



اثر تداخل تاج خروس (*Amaranthus retroflexus* L.) بر عملکرد و خصوصیات مورفولوژیکی ذرت (*Zea mays* L.) سینگل کراس ۷۰۴

قربان دیده‌باز مغانلو^{۱*}، مهدی جودی^۲، احمد توبه^۳، پرویز شریفی زیوه^۱ و محمدرضا شیرینی^۴

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۲/۴

تاریخ بازنگری: ۱۳۹۵/۵/۲۶

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱۱/۲۰

چکیده

ذرت از جمله غلات مهم ایران است و منطقه مغان نیز از مراکز برتر تولید ذرت در کشور به شمار می‌رود. علف‌هرز تاج‌خروس ریشه قرمز یکی از مهم‌ترین علف‌های هرز مزارع ذرت در ایران و جهان می‌باشد. به‌منظور بررسی اثر تداخل تاج‌خروس بر عملکرد و خصوصیات مورفولوژیکی ذرت، آزمایشی در سال زراعی ۱۳۹۱ در مزرعه مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل (مغان) به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. فاکتورهای آزمایشی شامل چهار تراکم کاشت ذرت دانه‌ای (۷۰۰۰۰، ۷۵۰۰۰، ۸۰۰۰۰ و ۸۵۰۰۰) بوته در هکتار و چهار تراکم کاشت علف‌هرز تاج‌خروس ریشه قرمز (صفر، ۴، ۸ و ۱۲) بوته در متر ردیف بودند. نتایج آزمایش نشان داد که با افزایش تراکم ذرت و علف‌هرز تاج‌خروس ریشه قرمز، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیکی و کلروفیل برگ ذرت به‌طور معنی‌داری کاهش یافتند. بیشترین عملکرد دانه (۱۱/۸۸ تن در هکتار) از تراکم ۸۰۰۰۰ بوته ذرت در هکتار بدون حضور علف‌هرز تاج‌خروس ریشه قرمز و کمترین آن (۷/۹ تن در هکتار) از تراکم ۷۵۰۰۰ بوته ذرت و با حضور ۱۲ بوته در متر ردیف تاج‌خروس ریشه قرمز به‌دست آمد. نتایج همچنین نشان داد که بیشترین بیوماس علف‌هرز تاج‌خروس ریشه قرمز (۴۹۷/۸ گرم در متر ردیف) از تراکم ۸۵۰۰۰ بوته ذرت و با حضور ۱۲ بوته در متر ردیف تاج‌خروس ریشه قرمز حاصل شد. نتایج این تحقیق به‌طور کلی، نشان داد که استفاده از تراکم ۸۰۰۰۰ بوته ذرت در هکتار بیشترین تاثیر را در کنترل علف‌هرز تاج‌خروس ریشه قرمز و افزایش عملکرد دانه داشت.

واژگان کلیدی: بیوماس، تراکم، ذرت، رقابت و علف‌هرز تاج‌خروس ریشه قرمز.

۱- کارشناسی ارشد، بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل (مغان)، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اردبیل، ایران. * نگارنده مسئول
didehbaz55@gmail.com

۲- دانشیار دانشکده کشاورزی مشگین شهر، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

۳- دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

۴- استادیار موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.

مقدمه

ذرت (*Zea mays* L.) گیاهی یک ساله از تیره‌ی گندمیان (*Poaceae*) است که با دوره‌ی رشد نسبتاً کوتاه و عملکرد بالا در سطح جهانی از نظر میزان تولید بعد از گندم در رتبه دوم و از نظر سطح زیر کشت بعد از گندم و برنج مقام سوم را به خود اختصاص داده است (Nour Mohamadi *et al.*, 2007). سهم ذرت در تأمین غذای انسان ۲۵ - ۲۰ درصد و در تغذیه دام و طیور ۷۵ - ۶۰ درصد و به عنوان ماده‌ی اولیه جهت فرآورده‌های صنعتی در حدود ۵ درصد می‌باشد (Khavari Khorasani, 2008). عمده‌ترین هدف انسان از کنترل علف‌های هرز آن است که بتواند بدین وسیله بارآوری محصول را در سال‌های مختلف حفظ کند. براساس برآوردهای انجام شده حدود ۱۰ تا ۱۵ درصد کل ارزش تجاری تولیدات مزرعه بر اثر خسارت علف‌های هرز از دست می‌رود (Dalley *et al.*, 2006).

از مهم‌ترین عوامل محدود کننده عملکرد ذرت علف‌های هرز هستند که خسارت به گیاه زراعی در اثر رقابت با آنها ۷۵-۲۵ گزارش شده است (Ebrahimipour and khodarhampour, 2006). با توجه به افزایش روزافزون گونه‌های مقاوم به علف‌کش‌ها و پیامدهای زیست محیطی آنها، استفاده از سایر ابزارهای مدیریتی از جمله مدیریت تلفیقی علف‌های هرز مد نظر نظام‌های مدیریت پایدار کشاورزی می‌باشد. بنابراین، برای رسیدن به کشاورزی پایدار بایستی تا حد امکان از مصرف سموم شیمیایی کاسته و روش‌های غیرشیمیایی مدیریت علف‌های هرز را جایگزین آن نمود (Kochaki *et al.*, 2006). جهت مدیریت علف‌هرز تاج‌خروس ریشه قرمز در زراعت ذرت از راهکارهای ویژه‌ای نظیر تراکم کاشت مناسب

می‌توان بهره‌گرفت (Ghadiri, 2007). افزایش تراکم گیاه زراعی عامل مؤثری در افزایش سهم گیاه زراعی از کل منابع محسوب می‌شود (Maddonni *et al.*, 2001).

تاج‌خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus* L.) یکی از مهم‌ترین علف‌های هرز مزارع ذرت به شمار می‌رود و به دلیل تولید بذر زیاد و پایداری آن، هر ساله موجب کاهش زیادی در عملکرد ذرت می‌شود، به طوری که سبز شدن همزمان این علف‌هرز با ذرت بیش از ۳۰ درصد کاهش عملکرد دانه را به همراه داشته است (Yadavi *et al.*, 2006).

این علف‌هرز به دلایل زیر یک علف‌هرز مشکل آفرین محسوب می‌شود: الف) عملکرد گیاه زراعی را از طریق رقابت در بهره‌برداری از نور، آب و مواد غذایی کاهش می‌دهد. ب) با تولید بذر فراوان که قادرند به راحتی منتشر و قوه نامیه خود را سال‌ها حفظ کنند، حضور و مداخله خود در مزارع را برای سالیان متمادی تضمین می‌کنند. ج) به‌عنوان یک گیاه C_4 و رشد نامحدود، تحت شرایط دمایی بالا، رطوبت کم و نور زیاد رقابت کننده‌ای قوی برای گیاهان زراعی محسوب می‌شود و گاهی بیوماس تولیدی آن در واحد سطح بیشتر از بیوماس گیاه زراعی است. د) جذب کننده آفات و بیماری‌هایی است که ممکن است به گیاهان زراعی سرایت کنند. ر) به مقدار زیادی نیترات در برگ‌ها و ساقه خود انباشته می‌کنند و برای احشامی که از آن تغذیه می‌کنند مسمومیت ایجاد کند (Feizabadi, 2010). دیدهباز مغانلو و همکاران (Didehbaz moghanloo *et al.*, 2014) گزارش کردند که در اثر حضور ۴، ۸ و ۱۲ بوته تاج‌خروس در متر ردیف ذرت، عملکرد دانه ذرت به ترتیب ۱۰، ۱۸ و ۲۲ درصد کاهش می‌یابد. رشد

سانتی‌متر و به طول چهار متر بود. کاشت بذر ذرت روی پشته‌ها به صورت خشکه کاری انجام شد. بذور تاج‌خروس ریشه قرمز از سال قبل از مزارع اطراف جمع‌آوری و تا زمان کشت در دمای چهار درجه سلسیوس به منظور شکستن خواب بذر نگهداری شده بود، در فاصله ۱۵ سانتی‌متری بوته‌های ذرت به صورت نواری با تراکم زیاد کشت شدند و زمانی که گیاهچه‌های ذرت به مرحله ۳-۲ برگ‌ریزی رسیدند با در نظر گرفتن تعداد بوته در متر ردیف برای رسیدن به تراکم‌های مورد نظر، بوته‌های اضافی با دست تنک شدند. سایر علف‌های هرز تا مرحله هشت برگ‌ریزی ذرت سه بار به صورت دستی وجین شدند. زمین مورد آزمایش سال قبل از کشت ذرت، آیش بود که با انجام عملیات شخم و دیسک بهاره آماده شد. برای تامین نیاز غذایی ذرت بر اساس نتایج آزمون خاک، ۳۰۰ کیلوگرم کود نیتروژن (از منبع اوره) و ۱۰۰ کیلوگرم کود فسفر (از منبع سوپر فسفات تریپل) در هکتار به خاک اضافه شد که یک سوم از کود نیتروژن همراه با کود فسفر قبل از کشت و مابقی در مراحل شش تا هشت برگ‌ریزی ذرت به صورت سرک مصرف شد. در انتهای فصل برای اندازه‌گیری عملکرد بیولوژیکی، کلیه اندام‌های گیاه همراه با بلال با حذف اثر حاشیه، دو خط وسط کفبر و توزین و برای عملکرد دانه ذرت، بلال‌های دو خط وسط جدا شده و از بلال‌های موجود پنج عدد بلال به صورت تصادفی برای تعیین عملکرد دانه و طول بلال انتخاب شدند. همچنین، از دو خط وسطی هر کرت آزمایشی به طور تصادفی ۵ بوته ذرت و تاج‌خروس در زمان رسیدن فیزیولوژیکی برای شمارش تعداد برگ ذرت و تاج‌خروس انتخاب و در زمان گلدهی با استفاده از دستگاه کلروفیل‌متر مدل (Spad-502)

و باروری اکثر گیاهان وابسته به تراکم است. بنابراین، با افزایش تراکم ذرت، پتانسیل رشد و تولید بذر علف‌های هرز در سیستم‌های کشت کاهش می‌یابد. به طوری که افزایش جمعیت ذرت، رشد و باروری علف‌هرز اوپارسلام زرد، رشد رویشی و بیوماس گل‌آذین تاج‌خروس ریشه قرمز، بیوماس مخلوط علف‌های هرز یک‌ساله و بیوماس علف‌هرز سلمه‌تره را کاهش داده است (Begna et al., 2001; Turgut, 2000). این پژوهش نیز، با هدف بررسی اثرات تراکم و رقابت علف‌هرز تاج‌خروس ریشه قرمز بر عملکرد و خصوصیات مورفولوژیکی ذرت سینگل کراس ۷۰۴، به منظور ایجاد کانویی مناسب گیاه جهت کنترل و کاهش رشد علف‌هرز تاج‌خروس ریشه قرمز و دستیابی به عملکرد بیشتر در بهبود اقتصاد بهره‌برداران کشاورزی انجام پذیرفت.

مواد و روش‌ها

این تحقیق با هدف بررسی اثر تراکم و رقابت علف‌هرز تاج‌خروس ریشه قرمز بر عملکرد و خصوصیات مورفولوژیکی ذرت سینگل کراس ۷۰۴، به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل (مغان) با عرض جغرافیایی ۳۹ درجه و ۲۳ دقیقه و طول جغرافیایی ۴۷ درجه و ۲۵ دقیقه و ارتفاع ۷۲/۶ متر از سطح دریا و با بافت خاک رسی لومی در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ انجام گردید. عامل اول تراکم ذرت هیبرید ۷۰۴ در چهار سطح کاشت (۷۰۰۰، ۷۵۰۰، ۸۰۰۰ و ۸۵۰۰ بوته در هکتار) و عامل دوم تراکم علف‌هرز تاج‌خروس ریشه قرمز در چهار سطح (صفر، ۴، ۸ و ۱۲) بوته در متر ردیف بود. هر کرت آزمایشی شامل چهار خط کشت به عرض ۷۵

تعداد برگ ذرت در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱).

عملکرد دانه ذرت

مقایسه میانگین برهم‌کنش تراکم ذرت در تراکم تاج‌خروس نشان داد که بین عملکرد دانه تحت تاثیر تراکم‌های مختلف ذرت و تاج‌خروس اختلاف معنی‌داری وجود داشت به طوری که با افزایش تراکم ذرت و تراکم تاج‌خروس عملکرد دانه کاهش یافت (جدول ۲). بیشترین عملکرد دانه با ۱۱/۹ تن در هکتار از تراکم ۸۰۰۰۰ بوته ذرت در هکتار بدون حضور علف‌هرز تاج‌خروس و کمترین آن با ۷/۹ تن در هکتار از تراکم ۷۵۰۰۰ بوته ذرت در هکتار و با حضور ۱۲ بوته علف‌هرز تاج‌خروس در متر ردیف به‌دست آمد (جدول ۲). یدوی و همکاران (Yadavi et al., 2006) گزارش کردند که حضور تاج‌خروس وحشی موجب کاهش سرعت رشد ذرت شد، به طوری که سرعت رشد در تراکم‌های ۴، ۸ و ۱۲ بوته تاج‌خروس وحشی در هر متر ردیف نسبت به تیمار شاهد به ترتیب ۲۴/۵، ۳۶/۴ و ۴۲/۵ درصد و عملکرد هم به ترتیب ۲۷، ۳۳ و ۳۷ درصد کاهش پیدا کرد. همچنین، با توجه به نتایج یدوی و همکاران (Yadavi et al., 2007)، علف‌هرز تاج‌خروس عملکرد دانه ذرت را در تراکم‌های بالای ذرت کمتر کاهش می‌دهد. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که کاهش عملکرد دانه ذرت در تراکم‌های کاشت بالای این گیاه نیز مشاهده شد. پس می‌توان بیان کرد که توان رقابتی علف‌هرز تاج‌خروس در تراکم‌های بالای ذرت همچنان حفظ می‌شود. هرچند افزایش رقابت درون گونه‌ای یعنی بین بوته‌های ذرت در تراکم‌های بالا که در منابع نیز بدان اشاره شده است باعث می‌شود که توان تولید این گیاه در حضور علف‌هرز تاج‌خروس کاهش یابد (جدول ۲).

به‌طور تصادفی از برگ‌های پایینی، وسطی و بالایی ذرت و تاج‌خروس بوته‌های انتخابی میزان کلروفیل را اندازه‌گیری نموده و میانگین آنها به عنوان کلروفیل برگ ثبت شد. برای اندازه‌گیری ارتفاع بوته تاج‌خروس به‌طور تصادفی ۵ بوته انتخاب و ارتفاع بوته از سطح زمین تا محل انشعاب گل‌تاجی بر حسب سانتی‌متر اندازه‌گیری و میانگین آنها ثبت شد. برای اندازه‌گیری بیوماس (وزن خشک تاج‌خروس) از هر کرت به‌طور تصادفی یک متر طولی از دو خط وسط در موقع برداشت از طوقه کف بر شده و بعد از گذاشتن در دستگاه خشک‌کن (آون) با دمای ۷۵ درجه سلسیوس به مدت ۴۸ ساعت با ترازوی حساس توزین گردید و در محاسبات استفاده شد. تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه و مقایسه میانگین صفات بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد با استفاده از نرم‌افزار MSTAT-C انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که تاثیر تراکم ذرت برای صفات عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیکی، کلروفیل برگ ذرت، تعداد برگ ذرت، طول بلال، ارتفاع تاج‌خروس و بیوماس تاج‌خروس در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار و برای صفات تعداد برگ و کلروفیل برگ تاج‌خروس غیر معنی‌دار بود. تاثیر تراکم تاج‌خروس برای صفات عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیکی، کلروفیل برگ ذرت، طول بلال، ارتفاع تاج‌خروس، تعداد برگ تاج‌خروس، کلروفیل برگ تاج‌خروس و بیوماس تاج‌خروس در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار و برای صفت تعداد برگ ذرت غیر معنی‌دار بود. همچنین تاثیر برهم‌کنش تراکم ذرت در تراکم تاج‌خروس بر کلیه صفات به جز

عملکرد بیولوژیک ذرت

مقایسه میانگین برهم‌کنش تراکم ذرت در تراکم تاج‌خروس نشان داد که بین عملکرد بیولوژیک ذرت با افزایش تراکم ذرت و تراکم علف‌هرز تاج‌خروس اختلاف معنی‌داری مشاهده شد، به طوری که بیشترین عملکرد بیولوژیکی با ۱۹/۹۸ تن در هکتار از تیمار بدون حضور علف‌هرز تاج‌خروس با تراکم ۸۰۰۰۰ بوته در هکتار و کمترین آن با ۱۴/۴۷ تن در هکتار از تراکم ۸۰۰۰۰ بوته ذرت در هکتار و با حضور ۸ بوته علف‌هرز تاج‌خروس در متر ردیف بود (جدول ۲). حضور تاج‌خروس باعث کاهش عملکرد بیولوژیکی ذرت شد. به طوری که بین تراکم‌های ۴ و ۸ بوته در متر ردیف تاج‌خروس تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد لذا تراکم‌های پایین تاج‌خروس باعث کاهش چشمگیر عملکرد بیولوژیکی نمی‌شود اما در تراکم‌های بالا به دلیل زیاد شدن رقابت درون و برون گونه‌ای عملکرد بیولوژیکی به شدت کاهش می‌یابد (جدول ۲). آقاعلیخانی و همکاران (Aghaalikhani et al., 2002) اظهار داشتند که آغاز زود هنگام رقابت تاج‌خروس با ذرت (همزمان سبز شدن بذرها تاج‌خروس با ذرت)، عملکرد بیولوژیکی را ۴۴/۵ درصد کاهش داد، در حالی که با ۱۲ روز تأخیر در رویش تاج‌خروس، ۴۱ درصد و با شروع سبز شدن بذرها تاج‌خروس در مرحله ۴-۵ برگی ذرت ۲۱/۷ درصد بود.

کلروفیل برگ ذرت

مقایسه میانگین برهم‌کنش تراکم ذرت در تراکم تاج‌خروس نشان داد که بین کلروفیل برگ ذرت با افزایش تراکم‌های مختلف ذرت و تاج‌خروس اختلاف معنی‌داری مشاهده شد (جدول ۲). بیشترین کلروفیل برگ ذرت در تراکم ۸۰۰۰۰ بوته ذرت و بدون حضور علف‌هرز تاج‌خروس و

کمترین آن در تراکم ۸۵۰۰۰ بوته ذرت و با حضور ۱۲ بوته تاج‌خروس در متر ردیف به دست آمد (جدول ۲). بر اساس گزارش سانتوس و همکاران (Santos et al., 2004) رقابت سلمه‌تره (*Chenopodium album* L.) موجب کاهش کلروفیل برگ چغندر شد. این در حالی بود که نتایج دوتا و لاهیری (Dutta and Lahiri, 1998) نشان داد که با افزایش تراکم میزان کلروفیل تا یک حد مطلوب با افزایش مواجه شده و سپس کاهش می‌یابد و دلیل این کاهش را ناشی از عوامل درونی گیاه بر اثر رقابت بوته‌ها برای جذب عناصر غذایی خاک می‌دانستند.

تعداد برگ ذرت

مقایسه میانگین اثر اصلی تراکم ذرت نشان داد که تعداد برگ ذرت با افزایش تراکم ذرت، افزایش یافت به طوری که بیشترین تعداد برگ ذرت در تراکم ۸۵۰۰۰ بوته ذرت و کمترین آن در تراکم ۷۵۰۰۰ بوته ذرت به دست آمد (جدول ۳). میرشکاری (Mirshkari, 2008) از بررسی فنولوژی تاج‌خروس در تداخل با آفتابگردان دریافت که با افزایش تراکم و تأخیر در زمان سبز شدن علف‌هرز، تعداد برگ در هر بوته به طور معنی‌دار کاهش می‌یابد. به نظر می‌رسد که در زمان‌های دوم و سوم سبز شدن تاج‌خروس (۱۵ و ۳۰ روز بعد از سبز شدن آفتابگردان)، توسعه بیشتر اندام‌های هوایی آفتابگردان موجب نفوذ کمتر نور به داخل کانوپی و تأخیر در ظهور برگ تاج‌خروس شده است.

طول بلال

مقایسه میانگین برهم‌کنش تراکم ذرت در تراکم تاج‌خروس نشان داد که طول بلال تحت تاثیر تیمارهای مختلف تراکم ذرت و تاج‌خروس قرار گرفت و اختلاف معنی‌داری مشاهده شد

تعداد برگ تاج‌خروس

مقایسه میانگین برهم‌کنش تراکم ذرت در تاج‌خروس نشان داد که تعداد برگ تاج‌خروس تحت تاثیر تراکم‌های مختلف ذرت و تاج‌خروس قرار گرفت و بین آنها اختلاف معنی‌داری وجود داشت (جدول ۴). بیشترین تعداد برگ تاج‌خروس از تراکم‌های ۷۰۰۰۰ و ۷۵۰۰۰ بوته ذرت در هکتار به ترتیب با حضور ۸ و ۴ بوته تاج‌خروس به دست آمد (جدول ۴). میرشکاری (Mirshekari, 2008) از بررسی فنولوژی تاج‌خروس در تداخل با آفتابگردان دریافت که با افزایش تراکم و تأخیر در زمان سبز شدن علف‌هرز، تعداد برگ در هر بوته به‌طور معنی‌دار کاهش می‌یابد. به نظر می‌رسد که در زمان‌های دوم و سوم سبز شدن تاج‌خروس (۱۵ و ۳۰ روز بعد از سبز شدن آفتابگردان)، توسعه بیشتر اندام‌های هوایی آفتابگردان موجب نفوذ کمتر نور به داخل کانوپی و تأخیر در ظهور برگ تاج‌خروس شده است.

کلروفیل برگ تاج‌خروس

مقایسه میانگین برهم‌کنش تراکم ذرت در تراکم تاج‌خروس نشان داد که بیشترین میزان کلروفیل برگ تاج‌خروس (۴۶/۳۰) از تراکم ۷۰۰۰۰ بوته ذرت در هکتار و با حضور ۸ بوته علف‌هرز تاج‌خروس و کمترین میزان آن (۳۹/۴۷) از تراکم ۷۰۰۰۰ بوته ذرت در هکتار و با حضور ۱۲ بوته علف‌هرز تاج‌خروس به دست آمد (جدول ۴). نیلسون و همکاران (Nilson et al., 2004) به منظور ارزیابی تأثیر تداخل علف‌های هرز در شش سطح صفر، ۴، ۸، ۱۶، ۳۲، ۶۴ بوته در مترمربع و سه زمان سبز شدن ۴ روز قبل، هم‌زمان و ۴ روز بعد از سبز شدن سویا روی ویژگی‌های فیزیولوژیک گیاه زراعی، کلروفیل برگ‌های سویا بر اثر حضور علف‌های هرز کاهش یافت و درصد

(جدول ۲). بیشترین طول بلال با ۱۷/۷۶ سانتی‌متر مربوط به تراکم ۸۵۰۰۰ بوته ذرت در هکتار و حضور ۴ بوته تاج‌خروس در متر ردیف و کمترین آن ۱۴/۳۱ سانتی‌متر مربوط به تراکم ۷۵۰۰۰ بوته ذرت در هکتار و حضور ۱۲ بوته تاج‌خروس در متر ردیف بود (جدول ۲). در این راستا آقابایی (Aghabaike, 2003) کاهش طول بلال ذرت در اثر افزایش تراکم علف‌هرز سلمه‌تره را گزارش کرده است. نامبرده اشاره کرده است که افزایش تراکم گیاه زراعی و علف‌هرز موجب متراکم شدن کانوپی شده و از نفوذ نور به بخش‌های پایین‌تر جلوگیری نموده و لذا میزان فتوسنتز خالص گیاه کاهش یافته و در نتیجه موجب کاهش طول بلال و طول دانه بندی بلال شده است.

ارتفاع تاج‌خروس

مقایسه میانگین برهم‌کنش تراکم ذرت در تراکم تاج‌خروس نشان داد که بیشترین ارتفاع تاج‌خروس (۱۱۸/۳ سانتی‌متر) از تراکم ۷۰۰۰۰ بوته ذرت در هکتار و با حضور ۱۲ بوته در متر ردیف علف‌هرز تاج‌خروس و کمترین آن (۹۵/۳۳) سانتی‌متر) از تراکم ۸۰۰۰۰ بوته ذرت در هکتار و با حضور ۸ بوته در متر ردیف علف‌هرز تاج‌خروس به دست آمد (جدول ۴). افزایش ارتفاع تاج‌خروس با افزایش تراکم ذرت را می‌توان به کاهش نسبت نور قرمز به نور قرمز دور در اثر افزایش تراکم تاج‌خروس و تحریک رشد طولی ساقه نسبت داد. البته به‌نظر می‌رسد که محدودیت دسترسی به منابع مورد نیاز برای رشد (نور، آب و عناصر غذایی) از تأثیر کیفیت نور بر تحریک رشد ساقه تاج‌خروس کاسته است. در این راستا دین و همکاران (Deen et al., 2001) نیز افزایش ارتفاع علف‌هرز آمبروسیا را با افزایش تراکم آن گزارش کردند.

کاهش سطح برگ و کاهش تولید آسیمیلاتها در تاج‌خروس شده، نسبت داد. این نتایج با یافته‌های بسیاری از محققین در رابطه با کاهش زیست توده علف‌های هرز در حضور گیاهان زراعی با تراکم بالا مطابقت دارد (Begna *et al.*, 2001; Tharp and Kells, 2001).

نتیجه‌گیری کلی

نتایج آزمایش نشان داد که افزایش تراکم ذرت و علف‌هرز تاج‌خروس ریشه قرمز، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیکی و کلروفیل برگ ذرت اثر معنی‌داری دارند. بیشترین عملکرد دانه با ۱۱/۸۸ تن در هکتار در تراکم ۸۰۰۰۰ بوته ذرت در هکتار بدون حضور علف‌هرز تاج‌خروس ریشه قرمز و کمترین عملکرد دانه با ۷/۹۹ تن در هکتار در تراکم ۷۵۰۰۰ بوته ذرت و با حضور ۱۲ بوته در متر ردیف تاج‌خروس ریشه قرمز و همچنین بیشترین بیوماس علف‌هرز تاج‌خروس ریشه قرمز با ۴۹۷/۸ گرم در متر ردیف از تراکم ۸۵۰۰۰ بوته ذرت و با حضور ۱۲ بوته در متر ردیف تاج‌خروس ریشه قرمز به‌دست آمد. به‌طور کلی، انتخاب تراکم ۸۰۰۰۰ بوته ذرت در هکتار، بیشترین تاثیر را در کنترل علف‌هرز تاج‌خروس ریشه قرمز و افزایش عملکرد دانه ذرت داشت.

کاهش آن در سطح اول نسبت به سطح سوم زمان سبز شدن به‌ویژه در تراکم‌های بالا بیشتر بود.

بیوماس (وزن خشک) تاج‌خروس

مقایسه میانگین برهم‌کنش تراکم ذرت در تراکم تاج‌خروس نشان داد که بیشترین مقدار وزن خشک تاج‌خروس (۴۹۷/۸ گرم در متر ردیف) از تراکم ۸۵۰۰۰ بوته ذرت در هکتار و با حضور ۱۲ بوته علف‌هرز تاج‌خروس و کمترین مقدار وزن خشک آن (۱۷۵/۸ گرم در متر ردیف) از تراکم ۸۵۰۰۰ بوته ذرت در هکتار و با حضور ۴ بوته علف‌هرز تاج‌خروس به‌دست آمد (جدول ۴). عباسیان و همکاران (Abbasian *et al.*, 2001) گزارش کردند که افزایش تراکم تاج‌خروس سبب پایین آمدن وزن خشک تک بوته تاج‌خروس شد. مطالعات زیادی نشان داده که کاهش تشعشع فتوسنتزی عبوری از کانوپی که ناشی از تراکم زیاد ذرت می‌باشد منجر به کاهش تولید ماده خشک تاج‌خروس می‌شود. در این حالت بخش عمده‌ای از سطح برگ و زیست توده تاج‌خروس به لایه‌های بالایی کانوپی هدایت می‌شود (Mohler, 2001). کاهش بیوماس تاج‌خروس در رقابت با ذرت و افزایش تراکم ذرت را می‌توان به سایه‌اندازی کانوپی ذرت بر برگ‌های تاج‌خروس که منجر به

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در ذرت و علف هرز تاج خروس ریشه قرمز

Table 1- Analysis of variance for measured characteristics of maize and weed Redroot Pigweed

منبع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی df	عملکرد دانه ذرت Grain yield of maize	عملکرد بیولوژیکی ذرت Biological yield of maize	کلروفیل برگ ذرت chlorophyll of maize leaves	تعداد برگ ذرت No. of maize Leaves	طول بلال ذرت Length of maize ear
تکرار Replication	2	0.246 ^{ns}	0.005 ^{ns}	4.500 ^{ns}	1.083 ^{ns}	0.299 ^{ns}
تراکم ذرت maize density (A)	3	3.639 ^{**}	0.133 ^{**}	17.027 ^{**}	1.743 ^{**}	7.010 ^{**}
تراکم تاج خروس Pigweed density (B)	3	11.024 ^{**}	0.111 ^{**}	28.136 ^{**}	0.354 ^{ns}	4.046 ^{**}
تاج خروس × ذرت maize × Pigweed A × B	9	1.079 ^{**}	0.096 ^{**}	17.558 ^{**}	0.947 ^{ns}	2.643 ^{**}
خطا Error	30	0.059	0.015	1.427	0.417	0.244
C.V. (%) ضریب تغییرات		2.60	7.23	2.20	4.42	3

^{ns}, ^{**} و ^{*}: به ترتیب غیر معنی دار، معنی دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد
^{ns}, ^{**} and ^{*}: not-significant, Significant at the 1% and 5% probability levels, respectively

ادامه جدول ۱-

Table 1- Continued

منبع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی df	ارتفاع تاج خروس Height of pigweed	تعداد برگ تاج خروس No. of pigweed leaves	کلروفیل برگ تاج خروس Chlorophyll of pigweed leaves	بیوماس تاج خروس Pigweed biomass
تکرار Replication	2	15.250 ^{ns}	8350.521 ^{ns}	0.991 ^{ns}	380.225 ^{ns}
تراکم ذرت maize density (A)	3	222.021 ^{**}	3441.250 ^{ns}	3.281 ^{ns}	4135.927 ^{**}
تراکم تاج خروس Pigweed density (B)	3	34293.854 ^{**}	460961.806 ^{**}	5551.04 ^{**}	374976.722 ^{**}
تاج خروس × ذرت maize × Pigweed A × B	9	92.725 ^{**}	10639.120 ^{**}	8.606 ^{**}	21208.942 ^{**}
خطا Error	30	4.206	2148.854	1.337	213.776
C.V. (%) ضریب تغییرات		2.56	15.77	3.59	5.53

^{ns}, ^{**} و ^{*}: به ترتیب غیر معنی دار، معنی دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد
^{ns}, ^{**} and ^{*}: not-significant, Significant at the 1% and 5% probability levels, respectively

جدول ۲- مقایسه میانگین عملکرد و صفات مورفولوژیکی ذرت

Table 2-The mean comparison of the yield traits and characteristics of maize

تاج خروس × ذرت maize × Pigweed	عملکرد دانه Grain yield (t.ha ⁻¹)	عملکرد بیولوژیکی Biological yield (t.ha ⁻¹)	کلروفیل برگ (اسپاد) chlorophyll of leaves corn (spad)	طول بلال length of ear (cm)
a ₁ b ₁	10.42 _c	19.83 _a	54.43 _c	17.61 _{ab}
a ₁ b ₂	9.78 _d	17.93 _{ab}	57.40 _{ab}	17.75 _a
a ₁ b ₃	9.46 _e	17.8 _{ab}	54.87 _c	16.56 _c
a ₁ b ₄	8.12 _i	17.07 _{bc}	56.07 _{bc}	17.49 _{ab}
a ₂ b ₁	8.91 _g	16.63 _{bcd}	54.10 _c	16.80 _{bc}
a ₂ b ₂	8.95 _g	15.4 _{cd}	51.83 _{de}	16.84 _{abc}
a ₂ b ₃	8.28 _{gh}	19.93 _a	51.30 _{ef}	16.22 _c
a ₂ b ₄	7.92 _i	15.03 _{cd}	54.30 _c	14.31 _d
a ₃ b ₁	11.88 _a	19.98 _a	58.50 _a	17.53 _{ab}
a ₃ b ₂	9.41 _{ef}	15.5 _{cd}	54.40 _c	16.31 _c
a ₃ b ₃	8.86 _g	14.47 _d	54.78 _c	16.47 _c
a ₃ b ₄	9.03 _{fg}	15.5 _{cd}	51.10 _{ef}	17.11 _{abc}
a ₄ b ₁	10.92 _b	15.1 _{cd}	58.33 _a	15.07 _d
a ₄ b ₂	10.06 _{cd}	17.03 _{bc}	53.80 _{cd}	17.76 _a
a ₄ b ₃	8.45 _h	15.83 _{bcd}	54.17 _c	14.88 _d
a ₄ b ₄	8.38 _h	14.73 _{cd}	49.30 _f	14.95 _d

میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری ندارند.

The mean contains at least one letter in common don't have significant difference at the 5% probability level according to Duncan's multiple range test.

جدول ۳- مقایسه میانگین تعداد برگ ذرت

Table 3- The mean comparison of number of maize leaves

تراکم ذرت Maize density	تعداد برگ ذرت (بوته) Numner of maize leaves
70000 (a1)	14.67 _b
75000 (a2)	14.17 _c
80000 (a3)	14.50 _b
85000 (a4)	15.08 _a

میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری ندارند.

The mean contains at least one letter in common don't have significant difference at the 5% probability level according to Duncan's multiple range test.

جدول ۴- مقایسه میانگین صفات مورد بررسی در علف‌هرز تاج‌خروس ریشه قرمز

Table 4- The mean comparison understudy traits of red root pigweed in weed

تاج‌خروس×ذرت maize×Pigweed	ارتفاع Height (cm)	تعداد برگ No. of Leaves	کلروفیل برگ (اسپاد) chlorophyll of leaves (spad)	بیوماس Biomass (g/m per row)
a ₁ b ₁	0.000 _f	0.000 _e	0.000 _e	0.000 _g
a ₁ b ₂	110 _b	358.3 _{bcd}	42.27 _{bc}	452.6 _b
a ₁ b ₃	108.3 _b	485 _a	46.30 _a	351.3 _d
a ₁ b ₄	104 _{cd}	430 _{ab}	39.47 _d	358.8 _d
a ₂ b ₁	0.000 _f	0.000 _e	0.000 _e	0.000 _g
a ₂ b ₂	101 _d	481.7 _a	45.87 _a	356 _d
a ₂ b ₃	100.7 _d	336.7 _{cd}	43.13 _{bc}	387.7 _c
a ₂ b ₄	118.3 _a	345 _{bcd}	43.07 _{bc}	303.6 _e
a ₃ b ₁	0.000 _f	0.000 _e	0.000 _e	0.000 _g
a ₃ b ₂	101.3 _d	428.3 _{ab}	43.13 _{bc}	355.3 _d
a ₃ b ₃	95.33 _e	363.3 _{bcd}	43.37 _{bc}	369.8 _{cd}
a ₃ b ₄	101.7 _d	356.7 _{bcd}	41.33 _{cd}	306.4 _e
a ₄ b ₁	0.000 _f	0.000 _e	0.000 _e	0.000 _g
a ₄ b ₂	117 _a	310 _d	43.67 _b	175.8 _f
a ₄ b ₃	107 _{bc}	388.3 _{bcd}	41.17 _{cd}	315.6 _e
a ₄ b ₄	116.3 _a	420 _{abc}	42.97 _{bc}	497.8 _a

میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری ندارند.

The mean contains at least one letter in common don't have significant difference at the 5% probability level according to Duncan's multiple range test.

References

منابع مورد استفاده

- Abbasian, A., N.A. Babaeian, and M.T. Bararpour. 2001. Interference of pigweed in soybean (*Glycine max* L.). *Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources*. 8(3): 103-112. (In Persian).
- Aghaalikhani, M., Gh.M. Modares Sanavi, and A. Bankesaz. 2002. Effect of pigweed density and its germination time on dry matter accumulation and yield components of seminal corn. Proceeding of 7th Iranian Congress of Agronomy and Plant Breeding. September 4-7, Seed and Plant Improvement Institute, Karaj, Iran. pp: 630. (In Persian).
- Aghabaike, M. 2003. Study on the ecophysiological aspects of competition of lambs quarters (*Chenopodium album* L.) with corn (*Zea mays* L.). MS.c. Thesis of Mazandaran University. (In Persian).
- Begna, S.H., R.I. Hamilton, L.M. Dwyer, D.W. Stewart, D. Cloutier, A. Liu, and D.L. Smith. 2001. Response of corn hybrids differing in canopy architecture to chemical and mechanical (Rotary Hoeing) weed control. *Journal of Agronomy and Crop Science*. 16: 173-186.
- Dalley, D.C., L.M. Bernards, and J.J. Kells. 2006. Effect of removal timing and row spacing on soil moisture in corn (*Zea mays* L.). *Weed Technology*. 20: 399-409.
- Deen, W., C. J. Swanton, L. A. Hunt. 2001. A mechanistic growth and development model of common rag weed. *Weed Science*. 49: 723-731.
- Didehbaz moghanloo, Gh., M. Joudi, A. Tobeh, P. Sharifi Ziveh, and M.R. Shiri. 2014. Effect of maize (*Zea mays* L.) plant density on agronomic characteristics in competition with redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.). *Cereal Research*. 4: 229-237. (In Persian).
- Dutta, R.K., and B.P. Lahiri. 1998. Growth and yield of lentil in relation to population pressure. *Lens Newsletter*. 25(1-2): 27-29.
- Ebrahimpour, F., and Z. Khodarahimpour. 2006. Efficiency integrated control (Chemical - Mechanical) weeds on the yield of maize single cross 704. *Journal of Agricultural Research*. 1: 39-50. (In Persian).
- Feizabadi, A. 2010. Influence of density and planting pattern on corn yield in competition with redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.). MS.c. Thesis of Tehran University. (In Persian).
- Ghadiri, H. 2007. Weeds science. (Third Ed.). Shiraz University Press. (In Persian).
- Khavari Khorasani, S. 2008. Guideline usage of corn (*Zea mays* L.) in (all culture steps). First press. Sarva VA Avaye Massih. Publications, University Press of Jihad Daneshgahi, Mashhad, Iran. 119 pp. (In Persian).
- Khochaki, A., H. Zarif Ketabi, and A.R. Nakhforosh. 2006. Ecological approaches weeds management (2th Ed.). Mashhad University Press. (In Persian).
- Maddonni, G.A., M.E. Otegui, and A.G. Cirilo. 2001. Plant population density, row spacing and hybrid effects on maize canopy architecture and light attenuation. *Field Crops Research*. 71: 183-193.

- Mirshekari, B. 2008. Study of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) phenologic stages at interference with three sunflower hybrids. *Journal of Agroecology*. 12: 77-92. (In Persian).
- Mohler, C.L. 2001. Enhancing the competitive ability of crops. In: Liebman M.C.L. Mohler, and C.P. Staver. (Eds). *Ecological Management of Agricultural Weeds*. Cambridge University Press, Cambridge. Pp. 269-322.
- Nilson, G.F., A.R. Mauro, A. Dirceu, and A.B.J. Alvadi. 2004. Interference of hair beggarticks and arrow leaf sida with soybeans: Effects of plant density and relative emergence time. *Ciencia Rural, Santa Maria*. 34: 31-40.
- Nour Mohamadi, G., A. Siadat, and A. Kashani. 2007. *Agronomy cereal crops*. Shahid Chamran Ahwaz; Publications. pp 446. (In Persian).
- Santos, B.M., J.A. Dusky, W.M. Stall, and J.P. Gilreath. 2004. Influence of common lambsquarter (*Chenopodium album* L.) densities and phosphorus fertilization on sugar beet. *Crop Protection*. 23: 173-176.
- Tharp, B.R., and J.J. Kells. 2001. Effect of glufosinate-resistant corn (*Zea mays* L.) population and row spacing on light interception, corn yield, and common lambs quarters (*Chenopodium album* L.) growth. *Weed Technology*. 5: 413-418.
- Turgut, A. 2000. Effects of plant populations and nitrogen doses on fresh ear yield and yield components of sweet corn (*Zea mays saccharata* Sturt.) grown under Bursa conditions. *Turkish Journal of Agricultural and Forestry*. 24: 341-347.
- Yadavi, A.R., E. Zand, A. Galavand, and M. Aghaalikhani. 2007. Investigation into the effect of bush density and planting pattern on yield and yield components of seminal corn under the competition with redroot pigweed. *Journal of Agronomic Research*. 5: 200-187. (In Persian).
- Yadavi, A.R., M. Aghaalikhani, A. Galavand, and E. Zand. 2006. Effect of bush density and planting pattern on the yield and growth index of seminal corn (*Zea mays* L.) Under the composition with redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.). *Agricultural Research: Water, Soil and Plant in Agriculture*. 6: 46-31. (In Persian).

Interference Effect of Redroot Pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) on Maize (*Zea mays* L.) Yield and its Morphological Characteristics

Ghorban didehbaz Moghanlo^{1*}, Mehdi Joudi², Ahmad Tobeh³, Parviz Sharifi ziveh¹, and Mohammad Reza Shiri⁴

Received: February 2016, Revised: 17 August 2016, Accepted: 24 April 2017

Abstract

Maize is one of the important cereal crops in Iran. Moghan, in Ardabil province, is an appropriate region to grow it in the country. Redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) is one of the major noxious weed in maize fields worldwide and also in Iran. To study the interference of effect of this weed on maize seed yield and its morphological characteristics, a factorial experiment based on randomized complete block design with three replications was carried out at the research field of Agricultural and Natural Resources Research Center of Ardabil (Moghan) in 2012. The experimental factors were maize plant densities with four levels (70000, 75000, 80000 and 85000 plant.ha⁻¹) and redroot pigweed densities with four levels (0, 4, 8 and 12 plant/m per row). The results showed that increasing density of maize and redroot pigweed, grain yield, biological yield and chlorophyll content of maize leaves were significantly reduced. The highest grain yield (11.88 t.ha⁻¹) at density corn of 80000 plants.ha⁻¹ of maize under weed free condition and lowest grain yield (7.92 t.ha⁻¹) at maize density of 75000 plants.ha⁻¹ with the presence of the 12 plant/m per row of redroot pigweed. The highest biomass of redroot pigweed (497.8 g/m per row) was produced at density of 85000 plants.ha⁻¹ of maize with the presence of the 12 plant/m per row of redroot pigweed. Generally, the results of this research showed that 80000 plants.ha⁻¹ of maize resulted in highest control of redroot pigweed and grain yield.

Key words: Biomass, Density, Maize, Competition and weed red root pigweed.

1- MSc, Plant Protection Research Department, Ardabil Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Ardabil, Iran.

2- Associate Professor, Meshkin Shahr Faculty of Agriculture, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.

3- Associate Professor, Department Agronomy, Faculty of Agriculture, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.

4- Assistant Professor, Seed and Plant Improvement Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran.

* Corresponding Author: didehbaz55@gmail.com

