

تأثیر زمان وجین بر ترکیب گونه ای، تراکم بوته، وزن خشک و خصوصیات فیزیولوژیکی علف

های هرز ذرت

مرجانه حبیبی سوادکوهی^۱، همت الله پیردشتی^۲، ایرج امینی^۳، ارسطو عباسیان^۴، سارا کرامتی^۱

^۱ دانش آموخته کارشناسی ارشد، ^۲ استادیار، ^۳ دانشیار، ^۴ مربی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

تاریخ دریافت: ۸۸/۵/۲۶

تاریخ پذیرش: ۸۹/۳/۱۲

چکیده:

به منظور مطالعه تأثیر زمان وجین بر ترکیب گونه ای، تراکم، وزن خشک و خصوصیات فیزیولوژیکی علف های هرز ذرت (*Zea mays*) آزمایشی در سال زراعی ۱۳۸۵ در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با چهار تکرار و ۱۴ تیمار در دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری اجرا شد. تیمارها به صورت وجین علف های هرز در مراحل مختلف فنولوژیکی رشد ذرت شامل ۴ برگگی، ۶ برگگی، ۸ برگگی، ۱۰ برگگی، ۱۴ برگگی، تاسل دهی به همراه تیمارهای تداخل علف هرز تا مراحل مذکور و دو تیمار وجین و تداخل علف‌های هرز تا انتهای فصل رشد به عنوان شاهد بود. داده های این آزمایش از طریق اندازه گیری خصوصیات علف هرز تیمارهای کنترل در پایان فصل و تیمارهای تداخل در انتهای مراحل فوق بدست آمدند. نتایج نشان داد که تراکم علف‌های هرز در تیمارهای تداخل تا مرحله ۸ برگگی ذرت افزایش و بعد از این مرحله کاهش یافت ولی علف های هرز موجود با افزایش وزن خشک فشار رقابتی خود را به جامعه گیاهی وارد ساختند. همچنین تراکم و وزن خشک علف‌های هرز انتهای فصل در طول دوره کنترل روندی کاهشی داشت و علف هرز گاوپنبه (*Abutilon theophrasti*) با تراکمی در حدود ۵۰ درصد از کل تعداد علف های هرز در طول فصل رشد به عنوان علف هرز غالب شناسایی شد و بیشترین درصد شاخص سطح برگ و سرعت رشد علف هرز نیز در طول دوره تداخل مربوط به این علف هرز بود. در این آزمایش کنترل علف های هرز بعد از مرحله ۱۰ برگگی و قبل از مرحله ۴ برگگی ذرت تأثیر چندانی در افزایش عملکرد ذرت نداشت.

کلمات کلیدی: شاخص برگ، سرعت رشد، مراحل فنولوژیکی

مقدمه

علف‌های هرز در طول فصل رشد زراعی گیاه ذرت گزارش داده شد که در اوایل فصل (تا روز ۲۵) متوسط تعداد علف‌های هرز افزایش یافته و به حدود ۵۰۲ بوته در متر مربع رسید ولی پس از آن تعداد علف‌های هرز یک روند کاهشی داشت و در انتهای فصل به ۹۷ بوته در مترمربع رسید (Hejazy *et al.*, 2001). محققین گزارش کردند که علف‌های هرزی که دیرتر از گیاه زراعی سبز می‌شوند نسبت به آن‌هایی که همزمان یا قبل از گیاه زراعی سبز شوند دارای بیوماس و قدرت رقابتی کمتری می‌باشند (Hartzler *et al.*, 2003, Bensch *et al.*, 2004). در همین راستا نتایج تحقیقی نشان داد که اثر ۰/۵ بوته تاج خروس در هر ردیف هنگامی که همزمان با ذرت سبز شده باشد بیشتر از اثر ۸ بوته آن است که در مرحله ۴ برگی ذرت سبز شده باشد (Massinga *et al.*, 2001). همچنین نتایج تحقیقی در تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌هرز در سورگم علفه‌ای (*Sorghum bicolor* L.) نشان داد که یک دوره عاری از علف هرز تا مرحله ۵ برگی رشد این گیاه موجب کاهش ۹۲ درصدی وزن خشک و ۷۰ درصدی تراکم کل علف هرز شد (Barjasteh & Rahimian, 2006) و در همین راستا تحقیقات نشان داد که تأخیر در زمان سبز شدن علف هرز تاج خروس منجر به کاهش وزن خشک آن در انتهای فصل شد (Kenzevic & Horak, 1998). در آزمایشی که در ۳ منطقه و در مخلوطی از گونه‌های مختلف علف هرز انجام شد، نشان داده شد که در پایان فصل رشد در منطقه اول سوروف (*Echinochloa crus-galli* L.)، در منطقه دوم گاوپنبه و در منطقه سوم تاج خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus* L.) گونه‌های غالب بودند و همچنین مشخص شد که ترکیب گونه‌های علف‌های هرز در هر سال و هر منطقه تغییر و تحول می‌یابد (Van Acker *et al.*, 1997). این تحقیق به منظور تعیین زمان حذف علف‌های هرز بر ترکیب گونه‌ای، وزن خشک و تراکم گونه‌های مختلف علف‌های هرز و اثر مخلوط گونه‌های علف هرز بر عملکرد ذرت رقم سینگل کراس ۷۰۴ و تعیین میزان افت محصول به اجرا درآمد.

تداخل علف‌های هرز از جمله عوامل محدود کننده تولیدات کشاورزی در کشورهای در حال توسعه است که تلفات عملکرد بالایی را به دنبال دارد (Rodosevich, 1998). اولین پی‌آمد وجود علف‌های هرز در کنار گیاهان زراعی افزایش تراکم جامعه گیاهی است که موجب محدودیت آب و مواد غذایی و نور می‌شود که در نهایت موجب کاهش عملکرد می‌گردد. مقدار کاهش عملکرد ناشی از تداخل علف‌های هرز بسته به گیاه زراعی، علف‌هرز و شرایط رشدی کاملاً متفاوت است. آلودگی شدید علف‌های هرز طی تمامی فصل رشد ممکن است منجر به تلفات کامل محصول برخی از گیاهان زراعی شود. با توجه به تلفات عملکرد مربوط به علف هرز، کنترل آن‌ها بخش جدایی‌ناپذیر عملیات کشاورزی طی تمامی دوران‌ها بوده است (Rashed Mohasel & Mosavi, 2006). استفاده از علف‌کش یک جزء مهم تولید موفقیت آمیز در زراعت است ولی افزایش مصرف آنها برای کنترل علف‌های هرز علاوه بر صرف هزینه‌های سنگین ممکن است سبب توسعه مقاومت به علف‌کش، آلودگی محیط زیست و آبهای زیرزمینی شود (Hall *et al.*, 1992). به همین علت امروزه موضوع مدیریت تلفیقی علف‌های هرز مطرح شده است و دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز یکی از اولین مراحل در طراحی موفق سیستم‌های مدیریت تلفیقی علف‌های هرز است و تعیین آن در گیاهان مختلف در تصمیم‌گیری برای تعیین زمان مناسب کنترل علف‌های هرز به منظور استفاده بهینه از علف‌کش‌ها ضروری است (Knezevic *et al.*, 2002, Evans *et al.*, 2003, Mohammadi *et al.*, 2005). و گونه‌های هرز تأثیر بسزایی روی افت عملکرد دارد. محققین در یک آزمایش ۳ تراکم ۱/۷، ۶/۹ و ۱۳/۸ بوته در متر مربع علف‌هرز را با دو زمان سبز شدن (هم‌زمان با ذرت (VE) و ۴ هفته پس از سبز شدن ذرت (V6) مورد بررسی قرار دادند و در نهایت به این نتیجه رسیدند که عملکرد ذرت (*Zea mays* L.) در تراکم‌های فوق در مرحله VE به ترتیب ۱۸، ۴۶، ۶۱ و در مرحله V6 نیز ۲، ۸ و ۱۵ درصد کاهش می‌یابد (Harrison *et al.*, 2001). در بررسی روند تغییرات تراکم

مواد و روشها

تداخل تمام فصل نمونه گیری شد. همچنین به منظور تعیین عملکرد دانه در پایان فصل رشد در تیمارهای تداخل و کنترل علف هرز ۴ متر طولی از ۲ ردیف میانی هر کرت با حذف اثرات حاشیه برداشت و عملکرد دانه بر اساس رطوبت ۱۴ درصد محاسبه شد. تجزیه و تحلیل آماری داده ها و مقایسه میانگین با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال (۵ درصد) توسط نرم افزار SAS (SAS Institute, 1996) انجام شد. برای رسم نمودارها نیز از نرم افزار Excel استفاده شد. ضمناً برای داده‌های صفر (داده‌های صفری که در تکرارهای مختلف هر تیمار و برای هر گونه علف‌هرز حاصل شد) نیز به منظور نرمال کردن آن از تبدیل داده $(\sqrt{x+0.5})$ استفاده شد (Yazdi Samadi et al., 2002).

نتایج و بحث

ترکیب گونه ای و تراکم علف‌های هرز

در این آزمایش علف‌های هرزی چون گاوپنبه (A. *theophrasti* L.) تاج خروس (*Amaranthus spp* L.)، تاج خروس ریشه قرمز (*A. retroflexus*)، قیاق (*Sorghum halepense*)، ل. خربزه وحشی (*Cucumis melo var. agrestis*) و سوروف به عنوان علف‌های هرز اصلی مزرعه شناسایی شدند و مرغ (*Heliotropium spp* L.)، آفتاب پرست (*Cyndon dactylon* L.)، سلمه تره (*Chenopodium album* L.) و تاج ریزی سیاه (*Solanium nigrum* L.) سایر علف‌هرز مزرعه را تشکیل دادند. بر اساس نتایج حاصله علف‌هرز گاوپنبه با بیش از ۵۰ درصد از کل تراکم علف‌هرز در مرحله ۸ برگی ذرت (حداکثر تراکم علف‌هرز) به عنوان علف‌هرز غالب مزرعه شناسایی شد (جدول ۱). در تیمارهای تداخل در ابتدای فصل رشد (مرحله ۴ برگی ذرت) بعد از گاو پنبه، علف هرز خربزه وحشی با ۲۰ درصد و تاج خروس وحشی با ۱۴ درصد از کل علف‌هرز در رده های بعدی قرار داشتند. با گذشت زمان و در انتهای فصل بعد از علف هرز گاو پنبه با تراکمی بیش از ۴۰ درصد از کل علف‌های هرز، علف‌هرز تاج خروس ریشه قرمز با ۱۳ درصد از کل علف های هرز در رده بعدی قرار داشت (جدول ۱). در تیمار های کنترل، در ابتدای فصل (مرحله ۴

این آزمایش در سال زراعی ۱۳۸۵ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی ساری به طول جغرافیایی ۵۳ درجه و ۴ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۳۹ دقیقه شمالی و با ارتفاع ۱۵ متر از سطح دریا اجرا شد. آزمایش در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با چهار تکرار و در کرت هایی مشتمل بر ۴ ردیف کاشت به طول ۶ متر و فاصله ردیف ۷۰ سانتیمتر و فاصله بوته ۱۷ سانتیمتر انجام گردید. رقم ذرت مورد استفاده در این آزمایش سینگل کراس ۷۰۴ بود که این رقم برای تولید دانه و علوفه ی سیلویی مورد استفاده قرار می گیرد و دوره رشد آن ۱۲۵ تا ۱۳۵ روز می باشد. آزمایش دارای دو سری تیمار بر اساس مراحل فنولوژی ذرت بود که سری اول شامل رقابت علف هرز با گیاه زراعی از هنگام سبز شدن ذرت تا مرحله ۴ برگی (v4)، ۶ برگی (v6)، ۸ برگی (v8)، ۱۰ برگی (v10)، ۱۴ برگی (v14) و تاسل دهی (t) و سپس حذف علف های هرز تا انتهای فصل رشد و سری دوم شامل حذف علف های هرز از زمان سبز شدن ذرت تا مراحل فنولوژیکی فوق و سپس اجازه رقابت با ذرت تا انتهای فصل بود. علاوه بر تیمارهای فوق دو تیمار شامل کنترل علف های هرز تا زمان برداشت (h) و رقابت علف هرز تا زمان برداشت، به عنوان شاهد کنترل و تداخل در نظر گرفته شد. به منظور تعیین وزن خشک و تراکم علف‌هرز در هر مرحله از مراحل فنولوژیکی فوق، نمونه گیری از تیمارهای کنترل و تداخل بدین صورت انجام گرفت که در تیمارهای تداخل پس از رسیدن ذرت به هریک از مراحل فنولوژیکی فوق کل علف های هرز موجود برداشت و در تیمار های کنترل در پایان فصل رشد کل علف‌های هرز برداشت و اندازه گیری از ویژگی‌های آن صورت گرفت. علف‌های هرز موجود پس از شناسایی و شمارش کف بر و وزن خشک نمونه ها پس از برداشت و قرار گرفتن به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۷۵ درجه سانتیگراد در آون تعیین شد. سطح برگ علف‌های هرز نیز با استفاده از دستگاه اندازه گیری سطح برگ (C1 – 203, USA) اندازه گیری شد. برای محاسبه سرعت رشد علف هرز نیز در طول فصل رشد از تیمار

مقدار خود ۵۵ بوته در متر مربع در مرحله ۸ برگی ذرت رسید ولی پس از آن این روند حالت کاهشی نشان داد به گونه ای که در تیمارهای ۴ برگی و شاهد تداخل تمام فصل کمترین تراکم علف‌هرز مشاهده شد که با سایر تیمارها تفاوت معنی داری را نشان داد (جدول ۱). کاهش تراکم علف‌هرز در طول فصل رشد را می توان به رقابت گیاهان مجاور (علف‌هرز با یکدیگر و با گیاه زراعی) با هم نسبت داد که باعث خود تنگی می گردد (Silvertown, 1982). در ابتدای فصل رشد فاصله زیاد بین بوته ها و نبود رقابت بین آنها سبب افزایش تعداد بوته علف‌هرز در واحد سطح شد ولی با افزایش رقابت بین گیاهان بعد از رسیدن به یک مقدار معین تعداد علف‌هرز کاهش نشان داد با این وجود، اگر چه تعداد علف‌های‌هرز کاهش یافت ولی در پایان فصل رشد علف‌های‌هرز موجود وزن خشک بیشتری یافتند و به این صورت فشار رقابتی خود را به جامعه گیاهی تحمیل کردند. محققان در تحقیقی مشابه در ذرت سیلویی به خود تنگی علف‌های‌هرز در پایان فصل رشد اشاره کردند (Hejazy *et al*, 2001). در تیمارهای آلوده به علف‌هرز در مرحله اوج تراکم علف‌هرز (۸ برگی ذرت) علف‌هرز گاوپنبه با ۲۸ بوته در متر مربع سپس قیاق با ۶ و تاج خروس وحشی با ۵ بوته در متر مربع به ترتیب رده های اول تا سوم را از نظر فراوانی تعداد به خود اختصاص دادند (جدول ۱). به مرور زمان تراکم گونه ها تغییر کرد به طوری که در پایان فصل رشد گاوپنبه با تراکم ۹ بوته در متر مربع بیشترین تعداد علف‌هرز و علف‌هرز تاج خروس ریشه قرمز با ۳ بوته در متر مربع در رده بعدی قرار گرفت (جدول ۱).

برگی ذرت) علف‌هرز گاو پنبه با ۵۴ درصد از کل تعداد علف‌های‌هرز به عنوان علف‌هرز غالب شناسایی شد و تاج خروس ریشه قرمز و قیاق با ۱۷ درصد از کل تعداد علف‌های‌هرز در رده های بعدی قرار گرفتند (جدول ۱). نتایج نشان داد که اگر چه گاوپنبه یک گیاه سه کربنه است ولی نسبت به سایر علف‌های‌هرز دارای مسیر چهار کربنه (نظیر تاج خروس) غالبیت داشته که به علت جوانه زنی سریع تر این علف‌هرز در ابتدای فصل و گسترش سطح برگ (شکل ۳) و ارتفاع، مانع جوانه زنی بذر سایر علف‌های‌هرز موجود در بانک بذر خاک شد. در واقع قدرت رشد سریع این علف‌هرز (جدول ۳ و ۲) نسبت به سایر علف‌های‌هرز موجب غالبیت گاوپنبه شد. در همین راستا نتایج تحقیقات نشان داد که گاوپنبه نسبت به تاج خروس ریشه قرمز، اویارسلام و سلمه تره دارای قدرت رقابتی بیشتری است (Zeinali & Ehteshami, 2003). به طور کلی در شرایط طبیعی در مزرعه مخلوطی از علف‌های‌هرز دیده می شود و نحوه رقابت آن ها در کنار یکدیگر با آنچه در حالت منفرد دیده می شود متفاوت است در نتیجه نمی توان نتایج را برای کلیه علف‌های‌هرز تعمیم داد و می توان اظهار داشت که ترکیب گونه‌ای علف‌های‌هرز در هر منطقه و در هر سال دستخوش تغییر و تحول است (Chaichi & Ehteshami, 2001 & Karimi nezhad, 2003). بررسی روند تغییرات تراکم علف‌های‌هرز در طول فصل رشد گیاه زراعی نشان داد که در طول دوره رقابت علف‌های‌هرز از آغاز تا پایان فصل رشد، تراکم کل علف‌های‌هرز روند نامنظمی داشت. نتایج نشان داد که در ابتدای فصل تعداد علف‌های‌هرز روندی صعودی داشت و به حداکثر

جدول ۱- تأثیر زمان وجین بر تراکم گونه های مختلف علف هرز (بوته در متر مربع)

Table1: The effect of weeding time on density of different weed species

کل علف هرز Total weeds	سایر علف های هرز Other weeds	سوروف Barnyard grass	گاوپنبه Velvet leaf	خربرزه وحشی Wild cantaloupe	قیاق Johnson grass	تاج خروس وحشی Wild pigweed	تاج خروس ریشه قرمز Red root pigweed	Treatment
Control								
20.5a	2.5a	0.0d	11.2a	0.0	3.5a	0.0	3.5a	(V4)
14.5b	2.2a	2.5a	3.5b	0.0	3.2a	0.0	3.0a	(V6)
9.25c	1.7ab	2.2a	2.0b	0.0	2.0b	0.0	1.2b	(V8)
6.0d	1.2b	1.5b	1.2bc	0.0	1.2c	0.0	0.7b	(V10)
3.0e	0.0c	1.2bc	1.0e	0.0	0.7c	0.0	0.0c	(V14)
1.5f	0.0c	0.7c	0.0e	0.0	0.7c	0.0	0.0c	(T)
0.0g	0.0c	0.0d	0.0e	0.0	0.0d	0.0	0.0c	(H)
Infested								
23.5d	0.0c	0.0c	12.2de	4.7a	3.0bcd	3.5bcd	0.0d	(V4)
39.2b	0.0c	4.0ab	21.7b	4.7a	5.0ab	3.5bcd	0.0d	(V6)
55.7a	3.7b	4.7a	28.2a	4.0a	6.2a	5.2a	3.5bcd	(V8)
43.0b	4.0b	4.0ab	21.5b	0.0b	3.7cb	5.0ab	4.2ab	(V10)
39.0b	6.0a	3.2ab	17.5bc	0.0b	3.2bcd	3.7abc	4.5a	(V14)
33.5c	3.7b	3.0ab	14.7cd	0.0b	2.5cd	2.5cd	3.5bcd	(T)
23.0d	3.7b	2.5b	9.2e	0.0b	2.0d	2.0d	3.0c	(H)

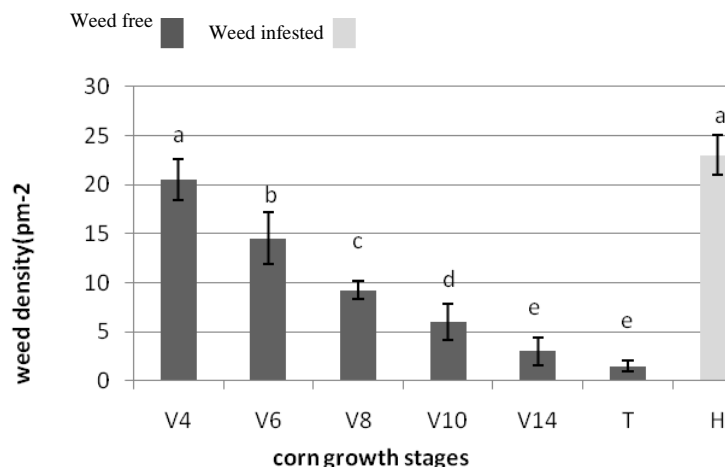
اعداد داخل هر ستون که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند از نظر آماری اختلاف معنی داری در سطح ۵ درصد براساس آزمون دانکن ندارند.

Means in each column followed by same letter are not significantly different at probability level of 5% level (Duncan Multiple Range test).

4th leaf (V4), 6th leaf (V6), 8th leaf (V8), 10th leaf (V10), 14th leaf (V14), tasseling (T) & harvest stages

نسبت به شاهد تداخل تمام فصل به ترتیب به میزان ۱۱، ۴۰، ۶۰ و ۷۴ درصد کاهش نشان داد (جدول ۱). علت این امر را می توان به نرسیدن نور به پایین جامعه گیاهی به دلیل سایه اندازی بوته های ذرت دانست. مقایسه تراکم علف هرز در تیمارهای عاری از علف هرز نسبت به تیمار تداخل تمام فصل نشان داد که وجین علف هرز تا مرحله ۴ برگگی ذرت تأثیری در کاهش تراکم علف هرز نداشت (شکل ۱).

در تیمارهای کنترل بیشترین تراکم علف هرز در ابتدای فصل رشد مربوط به علف هرز گاوپنبه با تعداد ۱۱ بوته در متر مربع (۴۷ درصد کل تراکم علف هرز در این تیمار) بود البته تراکم جمعیت گاوپنبه با افزایش زمان وجین تا مرحله ۴ برگگی کاهش معنی داری پیدا کرد. بعد از علف هرز گاوپنبه، قیاق و تاج خروس با ۳ بوته در متر مربع در رتبه های بعدی قرار داشتند (جدول ۱). تراکم کل علف های هرز در پایان فصل رشد با افزایش زمان حذف آنها تا مراحل ۴، ۶، ۸ و ۱۰ برگگی



شکل ۱: مقایسه تراکم علف‌های هرز در تیمارهای عاری از علف‌های هرز و تیمار تداخل تمام فصل (V4: ۴ برگ، V6: ۶ برگ، V8: ۸ برگ، V10: ۱۰ برگ، V14: ۱۴ برگ، T: تاسل دهی، H: برداشت) میله‌های عمودی نشان دهنده خطای استاندارد (se) می باشد.

Figure 1: Compared the weeds number in weed free treatments & Full season weed infestation treatment

ای که با عاری نگه داشتن مزرعه تا مرحله ۶ برگی ذرت وزن خشک کل علف‌های هرز بطور قابل ملاحظه‌ای (۷۸ درصد) کاهش نشان داد. همچنین در تیمارهای کنترل بیشترین میزان وزن خشک علف‌هرز در تیمار کنترل تا مرحله ۴ برگی مشاهده شد که با سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری را نشان داد و عاری نگه داشتن مزرعه تا مرحله تاسل دهی موجب شده که وزن خشک علف‌های هرز در این تیمار نسبت به تیمار شاهد تمام فصل کاهشی در حدود ۹۹ درصد را نشان دهد. به نظر می‌رسد با پیشروی مراحل رشدی ذرت، افزایش شاخص سطح برگ موجب بسته شدن کانوپی گیاه زراعی گردید که نفوذ نور را به داخل پوشش گیاهی کاهش داده و مانع رشد عادی علف‌های هرز و افزایش وزن خشک آن‌ها گشت. نتایج این تحقیق با نتایج تحقیقی مشابه در گیاه سویا مطابقت داشت (Chaichi & Ehteshami, 2001).

وزن خشک علف‌های هرز

بر اساس نتایج حاصله، زمان وجین علف‌های هرز بر وزن خشک گونه‌های مختلف علف‌های هرز تأثیر معنی‌داری ($P < 0.05$) داشت (جدول ۲). بررسی روند تغییرات وزن خشک علف‌های هرز نشان داد که با افزایش طول دوره تداخل وزن خشک کل علف‌های هرز افزایش یافته و در تیمارهای شاهد آلوده به علف هرز، تاسل دهی و ۱۴ برگی به بیشترین میزان خود رسید (جدول ۲). در واقع علف‌های هرز در طول فصل رشد به خاطر رقابت قوی‌تر در جذب نور، آب و مواد غذایی وزن خشک خود را به سرعت افزایش داده‌اند. در همین راستا تحقیقات نشان داد که با افزایش طول دوره تداخل بر میزان وزن خشک علف‌های هرز ذرت افزوده شده و با افزایش طول دوره کنترل از میزان آن کاسته می‌شود (Strahan *et al*, 2000). طولانی شدن مدت زمان کنترل نیز وزن خشک علف‌های هرز را تحت تأثیر قرار داد به گونه-

جدول ۲- تأثیر زمان وجین بر وزن خشک (گرم در متر مربع) گونه های مختلف علف هرز

Table2: The effect of weeding time on dry weight (gr/m²) of different weed species

کل علف هرز Total weeds	%	سایر علف های هرز Other Weeds		سوروف Barnyard grass		گاوپنبه Velvet leaf		خریزه وحشی Wild cantaloupe		قیاق Johnson grass		تاج خروس وحشی Wild pigweed		در صد از کل علف هرز (%)		تاج خروس ریشه قرمز Red root pigweed		Treatment
			%		%		%		%		%		%		%		%	
Control																		
272.1a	2.1	5.4b	0	0.0c	91.9	248.8a	0.0	0.0	3.4	9.2ab	0.0	0.0	3.1	8.4a	(V4)			
58.4a	23.9	14.0a	4.7	2.8a	30.6	17.9b	0.0	0.0	24.3	14.2a	0.0	0.0	16.2	9.4a	(V6)			
29.7c	41.8	12.4a	5.0	1.5ab	11.3	3.3c	0.0	0.0	25.1	7.0b	0.0	0.0	16.6	4.9b	(V8)			
20.9cd	34.5	7.2b	6.6	1.4abc	9.8	2.0c	0.0	0.0	33.3	7.0b	0.0	0.0	15.4	3.2c	(V10)			
9.8de	23.0	2.2bc	12.7	1.2abc	8/3	0.8c	0.0	0.0	55.9	5.2b	0.0	0.0	0	0.0d	(V14)			
1.8ef	0	0.0c	44.1	0.8bc	0	0.0c	0.0	0.0	55.8	1.0c	0.0	0.0	0	0.0d	(T)			
0.0f	0	0.0c	0	0.0c	0	0.0c	0.0	0.0	0.0c	0.0c	0.0	0.0	0	0.0d	(H)			
Infested																		
54.09f	0	0.0e	0.03	0.4d	85.4	46.2e	11.3	6.1c	0.9	0.4b	2.4	1.3c	0	0.0e	(V4)			
187.3e	0	0.0e	0.05	0.9d	94.0	175.9d	4.2	7.9b	0.5	0.9ab	1.3	2.4bc	0	0.0e	(V6)			
283.7d	0.5	1.5d	0.06	0.1cd	92.3	262.0c	4.3	12.1a	0.5	1.3ab	2.0	5.8ab	0.2	0.7de	(V8)			
391.2c	1.1	4.2c	0.06	0.2cd	95.8	374.9b	0	0.0d	0.6	2.4a	1.8	7.1a	0.6	2.3dc	(V10)			
425.6bc	1.4	6.0b	0.5	2.1ab	95.1	404.9ab	0	0.0d	0.4	1.4ab	1.6	7.1a	1.0	4.0bc	(V14)			
450.7ab	1.6	7.4b	0.3	1.2bc	95.1	428.7ab	0	0.0d	0.1	0.5b	1.6	7.2a	1.2	5.6ab	(T)			
482.5a	3.9	18.8a	0.7	3.2a	92.0	442.4a	0	0.0d	0.3	1.7ab	1.8	8.9a	1.5	7.5a	(H)			

عداد داخل هر ستون که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند از نظر آماری اختلاف معنی داری در سطح ۵ درصد براساس آزمون دانکن ندارند

/: در صد وزن خشک گونه های مختلف علف هرز نسبت به مجموع وزن خشک کل علف هرز در هر تیمار

Means in each column followed by same letter are not significantly different at probability level of 5% level (Duncan Multiple Range test).

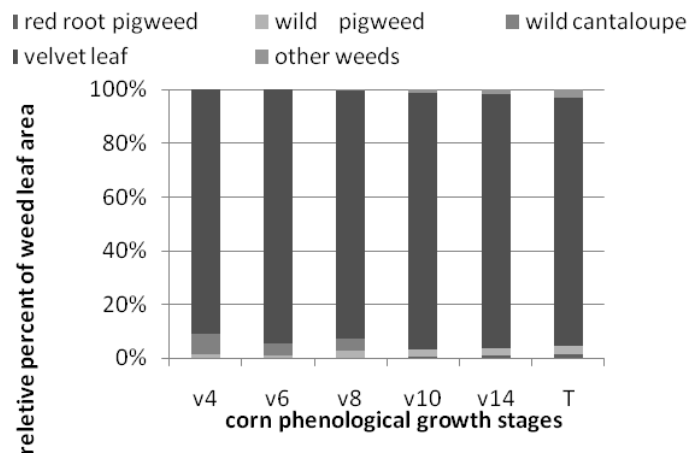
/: percent of different kind of weeds dry weight as compared with total dry weight weed in each treatment

سطح برگ علف‌های هرز در طول فصل رشد را به خود اختصاص داد (شکل ۲). گاوپنبه گیاهی برگ پهن بوده و سطح برگ خود را در حجم زیادی از فضا گسترش می‌دهد به همین علت مانع رسیدن نور به قسمتهای زیرین کانوپی می‌شود. بعد از گاوپنبه علف هرز خربزه وحشی در ابتدای فصل رشد ۷ درصد از سطح برگ‌گی علف‌های هرز و علف‌هرز تاج خروس وحشی نیز در ابتدای فصل ۱/۴ درصد از کل سطوح برگ‌گی علف هرز را به خود اختصاص داد که این مقدار در انتهای فصل به ۲/۶ درصد رسید (شکل ۲). در انتهای فصل رشد ۹۲ درصد از سطح برگ‌گی کل علف‌های هرز مربوط به علف هرز گاوپنبه بود و سایر علف‌های هرز با ۲/۹ درصد و تاج خروس وحشی با ۲/۶ درصد در رتبه‌های بعدی قرار داشتند. به طور کلی علف‌های هرز پهن برگ نسبت به کشیده برگ‌ها افت عملکرد بالایی را به بار می‌آورند. از آن جایی که اکثر علف‌های هرز کشیده برگ از نوع ۴ کربنه هستند، تأثیر بیشتری گونه‌های پهن برگ احتمالاً ناشی از ریخت‌رشدی کاملاً گسترده و برگ‌های کاملاً افقی است که آنها را در رقابت برای نور، بسیار رقابتی می‌سازد (Rashed Mohasel & Mosavi, 2006). هرچه شاخص سطح برگ علف‌هرز و دوام سطح برگ علف‌هرز (LAD) بیشتر باشد قدرت رقابتی علف هرز نسبت به گیاه زراعی بیشتر می‌شود (Hall et al, 1992).

بر اساس نتایج بدست آمده علف‌هرز گاوپنبه در تمام فصل رشد در تیمارهای تداخل، نسبت به سایر علف‌های هرز بیشترین وزن خشک را به خود اختصاص داده و سهم نسبی وزن خشک آن نسبت به سایر علف‌های هرز در مراحل فنولوژیک رشد ذرت بترتیب ۸۵، ۹۴، ۹۲، ۹۵، ۹۵ و ۹۲ درصد بود (جدول ۲). این مسأله نشان می‌دهد که گاوپنبه نسبت به سایر علف‌های هرز از قدرت رقابتی بیشتری برخوردار بوده است. بیشترین میزان وزن خشک گاوپنبه در تیمارهای کنترل نیز در مرحله ۴ برگ‌گی ذرت مشاهده شد که تفاوت معنی داری با سایر تیمارها نشان داد و سهم نسبی آن نسبت به سایر علف‌های هرز ۹۱ درصد بود ولی بعد از این مرحله سایر علف‌های هرز غالبیت بیشتری نشان دادند و از سهم نسبی گاوپنبه کاسته شد به گونه‌ای که با عاری نگه داشتن مزرعه تا مرحله ۱۴ برگ‌گی ذرت بیش از ۶۰ درصد از وزن خشک علف‌های هرز مربوط به دو علف‌هرز قیاق و سوروف بود (جدول ۲).

شاخص سطح برگ (LAI) علف‌های هرز

رقابت برای نور از جمله منابع رقابتی برای همه گیاهان می‌باشد. شاخص سطح برگ گیاهان در توان رقابتی آنها از نظر دریافت نور از اهمیت بسیاری برخوردار است. در تیمارهای تداخل علف هرز گاوپنبه به تنهایی بیشتر از ۹۰ درصد از کل



شکل ۲- درصد نسبی سطح برگ علف‌های هرز عمده در تیمارهای تداخل (V4: ۴ برگ‌گی V6: ۶ برگ‌گی V8: ۸ برگ‌گی V10: ۱۰ برگ‌گی V14: ۱۴ برگ‌گی T: تاسل دهی H: برداشت)

Figure 2: Relative percent of weeds leaf area in weed infested treatments

سرعت رشد علف‌های هرز (WGR)

برگ بالا (جدول ۲) نسبت داد که مانع نفوذ نور به داخل کانوپی گشت. سرعت رشد در انتهای فصل رشد بسیار کند شد چرا که بعد از کامل شدن دوره رشد زایشی و رویشی عملاً رشد متوقف شده و ریزش برگ‌ها نیز موجب منفی شدن رشد گردید. همچنین یکی از دلایلی که موجب تفاوت در روند WGR در گونه‌های مختلف علف هرز شد تفاوت در زمان سبز شدن علف‌های هرز بود به گونه‌ای که علف‌هرز تاج خروس ریشه قرمز تا مرحله ۸ برگگی ذرت در مزرعه حضور نداشت به همین علت در ۵۲ روز پس از کاشت به حداکثر سرعت رشد خود رسید در حالی که علف‌هرز تاج خروس وحشی که از ابتدای فصل در مزرعه حضور داشت در ۳۴ روز پس از کاشت به حداکثر میزان رشد خود رسید (جدول ۳).

روند تغییرات سرعت رشد علف‌های هرز در گونه‌های مختلف متفاوت بود و حداکثر میزان رشد مربوط به علف‌هرز گاوپنبه بود. علف هرز گاوپنبه به حداکثر میزان رشد خود (۱۲/۹۸ گرم در متر مربع در روز) در مرحله ۸ برگگی ذرت رسید (جدول ۳). گاوپنبه در مقایسه با سایر علف‌های هرز به علت رشد سریع یک رقیب قوی برای گیاه زراعی به شمار می‌آید (Zeinali & Ehteshami, 2003). در حقیقت هر چه سرعت رشد علف‌های هرز بیشتر باشد قابلیت رقابت آن با گیاه زراعی بیشتر می‌گردد زیرا در این حالت علف هرز به طور موثرتری بر کانوپی گیاه زراعی غلبه کرده و از منابع محدود موجود حداکثر استفاده را می‌برد (Sadeghy *et al.*, 2003). بالا بودن سرعت رشد گاوپنبه نسبت به سایر علف‌های هرز را می‌توان بیشتر به شاخص سطح

جدول ۳: سرعت رشد علف‌های هرز (گرم در متر مربع در روز) در تیمار شاهد تداخل تمام فصل در طول فصل رشد

Table 3: The growth rate of weeds (g /m²/day) in weed infested control

سوروف Barnyard grass	گاوپنبه Velvet leaf	قیاق Johnson grass	تاج خروس وحشی Wild pigweed	تاج خروس ریشه قرمز Red root pigweed	Days after planting
0.07b±0.04	7.66a±0.07	0.10b±0.08	0.16b±0.01	0.06b±0.04	24 (V4)
0.11b±0.02	9.53a±0.07	0.12b±0.01	0.30b±0.09	0.11b±0.02	34 (V6)
0.09b±0.04	12.98a±0.07	0.19b±0.03	0.19b±0.08	0.12b±0.04	44 (V8)
0.02b±0.04	8.42a±0.08	0.00b±0.1	0.14b±0.07	0.17b±0.04	52 (V10)
0.01b±0.02	3.92a±0.1	0.05b±0.1-	0.07b±0.02	0.15b±0.02	58 (V14)
0.01b±0.01-	0.25d±0.07-	0.12c±0.05-	0.03ab±0.05	0.08a±0.01	69 (t)

اعداد داخل هرستون (میانگین ± خطای استاندارد) که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند از نظر آماری اختلاف معنی داری در سطح ۵ درصد براساس آزمون دانکن ندارند.

Means (means ± Se) in each row followed by same letter are not significantly different at the 5% level (Duncan Mean Range test).

4th leaf (V4), 6th leaf (V6), 8th leaf (V8), 10th leaf (V10), 14th leaf (V14), tasseling (T) & harvest stages (h)

عملکرد دانه ذرت

گاوپنبه که ارتفاع بیشتری نسبت به گیاه زراعی داشت، کاهش اجزای عملکرد (Fellows & Roeth, 1992) و تخصیص بیشتر مواد فتوسنتزی به رشد رویشی (به دلیل سایه اندازی علف هرز)، شدت کاهش در میزان سطح برگ (Rajcan & Swanton, 2001) تراکم علف‌های هرز رقابت کننده (Rashed Mohasel & Mosavi, 2006) و زمان سبز شدن علف‌های هرز (Lindquist *et al.*, 1996) نسبت داد. نتایج نشان داد که رشد ذرت تا مرحله ۱۰ برگگی، قدرت رقابتی مناسبی را برای آن فراهم می‌کند، به طوری که شرایط برای رشد و توسعه علف-

عملکرد دانه ذرت تحت تأثیر رقابت با علف‌های هرز قرار گرفت به طوری که با طولانی شدن دوره تداخل علف‌های هرز عملکرد ذرت کاهش معنی داری را نشان داد و به کمترین میزان خود (۳/۵ تن در هکتار) در تیمار شاهد تداخل تمام فصل رسید و عملکرد ذرت در این تیمار نسبت به تیمار شاهد عاری از علف‌های هرز بیش از ۶۰ درصد کاهش نشان داد (جدول ۴). میزان کاهش عملکرد دانه را می‌توان به میزان سایه اندازی علف‌های هرز (بخصوص علف‌هرز

شدن تاج خروس تا مرحله ۳-۲ برگگی و ۵-۴ برگگی ذرت به ترتیب به ۱۴ و ۱۲ درصد کاهش یافت (Farzaneh, 2002). نتایج حاصل از این تحقیق حاکی از آن است که بهترین دوره برای کنترل علف‌های هرز در شرایط این آزمایش بین مرحله ۴ تا ۱۰ برگگی ذرت است به این ترتیب ذرت می تواند حضور علف‌های هرز را بدون کاهش عملکرد تا مرحله ۴ برگگی تحمل کند و همچنین کنترل علف‌های هرز پس از مرحله ۱۰ برگگی ذرت نیز باعث افزایش معنی دار عملکرد نمی گردد.

های هرز با مشکل مواجه شده و به علت قرار گرفتن علف‌های هرز در سایه انداز گیاه، علف‌های هرز قادر به رقابت با ذرت نیستند در واقع کنترل علف‌هرز بعد از مرحله ۱۰ برگگی تأثیر چندانی در افزایش عملکرد ذرت نداشت به گونه‌ای که عملکرد حاصله در این تیمارها با تیمار شاهد کنترل تمام فصل در یک گروه آماری قرار گرفتند. در پژوهشی میزان کاهش عملکرد ذرت در تیمار رویش هم زمان تاج خروس با ذرت ۴۲/۲ درصد حاصل شد که با تأخیر در زمان سبز

جدول ۴- مقایسه میانگین عملکرد دانه ذرت (تن در هکتار) در تیمارهای تداخل و کنترل
Table 4: mean comparison of corn grain yield in weed free and weed infested treatments

(h)	(t)	(V14)	(V10)	(V8)	(V6)	(V4)	phenological stage
3.5i	5.4g	5.9g	6.7f	7.7de	8.2bcd	8.6abc	(weed infested to this stage)
9.1a	8.9ab	8.8ab	8.7ab	7.99cd	7.2ef	4.5h	(weed free from this stage)

اعداد داخل هر ردیف که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند از نظر آماری اختلاف معنی داری در سطح ۵ درصد براساس آزمون دانکن ندارند

Means in each row followed by same letter are not significantly different at the 5% level (Duncan Mean Range test).

منابع

- Barjasteh, A. R., Rahimian, H. 2006. The critical period of weed control in Sorghum (*Sorghum bicolor* L.). j. Agric. Sci and Natur. Resour. Vol 12(5) jane -fabe 2006. (In Persian).
- Bensch, C. N., Horak, M. J. and Peterson, D. 2003. Interference of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*), Palmer amaranth (*A. palmeri*), and common waterhemp (*A. rudis*) in soybean. Weed Sci. 51: 37-43.
- Chaichi, M. R. and Ehteshami, S. M. R. 2001. The effect of weeding time on species composition, density and dry weight of weeds in soybean. Iran Agri. Sci. J. 32: 107-120. (In Persian).
- Ehteshami, M. R. and Chaichi, M. R. 2001. Growth analysis of soybean in competition with weeds. J. Sci and Res of Daneshvar, No.31: 29-42. (In Persian).
- Evans, S. P., Knezevic, S. Z. J., Lindquist, L., Shapiro C. A. and Blankenship, E. E. 2003. Nitrogen application influence the critical period for weed control in corn. Weed Sci. 51: 408-417.
- Farzaneh, M. 2002. Physiological Aspects of Pigweed and corn (*Zea mays* L.) competition. M.sc. Dissertation of Tehran University. (In Persian).
- Fellows, G. H. and Roeth, F. W. 1992. Shatter cane (*Sorghum bicolor* L.) interference in soybean (*Glycine max* L.). Weed Sci. 40: 68-73.
- Hall, M. R., Swanton, C. J. and Anderson, G. W. 1992. The critical period of weed control in grain corn (*Zea mays*). Weed Sci. 40:447_447.
- Harrison, S. K. 1990. Interference and Seed production by common lambs quarters (*Chenopodium album* L.) in soybean (*Glycine max* L.). Weed Sci. 38: 113-118.
- Harrison, S., Reginer, E. E., Schmol, J. T. and Webb, J. E. 2001. Competition and fecundity of giant ragweed in corn. Weed Sci. 49: 224-229.
- Hartzler, R. G., Battles, B. A. and Nordby, D. 2004. Effect of common water hemp (*Amaranthus rudis*) emergence date on growth and fecundity in soybean. Weed Sci. 52:242-245.
- Hejazi, A., Namjoyan, Sh, and Rahimian Mashhadi, H. 2001. Critical weed period in silage corn (*Zea mays* L.). Agric. Sci and Technol. J. 15 (1).79-85. (In Persian).
- Karimi nezhad, R. 2003. The interference effect of natural population of weeds on yield, growth and development of soybean (*Glycine max* (L.) Merr). M.sc Dissertation of Tarbiat Modarres University. 165 pp. (In Persian).
- Knezevic, S. Z., Evans, S. P., Blankenship, E. E. Van Acker, R. C. and Lindquist, J. L. 2002. Critical period for weed control: the concept and data analysis. Weed Sci. 50: 773 - 786.
- Kenzevic, S. Z. and Horak. M. J. 1998. Interference of emergence time and density on redroot pigweed (*Amaranthos retroflexus*). Weed Sci. 46: 665-672.
- Lindquist, J. L., Mortensen, D. A., Clay, S. A., Schmenk, R., Kells, J. J., Howatt, K. and Westea, P. 1996. Stability of corn (*Zea mays*) velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) interference relationships. Weed Sci. 44: 309-313.
- Massinga, R. A., Currie, R. S., Horak, M. J. and Boyer, J. 2001. Interference of Palmer amaranth in corn. Weed Sci. 46: 202-208.

- Mohammadi, G., Javanshir, A., Khooie, F. R., Mohammadi, S. A. and Zehtab Salmasi, S. 2005. Critical period of weed interference in chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Weed Res.* 45: 57-63.
- Rajcan, I. and Swanton, C. J. 2001. Understanding maize-weed competition: resource competition, light quality and the whole plant. *Field Crops Res.* 7: 139-150.
- Rashed Mohasel, M. H. and Mosavi, K. 2006. Principle of weed management. (Translated in Persian). Mashhad Ferdosi University Publication. 535 pages.
- Rodosevich, S. 1998. My view. *Weed Sci.* 46:149-156.
- SAS Institute. 1996. SAS/ STAT. Users, Guide. Version 6.12. SAS Institute. Cary, NC. U.S.A.
- Sadeghy, H., Baghestani, M. A., Akbari, GH. A. and Hejazi, A. 2003. Evaluation of soybean (*Glycine max* L.) and some weed species growth indices under competition condition. *Pests and Plant Diseases J.* 71: 87-106. (In Persian).
- Silvertown, K. J. W. 1982. Introduction to Plant Population Ecology. Longman inc. 400pp.
- Strahan, R. E., Criffin, J. L., Reynolds, D. B. and Miller, D. K. 2000. Interference between *Rottboellia cochinchinensis* and *Zea mays* L. *Weed Sci.* 48: 205-211.
- Tolleenar, M., Dibo, A. A., Aguiera, A., Weise, S. F. and Swanton, C. J. 1994. Effect of crop density on weed interference in maize. *Agron. J.* 86: 591-595.
- Van Acker, R. C. Swanton, C. J. and Weise, S. F. 1993. The critical period of weed control in soybean (*Glycine max* (L.) Merr.). *Weed Sci.* 41: 180-184.
- Yazdi Samadi, B., Rezaei, A. and Valyzadeh, M. 2002. Statistical designs in agricultural research. Tehran University Publication. 764pp. (In Persian).
- Zeinali, E. and Ehteshami, S. M. R. 2003. Biology and control of important weed species. Publication of Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran, 412p. (In Persian).

Effect of Weeding Time on the Species Composition, Plant Density, Dry Weight and Physiological Traits of Weeds in Corn (*Zea mays* L.)

Marjaneh Habibi Savadkoohi, Hemmatollah Pirdashti, Iraj Amini, Arasto Abbasian, Sara Keramati

Department of Agronomy and Plant Breeding, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari. Iran

Abstract

In order to investigating the effect of weeding time on the species composition, plant density, dry weight and physiological characteristics of weeds in corn (*Zea mays* (L.) cv. SC 704), a field study was conducted at Sari Agricultural Science and Natural Resources University in 2006. The experiment consisted of 14 treatments which laid out in a randomized complete block design with 4 replications. The treatments included weed free and weed infested period to 4th leaf (V4), 6th leaf (V6), 8th leaf (V8), 10th leaf (V10), 14th leaf (V14), tasseling (T) and harvest stages (Full season weed infestation and weed control were the checks). Results showed that weeds density increased when weeds were allowed to grow until corn V8 stage and decreased after this stage, however, weeds could affect on corn plants because of increasing their dry weight and competitive ability. Results showed that weeds density and dry weight significantly decreased with increasing of weed control period length. Generally, velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) with density around 50 percentage of total weed density during growing season has recognized as dominant weed and highest percentage of leaf index in weed infested period related to velvetleaf. Result indicated the peak competition period of weeds in corn crop was between V4 to V10 stages, thus if the weeds are controlled within this period, corn yield would be protected against a significant seed yield reduction.

Keyword: Leaf Area Index, Growth rate, Phenological Stages, Abutilon