Archive of SID

نشریه بوم شناسی کشاورزی
جلد 8، شماره 2، تابستان 1395، ص. 196-182

Journal of Agroecology
Vol. 8, No. 2, Summer 2016, p. 182-196

بررسی اثرات تداخلی تراکم‌های مختلف تاج‌خروس (*Amaranthus retroflexus* L.) بر شاخص‌های رشد کرچک (*Ricinus communis* L.)

ناصر جعفرزاده[1*]، علیرضا پیرزاد[2] و هاشم هادی[3]

تاریخ دریافت: 1393/02/16
تاریخ پذیرش: 1393/06/29

جعفرزاده، ن.، پیرزاد، ع.ر.، و هادی، ه. 1395. بررسی اثرات تداخلی تراکم‌های مختلف تاج‌خروس (*Amaranthus retroflexus* L.) بر شاخص‌های رشد کرچک (*Ricinus communis* L.). نشریه بوم‌شناسی کشاورزی، 8(2): 196-182.

چکیده

به منظور بررسی اثر تداخل تاج‌خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflxus* L.) بر شاخص‌های رشد کرچک (*Ricinus communis* L.) و اندازه‌گیری عکس‌العمل تاج‌خروس از نظر تجمع وزن خشک و سطح برگ در رقابت با کرچک آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در شهرستان ارومیه در سال 91-1390 با سه تکرار اجرا شد. آزمایش شامل دو فاکتور تراکم کاشت کرچک در پنج سطح (صفر، سه، چهار، پنج و شش بوته در مترمربع) و تراکم تاج‌خروس در چهار سطح (صفر، پنج، 10 و 15 بوته در مترمربع) بود. نتایج تجزیه رشد نشان داد که حداکثر تولید ماده خشک، شاخص سطح برگ، سرعت رشد محصول و سرعت رشد نسبی در هر چهار تراکم کرچک مربوط به کشت خالص بود که با افزایش تراکم تاج‌خروس از مقدار آن‌ها کاسته شد. حداکثر و حداقل شاخص سطح برگ کرچک در 1046 درجه روز رشد به ترتیب در تراکم شش بوته کشت خالص کرچک و تراکم سه بوته کرچک و 15 بوته تاج‌خروس برابر 4/06 و 0/90 به دست آمد. بیشترین و کمترین مقادیر سرعت رشد محصول در همان درجه روز رشد به ترتیب در تراکم پنج بوته کشت خالص کرچک و تراکم سه بوته و 15 بوته در مترمربع تاج‌خروس برابر با 0/317 و 0/114 گرم در مترمربع در درجه روز رشد مشاهده شد. نتایج اندازه‌گیری صفات تاج‌خروس حاکی از کاهش شاخص سطح برگ، تجمع ماده خشک، سرعت رشد و سرعت رشد نسبی تاج‌خروس در حضور کرچک بود و با افزایش تراکم کرچک کاهش بیشتری در این صفات ایجاد شد. به طوری‌که در بالاترین تراکم تاج‌خروس (15 بوته در مترمربع) افزایش تراکم کرچک به ترتیب 44، 40 و 134 درصد افت بیشتر در سطح برگ، ماده خشک و سرعت رشد تاج‌خروس ایجاد کرد.

واژه‌های کلیدی: تجمع ماده خشک، سرعت رشد محصول، سرعت رشد نسبی، شاخص سطح برگ

مقدمه

گیاه دارویی و روغنی کرچک (*Ricinus communis* L.) از تیره فرفیون[4] و بومی افریقای شمالی است به دلیل ویژگی‌های منحصر به فرد خود به عنوان یکی از گیاهان مقاوم به شرایط آب و هوایی مختلف شناخته شده است (Oguniyi, 2006). کاربردهای متعدد روغن کرچک به دلیل خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاص آن در صنایع دارویی، شیمیایی، بهداشتی، آرایشی، بیودیزل و اخیراً در صنایع غذایی باعث شده است تا پژوهش‌های زیادی روی آن انجام بگیرد (Naseri, 1996; FAO, 2005).

کرچک گیاهی یک‌ساله با مسیر فتوسنتزی C_3 از گیاهان زراعی است که رقابت‌کننده قوی با علف‌های هرز نیست و علت آن را در طولانی بودن ظهور گیاهچه (21-10 روز پس از کاشت) و رشد کند گیاهچه در اوایل دوره رشد می‌دانند (Opinger et al., 1990). شینگو و همکاران (Shinggu et al., 2011) نیز طی تحقیقات خود به این نتیجه رسیدند که در چهار هفته اول بعد از ظهور گیاهچه‌های کرچک علف‌های هرز سبب حداقل 15-10 درصد کاهش عملکرد می

1، 2 و 3- به ترتیب دانشجوی سابق دکترای زراعت، دانشیار و استادیار، گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه
(*- نویسنده مسئول: Email: jafarzadeh.naser@gmail.com)

4- Euphorbiaceae

www.SID.ir

Archive of SID

گردند. نتایج یک بررسی در آزمایش علفکش در کرچک نشان می‌دهد که تحمل کرچک به علفکش‌های باریک‌برگ کش بالا است، ولی علفکش‌های پهن‌برگ کش موجب خسارت به کرچک و کاهش عملکرد می‌گردند و توصیه به عدم استفاده از آن‌ها شده است (Grichar et al., 2012). والدینی و همکاران (Valdinei et al., 2012) مدیریت علف‌های هرز برای زراعت کرچک در اراضی کشاورزی را یک ضرورت می‌دانند.

تاج‌خروس (*Amaranthus retroflexus* L.) علف‌هرز یک‌ساله پهن‌برگ رشد نامحدودی است که در بسیاری از نواحی کشاورزی دنیا شایع است. این علف‌هرز چهار کربنه در شرایط گرم، رطوبت پایین و شدت نور زیاد از توان رقابتی بالایی برخوردار است (Knezevic, 2001). کلینک من و اولیور (Klingman & Oliver, 1994) در مطالعات خود دریافتند که علف‌هرز تاج‌خروس حتی در تراکم‌های پایین نیز قدرت رقابت بیشتری نسبت به تراکم پنج بوته در هر متر از ردیف کاشت ذرت دارد. سرعت رشد نسبی[1] (RGR) و سرعت رشد محصول[2] (CGR) که معیاری کمی از تمام خصوصیات فیزیولوژیکی گیاه هستند می‌تواند به عنوان مبنایی برای مقایسه قدرت رقابت گونه‌ها قرار گیرد (Radosevich, 1987). شاخص سطح برگ و وزن خشک گیاه از مهم‌ترین عواملی هستند که در تعیین شاخص‌های رشدی گیاه مؤثر می‌باشند. رشد و شاخص‌های آن تحت تأثیر عوامل مختلفی نظیر گونه گیاهی، عملیات داشت، شرایط محیطی و از همه مهم‌تر شرایط رقابتی قرار می‌گیرند (Russel, 1984). بررسی‌ها نشان می‌دهند که خصوصیات فتوسنتزی گیاهان نیز می‌تواند به عنوان اساس فیزیولوژیکی رقابت در توان رقابتی گونه‌ها مؤثر باشد.

گیاهانی که دارای مسیر فتوسنتزی C_4 هستند معمولاً سرعت فتوسنتزی خالص بالاتری از گیاهان C_3 دارند (Radosevich, 1987). با تغییر تراکم، منابع موجود بین‌گونه‌های رقیب تقسیم شده و منجر به بروز واکنش‌های مختلف در رشد می‌گردد (Harper, 1977). در مخلوطی از گیاه زراعی و علف‌هرز، رقابت بر سر تشعشع ورودی، عناصر غذایی خاک و آب به وقوع می‌پیوندد. تغییر متغیرهای سیستم زراعی به نفع رشد گیاه زراعی و به ضرر علف‌هرز از جمله اهداف مدیریت تلفیقی علف‌های هرز محسوب می‌شود (Tollenaar et al., 1994). هاگود و همکاران (Hagood et al., 1981) گزارش کردند که با افزایش رقابت علف‌های هرز با سویا (*Glycine max* L.) شاخص سطح برگ نسبت به شاهد عاری از علف‌هرز کاهش قابل ملاحظه‌ای می‌یابد. موزیر و اولیور (Mosier & Oliver, 1995) نیز کاهش سطح برگ سویا را در اثر رقابت تمام فصل علف‌های هرز به میزان 32 درصد گزارش نمودند. در مطالعه‌ای ماسینکا و همکاران (Massinga et al., 2003) عنوان کردند که با افزایش تراکم تاج‌خروس از 0/5 به هشت بوته در متر ردیف شاخص سطح برگ[3] (LAI) ذرت (*Zea mays* L.) تاج‌خروس به ترتیب کاهش و افزایش یافت. نتایج یک تحقیق نشان داد که تشدید رقابت بین‌گونه‌ای در اثر رویش هم‌زمان تاج‌خروس و ذرت به طور معنی‌داری باعث کاهش معنی‌دار شاخص سطح برگ ذرت و افزایش سطح برگ تاج‌خروس شد (Rahimi & Alikhani, 2010). یدوی و همکاران (Yadavi et al., 2006) طی تحقیقات خود به این نتیجه رسیدند که شاخص سطح برگ، تجمع ماده خشک، سرعت رشد محصول و عملکرد ذرت در حضور علف‌هرز تاج‌خروس کاهش پیدا کرد در حالی‌که افزایش تراکم ذرت ضمن افزایش کلیه صفات مذکور اثرات رقابتی علف‌هرز تاج‌خروس را کاهش داد.

بنابراین، با توجه به خسارت علف‌های هرز در مزارع کرچک (Grichar et al., 2012; Shinggu et al., 2011) و کمبود تحقیقات در زمینه شاخص‌های رشد کرچک، هدف از این مطالعه تعیین اثرات تداخلی علف‌هرز تاج‌خروس با کرچک با استفاده از شاخص‌های رشدی و بررسی امکان استفاده از تراکم کاشت برای کاهش اثرات تداخلی این علف‌هرز بوده است.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در مرکز تحقیقات کشاورزی آذربایجان غربی (ایستگاه تحقیقات کشاورزی ساعتلو با مختصات 45 درجه و 10 دقیقه طول شرقی و 37 درجه و 44 دقیقه شمالی و ارتفاع 1338 متر از سطح دریا) در سال 91-1390 انجام شد. قبل از کشت و پیش از شروع آزمایش نمونه‌برداری از نقاط مختلف خاک محل اجرای طرح تا عمق 40 سانتی‌متری انجام شد تا پیش‌بینی‌های لازم جهت تغذیه مناسب صورت گیرد. نوع خاک مزرعه آزمایشی لومی-رسی با 0/21 درصد نیتروژن، 12 قسمت در میلیون فسفر قابل جذب و 425 قسمت

1- Relative growth rate (RGR)
2- Crop growth rate (CGR)

3- Leaf area index (LAI)

www.SID.ir

Archive of SID

در میلیون پتاسیم قابل جذب بود. آزمایش به صورت فاکتوریل با دو عامل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار پیاده گردید. عامل اول شامل تراکم‌های سه، چهار، پنج و شش بوته در مترمربع کرچک و عامل دوم تراکم‌های صفر، پنج، 10 و 15 بوته در مترمربع تاج‌خروس بود. در این تحقیق از کرچک رقم مبارکه اصفهان استفاده شد. کشت بذور کرچک به همراه بذور تاج‌خروس ریشه قرمز به طور هم‌زمان به صورت هیرم‌کاری و با دست انجام گرفت. بذور علف‌های هرز تاج‌خروس سال قبل از مزارع اطراف جمع‌آوری و تا زمان کشت در دمای چهار درجه سانتی‌گراد نگه‌داری شده بودند. قبل از کاشت در یک تست جوانه‌زنی ارزیابی شدند. برای این منظور پس از پوشاندن بذور کرچک در کرت‌های مورد نظر، توسط فوکا در روی پشته به فاصله 10 سانتی‌متری از دو طرف محل کاشت کرچک شیاری ایجاد شد و سپس بذور تاج‌خروس در شیارهای ایجاد شده کاشته و روی آن را با خاک نرم پوشش داده شد. پس از سبز شدن کرچک و تاج‌خروس با انجام عملیات تنک تراکم مورد نظر کرچک و تاج‌خروس در هر تیمار حاصل شد و سایر علف‌های هرز نیز با دست وجین شدند. برای سبز شدن بهتر بذرها بلافاصله بعد از کاشت اولین آبیاری به روش جوی و پشته صورت گرفت. آبیاری‌های بعدی با توجه به وضعیت خاک و نیاز گیاه انجام گرفت. هر کرت دارای شش ردیف کاشت با فاصله 60 سانتی‌متر از یکدیگر و به طول پنج متر بود. علف‌های هرز در طول فصل رشد به دفعات به روش دستی از کرت‌ها حذف گردیدند. به منظور بررسی روند رشد و تعیین شاخص‌های رشدی کرچک و تاج‌خروس از هر کرت مزرعه سه بوته رقابت‌کننده به تصادف انتخاب شدند. نمونه‌برداری‌ها در هفت مرحله (30، 45، 60، 75، 90، 115 و 120 روز پس از کاشت) و 30 روز پس از سبز شدن کرچک و 15 روز پس از سبز شدن تاج‌خروس انجام و هر 15 روز یک‌بار تا مرحله رسیدگی بعد از حذف اثرات حاشیه انجام گرفت. پس از اندازه‌گیری سطح برگ نمونه‌ها با دستگاه اندازه‌گیری سطح برگ (Delta-T)، برگ‌ها، ساقه و خوشه‌های هر تیمار در پاکت‌های جداگانه و به مدت 48 ساعت در آون با 75 درجه سانتی‌گراد خشک و وزن خشک قسمت‌های مربوطه برای محاسبه شاخص‌های رشد اندازه‌گیری شد. جهت کاهش وابستگی واریانس با میانگین از لگاریتم نپرین (Ln) هر کدام از صفات استفاده به عمل آمد (Hunt, 1982). سرعت رشد محصول و سرعت رشد نسبی در طول دوره رشد با استفاده از معادله‌های زیر محاسبه شدند (Karimi & Azizi, 1988).

سرعت رشد محصول (CGR) سرعت تولید ماده خشک (w) در واحد سطح (s) در واحد زمان (t) و سرعت رشد نسبی (RGR) رشد بر حسب سرعت افزایش ماده خشک (w) در واحد زمان (t) بیان می‌شود (d_w/d_t تغییرات وزن ماده خشک گیاهی نسبت به تغییرات زمان). در این روابط به جای روز از درجه روز رشد (GDD)[1] استفاده شد.

$$CGR= (1/S)\times(d_w / d_t) \quad (1)$$

$$RGR= (1/w)\times(d_w / d_t) \quad (2)$$

برای تجزیه داده‌های آماری و ترسیم شکل‌ها نیز از نرم-افزارهای SAS 9.1 و Excel استفاده شد. کلیه شاخص‌های فیزیولوژیک رشد بر اساس شاخص‌های حرارتی درجه روز رشد بیان شد. درجه روزهای رشد برای هر روز از کاشت تا تاریخ هر نوبت نمونه‌برداری به کمک معادله (3) محاسبه گردید (Talatala & Ranches, 1990).

$$GDD= [(T_{max}+ T_{min})/2] - T_b \quad (3)$$

در این معادله، T_{max}: حداکثر دمای روزانه با یک حد بالای 30 درجه سانتی‌گراد، T_{min}: حداقل دمای روزانه با یک حد پایین 10 درجه سانتی‌گراد و T_b: درجه حرارت پایه (دمایی که پایین‌تر از آن رشد صورت نمی‌گیرد) که برای کرچک و تاج‌خروس به ترتیب 12 و 12/2 درجه سانتی‌گراد در نظر گرفته شد (Taherifard & Gerami, 2011; Roberta et al., 2010). در نهایت نمودارهای تغییرات ماده خشک، شاخص سطح برگ، سرعت رشد محصول و سرعت رشد نسبی بر حسب درجه روز رشد در کرچک و تاج‌خروس ترسیم گردید.

نتایج و بحث

1- ویژگی‌های کرچک

1-1- وزن خشک محصول

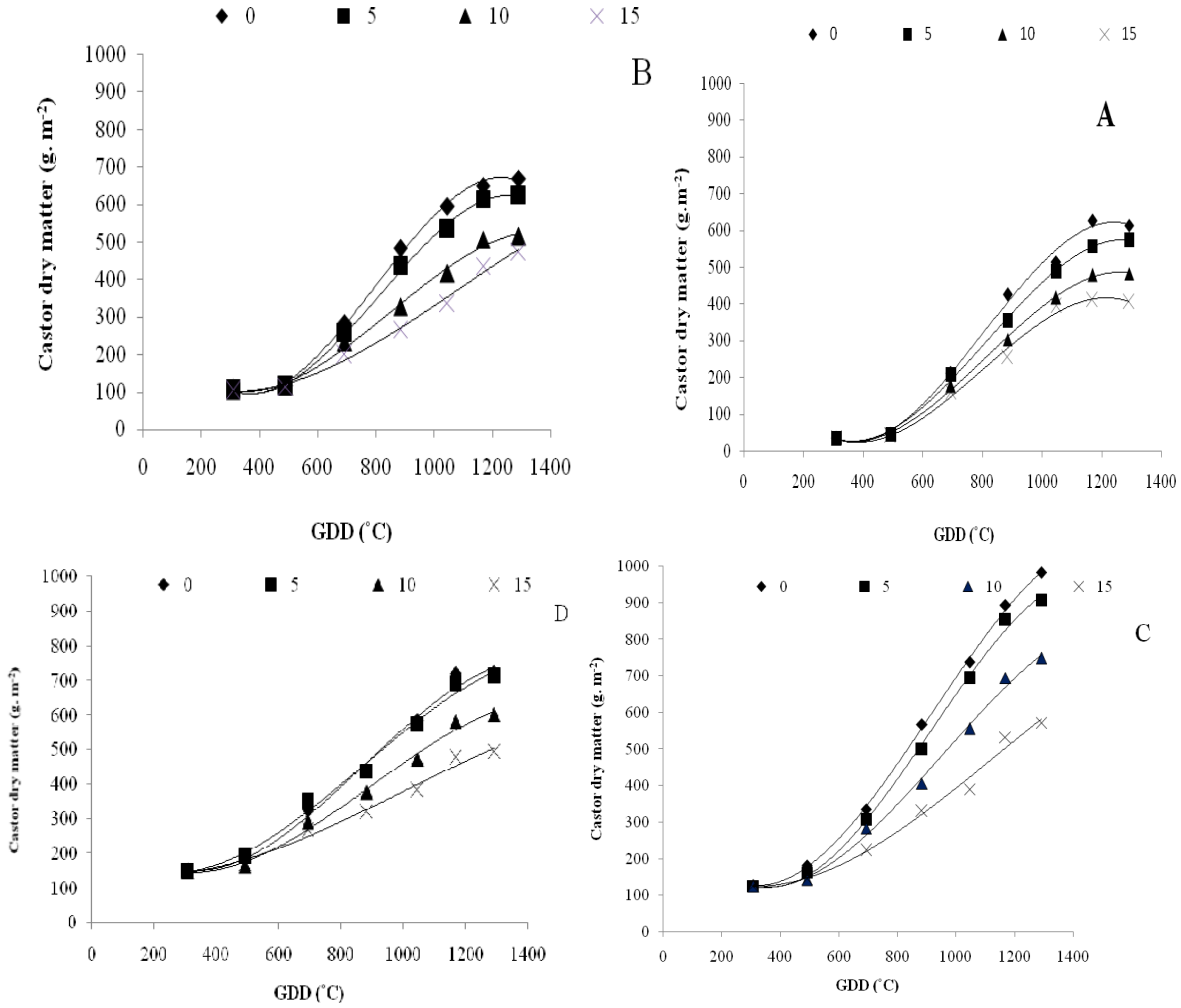
نتایج روند تجمع ماده خشک در طول فصل رشد نشان می‌دهند که در حالت کلی روند تجمع وزن خشک در کلیه تیمارها به صورت افزایشی است. میزان این تجمع در اوایل دوره رشد سرعت کمتری داشته ولی با گرم‌تر شدن هوا سرعت آن به تدریج افزایش یافته است. بیشترین و کمترین میزان تجمع ماده خشک در 1291 درجه روز رشد به ترتیب در تراکم پنج بوته کرچک (کشت خالص) و تراکم سه بوته کرچک و 15 بوته تاج‌خروس در مترمربع برابر با 982 و 405 گرم در

1- Growth degree days

www.SID.ir

Archive of SID

مترمربع به دست آمد (شکل 1). صرف‌نظر از تراکم کرچک، حضور تاج‌خروس در تراکم‌های پنج، 10 و 15 بوته در مترمربع به ترتیب باعث 16، 34 و 41 درصد کاهش وزن خشک کرچک شد (نتایج نشان داده نشده است). در تراکم سه بوته در مترمربع کرچک (شکل 1A) تا 500 درجه روز رشد تجمع ماده خشک در کلیه تراکم‌های مختلف تاج‌خروس روند مشابهی داشته اما بعد از آن تجمع ماده خشک در کشت خالص کرچک تا شروع رسیدگی از سرعت بیشتری نسبت به سایر تیمارها برخوردار بود و تیمارهای (تراکم تاج‌خروس: تراکم کرچک) 3:5، 3:10 و 3:15 از این نظر به ترتیب در رده‌های بعدی قرار داشتند. نتایج حاصل در دیگر تراکم‌های کرچک با تراکم‌های مختلف تاج‌خروس نیز حاکی از این واقعیت بود که با افزایش تراکم تاج‌خروس از میزان تجمع ماده خشک کرچک در مراحل مختلف رشد و نمو کاسته شده است (شکل 1). ترائور و همکاران (Traore et al., 2003) نیز نشان دادند که کشت‌های خالص سورگوم (*Sorghum halepense* L. Pers.) در مقایسه با کشت‌های مخلوط (سورگوم و سلمه‌تره (*Chenopodium album* L.)) از تجمع ماده خشک بیشتری برخوردار هستند و با افزایش سرعت تجمع ماده خشک، اختلاف بین تیمارهای کشت خالص با کشت مخلوط افزایش می‌یابد.



شکل 1- روند تغییرات تجمع ماده خشک کرچک در تراکم‌های سه (A)، چهار (B)، پنج (C) و شش (D) بوته کرچک با تراکم‌های تاج‌خروس ریشه قرمز (صفر (♦)، پنج (■)، 10 (▲) و 15 (×) بوته در مترمربع) در کشت مخلوط

Fig. 1- The trend of variation in dry matter accumulation in 3(A), 4(B), 5(C) and 6(D) castor (plants.m^{-2}) densities with redroot pigweed densities (0(♦), 5(■), 10(▲) and 15(×) plants.m^{-2})

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج مشابهی نیز در رقابت سویا با علف‌هرز سورگوم گزارش شده که با نتایج این پژوهش مطابقت دارد به طوری‌که جامعه گیاهی در تراکم‌های بالا وزن خشک بیشتری نسبت به تراکم‌های پایین تولید می‌کند (Raei et al., 2007). نتایج یک بررسی دیگر نشان می‌دهد تراکم اثر معنی‌داری بر تجمع ماده خشک گل راعی (*Hypericum perforatum* L.) دارد و جامعه گیاهی در تراکم‌های بالا وزن خشک بیشتری نسبت به تراکم‌های پایین تولید می‌کند (Lebaschy & Sharifi, 2004).

2-1- شاخص سطح برگ

یکی از اثرات تراکم، افزایش سطح برگ در واحد سطح زمین یا همان شاخص سطح برگ است. نتایج تجزیه واریانس بین تراکم‌های مختلف کرچک و تاج‌خروس از نظر متوسط شاخص سطح برگ اختلاف معنی‌داری را در سطح پنج درصد نشان داد (نتایج نشان داده نشده است). تغییرات شاخص سطح برگ تراکم‌های کرچک در تمام تیمارها روند مشابهی داشت، یعنی با گذشت زمان مقدار آن افزایش یافت و نهایتاً نزدیک به مرحله رسیدگی فیزیولوژیکی به حداکثر خود رسید و بعد از آن به دلیل ریزش برگ‌ها کاهش یافت (شکل 2). بیشترین LAI در هر یک از سطوح تراکم کرچک به تیمار کشت خالص کرچک و عاری از علف‌هرز تاج‌خروس اختصاص داشت و حضور علف‌هرز تاج‌خروس کاهش LAI کرچک را به دنبال داشت به طوری‌که صرف‌نظر از تراکم کرچک در اثر رقابت علف‌هرز تاج‌خروس با تراکم پنج، 10 و 15 بوته در مترمربع حداکثر شاخص سطح برگ کرچک به ترتیب 8/5، 21/6 و 25/8 درصد کاهش نسبت به تیمار بدون علف‌هرز پیدا کرد (نتایج نشان داده نشده است). بیشترین و کمترین شاخص سطح برگ در 884 درجه روز رشد به ترتیب در تراکم شش بوته کشت خالص کرچک و تراکم سه بوته کرچک و 15 بوته در مترمربع تاج‌خروس برابر با 4/06 و 0/90 حاصل شد. در تراکم‌های شش و پنج بوته کرچک در مترمربع میزان شاخص سطح برگ زودتر از تراکم‌های چهار و سه به حداکثر رسید. به عبارت دیگر حداکثر شاخص سطح برگ کرچک در تراکم پایین اگرچه دیرتر به حد نهایی می‌رسد ولی مقدار آن بیشتر است. تیمارهای با تراکم بالای تاج‌خروس زودتر به شاخص سطح برگ حداکثر رسیدند و علت افزایش بیشتر LAI کرچک در اثر افزایش تراکم آن در حضور علف‌هرز تاج‌خروس را می‌توان به بهبود توانایی رقابت کرچک با تاج‌خروس و همچنین زودتر بسته شدن تاج پوشش در اثر تراکم کرچک نسبت داد.

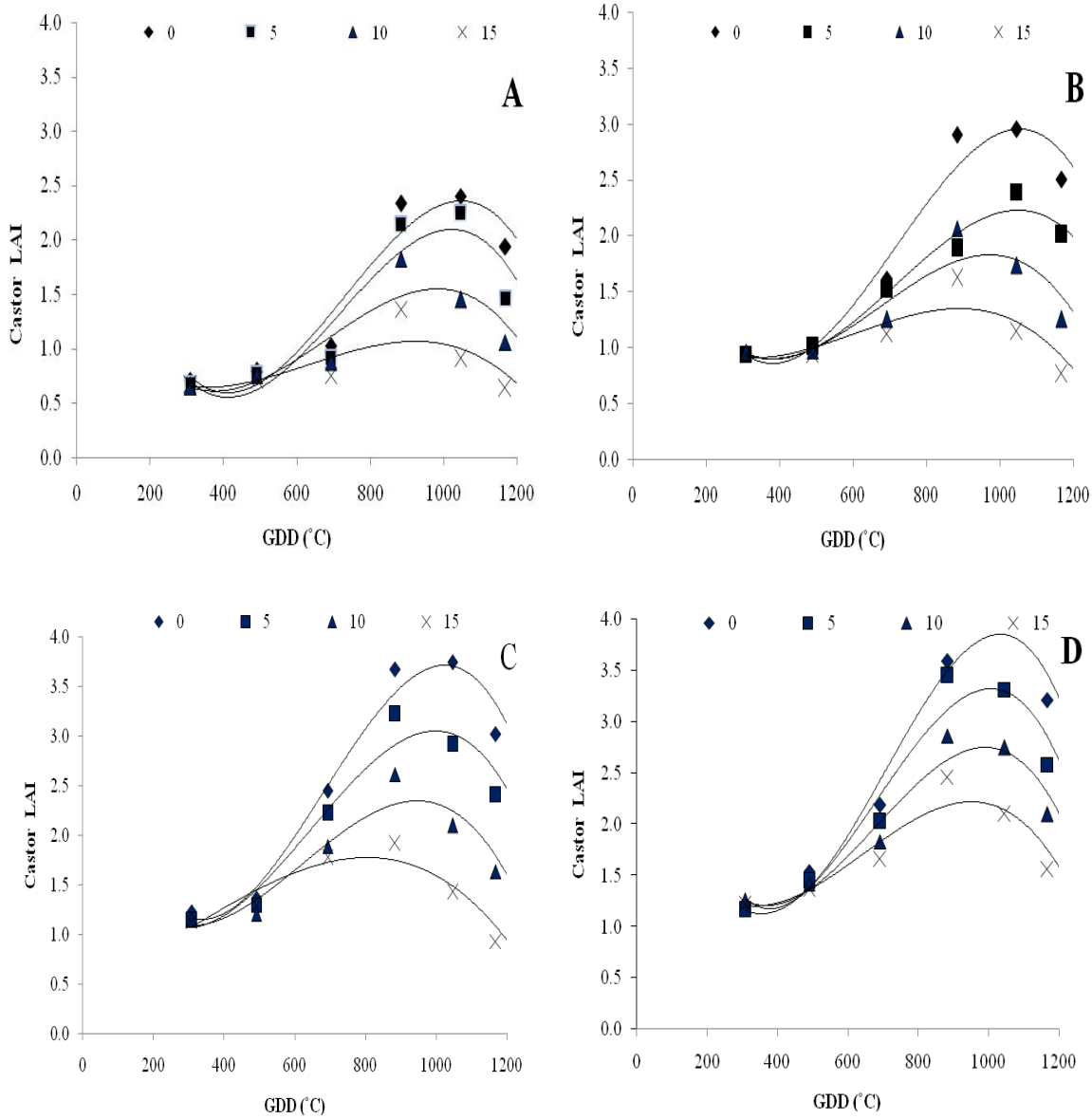
با توجه به این نتایج می‌توان عنوان کرد که LAI شاخصی مهم برای برآورد میزان رقابت بوده و تراکم علف‌های هرز آن را به شدت تحت تأثیر قرار داده‌اند. کاهش شاخص سطح برگ در اثر رقابت با علف‌های هرز توسط محققین دیگر نیز گزارش گردیده است در همین راستا نتایج تحقیقی نشان داد رقابت سویا با علف‌های هرز ضمن کاهش سطح برگ، افت عملکرد و وزن خشک سویا را نیز سبب شده است (Dekker, 1997). در بررسی دیگر کوکس و همکاران (Cox et al., 2005) نیز کاهش شاخص سطح برگ را در اثر تداخل علف‌های هرز که موجب پیری زودرس و ریزش برگ‌ها به ویژه برگ‌های پایینی گیاه زراعی سبب شده گزارش کرده‌اند.

3-1- سرعت رشد محصول

بررسی روند تغییرات سرعت رشد محصول بر مبنای درجه روز رشد بعد از کاشت در این آزمایش نشان داد که در کلیه تیمارها سرعت رشد گیاه زراعی در طول فصل رشد افزایش داشته و مقارن حدود 1000-800 درجه روز رشد به حداکثر رسید. این شاخص در تراکم‌های مختلف تاج‌خروس با یکدیگر تفاوت داشت، به طوری‌که حداکثر و حداقل سرعت رشد محصول در 1046 درجه روز رشد به ترتیب در تراکم پنج بوته کشت خالص کرچک و تراکم سه بوته کرچک و 15 بوته تاج‌خروس برابر با 0/317 و 0/114 گرم در مترمربع درجه روز رشد به دست آمد (شکل 3). حضور علف‌هرز تاج‌خروس موجب کاهش سرعت رشد کرچک گردید، به طوری‌که صرف‌نظر از تراکم کاشت حداکثر CGR کرچک در تراکم‌های پنج، 10 و 15 بوته در مترمربع نسبت به کشت خالص به ترتیب 24/5، 36/8 و 42/7 درصد کاهش داشت. بالاتر بودن سرعت رشد محصول کرچک در تیمار کشت خالص بیشتر به علت بالا بودن شاخص سطح برگ و متعاقب آن بالا بودن وزن خشک تولیدی می‌باشد. میزان سرعت رشد محصول در تراکم پنج بوته در مترمربع کرچک و 15 بوته تاج‌خروس در اوایل رشد بیشتر ولی در انتهای رشد منفی گردید.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل 2- روند تغییرات شاخص سطح برگ کرچک در تراکم‌های سه (A)، چهار (B)، پنج (C) و شش (D) بوته کرچک با تراکم‌های تاج‌خروس ریشه قرمز (صفر (♦)، پنج (■)، 10 (▲) و 15 (×) بوته در مترمربع) در کشت مخلوط

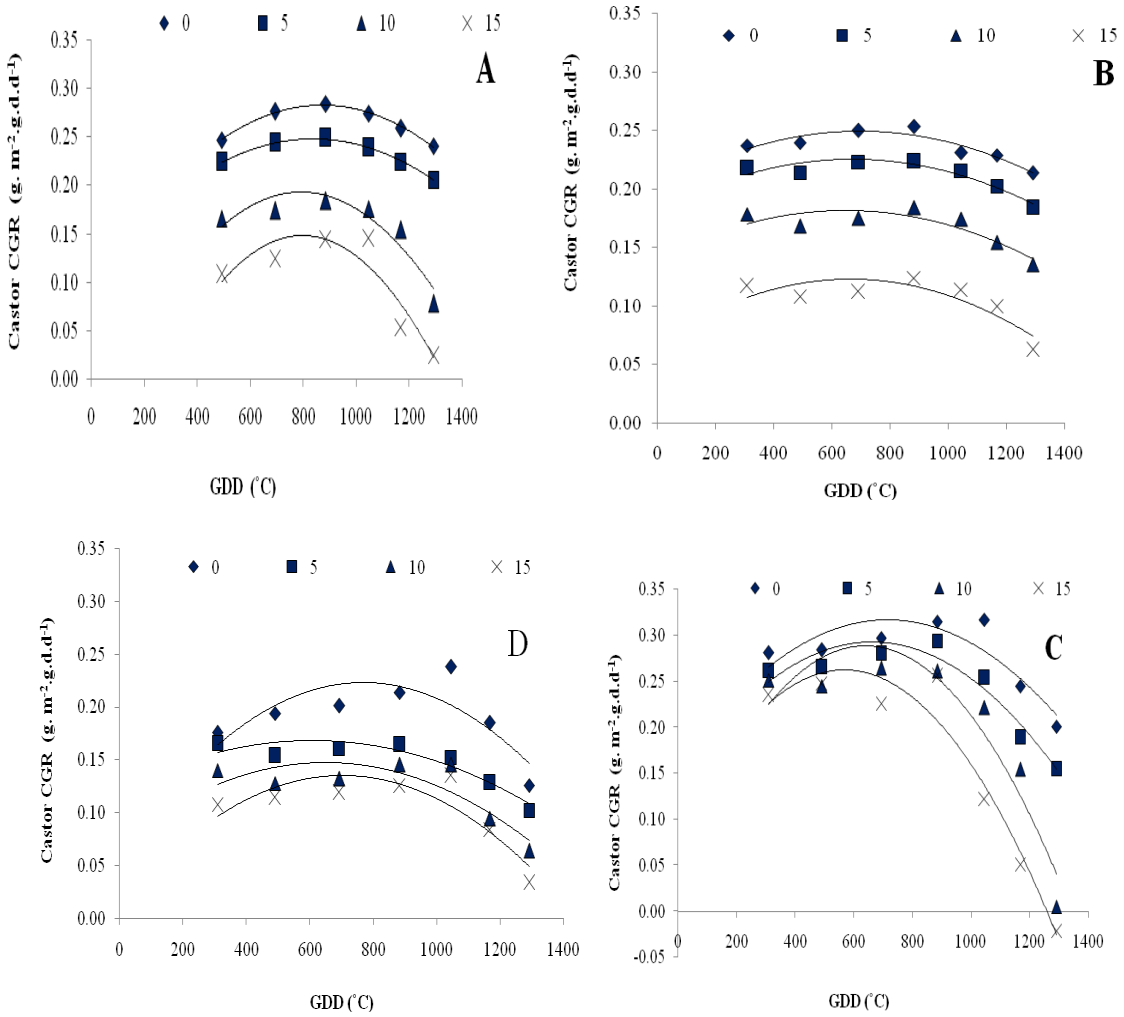
Fig. 2- The trend of variation in leaf area index in 3(A), 4(B), 5(C) and 6(D) castor (plants.m^{-2}) densities with redroot pigweed densities (0(♦), 5(■), 10(▲) and 15(×) plants.m^{-2})

این امر مبین کاهش ماده خشک به واسطه کاهش نفوذ نور و ریزش برگ‌ها در اواخر رشد بوده است (شکل 3-C). تغییرات سرعت رشد محصول در تراکم‌های مختلف کرچک نشان می‌دهد با افزایش تراکم کرچک CGR افزایش می‌یابد و با افزایش تراکم تاج‌خروس میزان این شاخص شدیداً کاهش می‌یابد که احتمالاً ناشی از افزایش رقابت درون‌گونه‌ای و برون‌گونه‌ای می‌باشد (شکل 4-D). در همین راستا تحقیق جوادی و همکاران (Javadi et al., 2006) نشان داد با افزایش تراکم سورگوم دانه‌ای پارامترهای رشدی به جز سرعت جذب خالص (NAR)[1] و RGR افزایش یافت و بیشترین RGR و NAR از پایین‌ترین تراکم حاصل شد.

1- Net assimilation rate

www.SID.ir

Archive of SID



شکل 3- روند تغییرات سرعت رشد محصول (کرچک) در تراکم‌های سه (A)، چهار (B)، پنج (C) و شش (D) بوته کرچک با تراکم‌های تاج‌خروس ریشه قرمز (صفر (♦)، پنج (■)، 10 (▲) و 15 (×) بوته در مترمربع) در کشت مخلوط

Fig. 3- The trend of variation in crop growth rate 3(A), 4(B), 5(C) and 6(D) castor (plants.m^{-2}) densities with redroot pigweed densities (0(♦), 5(■), 10(▲) and 15(×) plants.m^{-2})

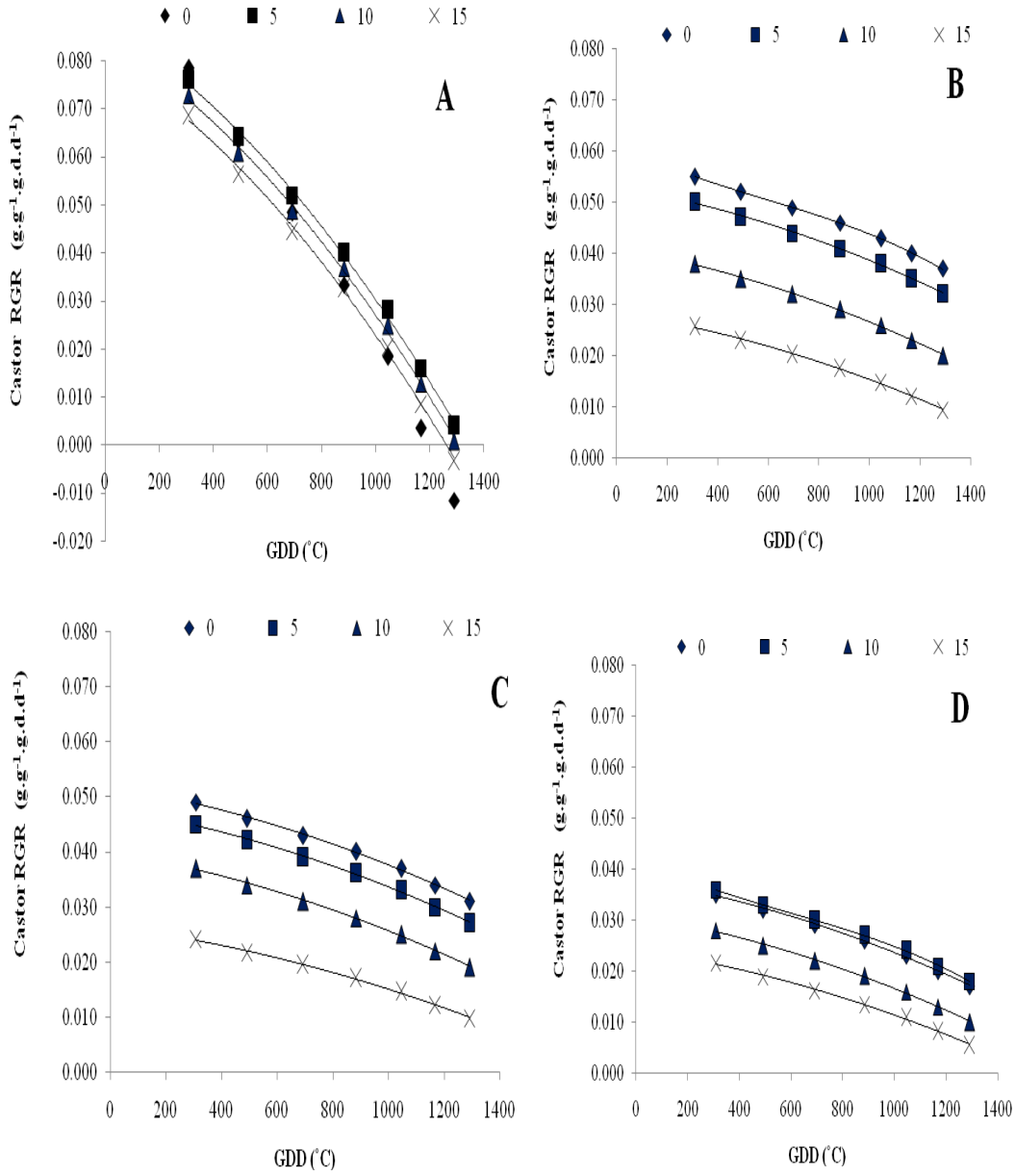
4-1- سرعت رشد نسبی

نرخ رشد یا سرعت رشد نسبی بیان‌کننده افزایش نسبی ماده خشک در طول زمان می‌باشد. نتایج مربوط به تغییرات نرخ رشد کرچک در تراکم‌های مختلف تاج‌خروس نشان‌دهنده کاهش سرعت رشد نسبی کرچک در طول زمان می‌باشد (شکل 4). اگر چه روند تغییرات سرعت رشد نسبی در تمامی تراکم‌های کرچک مشابه بود اما سرعت افزایش ماده خشک در واحد زمان در تیمارهای کشت خالص به طور معنی‌دار از دیگر تیمارها برتری نشان می‌دهند. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود با افزایش سن گیاه سرعت رشد نسبی کاهش نشان می‌دهد و علت آن افزایش سایه‌اندازی گیاه در میان برگ‌های داخل تاج پوشش و افزایش قسمت‌های ساختمانی و غیر مؤثر در فتوسنتز می‌باشد. بیشترین و کمترین میزان سرعت رشد نسبی در 309 درجه روز رشد به ترتیب در تراکم‌های سه بوته کشت خالص و تراکم شش بوته کرچک و 15 بوته تاج‌خروس برابر 0/078 و 0/022 گرم بر گرم درجه روز رشد مشاهده شد. تراکم‌های زیاد و متوسط دارای سرعت

www.SID.ir

Archive of SID

رشد نسبی کمتری به تراکم کم بودند (شکل‌های 3-C, D)، شیب منحنی نزولی سرعت رشد نسبی نسبت به درجه روزهای رشد سرعت زوال گیاه را نشان می‌دهد. سرعت رشد نسبی با تغییرات وضعیت گیاه تغییر می‌یابد و به همین دلیل در کشت خالص سه بوته کرچک با گذشت زمان، سرعت رشد گیاه در اواخر دوره رشد به علت افزایش برگ‌های پیر منفی می‌گردد (شکل 3-A). در همین راستا تحقیقات چانیاقو و همکاران (Chaniago et al., 2006) نشان داد که تأثیر علف‌های هرزی مانند تاج‌خروس و اویارسلام (*Cyperus rotundus* L.) در کاهش رشد سویا از طریق کاهش رشد نسبی و سرعت جذب خالص مؤثر بوده است.



شکل 4- روند تغییرات سرعت رشد نسبی کرچک در تراکم‌های سه (A)، چهار (B)، پنج (C) و شش (D) بوته کرچک با تراکم‌های تاج‌خروس ریشه قرمز (صفر (♦)، پنج (■)، 10 (▲) و 15 (×) بوته در مترمربع) در کشت مخلوط

Fig. 4- The trend of variation in relative growth rate 3(A), 4(B), 5(C) and 6(D) castor (plants.m^{-2}) densities with redroot pigweed densities (0(♦), 5(■), 10(▲) and 15(×) plants.m^{-2})

www.SID.ir

Archive of SID

2- ویژگی‌های علف‌هرز تاج‌خروس

2-1- وزن خشک تاج‌خروس

تجمع ماده خشک در حقیقت راندمان تولید گیاه در طول دوره رشد را نشان می‌دهد. نتایج نشان می‌دهند که در حالت کلی روند افزایش وزن خشک در کلیه تیمارها یکسان است؛ به طوری‌که تولید ماده خشک از زمان سبز کردن تا حدود 869 درجه روز رشد روند افزایش یافته است. نتایج حاصل در تراکم‌های مختلف تاج‌خروس با تراکم‌های مختلف کرچک حاکی از این واقعیت بود که با افزایش تراکم کرچک از میزان تجمع ماده خشک تاج‌خروس در تراکم‌های مختلف رشد و نمو کاسته شده است. حداکثر و حداقل تجمع ماده خشک در 869 درجه روز رشد به ترتیب در 15 بوته تاج‌خروس در کشت خالص و تراکم پنج بوته تاج‌خروس و شش بوته کرچک در مترمربع برابر با 300 و 70 گرم در مترمربع به دست آمد (شکل A, C-5). در این آزمایش کاهش تولید ماده خشک تاج‌خروس در اثر افزایش تراکم کرچک از صفر به شش بوته در مترمربع در تراکم پنج، 10 و 15 بوته تاج‌خروس به ترتیب 36، 40 و 57 درصد بود. نتایج یک بررسی نشان می‌دهد ماده خشک تاج‌خروس در اثر کاهش تشعشع عبور کرده از تاج پوشش با افزایش تراکم ذرت از 7/1 به 9/5 بوته در مترمربع کاهش پیدا کرد (Mokarian et al., 2002).

2-2- شاخص سطح برگ تاج‌خروس

نتایج این آزمایش نشان‌دهنده روند مشابه تغییرات LAI تاج‌خروس در طول فصل رشد برای تمامی تیمارهای آزمایشی بود (شکل D, E, F-5). به طوری‌که در ابتدای فصل با گذشت زمان LAI تاج‌خروس به کندی افزایش و در ادامه فصل، افزایش و سپس به دلیل پیری و ریزش برگ‌ها LAI روند نزولی در پیش گرفت. بیشترین و کمترین میزان شاخص سطح برگ در 1028 درجه روز رشد به ترتیب در تراکم‌های 15 بوته تاج‌خروس در کشت خالص و تراکم پنج بوته تاج‌خروس و تراکم شش بوته کرچک برابر 1/37 و 0/32 مشاهده شد. رقابت کرچک در تراکم سه، چهار، پنج و شش بوته در مترمربع متوسط شاخص سطح برگ تاج‌خروس را به ترتیب 8/5، 19/4، 39/7 و 62 درصد نسبت به شاخص سطح برگ تاج‌خروس در کشت خالص کاهش داد. در مطالعه‌ای ماسینکا و همکاران (Massinga et al., 2003) عنوان کردند که با افزایش تراکم تاج‌خروس از 0/5 به هشت بوته در متر ردیف LAI ذرت کاهش و LAI تاج‌خروس افزایش یافت.

2-3- سرعت رشد تاج‌خروس

سرعت رشد مهم‌ترین شاخص جهت تجزیه و تحلیل رشد می‌باشد. سرعت رشد تاج‌خروس در کلیه تراکم‌ها در مراحل اولیه رشد به دلیل کامل نبودن پوشش گیاهی و پایین بودن شاخص سطح برگ و در نتیجه جذب کمتر نور به وسیله گیاه پایین بود. نمو و توسعه برگ سبب افزایش شدید در سرعت رشد تاج‌خروس گردید. در تیمارهای کشت خالص با افزایش تراکم گیاه کرچک سرعت رشد تاج‌خروس کاهش یافت به نحوی که تراکم گیاهی 15 بوته تاج‌خروس دارای بیشترین CGR در 1028 درجه روز رشد (0/075گرم در مترمربع در درجه روز رشد) بود (شکل C-6). در این آزمایش کاهش سرعت رشد تاج‌خروس در اثر تراکم کرچک از صفر به شش بوته در مترمربع در تراکم پنج، 10 و 15 بوته به ترتیب 109، 122 و 134 درصد بود (شکل A, B, C-6). گزارش حسینی و همکاران (Hosseini et al., 2011) نشان داد تاج‌خروس در کشت مخلوط کمترین شاخص سطح برگ، وزن خشک تجمعی و سرعت رشد را در مقایسه با تیمارهای کشت خالص داشت.

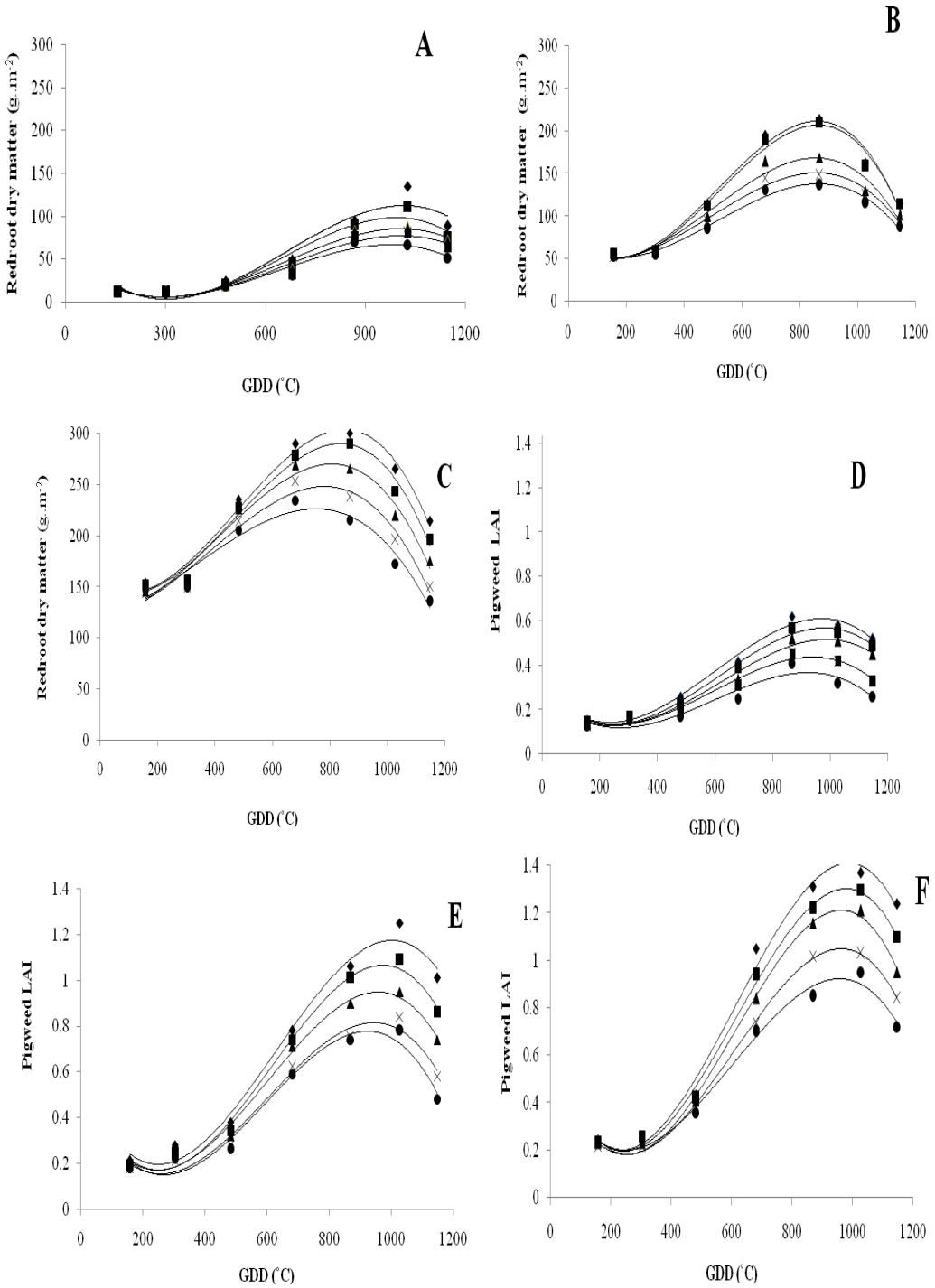
2-4- سرعت رشد نسبی تاج‌خروس

شکل D, E, F-6 نشان‌دهنده سرعت رشد نسبی تاج‌خروس است، این نگاره حاکی از آن است که در مراحل اولیه رشد چون تمام ماده خشک حاصل تولید برگ می‌باشد بنابراین مقدار RGR در مراحل اولیه رشد بالا است و پس از این مرحله RGR کاهش می‌یابد. همان‌طوری که در شکل D-6 دیده می‌شود سرعت رشد نسبی در تراکم‌های چهار و پنج کرچک تقریباً یکسان بوده و خطوط برازش آن‌ها تقریباً روی یکدیگر قرار گرفته‌اند که البته این انطباق در تراکم‌های 10 و 15 بوته در مترمربع تاج‌خروس نیز دیده می‌شود. حداکثر RGR در هر سه تراکم تاج‌خروس در کرت‌های خالص رخ داد، به طوری‌که مقادیر سرعت رشد نسبی در تراکم‌های پنج، 10 و 15 بوته در مترمربع تاج‌خروس در 157 درجه روز رشد به ترتیب 0/0047، 0/0041 و 0/0034 گرم بر گرم درجه روز رشد به دست آمد. نتایج این آزمایش همچنین نشان داد کاهش سرعت رشد نسبی تاج‌خروس در اثر افزایش تراکم کرچک از صفر به شش بوته در مترمربع در تراکم پنج، 10 و 15 بوته تاج‌خروس به ترتیب 70/8، 142 و 176

www.SID.ir

Archive of SID

درصد بود.

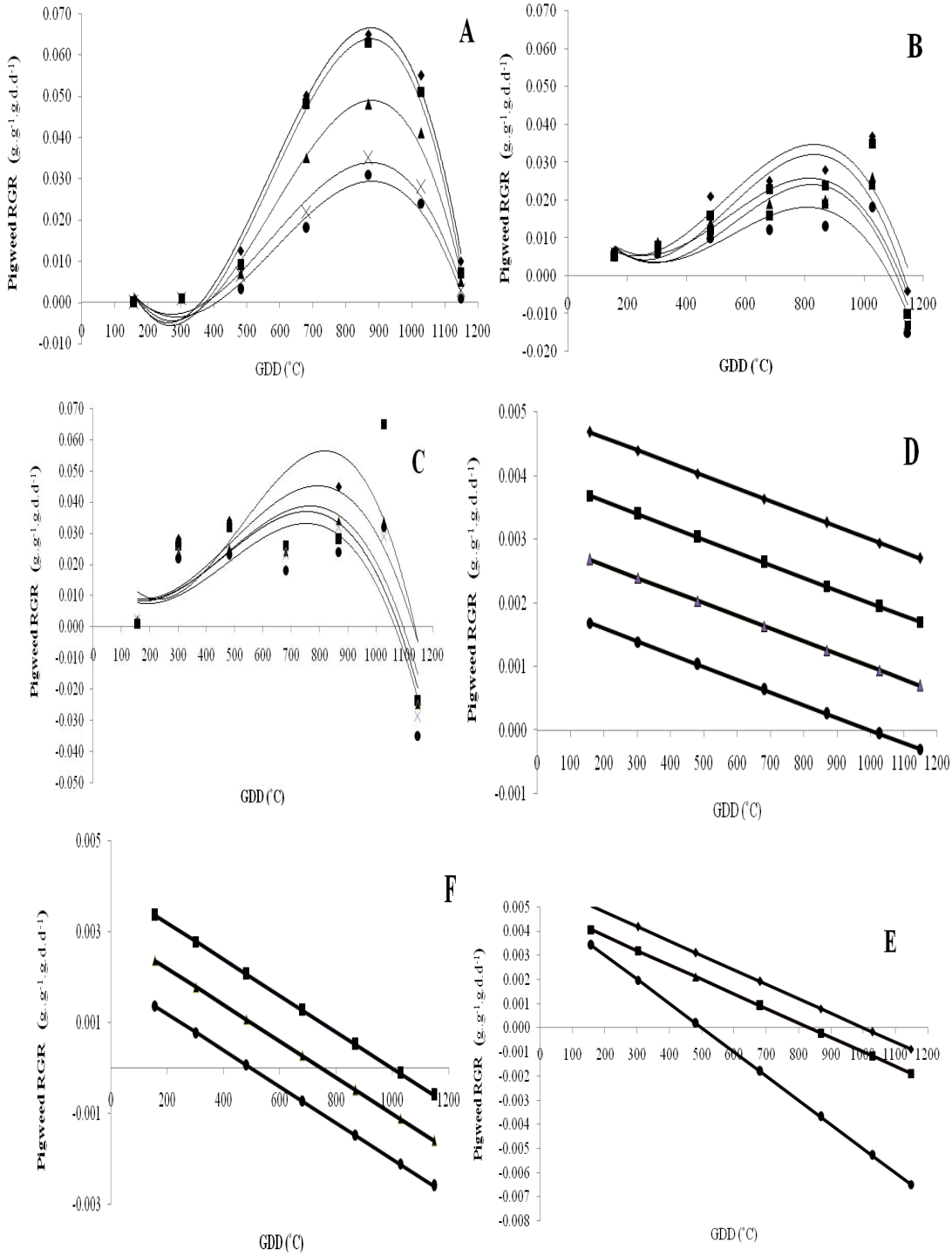


شکل 5- روند تغییرات تجمع ماده خشک در تراکم‌های پنج (A)، 10 (B) و 15 (C) و شاخص سطح برگ در تراکم‌های پنج (D)، 10 (E) و 15 (F) تاج‌خروس با تراکم‌های کرچک {صفر (♦)، سه (■)، چهار (▲)، پنج (×) و شش (●) بوته در مترمربع}

Fig. 5- The trend of variation in dry matter accumulation in 5(A), 10(B), and 15(C) and leaf area index in 5(D), 10(E) and 15(F) of pigweed densities with castor bean densities {0(♦), 3(■), 4(▲), 5(×) and 6(●) plants.m^{-2}}

www.SID.ir

Archive of SID



شکل 6- روند تغییرات سرعت رشد تاج خروس در تراکم‌های پنج (A)، 10 (B) و 15 (C) و سرعت رشد نسبی در تراکم‌های پنج (D)، 10 (E) و 15 (F) تاج‌خروس با تراکم‌های کرچک{صفر (♦)، سه (■)، چهار (▲)، پنج (×) و شش (●) بوته در مترمربع}

Fig. 6- The trend of variation pigweed growth rate in 5(A), 10(B), and 15(C) and relative growth rate in 5(D), 10(E) and 15(F) of pigweed densities with castor bean densities {0(♦), 3(■), 4(▲), 5(×) and 6(●) plants.m^{-2}}

www.SID.ir

Archive of SID

در این مورد میرزایی و همکاران (Mirzaei et al., 2006) با مطالعه اثرات تداخلی علف‌هرز تاج‌خروس با ذرت گزارش نمودند که افزایش تراکم علف‌هرز تاج‌خروس اثر معنی‌داری بر سرعت رشد نسبی ذرت داشته است.

نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش با توجه به اهمیت کنترل تلفیقی علف‌های هرز در سیستم‌های کشاورزی پایدار جهت ارائه راهکارهایی برای کاهش مصرف سموم شیمیایی و کاهش آلودگی محیط زیست نشان داد که افزایش تراکم، توان رقابتی کرچک در مقابل علف‌هرز تاج‌خروس را بهبود بخشیده به طوری‌که سرعت رشد، شاخص سطح برگ و تجمع ماده خشک افزایش می‌یابد. با وارد شدن علف‌هرز تاج‌خروس از تولید ماده خشک، شاخص سطح برگ و سرعت رشد محصول کاسته شد. کاهش یافتن ماده خشک تجمعی، ارتفاع بوته، سطح برگ و سرعت رشد کرچک در رقابت با تاج‌خروس دلالت بر ویژگی‌های برتر این علف‌هرز دارد. به نظر می‌رسد که توان بالای رقابت در تاج‌خروس و بهره‌مندی آن از مسیر فتوسنتزی C_4 همان‌طوری که دیلمن و همکاران (Dieleman et al., 1999) نیز بر آن تأکید داشته‌اند موجب گردیده است تا این گیاه در صحنه رقابت با کرچک ضمن افزایش عملکرد بیولوژیک خود وزن ماده خشک گیاه زراعی را نیز به طور معنی‌دار کاهش دهد. با توجه به این‌که کرچک در مراحل ابتدایی رشد دارای رشد کند می‌باشد بنابراین پس از استقرار گیاه سرعت رشد آن زیاد شده و در صورت کنترل علف‌های هرز در مراحل ابتدایی رشد خسارت آن‌ها حداقل خواهد بود. از مجموع پژوهش‌های یاد شده چنین نتیجه‌گیری می‌شود که تراکم بوته یکی از عوامل به زراعی مهم می‌باشد که اثر قابل توجهی بر پارامترهای رشد دارد به نحوی که با انتخاب تراکم مناسب می‌توان به ترکیب متعادلی از شاخص‌های رشد در سایه‌انداز گیاهی رسید و موجبات بهبود عملکرد را فراهم آورد.

منابع

Chaniago, I., Taji, A., and Jessop, R. 2006. Weed interference in soybean (*Glycine max* L.). Agricultural Economy and Environment 67: 1-22.

Cox, J.W., Hahnt, R.R., Stachowski, P.J., and Cherney, J.H. 2005. Weed interference and glyphosate timing affect forage yield and quality. Agronomy Journal 97: 847-853.

Dekker, J. 1997. Weed diversity and weed management. Weed Science 45: 357-363.

Dieleman, A., Hamil, A.S., Weise, S.F., and Swanton, C.J. 1999. Empirical models of pigweed (*Amaranthus* sp.) interference in soybean (*Glysine max* L.). Weed Science 43: 612-618.

FAO. 2005. Quarterly bulletin of statistics (QBS). Vol, 11. No 214.

Grichar, W.J., Dotray, P.A., and Trostle, C.L. 2012. Castor (*Ricinus communis* L.) tolerance to post emergence herbicides and weed control efficacy. International Journal Agronomy 2012: 1-5.

Hagood, E.S., Bauman, T.T., Willams, L., and Schreiber, M.M. 1981. Growth analysis of soybean (*Glycine max*) in competition with Jimsonweed (*Datura stramonum*). Weed Science 29: 500-504.

Harper, J.I. 1977. The Population Biology of Plants. Academic Press. London. 892 pp.

Hosseini, P., Rahimian, H., and Alizadeh, H. 2011. Competition of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) with two soybean (*Glysine max* L.) cultivar under sole and intercropping systems. Iranian Journal Weed Science 7: 13-24. (In Persian with English Summary)

Javadi, H., Rashedmohasel, H., Nasrabadi, A., and Mosavi, G. 2006. The effect planting density on growth index four genotype sorghum. Proceeding of the 9th Iranian Congress of Crop Science, 27-29 Aug. Tehran University, Tehran, Iran 630 pp. (In Persian with English Summary)

Hunt, R. 1982. Plant Growth Curves. The Functional Approach to Plant Growth Analysis. Edwards Arnold publication. London, UK. 248 pp.

Karimi, M., and Azaizi, M. 1988. Crop Analysis of Growth. Mashhad Jihad-e Daneshgahi Press, Mashhad, Iran. 111 pp. (In Persian)

Klingman, T.E., and Oliver, L.R. 1994. Palmer amaranth (*Amaranthus palmeri* L.) interference in soybean (*Glycine max* L.). Weed Science 42: 523-527.

Knezevic, S.Z., Vanderlip, R.L., and Horak, M.J. 2001. Relative time of physiology determinants for *Amaranthus*

www.SID.ir

Archive of SID

retroflexus. Weed Science 47: 291-296.

Lebaschy, M.H., and Sharifi, E. 2004. Application of physiology growth indices for suitable harvesting of *Hypericum perforatum*. Pajouhesh and Sazandegi 65: 65-75. (In Persian with English Summary)

Massinga, R.A., Currie, R.S., and Horack, M.J. 2003. Interference of palmer amaranth in corn. Weed Science 49: 202-208.

Mirzaei, R., Banyan, M., Nassiri, M., Damgani, A., and Solimani, A. 2006. The effect of different densities of pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) on growth indices of corn (*Zea mays* L.). Proceeding of the 9th Iranian Congress of Crop Science 27-29 Aug. Tehran University, Tehran, Iran 630 pp. (In Persian with English Summary)

Moiser, D.G., and Oliver, L.R. 1995. Common cocklebur interference on soybean (*Glycine max*). Weed Science 43: 239-240.

Naseri, F. 1996. Seed oil. Astane Godse Razavi Press. 746 pp. (In Persian)

Oguniyi, D.S. 2006. Castor oil: A vital industrial raw material. Bioresource Technology 97: 1086-91.

Opinger, E.S., Oeke, E.A., Kaminski, A.R., Combs, S.M., Doll, J.D., and Schuler, R.T. 1990. Castor bean production. U.S.D.A. Farmers Bulletin. No. 2041.

Radosevich, S.R. 1987. Methods to study interaction among crops and weeds. Weed Technology 1: 190-250.

Raei, Y., Ghassemi, K., Javanshir, A., Alyari, H., Mohammadi, S.A., and Nasrallahzadeh, S. 2007. Interference effect of sorghum (*Sorghum bicolor* L.) on soybean (*Glycine max* L.) growth and grain yield. Iranian Crop Science Journal 7(9): 2: 140-155. (In Persian with English Summary)

Rahimi, A., and Alikhni, M.A. 2010. Extinction coefficient, radiation use efficient, leaf area and dry matter distribution in corn (*Zea mays*) under competition with pigweed (*Amaranthus retroflexus*). Iranian Journal Weed Science 6(1): 65-77.

Roberta, M., Donato, L., Stfen, B., Vanti, M., Clarazain, M., and Goseppe, Z. 2010. Temperature and water potential as parameters for modeling weed emergence in central- northern Italy. Weed Science 58: 216-222.

Shinggu, C.P., Mahadi, M.A., and Adekpe, D.I. 2011. Performance of castor (*Ricinus communis* L.) as influenced by period of weed interference in Samru, Nigeria. International of Science and Nature 2(1): 75-78.

Talatala, S.R., and Ranchz, C.V. 1990. Integrated weed control approach in corn. Philippine Journal Weed Science 17: 33-38.

Taherifard, E., and Germi, F. 2011. Morphlogical characters of four varieties of castor bean (*Ricinus communis* L.) in response to pruninglateral branches. Advances Environmental Biology 5(11): 3594-3598.

Traore, S.C., Mason, C., Martin, A.R., Mortensen, D.A., and Spotansk, I. 2003. Velvetleaf interference effects on yield and growth of grain sorghum. Weed Science 45: 345-351.

Tollenaar, M., Nissanka, S.P., Aguilera, A., Weise, S.F., and Swanton, C.J. 1994. Effect of interference and nitrogen on four maize hybrids. Agronomy Journal 86: 596-601.

Valdinei, S., Liv, S., Silva, M.O., Silv, V.N.B., and Brito, G. 2012. Pre and post-emergence herbicides for weed control in Castor crop. Industrial crops and products 37(1): 235-237.

Yadavi, A.R., Aghaalighani, M., Ghalavand, A., and Zand, E. 2006. Effect of plant density and planting arrangement on grain yield and growth indices of corn under redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) competition. Agricultural Research Journal 6(3): 31-46. (In Persian with English Summary)

www.SID.ir

Archive of SID

Journal of Agroecology
Vol. 8, No. 2, Summer 2016, p. 182-196

نشریه بوم شناسی کشاورزی
جلد 8، شماره 2، تابستان 1395، ص. 196-182

Castor (*Ricinus communis* L.) and Pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) Growth Indices in Terms of Interference

N. Jafarzadeh[1*], A.R. Pirzad[2] and H. Hadi[3]

Submitted: 06-05-2014
Accepted: 20-09-2014

Jafarzadeh, N., Pirzad, A.R., and Hadi, H. 2016. Castor (*Ricinus communis* L.) and Pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) Growth Indices in Terms of Interference. Journal of Agroecology 8(2): 182-196.

Introduction

Growth analysis has been widely used in breeding programs to identify the important plant developmental phases and components related to higher yield under a particular set of environmental conditions. Castor bean (*Ricinus communis* L.) is an important commercial crop. Castor oil based by products is used in manufacturing of several commercially important commodities like surfactants, coatings, greases, pharmaceuticals, cosmetics, polyesters, polymers, etc. Interference (Interactive effects among species on inter-species populations) is one of the main issues on the eco-physiology of plant populations where weeds impose negative effects by approaching the plant to compete in light, water and nutrient elements availability and results in reduced growth and yield (Shinggu et al., 2011). Growth indices are useful for interpreting plant reactions to the crop and weed density. Various reasons have been attributed for the low productivity among the most important is weed competition (Radosevich, 1987). The aim of the present experiment was evaluating the interference effects of redroot pigweed on growth indices of castor bean in northwest of Iran.

Materials and methods

This experiment was conducted in Urmia, Iran (Agricultural Research of West Azarbayjan, Saatlo Station (37°44´18″ N Latitude and 45° 10´ 53″ E Longitude, at 1338 m above sea level)) in 2012. The soil of the experimental field was sandy - loam, with pH of 7.2. Competitive pattern of experiment was in two-factor based on a randomized complete block design (RCBD) with three replications arranged in four castor plant densities (3, 4, 5 and 6 plants.m^{-2}) and four redroot pigweed densities (0, 5, 10 and 15 plants.m^{-2}). Redroot pigweed and castor seeds were simultaneously directly planted on the 22th May in 2012. Redroot pigweed plants were weeded at the times related to the treatments level. Irrigation and intercultural operations were performed whenever necessary. Plots were 3m×5m with 60 cm between rows. Seven times during plant growth stage castor plants were harvested from each plot considering marginal effects. The plants were transferred to the laboratory for evaluating of dry matter. Excel (Microsoft Office, 2007) was used for drawing of diagrams.

Results and discussion

The results showed that the highest dry matter (DM), leaf area index (LAI), crop growth rate (CGR) and relative growth rate (RGR) of castor were observed in pure stands of castor. Among pure stands, the highest and the lowest DM and CGR were achieved in castor densities of 5 and 3 plants.m^{-2}, respectively. The highest (4.06) and lowest (0.90) of castor LAI were observed in 6 plants.m^{-2} of castor density and 3 plants.m^{-2} of castor with 15 plants.m^{-2}of pigweed at 1046 GDDs, respectively. The Maximum (0.317 g.m^{-2}.g.d.d^{-1}) and minimum (0.114 g.m^{-2}. g.d.d^{-1}) of crop growth rate for castor plants were achieved at the same GDDs in 5 plants.m^{-2} of castor, and 3 plants.m^{-2} of castor with 15 plants.m^{-2} of pigweed, respectively. These parameters were decreased by increasing pigweed densities. Therefore, it can be concluded that DM and CGR are decreased, due to increasing pigweed density; these parameters are slightly affected by castor density. Measurement results of pigweed characteristics indicated reduction in LAI, DM, Weed Rate Growth (WRG) and RGR of pigweed in presence of castor bean. Increasing in castor density caused a greater reduction in the mentioned characteristics whereas in the highest density of pigweed (15 plants.m^{-2}), increasing in castor density caused 44, 40 and 134 % decrease in LAI, DM, WRG, respectively.

1, 2 and 3- Former PhD Student, Associated and Assistant Professor in Agronomy, Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Urmia University, Iran, respectively.
(*- Corresponding author Email: Jafarzadeh.naser@gmail.com)

www.SID.ir

Archive of SID

Conclusion

The results of this study showed that increasing plant density to 6 plant.m^{-2} increased LAI, DM, CGR and RGR. Therefore, it (6 plants.m^{-2} of Castor bean density) can be recommended for reducing redroot pigweed damage in Castor bean field.

Acknowledgments

The authors acknowledge the financial support of the project byVice President for Research and Technology, Urmia University, and West Azarbaijan Agricultural and Natural Resources Research Center, Iran.

Keywords: Crop growth rate (CGR), Density, Leaf area index (LAI), Relative growth rate (RGR), Weed

References

Radosevich, S.R. 1987. Methods to study interaction among crops and weeds. Weed Technology 1: 190-250.

Shinggu, C.P., Mahadi, M.A., and Adekpe, D.I. 2011. Performance of castor (*Ricinus communi*s L.) as influenced by period of weed interference in Samru, Nigeria. International of Science and Nature 2(1): 75-78.

www.SID.ir