مجله دانش علف‌های‌هرز

مجله دانش علف‌های‌هرز ۱۰ (۱۳۹۳) ٤٦-۳۳

اثر کم آبیاری و طول دوره تداخل تاج خروس ریشه قرمز در مراحل مختلف رشد بر عملکرد دانه و درصد روغن آفتابگردان

زهرا کیامرثی[۱] و سید عبدالرضا کاظمینی[۲]*

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد بخش زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز ۲- دانشیار بخش زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز

تاریخ دریافت: ۹۲/۱/۲۵

تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۱/۸

چکیده

به منظور بررسی اثر تنش کم آبی و طول دوره تداخل تداخل تاج خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus*) بر رشد و عملکرد آفتابگردان (*Helianthus annuus*)، آزمایشی مزرعه‌ای در دو سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ و ۹۰-۱۳۸۹ در ایستگاه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. فاکتور اصلی شامل کم آبیاری در سه سطح (آبیاری نرمال، آبیاری در ۷۵ و ۵۰ درصد ظرفیت مزرعه) و طول دوره تداخل علف‌هرز تاج خروس در دو گروه به ترتیب: رقابت علف‌هرز تا مرحله‌ی ۸ برگی، ۱۲برگی، ظهور طبق، گلدهی و رسیدگی (تداخل تمام فصل) آفتابگردان و گروه دوم، کنترل تاج خروس تا مراحل فوق به عنوان عامل فرعی انتخاب شدند. نتایج نشان داد که با افزایش شدت کم آبیاری از ۱۰۰ به ۷۵ و به ۵۰ درصد ظرفیت مزرعه،درصد روغن، عملکرد دانه و اجزاء عملکرد دانه آفتابگردان (تعداد دانه در طبق و وزن هزار دانه) در هر دو سال کاهش یافت. با افزایش طول دوره تداخل تاج خروس، به دلیل افزایش رقابت با گیاه زراعی عملکرد دانه، اجزای عملکرد، درصد روغن دانه و ارتفاع بوته آفتابگردان کاهش یافت و این کاهش از مرحله ۱۲ برگی به مرحله ظهور طبق معنی‌دار بود. اثر تنش آبی بر کاهش وزن خشک علف‌هرز در مقایسه با گیاه زراعی بیشتر بود. تنش آبی تاثیر تداخل تاج خروس را افزایش داد به عبارت دیگر تاثیر علف‌هرز بر رشد و عملکرد آفتابگردان با اعمال تنش آبی بیشتر شد.

واژه‌های کلیدی: علف‌هرز، کم آبیاری، تداخل، ظرفیت مزرعه

*Corresponding author. E-mail: kazemin@shirazu.ac.ir

مقدمه

آب یکی از مهم‌ترین عوامل محدود کننده‌ی کشاورزی به‌ویژه در دوره‌ی گرم و خشک تابستان می‌باشد (Erdem *et al*., 2006). کمبود آب و کاهش سریع آن به طور فـزاینده‌ای مهم‌ترین موضوع در بسیاری از نقاط جهان به‌ویژه در نواحی خشک و نیمه خشک دنیا محسوب می‌شود (Stoller & Wooley, 1995). بر اساس گزارش فائو (۲۰۱۰)، سطح زیر کشت آفتابگردان در جهان ۲۳۱۱۳۷۸۵ هکتار، با میانگین عملکرد دانه ۱۳۳۱/۷ کیلوگرم بر هکتار گزارش شده است و در ایران سطح زیر کشت این گیاه زراعی، ٦۷۰۰۰ هکتار با مقدار تولید دانه ۱۰۰۵ تن، میانگین عملکرد دانه ۷٤۰/۳ کیلوگرم در هکتار می‌باشد. آفتابگردان در بین دانه‌های روغنی از نظر میزان تولید محصول بعداز سویا، کلزا و پنبه به عنوان چهارمین منبع تولید روغن خوراکی که در بسیاری از نقاط جهان کشت می‌شود به حساب می‌آید (Maalek, 2010؛ Putt, 1977). این گیاه با توجه به کیفیت مطلوب روغن و همچنین واکنش بسیار مطلوب در برابر تنش خشکی از جایگاه ویژه‌ای در تناوب زراعی برخوردار است. روغن آن به دلیل داشتن اسید جرب غیر اشباع فراوان و همچنین فقدان کلسترول از کیفیت بالایی برخوردار است (Nezami *et al.*, 2008) پتانسیل عملکرد دانه آفتابگردان به بیش از ٦ تن در هکتار می‌رسد، که از آن حدود ۳ تن روغن قابل استحصال می‌باشد. آفتابگردان به دلیل داشتن سیستم ریشه‌ای گسترده و دارا بودن کرک‌های زبر و خشن در ساقه، برگ و دمبرگ تا حدودی در برابر خشکی متحمل است. با این حال، محدودیت آب در دوره رشد اصلی و مرحله پر شدن دانه‌ها، عملکرد دانه را به طور قابل ملاحظه‌ای کاهش می‌دهد. آفتابگردان از جمله گیاهانی است که هم می‌تواند تنش ناشی از کم آبیاری را تحمل کند و هم اینکه قادر به تولید عملکرد بالا در شرایط آبیاری نرمال و بهینه می‌باشد (Kazemeini *et al*., 2009). یکی از حساس‌ترین مراحل رشد آفتابگردان نسبت به تنش خشکی، مرحله گلدهی و گرده افشانی می‌باشد. گزارش شده است که وجود تنش خشکی در این مرحله از رشد، عملکرد دانه را به شدت کاهش می‌دهد (Talha & Osman, 1975; Sinonit, 1997; Rawson & Turner, 1982; Göksoy *et al*., 2004). اعمال تیمار تنش آبی در مراحل ساقه رفتن و گلدهی آفتابگردان و کاهش میزان آب تا ۷۵٪ ظرفیت مزرعه و اعمال آن در مرحله گلدهی تاثیر معنی‌داری بر کاهش عملکرد دانه آفتابگردان در مقایسه با تیمار آبیاری نرمال نداشته است. اما اعمال زودتر تنش آبی با هر سطحی از تنش (۵۰٪ و ۷۵٪ ظرفیت مزرعه‌ای) و حتی تاخیر در زمان اعمال تنش همراه با افزایش شدت آن (۵۰٪ ظرفیت مزرعه‌ای) عملکرد دانه را به طور معنی‌داری کاهش می‌دهد (Kazemeini *et al*., 2009).

علف‌های‌هرز از مهم‌ترین عوامل کاهش دهنده عملکرد گیاهان زراعی می‌باشند (Zand *et al*., 2004) که تداخل آنها با گیاه زراعی به‌طور شدیدی باعث کاهش رشد، عملکرد و کیفیت گیاه زراعی می‌شود (Zimdahl, 1980). آفتابگردان در حالت کلی در بین گیاهان زراعی قدرت رقابت خوبی با علف‌های‌هرز دارد، اما در اوایل دوران رشد، سرعت گسترش محدودی داشته و قابلیت رقابت کمی با علف‌های‌هرز دارد. از اینرو باید در برابر علف‌های‌هرز به طور کامل حمایت گردد. مقدار کاهش عملکرد آفتابگردان ناشی ازعلف‌های‌هرز، متغیر بوده و به‌طور مستقیم به گونه و تراکم علف‌هرز و گیاه زراعی، زمان ظهور علف‌هرز و آفتابگردان، اقلیم منطقه و ... وابسته است.

علف‌های‌هرز، به‌ویژه علف‌های‌هرز پهن برگ می‌توانند باعث کاهش قابل توجهی در عملکرد آفتابگردان گردند (Blackshaw, 1993; Breccia *et al*., 2011). تاج خروس ریشه قرمز گونه‌ای از علف‌های‌هرز پهن برگ با توان رقابتی بالا است که این امر موجب گردیده تا ارزیابی تاثیر منفی تداخل گونه‌های مختلف آن بر روی عملکرد گیاهان زراعی تابستانه مورد توجه محققین علم علف‌هرز واقع شود (Carruthers *et al*., 2000). وانگسل و رِنر

(Vangessel, & Renner, 1990) نتیجه گرفتند که وجود یک بوته تاج خروس ریشه قرمز در هر متر از ردیف کاشت سیب زمینی، سبب کاهش عملکرد بین ۳٤-۲۲ درصد می‌شود. با افزایش تراکم تاج خروس به ٤ بوتـه در هر متر ردیف، عملکرد ٤۰٪ کاهش می‌یابد. یکی از مهم‌ترین خسارت علف‌های‌هرز، رقابت برای منابع محدود (آب، نور، عناصر غذایی، دی‌اکسید کربن و ...) می‌باشد (Carruthers *et al*., 2000; Karam *et al*., 2003; Vangessel & Renner, 1990). کاظمینی و همکاران (Kazemeini *et al*., 2010) در مطالعه‌ای که درباره‌ی تاثیر تنش خشکی و تراکم‌های مختلف تاج خروس ریشه قرمز در گلرنگ انجام دادند، دریافتند که در هر سطح تنش خشکی با افزایش تراکم علف‌هرز تاج خروس، کارایی مصرف آب گلرنگ کاهش می‌یابد.

در شرایط کم آبیاری و محیط‌های خشک و نیمه خشک، علف‌های‌هرز قادرند در شرایط موجود به ویژگی‌های اکوفیزیولوژیک خود از منابع آب موجود به شکل موثرتری نسبت به گیاهان زراعی استفاده کنند. به همین دلیل فراهم نمودن تمهیدات لازم برای مبارزه با علف‌های‌هرز در شراط کم آبیاری از ضرورت‌های لازم به منظور حصول عملکرد بهینه در شرایط فوق می‌باشد (Senjani *et al*., 2009). مطالعه حاضر با هدف بررسی اثر تنش کم آبی وطول دوره تداخل علف‌هرز تاج خروس ریشه قرمز بر عملکرد و خصوصیات زراعی آفتابگردان انجام شد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در دو سال زراعی ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز واقع در منطقه باجگاه در فاصله ۱٦ کیلومتری شمال شرقی شیراز (طول جغرافیایی °۵۲ ´٤٦ شرقی و عرض جغرافیایی °۲۹ ´۵۰ شمالـی و ارتفاع از سطح دریـا ۱۱۸۰ متـر) انجام شد. برخی از ویژگی‌های خاک مزرعه در جدول ۱ ارایه شده است.

به منظور بررسی اثر تنش کم آبی و رقابت تاج خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus* L.) بر رشد و عملکرد آفتابگردان (*Helianthus annuus* L.)، آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. فاکتور اصلی شامل تیمار آبیاری در سه سطح: WD1=آبیاری‌کامل، WD2=آبیاری در حد ۷۵ درصد ظرفیت مزرعه و WD_3 = آبیاری در حد ۵۰ درصد ظرفیت مزرعه و فاکتور فرعی شامل طول دوره تداخل علف‌هرز تاج خروس در دو گروه به ترتیب: رقابت (حضور علف‌هرز) تا مرحله‌ی ۸ برگی، ۱۲ برگی، ظهور طبق، گلدهی و رسیدگی (تداخل تمام فصل) آفتابگردان و گروه دوم، کنترل (عدم حضور) تاج خروس تا مراحل فوق می‌باشد.

کاشت آفتابگردان رقم تکنی، تهیه شده از شرکت سینجتا که رقمی است هیبرید با برگ فراوان و ارتفاع متوسط و از نظر رسیدگی زودرس بود در هر دو سال به صورت تابستانه در ۲۲ خرداد سال ۱۳۸۹ و ١٤ خرداد سال ۱۳۹۰ در کرت‌هایی به ابعاد ۳ × ٤ متر انجام شد. هر کرت فرعی شامل ٤ ردیف با فاصله ٦۰ سانتی‌متر از یکدیگر و فاصله گیاهان روی ردیف ۱۵ سانتی‌متربود. کود نیتروژن از منبع اوره در دو نوبت، ۱/۲ در زمان کاشت و مابقی ۲۵ روز بعد از کاشت آفتابگردان بر اساس ۲۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار به هر کرت داده شد. زمین مورد استفاده آلودگی زیادی به علف‌هرز تاج خروس داشت و در عین حال جهت حصول اطمینان بیشتر از سبز شدن تاج خروس عمل بذر پاشی نیز در کرت‌ها صورت گرفت و کنترل سایر علف‌های‌هرز و همچنین در کرت‌های بدون علف‌هرز به صورت وجین دستی صورت گرفت. در ضمن تعداد بوته‌های تاج خروس سبز شده در هر کرت را مورد شمارش قرار دادیم و برای رساندن تمام کرت‌ها به تراکم ثابت (۵±۹۰ بوته در ۱۲متر مربع) تاج خروس، تعدادی از بوته‌های اضافی موجود در هر کرت را به صورت دستی وجین گردید.

جدول ۱- برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش

Table1- Some physical and chemical soil characteristics of the field

Soil texture	Organic matter (%)	pH	Electrical conductivity (ds m^{-1})	Total nitrogen (%)	Potassium (mg kg^{-1})	Phosphorus (mg kg^{-1})
Clay Loam	2.85	7.8	0.97	0.061	570	28

تعیین میزان آب آبیاری بر اساس مقادیر ظرفیت مزرعه‌ای از طریق روش وزنی با نمونه گیری از اعماق ۳۰-۰ و ٦۰-۳۰ و ۹۰-٦۰ سانتیمترصورت گرفت. و با استفاده از معادله زیر (Micheal & Ojha, 1987) مقدار آب مصرفی برای هر کرت به صورت جداگانه، با استفاده از فرمول زیر مشخص شد.

$$dn = \frac{(FC - \theta m) \times \rho b \times D}{100} \qquad (۱)$$

که در این معادله dn: ارتفاع آب مورد نیاز برای آبیاری، FC: ظرفیت مزرعه خاک محل مورد آزمایش بر حسب درصد وزنی، θm: رطوبت وزنی خاک، ρb: چگالی ظاهری خاک و D: عمق نمونه برداری از خاک بود. حجم آب مورد نیاز در هر بار آبیاری از ضرب ارتفاع آب (dn) در مساحت هر کرت تعیین شد. شایان ذکر است که چگالی ظاهری و ظرفیت مزرعه خاک محل آزمایش به ترتیب ۱/٤۳ و ۰/۳۳ بود. زمان شروع اعمال تیمار آبیاری در مرحله ۸ برگی بود. ضمنا مقدار آب خالص در حالت آبیاری کامل در حد نیاز آبی گیاه و حدود ٥٦۸۰ متر مکعب در هکتار بود.

هنگامی که پشت طبق در ۹۰ درصد بوته‌ها به رنگ زرد مایل به قهوه‌ای درآمد با در نظر گرفتن اثر حاشیه‌ای از مساحتی به وسعت ۱ متر مربع برداشت نهایی صورت گرفت و از هر کرت فرعی تعداد ۱۰ بوته بطور تصادفی برداشت و صفاتی نظیر ارتفاع بوته، تعداد دانه، وزن هزار دانه، عملکرد دانه و درصد روغن اندازه گیری شدند. برای اندازه گیری روغن از روش سوکسله استفاده شد. از هر کرت فرعی از مساحتی به وسعت ۱ مترمربع بوته‌های تاج خروس را برداشت و پارامترهای ارتفاع و وزن خشک اندازه گیری شدند.

برای بررسی همگنی واریانس خطاها از آزمون بارتلت[1] استفاده شد و به دلیل معنی‌داری واریانس خطا، داده‌های دو سال به صورت جدا تجزیه شدند (جدول۲). تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها و مقایسه‌ی میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح ۵ درصد انجام شد. به منظور انجام آزمون نرمالیتی، همگنی واریانس خطا و تجزیه واریانس و همچنین مقایسه میانگین‌ها از نرم‌افزار SAS 9.1 استفاده شد. برای رسم نمودارها نیز از نرم‌افزار Microsoft Excel استفاده شد.

نتایج و بحث

ارتفاع نهایی بوته

در هر دو سال با افزایش شدت تنش، ارتفاع نهایی بوته آفتابگردان کاهش یافت. میزان این کاهش در تیمار ۵۰ درصد در مقایسه با تیمار ۱۰۰ درصد، در سال اول و دوم به ترتیب ۱٤ و ۳ درصد بود (شکل ۱). کاهش ارتفاع گیاه با افزایش شدت تنش کم آبی را می‌توان به اختلال در فتوسنتز به واسطه کمبود رطوبت خاک و کاهش تولید مواد فتوسنتزی برای ارایه به بخش‌های در حال رشد گیاه و نهایتا عدم دستیابی گیاه به پتانسیل ژنتیکی از نظر ارتفاع نسبت داد (Steduto *et al*., 2000; Souzu *et al.,* 2004). نتایج حاصل از این پژوهش با نتایج دیگر محققان مطابقت دارد (Khalilvand Behroozyar *et al*., 2007; Kafi *et al*., 2004).

اثر طول دوره کنترل و تداخل علف‌های‌هرز بر ارتفاع نهایی آفتابگردان، در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). هر چه طول دوره تداخل تاج خروس با آفتابگردان بیشتر باشد، از ارتفاع نهایی گیاه زراعی کاسته می‌شود. با افزایش طول

[1] Bartlett

جدول ۲- تجزیه‌ی واریانس برای صفات اندازه‌گیری شده گیاه آفتابگردان در تیمارهای مختلف کم آبیاری و علف‌هرز در سال اول

Table 2- Analysis variance for measured traits of sunflower in treatments of water deficit and weed in the first year

		First year					Second year				
Variable Source	**Degree of Freedom**	**Height**	**Seed Number**	**1000-Grain Weight**	**Oil Percentage**	**Seed Yield**	**Height**	**Seed Number**	**1000-Grain weight**	**Oil Percentage**	**Seed Yield**
Repeat	2	109.45^{**}	10950.878^{**}	3.270^{**}	0.0010^{ns}	0.161^{**}	1485.87^{*}	185660.87^{ns}	155.78^{**}	0.00056^{**}	2.035
Deficit Irrigation (A)	2	2033.88^{*}	412202.411^{**}	124.23^{*}	0.0018^{ns}	3.995^{**}	1760.63^{ns}	256227.36^{ns}	362.58^{*}	0.0042^{*}	9.94^{*}
Error	4	151.43	13750.561	11.53	0.0025	0.056	1208.43	193833.16	20.58	0.000816	0.5853
Weed (B)	9	194.74^{*}	165554.648^{ns}	186.34^{**}	0.0011^{ns}	1.777^{**}	214.27^{*}	80871.45^{*}	159.85^{ns}	0.00070^{ns}	0.4945^{**}
Interaction (AB)	18	122.40^{ns}	36656.522^{ns}	54.36^{ns}	0.0016^{ns}	0.244^{ns}	85.58^{ns}	40666.02^{ns}	51.12^{ns}	0.00185^{ns}	0.4068^{ns}
Total Error	89	118.27	29450.642	38.69	0.00084	0.2251	136.82	136.82	83.48	0.00103	0.3792
CV	-	7.72	15.78	15.38	14.07	18.66	7.96	9.79	15.17	15.391	14.97

ns, * and ** respectively, no significant differences and differences at levels of 1 and 5 percent possibility

دوره تداخل علف‌هرز تا مرحله رسیدگی کامل، ارتفاع بوته در مقایسه با تیمار شاهد (بدون علف‌هرز در تمام فصل رشد) در سال اول و دوم به ترتیب به میزان ۱۰/۳و ۱۵/٤درصد کاهش یافت (شکل ٦). استراهان و همکاران (Strahan *et al*., 2000) نیز در بررسی تداخل علف‌های‌هرز با ذرت بیان داشتند که حضور علف‌های‌هرز باعث کاهش معنی‌داری در ارتفاع ذرت گردید. کارتاکراناتو سوانتون (Carthacratant & Swanton., 2004) گزارش نمودند که ارتفاع گیاه ذرت در شرایط عدم حضور علف‌های‌هرز افزایش یافت.

تعداد دانه در طبق

نتایج مقایسه میانگین‌ها در هر دو سال نشان داد که بیشینه و کمینه تعداد دانه در طبق به ترتیب در تیمار آبیاری نرمال و آبیاری در ۵۰ درصد ظرفیت مزرعه بدست آمد (شکل ۲). خرمی (Khorami, 2004) در مطالعه‌ای بر روی آفتابگردان گزارش نمود که محدودیت آب منجر به کاهش تعداد گلچه‌های بارور و به دنبال آن کاهش تعداد دانه‌های پر در طبق شده و در نهایت موجب افت عملکرد می‌شود.

با افزایش طول دوره تداخل علف‌هرز، تعداد دانه کاهش یافت که این کاهش در سال اول با تداخل علف‌هرز از مرحله ۱۲ برگی تا ظهور طبق معنی‌دار بود (شکل ۷). با افزایش طول دوره کنترل علف‌هرز، به تدریج تعداد دانه در طبق افزایش یافت. در سال دوم اختلاف معنی‌داری در تعداد دانه در طبق بین تیمار بدون علف‌هرز در تمام طول فصل رشد و سایر تیمارها مشاهده شد. تعداد دانه در طبق در تیمار تداخل علف‌هرز در مقایسه با تیمار بدون علف‌هرز در سال اول و دوم به ترتیب به میزان ۲۹/٤ و ۱٤/۷درصد کاهش یافت (شکل ۷). دلیل اصلی کاهش تعداد دانه در طبق در تیمارهای تداخل علف‌هرز در مقایسه با تیمارهای کنترل، استقرار طولانی‌تر و تثبیت بیشتر علف‌های‌هرز در مزرعه و در نتیجه تشدید رقابت با آفتابگردان بر سر منابع رشد به‌ویژه در دوران پر شدن دانه است. این امر سبب عقیم ماندن تعدادی از دانه‌ها در ابتدای تکامل و در نتیجه کاهش تعداد دانه در طبق شد.

وزن هزار دانه

با اعمال تیمار کم آبیاری تا سطح ۷۵ و ۵۰ درصد ظرفیت مزرعه، وزن هزار دانه نسبت به آبیاری نرمال در سال اول به ترتیب به میزان ٦/۵ و ۱۲/۰٤ درصد و در سال دوم به میزان ٤/۸ و ۷/۷ درصد به طور معنی‌داری کاهش یافت (شکل ۳). در آزمایش‌های دانشیان و جنوبی (Daneshian & Jonoubi, 2008) اعمال تنش کم آبی سبب کاهش دوره‌ی رشد، صفات مورفولوژیک، عملکرد و اجزای هیبرید آفتابگردان شد. که با یافت Gholinezhad *et al*., 2009 مطابقت دارد.

با افزایش طول دوره کنترل علف‌هرز، وزن هزار دانه افزایش یافت. در بین تیمارهای رقابت، در سال اول از مرحله‌ی ظهور طبق به بعد اختلاف معنی‌داری در وزن هزار دانه مشاهده نشد. تداخل علف‌هرز در تمام فصل رشد در مقایسه با تیمار بدون علف‌هرز به ترتیب در سال اول و دوم باعث کاهش وزن هزار دانه به میزان ۲۸/۹ و ۱۸/۲ درصد شد (شکل ۸). نتایج تحقیقات قلی پور و همکاران (Gholipour *et al*., 2009) نشان داد که بیشترین کاهش در وزن صد دانه مربوط به تیمار تداخل کامل علف‌هرز در طول دوره رشد و برابر ۲۲/٦ درصد در مقایسه با شاهد بدون علف‌هرز بود. حمزه‌ای و همکاران (Hamzeei *et al*., 2005) در تحقیقات خود در سه رقم کلزای پاییزه دریافتند که کاهش وزن دانه بر اثر افزایش طول دوره تداخل علف‌های‌هرز مربوط به پایین‌تر بودن سرعت تجمع مواد در دانه و کوتاه‌تر شدن طول دوره موثر پر شدن دانه بوده است. بلک شاو (Blackshaw, 2005) نشان داد که تداخل تربچه وحشی با کلزا، روی وزن هزار دانه کلزا تاثیر معنی‌داری نداشته است.

درصد روغن

بیشینه (٤۲درصد) و کمینه (۳۳/۵ درصد) درصد روغن دانه آفتابگردان به ترتیب در تیمار آبیاری نرمال و ۵۰ درصد ظرفیت مزرعه بدست آمد (شکل ٤). با افزایش شدت تنش آبی درصد روغن دانه کاهش یافت، به عبارتی به نظر می‌رسدکه درشرایط آبیاری نرمال زمان بیشتری جهت پر شدن

دانه وجود دارد که خود می‌تواند باعث افزایش درصد روغن شود. در این پژوهش، کم آبیاری درصد روغن را بسیار بیشتر از وزن دانه‌ها تحت تاثیر قرار داد و درصد روغن باشدت بیشتری کاهش یافت و این بدین معناست که اثر تنش بیشتر روی درصد روغن متمرکز بوده در حالی که مغز دانه را که محل تجمع روغن است را کمتر تحت تاثیر قرار داده است. این نتیجه با نتایج خلیلوند (Khalilvand, 2006) مطابقت دارد. تحقیقات بعدی نشان داده است که اعمال تنش کم آبی در مرحله‌ی پر شدن دانه باعث کاهش درصد روغن می‌شود (Angadi & Entz, 2002; Haramoto & Gallanth, 2005, Razi & Asad, 1998;Vangessel & Renner, 1990). با وجودی که تنش کم آبی در مراحل رشد رویشی، گلدهی و پر شدن دانه موجب کاهش درصد روغن در گیاه آفتابگردان می‌شود (Alyari & Shekari, 2000)، ولی به نظر می‌رسد که آفتابگردان در شرایط مساعد محیطی توانایی بالایی در تولید روغن دارد و در شرایط سخت محیطی هم این پتانسیل را تا حدودی حفظ می‌کند. علت را می‌توان چنین بیان کرد که در ابتدا کربوهیدرات‌ها تجمع می‌یابند و سپس این ماده به روغن و پروتئین و یا هر ماده دیگر تبدیل می‌شود؛ پس هر چه طول این مدت در دانه بیشتر باشد درصد روغن نیز بالاتر خواهد بود (Santonoceto *et al*., 2002). اشرفی و رزمجو (Ashrafi & Razmjoo., 2010) با اعمال سه رژیم آبیاری (۶۰، ۷۵ و ۹۰ درصد تخلیه آب از خاک) نشان دادند که تحت تنش خشکی محتوای روغن ۱۳ درصد کاهش یافت.

با افزایش طول دوره کنترل علف‌هرز، درصد روغن بذر افزایش یافت (شکل ۹). نوسانات زیادی در میزان روغن دانه مشاهده شد و در کل با افزایش طول دوره کنترل تاج خروس، میزان روغن دانه افزایش یافت و این روند از مرحله گلدهی به بعد قابل توجه بود. تداخل علف‌هرز در تمام طول فصل رشد در مقایسه با کنترل تمام فصل تاج‌خروس، باعث کاهش درصد روغن به میزان ۲۶/۸درصد شد (شکل ۹). عدم تاثیرپذیری درصد روغن دانه از شرایط علف‌هرزی توسط میری و غدیری (Miri & Ghadiri, 2006) نیز گزارش گردید.

عملکرد دانه

بیشترین عملکرد دانه (۲/۳ تن در هکتار در سال اول و ۲ تن در هکتار در سال دوم) از تیمار آبیاری نرمال بدست آمد که با سطوح ۷۵ و ۵۰ درصد ظرفیت مزرعه اختلاف معنی‌داری نشان داد (شکل۵). به‌طور کلی اعمال تنش کم‌آبی از طریق آبیاری در سطح ۷۵ و ۵۰ درصد ظرفیت مزرعه، عملکرد دانه را به میزان ۱۲/٤ و ۲٤/٤ درصد در سال اول و ۸ و ۱۲/۵ درصد در سال دوم کاهش داد که این کاهش در هر دو سال معنی‌دار بود. آنگادی و اینتز (Angadi & Entz, 2002) نیز در مطالعه‌ای کاهش عملکرد آفتابگردان را در واکنش به تنش خشکی گزارش کردند. کاظمینی و همکاران (Kazemeini *et al.,* 2009) دریافتند که سطوح مختلف کم آبیاری نسبت به آبیاری نرمال، باعث کاهش معنی‌دار عملکرد دانه، تعداد دانه در طبق و عملکرد روغن در آفتابگردان می‌شوند و نیز بیان نمودند که حساس‌ترین مرحله رشدی آفتابگردان نسبت به کم آبیاری، مرحله گلدهی می‌باشد.

با افزایش طول دوره تداخل علف‌هرز، عملکرد دانه آفتابگردان کاهش یافت که این کاهش در سال اول از مرحله ۱۲ برگی به مرحله ظهور طبق معنی‌دار بود (شکل ۱۰). حداکثر عملکرد دانه در تیمارکنترل علف‌هرز در تمام طول دوره رشد بدست آمد که به‌طورمعنی‌داری با سایر مراحل رشد اختلاف نشان داد. افزایش طول دوره کنترل علف‌هرز از ۸ برگی به ۱۲ و از ۱۲ برگی به مرحله گلدهی عملکرد دانه را بطور معنی‌داری به ترتیب به میزان ۱۵/۷ و ۱٤درصد در سال اول و ۱۰ و ۱۹/۵ درصد در سال دوم افزایش داد (شکل ۱۰) زیرا به همان اندازه از شدت رقابت بین گیاه زراعی و علف‌هرز کاسته می‌شود، میزان کاهش عملکرد دانه در تیمارهای با علف‌هرز در مرحله ظهور طبق کمتر از مرحله گلدهی بود (شکل ۹). در مطالعه‌ای به ازای هر ۱۰ درصد افزایش وزن ماده خشک علف‌های‌هرز یک‌ساله در مزرعه

آفتابگردان، عملکرد دانه ۱۲ درصد کاهش یافت (Daneshian, 2007). کاهش عملکرد دانه در تیمارهای تداخل علف‌هرز با کاهش اجزای عملکرد دانه (تعداد دانه در طبق و وزن هزار دانه) همخوانی دارد به گونه‌ای که تداخل علف‌هرز از مرحله ۱۲ برگی تا مرحله ظهور طبق به طور معنی‌داری عملکرد و اجزای عملکرد را کاهش داد.یکی از دلایل بالا بودن قدرت رقابت تاج خروس‌هایی که در اوایل فصل رشد ظاهر می‌شوند، افزایش سریع ارتفاع می‌باشد که از ابزارهای قدرتمند علف‌های‌هرز بر گیاهان زراعی می‌باشد. تحقیقات نشان داد که نسبت ارتفاع گیاه زراعی و علف‌هرز عامل تعیین کننده رقابت در علف‌های‌هرز تابستانه می‌باشد (Angadi & Entz, 2009).

ارتفاع تاج خروس

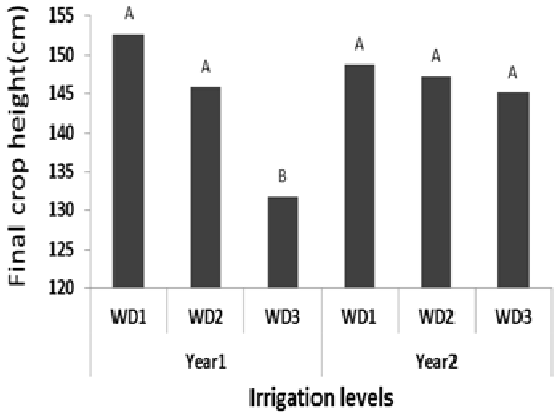
با کاهش میزان آب آبیاری و کاهش آن تا ۵۰ درصد ظرفیت مزرعه، ارتفاع بوته تاج خروس به طور معنی‌داری به میزان ۱٦درصد در سال اول و ۳۱ درصد در سال دوم کاهش یافت (شکل ۱۱). در این پژوهش نشان داده شد که کمبود رطوبت خاک، مانع از رشد و توسعه سلول‌های تاج خروس شده و در نتیجه با افزایش شدت تنش، ارتفاع آن کاهش یافت. نتایج مقایسه میانگین‌های مربوط به گیاه زراعی و علف‌هرز نشان دادکه تاثیر تنش آبی بر کاهش ارتفاع نهایی تاج خروس نسبت به گیاه زراعی بیشتر بود.

اثر تداخل تاج خروس در اوایل فصل رشد بر ارتفاع بوته تاج خروس در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود. با طولانی‌تر شدن دوره تداخل، ارتفاع تاج خروس روندی افزایشی از خود نشان داد (شکل ۱۲). بلک شاو (Blackshaw, 1993) نیز در تحقیقات خود دریافت که رقابت علف‌هرز خردل وحشی با کلزا، به دلیل بالاتر بودن توانایی رقابتی خردل وحشی نسبت به کلزا باعث کاهش ارتفاع کلزا گردید.

وزن خشک تاج خروس

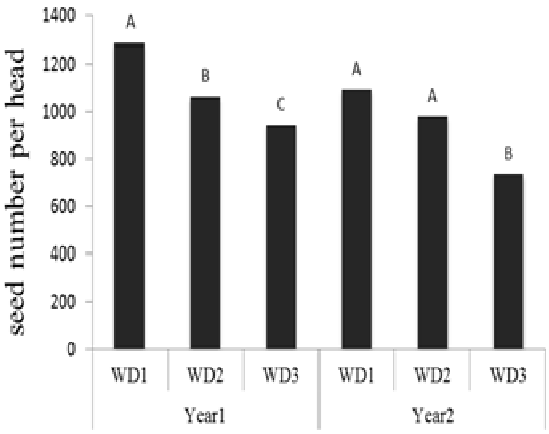
با افزایش شدت تنش خشکی، وزن خشک تاج خروس کاهش یافت. میزان کاهش وزن خشک تاج خروس در تیمار ۵۰ درصد نسبت به تیمار آبیاری نرمال، ۱۳/۲ درصد بود (شکل ۱۳). کاظمینی و همکاران (Kazemeini *et al.*, 2010) دریافتند که با اعمال سه تیمار آبیاری ۱۰۰، ۷۵ و ۵۰ درصد ظرفیت مزرعه مقدار بیوماس تاج خروس به طور معنی‌داری کاهش یافت. کاهش بیوماس تاج خروس در این پژوهش می‌تواند به دلیل کاهش ارتفاع این گیاه با افزایش شدت تنش باشد. رابطه مثبت و فزاینده‌ای بین وزن خشک علف‌هرز با افزایش تعداد روزهای تداخل آفتابگردان و تاج خروس مشاهده شد. با افزایش دوره تداخل، ارتفاع تاج خروس نیز افزایش یافت. نتایج نشان داد که در پایان دوره‌های تداخل تا مرحله ۸ برگی، ۱۲ برگی، ظهور طبق، گلدهی و رسیدگی (رقابت در تمام طول فصل رشد آفتابگردان) وزن خشک تاج خروس به ترتیب ۲۵/۳، ۳۵/۰٤، ٦۷/۳، ۱۰۸/۱ و ۱۳۸/۵ گرم در سال اول و در سال دوم به ترتیب ۲٦/٤، ۳۳/۱، ۷۹/۲، ۱۲۰/۳ و ۱٤۲/۲ گرم بود (شکل ۱٤).

نتایج نشان داد که میزان افزایش وزن خشک تاج خروس در ابتدای دوره تداخل، اندکی بیشتر از دوره‌های انتهایی بود که دلیل آن می‌تواند مربوط به استفاده بهتر علف‌هرز از منابع غذایی و نور باشد. ولی با پیشرفت فصل رشد، آهنگ افزایش وزن خشک کندتر شده که احتمالا به دلیل افزایش رقابت درون گونه‌ای و بین گونه‌ای بوده است. چعب و همکاران (Chaab *et al.*, 2006) بیان داشتند که با طولانی‌تر شدن دوره تداخل علف‌های‌هرز با ذرت از ابتدای فصل، تعداد و وزن خشک علف‌های‌هرز روند کاهشی از خود نشان دادند. به‌طوری که بیشترین رویش علف‌های‌هرز در ابتدای فصل و کمترین آنها در انتهای فصل مشاهده شد. بنابراین با توجه به اینکه با افزایش طول دوره‌های تداخل، وزن خشک علف‌های‌هرز حتی با روند کندتر، افزایش می‌یابد، بدیهی است که وزن خشک گیاه زراعی هم کاهش یابد.نتایج نشان داد که وزن خشک تاج خروس در مقایسه با گیاه زراعی، بیشتر تحت تاثیر کم آبیاری قرار گرفت به طوری که با افزایش شدت کم آبیاری از ۱۰۰ به ۵۰ درصد ظرفیت مزرعه، وزن خشک تاج خروس به‌طور معنی‌داری به میزان ۱۳/۲ درصد کاهش یافت.



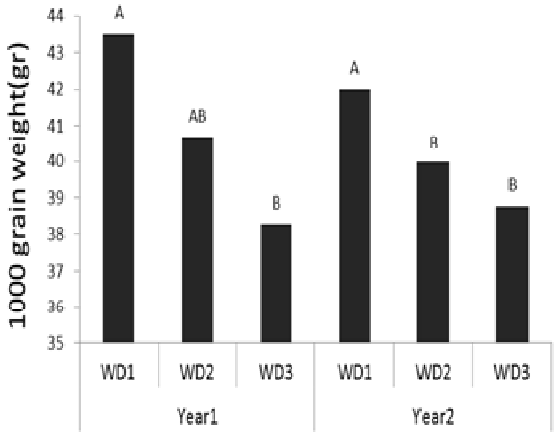
شکل ١- اثرکم آبیاری بر ارتفاع نهایی بوته آفتابگردان

Figure 1- Effect of water deficit on sunflower final height



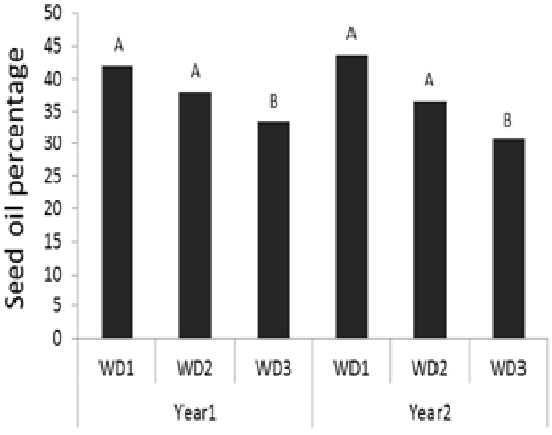
شکل ٢- اثر کم آبیاری بر تعداد دانه در طبق آفتابگردان

Figure 2- Effect of water deficit on sunflower seed number per head



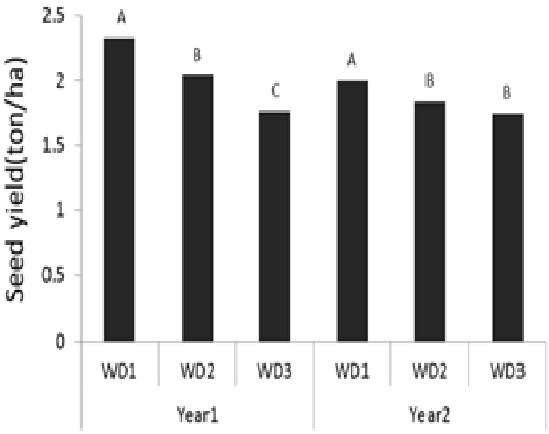
شکل ٣- اثر کم آبیاری بر وزن هزار دانه آفتابگردان

Figure 3- Effect of water deficit on sunflower 1000-grain weight



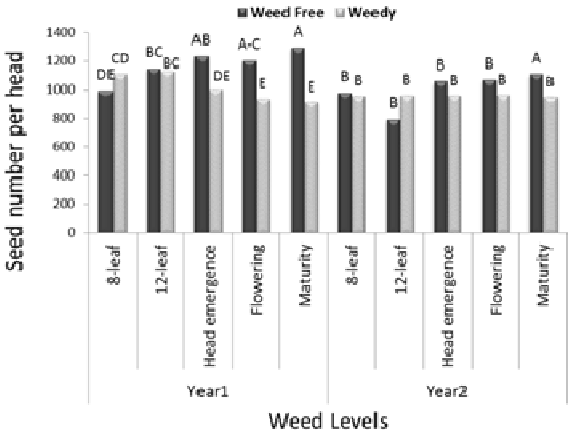
شکل ٤- اثر کم آبیاری بر درصد روغن دانه آفتابگردان

Figure 4-Effect of water deficit on sunflower seed oil percentage



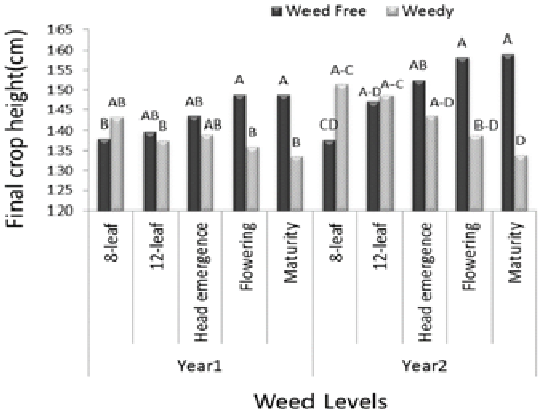
شکل ٥- اثرکم آبیاری بر عملکرد دانه آفتابگردان

Figure 5- Effect of water deficit on sunflower seed yield



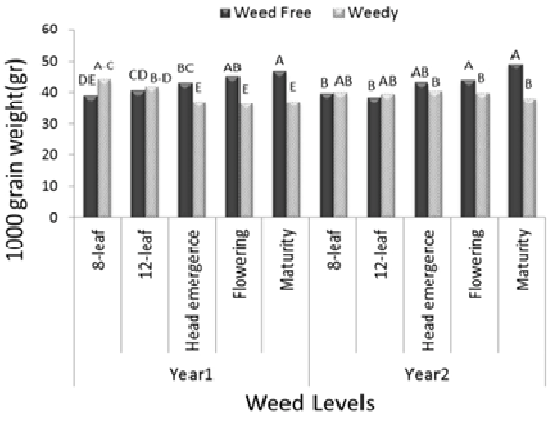
شکل ۷- اثر علف‌هرز بر تعداد دانه در طبق آفتابگردان

Figure 7- Effect of weed on sunflower grain number per head



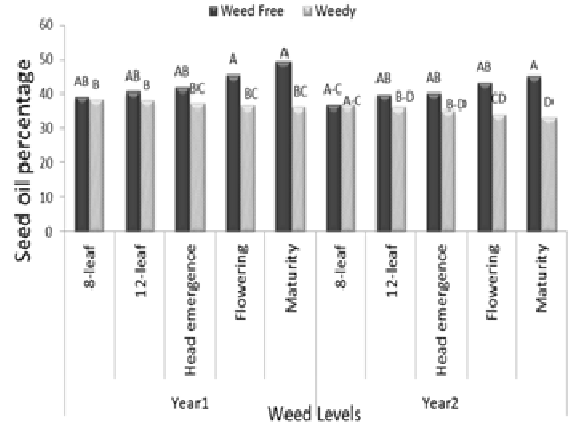
شکل ٦- اثر علف‌هرز بر ارتفاع نهایی بوته آفتابگردان

Figure 6- Effect of weed on sunflower final height



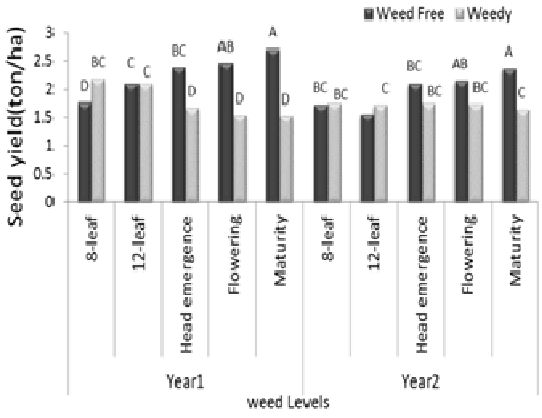
شکل ۸- اثر علف‌هرز بر وزن هزار دانه آفتابگردان

Figure 8- Effect of weed on sunflower grain weight



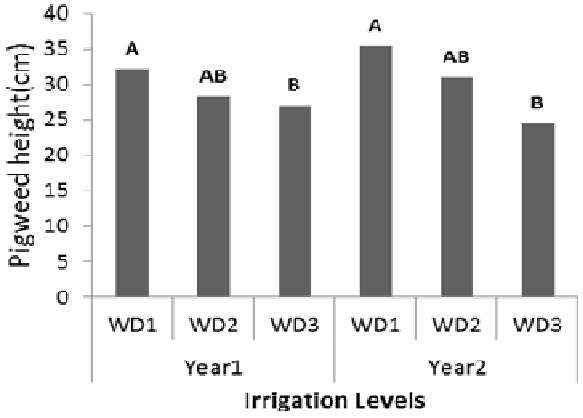
شکل ۹- اثر علف‌هرز بر درصد روغن دانه آفتابگردان

Figure 9- Effect of weed on sunflower seed oil percentage



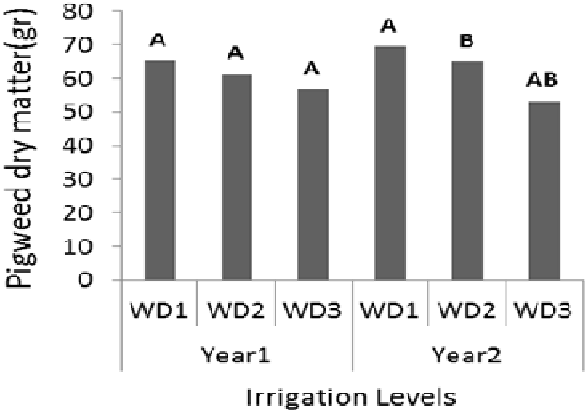
شکل ۱۰- اثر علف‌هرز بر عملکرد دانه آفتابگردان

Figure 10- Effect of weed on sunflower grain yield



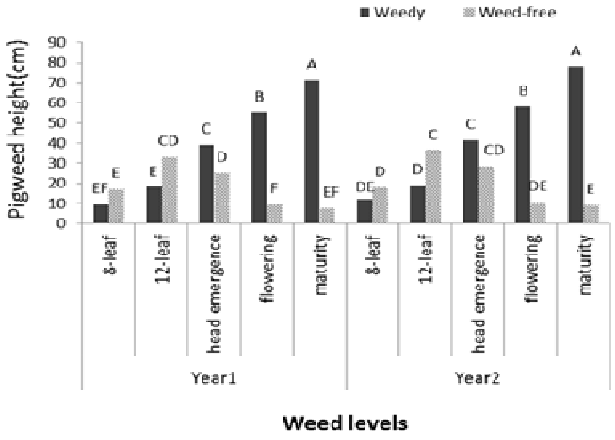
شکل ۱۱- اثر کم آبیاری بر ارتفاع تاج خروس

Figure 11- Effect of water deficit on pigweed height



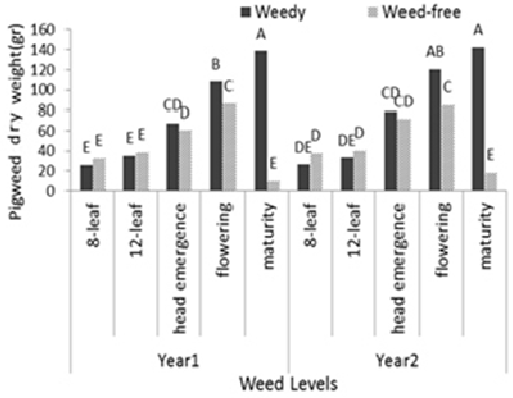
شکل ۱۲- اثر کم آبیاری بر وزن خشک تاج خروس

Figure 12-Effect of water deficit on pigweed dry weight



شکل ۱۳- اثر تداخل علف‌هرز در مراحل مختلف رشد آفتابگردان بر ارتفاع تاج خروس

Figure 13- Effect of weed interference at sunflower growth stages on pigweed height



شکل ١٤- اثر تداخل علف‌هرز در مراحل مختلف رشد آفتابگردان بر وزن خشک تاج خروس

Figure 14- Effect of weed interference at sunflower growth stages on pigweed dry weight

نتیجه گیری کلی

به طور کلی، آبیاری نرمال، دامنه تحمل گیاه زراعی را نسبت به حضور تاج خروس افزایش داد. با افزایش طول دوره رقابت گیاه زراعی با تاج خروس عملکرد دانه آفتابگردان کاهش یافت و حداکثر خسارت ناشی از حضور علف‌هرز در تیمار مرحله رسیدگی کامل بدست آمد. هر چند تنش آبی باعث کاهش ماده خشک تولیدی در هر دو گیاه آفتابگردان و تاج خروس شد ولی نتایج نشان داد که تاثیر تنش خشکی بیشتر بر روی علف‌هرز بوده است. از طرفی اعمال تنش آبی در سطوح ۷۵ و ۵۰ درصد ظرفیت مزرعه، طول دوره تداخل تاج خروس را افزایش داد.

منابع

Angadi, S. V. and Entz, M. H. 2002. Root system and water use patterns of different height sunflower cultivars. Agron, Univ. 94: 136-145.

Ashrafi, E. and Razmjoo, K. 2010**.** Effect of irrigation regimes on oil content and composition of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) cultivars. Am. Oil Chem. Soc. J. 87:499–506.

Alyari, H. and Shekari, F. 2000.Oilseeds.Amidi Press, Tabriz. 162Pp. [In Persian with English summary].

Blackshaw, R. E. 1993**.** Safflower (*Carhtamus tincotrius* L.) density and row spacing on competition with green foxtail(*Setaria viridis*). Weed Sci. 41:403 - 408.

Blackshaw, R. E. 2005. Nitrogen fertilizer, manure and compost effects on weed growth and competition with spring wheat. Agron. J. 97: 1612-1621.

Breccia, G., Vega, T., Nestare, G. Mayor, M. L., Zorzoli, R. and Picardi, L. 2011. Rapid test for detection of imidazolinone resistance in sunflower (*Helianthus annuus* L.). Plant Breed. 130: 109-113.

Carruthers, K. Pritiviraj, B. Q. Fe., Cloutier, D., Martin, R. C. and Smith, D. L. 2000. Intercropping corn with soybean, lupine and forages: yield component responses. Euro. J. Agron. 12: 103-115.

Carthacratant, R. J. and Swanton, C. J. 2004. Nitrogen and green foxtail (*Setaria viridis*) competition effects on corn growth and development. Weed Sci. 52: 1039-1049.

Chaab, A., Fathi, Gh., Siyadat. S.A., Zand. A., Gharineh, M. and Anaghcheh, Z. 2006. Effect of plant population on corn competition potential with weed in Khoozestan weather conditions. Abstracts of the 2thIranian Weed Science Congress, Mashhad, p. 472-476.

Daneshian, J. and Jonoubi, P.2008. Evaluation of sunflower new hybrids tolerance to water deficit stress. Proc. 5th International Crop Science Congress, Jejo, Korea, P: 187.

Erdem, T., Erdem, Y., Orta, A. H. and Okursoy, H. 2006. Use of crop water stress index for scheduling the irrigation of sunflower (*Helianthus annuus* L.). Turk. J. Agric. For. 30:11-20.

Gholinezhad. E., Aynaband, A., Hassanzadeh, A., Noormohamadi, G. and Bernousi, I. 2009. Study of the Effect of drought stress on yield, yield components and harvest index of sunflower hybrid Iroflor at different levels of nitrogen and plant population. Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj .37 (2): 85-94.

Gholipour, H., Mirshekari, B., Hosseinzadeh, A.H. and Hanifiyan, Sh. 2009. Critical period of weed control in sunflower farm. Intl J Agron Plant Breed. 5(17):75.82.

Göksoy, A. T., A. O. Demir, Z. M. Turan, and N. Dağüstü. 2004. Response of sunflower (*Heliantus annuus* L.) to full and limited irrigation at different growth stages. Field Crop Res. 87: 167-78.

Hamzeei, J., Mohammadi Nasab, A. D., Rahimzadeh Khooyi, F., Javanshir. A. and Moghadam, M. 2005. Effect of critical period of weed control on quantitative and qualitative yield in three winter rapeseed cultivars. J. Agric. Sci. Natur. Resour. Water and Soil Sci. 6:39-50.

Haramoto, E. R. and Gallandt, E. R. 2005. Brassica cover cropping: II. Effects on growth and interference of green bean (*Phaseolus vulgar*) and redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*). Weed Sci. 53:702-708.

Kafi, M., Jaafarnezhad, A. and Jami al Ahmadi, M. 2004. Wheat: Ecology, Physiology and Yield Estimation. (translation). Jahad Deneshgahi Mashhad Press. 478 PP.

Karam, F., Breid, J.Steohan, C. and Rouphael, Y. 2003. Evaporation, yield and water use efficiency of drip irrigated corn in the Bekaa Valley of Lebanon. Agric. Water Manage. 63: 125-137.

Kazemeini, S. A., Edalat, M. and Shekoofa, A. 2009. Interaction effects of deficit irrigation and row spacing on sunflower (*Helianthus annuus* L.) growth, seed yield and oil yield. African J. of Agric. 4: 1165-1170.

Kazemeini, S.A., Edalat, M., Mohazabieh, S. Z. and Hejazi, A. 2010. Effect of drought stress on water relations of safflower under different redroot pigweed densities. 15th EWRS symposium. European Weed Research Society. Kaposvar. P 168

Khalilvand, E. 2006. Effect of drought on two sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids yield and yield components in different densities. M.Sc. Thesis. IAU.Tabriz Branch. (In Persian with English summary).

Khalilvand Behroozyar, A., Parniya, M., Darbandi, S. and Alyari, H. 2007. Effect of water deficit on some morphological characteristics of two sunflower cultivars in different densities. Mod. Agriculture. Know. 8: 1-13.

Khorami, S. 2004. Investigating the effect of water deficit on grain filling, yield components and yield of three sunflower cultivars. M.Sc. Thesis. In Agronomy. Faculty of Agriculture, University of Tabriz.94Pp.

Maalek F.2010. Oil seeds and vegetable oil. Agricultural Extension and Education Publications. 586 Pp.

Micheal, A. M. and Ojaha, T. P. 1987. Principles Agricultural Engineering. Vol. II. New Delhi: Jain Brotjers Publisher.

Miri, H. and Ghadiri, H. 2006.Determination of the critical period of weed control in Safflower (*Carthamus tinctorius* L.). Iran. J. Weed Sci. 1:1-16.

Nezami, A., Khazaei, H. R., Boroumand Rezazadeh, Z., and Hossini, A. 2008. Effect of drought stress and defoliation on sunflower (*Helianthus annus* L) in controlled conditions. Desert 12: 99-104.

Putt, E. D. 1977. Early history of sunflower. p. 1-19 *In*: "A.A. Schneiter (ed.) sunflower technology and production.ASA, CSSA, and SSSA. Madison". Agronomy J. 87: 1142-128.

Rawson, H. M., and N. C. Turner. 1982. Recovery from water stress in five sunflower (*Helianthus annus* L.) cultivars. I. Effect of timing of water application on leaf area and seed production. Aust. J. Plant Physiol. 9:434-448.

Razi, H. and Asaad M. T. 1998. Evaluation the change of important agronomic traits and drought stress tolerance related criteria in sunflower cultivar. J. Agric. Sci. Natur. Resour. 2:31-43. (In Persian with English summary).

Santonoceto, C., Anastasi, U., Riggi, E. and Abbate, V. 2002. Accumulation dynamics of dry matter, oil and major fatty acids in sunflower seeds in relation to genotype and water regime. Ital. J. Agron. 7: 3-14.

Senjani, S., Hosseini, M., Chayichi, M. and Rezvan Bidokhti, Sh. 2009. Effect of additive intercropping of sorghum and cowpea on weed population and biomass in limited irrigation regimes. Iranian J. Field Crops Res. 7:85-95**.**

Sinonit, N. 1997. Water status and yield of sunflower (*Helianthus annuus* L.) subjected to water stress during four stages of development. J. Agric. Sci. Camb. 89: 663-666.

Steduto, P., Albrizio, R. Giorio, P. and Sorrentino, G. 2000. Gas-exchange response and stomatal and non-stomatal limitations to carbon assimilation of sunflower under salinity. Environ Exp. Bot. J. 44: 243-255.

Souza,G. M., De Oliveira, R. F. and Cardoso, V. J. M..2004. Temporal dynamics of conductance of plants under water deficit: can homeostasis be improved by more complex dynamics? Brazilian Arch. Biol. & Technol. 47: 423-431.

Stoller, E., and J. T. Woolley. 1995. Competition for light by broad leaf weed in soybean. Weed Sci. 33:199-202.

Strahan, R. E., Griffin, J. L., Reynolds, D. B. and Miller, D. K. 2000. Interference between *Rottobellia cochinensis* and *Zea mays* L. Weed Sci. 48:205-211.

Talha, M. and Osman, F. 1975. Effect of soil water stress and water ecology on oil composition in sunflower. Agric. Sci. 84: 49-56.

Vangessel, M. and Renner, K. A. 1990. Redroot pigweed and barnyardgrass interference in potato. Weed Sci. 38, 338-143.

Zand, A., Rahimiyan, H., Koochaki, A., Khalghani, J., Moosavi, K. and Ramezani, K. 2004. Weeds Ecology: Management Applications, (translation). University of Mashhad Jahad Publication.Pp. 558.

Zimdahl, R. L. 1980. Weed Crop Competition. A review. Plant Protection Centre. Oregon State University. Corvallis.

Effects of Water Deficit and Redroot Pigweed Interference Period at Different Growth Stages on Sunflower Yield and Oil Percentage

Zahra Kayamarsi[1] and Seyed Abdolreza Kazemeini[2]

1- Former MSc student Department of Agronomy, College of Agriculture, Shiraz University 2- Department of Agronomy, College of Agriculture, Shiraz University

Abstract

In order to investigate the effects of water deficit and redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) interference period on sunflower yield, two field experiments were carried out during 2009-10 and 2010-11 growing seasons at the Agricultural College of Shiraz University. The experimental design was split plot based on randomized complete blocks with three replications. Main plots included water deficit at three levels (100%, 75% and 50% field capacity) and main plots consisted of two groups 1)Interference period of redroot pigweed up to 8-leaf, 12-leaf stages, head emergence, flowering and maturity(whole season interference) of sunflower and 2)Control of pigweed up to stages mentioned above. Results indicated that with increasing water deficit levels from 100% to 75% and 50% field capacity, seed oil percentage, seed yield and its components decreased. With increasing pigweed interference, sunflower yield, and yield components, seed oil percentage and plant height were decreased and these reductions were significant from 12-leaf stage until head emergence. Water stress decreased pigweed dry weight more than crop. Water stress increased pigweed interference, in other words impact of weeds on sunflower growth and yield, increased with water stress.

Key words: Weed, water deficit, interference, field capacity