نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۲۳، شماره ۲، نیمسال دوم ۱۳۸۸، ص ۸۸-۸۲

Journal of Plant Protection
Vol. 23, No. 2, Fall-Winter 2009-10, p. 82-88

اثر آفتابدهی بر بانک بذر علف‌های هرز و خصوصیات خاک

ریحانه عسگرپور[1*] - رضا قربانی[2] - علیرضا کوچکی[3] - علی‌اصغر محمدآبادی[4]

تاریخ دریافت: ۸۷/۸/۲۶
تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۰/۹

چکیده

آفتابدهی یک روش غیرشیمیایی ساده و موثر برای کنترل آفات خاکزی و بذور بسیاری از علف‌های هرز می‌باشد. به منظور ارزیابی اثر آفتابدهی بر بانک بذر علف‌های هرز، آزمایشی بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال ۱۳۸۶ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد اجرا شد. فاکتورها شامل آفتابدهی در سه سطح (صفحات پلاستیک پلی‌اتیلن شفاف و تیره و عدم آفتابدهی به عنوان شاهد) و گونه‌های شناسایی شده در بانک بذر بودند. برای بررسی اثر محتوای ماده آلی خاک، درصد رطوبت وزنی و pH خاک بر جمعیت بانک بذر علف‌های هرز، نمونه‌برداری از خاک همه کرت‌ها انجام شد. در تیمارها مجموعاً ۱۱ گونه در بانک بذر علف‌های هرز شناسایی شد که عمدتاً از گونه‌های پهن برگ یکساله بودند. نتایج نشان داد که آفتابدهی با نایلون شفاف، تراکم بانک بذر علف‌های هرز را بطور معنی داری کاهش داد. درصد رطوبت وزنی خاک در تیمارهای آفتابدهی با صفحات پلاستیک پلی‌اتیلن شفاف و تیره بطور معنی‌داری بیشتر از شاهد بود. محتوای ماده آلی و pH خاک تحت تأثیر آفتابدهی قرار نگرفت. همچنین، تراکم بذر علف‌های هرز با درصد رطوبت وزنی خاک همبستگی منفی معنی‌داری داشت.

واژه‌های کلیدی: بانک بذر، صفحات پلی‌اتیلن، محتوای رطوبت خاک

مقدمه

امروزه مصرف مداوم یک علف‌کش و یا علف‌کش‌هایی با نحوه عمل یکسان باعث ایجاد فشار انتخابی بر فلور علف‌های هرز گردیده و در نتیجه سبب تغییر در فلور، کاهش تراکم گونه‌های حساس و غالبیت گونه‌های مقاوم علف‌های هرز شده است (۱۹). علاوه بر هزینه اضافی، علف‌کشها می‌توانند اثرات جبران ناپذیری بر محیط زیست و سلامتی انسان داشته باشند (۲۵). بنابراین، استراتژی‌های غیر شیمیایی همراه با مصرف حداقل مواد شیمیایی مورد توجه روز افزونی قرار گرفته‌اند. اجرای موفق روش‌های تلفیقی مدیریت علف‌های هرز مستلزم شناخت دقیق و ترکیب گونه‌ها و تراکم علف‌های هرز است که خود توسط خصوصیات بانک بذر علف‌های هرز در خاک کنترل می‌شود (۲). در سیستم‌های کشاورزی، بانک بذر علف‌های هرز بینشی درباره تاریخچه کشت، مدیریت و پتانسیل مشکلات علف‌های هرز ارائه می‌دهد. مدیریت بانک بذر، یک بخش ضروری در سیستم مدیریت طولانی مدت علف‌های هرز است (۲۸).

آفتابدهی یک روش غیر شیمیایی برای کنترل علف‌های هرز در راستای نیل به اهداف کشاورزی پایدار می‌باشد. در این روش، خاک مرطوب طی یک دوره زمانی با صفحات پلاستیک برای به تله انداختن تشعشعات خورشیدی پوشانده می‌شود (۲۳ و ۳۴). طی این دوره ۹۵-۸۵ درصد تشعشعات خورشیدی از طریق پلاستیک نفوذ کرده و خاک را گرم می‌کند (۲۶). آفتابدهی طی ماه‌های گرم تابستان می‌تواند دمای خاک را تا حدی که برای بسیاری از ارگانیسم‌های بیماریزا، حشرات، نماتدها، بذور و گیاهچه‌های علف‌های هرز کشنده باشد، افزایش دهد (۱۸). آفتابدهی، علف‌های هرز یکساله را بطور موثری کنترل می‌کند، در حالیکه کنترل علف‌های هرز چند ساله بسته به گونه متفاوت است (۳۷).

امروزه متداول‌ترین ماده مورد استفاده برای آفتابدهی، صفحات پلاستیک پلی‌اتیلن شفاف است. این صفحات بدلیل عبور دادن تشعشعات خورشیدی (طول موج‌های ۲۵۰۰-۲۸۰ نانومتر)، حفظ گرمای تابشی و همچنین انعطاف پذیری بالا نسبت به نیروی کشش، ایده‌آل‌ترین ماده برای این منظور هستند (۱۵). پلاستیک‌های تیره نیز برای مالچ استفاده می‌شوند. آنها خاک را مانند پلاستیک شفاف گرم نکرده و اثر اصلی‌شان کاهش رشد علف‌های هرز است.

کنترل بذر علف هرز تابع دما و طول دوره آفتابدهی، عمق جوانه

۱، ۲، ۳ و ۴ - به ترتیب دانشجوی دکتری علف‌های هرز، دانشیار، استاد و مربی گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
(*- نویسنده مسئول Email: rasgarpour@gmail.com)

زنی و بنیه بذر است (۳). ایگلی (۱۷) گزارش کرد که جوانه زنی بعضی از بذور ممکن است با رسیدن دمای خاک به ۵۰ تا ۶۰ درجه سانتی‌گراد، به دلیل شکستن خواب ناشی از پوسته بذر افزایش یابد. ترکیب گونه‌ای علف‌های هرز و عمق قرار گیری اندام تولیدمثلی آنها میزان اثر آفتابدهی را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۲۳). در همین راستا لینک (۲۸) اثرات آفتابدهی را روی ۵۷ گونه علف هرز در بقولات بررسی کرد و نشان داد که آفتابدهی باعث کاهش رشد ۴۶ گونه و تحریک رشد پنج گونه شده و روی شش گونه دیگر هیچ اثری نداشت. ۱۱ گونه‌ای که با آفتابدهی بطور کامل کنترل نشدند، گونه‌هایی بودند که دارای پیاز، بذور متحمل به گرما، سیستم ریشه‌ای عمیق و یا اندامهای چند ساله بودند.

آفتابدهی علاوه بر اینکه روی علف‌های هرز اثر دارد، تغییراتی در خصوصیات خاک ایجاد می‌کند. چن و کاتان (۱۰) بیان داشتند که با افزایش دمای خاک سرعت تجزیه و معدنی شدن مواد آلی خاک نیز زیاد می‌شود. این موضوع باعث افزایش ضریب هدایت الکتریکی (EC) محلول خاک بعد از آفتابدهی می‌گردد (۴). گرانزویگ و همکاران (۲۲) بیان کردند که pH در خاکهای آفتابدهی شده اندکی کاهش یافت، اما استاپلتون و همکاران (۳۶) گزارش کردند که آفتابدهی هیچ تأثیری بر pH خاک نداشت. گلسومینو و همکاران (۲۰) با آنکه انتظار داشتند محتوای کربن آلی خاک تحت آفتابدهی بعلت تجزیه منابع آلی خاک کاهش یابد، ولی پی بردند که محتوای کربن آلی کل خاک در اثر آفتابدهی بطور معنی داری تغییر نکرد. اگرچه ماده آلی کل خاک تحت تأثیر آفتابدهی قرار نگرفت، ولی غلظت ماده آلی محلول در خاکهای آفتابدهی شده افزایش نشان داد. چن و همکاران (۱۱) نشان دادند که آفتابدهی باعث افزایش آمینو اسیدها در خاک شد. آنها این افزایش را به بالا رفتن فعالیت‌های میکروبی در دماهای بالا نسبت دادند.

بنابراین، این آزمایش با هدف بررسی اثر آفتابدهی با نایلون‌های شفاف و تیره بر بانک بذر علف‌های هرز و خصوصیات خاک در شرایط آب و هوایی مشهد طراحی و اجرا شد.

مواد و روش ها

این آزمایش در تابستان سال ۱۳۸۶ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی بصورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار به اجرا درآمد. ابعاد هر کرت ۳×۷ متر در نظر گرفته شد. تیمارهای مورد بررسی شامل آفتابدهی با نایلون‌های پلی اتیلن شفاف و تیره و شاهد بودند. بافت خاک لوم (۳۲٪ شن، ۴۲٪ سیلت، ۲۶٪ رس)، pH خاک برابر ۷/۴۶، محتوای ماده آلی۱/۳۳ درصد و حداقل و حداکثر دما در دوره آزمایش به ترتیب ۱۶ و ۳۸ درجه سانتی گراد بود. قبل از شروع آزمایش، آماده سازی بستر با انجام عملیات شخم و سپس تسطیح زمین انجام گرفت. ۲۴ ساعت قبل از کشیدن نایلون‌ها، زمین درحد ظرفیت زراعی آبیاری شد. سپس نایلون‌ها روی کرتها قرار گرفته و لبه‌های آنها به کمک خاک مسدود شدند. بعد از ۶ هفته نایلون‌ها جمع آوری شده و نمونه برداری از بانک بذر علف‌های هرز به روش سیستماتیک با استفاده از مته‌ای به قطر ۲/۵ سانتی‌متر و از عمق ۱۰-۰ سانتی‌متر انجام گردید.

ارزیابی بانک بذر با استفاده از روش جداسازی (۹) انجام گرفت. بدین منظور ۱۰۰ گرم از خاک هر کرت وزن شده و از غربال‌هایی با مش‌های متفاوت (۱، ۰/۵ و ۰/۱۸ میکرومتر) عبور داده و سپس با آب معمولی شسته شد. مواد باقیمانده داخل غربال خشک شده و بذور موجود، زیر بینیکولر جدا گردیده و شناسایی و شمارش شدند. رابرتز و ریکتز (۳۳) و بال و مایلر (۵) بیان کردند بذوری که در مقابل فشار انبرک آزمایشگاهی مقاومت کنند و سالم باقی بمانند، زنده تلقی می‌گردند. برای بررسی اثر درصد رطوبت وزنی، محتوای ماده آلی و pH خاک تحت تأثیر آفتابدهی بر جمعیت بانک بذر علف‌های هرز، نمونه برداری از خاک هر کرت بطور جداگانه انجام شد. محتوای ماده آلی به روش والکلی و بلک (۸) تعیین شد. نتایج حاصل از تعیین اندازه بانک بذر در سطوح مختلف آفتابدهی و گونه‌های شناسایی شده در معرض تجزیه واریانس و مقایسه میانگین قرار گرفتند. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS 9.1 تجزیه و میانگین‌ها براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن مقایسه شدند. برای رسم نمودارها از نرم‌افزار Excel استفاده شد.

نتایج و بحث

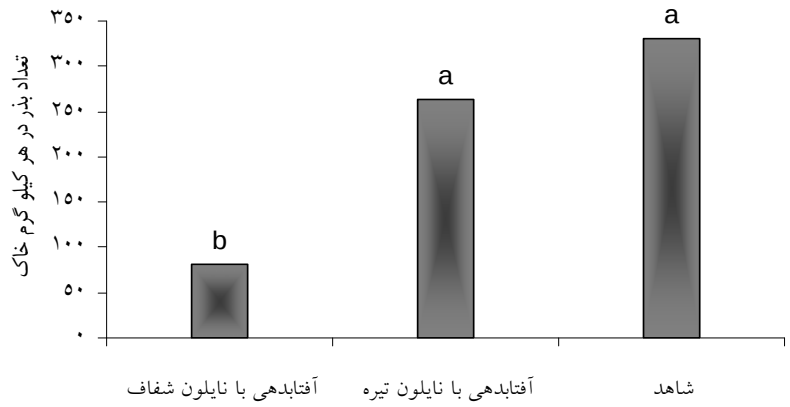
با بررسی بذور جدا شده از کرت‌های مختلف، در مجموع ۱۱ گونه علف‌هرز شناسایی شدند (جدول۱).

گونه‌های پهن برگ یکساله ترکیب اصلی بانک بذر مزرعه تحت بررسی را تشکیل دادند، بطوریکه تراکم بذر آنها (۹۷ درصد) در مقایسه با گونه‌های چندساله و باریک‌برگ بیشتر بود. همچنین، حضور تنها دو گونه علف‌هرز باریک‌برگ یکساله نشان دهنده تعداد گونه کمتر باریک‌برگها در ترکیب گونه‌ای بانک بذر علف‌های هرز در زمین تحت بررسی بود. نتایج تحقیقات مولونگتا و استولتنبرگ (۳۱) نشان داد که بطور متوسط ۹۵ درصد از بذوری که وارد بانک بذر می‌شوند مربوط به علف‌های هرز یکساله بوده و تنها ۴ درصد از علف‌های هرز چندساله منشا می‌گیرند.

نتایج تجزیه واریانس داده‌های مربوط به اندازه بانک بذر در سطوح مختلف آفتابدهی در جدول ۲ آورده شده است.

(جدول۱)- اسامی علمی و مشخصات عمومی علف‌های هرز موجود در مزرعه تحت بررسی

نام علمی	نام فارسی	پهن‌برگ	باریک برگ	یکساله	چندساله
Amaranthus blitoides	تاج خروس خوابیده	×		×	
Amaranthus retloflexus	تاج خروس وحشی	×		×	
Chenopodium album	سلمه	×		×	
Convolvulus arvensis	پیچک	×			×
Echinocloa crus-gali	سوروف		×	×	
Fumaria officinalis	شاه تره	×		×	
Polygonum aviculare	علف هفت بند	×		×	
Portulaca oleracea	خرفه	×		×	
Sisymbrium irio	خاکشیر تلخ	×		×	
Solanum nigrum	تاج ریزی سیاه	×		×	
Digitaria sanguinalis	علف خرچنگ		×	×	



(شکل۱)- اثر آفتابدهی بر جمعیت بانک بذر علف‌های هرز

حروف متفاوت بر اساس آزمون دانکن نشاندهنده تفاوت معنی‌دار ($p \leq 0.01$) بین تیمارها است.

(جدول۲)- تجزیه واریانس اثر تیمار آفتابدهی بر اندازه بانک بذر علف‌های هرز مزرعه تحت بررسی

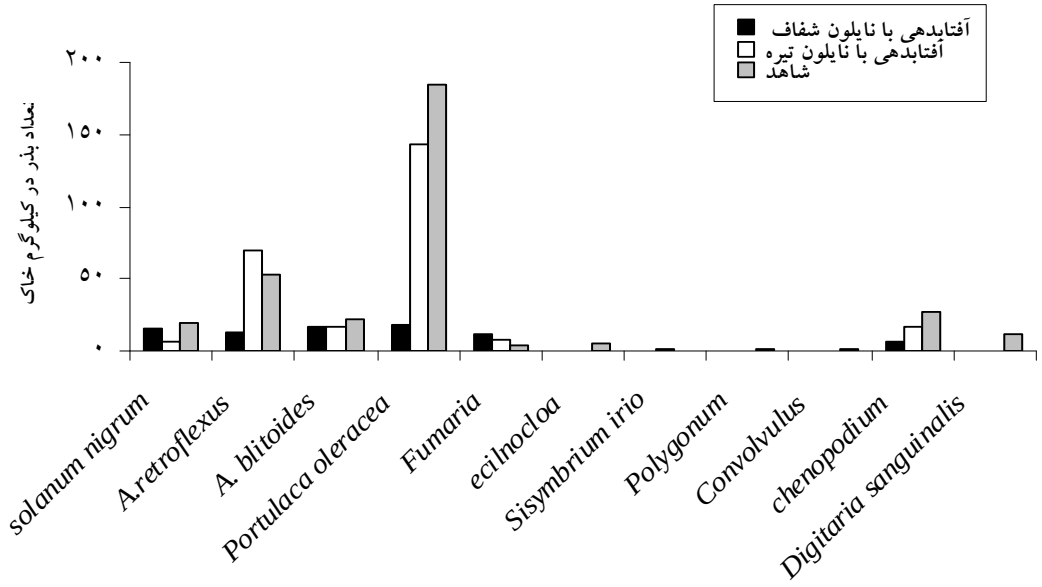
منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات
بلوک	۲	۴۶۵/۰۰
آفتابدهی	۲	۹۲۴۶/۶۷**
گونه[1]	۴	۱۶۶۸۴/۶۷**
آفتابدهی × گونه	۸	۴۰۸۲/۰۸**

** - معنی‌دار در سطح ۰/۰۱،

۱- تعداد ۵ گونه مشترک بین سه سطح تیمار آفتابدهی در معرض تجزیه واریانس قرار گرفتند.

آفتابدهی با پلاستیک شفاف، جمعیت بانک بذر علف‌های هرز را بطور معنی داری ($p \leq ۰/۰۱$) کاهش داد (شکل ۱).

بیشترین و کمترین تراکم بذر علف‌های هرز به ترتیب در تیمار شاهد (۳۳۰ بذر در کیلوگرم خاک) و آفتابدهی با نایلون شفاف (۸۲ بذر در کیلوگرم خاک) مشاهده شد. افزایش دمای خاک در کرت‌های پوشیده شده با نایلون شفاف جوانه‌زنی بذر خرفه را تحریک کرد. اگرچه بذر خرفه در زیر پلاستیک شفاف جوانه زد، ولی رشد آنها بعد از مدتی متوقف شده و وارد مرحله زایشی نشدند. در نتیجه، این امر باعث کاهش تراکم بذر این گیاه در خاک شد. در حالیکه نایلون تیره به دلیل عدم نفوذ نور مانع جوانه‌زنی بذور شد و در نتیجه بانک بذر از این طریق تخلیه نشد. همچنین، بدلیل اینکه آفتابدهی با نایلون تیره، خاک را همانند پلاستیک شفاف گرم نکرد، چنین به نظر می‌رسد که آفتابدهی با نایلون تیره تأثیر معنی‌داری روی بقای بذور موجود در خاک نداشت. پلی‌اتیلن سیاه قسمت بیشتر نور خورشید را جذب کرده و انرژی کمی برای گرم شدن خاک از آن عبور می‌کند (۲۹). مجید (۲۹) گزارش کرد که استفاده از پلاستیک شفاف باعث افزایش ۸-۳ درجه سانتی‌گراد دمای خاک در عمق ۵ سانتیمتر شد، در حالیکه



(شکل۲)- اندازه بانک بذر گونه‌های علف‌های هرز موجود در بانک بذر در تیمارهای آفتابدهی

(جدول۳)- اثر آفتابدهی بر تعداد بذر علف‌های هرز غالب در بانک بذر (تعداد بذر در کیلوگرم خاک)

گونه علف هرز	تیمار		
	آفتابدهی با نایلون شفاف	آفتابدهی بانایلون تیره	شاهد
خرفه	۱۸/۳۳ ef	۱۴۳/۰۰ b	۱۸۵/۰۰ a
تاج خروس وحشی	۱۳/۳۳ fg	۷۰/۰۰ c	۵۳/۳۳ d
تاج خروس خوابیده	۱۶/۶۷ efg	۱۶/۶۷ efg	۲۱/۶۷ ef
سلمه	۶/۶۷ g	۱۶/۶۷ efg	۲۶/۶۷ e
تاج ریزی سیاه	۱۵/۰۰ fg	۶/۶۷ g	۲۰/۰۰ ef

اعداد دارای حداقل یک حرف یکسان بر اساس آزمون دانکن، تفاوت معنی‌داری ($p\leq ۰/۰۵$) ندارند.

پلاستیک سیاه ۳/۵-۲ درجه سانتی‌گراد دمای خاک را افزایش داد. جانسون و همکاران (۲۳) نیز نشان دادند که دمای خاک تحت تیمار آفتابدهی با صفحات پلاستیک شفاف ۶ درجه سانتی‌گراد بیشتر از کرت‌های بدون پوشش بود. با افزایش دما، پیوندهای هیدروژن و دی‌سولفید در پروتئین‌ها و چربی‌ها تغییر کرده و ساختار غشاء را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۷). مکانیسم‌های جنبی مرگ حرارتی یا کاهش تعداد بذور، ناشی از غیر فعال شدن آنزیم‌های تنفسی، تخریب سنتز پروتئین‌ها و همچنین آسیب رساندن به اسیدهای نوکلئیک می‌باشد (۱۶).

در شکل۲ اندازه بانک بذر گونه‌های مختلف علف‌های هرز در تیمارهای مختلف آفتابدهی نشان داده شده است. بیشترین فراوانی بذر به ترتیب برای خرفه، در تیمار شاهد و تاج خروس وحشی در تیمار آفتابدهی با نایلون تیره با ۱۸۵ و ۷۰ بذر در کیلوگرم خاک بدست آمد. بررسی‌های انجام شده (۱) نشان داده است که این گیاهان دارای قدرت تولید بذر بالایی هستند، بدین ترتیب چنین به نظر می‌رسد که این گیاهان دارای بانک بذر بزرگ‌تری در خاک باشند. در همین راستا راشد محصل و همکاران (۱) گزارش کردند که هر بوته تاج‌خروس وحشی ممکن است گاهی بیش از یک میلیون بذر تولید نماید.

اثر متقابل تیمارهای آفتابدهی و پنج گونه علف هرز مشاهده شده در هر سه تیمار در جدول ۳ آورده شده است.

همانگونه که ملاحظه می‌شود عکس العمل گونه‌های مختلف علف‌های هرز نسبت به نایلون‌های شفاف و تیره متفاوت بود. خرفه در تیمار شاهد دارای بزرگ‌ترین بانک بذر در خاک بود. این گیاه با تولید بذر زیاد، سهم بزرگی در اندازه بانک بذر خاک مزرعه تحت بررسی داشت. در تیمار آفتابدهی با پلاستیک شفاف نیز بزرگ‌ترین بانک بذر متعلق به خرفه بود. ایگلی (۱۷) نیز با بررسی دما روی گونه‌های مختلف علف‌های هرز مشاهده کرد که بذور خرفه و تاج خروس وحشی دارای تحمل بالایی به گرما بودند. دمای کشنده برای از بین بردن بذور علف‌های هرز، وابسته به گونه است. لارنی و بلکشو (۲۷) با بررسی اثر کمپوست کود گاوی روی بقای بذر علف‌های هرز

مشاهده کردند که چهار گونه علف پشمکی[1]، نوک لک‌لکی[2]، بابونه بی‌بو[3] و خردل وحشی[4] در دمای ۳۹ درجه سانتی‌گراد از بین رفتند، ولی برای از بین بردن دو گونه علف هفت‌بند پیچکی[5] و *Polygonum scabrum* نیاز به دمای بیش از ۶۰ درجه سانتی‌گراد است. تامسون و همکاران (۳۹) گزارش کردند که دمای ۴۸ درجه سانتی‌گراد خاک، مانع جوانه‌زنی بیش از ۹۰ درصد بذر یولاف وحشی[6] شد.

محتوای رطوبت خاک در تیمار آفتابدهی با نایلون شفاف و تیره بطور معنی‌داری ($p \leq ۰/۰۵$) بالاتر از شاهد بود (جدول ۴). پوشش پلاستیک مانع تبخیر آب از سطح خاک شد، با کاهش دما طی شب، بخار آب در فضای بین نایلون و سطح خاک بصورت مایع در آمده و در نتیجه باعث حفظ رطوبت خاک گردید. این نتایج مطابق با یافته‌های گاش و همکاران (۲۱) بود. آنها مشاهده کردند که خاک تحت تیمار مالچ پلاستیک دارای میزان رطوبت بالاتری نسبت به زمین بدون پوشش بود. پاور و همکاران (۳۲) بیان کردند که استفاده از پوشش پلاستیک روی سطح خاک، باعث کنترل تبخیر شد. تیسدال و همکاران (۴۱) نیز گزارش کردند که مالچ، باعث تسهیل فرایند میعان آب خاک طی شب گردید.

(جدول٤)- اثر تیمار آفتابدهی بر pH و درصد ماده آلی خاک

شاهد	آفتابدهی		
		نایلون شفاف	نایلون تیره
درصد رطوبت وزنی	۲/۵۵ b	۱۴/۲۰ a	۱۳/۸۹ a
pH	۷/۴۷ a	۷/۳۸ a	۷/۴۸ a
ماده آلی	۱/۵۰ a	۱/۴۳ a	۱/۴۲ a

میانگین‌های دارای حروف یکسان در هر ردیف، بر اساس آزمون دانکن تفاوت معنی‌داری ($p \leq ۰/۰۵$) ندارند.

محتوی ماده آلی کل خاک تحت تأثیر آفتابدهی قرار نگرفت و از این نظر اختلاف معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نشد. توریز و همکاران (۴۰) نیز گزارش کردند که تفاوت معنی‌داری در مقدار کربن آلی کل خاک بین خاک‌های آفتابدهی شده و بدون پوشش نبود.

آفتابدهی تأثیر معنی‌داری بر pH خاک نداشت. این نتایج مشابه با یافته‌های کائورانگ و همکاران (۲۴) بود.

برای بررسی تأثیر خصوصیات خاک تغییر یافته در اثر آفتابدهی بر جمعیت بانک بذر، همبستگی بانک بذر با محتوی رطوبت خاک بررسی شد. نتایج نشان داد که اندازه بانک بذر با محتوی رطوبت خاک همبستگی منفی ($r= -۰/۶۶۷$) داشت که از نظر آماری معنی‌دار ($p \leq ۰/۰۵$) بود.

افزایش دما همراه با حفظ رطوبت خاک در تیمار نایلون شفاف باعث نامطلوب شدن شرایط برای بقای بذر و در نتیجه کاهش دوام بذر شد. برای کنترل حرارتی بذور علف‌های هرز بایستی رطوبت کافی برای بذور فراهم بوده تا با جذب آب فرایندهای متابولیکی در آنها آغاز شود. بذور علف‌های هرز در خاک خشک ممکن است تا چند سال زنده بمانند (۳۵). برای مدیریت طولانی مدت علف‌های هرز در بانک بذر، برهمکنش بین دما، رطوبت، نور و همچنین تحمل به گرما مهم است. اگرچه، با آفتابدهی بعضی بذور متحمل به دماهای بالا را نمی‌توان سریع و کامل کنترل کرد، ولی دمای بالا می‌تواند فشار علف‌های هرز را با کاهش بقای بذور حساس به گرما و شکستن خواب بذور نهفته در بانک بذر خاک، کاهش دهد (۱۷).

چنین به نظر می‌رسد که دوام بذر علف‌های هرز موجود در بانک بذر توسط ترکیبی از عوامل شامل خصوصیات توارثی، محیط مادری که بذر در آن توسعه یافته، خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک تعیین می‌شود (۱۲). رطوبت (۳۰) و دمای خاک (۱۳)، عمق دفن بذر (۶) و تغییرات جامعه میکروبی خاک بسته به مدیریت اعمال شده (۱۴)، بر دوام بانک بذر تأثیر می‌گذارد. در شرایط خشک، توانایی علف‌های هرز برای تحمل دماهای بالا افزایش می‌یابد. ایگلی (۱۷) بذر خرفه، تاج خروس وحشی، قیاق[7]، گاو پنبه[8]، توق[9]، *Sida spinosa*، *Ipomoea lacunose* و *Anoda cristata* را در معرض دمای ۷۰ درجه و دو رژیم رطوبتی قرار داده و مشاهده کرد که در رطوبت ۱۹ درصد بیشتر بذور تا ۳ روز و در رطوبت ۲ درصد بذور برای ۷ روز زنده ماندند. بذور در تیمار مرطوب، آب را از خاک جذب کرده و محتوی رطوبتی‌شان بیش از ۳۰ درصد بود، در حالیکه بذور در تیمار خشک (رطوبت ۲ درصد) یا رطوبتی جذب نکردند و یا جذب بسیار اندکی داشتند و بنابراین حساسیت کمتری به دماهای بالا داشتند. بذور خرفه، تاج‌خروس وحشی و *Anoda cristata* تحمل بالایی به گرما نشان دادند.

از نتایج بدست آمده از این آزمایش چنین به نظر می‌رسد که آفتابدهی با نایلون شفاف با افزایش دمای خاک و حفظ رطوبت باعث تحریک جوانه‌زنی بعضی از بذور علف‌های هرز شده ولی رشد آنها زیر نایلون متوقف و بدین ترتیب بخشی از بانک بذر تخلیه شد. همچنین، این شرایط بقای بعضی از بذور علف‌های هرز را کاهش داد که در نهایت جمعیت بذور علف‌های هرز در خاک کاسته شد.

1- *Bromus tectorum*
2- *Erodium cicutarium*
3- *Matricaria perforate*
4- *Sinapis arvensis*
5- *Polygonum convolvulus*
6- *Avena fatua*
7- *Sorghum halepense*
8- *Abutilon theophrasti*
9- *Xanthium strumarium*

منابع

۱- راشد محصل م.ح.، نجفی ح. و اکبرزاده م. ۱۳۸۰. بیولوژی وکنترل علف‌های هرز. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

۲- کوچکی ع.، رحیمیان ح. ؛ نصیری محلاتی م. و خیابانی ح. ۱۳۷۳. اکولوژی علف‌های هرز. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

3- Abu-Irmaileh B.E. 1991. Weed control in vegetables by soil solarization. In:"Proceeding of the First International Conference on Soil Solarization, FAO". Plant Production and Protection Paper 109, Ammand, Jordan, 1991 (Eds. Devay J.E., Stapleton, J.J., and Elmore, C.L.)

4- Ahmad Y., Hameed A., and Aslam M. 1996. Effect of soil solarization on corn stalk rot. Plant and Soil, 179: 17-24.

5- Ball D.A., and Miller S.D. 1989. A comparison of techniques for estimation of arable soil seedbanks and their relationship to weed flora. Weed Research, 29: 365-373.

6- Benvenuti S., Macchia M., and Miele S. 2001. Quantitative analysis of emergence of seedlings from buried weed seeds with increasing soil depth. Weed Science, 49:528–535.

7- Brock T.D. 1978. Thermophylic microorganisms and life at high temperatures. Springer-Verga, New York.

8- Byers S.C., Mills E.L. and Stewart P.L. 1978. A comparison of methods of determining organic carbon in marine sediments, with suggestions for a standard method. Hydrobiologia, 58(1):43-47.

9- Cardina J., and Sparrow H. 1996. A comparison of method s to predict weed seedling populations from the seedbank. Weed Science, 44: 46-51.

10- Chen Y., and Katan J. 1980. Effect of solar heating of soils by transparent polyethylene mulching on their chemical properties. Soil Science, 130: 271-277.

11- Chen Y., Katan J., Galiel A., Avid T., and Schnitzer M. 2000. Involvement of soluble organic matter in increased plant growth in solarized soils. Biology and Fertility of Soils, 32: 28-34.

12- Davis, A.S. 2007. Nitrogen fertilizer and crop residue effects on seed mortality and germination of eight annual weed species. Weed Science, 55: 123–128.

13- Davis A.S., Cardina J., Forcella F., Johnson G.A., Kegode G., Lindquist J.L., Luschei E.C., Renner K.A., Sprague C.L., and Williams M.M. II. 2005. Environmental factors affecting seed persistence of 13 annual weeds across the U.S. Corn Belt. Weed Science, 53: 860–868.

14- Davis A. S., Anderson K.I., Hallett S.G., and Renner K.A. 2006. Weed seed mortality in soils with contrasting agricultural management histories. Weed Science, 54:291–297.

15- Devay J.E. 1990. Historical review and principles of soil solarization. *In* "FAO Plant Production and Protection Paper 109, Amman, Jordan, 1990" (Eds. Devay, J.E., Stapleton, J., and Elmore, C.L.).

16- Devay J.E., and katan J. 1991. Mechanisms of pathogen control in soil solarized soils. In "Soil Solarization" (Eds. katan, J., and Devay, J.E.). CRC Press, Boca Raton.

17- Egley G.H. 1990. High-temperature on germination and survival of weed seeds in soil. Weed Science, 38: 429-435.

18- Elmore C.L., Stapleton J.J., Bell C.E., and Devay J.E. 1997. Soil solarization: A non-pesticidal method for controlling diseases, nematodes, and weeds. University of California. Publication 21377.

19- Froud-Williams R.J. 1988. Changes in weed flora with different tillage and agronomic management systems. In "Weed Management in Agroecosystems: Ecological Approaches" (Eds. Altieri, M.A., and Liebman, M.). Boca Raton, Publ. CRC.

20- Gelsomino A., Badalucco L., Landi L., and Cacco G. 2006. Soil carbon, nitrogen and phosphorus dynamics as affected by solarization alone or combined with organic amendment. Plant and Soil, 279:307-325.

21- Ghosh P.K., Dayal D., Bandyopadhyay K.K., and Mohanty M. 2006. Evaluation of straw and polythene mulch for enhancing productivity of irrigated summer groundnut. Field Crops Research, 99:76–86.

22- 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 and Soil, 206:21-27.

23- Johnson III 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 Protection, 26 (11): 1660-1666.

24- Kaewruang W., Sivasithamparam K. and Hardy G.E. 1989. Use of soil solarization to control root rots in gerberas (*Gerbera jamesonii*). Biology and Fertility of Soils, 8:38–47.

25- Kristiansen P., Taji A., and Reganold J. 2006. Organic Agriculture: A Global Perspective. CABI Publishing. Wallingford. United Kingdom.

26- Lamont W.J. 2005. Plastics: modifying the microclimate for the production of vegetable crops. Horticultural Technology, 15:477-481.

27- Larney F.J., and Blackshaw R.E. 2003. Weed seed viability composted beef cattle feedlot manure. Journal of Environmental Quality, 32:1105-1113.

28- Linke K.H. 1994. Effect of soil solarization on arable weeds under Mediterranean conditions: control, lack of response, or stimulation. Crop Protection, 13:115-120.

29- Maged A.E. 2006. Effect of mulch types soil environmental conditions and their effect on the growth and yield cucumber plants. Journal of Applied Sciences Research, 2(2):67-73.
30- Mickelson J.A., and Grey W.E. 2006. Effect of soil water content on wild oat (*Avena fatua*) seed mortality and seeding emergence. Weed Science, 54:255-262.
31- Mulugeta D., and Stoltenberg D.E. 1997. Weed and seed bank management with integrated methods as influenced by tillage. Weed Science, 45:706-715.
32- Pawer S.N., Diveekar S.P., Ghule S.B., Kadale A.S. 2004. Effect of mulching on moisture conversation and yield of summer groundnut. Soil Crops, 14(2):410-413.
33- Roberts H.A., and Ricketts M.E. 1979. Quantitative relationships between the weed flora after cultivation and seed population in the soil. Weed Research, 19:265-275.
34- Sahile G., Adebe 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(2):143-147.
35- Shiralipour A. and McConnell D.B. 1991. Effects of compost heat and phytotoxins on germination of certain Florida weed seeds. Soil and Crop Science Society of Florida Proceedings, 50: 154-157.
36- Stapleton J.J., Quick J. and DeVay J.E. 1985. Soil solarization: effects on soil properties, crop fertilization and plant growth. Soil Biology and Biochemistry, 17:369–373.
37- Stapleton J.J., Paplomatus E., and Devay J. 1993. Establishment of apricot and almond trees using soil mulching with transparent (solarization) and black polyethylene film: effects on *Verticillium* wilt and tree health. Plant Pathology, 42:333-338.
38- Swanton C.J., and Booth B.D. 2004. Management of weed seed banks in the context of populations and communities. Weed Technology, 18:1496-1502.
39- Thompson A.J., Jones N.E., Blair A.M. 1997. The effect of temperature on viability of imbibed weed seeds. Annals of Applied Biology, 130:123-134.
40- Thuries L., Larre-Larrouy M.C., and Feller C. 2000. Influences of organic fertilization in a greenhouse on particle-size fractions of a Mediterranean sandy soil. Biology and Fertility of Soils, 32:449-457.
41- Tisdall J.A., Baverly R.D., and Radcliffe D.E. 1991. Mulch effect of soil properties and tomato growth using micro-irrigation. Agronomy Journal, 83:1028-1034.