

اثر آفتابدهی و مالچ کاه جو بر تراکم و زیست توده علفهای هرز

ریحانه عسگرپور^{۱*}، رضا قربانی^۲، علیرضا کوچکی^۳، علی اصغر محمدآبادی^۴

تاریخ دریافت: ۸۸/۹/۱۵

تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۰/۳۰

چکیده

امروزه بدلیل مشکلات ایجاد شده توسط علف‌کش‌ها، تمایل شدیدی برای توسعه روش‌های جایگزین برای کنترل علف‌های هرز وجود دارد. بهمین منظور، برای بررسی اثر آفتابدهی و مالچ کاه جو بر جمعیت علفهای هرز، آزمایشی در سال زراعی ۸۷-۱۳۸۶ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد اجرا شد. این آزمایش بصورت کرت‌های خرد شده و در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. تیمار آفتابدهی (آفتابدهی با نایلون شفاف و نایلون سیاه و بدون پوشش نایلون) در کرت اصلی و مقادیر مختلف مالچ کاه جو (۰، ۳۰۰ و ۶۰۰ گرم در مترمربع) در کرت‌های فرعی قرار گرفتند. با مطالعه جمعیت علف‌های هرز مزرعه، ۱۷ گونه علف‌هرز شناسایی شدند که عمدتاً پهن‌برگ یکساله بودند. نتایج نشان داد که آفتابدهی با نایلون شفاف و سیاه جمعیت علفهای هرز را در یک روز پس از جمع‌آوری صفحات نایلون بطور معنی‌داری کاهش داد. پس از اعمال مالچ کاه، مشاهده شد که تراکم و زیست توده علفهای هرز در تیمار آفتابدهی با نایلون شفاف بطور معنی‌داری نسبت به شاهد کاهش یافت. کاربرد مالچ کاه، تأثیر معنی‌داری بر تراکم علفهای هرز نداشت که به مقادیر پایین کاه بکار رفته نسبت داده شد، ولی زیست توده علفهای هرز در انتهای فصل در تیمارهای ۳۰۰ و ۶۰۰ گرم کاه در متر مربع به ترتیب به ۴۸/۳۱ و ۵۲/۹۰ درصد نسبت به شاهد کاهش یافت. اثر متقابل آفتابدهی و مالچ کاه جو بر زیست توده علفهای هرز فقط در نمونه‌گیری ۹۰ روز پس از اعمال مالچ کاه معنی‌دار بود، بطوریکه کمترین زیست توده علفهای هرز در کرت‌های آفتابدهی شده با نایلون شفاف و بدون پوشش مالچ مشاهده شد.

واژه‌های کلیدی: صفحات پلی اتیلن، بقایای گیاهی، دگرآسیبی

مقدمه

خاک باعث افزایش عملکرد گیاه زراعی می‌گردند و با خواص آللوپاتی بالا می‌تواند باعث کاهش خسارت علفهای هرز شوند (Bilaliset al., 2003; Dhima et al., 2005; Machado, 2007). مالچ، رشد گیاهچه‌های علف‌هرز را کاهش می‌دهد که این امر عمدتاً به خاطر کاهش نفوذ نور است که با تولید یک لایه خفه‌کننده موجب کاهش فتوسنتز می‌شود (Ataure Rahman et al., 2005). اثر شیمیایی مالچ بر کنترل علفهای هرز شامل دگرآسیبی، تولید مواد سمی توسط میکروبه‌های تجزیه‌کننده و تغییر pH خاک می‌باشد (Kember, 1978; Elliot et al., 1973). ثابت شده که بقایا اثر بیشتری روی علفهای هرز یکساله بذر ریز نسبت به علفهای هرز چند ساله دارند (Blackshaw et al., 2001). محققین گزارش کردند که جو، چاودار و تریبتیکاله دارای توانایی آزاد سازی مواد فیتوتوکسین در محیط هستند که استفاده از آنها به عنوان مالچ گیاه پوششی از جوانه‌زنی و استقرار علفهای هرز در ذرت و سویا جلوگیری کرده است (Kobayashi et al., 2004; Dhima et al., 2006). گزارشات نیز وجود دارد که مالچ کاه علفهای هرز را بطور موثری کنترل نکرده یا باعث افزایش جمعیت علفهای هرز شده است. تجزیه بقایای گیاهان پوششی ممکن است سبب آزاد شدن مواد شیمیایی شود که سبب

رواج سیستم‌های کشاورزی فشرده همراه با افزایش انرژی مصرفی برای کنترل علفهای هرز عمدتاً از طریق مصرف علف‌کش‌ها بوده است. مصرف بی‌رویه این سموم شیمیایی نه تنها مشکلاتی را در مدیریت علفهای هرز ایجاد نموده است، بلکه برای سلامت انسان و محیط زیست مشکل آفرین شده است. علاوه بر این، افزایش هزینه نهاده‌ها، کاهش دسترسی به علف‌کشهای جدید و مقاومت علفهای هرز به علف‌کشها، پایداری سیستم‌های رایج تولید محصول را کاهش می‌دهند (Conley et al., 2001). به همین دلیل استفاده از روشهای غیر شیمیایی و سازگار با محیط زیست برای کنترل علفهای هرز رو به گسترش است. از جمله این روشها می‌توان به مالچ بقایای گیاهی و آفتابدهی اشاره کرد.

کاربرد بقایای گیاهان زراعی علاوه بر تعدیل نوسانات دمای خاک، کاهش رواناب، افزایش نفوذ پذیری و بهبود وضعیت ساختمان

۱، ۲، ۳ و ۴- به ترتیب دانشجوی دکتری، اعضای هیأت علمی گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

(Email: rasgarpour@gmail.com)

* - نویسنده مسئول:

ظرفیت زراعی رسید، نایلونها روی بسترها کشیده و لبه آنها در خاک قرار گرفت. شش هفته بعد نایلون‌ها جمع‌آوری شد. سپس در ۸ مهرماه مقادیر مختلف مالچ کاه جو بطور یکنواخت روی بسترها در کرت‌های مربوطه پخش شدند. نمونه‌گیری از جمعیت علف‌های هرز با کوادرات ۲۵×۲۵ سانتی متر در هر کرت انجام شد. در هر کوادرات علف‌های هرز به تفکیک گونه شناسایی و شمارش گردید. سپس برای تعیین وزن خشک به آزمایشگاه منتقل شدند. یک روز پس از جمع‌آوری نایلون‌ها و نیز ۶۰، ۹۰، ۱۵۰، ۱۹۰ و ۲۵۰ روز پس از کاربرد مالچ کاه نمونه برداری از علف‌های هرز انجام گردید. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار MINITAB تجزیه شدند. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام و نمودارها با استفاده از نرم‌افزار Excel رسم شدند.

نتایج و بحث

اثر آفتابدهی بر تراکم علف‌های هرز در یک روز پس از جمع‌آوری نایلون‌ها معنی‌دار ($p \leq 0/01$) بود. همانگونه که در شکل ۲ ملاحظه می‌شود تیمار شاهد با ۳۰/۱۲ بوته در متر مربع بیشترین تراکم علف‌های هرز را در روز پس از جمع‌آوری نایلون‌ها داشت. در زیر نایلون تیره بدلیل عدم نفوذ نور، هیچ گونه علف‌هرزی رشد نکرد. در زیر پلاستیک شفاف، بدلیل افزایش دما و حفظ رطوبت خاک، جوانه‌زنی بذور خرفه و رویش اویارسلام تحریک شد. اویارسلام و خرفه به ترتیب از گیاهان C₄ و CAM هستند که تحمل بالایی به گرما دارند. نام و خصوصیات عمومی گونه‌های علف‌های هرز رویش یافته در مزرعه تحت بررسی در طول دوره آزمایش در جدول ۱ ارائه شده است. همانطور که ملاحظه می‌شود، علف‌های هرز رویش یافته عمدتاً از گونه‌های پهن‌برگ بودند. علف‌های هرز غالب مزرعه شامل خاکشیر تلخ، شاه تره و خاکشیر ایرانی بودند.

اثر آفتابدهی بر تراکم علف‌های هرز در تمام نمونه‌گیری‌ها بجز آخرین نمونه معنی‌دار ($p \leq 0/05$) بود. در شکل ۳ روند تغییرات تراکم علف‌های هرز در تیمارهای مختلف آفتابدهی نشان داده شده است. به دلیل از بین رفتن علف‌های هرز در اثر سرمای شدید زمستان ۸۶، تراکم علف‌های هرز در هر سه تیمار، در طول زمستان روند کاهشی داشت، ولی در فروردین ماه (۱۹۰ روز پس از اعمال مالچ کاه)، با شروع جوانه زنی علف‌های هرز تابستانه، افزایش در جمعیت علف‌های هرز مشاهده شد. با توجه به شکل ۳، تراکم علف‌های هرز در طی فصل رشد در تیمار آفتابدهی با نایلون شفاف در مقایسه با سایر تیمارها کمتر بود. افزایش دمای خاک و ایجاد تغییرات در خصوصیات خاک، میزان و سرعت جوانه‌زنی علف‌های هرز را تحت تأثیر قرار داده و در نتیجه از جمعیت علف‌های هرز کاسته شد.

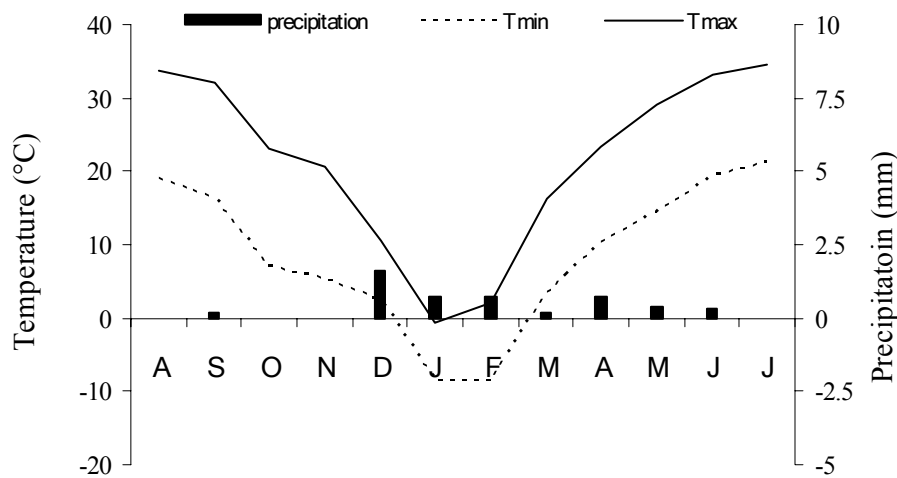
تحریک جوانه‌زنی بعضی علف‌های هرز گردد. رطوبت بالای موجود در خاک‌های پوشیده با بقایا نیز می‌تواند دلیل تراکم زیاد علف‌های هرز باشد (Burgos & Talbert, 1996).

آفتابدهی یک تیمار پیش کاشت غیر شیمیایی و سازگار با محیط زیست است که معمولاً در اقلیم‌های گرم برای کنترل بیماریهای گیاهی خاکزی و علف‌های هرز مورد استفاده قرار می‌گیرد (Grunzweig et al., 1999; Johnson et al., 2007). در این راهکار علف‌های هرز یکساله، بطور موثری کنترل شده، در حالیکه کنترل علف‌های هرز چند ساله بسته به گونه متفاوت است. امروزه متداول‌ترین ماده مورد استفاده برای آفتابدهی، صفحات پلاستیک پلی‌اتیلن شفاف هستند. با این وجود، در بعضی موارد صفحات پلی‌اتیلن تیره با موفقیت مورد استفاده قرار گرفته است. پلاستیک تیره که اغلب بعنوان مالچ استفاده می‌شود، خاک را مانند پلاستیک شفاف گرم نمی‌کند و اثر اصلی آن بر علف‌های هرز کاهش رشد آنها است. این روش، در سیستم‌های کشاورزی ارگانیک برای کنترل آفات مورد توجه قرار گرفته است و در مرحله تغییر از سیستم تولید رایج به تولید ارگانیک نیز مورد استفاده قرار گرفته است (Johnson et al., 2007). Marenco & Lustosa (2000) مشاهده کردند که وزن خشک علف‌های هرز از ۱۱/۹ گرم در متر مربع در کرت شاهد به ۰/۸۹ گرم در متر مربع در کرت‌های با ۹ هفته آفتابدهی کاهش یافت. هدف از این تحقیق، ارزیابی اثر آفتابدهی و مالچ کاه جو بر جمعیت علف‌های هرز در شرایط آب و هوایی مشهد بود.

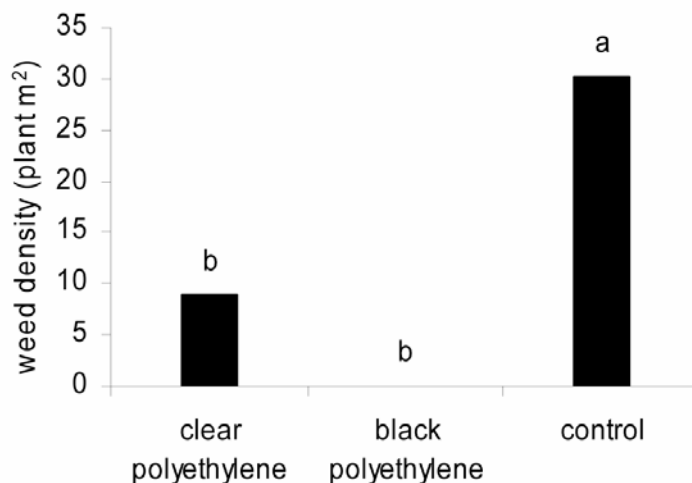
مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال ۸۷-۱۳۸۶ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی واقع در ۱۰ کیلومتری جنوب شرقی مشهد (با عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۱۵ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۹ و طول جغرافیایی ۵۹ درجه و ۲۸ دقیقه شرقی و ارتفاع ۹۸۵ متری از سطح دریا) اجرا شد. آب و هوای آن براساس روش آمبرژه خشک و سرد می‌باشد. وضعیت درجه حرارت و بارندگی مشهد طی دوره آزمایش در شکل ۱ نشان داده شده است. بافت خاک لوم، درصد کربن آلی و pH آن به ترتیب ۱/۳۳ و ۷/۵ بود.

این مطالعه بصورت کرت‌های خرد شده و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار به اجرا درآمد. تیمارهای آفتابدهی شامل آفتابدهی با نایلون شفاف، نایلون تیره و شاهد (عدم آفتابدهی) در کرت‌های اصلی و مقادیر مختلف مالچ کاه جو شامل ۰ (شاهد)، ۳۰۰ و ۶۰۰ گرم در متر مربع در کرت‌های فرعی قرار گرفتند. ابعاد کرت‌های اصلی ۷×۳ متر مربع بود. در مرداد سال ۸۶ آماده سازی بستر با انجام شخم و تسطیح زمین صورت گرفت. قبل از کشیدن صفحات پلاستیک، زمین آبیاری گردید و وقتی رطوبت خاک به حد



شکل ۱- میزان بارندگی و دمای حداقل و حداکثر ماهانه در طی مدت مرداد ۱۳۸۶ تا تیرماه ۱۳۸۷ در محل آزمایش
 Fig. 1- Precipitation, minimum and maximum air temperature at the experimental site, August 2007 to July 2008



شکل ۲- تراکم علفهای هرز در تیمارهای آفتابدهی در روز پس از جمع‌آوری نایلونها.
 تیمارهای دارای حروف یکسان براساس آزمون دانکن تفاوت معنی‌داری (p ≤ 0.01) ندارند.

Fig. 2- Weed density in solarization treatments one day after removing polyethylene sheets

Treatments with the same letter are not significantly ($p \leq 0.01$) different according to Duncan's multiple range test.

اثر مالچ کاه بر تراکم علفهای هرز فقط در ۱۵۰ روز پس از کاربرد مالچ کاه معنی‌دار ($p \leq 0.05$) بود. همانطور که در جدول ۲ ملاحظه می‌شود، مالچ کاه در ۶۰ و ۹۰ روز پس از کاربرد مالچ کاه تأثیری بر تراکم علفهای هرز نداشت. مالچ کاه در طی این مدت به دلیل سرمای هوا در این فصول در خاک تجزیه نگردیده و در نتیجه مواد بازدارنده برای رشد علفهای هرز در محیط آزاد نشده است. همچنین، علفهای هرز در این فصول حالت روزت داشته و رشد رویشی کمی داشتند. بدین ترتیب چنین به نظر می‌رسد مالچ جو هیچ گونه اثری بر روی رشد آنها نداشت. همچنین، مقادیر مالچ بکار رفته نتوانست پوشش

افزایش دمای خاک در خاک پوشانده شده با پلاستیک شفاف، باعث تجزیه مواد آلی خاک شده که احتمالاً غلظت دی‌اکسیدکربن (Marenco and Lustosa, 2000) و گازهای سمی (Mauromicale et al., 2005) در خاک را افزایش داده که به تبع آن بر جوانه زنی بذور اثر گذاشته و یا موجب خواب بذور شده و در نتیجه سرعت جوانه زنی آنها را کاهش داده است. آفتابدهی با از بین بردن اندامهای تولید مثل رویشی و یا تضعیف آنها توسط مواد فرار سمی تولید شده در اثر تجزیه مواد آلی در درجه حرارت بالا، علفهای هرز را کنترل می‌کند (Johnson et al., 2007).

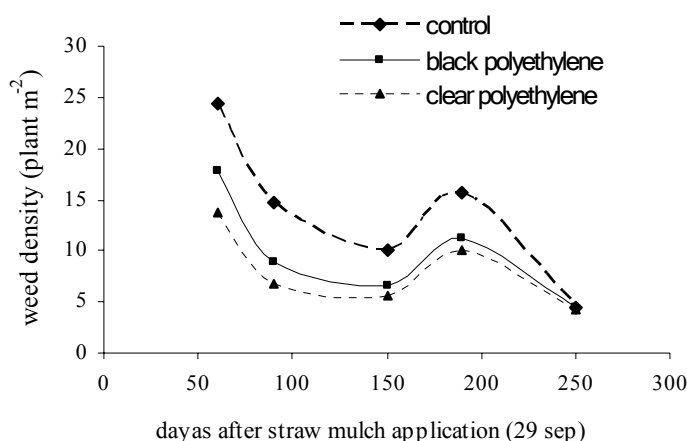
تفاوت از نظر آماری معنی‌دار ($p \leq 0.05$) بود. اگرچه اختلاف معنی-داری بین دو میزان مالچ کاه مشاهده نشد، در کرت‌های با پوشش ۶۰۰ گرم کاه در متر مربع، بقایای جو از لبه پشته سر خورده و در جویها تجمع یافت که بدلیل ضخامت بالای مالچ در این قسمت‌ها، علفهای هرز قادر به رشد نبوده و در نتیجه، تراکم علفهای هرز در این کرت‌ها کمتر از تیمار ۳۰۰ گرم مالچ کاه بود.

یکنواخت و مناسبی برای جلوگیری از نفوذ نور فراهم کند. در نمونه-گیری سوم (۱۵۰ روز پس از کاربرد مالچ) بدلیل ریزش برف و سرمای شدید، بعضی از علفهای هرز در کرت‌های بدون پوشش مالچ کاه در اثر سرما از بین رفتند، در حالیکه مالچ کاه جو همانند یک عایق از علفهای هرز حفاظت کرد. این شرایط باعث شد که جمعیت علفهای هرز در کرت‌های دارای ۳۰۰ گرم مالچ کاه بیشتر از شاهد باشد که این

جدول ۱- اسامی علمی و مشخصات عمومی علفهای هرز موجود در مزرعه تحت بررسی

Table 1- Scientific name and botanical characteristics of observed weeds

Persian name	Family	Scientific name	Life cycle	Plant taxonomy
تاج خروس خوابیده	Amaranthaceae	<i>Amaranthus blitoides</i>	annual	dicotyledonous
علف چسبک	Boraginaceae	<i>Asperugo procumbens</i>	annual	dicotyledonous
ازمک	Brassicaceae	<i>Cardaria draba</i>	perennial	dicotyledonous
سلمه	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i>	annual	dicotyledonous
پیچک	Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i>	perennial	dicotyledonous
اوبارسلام ارغوانی	Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i>	perennial	monocotyledonous
خاکشیر ایرانی	Brassicaceae	<i>Descurainia Sophia</i>	annual	dicotyledonous
فرفیون	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i> sp.	perennial	dicotyledonous
شاه تره	Fumariaceae	<i>Fumaria officinalis</i>	annual	dicotyledonous
درشتوک	Brassicaceae	<i>Malcolmia Africana</i>	annual	dicotyledonous
یونجه زرد	Fabaceae	<i>Melilotus officinalis</i>	annual	dicotyledonous
شقایق	Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i>	annual	dicotyledonous
علف هفت بند	Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i>	annual	dicotyledonous
خرفه	Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i>	annual	dicotyledonous
ترشک	Polygonaceae	<i>Rumex crispus</i>	perennial	dicotyledonous
خاکشیر تلخ	Brassicaceae	<i>Sisymbrium irio</i>	annual	dicotyledonous
شیر تیغی	Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i>	annual	dicotyledonous



شکل ۳- روند تغییرات تراکم علفهای هرز در تیمارهای مختلف آفتابدهی بعد از کاربرد مالچ کاه

Fig. 3- Trend of weed density in solarization treatments after application of straw mulch

جدول ۲- اثر مالچ کاه جو بر تراکم علفهای هرز

Table 2- The effect of barley straw mulch on weed density (plant m⁻²)

مقادیر مالچ کاه (گرم بر متر مربع) Straw mulch rate (gm ⁻²)	روزهای پس از کاربرد مالچ کاه جو (۷ مهرماه) Days after straw mulch application (29 sep)				
	60	90	150	190	250
0	18.8 a	9.6 a	5.3 b	12.6 a	8.2 a
300	18.7 a	10.5 a	9.3 a	12.1 a	9.6 a
600	16.4 a	10.1 a	7.7 ab	12.3 a	8.4 a

اعداد دارای حرف یکسان در هر ستون براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن تفاوت معنی‌داری (p ≤ 0.05) ندارند.

Numbers followed by same letter within a column are not significantly (p ≤ 0.05) according to Duncan's multiple range test.

جدول ۳- اثر متقابل آفتابدهی و مالچ کاه جو بر تراکم علفهای هرز در ۲۵۰ روز پس از کاربرد مالچ کاه (۷ مهر)

Table 3- The effect of interaction between solarization and straw mulch on weed density at 250 days after straw mulch application

	مقادیر مالچ کاه جو (گرم بر متر مربع) Barley mulch straw (gm ⁻²)		
	0	300	600
	پلی اتیلن شفاف Clear polyethylene	6.0 d	11.3 a
پلی اتیلن سیاه Black polyethylene	10.0 abc	6.7 cd	10.0 abc
شاهد control	8.7 abcd	10.7 ab	7.3 bcd

اعداد دارای حروف مشترک براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن تفاوت معنی‌داری (p ≤ ۰/۰۱) ندارند.

Numbers with common letters are not significantly different according to Duncan's multiple range test.

خاک را تا حدی که برای بسیاری از بذور و گیاهچه علفهای هرز کشنده است، افزایش دهد. از طرف دیگر، آفتابدهی با نایلون تیره، مانع نفوذ نور و در نتیجه مانع جوانه‌زنی بذور نیازمند به نور شده و در صورت جوانه‌زنی بذور، گیاهچه‌ها بدلیل عدم نفوذ نور قادر به رشد و ادامه حیات در زیر نایلون تیره نبودند. در کرت‌های پوشیده شده با نایلون تیره هیچ گونه علف هرزی رشد نکرد، ولی در کرت‌های با پوشش نایلون شفاف، اویار سلام ارغوانی و خرفه به مقدار کمی رشد کرد. برگهای اویار سلام رشد یافته زیر پوشش نایلون شفاف سوخته و رشد خرفه نیز بدلیل محدودیت فضا زیر پوشش متوقف شد. اختلاف معنی‌داری در زیست توده علفهای هرز بین دو نوع نایلون مشاهده نشد.

درجه حرارت بالای خاک و نور شدید سبب تحریک توسعه شاخساره از غده‌های خفته اویار سلام ارغوانی (*Cyperus rotundus*) می‌شود (Radosevich et al., 1997). برخی از علفهای هرز حبس شده زیر نایلون با سوخته شدن شاخ و برگ کنترل می‌شوند، به شرطی که آنها برای مدت کافی زیر نایلون باشند. تولید غده در اویار سلام‌هایی که برگ‌های آنها زیر پوشش نایلون سوخته است، متوقف شده و در نتیجه در تلاش‌های طولانی مدت در کاهش جمعیت علف هرز موثر خواهد بود. محققان مشاهده کردند که آفتابدهی بطور موثری علف هرز *Cyperus esculentus* را کنترل کرده و تعداد غده‌های آن را در خاک بطور معنی‌داری کاهش داده است (Johnson et al., 2007).

نتایج بررسی‌ها نشان داده است که پوشاندن سطح خاک با انواع مالچ‌های ارگانیک بویژه در اوایل تابستان بر کنترل علفهای هرز موثر است. ولی در نیمه دوم تابستان و اوایل پاییز که ظهور علفهای هرز در مقایسه با بهار و اوایل تابستان کمتر است، مالچ اثر کمتری دارد (Doring et al., 2005). (Jodaugiene et al., 2006) گزارش کردند که مقادیر کم کاه تأثیری بر تراکم علفهای هرز نداشت. آنها همچنین مشاهده کردند که توقف رشد علفهای هرز فقط در بین ردیفها بود.

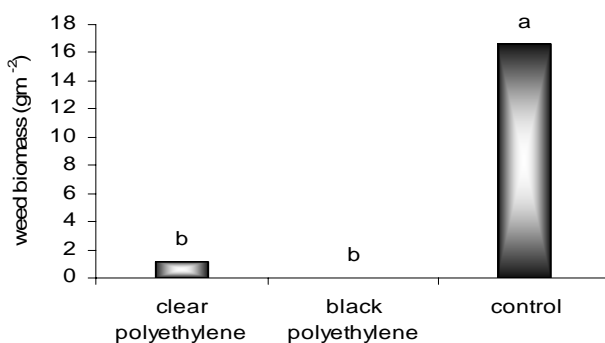
اثر متقابل آفتابدهی و مالچ کاه جو بر تراکم علفهای هرز فقط در نمونه گیری آخر معنی‌دار (p ≤ ۰/۰۵) بود (جدول ۳). کمترین تراکم علفهای هرز در اثر متقابل آفتابدهی با نایلون شفاف و زمین بدون پوشش مالچ کاه (۶ بوته در متر مربع) بدست آمد که بعلت تأثیر مطلوب نایلون شفاف بر جمعیت علفهای هرز و از بین رفتن علفهای هرز در زمین بدون پوشش در طی زمستان بود.

اثر آفتابدهی بر زیست توده علفهای هرز در یک روز پس از جمع آوری نایلونها معنی‌دار بود. آفتابدهی با هر دو نایلون شفاف و سیاه، زیست توده علفهای هرز را بطور معنی‌داری (p ≤ ۰/۰۱) کاهش داد. بطوریکه وزن خشک علفهای هرز از ۱۶/۸۶ گرم در مترمربع در کرت شاهد به ۰ و ۱/۲۰ گرم در مترمربع به ترتیب در کرت‌های پوشیده با نایلون تیره و شفاف کاهش یافت. البته اختلاف معنی‌داری در زیست توده علفهای هرز بین دو نوع نایلون مشاهده نشد (شکل ۴).

آفتابدهی با نایلون شفاف طی ماه‌های گرم تابستان می‌تواند دمای

این امر نشاندهنده کنترل بهتر علفهای هرز توسط این تیمار بود و این تفاوت از نظر آماری معنی دار ($p \leq 0.05$) شده است (جدول ۴).

زیست توده علفهای هرز در تیمار آفتابدهی با پلاستیک شفاف در هر مرحله نمونه گیری کمتر از شاهد و تیمار پلاستیک تیره بود که



شکل ۴- اثر آفتابدهی بر زیست توده علفهای هرز در یک روز پس از جمع آوری نایلون‌ها

تیمارهای دارای حروف مشترک نشاندهنده عدم وجود تفاوت معنی دار ($p \leq 0.01$) بر اساس آزمون دانکن می‌باشد.

Fig. 4- The effect of solarization treatments on weed biomass one day after removing polyethylene sheets
Treatments with the same letter are not significantly ($p \leq 0.01$) different according to Duncan's multiple range test

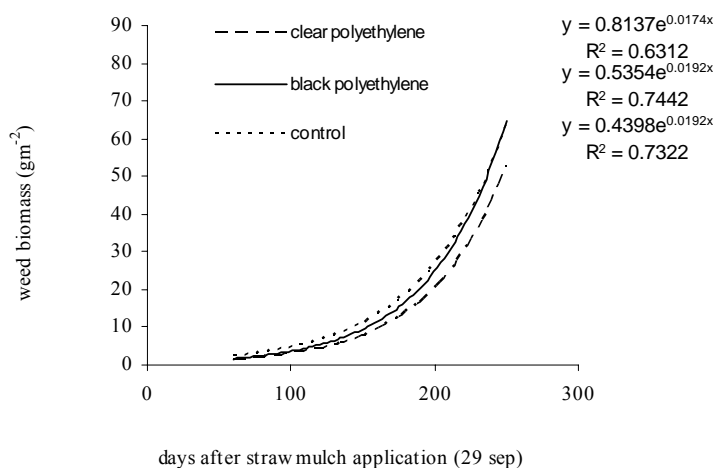
جدول ۴- اثر آفتابدهی بر زیست توده علفهای هرز در روزهای پس از کاربرد مالچ کاه جو (بر حسب گرم بر مترمربع)

Table 4- The effect of soil solarization on weed biomass at days after barley straw mulch (gm⁻²)

	روزهای پس از کاربرد مالچ کاه جو (۷ مهرماه)				
	Days after straw mulch application (29 sep)				
	60	90	150	190	250
پلی اتیلن شفاف Clear polyethylene	1.9 b	2.8 b	3.9 b	48.5 b	48.1 a
پلی اتیلن سیاه Black polyethylene	2.2 ab	3.9 a	5.2 ab	48.9 b	52.2 a
شاهد control	3.5 a	3.6 a	6.6 a	84.6 a	67.9 a

اعداد دارای حروف یکسان در هر ستون براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن تفاوت معنی داری ($p \leq 0.05$) ندارند.

Numbers followed by same letter within a column are not significantly ($p \leq 0.05$) according to Duncan, s multiple range test.



شکل ۵- روند تغییرات زیست توده علفهای هرز در تیمارهای مختلف آفتابدهی در روزهای پس از اعمال مالچ کاه (۷ مهر)

Fig.5- trend of weed biomass at solarization treatments during days after straw mulch application

با بررسی اثر مالچ کاه برنج روی خصوصیات خاک و جمعیت علفهای هرز دریافتند که دمای خاک طی پاییز و زمستان در کرت‌های پوشیده شده با کاه بالاتر از زمین بدون پوشش بود. مالچ کاه، دمای خاک را ۳-۳/۵ درجه سانتی‌گراد افزایش داد (Ramakrishna et al., 2006).

در نمونه‌گیری آخر، مالچ کاه زیست توده علفهای هرز را بطور معنی‌داری ($p \leq 0/05$) کاهش داد (جدول ۴). در فصل بهار با افزایش دما، کاه جو تجزیه شده و موادی در محیط آزاد کرده که احتمالاً بازدارنده رشد علفهای هرز بودند. اگرچه، در این تاریخ تفاوت معنی‌داری بین تیمارها از نظر تراکم علفهای هرز مشاهده نشد، ولی این مواد رشد علفهای هرز تابستانه و در نتیجه زیست توده آنها را کاهش داد. با تجزیه بقایای جو، پوشش مناسبی روی سطح خاک برای جلوگیری از ظهور علفهای هرز فراهم نگردید، ولی مواد آزاد شده در محیط در اثر تجزیه بقایا، روی رشد آنها اثر منفی داشت. بقایای سطحی و آمیخته شده جو با خاک به ترتیب ۴۷ و ۶۴ درصد رشد علفهای هرز را کاهش داد (Jones et al. 1999).

اثر متقابل آفتابدهی و مالچ کاه بر زیست توده علفهای هرز فقط در ۹۰ روز پس از کاربرد مالچ کاه معنی‌دار ($p \leq 0/05$) بود. همانطور که در جدول ۶ ملاحظه می‌شود، کمترین وزن خشک علفهای هرز (۰/۶ گرم در متر مربع) متعلق به کرت‌های آفتابدهی شده با نایلون شفاف و بدون پوشش مالچ بود. در حالیکه بیشترین مقدار آن (۵/۰ گرم در مترمربع) در اثر متقابل بدون پوشش پلاستیک و ۶۰۰ گرم مالچ در متر مربع بدست آمد.

روند تغییرات زیست توده علفهای هرز در تیمارهای مختلف آفتابدهی در طی فصل رشد در شکل ۵ نشان داده شده است. همانطور که مشاهده می‌شود، شیب خط در هر سه تیمار تقریباً یکسان است. تغییرات زیست توده علفهای هرز در طول پاییز و زمستان بدلیل حالت روزت علفهای هرز و رشد کند آنها، کم است. در فصل بهار با شروع جوانه‌زنی علفهای هرز، زیست توده آنها روند افزایشی نشان دادند. با بررسی اثر پلی اتیلن شفاف روی کنترل علفهای هرز مشاهده شد که تجمع ماده خشک و تراکم علفهای هرز در ۱۵، ۳۰ و ۴۵ روز بعد از آفتابدهی کاهش یافت (Marenco and Lustosa, 2000). در آزمایشی برای بررسی اثر آفتابدهی با صفحات پلی اتیلن سیاه و شفاف را روی کنترل گل جالیز مشاهده شد که ۹۷ و ۸۹ درصد علفهای هرز به ترتیب با پلی اتیلن شفاف و سیاه کنترل شد (Sahile et al., 2005). همچنین، کنترل بهتر علفهای هرز تحت آفتابدهی با صفحات شفاف در مقایسه با نایلون تیره بدلیل دمای بالاتر گزارش شد (Campiglia et al., 2000).

در دی و بهمن (به ترتیب ۹۰ و ۱۵۰ روز پس از کاربرد مالچ کاه)، مالچ کاه باعث افزایش معنی‌دار ($p \leq 0/05$) زیست توده علفهای هرز نسبت به شاهد گردید (جدول ۵).

در زمستان، نوسانات درجه حرارت خاک در کرت‌های دارای پوشش مالچ بدلیل ایجاد یک لایه پوشش در برابر سرمای شدید و یخبندان کاهش یافته و در نتیجه، علفهای هرز حفظ شدند. در مقابل، وجود سرما و یخبندان در کرت‌های شاهد باعث کاهش زیست توده علفهای هرز شد.

جدول ۵- اثر مالچ کاه جو بر زیست توده علفهای هرز

Table 5- The effect of barley straw mulch on weed biomass (gm^{-2})

مقادیر مالچ کاه (گرم بر متر مربع) straw mulch rates (gm^{-2})	روزهای پس از کاربرد مالچ کاه جو (۷ مهرماه) Days after straw mulch application (29 sep)				
	60	90	150	190	250
0	1.9 a	2.3 b	1.4 b	57.2 a	86.5 a
300	3.0 a	4.0 a	9.4 a	53.2 a	48.3 b
600	2.5 a	4.1 a	6.5 a	65.7 a	40.7 b

حروف یکسان در هر ستون براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن تفاوت معنی‌داری ($p \leq 0/05$) ندارند.

Numbers followed by same letter within a column are not significantly ($p \leq 0.05$) according to Duncan's multiple range test.

جدول ۶- اثر متقابل آفتابدهی و مالچ کاه جو بر زیست توده علفهای هرز در ۹۰ روز پس از کاربرد مالچ کاه (۷ مهر)

Table 6- The effect of interaction between solarization and straw mulch on weed biomass at 90 days after straw mulch application

	مقادیر مالچ کاه جو (گرم بر متر مربع) Barley mulch straw (gm^{-2})		
	0	300	600
پلی اتیلن شفاف Clear polyethylene	0.6 c	3.5 ab	4.2 a
پلی اتیلن سیاه Black polyethylene	4.7 a	4.6 a	3.1 ab
شاهد control	2.1 bc	3.8 ab	5.0 a

اعداد دارای حروف یکسان در هر ستون براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن تفاوت معنی‌داری ($p \leq 0/05$) ندارند.

Numbers with common letters are not significantly different according to Duncan's multiple range test.

ولی با آزاد شدن مواد آلویشیمیایی در اثر تجزیه آنها، زیست توده علفهای هرز در انتهای فصل کاهش یافت. همچنین، تأثیر مالچ کاه بر علفهای هرز در طول پاییز و زمستان که حالت روزت دارند، کمتر است.

از نتایج بدست آمده چنین به نظر می‌رسد که آفتابدهی با نایلون شفاف تراکم و زیست توده علفهای هرز را کاهش داد که این نشان‌دهنده تأثیر آفتابدهی بر جوانه‌زنی و ظهور علفهای هرز است. کاربرد مقادیر کم مالچ کاه جو تأثیری بر تراکم علفهای هرز نداشت.

منابع

- 1- Ataure Rahman, M., Chikushi, J., Saifizzaman, M., Lauren, J.G. 2005. Rice straw mulching and nitrogen of no-till wheat following rice in Bangladesh. *Field Crop Res.* 91, 71-81.
- 2- Bilalis, D., Sidiras, N., Economou, Vakali, C. 2003. Effect of different levels of wheat straw soil surface coverage on weed flora in *Vicia faba* crops. *J. Agron. Crop Sci.* 189, 233-241.
- 3- Blackshaw, R.E., Moyer, J.R., Doram, R.C., and Boswell, A.L. 2001. Yellow sweet clover, green manure, and its residues effectively suppress weed during fallow. *Weed Sci.* 49, 406-413.
- 4- Burgos, N.R., and Talbert, R.E. 1996. Weed control by spring cover crops, and imazethapyr in no-till southern pea (*Vigna unguiculata*). *Weed Technol.* 10, 893-899.
- 5- Campiglia, E., Temperini, O., Mancinelli, R., and Saccardo, F. 2000. Effects of soil solarization on the weed control of vegetable crops and on the cauliflower and fennel production in the open field, in Eighth international symposium on timing field production of vegetable crops (Eds. Stofella, P. J., Cantliffe, D. J., and Damato, G.). *Acta Hort.* 533, 249-255.
- 6- Conley, S.P., Binning, L.K., and Timothy R. Connell, T.R. 2001. Effect of cultivar, row spacing, and weed management on weed biomass, potato yield, and net crop value. *Am. J. Potato Res.* 78, 31-37.
- 7- Dhima, K.V., Vasilakoglou, I.B., Eleftherohorinos, I.G., and Lithourgidis, A.S. 2005. Crop ecology and their cover crop mulch effect on grass weed suppression and corn development. *Agronomy J.* 98, 1290-1297.
- 8- Dhima, K.V., Vasilakoglou, I.B., Eleftherohorinos, I.G., and Lithourgidis, A.S. 2006. Allelopathic potential of winter cereals and their cover crop mulch effects on grass weed suppression and corn development. *Crop Sci.* 46, 345-352.
- 9- Doring, T.F., Brandt, M., Heß, J., Finckh, M.R., and Saucke, H. 2005. Effects of straw mulch on soil nitrate dynamics, weeds, yield and soil erosion in organically grown potatoes. *Field Crop Res.* 94, 238-249.
- 10- Elliot, L.F., McCalla, T.M., and Waiss, A. 1978. Phytotoxicity associated with residue management. In "Crop Residue Management Systems" (Ed. Oschwald, W.R.). pp. 131-146. ASA Special Publication. No. 31. Madison.
- 11- Grunzweig, J.M., Katan, J., Ben-Tal, Y., and Rabinowitch, H.D. 1999. The role of mineral nutrients in the increased growth response of tomato plants in solarized soil. *Plant Soil.* 206, 21-27.
- 12- Jodaugiene, D., Pupaliene, R., Urboniene, M., Prankietis, V., and Prankietiene, I. 2006. The impact of different types of organic mulches on weed emergence. *Agronomy Res.* 4, 197-201.
- 13- Johnson, W.C., Davis, R.F., and Mullinix, B.G. 2007. An integrated system of summer solarization and fallow tillage for *Cyperus esculentus* and nematode management in the southeastern coastal plain. *Crop Prot.* 26, 1660-1666.
- 14- Jones, E., Jessop, R.S., Sindel, B.M. and Hoult, A. 1999. Utilising crop residues to control weeds. In *Proceedings of the 12th Australian Weeds Conference.* (Eds. Bishop, A., Boersma, M. and Barnes, C.D.). 1999. Tasmanian Weeds Society, Devonport. pp.373-376.
- 15- Kember, R.W.L. 1973. Phytotoxicity from plant residue, II. The effect of time rotting straw from grasses and legumes on the growth of wheat seedlings. *Plant Soil.* 38, 348-361.
- 16- Kobayashi, H., Miura, S., and Oyanagi, A. 2004. Effects of winter barley as a cover crop on the weed vegetation in a no-till soybean. *Weed Biol Manag.* 4, 195-205.
- 17- Machado, S. 2007. Allelopathic potential of various plant species on downy brome. *Agronomy J.* 99, 127-132.
- 18- Marengo, R.A., and Lustosa, D.C. 2000. Soil solarization for weed control in carrot. *Pesqui Agropecu Brasileira.* 35, 2025-2032.
- 19- Mauromicale, G., Lo Monaco, A., Longo, A.M.G., and Restuccia, A. 2005. Soil solarization, an on-chemical method to control branched broomrape (*Orobanche ramosa*) and improve the yield of greenhouse tomato. *Weed Sci.* 53, 877-883.
- 20- Radosevich, S., Holt, J., Ghersa, C. 1997. *Weed Ecology: Implications for Management.* New York.
- 21- Ramakrishna, A., Hoang Minh, T., Wani, S.P. and Tranh Ding, L. 2006. Effect of mulch on soil temperature, moisture, weed infestation, and yield of groundnut in northern Vietnam. *Field Crop Res.* 95, 115-125.
- 22- Sahile, G., Adeb, G., and Al-Tawaha, A.R.M. 2005. Effect of Soil solarization on *Orobanche* soil seed bank and tomato yield in Central Rift Valley of Ethiopia. *World Journal of Agricultural Sciences.* 1, 143-147.

Influences of soil solarization and barley straw mulch on weed density and biomass

R. Asgarpour*, R. Ghorbani, A. R. Koocheki and A. A. Mohammad Abadi¹

Abstract

Today, due to the problems caused by herbicide application, there is a strong interest in developing alternative methods of weed control. To study the effects of soil solarization, barley straw mulch on weed flora, a field experiment was conducted at Research station of faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad during the growing season of 2007-2008. This experiment was based on a randomized complete block design arranged as a split plot with three replications. Soil solarization treatment (Clear and black polyethylene and non-solarized control) and various straw mulch rates (0, 300 and 600 gm⁻²) were arranged on the main plots and sub plots, respectively. Seventeen weed species was identified by studying weed population which were mainly annual broad-leaves species. Results indicated that solarization with clear and black sheets reduced weed density and biomass after removing polyethylene sheets. Solarization with clear sheets reduced weed density and biomass, after application of straw mulch. Straw mulch had no significant effect on weed density, but in last sampling date it reduced biomass up to 44.15% and 52.90% in 300 and 600 gm⁻², respectively. The interaction effects of solarization and straw mulch on weed biomass was significant but only at 90 days after application of straw mulch. The lowest weed biomass observed in solarized bared plots with applying clear sheets.

Keywords: Allelopathy, Crop residue, Polyethylene sheets

1- A Contribution from College of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad
(*- Corresponding author Email: rasgarpour@gmail.com)

