"مجله علوم زراعی ایران"
جلد یازدهم، شماره ۱، بهار ۱۳۸۸

اثر الگوی کاشت و تراکم بوته بر رشد، عملکرد و اجزای عملکرد ذرت دانه ای (*Zea mays* L.) در شرایط رقابت با علف هرز تاج خروس (*Amaranthus retroflexus*)

Effect of planting pattern and plant density on growth, yield and yield components of maize (*Zea mays* L.) in competition with redroot pigweed (*Amaranthus retrofelexus*)

علیرضا برخی[۱]، محمدحسن راشدمحصل[۲]، مهدی نصیری محلاتی[۳]، سیدمحسن حسینی[۴] و شهروز موذن[۵]

چکیده

برخی، ع.، م. ح. راشد محصل، م. نصیری محلاتی، س. م. حسینی و ش. موذن. اثر الگوی کاشت و تراکم بوته بر رشد، عملکرد و اجزای عملکرد ذرت دانه ای (*Zea mays* L.) در شرایط رقابت با علف هرز تاج خروس (*Amaranthus retroflexus*). **مجله علوم زراعی ایران:** ۱۱ (۱): ۸۱-۶۷.

به منظور بررسی اثر الگوی کاشت و تراکم بوته ذرت دانه‌ای در رقابت با علف هرز تاج خروس، آزمایشی به صورت کرت‌های دوبار خرد شده در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار در سال زراعی ۸۲-۸۱ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی فیض‌آباد قزوین به اجرا گذاشته شد. عامل اصلی شامل دو الگوی کاشت ذرت (P1 = یک ردیفه وP2 = دو ردیفه)، عامل فرعی شامل دو تراکم بوته ذرت (D1 = ۷ بوته و D2 = ۱۰ بوته درمتر مربع) و عامل فرعی فرعی شامل چهار تراکم بوته تاج خروس (C1= صفر بوته، C2= ۲ بوته، C3 = ٦ بوته و C4 = ۱۲ بوته در متر مربع) بودند. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر الگوی کاشت ذرت روی صفات مورد بررسی در ذرت و همچنین تاج خروس معنی دار نبود. اثر تراکم بوته ذرت روی صفات مربوط به عملکرد و اجزای عملکرد ذرت معنی دار ولی روی صفات تاج خروس اثر معنی داری نداشت. اثرتراکم بوته تاج خروس روی صفات گیاهی ذرت و همچنین صفات تاج خروس معنی دار بود. اثرمتقابل بین الگوی کاشت و تراکم بوته ذرت روی صفات مورد ارزیابی معنی دار نبود ولی اثر متقابل الگوی کاشت ذرت و تراکم بوته تاج خروس روی عملکرد دانه و بلال ذرت و همچنین صفات تاج خروس معنی دار بود. بالاترین عملکرد دانه ذرت از تیمار الگوی کاشت دوردیفه ذرت و عاری از علف هرز تاج خروس با ۱۱۳۸۷ کیلوگرم درهکتار حاصل شد. اثر متقابل بین تراکم بوته ذرت با تراکم بوته تاج خروس روی صفات مورد ارزیابی در ذرت معنی دار نبود ولی روی تاج خروس اثر معنی داری داشت. اثرمتقابل سه جانبه نیز برصفات ارزیابی شده در ذرت اثرمعنی دار نداشته ولی برروی عملکرد و اجزای عملکرد تاج خروس معنی دار بود. افزایش تراکم تاج خروس در واحد سطح باعث کاهش سرعت رشد گیاه، شاخص سطح برگ، تعداد دانه در ردیف بلال، عملکرد دانه و عملکرد بلال گردید. همچنین شاخص سطح برگ، سرعت رشد گیاه، مجموع ماده خشک بوته، تعداد و وزن دانه تاج خروس در واحد سطح افزایش یافت. با افزایش تراکم بوته ذرت در واحد سطح شاخص سطح برگ، سرعت رشد گیاه، مجموع ماده خشک بوته، عملکرد بلال و عملکرد دانه در واحد سطح افزایش ولی طول بلال، قطر بلال و تعداد دانه در ردیف بلال کاهش یافت. همچنین شاخص سطح برگ تاج خروس افزایش ولی مجموع ماده خشک بوته کاهش یافت. در الگوی کاشت دو ردیفه فقط شاخص سطح برگ، سرعت رشد و وزن خشک بوته ذرت نسبت به کاشت یک ردیفه برتری معنی داری نشان دادند، اما الگوی کاشت یک ردیفه ذرت باعث برتری سرعت رشد گیاه، وزن خشک بوته و شاخص سطح برگ تاج خروس نسبت به الگوی کاشت دو ردیفه ذرت گردید. تیمارهای الگوی کاشت دو ردیفه ذرت با تراکم ۱۲ بوته تاج خروس و الگوی کاشت یک ردیفه ذرت با تراکم ۱۲ بوته تاج خروس در متر مربع بیشترین مجموع ماده خشک بوته، ارتفاع بوته، وزن و تعداد دانه تاج خروس را داشتند. تیمار۷ بوته ذرت با تراکم ۱۲ بوته تاج خروس در متر مربع، بالاترین وزن و تعداد دانه تاج خروس را دارا بود.

واژه های کلیدی: الگوی کاشت، تاج خروس، تراکم، ذرت، رقابت و علف هرز.

تاریخ دریافت: ۱۳۸۵/۴/۴

۱- کارشناس ارشد علف های هرز سازمان جهاد کشاورزی قزوین (مکاتبه کننده)
۲- استاد دانشگاه فردوسی مشهد
۳- استادیار دانشگاه فردوسی مشهد
۴- عضوهیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی ومنابع طبیعی قزوین
۵- کارشناس ارشدزراعت سازمان جهادکشاورزی قزوین

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-09]
[DOR: 20.1001.1.15625540.1388.11.1.6.6]

مقدمه

علف‌های هرز از گذشته های دور به عنوان رقیب گیاهان زراعی مطرح بوده و باعث کاهش تولید آنها می‌شوند (Radosevich, 1998). براساس مطالعات انجام شده، اگر علف‌های هرز مزارع کنترل نشوند، عملکرد گیاهان زراعی بسته به توانایی رقابت علف‌های هرز بین ۱۰ تا ۱۰۰ درصد کاهش می یابد (Kropff and Valnaar, 1993). بسیاری از محققین معتقدند که روش های زراعی مدیریت علف‌های هرز می‌توانند باعث کاهش ذخایر بذر علف‌های هرز شده و در نتیجه مشکلات مربوط به علف‌های هرز مزارع را طی سال های آتی کاهش دهند (Somody *et al*., 1984). شواهد نشان داده اند که نظام های کشاورزی متکی بر علف کش‌ها از ثبات چندانی برخوردار نمی‌باشند. به همین دلیل در بعضی از کشورها مصرف تعدادی از سموم علف کش ممنوع و یا محدود شده است. بنابراین لازم است تا روش های طولانی مدت مدیریت علف‌های هرز و تلفیق تعدادی از روش های کنترل، بیش از پیش مورد توجه قرارگیرد (Lindquist *et al*., 1984). یکی از راه‌های افزایش محصولات زراعی و مقابله با فشار علف‌های هرز، رعایت تراکم مناسب گیاهان زراعی و الگوی کاشت مناسب می‌باشد و می‌توان بسته به نوع گیاه، رقم و خصوصیات آن، فاصله بوته ها را طوری انتخاب کرد که از نظر جذب نور مشکلی برای گیاه زراعی وجود نداشته باشد (کوچکی و علیزاده، ۱۳۶۸).

علف‌های هرز اغلب در جذب عناصر غذایی موفق تر از گیاهان زراعی می باشند و با رقابت با آن باعث کاهش عملکرد گیاه زراعی می شوند (Zimdahle, 1999). کاهش عملکرد اقتصادی ذرت در اثر فشار رقابتی سلمه تره (*Chenopodium album*) ۲۲/۳ درصد و سوروف (*Echinocloa crus galii*) ۳۰ درصد، گزارش شده است (Bosnic and Swanton, 1997). تاج خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus* L.)، گیاهی یکساله و پهن برگ از خانوادهٔ (*Amaranthaceae*) و دارای ریشه های قرمز یا صورتی و ساقه راست با ارتفاع ۰/۱ تا ۲ متر می‌باشد. این گیاه در میان علف‌های هرز شایع در مزارع ذرت جهان و ایران، جایگاه ویژه‌ای دارد و با برخورداری از پتانسیل بالای تولید بذر، در مزارع ذرت ایجاد مشکل می کند (رحیمیان و همکاران، ۱۳۷۳). کاهش عملکرد ناشی از رقابت تاج خروس در ذرت تا ۵۰ درصد نیز گزارش شده است (Nezevic and Swanton, 1994). نتایج یک آزمایش در مورد رقابت تاج خروس و سویا نشان داد که تاج خروس در تراکم ثابت ۴ بوته در مترطول ردیف و در فاصله ۲۵ سانتی متری از بوته های ذرت و سویا، اثرات متفاوتی بر آنها داشت. در این آزمایش تاج خروس به ترتیب باعث کاهش ۱۵ و ۳۲ درصدی عملکرد ذرت و سویا گردید(Spitters, 1983). در آزمایش دیگری میزان کاهش عملکرد ذرت بین ۵ تا ۳۴ درصد برای تراکم های ۰/۵ تا ۸ بوته در متر طول ردیف تاج خروس ذکر شده است (Knezevic and Swanton, 1994).

در سال های اخیر دانشمندان علم علف‌های هرز، مدیریت تلفیقی کنترل علف‌های هرز (IWM) را توصیه می نمایند. در این سیستم مدیریت، بر استفاده اصولی از روش‌های مختلف مبارزه با به حداقل رسانیدن مصرف مواد شیمیایی، همگام با اهداف کشاورزی پایدار تاکید شده است (Knezevic and Swanton, 1994). روش مبارزهٔ شیمیایی با علف های هرز علاوه بر تحمیل هزینه بر زراعین، باعث ایجاد خسارت به محیط زیست می شود. بنابراین تشخیص ضرورت یا عدم ضرورت کنترل علف‌های هرز به ویژه تاج خروس در مزارع ذرت، نیازمند آگاهی از پتانسیل خسارت زایی آن در هر منطقه و شناخت اکوفیزیولوژی رقابت این گیاه هرز با ذرت می‌باشد. این آزمایش با هدف ارزیابی شاخص‌های کمی مربوط به قابلیت رقابت ذرت با

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1388.11.1.6.6]

تـاج خـروس در تـراکم‌هـای مختلـف بوتـه و الگوهـای کاشت متفاوت ذرت انجام شده است.

مواد و روش ها

این آزمایش در سال زراعی ۱۳۸۱ در مزرعه ایستگاه تحقیقات کشاورزی فیض‌آباد قـزوین اجـرا شـد. خـاک محـل مـورد آزمـایش ازنـوع لـومی رسـی، اسـیدیته خـاک حـدود ۸/۲ و قابلیـت هـدایـت الکـتریکی آن ۱/۲ دسـی زیمـنس بـر متـر بـود. زمـین محـل اجـرای آزمایش در سال قبل به کشت جو اختصاص یافته و پـس از آن در پاییز شـخم عمیـق زده شـده بـود. در بهـار سـال ۱۳۸۱ عملیات شخم و دیسک جـهت آماده سـازی بسـتر بذر انجام گرفت. براساس نـتایج آزمـایش خاکشـناسی ۴۶ کیلوگرم در هکتار فسفراز منبع کود فسفات آمونیـوم همزمان باکاشـت و ۱۸۵کیلـوگرم کیلـو گـرم در هکتـار نیتروژن از منبع اوره، ۲۵ درصد آن همزمان بـا کشـت بـه خاک افزوده شدند. این آزمایش به صورت کـرت هـای دوبـار خـرد شـده در قالـب طـرح بلـوک هـای کامـل تصـادفی در سه تـکرار به اجرا گذاشته شد. عامـل اصـلی شامل دو الگـوی کاشـت ذرت، یـک ردیفـه (P1) و دو ردیفـه (P2)، عامـل فرعـی دو تـراکـم بوتـه ذرت (D1 و D2) به ترتیب ۷ و ۱۰ بوته در متر مربع و عامـل فرعـی فرعی چهار تراکم بوته تاج خـروس (C1، C2، C3 و C4) به ترتیب صفر، ۲، ۶ و ۱۲ بوته در متر مربع بودنـد. طـول هر کرت شش متر و عرض آن با در نظر گرفتن ۵ ردیف کاشت ۷۵ سانتیمتری، ۳/۷۵ متر بود. بـذرهای ذرت رقـم KSC704 در تـاریخ ۸۱/۳/۴ بـا الگوهـای کاشـت یـک ردیفه در وسـط پشـته و دو ردیفـه بـه صـورت زیگـزاگ (متوازی الاضلاع) به صورت نواری در هر کـرت کاشـته شدند.

درالگوی کاشت دو ردیفـه فاصـله شـیارهای کاشـت ۱۷/۵ سانتی متر در طرفین هر پشته بود. در هر شـیار روی پشته، فاصله بذرها نسبت به روش کاشت تک ردیفـه دو برابـر بـود. بـذر تـاج خـروس از بخـش علـف‌هـای هـرز موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور تهیـه شـد. بـذرهای تاج خروس ریشه قرمز نیز به فاصله ۸ سانتی متـری از هـر ردیف کاشت ذرت به صورت کپه ای همزمان با کاشـت ذرت در عمق یک تا دوسانتی متری کشت شـدند. زمـین آزمـایش پـس از کشـت یـک نوبـت آبیـاری شـد. بـرای ایجاد تراکم های مورد نظر، گیاهچـه هـای تـاج خـروس در مرحله دو تا چند برگـی و گیاهچـه هـای ذرت در دو مرحله ۴-۳ و ۶-۵ برگی تنـک شـدند و همزمـان وجـین سایر علف های هرز نیز انجام شـد. فواصـل آبیـاری هـای اول و دوم ۴ روز و آبیاری‌هـای بعـدی بـه فواصـل هـر ۷ روز تـا مرحلـه برداشـت دانـه، انجـام شـد. کـود سـرک نیتروژن نیز در سه مرحله و هر بار بـه میـزان ۴۶ کیلـوگرم در هکتار در مراحل دو تا چهار برگی ذرت و پس از آن به فاصله ۲۰ تا ۲۵ روز یکبار، به صورت نـواری مصـرف شد. نمونه برداری اول بیست و هشت روز بعد از کاشـت و نمونه برداری‌های بعدی به فاصله هـر ۱۴ روز یکبـار تـا زمان برداشت پس از حـذف یـک متـر از ابتـدا و انتهـای ردیف از ردیف های اول و پنجم هـر کـرت انجـام شـد. برای تعیین عملکـرد نهـایی، ده بوتـه ذرت از هـر کـرت پـس از حـذف حاشـیه برداشـت و صـفات ارتفـاع بوتـه، عملکرد دانه و بلال، وزن هزاردانه، تعداد ردیف دانـه در بلال، تعداد دانه در هر ردیف، طول و قطـر بـلال انـدازه گیری شدند. برای تاج خروس نیـز صـفات ارتفـاع بوتـه، تعداد و وزن دانه‌هـای تولیـد شـده و شـاخص‌هـای رشـد محاسـبه شـدند. تجزیـه و تحلیـل داده‌هـای حاصـل از اندازه‌گیری صفات مورد نظر با اسـتفاده از نـرم‌افزارهـای MSTATC و SPSS و مقایسـه میـانگین‌هـا بـا اسـتفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن انجـام شـد و رسـم نمودارهـا با استفاده از نرم افزار Excel انجام گرفت.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس داده ها نشان داد که الگـوی کاشـت، تـراکم بوتـه ذرت، تـراکم بوتـه تـاج خـروس و اثـرات متقابـل آنهـا بـر وزن هـزار دانـه ذرت تـاثیرمعنی داری

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1388.11.1.6.6]

نداشتند (جدول ۱). این موضوع نشان می دهد که در مورد صفت وزن هزاردانه، تیمارهای آزمایشی بطور مستقل از هم عمل کرده و تغییرات آنها بر روی یکدیگر تاثیری نداشته است و به همین علت اثرات متقابل آنها نیز معنی دار نبوده است. اگرچه انتظار می رفت که وزن هزاردانه در سطوح بالای تراکم مورد استفاده دچار کاهش معنی دار شود، اما احتمالاً بدلیل ایجاد الگوی کاشت دو ردیفه از شدت سایه اندازی و رقابت میان بوته های همجوار کاسته شده و به این ترتیب مانع از کاهش معنی دار وزن هزاردانه شده است.

تراکم بوته ذرت بر طول بلال در سطح یک درصد معنی دار بود (جدول ۱). مقایسه میانگین ها نشان داد که بیشترین طول بلال (۱۶/۹۶ سانتی متر) مربوط به تیمار هفت بوته و کمترین آن نیز (۱۵/۳۴ سانتی متر) مربوط به تیمار ۱۰ بوته در متر مربع بود (جدول ۲). در بررسی اثر الگوهای کاشت و تراکم های بوته تاج خروس، تاثیر معنی داری بر طول بلال مشاهده نشد و اثرات متقابل هیچ کدام از تیمارها نیز برطول بلال اثرمعنی داری نداشتند (جدول ۱).

اثر تراکم بوته ذرت و اثر متقابل الگوی کاشت و تراکم بوته تاج خروس بر صفت قطر بلال پنج درصد معنی دار بود (جدول ۱). مقایسه میانگین ها نشان داد که بیشترین قطر بلال (۴/۳۲ سانتی متر) مربوط به تیمار هفت بوته و کمترین آن (۴/۲۴ سانتی متر) مربوط به تیمار ۱۰ بوته در متر مربع بوده است. به عبارت دیگر با افزایش تراکم بوته، قطر بلال کاهش یافت. اثر متقابل الگوی کاشت و تراکم بوته تاج خروس نشان داد که بیشترین اندازه قطر بلال (۴/۴۱ سانتی متر) مربوط به تیمار کشت دو ردیفه بدون حضور تاج خروس بوده است که درگروه آماری برتر قرار گرفت (جدول ۲). بنابراین به نظر می رسد که با افزایش فواصل بین بوته ها در آرایش کاشت دو ردیفه، فضای حجمی بوته ها افزایش یافته و قطر بلال نیز افزایش یافته است، ولی با افزایش تراکم بوته تاج خروس، قطر بلال کاهش یافت.

اثر تراکم بوته ذرت و تراکم بوته تاج خروس بر تعداد دانه در ردیف بلال به ترتیب در سطح یک و پنج درصد معنی دار بوده است (جدول ۱). بیشترین تعداد دانه در ردیف (۴۱ دانه) در تیمار هفت بوته و کمترین آن (۳۶/۹۴ دانه) در تیمار ۱۰ بوته در متر مربع مشاهده شد (جدول ۲). این موضوع با گزارشات سایر محققان مبنی بر اینکه با افزایش تراکم بوته، بدلیل افزایش رقابت بین بوته ها و نیز افزایش رقابت میان قسمت های مختلف گیاه، میزان مواد پرورده کمتری صرف تولید و پرکردن دانه ها می شود، مطابقت دارد و به همین دلیل تعداد دانه کمتری در ردیف بلال تشکیل می شود (Cox, 1997).

اثر تراکم بوته ذرت، تراکم بوته تاج خروس و اثر متقابل الگوی کاشت و تراکم بوته تاج خروس بر عملکرد دانه به ترتیب در سطح یک و پنج درصد معنی‌دار بودند. بیشترین عملکرد دانه (۱۰۴۴۶/۳ کیلوگرم در هکتار) مربوط به تیمار ۱۰ بوته و کمترین آن (۹۱۰۴/۹ کیلوگرم در هکتار) مربوط به تیمار هفت بوته در متر مربع بوده است (جدول ۲). به نظر می رسد که در تراکم ۱۰۰۰۰۰ بوته در هکتار، شرایط برای استفاده مطلوب تر بوته‌های ذرت از عوامل محیطی برای افزایش عملکرد فراهم بوده است این نتیجه با نتایج تحقیقات قبلی مبنی بر اینکه با افزایش تراکم تا ۹۰۰۰۰ بوته در هکتار، عملکرد دانه به صورت خطی افزایش می‌یابد، مطابقت دارد (Graybill *et al*. 1991).

اثر تراکم بوته تاج خروس بر عملکرد دانه ذرت نشان داد که بیشترین عملکرد دانه (۱۰۷۱۴/۱ کیلوگرم در هکتار) مربوط به تیمار صفر و کمترین آن (۹۱۳۰/۶ کیلوگرم در هکتار) مربوط به تیمار شش بوته در متر مربع بوده است (جدول۲). بنابراین بیشترین عملکرد دانه در شرایط عاری بودن مزرعه از علف هرز و به حداقل رسیدن رقابت میان بوته‌های ذرت و علف هرز تاج خروس حاصل می‌شود. بیشترین عملکرد دانه (۱۱۳۸۷/۳ کیلوگرم در هکتار) مربوط به تیمار کشت دو ردیفه بدون حضور تاج خروس و

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1388.11.1.6.6]

جدول ۱- میانگین مربعات صفات گیاهی ذرت در دو الگوی کاشت، دو تراکم بوته ذرت و چهار تراکم علف هرز تاج خروس

Table1:Mean squres for plant characteristics of maize in two planting patterns, two plant densities of maize and four plant densities of pigweed

			میانگین مربعات (MS)						
S.O.V	منابع تغییر	درجه آزادی df	وزن هزار دانه 1000 Grain Weight	تعداد دانه در ردیف Grain number in row	تعداد ردیف دانه Row number	قطربلال Ear diameter	طول بلال Ear length	عملکرد دانه Grain yield	عملکرد بلال Ear yield
Rep.	تکرار	2	113	7	1	0.004	0.119	13412	15643
(P)	الگوی کاشت ذرت	1	2471 ^{ns}	22 ^{ns}	0.01^{ns}	0.034^{ns}	2^{ns}	105039^{ns}	125726^{ns}
(Ea)	خطای آزمایش	2	197	17	0.626	0.024	1	28952	37357
(D)	تراکم بوته ذرت	1	3283 ^{ns}	198**	1 ^{ns}	0.077*	31**	215933*	320035**
(P×D)	اثر متقابل الگوی کاشت و تراکم بوته ذرت	1	9 ^{ns}	4 ^{ns}	1 ^{ns}	0.005 ^{ns}	0.585 ^{ns}	481 ^{ns}	483 ^{ns}
(Eb)	خطای آزمایش	4	2128	1	0.561	0.009	0.286	16228	16988
(C)	تراکم بوته تاج خروس	3	828 ^{ns}	28*	0.105 ^{ns}	0.031 ^{ns}	1 ^{ns}	56470**	74798**
(P×C)	اثر متقابل الگوی کاشت و تراکم تاج خروس	3	734 ^{ns}	18 ^{ns}	0.021 ^{ns}	0.058*	1 ^{ns}	32329*	38311*
(D×C)	اثر متقابل تراکم ذرت و تراکم تاج خروس	3	576 ^{ns}	15 ^{ns}	0.316 ^{ns}	0.003^{ns}	1 ^{ns}	24810 ^{ns}	28770 ^{ns}
(P×D×C)	اثر متقابل الگوی کاشت، تراکم ذرت و تراکم تاج خروس	3	380 ^{ns}	10 ^{ns}	0.312 ^{ns}	0.009 ^{ns}	0.031 ^{ns}	4111 ^{ns}	4308 ^{ns}
(Ec)	خطای آزمایش	24	501	7	0.332	0.018	0.848	10270	12675
C.V (%)	ضریب تغییرات (درصد)		9.62	7.23	4.22	3.14	5.7	10.37	9.87

ns: غیر معنی دار

* و **: بترتیب معنی دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد

ns: Non-significant

*and **: Significant at 1% and 5% probability levels, resepectively

P: Maize planting pattern, D: Maize plant density, C: Pigweed plant density

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1388.11.1.6.6]

کمترین آن (۸۱۹۴/۳ کیلوگرم در هکتار) مربوط به تیمار کشت یک ردیفه و ۶ بوته در متر مربع تاج خروس بوده است (جدول ۲). تجزیه واریانس داده ها (جدول ۱) نشان داد که اثر تراکم بوته ذرت و تراکم بوته تاج خروس در سطح یک درصد و اثر متقابل الگوی کاشت و تراکم بوته تاج خروس در سطح پنج درصد بر عملکرد بلال معنی‌دار بود و بقیه اثرات اصلی و مقابل تیمارهای آزمایش بر عملکرد دانه معنی دار نبودند. تراکم ۱۰ بوته ذرت، با عملکرد بلال ۱۲۲۱۷/۸ کیلوگرم در هکتار درگروه برتر و تیمار هفت بوته با عملکرد ۱۰۵۸۴/۷ کیلوگرم در هکتار در گروه پایین تر قرار گرفت (جدول ۲). این نتیجه با نتایج تحقیقات سایر محققان مبنی بر اینکه با افزایش تراکم تا یک حد معینی به علت استفاده بهتر و بیشتر گیاهان از عوامل محیطی عملکرد بلال افزایش می‌یابد، مطابقت دارد (Graybill *et al*., 1991).

اثر تراکم بوته تاج خروس نشان داد که بیشترین عملکرد بلال (۱۲۴۸۷/۵ کیلوگرم در هکتار) مربوط به تیمار صفر و کمترین آن (۱۰۶۷۲/۶ کیلوگرم در هکتار) مربوط به تیمار شش بوته در متر مربع بوده است (جدول ۲). به عبارت دیگر حداکثر عملکرد بلال در شرایطی که مزرعه عاری از علف هرز باشد، قابل دستیابی است.

دراثر متقابل الگوی کاشت و تراکم بوته تاج خروس، بیشترین عملکرد بلال (۱۳۲۰۲/۳ کیلوگرم در هکتار) مربوط به تیمار الگوی کاشت دو ردیفه بدون حضور تاج خروس و کمترین آن (۹۶۲۱/۱ کیلوگرم در هکتار) مربوط به تیمار الگوی کاشت یک ردیفه و شش بوته تاج خروس بوده است (جدول ۲).

اثرمتقابل سه جانبه (الگوی کاشت، تراکم بوته ذرت و تراکم بوته تاج خروس) بر ارتفاع بوته تاج خروس اثرمعنی‌داری داشته است ($P\leq ۰/۰۵$) (جدول ۳). بیشترین ارتفاع بوته تاج خروس به ترتیب ۱۰۱ سانتی متر مربوط به تیمار الگوی یک ردیفه، ۱۰ بوته ذرت و دو بوته تاج خروس، ۹۶/۵ سانتی‌متر مربوط به تیمار الگوی یک ردیفه، هفت بوته ذرت و ۱۲ بوته تاج خروس و کمترین آن (۷۱/۶۶ سانتی‌متر) مربوط به تیمار الگوی دو ردیفه، ۱۰ بوته ذرت و ۱۲ بوته تاج خروس بوده است. بنابراین به نظر می رسد که در الگوی کاشت یک ردیفه، بدلیل فضای کمتر میان بوته‌ها، رقابت برای نور شدیدتر بوده و علف‌های هرز در رقابت با بوته‌های ذرت از ارتفاع بیشتری برخوردار بوده‌اند. بنابراین در الگوی کاشت دو ردیفه بدلیل اینکه قدرت رقابت تاج خروس با ذرت کمتر است، ترجیح داده می‌شود. همچنین در تراکم بالا بعلت کاهش تابش خورشیدی و رقابت بر سر کسب نور، ارتفاع بوته تاج خروس افزایش می یابد. بنابراین الگوی کاشت دو ردیفه در تراکم ۱۰ بوته در متر مربع در مقابل تاج خروس از قدرت رقابت بیشتری برخوردار است. تراکم بوته تاج خروس در سطح یک درصد و اثرات متقابل الگوی کاشت ذرت و تراکم بوته تاج خروس، تراکم بوته ذرت و تراکم بوته تاج خروس و اثر متقابل الگوی کاشت، تراکم ذرت و تراکم تاج خروس در سطح پنج درصد بر وزن خشک بوته تاج خروس اثر معنی‌داری داشته اند (جدول ۳). مقایسه میانگین ها نشان داد که بیشترین وزن خشک بوته (۲۲۱/۳۷ گرم در متر مربع) مربوط به تیمار ۱۲ بوته و کمترین آن (۳۶/۷۴ گرم در متر مربع) مربوط به تیمار دو بوته در متر مربع تاج خروس بوده است (جدول ۴).

در تیمار ۱۲ بوته تاج خروس که دارای بیشترین وزن خشک بوته در واحد سطح بوده، بوته های ذرت دارای کمترین وزن خشک بوته در واحد سطح بودند. اثر متقابل الگوی کاشت و تراکم تاج خروس (جدول ۴) نشان داد که بیشترین وزن خشک بوته به ترتیب ۲۲۸/۳۸ گرم در متر مربع مربوط به تیمار الگوی کاشت دو ردیفه و۱۲ بوته تاج خروس و ۲۱۴/۳۶ گرم در متر مربع مربوط به تیمار الگوی کاشت یک ردیفه و ۱۲ بوته تاج خروس وکمترین آن (۳۸/۷۹ گرم در

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1388.11.1.6.6]

متر مربع) مربوط به تیمار الگوی کاشت دو ردیفه با دو بوته تاج خروس و (۳۴/۷ گرم در متر مربع) مربوط به تیمار الگوی کاشت یک ردیفه و دو بوته تاج خروس بوده است. دراثر متقابل تراکم ذرت و تراکم تاج خروس بیشترین وزن خشک بوته به ترتیب ۲۵۸/۲ گرم در متر مربع مربوط به تیمار هفت بوته ذرت و شش بوته تاج خروس و ۱۸۴/۵۴ گرم در متر مربع مربوط به تیمار ۱۰ بوته ذرت و شش بوته تاج خروس وکمترین آن نیز (۳۶/۸۶ گرم در متر مربع) مربوط به تیمار هفت بوته ذرت و دو بوته تاج خروس و ۳۶/۶۲ گرم در متر مربع مربوط به تیمار ۱۰ بوته ذرت و دو بوته تاج خروس بوده است (جدول ۴). بررسی اثر متقابل الگوی کاشت، تراکم ذرت و تراکم تاج خروس (جدول ۴) نشان داد که بیشترین وزن خشک بوته (۲۷۳/۳۲ گرم در متر مربع) مربوط به تیمار الگوی کاشت دو ردیفه، هفت بوته ذرت و شش بوته تاج خروس وکمترین آن نیز (۳۱/۹۶ گرم در متر مربع) مربوط به تیمار الگوی کاشت یک ردیفه، هفت بوته ذرت و دو بوته تاج خروس بوده است. نتایج نشان داد که تیمارهای تراکم بوته تاج خروس در سطح یک درصد و اثرات متقابل الگوی کاشت و تراکم بوته تاج خروس، تراکم ذرت و تراکم بوته تاج خروس واثر متقابل الگوی کاشت، تراکم ذرت و تراکم تاج خروس در سطح پنج درصد بر وزن دانه های تولید شده تاج خروس معنی‌دار بوده است.

اثر تراکم تاج خروس نشان داد که بیشترین وزن دانه‌های تولید شده به مقدار ۱۵/۶۸ گرم در متر مربع مربوط به تیمار۱۲ بوته و کمترین آن به مقدار ۳/۰۷ گرم در متر مربع مربوط به تیمار دو بوته تاج خروس بوده است (جدول۴). دراثر متقابل الگوی کاشت و تراکم تاج خروس، بیشترین وزن دانه‌های تولید شده به مقدار ۱۸/۱۸ گرم در متر مربع مربوط به تیمار الگوی کاشت دو ردیفه و۱۲ بوته تاج خروس، بود (جدول ۴).

اثر متقابل تراکم بوته ذرت و تراکم بوته تاج خروس (جدول۴) نشان داد که بیشترین وزن دانه‌های تولید شده به مقدار ۱۸/۱۲ گرم در متر مربع مربوط به تیمار هفت بوته ذرت و ۱۲ بوته تاج خروس و کمترین آن نیز به مقدار ۳/۱۷ گرم در متر مربع مربوط به تیمار ۱۰ بوته ذرت و هفت بوته تاج خروس بوده است. مقایسه میانگین تیمارها در بررسی اثر متقابل الگوی کاشت، تراکم ذرت و تراکم تاج خروس نشان داد که بیشترین وزن دانه‌های تولید شده به مقدار ۲۰/۵۲ گرم در متر مربع مربوط به تیمار الگوی کاشت دو ردیفه، هفت بوته ذرت و ۱۲ بوته تاج خروس و کمترین آن نیز به مقدار ۲/۳۰ گرم در متر مربع مربوط به تیمار الگوی کاشت دو ردیفه، ۱۰ بوته ذرت و دو بوته تاج خروس بوده است (جدول ۴).

تراکم بوته تاج خروس در سطح یک درصد و اثرات متقابل الگوی کاشت و تراکم تاج خروس، تراکم بوته ذرت و تراکم بوته تاج خروس و اثرات متقابل الگوی کاشت، تراکم ذرت و تراکم تاج خروس در سطح پنج درصد بر روی وزن خشک بوته تاج خروس معنی‌دار بوده است (جدول ۳).

بیشترین تعداد دانه تولید شده (۳۹۲۰۰ عدد در متر مربع) مربوط به تیمار ۱۲ بوته تاج خروس و کمترین آن (۷۶۸۳/۳۳ عدد در متر مربع) مربوط به تیمار دو بوته تاج خروس بوده است (جدول ۳). اثر متقابل الگوی کاشت و تراکم بوته تاج خروس (جدول ۴) نشان داد که بیشترین تعداد دانه تولید شده (۴۵۴۵۰ عدد در متر مربع) مربوط به تیمار الگوی کاشت دو ردیفه و ۱۲ بوته تاج خروس و کمترین آن (۷۹۰۸/۳۳ عدد در متر مربع) مربوط به تیمار الگوی کاشت یک ردیفه و دو بوته تاج خروس بوده است. دراثر متقابل تراکم بوته ذرت و تراکم تاج خروس نیز بیشترین تعداد دانه تولید شده (۴۵۳۰۰ عدد در متر مربع) مربوط به تیمار هفت بوته ذرت و ۱۲ بوته تاج خروس بوده که درگروه آماری برتر قرارگرفت (جدول ۴).

بررسی اثر متقابل هرسه تیمارآزمایشی نشان داد که

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1388.11.1.6.6]

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات گیاهی ذرت در اثرات متقابل تیمارهای الگوی کاشت و تراکم بوته ذرت و تاج خروس

Table 2. Mean comparison of plant characteristics of maize in interaction effects of planting patterns and plant densitiesof maize and pigweed

الگوی کاشت ذرت Planting pattern	تراکم ذرت Maize density	تراکم تاج خروس pigweed density	طول بلال Ear length (cm)	قطربلال Ear diameter (cm)	تعداد دانه در ردیف Grain number in row	عملکرد بلال Ear yield ($g.m^{-2}$)	عملکرد دانه Grain yield ($g.m^{-2}$)
P1:Single row			15.91a	4.25a	38.29a	1088.95a	930.78a
P2:Double row			16.38a	4.31a	39.65a	1191.31a	1024.34a
	D1(7 $Plants.m^{-2}$)		16.96a	4.32a	41a	1058.47b	910.49b
	D2(10 $Plants.m^{-2}$)		15.34b	4.24b	36.94b	1221.78a	1044.63a
		C1(0 $Plants.m^{-2}$)	16.66a	4.34a	41.16a	1248.75a	1071.41a
		C2(2 $Plants.m^{-2}$)	16.5a	4.31a	38.85ab	1144.09ab	981.83ab
		C3(6 $Plants.m^{-2}$)	15.83a	4.23a	37.63b	1067.26b	913.06b
		C4(12 $Plants.m^{-2}$)	16.05a	4.25a	38.35b	1100.42b	943.93b
		C1(0 $Plants.m^{-2}$)	16.3a	4.26ab	39.9a	1177.26b	1004.1b
P1:Single row		C2(2 $Plants.m^{-2}$)	16.02a	4.25ab	38.8a	1088.25b	928.78bc
		C3(6 $Plants.m^{-2}$)	15.23a	4.18b	35.53a	962.11c	819.43c
		C4(12 $Plants.m^{-2}$)	16.1a	4.32ab	38.95a	1128.18b	970.81b
		C1(0 $Plants.m^{-2}$)	17.02a	4.41a	42.43a	1320.23a	1138.73a
P2:Double row		C2(2 $Plants.m^{-2}$)	16.08a	4.36a	38.9a	1199.93ab	1034.87ab
		C3(6 $Plants.m^{-2}$)	16.43a	4.28ab	39.73a	1172.41b	1006.7b
		C4(12 $Plants.m^{-2}$)	16.01a	4.17b	37.55a	1072.66bc	917.05bc

در هر ستون میانگین هایی که دارای حرف مشترک هستند براساس آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی داری ندارند

Means in each column,followed by similar letter(s) are not significantly different at 5% probability level, using Duncan's Multiple Range Test

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1388.11.1.6.6]

جدول ۳- میانگین مربعات صفات گیاهی تاج خروس در دو الگوی کاشت و دو تراکم بوته ذرت و چهار تراکم علف هرز تاج خروس

Table 3. Mean squares for plant characteristies of pigweed in tow planting patterns, tow plant densities of maize and four plant densities of pigweed

			میانگین مربعات (MS)			
S.O.V	منابع تغییر	درجه آزادی df	تعداددانه های تولیدشده Grain number	وزن دانه های تولیدشده Grain weight (g)	وزن خشک بوته Plant dry weight (g)	ارتفاع بوته Plant height(cm)
Rep	تکرار	2	0.14	0.112	0.057	0.014
Maize planting pattern (P)	الگوی کاشت ذرت	1	0.018 ns	0.011 ns	0.001 ns	0.007 ns
Ea	خطای آزمایش	2	0.035	0.028	0.006	0.011
Maize plant density (D)	تراکم بوته ذرت	1	0.015 ns	0.01 ns	0.021 ns	0.007 ns
P×D	اثر متقابل الگوی کاشت و تراکم بوته ذرت	1	0.083 ns	0.054 ns	0.043 ns	0.003 ns
Eb	خطای آزمایش	4	0.036	0.028	0.005	0.007
Pigweed plant density (C)	تراکم بوته تاج خروس	3	83**	6**	22**	19 ns
P×C	اثر متقابل الگوی کاشت و تراکم بوته تاج خروس	3	0.112*	0.098*	0.005*	0.002 ns
D×C	اثر متقابل تراکم ذرت و تراکم تاج خروس	3	0.019*	0.019*	0.02*	0.006 ns
P×D×C	اثر متقابل الگوی کاشت، تراکم ذرت و تراکم تاج خروس	3	0.078*	0.052*	0.011*	0.005*
Ec	خطای آزمایش	24	0.045	0.037	0.023	0.004
C.V (٪)	ضریب تغییرات (درصد)		5.96	28.59	9.39	4.27

ns: غیر معنی دار

* و **: بترتیب معنی دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد

ns: Non-significant

*and **: significant at 1% and 5% probability levels, resepectively

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1388.11.1.6.6]

جدول۴-مقایسه میانگین سطوح تراکم تاج خروس واثر متقابل صفات ارزیابی شده روی عملکرد واجزای عملکرد تاج خروس

Table 4- Mean comparisons of pigweed density and evaluation of chracters in weed yield and its components

الگوی کاشت ذرت Planting pattern	تراکم ذرت Maize density	تراکم تاج خروس Weed density	ارتفاع بوته تاج خروس Plant high (cm)	وزن خشک بوته Plant dry weight (g)	وزن دانه های تولیدشده Grain weight (g)	تعداددانه های تولیدشده Grain number
		C1(0 Plants.m^{-2})	0b	0d	0d	0d
		C2(2 Plants.m^{-2})	83.95a	36.74c	3.07c	7683.33c
		C3(6 Plants.m^{-2})	81.5a	109.74b	9.87b	24675b
		C4(12 Plants.m^{-2})	85.45a	221.37a	15.68a	39200a
		C1(0 Plants.m^{-2})	0b	0d	0d	0d
P1:Single row		C2(2 Plants.m^{-2})	88.66a	34.7c	3.16c	7908.33c
		C3(6 Plants.m^{-2})	82.66a	113.82b	11.83a	29575a
		C4(12 Plants.m^{-2})	93a	214.36a	13.18a	32950a
		C1(0 Plants.m^{-2})	0b	0d	0d	0d
P2:Double row		C2(2 Plants.m^{-2})	79.35a	38.79c	2.98c	7458.33c
		C3(6 Plants.m^{-2})	80.33a	105.67b	7.91b	19775b
		C4(12 Plants.m^{-2})	77.91a	228.38a	18.18a	45450a
		C1(0 Plants.m^{-2})	0b	0d	0d	0d
	D1 (7 Plants.m^{-2})	C2(2 Plants.m^{-2})	77.58a	36.86c	2.97c	7435c
		C3(6 Plants.m^{-2})	82.08a	103.86b	8.78b	21950b
		C4(12 Plants.m^{-2})	90.33a	258.2a	18.12a	45300a
		C1(0 Plants.m^{-2})	0b	0d	0d	0d
	D2 (10 Plants.m^{-2})	C2(2 Plants.m^{-2})	90.33a	36.62c	3.17c	7941.66c
		C3(6 Plants.m^{-2})	80.91a	115.63b	10.96b	27400b
		C4(12 Plants.m^{-2})	80.58a	184.54a	13.24ab	33100ab
		C1(0 Plants.m^{-2})	0c	0d	0f	0c
	D1 (7 Plants.m^{-2})	C2(2 Plants.m^{-2})	76.33b	31.96c	2.28e	5700d
		C3(6 Plants.m^{-2})	84.33ab	96.58b	10.8abc	27000ab
P1:Single row		C4(12 Plants.m^{-2})	96.5a	243.08a	15.72ab	39300a
		C1(0 Plants.m^{-2})	0c	0d	0f	0e
	D2 (10 Plants.m^{-2})	C2(2 Plants.m^{-2})	101a	37.44c	4.04cde	10116.6bcd
		C3(6 Plants.m^{-2})	81ab	131.06ab	12.86ab	32150a
		C4(12 Plants.m^{-2})	89.5ab	185.64ab	10.64abcd	26600abc
		C1(0 Plants.m^{-2})	0c	0d	0f	0e
	D1 (7 Plants.m^{-2})	C2(2 Plants.m^{-2})	78.83ab	41.77c	3.66e	9150cd
		C3(6 Plants.m^{-2})	79.83ab	111.14b	6.67bcd	16900abc
P2:Double row		C4(12 Plants.m^{-2})	84.16ab	273.32a	20.52a	51300a
		C1(0 Plants.m^{-2})	0c	0d	0f	0e
	D2 (10 Plants.m^{-2})	C2(2 Plants.m^{-2})	79.66ab	35.8c	2.3e	5766.66d
		C3(6 Plants.m^{-2})	80.83ab	100.2b	9.06bcd	22650abc
		C4(12 Plants.m^{-2})	71.66ab	183.44ab	15.84ab	39600a

در هر ستون میانگین هایی که دارای حرف مشترک هستند براساس آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی داری ندارند

Means in each column,followed by similar letter(s) are not significantly different at 5% probability level using Duncan's Multiple Range Test

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1388.11.1.6.6]

بیشترین تعداد دانه به ترتیب ۵۱۳۰۰ عدد در متر مربع مربوط به تیمار الگوی کاشت دو ردیفه، هفت بوته ذرت و ۱۲ بوته تاج خروس و کمترین آن (۵۷۰۰ عدد در متر مربع) مربوط به تیمار الگوی کاشت یک ردیفه، ۱۰ بوته ذرت و دو بوته تاج خروس بوده است (جدول ۴).

نتایج مربوط به آنالیز رشد نشان که در کاشت دو ردیفه ذرت به ترتیب ۱۱۲ روز و۸۴ روز پس ازکاشت، سرعت رشد ذرت ۳/۰۳ درصد (شکل ۱) و وزن خشک کل بوته ذرت ۴/۷۰ درصد (شکل ۲) نسبت به کاشت یک ردیفه بیشتر بودند. همچنین شاخص سطح برگ در کاشت دو ردیفه از شیب صعودی بیشتری در اوایل رشد نسبت به کشت یک ردیفه برخوردار بود و زودتر به حداکثر میزان خود رسید ($LAIP2=-2.15107+0.134053X-0.00081X^2$). به نظر می رسد که بهره مندی بوته ها از فضای بیشتر و به عبارت دیگر نحوه توزیع یکنواخت تر آنها در واحد سطح، اصلی ترین دلیل این برتری بوده است. در الگوی کاشت یک ردیفه ذرت نیز مقادیر شاخص سطح برگ گیاه تاج خروس ۲۴/۱۴ درصد (شکل ۳) و سرعت رشد آن نیز ۲۷/۴۰ درصد (شکل ۴) نسبت به الگوی کاشت دو ردیفه بیشتر بودند. حداکثر شاخص سطح برگ ذرت ۸۴ روز پس از کاشت در تیمار بدون حضور تاج خروس حاصل شد و در تراکم شش بوته تاج خروس، ذرت کمترین میزان شاخص سطح برگ را دارا بود (شکل ۵). حداکثر سرعت رشد گیاه ذرت ۸۴ روزپس ازکاشت در تیمار بدون حضور تاج خروس بدست آمد.

با افزایش تراکم تاج خروس، شاخص سطح برگ و سرعت رشد آن افزایش یافت. شاخص سطح برگ تاج خروس با افزایش تراکم آن افزایش یافت. بیشترین میزان شاخص سطح برگ تاج خروس مربوط به تراکم ۱۲ بوته و کمترین آن نیزمربوط به تراکم دو بوته تاج خروس بود (شکل ۶). به نظر می رسد که در تراکم های بالا به دلیل اینکه گیاهان به نحو مناسب تری سطح مزرعه را می پوشانند، پوشش گیاهی بسته ای تشکیل داده و شاخص سطح برگ بیشتری را تولید می نمایند (Williams *et al*., 1985).

حداکثر میزان مادهٔ خشک تاج خروس درتراکم ۱۲ بوته و کمترین آن در تراکم دو بوته حاصل شد. این موضوع نشان می دهد که با گذشت زمان و رشد و توسعه بیشتر گیاهان، رقابت بر سر عوامل محیطی و مواد غذایی افزایش یافته به طوریکه تجمع مادهٔ خشک در واحد سطح به علت زیادتر بودن تعداد بوته در واحد سطح می باشد (Williams *et al*., 1985). در بررسی اثر تراکم ذرت مشاهده گردید که با افزایش تراکم ذرت ازهفت بوته به ۱۰ بوته در متر مربع، سرعت رشد نسبی و شاخص سطح برگ افزایش یافتند (شکل های ۷ و ۸)

ایوانز(Evans, 1972) گزارش نمود که شاخص سطح برگ، رابطه مستقیمی با تعداد بوته در واحد سطح دارد به طوریکه با افزایش تراکم ذرت از ۳۴۰۰۰ به ۶۹۰۰۰ بوته در هکتار، میزان شاخص سطح برگ به صورت خطی افزایش می یابد. همچنین سطح برگ تک بوته و سرعت رشد محصول در تراکم های بالاتر بعلت افزایش سطح برگ و میزان جذب تابش افزایش می‌یابد (Fisher and Wilson, 1975).

نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که بیشترین میزان عملکرد دانه و بلال، تعداد ردیف دانه دربلال، تعداد دانه در ردیف، طول و قطربلال و وزن هزاردانه درالگوی کاشت دوردیفه یدست آمد. بنابراین باتوجه به نتایج بدست آمده می توان استنباط کرد که با اجرای الگوی کاشت دو ردیفه می توان ذرت را درتراکم های بالا (۱۰۰هزار بوته درهکتار)کشت نمود. این موضوع ضمن فراهم کردن امکان کشت متراکم تر ذرت رقابت بین آنها را نیز کاهش داده و باعث افزایش عملکرد آن می شود. نتایج این آزمایش نشان داد که تراکم شش بوته تاج خروس در متر مربع، بیشترین فشار رقابتی را بر

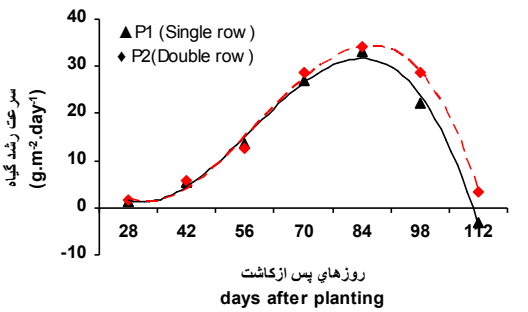
[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1388.11.1.6.6]

بوته های ذرت وارد کرده و باعث کاهش عملکرد آن می شود.

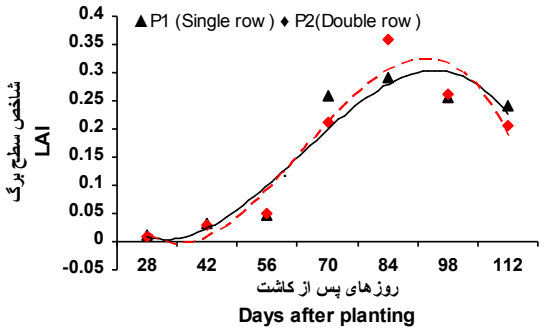
تشکر و قدردانی

بدینوسیله از زحمات مسئولین محترم دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد و پرسنل محترم ایستگاه تحقیقات کشاورزی فیض آباد قزوین وسایردوستانی که ازمساعدت خود ما را بهره مند نمودند تشکر و قدردانی می شود.



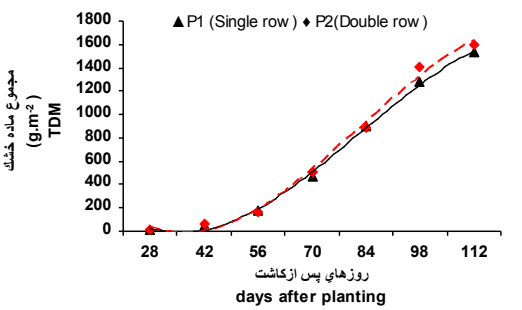
شکل ۱- روند تغییرات سرعت رشد ذرت در دو الگوی کاشت ذرت

Fig1: Maize CGR variation in two planting patterns of maize



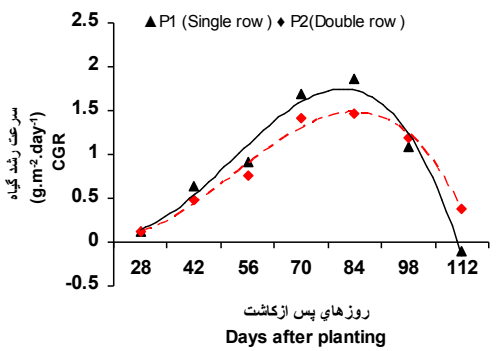
شکل ۳- روند تغییرات شاخص سطح برگ تاج خروس در دو الگوی کاشت ذرت

Fig 3. Pigweed LAI variation in two planting patterns of maize



شکل ۲- روند تغییرات تجمع ماده خشک ذرت در دو الگوی کاشت ذرت

Fig 2. Maize TDM variation in two planting patterns of maize

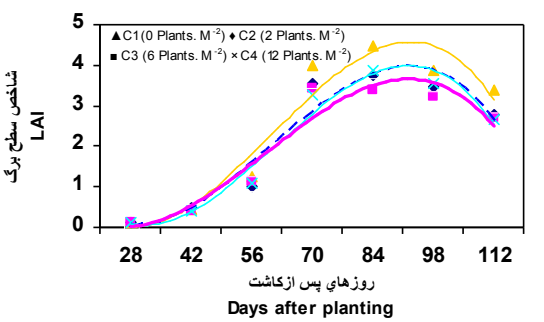


شکل ۴- روند تغییرات سرعت رشد تاج خروس در دو الگوی کاشت ذرت

Fig 4. Pigweed CGR variation in two planting patterns of maize

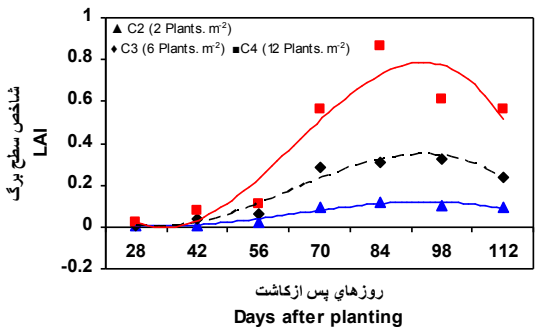
[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1388.11.1.6.6]



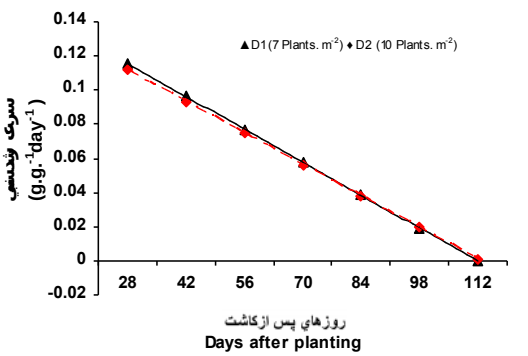
شکل ۵- روند تغییرات شاخص سطح برگ ذرت در تراکم های تاج خروس

Fig 5. Maize LAI variation in four plant densities of Pigweed



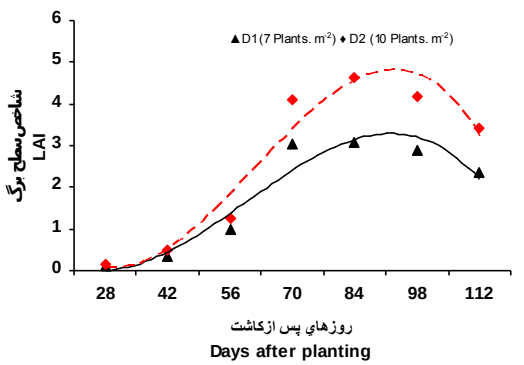
شکل ۶- روند تغییرات شاخص سطح برگ تاج خروس در تراکم های تاج خروس

Fig 6: Pigweed LAI variation in plant densities of Pigweed



شکل ۷- روند تغییرات سرعت رشد نسبی ذرت در تراکم های ذرت

Fig 7: Maize PGR variation in two plant densities of maize



شکل ۸- روند تغییرات شاخص سطح برگ ذرت در تراکم های ذرت

Fig 8: Maize LAI variation in two plant densities of maize

References منابع مورد استفاده

Baenziger. P. S. and D. V. Glover. 1980. Effect of reducing plant Population on yield and kernel characteristis of sugary and normal maize. Crop Sci. 20: 444 – 447.

Bosnic, A. C. and C. G. Swanton. 1997. Influence of barnyardgrass *(Echinocloa crus-galli)* time of emergence and density on corn *(Zea mays)*.Weed Sci.45: 276 – 282.

Cox, W. J. 1997. Corn silage and grain yield responses to plant densities.J.Prod. Agric.70:405-410.

Evans, G. C. 1972. The quantitative analysis of plant growth.University of California Press, Berkeley. USA.

Fisher, K. S. and G. L. Wilson. 1975. Studies of grain production in sorghum bicolor (L.Moench).V. Effect of planting density on growth and yield lost. J. Agric. Res.26: 31 – 41.

Gardner, F. P., R. B. Pearce and R. L. Mitchell. 1985. Physiology of crop plants. Iowa State University Press, Ames, Iowa, USA.

Graybill, J. S., W. J. Cox and D. J. Otis. 1991. Yield and quality of forage maize as influence by hybrid, planting data and plant density. Agron. J. 83:559-564.

Knezevic, Z. and C. J. Swanton. 1994. Interference of redroot pigweed (*A.retrofelexus*) in corn

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1388.11.1.6.6]

(Zea mays). Weed Sci.42: 568 – 573.

Koocheki, a and A. Alizadeh. 1989. Dryland farming. Astan Ghods Razavi. (In Persian).

Kropff, M. J. and H. Valnaar. 1993. Modeling crop–weed interaction. CAB. International. IRRI.

Lindquist, J. L., B. D. Maxvell, D. D. Buhler and J. L. Gunsolus. 1995. Velvetleaf *(Abutilon theophrasti*) recruitment, survival, seed production and interference in soybean (*Glycin max*). Weed Sci. 43: 226– 232.

Moss, B. R. and B. Rubin. 1993. Herbicide resistant weeds. A worldwide prespective (Review). J. Agric. Sci. Camb.120 : 141 – 148.

Radosevich, S. R. 1998. Weed ecology and ethics.Weed Sci. 46: 642 – 646.

Rahimian, H., **A. Koocheki, M. Nasiri and H. Khiabani, 1994.** Weed ecology. Mashhad Jahad Daneshgahi Press. (In Persian).

Somody, C. N., J. D. Nalewaja and S. D. Miller. 1984. Wild oat (*Avena fatua*) seed environment and germination.Weed Sci. 32: 502 –507.

Spitters, C. J. T. 1983. An alternative approach to the analysis of mix cropping experiments. Estimation of competition effects. Neth .J. Agric. Sci. 31: 1-11.

Suleska, H. 1990. The effect of plant population and its distribution on growth and morphological characteristics of maize. Prace Comisji Nauck Rolaniczychi Komisyi Nouk Lesnych. 69: 129– 142, Poznan, Poland.

Williams, W. A., R. S. Loomis., W. G. Duncan, W. G. Dovratm and A. Nuneza. 1988. Canopy architecture at various population densities and the growth and grain yield of corn. Crop Sci. 8:303-309.

Zimdahle, R. L. 1999. Fundamental of weed science. Academic Press. 43: 612 – 618.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1388.11.1.6.6]

Effect of planting pattern and plant density on growth, yield and yield components of maize *(Zea mays* L.*)* in competition with redroot pigweed *(Amaranthus retrofelexus*)

Barkhi,[1] A. , M. H. Rashed-Mohassel[2], M. Nasiri-Mahallati[3], S. M. Hosseini[4], Sh. Moazzen[5]

ABSTRACT

Barkhi, A. , M. H. Rashed-Mohassel, M. Nasiri-Mahallati, S. M. Hosseini, Sh. Moazzen. 2009. Effect of planting pattern and plant density on growth, yield and yield components of maize (*Zea mays* L.) in competition with redroot pigweed (*Amaranthus retrofelexus*). **Iranian Journal of Crop Sciences. 11 (1): 67-81 (In Persian).**

To study the effect of planting pattern and plant density on growth, yield and its components of maize in competition with redroot pigweed, an experiment was conducted in a split-split plot arrangement using randomized complete blocks with three replications in 2002-2003 cropping season at Feiz Abad Agricultural Research Station, Qazvin, Iran, Planting pattern of maize (P1:single row and P2:double rows) were assigned to the main plots and maize plant density (D1:7 and D2:10 plant.m^{-2}) and weed plant density (C1:0, C2:2 ,C3:6, C4:12 plant.m^{-2}) were randomized in sub-plots and sub-sub-plots, respectively. Analysis of variance showed that planting patterns had no significant effect on plant characteristics. Effects of plant density was significant on maize grain yield and its components ,however,, it was not significant on redroot pigweed characteristics. Effects of plant density of redroot pigweed was significant on maize characteristics. Planting pattern × planting density interaction was not significant on measured plant traits, but planting patterns × redroot pigweed plant density interaction on maize grain and ear yields as well as redroot pigweed characteristics were significant. The highest grain yield was obtained in P2C1 with 11387.7g.m^{-2} . Planting pattern × redroot pigweed plant density interaction was not significant on measured characteristics in maize, but it was significant on redroot pigwood characteristics. Three way interactions had no significant on measured characteristics of maize but was significant on seed yield components of redroot pigweed. As maize plant density per unit area increased, LAI, CGR, TDW, ear yield and grain yield increased, but the length and diameter of ear and grain no. row^{-1} in maize decreased . In double rows planting pattern just CGR, LAI, TDW of maize were significantly higher than single row planting pattern. However, in single row planting pattern of maize LAI, CGR and TDW of redroot pigweed were greater than double rows planting pattern. In conclusion, P2C4 and P1C4 were higher in TDW, plant height , ear yield and grain yield where D1C4 had the highest seed no. and seed yield in redroot pigweed.

Key words: Competition, Growth indices, Maize, Plant density, Planting pattern and Redroot pigweed.

Received: June, 2006

1- MSc., Weed Science, Jihad-e-Agriculture Organization of Qazvin, Qazvin, Iran (Correspoinding author)
2- Prof., Ferdowsi Univ. , Mashhad, Iran
3- Assistant Prof., Ferdowsi Univ. , Mashhad, Iran
4- Faculty member, Agriculture and Natural Resources Research Center of Qazvin, Qazvin, Iran
5- Researcher, Jihad-e-Agriculture Organization of Qazvin, Qazvin, Iran

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1388.11.1.6.6]