمودن کودهای شیمیایی انجام و بعد از این مرحله توسط فارور طرح مورد نظر جوی‌کشی شد. فاصله پشته‌ها یا جوی‌های ایجاد شده ۷۵ سانتی‌متر بود.

تعداد کرت‌ها ۶۰ عدد، هر کرت فرعی شامل هفت ردیف کاشت هر یک به طول ۵ متر، فاصله هر دو کرت فرعی ۱/۵ متر و فاصله دو کرت اصلی سه متر و فاصله دو بلوک نیز از یکدیگر دو متر در نظر گرفته شد. کاشت بذور برای هر تاریخ کشت در زمان مقرر انجام شد. برای مبارزه با علف‌های هرز از سموم انتخابی مثل توفوردی و برای حاشیه‌ها و کف جوی‌ها از سموم غیر انتخابی مثل پاراکوات استفاده شد. برای مبارزه با آفات و بیماری‌ها اقدامی صورت نگرفت. اولین آبیاری هم‌زمان با کاشت و آبیاری‌های بعدی به فواصل ۳ تا ۴ روز و پس بعد از استقرار گیاه ۷ تا ۱۰ روز تا آخر فصل رشد به‌صورت نشتی جوی و پشته‌ای انجام شد.

رسیدگی دانه‌ها با تشکیل لایه سیاه در قاعده دانه‌ها مشخص گردید و برداشت نهایی با توجه به سه تاریخ کاشت متفاوت، از ۲۵ آبان‌ماه تا ۲۵ آذرماه صورت پذیرفت. برداشت نهایی به‌صورت دستی انجام گرفت. سطح برداشت نهایی

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-28]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1393.6.24.8.4]

معادل دو مترمربع بود که از دو خط میانی کاشت هر یک به طول تقریبی ۱/۴ متر تأمین گردید. محصول کل هر کرت فرعی ابتدا بسته‌بندی و اتیکت‌گذاری شد و جهت انجام اندازه‌گیری‌های مورد نظر به آزمایشگاه منتقل گردید. در آزمایشگاه بلال‌ها جهت تعیین عملکرد و اجزای عملکرد دانه جدا شدند. جهت تعیین درصد رطوبت اندام‌های مختلف و دانه و محاسبه عملکرد ماده خشک کل و دانه، نمونه‌های تصادفی از محصول بخش‌های مختلف و دانه هر کرت برداشت و در دمای ۷۲ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۴۸ ساعت خشک گردید و با توجه به وزن اولیه اندام‌ها و دانه، عملکرد ماده خشک کل و عملکرد دانه بر اساس وزن خشک آن‌ها تصحیح شد.

اجزاء عملکرد شامل تعداد ردیف دانه در بلال، تعداد دانه در ردیف و وزن هزار دانه با استفاده از ۱۰ بلال که به‌صورت تصادفی از هر کرت جدا شدند، محاسبه گردید. شاخص برداشت نیز بر اساس رابطه‌ی زیر محاسبه گردید (هاشمی‌دزفولی و همکاران، ۱۳۷۴):

رابطه ۱: $$\text{شاخص برداشت (درصد)} = \frac{\text{وزن خشک عملکرد دانه (گرم در مترمربع)}}{\text{وزن خشک عملکرد بیولوژیکی (گرم در مترمربع)}} \times ۱۰۰$$

در پایان اجرای این پژوهش، به منظور تجزیه واریانس داده‌ها، از مدل آماری آزمایش کرت‌های خرد شده بر اساس طرح بلوک‌های کامل تصادفی استفاده شد. تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار رایانه‌ای MSTATC و MINITAB انجام و مقایسه میانگین‌ها نیز توسط آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح پنج درصد صورت پذیرفت.

نتایج و بحث

تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک

اثر تاریخ کاشت بر تعداد روز تا رسیدگی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها نشان داد بیش‌ترین تعداد روز تا رسیدگی از تیمار ۲۰ مرداد با ۱۴۳/۸ روز و کم‌ترین آن از تیمار یکم مرداد با ۱۱۸/۵ روز حاصل شد، زیرا هر چه مراحل پایانی رشد گیاه به روزهای سرد و شرایط نامساعد آب و هوایی نزدیک می‌شود به خاطر رطوبت و کاهش حرارت محیط، طول دوره رسیدگی بیش‌تر شده و زمان رسیدگی به تأخیر خواهد افتاد (نوری‌نژاد، ۱۳۸۹). اثر تراکم بر تعداد روز تا رسیدگی معنی‌دار بود (جدول ۱). بیش‌ترین تعداد روز تا رسیدگی از تیمار ۳ بوته در مترمربع با میانگین ۱۴۳/ ۱۴۲ روز و کم‌ترین آن از تیمار ۷ بوته در مترمربع با میانگین ۱۲۶/۴۱ روز حاصل شد. به نظر می‌رسد در تراکم‌های بالاتر به دلیل افزایش رقابت بر سر مواد غذایی، نور و رطوبت، بوته‌ها زودتر به پایان دوره رسیدگی خود نزدیک شد و از این نظر تعداد روز لازم برای رسیدگی کم‌تر باشد. برهمکنش تراکم و تاریخ کاشت بر تعداد روز تا رسیدگی اثر معنی‌داری نداشت (جدول ۱).

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-28]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1393.6.24.8.4]

جدول ۱: خلاصه تجزیه واریانس صفات مختلف تحت اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته و برهمکنش آن‌ها که در آن میانگین مربعات نشان داده شده است.

منابع تغییرات	درجه آزادی	تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک	تعداد روز تا گل‌دهی	درصد سبز مزرعه	تعداد ردیف در بلال	تعداد دانه در ردیف	تعداد دانه در بلال	وزن هزار دانه	تعداد بلال در واحد سطح	عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت
تکرار	۳	۸/۸	۲۵/۷	۱۳۴/۴	۱/۸	۱۰/۸	۴۸۷۱/۰۹	۲۱۶۱/۴	۰/۳۶	۳۷۴۲۶/۵	۶۶۲۶۰۲/۱	۴۳/۳
تاریخ کاشت	۲	۳۴۴۰/۵**	۸۰۱/۵**	۴۸۸/۸*	۲/۶^{ns}	۳۴/۱^{ns}	۵۴۸۹/۸۸^{ns}	۴۴۶۰۹/۱**	۴/۱۶*	۷۴۵۴۱۲/۲**	۲۰۲۷۱۰۷/۷*	۳۵۴/۴*
خطای کرت اصلی	۶	۱۶/۶	۷/۱	۴۵/۸۱	۱/۷	۷/۹	۴۷۰۳/۹	۱۱۵۰/۹	۱/۰۱	۲۰۱۸۸/۹	۴۹۸۵۲۳/۱	۱۲۷/۹
تراکم بوته	۳	۸۱/۲**	۴۶/۶**	۹۵/۸^{ns}	۳/۳^{ns}	۶۶/۱**	۲۴۰۵۵۴/۲**	۱۲۰۲/۲^{ns}	۱/۴۲ ^{ns}	۱۰۲۱۸۷/۸**	۲۴۱۵۵/۵^{ns}	۴۴۶/۳*
تاریخ کاشت × تراکم بوته	۸	۱/۶ ^{ns}	۳/۴^{ns}	۲۸۱/۲^{ns}	۱/۶^{ns}	۱۹/۴^{ns}	۶۷۴۲/۳^{ns}	۹۰۶/۳^{ns}	۰/۳۷^{ns}	۳۱۰۱۱/۷^{ns}	۱۶۵۹۵۷/۶^{ns}	۱۳۴/۰^{ns}
خطای آزمایشی	۳۶	۳/۱	۳/۳	۱۶۵/۰	۲/۰	۱۰/۰۶	۷۳۸۶۵/۲۱	۷۷۷/۶	۰/۸۵	۱۹۵۹۳/۷	۱۴۹۲۱۳/۰	۱۳۹/۳
ضریب تغییرات (درصد)	-	۱/۳	۲/۷	۱۷/۲	۹/۹	۸/۷	۱۳/۹	۱۲/۱	۱۵/۷	۲۰/۲	۱۸/۷	۳۳/۸

ns، * و **: به ترتیب بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار و اختلاف معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد می‌باشند.

تعداد روز تا گل‌دهی

تعداد روز تا گل‌دهی به‌صورت معنی‌داری تحت اثر تاریخ کاشت قرار گرفت (جدول ۱). بیش‌ترین تعداد روز تا گل‌دهی از تیمار ۲۰ مرداد (۷۳/۶۵ روز) و کم‌ترین آن (۶۱/۳۵ روز) از تیمار یکم مرداد حاصل شد. به نظر می‌رسد در تاریخ‌های کشت زودتر به دلیل جذب میزان نور لازم جهت ورود به فاز زایشی، مجموع دمایی زودتر جذب شده و در نتیجه گیاه در فاصله کم‌تری نسبت به تاریخ کشت‌های دیرتر به گل می‌رود. به اظهار بسیاری از پژوهشگران تغییر در تاریخ کاشت، فنولوژی و درجه روزهای رشد (GDD) را تحت تأثیر قرار می‌دهد. به‌طورکلی، کاشت بسیار زود گیاهان زراعی گرمادوست ممکن است استقرار گیاهچه را به دلیل خنکی هوا در مخاطره قرار دهد، کاشت دیر هنگام نیز معمولاً با محدودیت رشد رویشی و گل‌دهی زود هنگام گیاه همراه است. تعداد روز تا گل‌دهی به‌طور معنی‌داری تحت اثر تراکم قرار گرفت (جدول ۱). به‌طوری‌که در تراکم‌های کم‌تر تعداد روز تا گل‌دهی بیش‌تر بود. از میان تیمارهای مورد بررسی تیمار سه بوته در مترمربع با میانگین ۶۹/۳۳ روز و تیمارهای ۶ و ۷ بوته در مترمربع به‌ترتیب با میانگین‌های ۶۴/۹۱ و ۶۴/۵ روز کم‌ترین روز تا گل‌دهی را داشتند. اثر برهمکنش تاریخ کاشت و تراکم به روز تا گل‌دهی معنی‌داری نبود (جدول ۱).

درصد سبز مزرعه

اثر تاریخ کاشت بر درصد سبز مزرعه معنی‌دار بود (جدول ۱). بیش‌ترین درصد سبز مزرعه با ۷۸/۳ درصد و کم‌ترین آن با ۶۹/۰۵ درصد به‌ترتیب از تاریخ‌های یکم مرداد و ۲۰ مرداد حاصل شد. با تأخیر در کاشت و افزایش دمای محیط، درصد سبز مزرعه نیز کاهش می‌یابد و در تاریخ‌های کاشت زودتر به دلیل وجود دمای مناسب جهت جوانه‌زدن، درصد سبز مزرعه بیش‌تر بود. هم‌چنین زمان کاشت ذرت زمانی است که دما در عمق کاشت حداقل ۱۰- ۸ درجه سانتی‌گراد باشد. در این دما سبز شدن بذور به کندی صورت می‌پذیرد. ولی با افزایش دما، یکنواختی سبز شدن نیز بیش‌تر می‌شود. اثر تراکم و برهمکنش تاریخ کاشت و تراکم بر درصد سبز مزرعه معنی‌دار نبود (جدول ۱).

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-28]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1393.6.24.8.4]

تعداد ردیف در بلال

تاریخ کاشت اثر معنی‌داری بر تعداد ردیف در بلال نداشت (جدول ۱). از آن‌جاکه صفت تعداد ردیف در بلال یک صفت ژنتیکی بوده و کم‌تر تحت اثر شرایط و عوامل محیطی قرار می‌گیرد می‌توان انتظار داشت که این صفت تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار نگیرد. نتایج حاصل از آزمایشات Hashemi-Dezfouli و Herbert (۱۹۹۲) نیز این نتایج را تأیید می‌کنند. اثر تراکم نیز بر تعداد ردیف در بلال از نظر آماری معنی‌دار نبود (جدول ۱). با افزایش تراکم، کاهش جزیی در تعداد ردیف در بلال مشاهده شد که احتمالاً به دلیل افزایش فشار رقابتی برای نور و اختصاص مقادیر بیش‌تر مواد پرورده به تولید انرژی برای رقابت بوده است. سیادت و شایگان (۱۳۷۳) کاهش جزیی تعداد ردیف دانه در بلال را همراه با افزایش تراکم بوته گزارش نمود. به نظر می‌رسد که این جزء از عملکرد کم‌تر تحت شرایط محیطی قرار می‌گیرد و به‌صورت ژنتیکی کنترل می‌گردد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که برهمکنش تاریخ کاشت و تراکم بر تعداد ردیف در بلال معنی‌دار نبود (جدول ۱).

تعداد دانه در ردیف

اثر تاریخ کاشت بر تعداد دانه در ردیف در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). تیمار یکم مرداد با میانگین ۱۷/۳ و تیمار ۲۰ مرداد با میانگین ۱۴/۸ به‌ترتیب بیش‌ترین و کم‌ترین تعداد دانه در ردیف را تولید کردند (جدول ۲). تراکم اثر معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد بر تعداد ردیف در بلال داشت (جدول ۱). انطباق زمان گل‌دهی با دماهای مناسب‌تر و گرده‌افشانی بهتر، می‌تواند دلیل افزایش تعداد دانه در ردیف در تیمار کاشت در اول مرداد باشد. دلیل کاهش تعداد دانه در تاریخ کاشت ۲۰ مرداد می‌تواند را می‌توان به کوتاه شدن دوره رشد رویشی و کاهش میزان کربوهیدرات‌ها و مواد معدنی انتقال یافته بـه دانه نسبت داد. بیش‌ترین و کم‌ترین تعداد دانه در ردیف به‌ترتیب به تیمارهای ۶ بوته در مترمربع با میانگین ۱۹/۸۳ و ۴ بوته در مترمربع با میانگین ۱۴/۵ دانه در ردیف بلال تعلق داشت. Hashemi-Dezfouli و Herbert (۱۹۹۲) اعلام کردند که کاهش میزان مواد پرورده قابل دسترس در سطوح بالای تراکم بواسطه کمبود نور موجب کاهش تعداد دانه در ردیف و سقط دانه‌ها در انتهای بلال می‌شود. هم‌چنین در شرایط خوزستان تراکم‌های بالای ۷۵۰۰۰ بوته در هکتار می‌تواند عملکرد بیش‌تری را تولید نماید. تعداد دانه در ردیف تحت اثر بر همکنش تاریخ کاشت و تراکم قرار نگرفت (جدول ۱).

تعداد دانه در بلال

بین سطوح مختلف تاریخ کاشت از لحاظ تعداد دانه در بلال اختلاف معنی‌دار نبود ولی اثر تراکم بر این مؤلفه از نظر آماری معنی‌دار بود (جدول ۱). بیش‌ترین و کم‌ترین تعداد دانه در بلال به‌ترتیب با میانگین ۲۹۰/۳ و ۲۵۰/۳ دانه به تراکم

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-28]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1393.6.24.8.4]

۶ و ۳ بوته در مترمربع در هکتار تعلق داشت (جدول ۲). با توجه به ثبات نسبی تعداد ردیف‌های دانه در بلال تحت اثر تیمارهای مختلف، جزء اصلی تغییرات تعداد دانه در هر بلال، تغییرات تعداد دانه در هر ردیف بود. به دلیل بیش‌تر بودن تعداد دانه در ردیف در تراکم ۶ بوته در مترمربع نسبت به تراکم پایین‌تر، تعداد دانه در بلال در این تیمار نیز نسبت به سایر تیمارها بیش‌تر بود. تعداد دانه در بلال یکی از اجزاء مهم عملکرد دانه در ذرت است که به شدت تحت اثر تراکم بوته قرار می‌گیرد و این مؤلفه معمولاً با افزایش تراکم به‌طور ناگهانی کاهش می‌یابد (Andrade *et al*., 1993). دانشمندان دلیل اصلی این تغییرات را کاهش نفوذ نور فعال در فتوسنتز، کاهش فتوسنتز در واحد گیاه و کاهش در سرعت رشد محصول می‌دانند. نتایج این تحقیق با یافته‌های امام و رنجبر (۱۳۷۹) گزارش نمودند افزایش تراکم باعث کاهش تعداد دانه در بلال می‌شود، مطابقت نداشت. اثرات متقابل تاریخ کاشت و تراکم بر تعداد دانه در بلال معنی‌دار نبود (جدول ۱).

جدول ۲: مقایسه میانگین اثر ساده صفات مورد بررسی در سطوح مختلف تاریخ کاشت و تراکم بوته

	میانگین صفات										
تیمار	تعدادروز تا رسیدگی فیزیولوژیک	تعداد روز تا گل‌دهی	درصد سبز مزرعه	تعداد ردیف در بلال	تعداد دانه در ردیف	تعداد دانه در بلال	وزن هزار دانه (گرم)	تعداد بلال در واحد سطح	عملکرد دانه (گرم در مترمربع)	عملکرد بیولوژیک (گرم در مترمربع)	شاخص برداشت بذر (درصد)
تاریخ کاشت											
۱ مرداد	۱۱۸/۵c	۶۱/۳۵c	۷۸/۳a	۱۳/۶a	۱۷/۳a	۲۳۵/۳a	۲۷۶/۷a	۶/۴۲a	۴۱۰/۵۲a	۱۶۲۶/۴a	۲۶/۴۹b
۱۰ مرداد	۱۲۵/۱۵b	۶۴/۹b	۷۶/۷a	۱۴/۱۵a	۱۶/۷ab	۲۳۶/۳a	۲۳۰/۶۵b	۵/۵۷b	۳۰۰/۶۲b	۱۱۴۸/۹ab	۳۱/۰۵a
۲۰ مرداد	۱۴۳/۸a	۷۳/۶۵a	۶۹/۰۵b	۱۴/۳۵a	۱۴/۸b	۲۱۱/۷a	۱۸۲/۵۵c	۵/۷۲ab	۲۲۲.۸۹c	۱۰۲۲/۸b	۳۰/۴۵a
تراکم بوته (بوته در مترمربع)											
۳	۱۳۲/۳۳a	۶۹/۳۳a	۷۹/۵۸a	۱۴/۰۸a	۱۴/۵۸c	۲۰۵/۳c	۲۳۸/۸۳a	۵/۷۷۵a	۲۸۹.۲۴b	۱۱۹۷/۷۹a	۲۶/۲۵b
۴	۱۳۱/۱۶a	۶۷/۴۱a	۷۳/۶۷a	۱۴/۲۵a	۱۴/۵c	۲۰۶/۳c	۲۳۶/۲۵a	۵/۴۷a	۲۷۶/۱۱b	۱۲۵۶/۹a	۲۸/۵۵ab
۵	۱۲۹b	۶۷b	۷۲/۷۵a	۱۳/۹۱a	۱۴/۹۱bc	۲۰۷/۷c	۲۳۱/۵a	۶a	۲۷۶/۳۳b	۱۲۶۵/۲a	۲۴/۷۷b
۶	۱۲۶/۸۳c	۶۴/۹۱c	۷۴/۵a	۱۴/۶۶a	۱۹/۸۳a	۲۹۰/۳a	۲۲۵a	۵/۸۵a	۳۸۱/۲۵a	۱۲۹۴/۴a	۳۹/۷۴a
۷	۱۲۶/۴۱c	۶۴/۵c	۷۲/۹۱a	۱۳/۲۵a	۱۷/۵ab	۲۳۱/۹b	۲۱۸/۲۵a	۶/۴۱a	۳۳۳/۷۷a	۱۳۱۵/۹a	۲۷/۵۳

در هر ستون میانگین‌های دارای یک حرف مشترک براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن فاقد اختلاف معنی در سطح احتمال پنج درصد هستند.

وزن هزار دانه

تفاوت وزن هزار دانه بین تیمارهای تاریخ کاشت مختلف معنی‌دار بود (جدول ۱). بیش‌ترین وزن هزار دانه از تیمار یکم مرداد با میانگین ۲۷۶/۷ گرم و کم‌ترین آن از تیمار ۲۰ مرداد با میانگین ۱۸۲/۵۵ گرم حاصل شد (جدول ۲). تاریخ کاشت یکم مرداد به دلیل وجود دمای مناسب جهت فتوسنتز در دوره رشد زایشی و پر شدن دانه‌ها و تجمع آن‌ها در دانه‌ها توانسته وزن بیش‌تری را برای دانه‌ها تولید نماید و به عبارت دیگر از نظر تولید ماده خشک و تجمع در مخازن (دانه‌ها) توانسته وزن هزار دانه بیش‌تری را داشته باشد. فروزش و همکاران (۱۳۷۷) نیز کاهش دوره رشد را عامل اصلی کاهش وزن دانه‌ها عنوان نمودند. وزن هزار دانه تحت اثر تراکم قرار نگرفت (جدول ۱). ولی از بین تیمارهای مورد بررسی تیمار ۳ بوته در مترمربع با میانگین ۲۳۸/۸۳ گرم بیش‌ترین و تیمار ۷ بوته در مترمربع با میانگین ۲۱۸/۲۵ گرم کم‌ترین

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-28]
[DOR: 20.1001.1.2008403.1393.6.24.8.4]

وزن هزار دانه را تولید کردند. در تراکم‌های بالاتر به دلیل افزایش فشار رقابتی بر سر آب و مواد غذایی و نور، میزان تولید مواد فتوسنتزی کم‌تر بوده و بنابراین ضمن تولید کم‌تر، مقداری از این مواد صرف تولید انرژی برای رقابت با سایر گیاهان می‌شود. برهمکنش تاریخ کاشت و تراکم بر وزن هزار دانه اثر معنی‌داری نداشت (جدول ۱).

تعداد بلال در واحد سطح

تعداد بلال در واحد سطح تحت اثر تاریخ کاشت قرار نگرفت (جدول ۱). با این وجود بیش‌ترین تعداد بلال در واحد سطح با میانگین ۶/۴۲ از تیمار یکم مرداد و کم‌ترین آن هم با میانگین ۵/۵۷ بلال از تیمار ۱۰ مرداد حاصل شد. حصول نتایج بهتر در مورد تعداد بلال در واحد سطح از تاریخ کاشت‌های زودتر احتمالاً به دلیل افزایش طول دوره رشد و در نتیجه وجود فرصت و شرایط بهتر از نظر دما و رطوبت جهت تولید تعداد بیش‌تر بلال در واحد سطح بوده است. Cantarero و همکاران (۲۰۰۰) اعلام کردند که تأخیر در کاشت تعداد بلال در گیاه را کاهش می‌دهد. تراکم اثر معنی‌داری بر تعداد بلال در واحد سطح نداشت (جدول ۱).

عملکرد دانه

تاریخ کاشت اثر معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد بر عملکرد دانه داشت (جدول ۱). بیش‌ترین عملکرد از تاریخ کاشت یکم مرداد با میانگین ۸۹۵/۹۸ گرم در مترمربع و کم‌ترین آن از تیمار ۲۰ مرداد با میانگین۵۲۱/۴ گرم در مترمربع حاصل شد (جدول ۲). به نظر می‌رسد تاریخ کاشت از طریق تحت تأثیر قرار دادن طول دوره رشد و هم‌چنین شرایط محیطی دوره پر شدن دانه و رشد زایشی توانسته است عملکرد دانه را تحت تأثیر قرار دهد. Kamara و همکاران (۲۰۰۹) نیز در پژوهش‌های خود به همین نتیجه دست یافتند. کرم‌زاده وکاشانی (۱۳۷۳) اعلام کردند تاریخ ۵ مرداد باعث افزایش عملکرد دانه می‌شود زیرا سبب تجمع و انتقال بهتر مواد غذایی به سمت دانه‌ها می‌شود. تراکم اثر معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد بر عملکرد دانه داشت (جدول ۱). از بین تیمارهای مورد بررسی تیمار ۶ بوته در مترمربع با متوسط ۷۶۳/۷۷ گرم بیش‌ترین و تیمار ۴ بوته در مترمربع با متوسط ۶۴۵/۱۵ گرم در مترمربع کم‌ترین عملکرد دانه را تولید نمودند (جدول ۱). به نظر می‌رسد که با افزایش تراکم، اگر چه عملکرد تک بوته کاهش می‌یابد ولی با افزایش تعداد بوته‌ها در واحد سطح، عملکرد نهایی نیز افزایش می‌یابد. کاهش غیرمحسوس عملکرد دانه در بالاترین تراکم، ناشی از افت زیاد عملکرد تک‌بوته در تراکم یاد شده بود زیرا کاهش زیاد عملکرد تک‌بوته در اثر کاهش تعداد دانه در بلال و وزن هزار دانه، با افزایش تعداد بوته در واحد سطح جبران نگردید. Duncan (۱۹۷۵) بیان داشت که اساساً بارزترین واکنش تک گیاه در قبال افزایش تراکم، کاهش عملکرد می‌باشد، با این حال انتظار می‌رود با افزایش تراکم تا حدی معین، افزایش عملکرد بوته در واحد سطح، کاهش عملکرد هر بوته جبران گردد و افزایش تراکم بوته منجر به افزایش عملکرد شود. به اعتقاد

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-28]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1393.6.24.8.4]

Tollenaar (۱۹۸۹) بهبود ژنتیکی عملکرد ذرت در بسیاری از مناطق دنیا با افزایش تراکم بوته در واحد سطح تا تراکمی که حداکثر عملکرد دانه را دارد همراه بوده است. گزارش‌هایی وجود دارد که در آن‌ها کاهش عملکرد دانه در تراکم‌های زیاد به کاهش زیاد تعداد دانه در بلال، منتسب شده است (بذرافشان، ۱۳۸۳). برهمکنش تاریخ کاشت و تراکم بر عملکرد دانه اثر معنی‌داری نداشت (جدول‌های ۱ و ۳).

جدول ۳: مقایسه میانگین برهمکنش صفات مورد بررسی در سطوح مختلف تاریخ کاشت و تراکم

	میانگین صفات											
تاریخ کاشت	تراکم (بوته در مترمربع)	تعدادروز تا رسیدگی فیزیولوژیک	تعداد روز تا گل‌دهی	درصد سبز مزرعه	تعداد ردیف در بلال	تعداد دانه در ردیف	تعداد دانه در بلال	وزن هزار دانه (گرم)	تعداد بلال در واحد سطح	عملکرد دانه (گرم در مترمربع)	عملکرد بیولوژیک (گرم در مترمربع)	شاخص برداشت (درصد)
یکم مرداد ماه	۳	۱۲۱/۷۵a	۶۲/۷۵a	۸۱/۵a	۱۴a	۱۶/۵a	۲۳۱bc	۲۸۶/۵a	۶/۴۷۵a	۴۲۴/۹۱۵۵a	۱۳۲۱/۷۵a	۳۲/۳۷a
	۴	۱۲۰a	۶۱/۷۵a	۸۰/۷۵a	۱۳/۲۵a	۱۶/۲۵a	۲۱۵/۲bc	۲۹۱a	۶/۱۷۵a	۳۸۲/۳۶۹a	۱۵۹۶a	۲۴/۲۵a
	۵	۱۱۸a	۶۱/۷۵a	۸۱/۵a	۱۳/۷۵a	۱۳/۲۵a	۱۸۵/۲c	۲۶۸/۲۵a	۶/۴۷۵a	۲۹۸/۲۰۴۴۵a	۱۶۶۶/۱a	۱۸/۱۵a
	۶	۱۱۶/۷۵a	۶۰/۷۵a	۶۸a	۱۳/۷۵a	۲۱/۲۵a	۲۹۶/۳a	۲۶۲/۵a	۶/۳۲۵a	۴۷۴/۱۱۲a	۱۹۳۱/۵a	۲۶/۸۹a
	۷	۱۱۶a	۵۹/۷۵a	۸۶a	۱۳/۲۵a	۱۹/۲۵a	۲۵۵/۱b	۲۷۵/۲۵a	۶/۷۰a	۴۷۳/۰۰۹۲۵a	۱۶۱۶/۵a	۳۰/۳۸a
۱۰ مرداد ماه	۳	۱۲۷/۷۵a	۶۷/۷۵a	۷۱/۲۵a	۱۲/۲۵a	۱۲/۲۲a	۱۵۰/۱d	۲۴۵/۵a	۵/۶a	۲۳۲/۵۱۰۳۷۵a	۱۰۳۵a	۲۶/۱۵a
	۴	۱۲۷a	۶۶/۲۵a	۷۷/۵a	۱۵/۲۵a	۱۳/۷۵a	۲۱۰bc	۲۴۸/۲۵a	۵/۰۵a	۲۶۲/۵۸۸۰a	۱۲۹۱/۷۵a	۲۳/۸۹a
	۵	۱۲۵/۷۵a	۶۵.۵a	۷۷/۷۵a	۱۳/۵a	۱۸/۷۵a	۲۵۳/۱b	۲۳۵a	۵/۵۲۵a	۳۲۰/۹۹۲۱a	۱۰۳۶a	۳۲/۶۲a
	۶	۱۲۳a	۶۳a	۷۹/۲۵a	۱۵/۲۵a	۱۹/۷۵a	۳۰۱/۲a	۲۳۰/۲۵a	۵/۸a	۴۰۲/۸۶۵۹a	۱۱۱۴/۷۵a	۴۷/۹۱a
	۷	۱۲۲/۲۵a	۶۲a	۸۷/۵۰a	۱۳/۲۵a	۱۹a	۲۵۱/۸b	۱۹۴/۲۵a	۵/۸۷۵a	۲۸۴/۱۴a	۱۲۶۷a	۲۴/۶۹a
۲۰ مرداد ماه	۳	۱۴۷/۵a	۷۷/۵a	۶۹/۷۵a	۱۴/۷۵a	۱۵a	۲۲۱/۳bc	۱۸۴/۵a	۵/۰۵a	۲۱۰/۳۰۲۵a	۱۲۳۶/۲۵a	۲۰/۲۲a
	۴	۱۴۶/۵a	۷۴/۲۵a	۶۲/۷۵a	۱۴/۲۵a	۱۳/۵a	۱۹۲/۴c	۱۶۹/۵a	۵/۲a	۱۸۳/۳۸۱a	۸۸۳a	۳۶/۶۱a
	۵	۱۴۳/۲۵a	۷۳/۷۵a	۶۹/۷۵a	۱۴/۵a	۱۲/۷۵a	۱۸۴/۹c	۱۹۱/۲۵a	۶a	۲۰۹/۷۹۷۵a	۱۰۹۳/۵a	۲۳/۵۳a
	۶	۱۴۰/۷۵a	۷۱a	۷۶/۲۵a	۱۵a	۱۸/۵a	۲۷۷/۵ab	۱۸۲/۲۵a	۵/۴۵a	۲۶۶/۷۷۶۹a	۸۳۷a	۴۴/۴۱a
	۷	۱۴۱a	۷۱/۷۵a	۶۱/۵۰a	۱۳/۲۵a	۱۴/۲۵a	۱۸۸/۸c	۱۸۵/۲۵a	۶/۷a	۲۴۴/۱۷۴a	۱۰۶۴/۲۵a	۲۷/۵۱a

در هر ستون میانگین‌های دارای یک حرف مشترک بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن فاقد اختلاف معنی در سطح احتمال پنج درصد هستند.

بین عملکرد و اجزای عملکرد مانند تعداد ردیف در بلال، تعداد بلال در واحد سطح و وزن هزار دانه همبستگی بالایی وجود داشت، زیرا با افزایش هریک از این عوامل، عملکرد نیز افزایش می‌یابد. به دلیل وجود یک رابطه مثبت و قوی میان عملکرد دانه و تعداد بلال در واحد سطح، وجود تعداد بلال‌های بیش‌تر در واحد سطح، کم بودن عملکرد کم تک بوته را جبران و عملکرد افزایش یافته است. هم‌چنین یک رابطه مثبت و معنی‌دار بین عملکرد بیولوژیک، وزن هزار دانه و عملکرد دانه وجود داشت. بدین معنی که با افزیش وزن دانه‌ها، عملکرد دانه و در نتیجه عملکرد بیولوژیک نیز افزایش یافت که دلیل آن می‌تواند انتقال و اندوخته شدن درصد بیش‌تری از مواد فتوسنتزی به اندام اقتصادی گیاه یعنی دانه باشد. شاخص برداشت دارای همبستگی مثبت و معنی‌داری با عملکرد دانه و تعداد دانه در ردیف بود (جدول ۴). با توجه به اثر مستقیم عملکرد دانه بر شاخص برداشت، این موضوع قابل انتظار بود و می‌توان گفت که با افزایش عملکرد دانه، شاخص برداشت نیز افزایش داشته است، ولی این رابطه در مورد شاخص برداشت و عملکرد بیولوژیک منفی و معنی‌دار بوده است. به گونه‌ای که با افزایش عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت کاهش یافت. هم‌چنین عملکرد دانه رابطه مثبت و معنی‌داری با تعداد بلال

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-28]
[DOR: 20.1001.1.2008403.1393.6.24.8.4]

در واحد سطح نشان داد، به این معنی که با افزایش تعداد بلال در واحد سطح عملکرد دانه نیز افزایش یافت. از میان صفات مورد ارزیابی تعداد دانه در ردیف و وزن هزار دانه به‌ترتیب با میانگین ۰/۶۷۹ و ۰/۶۵۶ بیش‌ترین همبستگی مثبت و معنی‌دار و صفت تعداد بلال در ردیف با میانگین ۰/۰۹۸ - بیش‌ترین همبستگی منفی را با عملکرد دانه داشتند.

جدول ۴: ضرایب همبستگی صفات اندازه‌گیری شده

صفات مورد بررسی	عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت	وزن هزار دانه	تعداد دانه در ردیف	تعداد ردیف دانه در بلال
عملکرد بیولوژیک	۰/۳۵۲**					
شاخص برداشت	۰/۲۶۱*	-۰/۷۱۱**				
وزن هزار دانه	۰/۶۵۶**	۰/۳۸۹**	-۰/۰۳۳^{ns}			
تعداد دانه در ردیف	۰/۶۷۹**	۰/۰۸۷^{ns}	۰/۳۱۹*	۰/۱۷۸^{ns}		
تعداد ردیف دانه در بلال	-۰/۰۹۸ ^{ns}	-۰/۰۰۴^{ns}	۰/۰۶۹^{ns}	-۰/۰۹۸^{ns}	-۰/۳۱۷*	
بلال در واحد سطح	۰/۵۵۷**	۰/۲۴۷^{ns}	۰/۰۵۳^{ns}	۰/۲۰۲^{ns}	۰/۱۵۸^{ns}	-۰/۱۷۶^{ns}

ns، * و **: به ترتیب بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار و اختلاف معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد می‌باشند.

عملکرد بیولوژیک

تاریخ کاشت اثر معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد بر عملکرد بیولوژیک داشت (جدول ۱). تیمار یکم مرداد ماه با میانگین ۲۴۲۶/۴ گرم در مترمربع بیش‌ترین و تیمار ۲۰ مرداد نیز با میانگن ۱۸۲۲/۸ گرم در مترمربع کم‌ترین میزان عملکرد بیولوژیک را تولید کردند (جدول ۱). Hunter (۱۹۸۰) گزارش کرد که چون تأخیر در کاشت ذرت موجب کوتاه شدن دوره رشد می‌شود، پس تولید و تأمین مواد غذایی و فتوسنتزی کافی جهت ذخیره کاهش پیدا می‌کند هم‌چنین سیادت و شایگان (۱۳۷۳) اعلام کرد که کاشت به موقع ذرت باعث افزایش طول فصل زراعی می‌شود. این امر فرصت بیش‌تری را برای گیاه جهت تولید گره‌ها و افزایش طول میان‌گره را فراهم می‌کند که این امر منجر به افزایش عملکرد بیولوژیک می‌شود. اثر تراکم و نیز برهمکنش تاریخ کاشت و تراکم بر عملکرد بیولوژیک معنی‌دار نبود (جدول ۱). با این وجود، بیش‌ترین عملکرد بیولوژیک به بیش‌ترین تراکم تعلق داشت هر چند اختلاف این تیمار با سایر تیمارها از لحاظ آماری معنی‌دار نبود (جدول ۲). اگر چه رقابت‌هایی مانند رقابت برای جذب نور، مواد غذایی، آب و جذب گاز کربنیک در تراکم‌های بالا بیش‌تر است ولی به نظر می‌رسد در شرایط آب و هوایی خوزستان، رقابت بین بوته‌ای حتی در بیش‌ترین تراکم مورد بررسی در این تحقیق، بر محدوده تراکم مطلوب منطبق بود. گزارشاتی در خصوص اثر مثبت افزایش تراکم بوته بر عملکرد بیولوژیکی ارائه شده است (Aktinoye *et al*., 1997; Tetio-Kagho and Gardner, 1988).

شاخص برداشت

تاریخ کاشت اثر معنی‌داری در سطح پنج درصد بر شاخص برداشت داشت (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیش‌ترین شاخص برداشت از تیمار یکم مرداد به مقدار ۳۷/۵۴ درصد و کم‌ترین آن از تیمار ۲۰ مرداد با میانگین ۳۰/۶۳

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-28]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1393.6.24.8.4]

درصد حاصل شد. در تاریخ کاشت یکم مرداد به دلیل بالاتر بودن عملکرد دانه و بیولوژیک و نسبت آن‌ها، شاخص برداشت دارای مقدار بیش‌تری نسبت به سایر تیمارها می‌باشد. احتمالاً با تأخیر در کاشت ذرت در منطقه خوزستان، شاخص برداشت ارقام میان رس ذرت به دلیل فرصت کم انتقال مواد فتوسنتزی به دانه‌ها کاهش می‌یابد. تراکم اثر معنی‌داری در سطح آماری پنج درصد بر شاخص برداشت داشت. (جدول ۱). تیمار ۶ بوته در مترمربع با میانگین ۳۹/۸۳ درصد بیش‌ترین و تیمار ۵ بوته در مترمربع با ۳۲/۳۴ درصد کم‌ترین شاخص برداشت را تولید کردند. به‌طورکلی، هر عاملی که موجب افزایش تولید ماده خشک یا افزایش شاخص برداشت شود، می‌تواند بر میزان عملکرد اقتصادی جامعه گیاهی مؤثر باشد. در تراکم‌های بالا هر چند شاخص سطح برگ و ماده خشک افزایش می‌یابد ولی به دلیل رقابت زیاد بین بوته‌ها نسبت دانه بـه ماده خشک کاهش می‌یابد. این نتایج با یافته‌های Duncan (۱۹۷۵) مطابقت داشت. شاخص برداشت تحت اثر برهمکنش تاریخ کاشت و تراکم قرار نگرفت. Fisher و همکاران (۱۹۷۵)، بین شاخص برداشت و عملکرد دانه یک رابطه مثبت گزارش کردند. در سایر مطالعات دیگر کاهش شاخص برداشت در ارقام قدیمی به دلیل تعداد و وزن کم‌تر دانه در واحد سطح نسبت داده شد (صوفی‌زاده و همکاران، ۱۳۸۵؛ Koc *et al.*, 2003).

منابع

امام، ی. و رنجبر، غ. ۱۳۷۹. تأثیر تراکم بوته وتنش خشکی در مرحله رشد رویشی بر عملکرد، اجزای عملکرد و کارآیی استفاده از آب در ذرت دانه ای. مجله علوم زراعی ایران. ۲ (۳): ۵۶۲-۵۱۰.

بذرافشان، ف. ۱۳۸۳. بررسی اثرالگوی کاشت و تراکم بوته بر عملکرد و اجزاء عملکرد ذرت شیرین. پایان‌نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان. ۱۱۱ ص.

بی‌نام. ۱۳۸۱. طرح افزایش تولید ذرت دانه‌ای کشور. دبیرخانه طرح ذرت وزارت جهاد کشاورزی (۱۳۸۹-۱۳۹۰).

پرستار، ح.، پوستینی، ک. و بانکه‌ساز، ا. ۱۳۷۹. بررسی اثرات تراکم‌های مختلف بر عملکرد و اجزای عملکرد ۶ رقم ذرت. خلاصه مقالات ششمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشگاه مازندران. بابلسر. ۳۶۱ ص.

پزشکپور، پ. و خزائی. ع. ۱۳۸۱. اثر تراکم بر عملکرد و اجزای عملکرد هیبریدهای ۶۴۷ و۶۰۰ ذرت، هفتمین گنگره زراعت واصلاح نباتات ایران، کرج ۷۹ ص.

دستفال، م. و امام، ی. ۱۳۷۷. واکنش عملکرد و اجزای عملکرد هیبریدهای ذرت تک بلالی نسبت به تراکم بوته. خلاصه مقالات پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، دانشگاه تهران، دانشکده کشاورزی کرج. ۴۱۳ ص.

سرمدنیا، غ. و کوچکی، ع. ۱۳۷۲. فیزیولوژی گیاهان زراعی (ترجمه). چاپ اول، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۴۶۷ ص.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-28]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1393.6.24.8.4]

سیادت، س.ع. ۱۳۷۳. تأثیر تراکم و متد کشت(تک‌بوته‌ای و کپه‌ای) بر روی عملکرد ذرت. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی مصوب شماره ۱۷۰. دانشگاه شهید چمران اهواز.

سیادت، ع. و شایگان، ع. ۱۳۷۳. مقایسه عملکرد دانه و برخی صفات زراعی ارقام ذرت تابستانه در تاریخهای مختلف کاشت در خوزستان. مجله علمی کشاورزی. دانشگاه شهید چمران اهواز.

فروزش، پ.، ولی‌زاده، م. چوگان، ر. و حسن‌پناه، د. ۱۳۷۷. تعیین همبستگی بین عملکرد و اجزای آن در هیبریدهای فوق العاده وخیلی زودرس ذرت دانه‌ای به روش تجزیه علیت. پایان‌نامه کارشناسی ارشد اصلاح نباتات. دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردبیل.

صوفی‌زاده، س.، زند، ا.، رحیمیان‌مشهدی ح. و دیهیم فرد، ر. ۱۳۸۵. مقایسه عملکرد دانه، کارایی مصرف نیتروژن و درصد پروتئین دانه برخی از ارقام قدیم و جدید گندم (*Triticum aestivum* L.). مجله علوم کشاورزی ایران. ۲۰ (۱): ۳۷-۱۳.

عجم‌نوروزی، ح. و بحرانی، م.ج. ۱۳۷۷. تأثیر آرایش و تراکم بوته بر عملکرد دانه و اجزای آن در دو رقم ذرت دانه‌ای دیررس SC704 و میان رس SC604 در منطقه علی‌آباد کمین فارس. خلاصه مقالات پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشگاه تهران، دانشکده کشاورزی کرج. ۳۸۰ ص.

کرم‌زاده، س. و کاشانی، ع. ۱۳۷۳. بررسی اثرات متقابل تاریخ کاشت و هیبرید در عملکرد و روند رشد ذرت مجله پژوهش و سازندگی، ۱۸ (۲): ۸۳-۷۲.

نوری‌نژاد، ح. ۱۳۸۹. بررسی ترکیب‌پذیری ژنتیکی هفت لاین برگزیده ذرت متحمل به تنش گرما در خوزستان به روش دای آلل کراس، پایان‌نامه کارشناسی ارشد اصلاح نباتات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد، ۱۹۷ ص.

هاشمی‌دزفولی، س. ا.، کوچکی، ع. و بنایان‌اول. م. ۱۳۷۴. افزایش عملکرد گیاهان زراعی. ترجمه انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۸۷ ص.

Aktinoye, H.A., Lucas, E.O. and Kling, J.G. 1997. Effects of density of planting and time of nitrogen application on maize varieties in different ecological zones of West Africa. Common. Soil Science. Plant Annul 28: 1163-1175.

Andrade, F.H., Uhart, S.A. and Frugone, M.I. 1993. Intercepted radiation at flowering and kernel number in maize: Shade versus plant density effects. Crop Science. 33: 482-485.

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

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-28]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1393.6.24.8.4]

Duncan, W.G. 1975. Maize in the crop physiology. Cambridge University Press London. New York. Melbourne.

Edmeades, G.O. and Lafitte, H.R. 1993. Defoliation and plant density effects on Maize selected for reduced Plant height. Agronomy Journal 85: 850-857.

Fisher, K.S. and Wilson, G.L. 1975. Studies of grain production in sorghum bicolor (L. Morich) effect of planting density on growth and yield. Australian Journal Agricultural Research 29: 31 44.

Hashemi-Dezfouli, A. and Herbert, S. J. 1992. Intensifying plant density response of Corn with artificial shade. Agronomy Journal. 84: 547-551.

Hassan, A.A. 2000. Effect of plant population on yield and yield components of eight Egyptian maize hybrids. Bulletin of Faculty of Agriculture. University of Cairo 51: 11-16.

Hunter, R.B. 1980. Increased leaf area (source) and yield of maize in short season areas. Crop Science 20: 571-574.

Kamara, Y., Ekeleme, F., Chikoye, D. and Omioigui, L.O. 2009. Planting date and cultivar effects on grain Yield in dry land Corn production. Agronomy Journal 101: 91-98.

Koc, M., Barutcular, C. and Genc, I. 2003. Photosynthesis and productivity of old and modern durum wheat's in a Mediterranean environment. Crop Science 43: 2089-2098.

Tetio- Kahgo, F. and Gardner, F.P. 1988. Responses of Maize to plant population density. I. Canopy development, light relationships and vegetative growth. Agronomy Journal. 80: 930-935.

Tollenaar, M. 1989. Response of dry matter accumulation in photosynthesis. Crop Science 19: 1275-1279.

Ursache, C., Mihai, T. and Tifache, T. 1994. Studies on the Correlation between yield components in the hybrid podulloaiei. Maize Abstract 10 (4): 110.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-28]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1393.6.24.8.4]