

اثر تراکم و زمان سبز تاج خروس (*Amaranthus retroflexus* L.)
در رقابت با ذرت (*Zea mays* L.)

Effect of density and time of emergence of redroot pigweed
(*Amaranthus retroflexus* L.) in competition with corn (*Zea mays* L.)

اصغر رحیمی^۱، امیر قلاوند^۲، مجید آقاعلیخانی^۳ و علی عسگری^۴

چکیده

به منظور بررسی عملکرد و اجزای عملکرد ذرت (*Zea mays* L.) در شرایط رقابت با تاج خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus* L.) آزمایشی در سال ۱۳۷۹ در مزرعه مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج انجام شد. در این آزمایش اثر چهار تراکم تاج خروس (۳، ۵، ۸ و ۱۰ بوته در متر ردیف) و سه زمان سبز شدن آن (همزمان با ذرت، در مرحله دو تا سه برگه ذرت، مرحله چهار تا پنج برگه ذرت) بر صفات عملکرد و اجزای عملکرد ذرت دانه‌ای مورد مطالعه قرار گرفت. آزمایش مزبور به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. نتایج نشان داد که تیمار رویش همزمان تاج خروس و ذرت، به طور معنی‌داری شاخص برداشت، تعداد ردیف، تعداد دانه در ردیف و عملکرد دانه ذرت را کاهش داد ولی اثر معنی‌داری روی وزن هزار دانه ذرت نداشت. همچنین آفت عملکرد ذرت در تیمار رویش همزمان تاج خروس با ذرت ۳۰ درصد بود که این مقدار در تیمار ظهور تاج خروس در مرحله دو تا سه برگه و چهار تا پنج برگه ذرت به ترتیب به ۲۵ و ۱۲ درصد کاهش یافت. تراکم تاج خروس بر صفات مورد ارزیابی ذرت تأثیر معنی‌داری نداشت.

واژه‌های کلیدی: ذرت، تاج خروس ریشه قرمز، رقابت.

مقدمه

با توجه به این که علف‌های هرز مزرعه زمان‌های ظهور متفاوتی دارند، نمی‌توان مدیریت علف‌های هرز را فقط بر اساس تراکم انجام داد، چون علف‌های هرزی که دیر ظاهر می‌شوند اثر بسیار کمی روی کاهش عملکرد دانه دارند به طوری که از نظر اقتصادی مبارزه با آن‌ها به صرفه نیست، از این رو تراکم و زمان ظهور آن‌ها نیز باید در نظر گرفته شود، یعنی تلفیق این دو عامل، بهترین راه برای رسیدن به حد آستانه اقتصادی).

کنترل علف‌های هرز به عنوان اقدامی ضروری در همه سیستم‌های تولید محصولات زراعی شناخته شده است؛ زیرا وجود علف‌های هرز علاوه بر کمیت محصول، به میزان قابل توجهی کیفیت تولید، هزینه برداشت، ترکیب و فراوانی آفات و حشرات مفید را در مزرعه تحت تأثیر قرار می‌دهد (Kropff et al., 1992).

شد. در این آزمایش تراکم تاج خروس (A) در چهار سطح (۰/۵، ۱، ۱/۵ و ۲ برابر تراکم ذرت) و زمان سبز شدن آن (B) در سه سطح (هم‌زمان با ذرت، مرحله دو تا سه برگی و چهار تا پنج برگی رشد ذرت) عوامل مورد بررسی را تشکیل دادند. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد که در هر بلوک به منظور تخمین حداکثر عملکرد ذرت در شرایط عدم رقابت و میزان اُفت عملکرد آن در رقابت با جامعه علف‌های هرز طبیعی موجود در مزرعه و نیز برای آگاهی از قدرت رشد و تولید تاج خروس در شرایط عدم رقابت، تیمارهای شاهد به ترتیب شامل کشت خالص ذرت با کنترل ۱۰۰ درصد علف‌های هرز، کشت خالص بدون کنترل علف‌های هرز و کشت خالص تاج خروس در نظر گرفته شد. کلیه عملیات داشت محصول مطابق با مراحل توصیه شده برای ذرت در منطقه انجام شد.

کاشت بذور ذرت سینکل کراس ۶۴۷ با تراکم ۷۰ هزار بوته در هکتار انجام شد. پس از کاشت هم‌زمان ذرت در همه کرت‌ها با ماشین ردیف کار، به کاشت تاج خروس در چهار تراکم مربوط به اولین مرحله سبز شدن (هم‌زمان با سبز شدن ذرت) صورت گرفت، روش کاشت تاج خروس به این شکل صورت گرفت که در کرت‌های مورد نظر توسط فوکا در روی پشته به فاصله ده سانتیمتر از دو طرف محل کاشت ذرت شیاری ایجاد می‌شود و سپس بذور ریز تاج خروس در شیاری ایجاد شده کاشته شد و روی بذور تاج خروس با خاک نرم پوشش داده شد تا به خاطر ضعیف بودن قوه نامیه بذرها تاج خروس خروج آن‌ها از خاک با مشکل مواجه نگردد. دومین مرحله کاشت تاج خروس در مرحله دو تا سه برگی و سومین مرحله کاشت آن در مرحله سه تا چهار برگی ذرت صورت گرفت. در ضمن پس از سبز شدن تاج خروس‌ها تراکم‌های مورد نظر اعمال شدند. در طی این مراحل، وجین و تنک کردن در کرت‌های مورد نظر صورت گرفت. برای اندازه‌گیری

کنترل علف‌های هرز است (Swanton and Weise, 1991; Weaver and Tan, 1987).

تاج‌خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus* L.) گیاهی یک ساله است که به وسیله بذر تکثیر می‌یابد و دارای ریشه‌ای به رنگ قرمز یا صورتی و ساقه‌های راست با ارتفاع ۰/۱ تا دو متر می‌باشد و یک بوته آن قادر به تولید بالغ بر صد هزار عدد بذر می‌باشد (Ball and Shaffer 1990; Knezevic et al., 1994).

در تحقیقی که روی اثر تراکم‌ها (۱، ۲، ۴ و ۸ بوته در متر ردیف تاج خروس) و زمان‌های مختلف سبز شدن تاج خروس در سه مرحله (هم‌زمان با ذرت، مرحله دو تا سه برگی و مرحله چهار تا پنج برگی) انجام شد چنین گزارش شد که سبز شدن تاج خروس در اولین تاریخ سبز شدن به طور معنی‌داری (شاخص سطح برگ Leaf Area Index) ذرت را در محدوده ۵ تا ۳۶٪ در تراکم‌های یک تا هشت گیاه در متر ردیف کاهش می‌دهد. اما سبز شدن تاج خروس در سومین تاریخ کاشت (مرحله چهار تا پنج برگی ذرت) کاهش معنی‌داری در LAI در هر مکان و هر سال در هر یک از تراکم‌های مورد آزمایش ایجاد نمود. در همین تحقیق کاهش عملکردی برابر ۵ تا ۴۵ درصد برای تراکم‌های ۱ تا ۱۲ بوته در ردیف تاج خروس در مزرعه ذرت گزارش شد (Knezevic et al., 1995). تحقیق دیگری نشان داد که کاهش معنی‌داری در عملکرد ذرت نسبت به شاهد با کنترل ۱۰۰ درصد علف هرز در شرایط رقابت ذرت با تاج خروس‌هایی که در مراحل ابتدایی رویش ظاهر شدند از طریق کاهش تعداد ردیف و تعداد دانه در ردیف حادث شده است (Weaver and Tan, 1987). هدف از انجام این تحقیق آستانه خسارت تاج خروس با توجه به تراکم و زمان سبز شدن آن می‌باشد.

مواد و روش‌ها

مشخصات محل آزمایش

آزمایش در سال زراعی ۱۳۷۹ در مزرعه تحقیقاتی مؤسسه تحقیقاتی اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج انجام

توسط کنزوویچ و همکاران (Knezevic et al., 1995) مطابقت دارد. با توجه به نتایج بالا می توان گفت در تیمارهایی که تاج خروس در مرحله چهار تا پنج برگی ذرت با هر تراکم ظاهر شد، اختلاف معنی داری در عملکرد دانه نسبت به شاهد با ۱۰۰ درصد کنترل علف هرز ندارد، به عبارت دیگر تاج خروس هایی که بعد از مرحله چهار تا پنج برگی ذرت با هر تراکم ظاهر می شوند قدرت رقابت چندانی با ذرت نخواهند داشت و باعث کاهش معنی داری در عملکرد ذرت نمی شوند، و نیز عملکرد دانه به جز تیمار A_2B_3 و A_2B_4 در سایر تراکم های تیمار ظهور تاج خروس در مرحله دو تا سه برگی ذرت اختلاف معنی داری با عملکرد شاهد ذرت با ۱۰۰ درصد کنترل علف هرز ندارند که نشان از عدم توانایی رقابت تاج خروس با تراکم پایین در این مرحله ظهور با ذرت می باشد (جدول ۲).

عملکرد بیولوژیکی

همان طور که در جدول مقایسه میانگین های عملکرد و اجزاء ذرت مشاهده می شود (جدول ۱) زمان ظهور تاج خروس روی عملکرد بیولوژیکی ذرت اثر معنی داری دارد، اما تراکم تاج خروس تأثیر معنی داری بر این صفت ندارد و همان طور که در شکل ۱ دیده می شود بیشترین عملکرد بیولوژیکی مربوط به تیماری است که تاج خروس در آن در مرحله دو تا سه و چهار تا پنج برگی ذرت سبز شده اند و کمترین آن مربوط به تیماری است که تاج خروس هم زمان با ذرت سبز شده است، و نیز همان طور که در شکل ۱ مشاهده می شود عملکرد بیولوژیکی تیمارهایی که تاج خروس در مرحله چهار تا پنج برگی ذرت سبز شده است با تیمار شاهد (با کنترل ۱۰۰ درصد علف هرز) اختلاف معنی داری ندارد ولی در مقابل، با تیمار شاهد بدون کنترل علف هرز اختلاف معنی داری را نشان داد. در ضمن اثر تراکم تاج خروس روی عملکرد بیولوژیکی ذرت اثر معنی داری نداشت.

عملکرد و اجزاء عملکرد ذرت، ابتدا بلال های سه مترمربع از هر کرت برداشت شد و از بین آن ها ده بلال به تصادف انتخاب شد.

لازم به ذکر است از طول یک متر از ابتدا و انتهای هر کرت و نیز یک مترمربع بین دو نوبت برداشت مزبور نمونه برداری صورت نگرفت و دو ردیف کناری هر کرت نیز به عنوان حاشیه در نظر گرفته شدند.

برای محاسبات آماری و رسم نمودارها از نرم افزارهای EXCEL و SAS و برای مقایسه میانگین ها از آزمون دانکن استفاده شد.

نتایج و بحث

اثر رقابت علف هرز تاج خروس روی عملکرد اقتصادی ذرت

تیمارهای مختلف از نظر عملکرد دانه اختلاف معنی داری با یکدیگر دارند به طوری که زمان ظهور علف هرز و تراکم آن روی عملکرد دانه ذرت اثر معنی داری دارند (جدول ۱)، و همان طور که مقایسه میانگین ها (جدول ۲) نشان می دهد بیشترین عملکرد دانه (۱۰۳۴۴ کیلوگرم در هکتار) مربوط به تیمار A_2B_4 (تراکم پنج بوته تاج خروس در ردیف و رویش در زمان چهار تا پنج برگی ذرت) و کمترین عملکرد آن (۵۷۹۷ کیلوگرم) مربوط به تیمار A_1B_4 (ظهور هم زمان و تراکم ده بوته در ردیف) می باشد که اثر معنی دار زمان ظهور و تراکم تاج خروس بر عملکرد دانه را نشان می دهد.

در مقایسه تیمارهای مختلف با شاهد (ذرت با کنترل ۱۰۰٪ علف هرز) مشاهده می شود که عملکرد تیمار شاهد از همه تیمارها بیشتر است و دارای اختلاف معنی داری با تیمارهایی می باشد که زمان ظهور علف هرز در آن ها هم زمان با ذرت و در تراکم بالای هشت بوته تاج خروس در متر ردیف می باشد که این مطلب در شکل ۱ نشان داده شده است، و با نتایج به دست آمده

(ذرت بدون کنترل علف هرز) مشخص شد که همه تیمارها به جز تیمار A_1B_4 (به علت تراکم بالای تاج خروس و ظهور هم‌زمان آن با ذرت) به این تیمار اختلاف معنی‌داری دارند به این ترتیب در صورت عدم کنترل علف‌های هرز شاخص برداشت تا حد ۲۴ درصد کاهش پیدا کند و نیز مشاهده می‌شود که بیشترین شاخص برداشت ۳۸ متعلق به تیمار A_2B_2 (تراکم پنج بوته در متر ردیف و ظهور در مرحله سه تا چهار برگی ذرت) و کمترین آن ۲۴ و ۲۶ به ترتیب مربوط به تیمارهای شاهد (ذرت بدون کنترل علف هرز) و A_1B_4 می‌باشد. که این دو مقدار شاخص برداشت گویای اهمیت نقش کنترل تاج خروس و علف‌های هرز در مراحل اولیه رشد ذرت برای جلوگیری از کاهش شدید عملکرد می‌باشد. شکل ۲ مطالب بالا را به خوبی نشان می‌دهد.

اثر رقابت علف هرز تاج خروس روی شاخص برداشت ذرت (HI)

جدول ۱، مقایسه میانگین‌ها، اثر معنی‌دار زمان ظهور تاج خروس روی شاخص برداشت ذرت را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود تاج خروس روی شاخص سطح برداشت اثر معنی‌داری ندارد. اثر تراکم روی شاخص برداشت معنی‌دار نیست، به این ترتیب استنباط می‌شود، فقط هنگامی که علف هرز تاج خروس هم‌زمان با ذرت رشد کرده باشد قادر است شاخص برداشت را به طور معنی‌داری کاهش دهد. شاخص برداشت تیمار شاهد (ذرت با کنترل ۱۰۰ درصد علف هرز) فقط با تیمارهای ظهور تاج خروس در مرحله چهار تا پنج برگی اختلاف معنی‌داری ندارد و با سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری نشان می‌دهد و نیز در مقایسه تیمارها با شاهد

شکل ۱- اثر زمان سبز شدن تاج خروس روی عملکرد اقتصادی و عملکرد بیولوژیکی ذرت

Fig. 1. Effect of time of emergence of pigweed on grain yield and biological yield of corn

نشان می‌دهد. با توجه به شکل ۳ مشاهده می‌شود که هر چه زمان ظهور تاج خروس و ذرت به هم نزدیک‌تر باشند تعداد ردیف و تعداد دانه در ردیف کمتر می‌شود به طوری که بیشترین تعداد ردیف و تعداد دانه در ردیف مربوط به تیمار شاهد (ذرت با کنترل ۱۰۰ درصد علف هرز) به ترتیب ۱۹ و ۴۰ و تیمار A_2B_1

اثر رقابت علف هرز تاج خروس روی سایر اجزاء عملکرد ذرت

همان‌طور که در جدول مقایسه میانگین‌ها (جدول ۱) مشاهده می‌شود، زمان ظهور تاج خروس اثر معنی‌داری بر تعداد ردیف و تعداد دانه در ردیف و طول بلال ذرت دارد ولی بر وزن هزار دانه و قطر بلال تأثیر معنی‌داری را

شکل ۲- اثر زمان سبز شدن تاج خروس روی شاخص برداشت ذرت
 Fig. 2. Effect of time of emergence of pigweed on harvest index (HI) of corn

داد به طوری که در جدول ۲ مشخص است بیشترین طول بلال (۱۷ سانتیمتر) در تیمار مربوط به ظهور تاج خروس در مرحله چهار تا پنج برگی ذرت است و کمترین مقدار آن ۱۳ سانتیمتر در شاهد بدون کنترل علف هرز و ۱۳ سانتیمتر مربوط به تیمار زمان ظهور همزمان تاج خروس با ذرت می باشد که علت آن رقابت شدید علف های هرز با ذرت برای کسب نور، آب، مواد غذایی و سایر عوامل محدود کننده رشد می باشد (شکل ۴).

(ظهور در مرحله چهار تا پنج برگی ذرت)، ۱۹ و ۳۸ می باشد. همان طور که در جدول ۲ مشاهده می شود، تیمار شاهد ذرت بدون کنترل علف هرز، هم در مورد تعداد ردیف و هم تعداد دانه در ردیف، اختلاف معنی داری نسبت به تیمارهای دیگر دارد به طوری که کمترین مقدار این دو صفت در تیمار شاهد بدون کنترل علف هرز می باشد که نشانگر تداخل شدید علف هرز با گیاه زراعی است، در ضمن زمان ظهور علف هرز تاج خروس روی طول بلال ذرت اثر معنی داری نشان

شکل ۳- اثر زمان سبز شدن تاج خروس روی تعداد ردیف و تعداد دانه در ردیف بلال
 Fig. 3. Effect of time of emergence of pigweed on row number and kernel number per row of ear of corn

شکل ۴- اثر زمان سبز شدن تاج خروس روی طول بلال ذرت

Fig. 4. Effect of time of emergence of pigweed on ear length of corn

زیرا در این مرحله رشد ذرت سریع شده و قدرت رقابت بالایی با علف‌های هرز تازه سبز شده دارد و نیز این تحقیق نشان داد که وزن هزار دانه و قطر بلال تحت تأثیر رقابت با علف هرز قرار نگرفت که این نتیجه بیان‌گر اصل اکولوژیکی حفظ بقا در گیاهان است (Swanton and Weise, 1991). لازم به ذکر است که اثر تراکم‌های مورد بررسی در این تحقیق روی عملکرد و اجزاء عملکرد ذرت اثر معنی‌داری نداشت که این نشان دهنده توانایی بالای رقابت ذرت با علف‌های هرز در تراکم‌های پایین علف هرز می‌باشد و یا احتمالاً به علت تراکم کم علف هرز انتخابی بوده است.

در مجموع همان‌طور که دیده شد اثر زمان سبز شدن علف هرز روی عملکرد اقتصادی (عملکرد دانه)، عملکرد بیولوژیکی (کل بیوماس بوته)، شاخص برداشت (نسبت عملکرد اقتصادی به عملکرد بیولوژیکی)، تعداد ردیف و تعداد دانه در ردیف بلال و طول بلال ذرت اثر معنی‌داری را نشان داد به طوری که هر چه زمان ظهور علف هرز تاج خروس به زمان سبز شدن ذرت نزدیک‌تر باشد. با کاهش بیشتر تعداد ردیف و تعداد دانه در ردیف بلال و طول بلال نقصان عملکرد بیشتر می‌شود، که این نتایج نشان دهنده ضرورت کنترل علف هرز سبز شده در اوایل فصل رشد ذرت و عدم ضرورت کنترل علف‌های هرز سبز شده در مرحله چهار تا پنج برگگی ذرت می‌باشد.

References

- Ball-D. A., Shaffer-M. J. 1990. Computer simulation of light, water and nitrogen competition between corn and redroot pigweed. *Weed Science*. **1**: 74-76.
- Knezevic. Z.S., S.F. Weise and C.J. Swanton. 1994. Interference of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) in corn (*Zea mays* L.). *Weed Science*. **42**: 568-578.

- Knezevic, Z. S., S. F. Weise and C. I. Swanton. 1995. Comparison of empirical models depicting density of *Amaranthus retroflexus* L. and relative leaf area as predictors of yield loss in Maize (*Zea mays* L.). *Weed Research*. **35**: 207-214.
- Kropff, M. J., Weaveer, S. S., M. A. Smils. 1992. Use of ecophysiological models for crop-weed Interference: Relations amongst weed density, relative time of weed emergence, relative leaf area, and yield loss. *Weed Science*. **40**: 2, 296-301.
- Kropff, M. G. 1993. Modeling crop-weed interactive. CAB International. Wallingford, UK.
- Swanton, C. J. and S. F. Weise. 1991. Integrated weed management. The rational and approaches. *Weed Technology*. **5**: 657-663.
- Weaver, S. E. and C. S. Tan. 1987. Critical period of weed interference in field seeded tomatoes and its relation to water stress and shading. *Can. J. of Plant Science*. **67**: 573-583.