



دانشگاه گوارش و منابع طبیعی

نشریه پژوهش‌های تولید گیاهی

جلد بیست و دوم، شماره سوم، ۱۳۹۴

<http://jopp.gau.ac.ir>

بررسی روش‌های مختلف مدیریت علف هرز انگل سس (*Cuscuta monogyna*) در پرچین‌های ترون (*Ligustrum vulgare*)

رضا قربانی^۱، نرگس پورطوسی^۲، *ریحانه عسگرپور^۳، علیه گنجی^۴ و فرنوش فلاح‌پور^۵

^۱استاد گروه زراعت، دانشگاه فردوسی مشهد، ^۲کارشناس ارشد سازمان پارک‌ها و فضای سبز شهرداری مشهد،

^۳دانش‌آموخته دکتری علوم علف‌های هرز، دانشگاه فردوسی مشهد، ^۴دانش‌آموخته کارشناسی ارشد آگرواکولوژی،

^۵دانشگاه آزاد اسلامی مشهد، ^۶دانشجوی دکتری آگرواکولوژی، دانشگاه فردوسی مشهد

تاریخ دریافت: ۹۳/۱۰/۲۸؛ تاریخ پذیرش: ۹۴/۲/۴

چکیده

سابقه و هدف: گیاه برگ نو (*Ligustrum vulgare*) یکی از مهم‌ترین گیاهان در طراحی فضای سبز ایران است. این گیاه به دلیل سازگاری به شرایط نامساعد محیطی، کشت گسترده‌ای در فضاهای سبز شهری دارد. در سال‌های اخیر، حمله انگل سس درختی (*Cuscuta monogyna*) به پرچین‌های برگ نو، مشکلاتی را برای مدیریت فضای سبز در مشهد ایجاد کرده است. علف‌هرز سس (*Cuscuta spp.*)، انگل اجباری بسیاری از خانواده‌های گیاهی است و به دلیل پراکنش جغرافیایی وسیع همراه با دامنه میزبانی بالا و روش‌های ناکارآمد مدیریتی به یکی از خسارت‌زاترین گونه‌های انگل تبدیل شده است. از آنجا که این انگل از نظر جنبه‌های زیستی و بوم‌شناختی بسیار موفق است، یک راهبرد کنترلی نمی‌تواند کنترل مناسب اقتصادی فراهم کند. از این رو، باید مدیریت تلفیقی برای کنترل آن مورد توجه قرار گیرد. بنابراین، این تحقیق به منظور بررسی روش‌های مختلف مدیریتی علف‌های هرز شامل کنترل مکانیکی (سرزنی و شعله افکن)، شیمیایی و زیستی برای کنترل سس روی برگ نو طی دو سال در فضای سبز مشهد انجام گردید.

مواد و روش‌ها: آزمایشی در فضای سبز مشهد در سال‌های ۱۳۸۹-۱۳۸۸ و ۹۰-۱۳۸۹ انجام شد. دو منطقه‌ای که آلودگی تقریباً یکنواختی به سس داشتند، برای اجرای طرح در دو سال انتخاب شد. در

*مسئول مکاتبه: rasgarpour@gmail.com

سال اول، آزمایش در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با چهار تکرار انجام شد. تیمارها شامل کنترل شیمیایی [علف‌کش‌های تریفلورالین (ترفلان ۴۸ درصد)، کلرتال دی‌متیل (داکتال ۷۵ درصد) و گلایفوسیت (رانداپ ۴۱ درصد)] و مکانیکی (سرزنی و شعله افکن) بودند. تیمار سرزنی دارای دو سطح یک‌بار سرزنی و دوبار سرزنی بود. در سال دوم، آزمایش در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. تیمارها شامل دو جدایه قارچ بیماری‌زا، علف‌کش رانداپ و تلفیق کاربرد علف‌کش با هر یک از جدایه‌های قارچ بودند.

یافته‌ها: نتایج سال اول نشان داد که هر سه علف‌کش، سس درختی را به‌طور معنی‌داری بر روی پرچین برگ نو کنترل کردند، به‌طوری که ۸۴ تا ۹۸ درصد کاهش رشد سس درختی نسبت به شاهد مشاهده شد و داکتال بهترین اثر را داشت. تیمار دوبار سرزنی به‌طور معنی‌داری باعث کاهش آلودگی سس بر روی پرچین برگ نو شد (شکل ۱). وزن خشک سس در تیمار دوبا سرزنی، ۱۶/۸ گرم بر مترمربع بود که توسعه سس روی میزبان را در مقایسه با شاهد ۷۱ درصد کاهش داشت. یک‌بار سرزنی با تحریک رشد شاخ و برگ جدید برگ نو، محیط مناسبی را برای رشد سس‌های باقیمانده روی میزبان ایجاد کرد، البته تفاوت معنی‌داری با شاهد نداشت. کاربرد شعله افکن نیز در کاهش وزن سس مؤثر بود، به‌طوری که وزن خشک سس را در مقایسه با شاهد به یک سوم کاهش داد. نتایج سال دوم نشان داد که کاربرد دو جدایه قارچ به‌تنهایی تفاوت معنی‌داری با شاهد نداشتند. با این حال، تلفیق هر دو جدایه با علف‌کش تأثیر معنی‌داری بر کاهش رشد سس درختی داشت، به‌طوری که تلفیق جدایه قارچ *Fusarium sp.* و *Alternaria sp.* با رانداپ، رشد سس درختی را به‌ترتیب ۸۳/۶۰ و ۸۱/۱۹ درصد نسبت به شاهد کاهش دادند.

نتیجه‌گیری: نتایج این تحقیق نشان داد که با کاربرد مدیریت تلفیقی می‌توان سس را کنترل کرد و با استفاده از روش‌های غیرشیمیایی، مصرف علف‌کش را کاهش داد. تیمارهای دوبار سرزنی، شعله‌افکن و تلفیق رانداپ با عوامل زیستی در کنترل علف‌هرز سس موفق بودند. با کاربرد روش‌هایی که مانع تولید بذر سس شده یا بینه بذور آن را کاهش دهد، می‌توان آلودگی را در سال‌های بعد کاهش داد.

واژه‌های کلیدی: علف‌کش، سرزنی، شعله افکن، کنترل زیستی

مقدمه

گیاه برگ نو (*Ligustrum vulgare*) به‌عنوان پرچین در فضای سبز مورد استفاده قرار می‌گیرد که به‌دلیل سازگاری به همه خاک‌ها و مقاومت به شرایط نامساعد محیطی (۱۴، ۲۸)، یکی از مهم‌ترین گیاهان در طراحی فضای سبز در ایران است. در سال‌های اخیر حمله سس به گیاه برگ نو در مشهد، مشکلاتی برای مدیریت فضای سبز ایجاد کرده است. علف‌هرز سس (*Cuscuta spp.*)، انگل اجباری بسیاری از خانواده‌های گیاهی است و به‌دلیل پراکنش جغرافیایی وسیع همراه با دامنه میزبانی بالا و روش‌های ناکارآمد مدیریتی به یکی از خسارت‌زاترین گونه‌های انگل تبدیل شده است (۳۱). این انگل علاوه بر گیاهان زراعی و باغی بسیاری از گیاهان زینتی و فضاهای سبز شهری مانند گونه‌های گل داودی (*Chrysanthemum spp.*)، گونه‌های کوکب (*Dahlia spp.*)، هلنیوم (*autmnale*)، *Helenium*، موجسب (*Parthenocissus quinquefolia*)، پیچ اناری (*Campsis radicans*)، عشقه (*Hedera helix*)، اطلسی (*Petunia hybrida*) و پرچین‌ها را نیز مورد حمله قرار می‌دهد (۲۹، ۳۱).

برای مدیریت سس روش‌های متفاوتی اعم از روش‌های پیشگیری، شیمیایی، مکانیکی و زیستی توصیه شده است. روش‌های پیشگیری و مکانیکی زمانی مؤثر هستند که مزرعه هنوز به‌این انگل آلوده نشده است و یا سطح آلودگی پایین می‌باشد (۲۳). کنترل شیمیایی، بیشترین روش مورد مطالعه برای کنترل سس می‌باشد. بهترین نتایج از کاربرد علف‌کش‌های پیش‌رویشی قبل از اتصال انگل به میزبان به‌دست آمده است (۱۷). این علف‌کش‌ها دوام محدودی دارند و تکرار آن‌ها لازم است. علف‌کش‌های پیش‌رویشی معمولاً خاک مصرف بوده و از رشد اولیه سس جلوگیری کرده، به‌طوری که در اتصال به میزبان حساس ناموفق می‌باشند (۳۱). علف‌کش‌های DCPA، کلرپروفام، پرونامید، دیکلوبنیل و تریفلورالین از توانایی کاربرد در خاک برای محصولات زراعی مختلف آلوده به سس ارائه برخوردارند (۲۹). داکتال نیز به‌عنوان علف‌کش پیش‌رویشی برای کاربرد در گیاهان ثبت شده است (۱۹). کادنی و همکاران (۱۹۹۳) گزارش کردند که تریفلورالین، سس را به‌طور انتخابی در یونجه کنترل کرد. این علف‌کش مانع جوانه‌زنی سس در اول فصل شد، ولی با پخش فعالیت آن در خاک، بعضی از بذور سس در انتهای فصل جوانه زدند (۱۰). در گزارشی دیگر، تیمار پیش‌رویشی یونجه با تریفلورالین، سس را در اوایل فصل کنترل کرد، ولی در طول فصل، کنترل کاهش یافت. برای کنترل سس‌های متصل شده به میزبان به روش‌های دیگری نیاز است (۹). از این‌رو، برای کنترل آن‌ها در این مرحله

نیاز به علف‌کش‌های پس‌رویشی است (۱۷). چندین علف‌کش پس‌رویشی جهت کنترل این علف‌هرز مورد آزمون قرار گرفته‌اند که از میان آن‌ها گلایفوسیت توانسته است کنترل نسبتاً مؤثری در زراعت یونجه ایجاد نماید (۱۱). علف‌کش‌های پس‌رویشی متحرک در آوند آبکش مورد استفاده روی میزبان، به‌صورت انتخابی در *Cuscuta sp.* تجمع می‌یابد، زیرا انگل، مخزن بسیار خوبی برای ترکیبات متحرک در آوند آبکش است. بویک و همکاران (۱۹۹۱) بیان کردند رانداپ تجمع یافته در بافت انگل بیشتر از گیاه میزبان بود (۳). دو مرتبه کاربرد گلایفوسیت به‌میزان ۱۵۰ تا ۳۰۰ گرم ماده مؤثره در هکتار به فاصله یک هفته، سس را در یونجه تا ۸۶ درصد کنترل کرد و عملکرد محصول را به‌طور متوسط ۲۷۲ درصد، بدون اثر سمی روی محصول، افزایش داد (۳۰).

حذف مکانیکی بخش‌های آلوده به سس می‌تواند برای کنترل آن مورد استفاده قرار گیرد (۹). حذف ساقه‌ها دارای مزایای زیادی از جمله افزایش نفوذ نور به داخل تاج‌پوشش و کاهش پتانسیل تولید بذر توسط انگل با کاهش زیست‌توده کل می‌باشد. هر عملی که باعث کاهش تولید بذر شود، به کاهش آلودگی سس در آینده کمک می‌کند (۹، ۱۸). استفاده از آتش نیز برای کنترل سس مورد بررسی قرار گرفته است. اگرچه آتش به‌عنوان یک عامل محرک جوانه‌زنی بذر علف‌هرز مطرح است، ولی این عامل می‌تواند فراوانی اکثر گونه‌های علف‌هرز را نیز کاهش دهد (۳۵). مدت زمان در معرض آتش بودن بذرها نیز می‌تواند در میزان جوانه‌زنی یا مرگ و میر بذرها تأثیرگذار باشد (۳۵). کاربرد شعله افکن به‌طور مؤثری آلودگی *C. campestris* را در چغندر قند کاهش داده و زمان کافی به سس برای تولید بذر داده نشد. کاربرد شعله ممکن است تعداد بذور زنده سس را نیز کاهش دهد (۲۴).

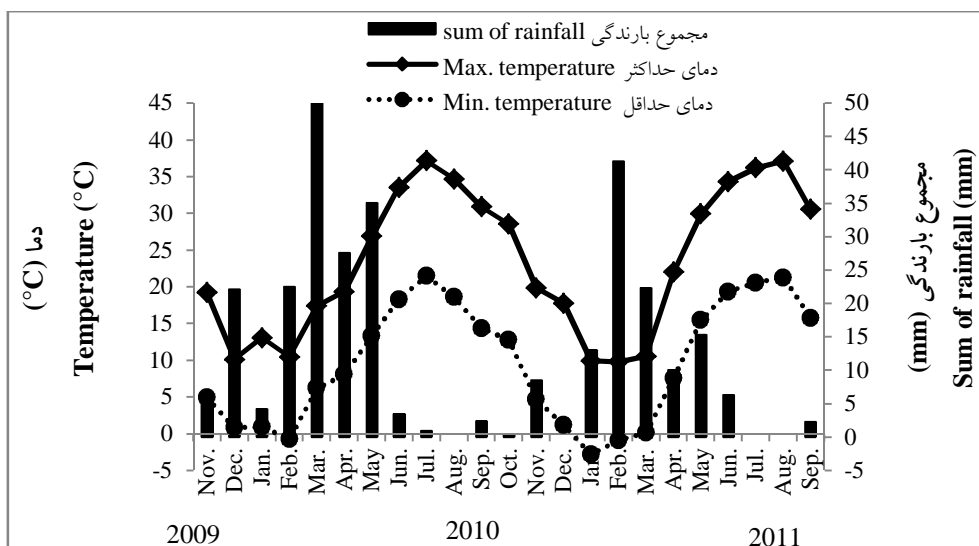
برای دستیابی به عوامل زیستی مؤثر برای کنترل گیاه سس، تلاش‌های فراوانی صورت گرفته است و تاکنون چندین قارچ بیماری‌زای سس شناسایی شده‌اند. *Fusarium tricinctum* و *Alternaria spp.* در گونه *Cuscuta gronovii* ایجاد بیماری کرده و قارچ‌های *Geotrichum candidum* و *Alternaria alternata* باعث ایجاد بیماری در سس زراعی (*Cuscuta campestris*) گردیدند (۴). طی تحقیقاتی در چین مشخص شده است که سوسپانسیون کتیدی‌های قارچ *Colletotrichum gloeosporioides* می‌تواند گونه‌های *C. chinensis* و *C. australis* را در سویا به‌صورت انتخابی کنترل کند (۲۳). قارچ *Alternaria destruens* سبب بیماری بلایت در چندین گونه سس شده، پراکنش و خسارت ناشی از این انگل را در میزبان کاهش داد (۷).

استفاده از یک روش و آن هم تنها در یک سال نتیجه مطلوبی در کنترل سس فراهم نمی‌کند. باید از تولید بذر سس ممانعت کرد و در سال‌های پیاپی گیاهچه‌های جدید سس را از بین برد (۷). همچنین، از آن‌جا که این انگل از نظر جنبه‌های زیستی و بوم‌شناختی بسیار موفق است، یک راهبرد کنترلی نمی‌تواند کنترل مناسب اقتصادی فراهم کند. از این‌رو، باید مدیریت تلفیقی برای کنترل آن مورد توجه قرار گیرد (۳۱). بنابراین، این تحقیق به منظور بررسی روش‌های مختلف مدیریتی علف‌های هرز شامل کنترل مکانیکی (سرزنی و شعله افکن)، شیمیایی و بیولوژیک برای کنترل سس بر روی برگ نو در فضای سبز مشهد انجام گردید.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی کنترل شیمیایی، مکانیکی و زیستی انگل سس بر روی برگ نو، آزمایشی در فضای سبز مشهد در سال‌های ۱۳۸۹-۱۳۸۸ و ۹۰-۱۳۸۹ انجام شد. دو منطقه‌ای که آلودگی تقریباً یکنواختی به سس داشت، برای اجرای طرح در دو سال انتخاب شد. شرایط آب و هوایی مشهد در سال‌های آزمایش در شکل ۱ نشان داده شده است. در سال اول، آزمایش در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با چهار تکرار انجام شد. ابعاد هر کرت ۲×۳ متر بود. تیمارها شامل کنترل شیمیایی [علف‌کش‌های تریفلورالین (ترفلان ۴۸ درصد)، کلرتال دی‌متیل (داکتال ۷۵ درصد) و گلایفوسیت (رانداپ ۴۱ درصد)] و مکانیکی (سرزنی و شعله افکن) بودند. علف‌کش ترفلان با دز مصرفی ۲/۴ لیتر در هکتار در کرت‌های موردنظر سمپاشی شدند و سپس سم به‌طور یکنواخت تا عمق ۱۰ سانتی‌متری با خاک مخلوط گردید. علف‌کش داکتال با میزان ۱۲ کیلوگرم در هکتار مورد استفاده قرار گرفت، به‌طوری که تمام سطح خاک با این سم سمپاشی شد. این دو علف‌کش در اواخر اسفندماه بکار گرفته شدند. علف‌کش رانداپ در دو مرحله (اواخر اسفندماه و اواخر اردیبهشت) برای از بین بردن جوانه‌های سس سمپاشی شد که دز رانداپ در مرحله اول و دوم به ترتیب ۸ و ۴ لیتر در هکتار بود. تیمار سرزنی دارای دو سطح (یک‌بار سرزنی در آخر اردیبهشت و دوبار سرزنی در آخر اردیبهشت و آخر خرداد) بود. سمپاشی با استفاده از سمپاش پستی موتوری ۲۰ لیتری با نازل انجام شد. زمان استفاده از سموم در اسفندماه پس از انجام بازدیدهای مستمر از سطوح آلوده و مشاهده جوانه‌های سس بیرون آمده از خاک مشخص گردید. در اردیبهشت ماه نیز پس از جوانه‌زنی انگل و حمله آن به شاخساره گیاه و با سمپاشی رانداپ به‌صورت محلول پاشی بر روی بوته‌های برگ نو انجام شد. بوته‌های برگ نو به

اندازه شش سانتی‌متر در طول و عرض ردیف‌ها سرزنی شدند. تیمار شعله افکن در آخر اسفندماه با حرکت یکنواخت شعله افکن روی سطح خاک کرت‌های مربوطه برای از بین بردن سس‌های جوانه زده انجام شد و برای جلوگیری از آسیب به برگ نو از صفحه فلزی استفاده شد. در تاریخ ۲۰ مرداد با استفاده از کودرات یک مترمربع از هر کرت نمونه‌گیری انجام شد. قطعات سس از میزبان جدا شده و به مدت ۲۴ ساعت در آون در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند و سپس وزن خشک نمونه‌ها اندازه‌گیری شد.



شکل ۱- شرایط آب و هوایی مشهد در سال‌های آزمایش (۹۰-۸۸).

Figure 1. Climatic conditions of Mashhad during experiment years (2009-2011).

به‌منظور یافتن عامل کنترل زیستی مؤثر، در سال اول تحقیق، گیاهان سس دارای علائم آلودگی به عوامل قارچی از روی پرچین برگ نو جمع‌آوری شدند و مطابق روش کادیر و چاروداتان (۲۰۰۰) از آن‌ها کشت‌های خالصی تهیه شد (۲۰). سپس به‌منظور اسپورزایی نمونه‌ها از محیط‌های کشت PDB و PDA استفاده شد و از نمونه‌های خالص، سوسپانسیون 10^{-7} اسپور در میلی‌لیتر به‌همراه ۰/۵ درصد توئین ۲۰ تهیه شد. جدایه‌ها در شرایط گلخانه تحت آزمون مقدماتی بیماری‌زایی قرار گرفتند. سپس

با توجه به نتایج این آزمایش‌ها، دو جدایه قارچ از جنس‌های *Fusarium sp.* و *Alternaria sp.* که در مطالعات اولیه بیشترین اثر را داشتند برای آزمون‌های تکمیلی در فضای سبز انتخاب شدند (۱۲). در سال دوم، آزمایش در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار در منطقه دیگری از فضای سبز مشهد انجام شد. تیمارها شامل دو جدایه قارچ بیماری‌زا، علف‌کش رانداپ و تلفیق کاربرد علف‌کش با هر یک از جدایه‌های قارچ بودند. اسپورپاشی جدایه‌های قارچ در اردیبهشت ماه ۱۳۹۰ انجام شد. در تیمارهای تلفیقی، دو هفته پس از اعمال تیمار کنترل زیستی، رانداپ با دز ۸ لیتر در هکتار و سمپاشی دوم یک هفته بعد با دز ۶ لیتر در هکتار اعمال شد. در سمپاشی دوم به‌منظور بهبود جذب از مخلوط سم (۶ لیتر در هکتار) و روغن ولک (۲ لیتر در هکتار) استفاده شد. با توجه به شرایط آب و هوایی و سرعت رشد سس، نمونه‌برداری اول، ۲۰ روز بعد از سمپاشی اول و نمونه‌برداری دوم، ۲۰ روز پس از آن انجام گرفت. برای تجزیه آماری داده‌های آزمایش از نرم‌افزار استفاده شد. مقایسه میانگین‌ها در سطح اطمینان ۵ درصد و با آزمون LSD انجام شد.

نتایج و بحث

اثر تیمارهای شیمیایی و مکانیکی بر کنترل علف‌هرز سس: نتایج نشان داد که هر سه علف‌کش، سس درختی را به‌طور معنی‌داری ($p \leq 0/05$) بر روی پرچین برگ نو کنترل کردند (شکل ۲). ترفلان، داکتال و رانداپ به‌ترتیب ۹۷/۹۶، ۹۸/۶۰ و ۸۴/۶۳ درصد وزن خشک سس درختی را نسبت به شاهد کاهش دادند و تفاوت معنی‌داری بین علف‌کش‌ها وجود نداشت. با توجه به نحوه عمل علف‌کش‌ها می‌توان این‌گونه بیان کرد که ترفلان و داکتال به‌عنوان علف‌کش‌های پیش‌رویشی بازدارنده تقسیم سلولی از رشد ساقه سس جلوگیری کرده و باعث کنترل آن در اول فصل شده و رانداپ با تجمع بیشتر در سس نسبت به میزبان باعث کنترل این انگل شده است.

داوسون (۱۹۹۰) گزارش کرد که علف‌کش‌های دی‌نیتروآنیلین پندیمتالین و پرودیامین، سس را به‌طور مؤثری در یونجه کنترل کردند (۱۱). کاربرد این دو علف‌کش در اسفندماه، آلودگی سس را ۹۲ تا ۱۰۰ درصد در تمام ماه خرداد کنترل کرد. ترفلان نیز به‌عنوان یک علف‌کش مؤثر برای کنترل سس در یونجه گزارش شده است (۱۰). زاکی و همکاران (۱۹۹۸) بیان داشتند که مصرف قبل از کاشت پندیمتالین در مقادیر ۰/۵، ۱ یا ۱/۵ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار در ۲۰۰ لیتر آب، مانع از آلودگی کامل گونه‌های سس در نیم‌داران شد و تا ۴۲ روز این آلودگی بین ۲ تا ۶ درصد بود (۳۶). کاربرد

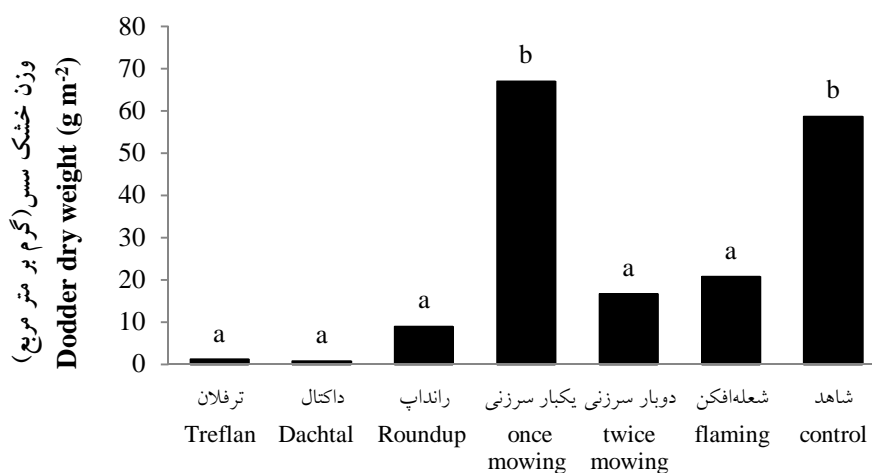
پروپیزامید به میزان ۲/۳۸ گرم در هکتار در ۳۰ روز پس از کاشت و رانداپ به میزان ۷۵ قسمت در میلیون، علف‌هرز سس را در یونجه بدون اثر سوء بر محصول کنترل کرد (۱۵). لاینی و کوگان (۲۰۰۵) بیان کردند که وقتی علف‌کش‌های خاک‌مصرف دی‌نیتروآنیلین مورد استفاده قرار می‌گیرند، بذور سس جوانه‌زده، اما رشد اولیه کاهش یافته و اتصال به میزبان با شکست مواجه می‌شود (۲۲). هوک و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند رانداپ به‌کار رفته بر روی شاخ و برگ میزبان، در قسمت‌های انتهایی رشته‌های سس، ۲۶ برابر بیشتر از جوانه‌های انتهایی و برگ‌های جوان میزبان تجمع یافت (۱۷). هوک و همکاران (۲۰۰۸) برای تعیین دز مشترک رانداپ در فضای سبز، دزهای مختلف رانداپ را روی گیاهان زینتی مختلف آلوده به سس گونه *C. campestris* به‌کار بردند. آن‌ها بیان داشتند که دز ۱۴۰ گرم ماده مؤثره در هکتار از این علف‌کش، سس را به‌طور مناسبی روی تمام گونه‌های زینتی مطالعه شده در آزمایش کنترل کرد. آن‌ها همچنین دریافتند که افزایش دز علف‌کش، تأثیر معنی‌داری بر سطح کنترل سس روی بیشتر گیاهان میزبان نداشت (۱۷). سلیمی (۱۹۹۸) بیان داشت که کاربرد دو مرتبه رانداپ به‌میزان ۱۵۰ و ۳۰۰ گرم ماده مؤثره در هکتار به فاصله یک هفته، سس را در یونجه بدون اثر سمی بر آن تا ۸۶ درصد کنترل کرد و عملکرد محصول را به‌طور متوسط ۲۷۲ درصد افزایش داد (۳۰).

تیمار دوبار سرزنی به‌طور معنی‌داری ($p \leq 0/05$) باعث کاهش آلودگی سس بر روی پرچین برگ نو شد (شکل ۲). وزن خشک سس در تیمار دوبا سرزنی، ۱۶۷/۹ گرم بر مترمربع بود که در مقایسه با شاهد ۷۱/۴۲ درصد کاهش داشت. یک‌بار سرزنی با تحریک رشد شاخ و برگ جدید، محیط مناسبی را برای رشد سس‌های باقیمانده روی برگ نو ایجاد کرد، البته تفاوت معنی‌داری با شاهد نداشت. دوبار سرزنی با تکرار حذف بخشی از شاخ و برگ‌های آلوده میزبان، باعث کاهش زیست توده انگل شد. این کاهش رشد رویشی ممکن است باعث کاهش تولید بذر نیز گردد.

هرس برگ هوپج، به‌عنوان یک روش مدیریتی برای کنترل مکانیکی سس پیشنهاد شده است. یک‌بار هرس در ۷۲، ۸۶ یا ۱۰۰ روز پس از کاشت و دوبار هرس (۷۲ + ۱۰۰ روز پس از کاشت)، درصد هوپج‌های آلوده به انگل سس را کاهش داد (۲۱).

کاربرد شعله افکن نیز در کاهش وزن خشک سس مؤثر بود، به‌طوری که وزن خشک سس را در مقایسه با شاهد به یک سوم کاهش داد (شکل ۲). شعله افکن علاوه‌بر از بین بردن جوانه‌های سس، می‌تواند تعداد بذور زنده این انگل را نیز تحت تأثیر قرار دهد. هنگامی که سس در شروع دانه‌بندی است، بایستی در محل رویش سوزانده شود تا از پراکنش بذور زنده جلوگیری شود و بذوری که به

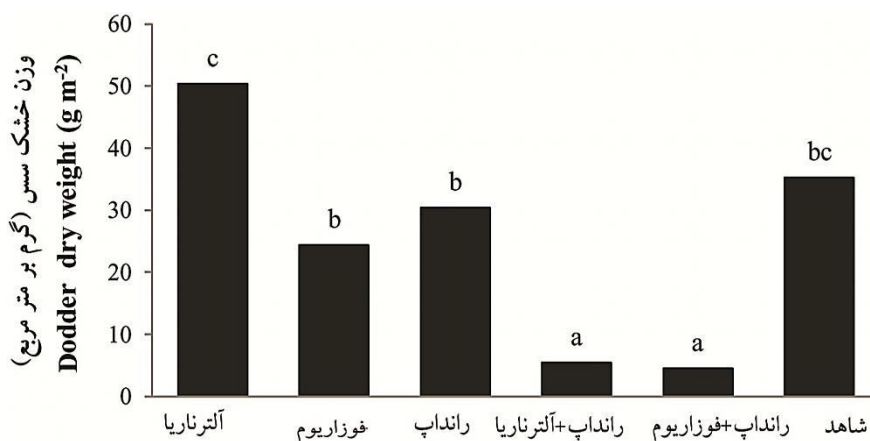
تازگی در سطح خاک افتاده‌اند نیز از بین بروند (۱۳). آتش زدن و سوزاندن به‌طور مؤثری در زراعت چغندر قند روی کنترل سس گونه *C. campestris* کاربرد دارد و به بذور سس اجازه استقرار در خاک را نمی‌دهد (۲۲، ۳۱). این روش، آلودگی به سس را کاهش می‌دهد، ولی همه بذور سس از بین نمی‌روند، زیرا مقدار نابودی بذور به‌مدت و شدت آتش بستگی دارد (۲۳). کادنی و همکاران (۱۹۹۲) نیز گزارش کردند که سوزاندن لکه‌های سس در پایان فصل، بقای بذر را به‌طور متوسط ۹۸ درصد کاهش داد. آن‌ها بیان کردند که هرس و سوزاندن به‌طور مؤثری سس‌های متصل شده را کنترل کرد، ولی هرس اقتصادی‌تر بود و خسارت کمتری به عملکرد و تراکم یونجه وارد کرد (۹). اگر آلودگی سس وسیع باشد، کاربرد شعله افکن و علف‌کش که گیاه سس را به محض جوانه‌زنی از بین ببرد، ممکن است سس را کنترل کند (۱). کاربرد آتش در سه زمان برای کنترل سس نشان داد که کاربرد آتش در طی تشکیل بذر، پوشش سس را نسبت به کرت‌های بدون تیمار به‌طور معنی‌داری کاهش داد (۳۱). استفاده تلفیقی از رانداپ، قطع کردن و سوزاندن، سس را در مزرعه یونجه به‌طور مؤثری کنترل کرد (۱۶). در مقایسه همه تیمارها، علف‌کش داکتال مؤثرترین روش در کنترل سس بود، ولی تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای مدیریتی (به استثنای یک‌بار سرزنی) وجود نداشت (شکل ۲).



شکل ۲- اثر تیمارهای شیمیایی و مکانیکی بر وزن خشک سس بر روی پرچین برگ نو در سال اول آزمایش (۱۳۸۹) ستون‌های دارای حروف مختلف براساس آزمون LSD تفاوت معنی‌داری ($p \leq 0.05$) با یکدیگر دارند.

Figure 2. Effect of chemical and mechanical treatments on dry weight of dodder on common privet in the first experiment year (2010). Columns with different letters indicate significant difference according to LSD test ($p \leq 0.05$).

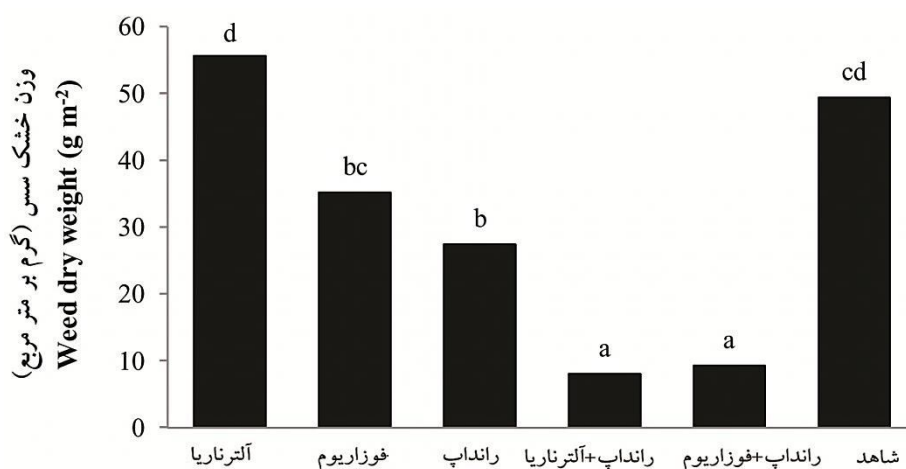
اثر رانداپ، عوامل زیستی و تلفیق علف‌کش با جدایه‌های قارچ بر وزن خشک سس: نتایج نشان داد که تیمارها تأثیر معنی‌داری ($p \leq 0.05$) بر رشد سس درختی روی پرچین برگ نو داشتند، به طوری که در نمونه‌گیری اول، بیشترین و کمترین وزن خشک سس درختی به ترتیب در تیمار جدایه قارچ *Alternaria sp.* (۵۰/۴۳ گرم در مترمربع) و تلفیق علف‌کش و جدایه *Fusarium sp.* (۴/۶۳ گرم در مترمربع) مشاهده شد، البته تفاوت معنی‌داری بین جدایه قارچ *Alternaria sp.* با شاهد وجود نداشت (شکل ۳). تیمارهای تلفیقی علف‌کش با هر دو جدایه قارچ نیز تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند. کاربرد عوامل زیست‌توده باعث تضعیف انگل سس شد که به دنبال آن کاربرد گلایفوسیت کاهش مؤثری در رشد سس داشت. کوک و همکاران (۲۰۰۹) در آزمایش خود نشان دادند که با کاربرد تلفیقی علف‌کش گلایفوسیت و جدایه قارچ *Alternaria destruens* در غلظت پایین علاوه بر این که ممانعتی در رشد قارچ نداشت، باعث تحریک رشد عامل کنترل زیستی و هم‌افزایی در کنترل سس شد (۸). در نمونه‌گیری اول، علف‌کش گلایفوسیت به دلیل عدم جذب مناسب تأثیر مطلوبی در کاهش رشد انگل نداشت و اختلاف معنی‌داری با شاهد مشاهده نشد. بنابراین، در مرحله بعد کاربرد علف‌کش برای افزایش میزان جذب سم، ماده افزودنی روغن ولک مورد استفاده قرار گرفت.



شکل ۳- اثر تیمارهای عوامل زیستی و علف‌کش و تلفیق آن‌ها بر وزن خشک سس در نمونه‌گیری اول در سال دوم آزمایش (۱۳۹۰) ستون‌های دارای حروف مشترک براساس آزمون LSD تفاوت معنی‌داری ($p \leq 0.05$) با یکدیگر ندارند.

Figure 3. Effect of treatments of biological agents and herbicide and their integration on dry weight of dodder on common privet in the first sampling in the second experiment year (2011) Columns with common letters do not differ significantly according to LSD test at $P \leq 0.05$.

نتایج نمونه‌گیری دوم نشان داد که کاربرد گلایفوسیت همراه روغن و تیمارهای تلفیقی علف‌کش با جدایه‌های قارچ، سس را به‌طور مؤثری ($p \leq 0.05$) کنترل کردند. کاربرد جدایه‌ها به‌تنهایی تفاوت معنی‌داری با شاهد نداشتند. کاربرد گلایفوسیت همراه روغن، وزن خشک سس را $44/44$ درصد نسبت به شاهد کاهش داد. در تیمارهای تلفیقی قارچ و علف‌کش $83/60-81/19$ درصد کاهش رشد سس نسبت به شاهد مشاهده شد (شکل ۴).



شکل ۴- اثر تیمارهای عوامل بیولوژیک و علف‌کش و تلفیق آن‌ها بر وزن خشک سس در نمونه‌گیری دوم در سال دوم آزمایش (۱۳۹۰) ستون‌های دارای حروف مشترک براساس آزمون LSD تفاوت معنی‌داری ($p \leq 0.05$) با یکدیگر ندارند.

Figure 4. Effect of treatments of biological agents and herbicide and their integration on dry weight of dodder on common privet in the second sampling in the second experiment year (2011) Columns with common letters do not differ significantly according to LSD test at $P \leq 0.05$.

موسوی‌نیک و همکاران (۲۰۰۹) نشان دادند که افزودن روغن ولک به علف‌کش پینوکسادن باعث افزایش کارایی آن شد و از بین مواد افزودنی مورد مطالعه، بیشترین اثر را در افزایش کارایی این علف‌کش در کنترل علف‌های هرز چچم (*Lolium temulentum* L.) و علف قناری (*Phalaris minor* Retz.) داشت (۲۶). مطالعات نشان داده است که کاربرد گلایفوسیت از طریق هم‌افزایی شیمیایی باعث بهبود کارایی چندین علف‌کش زیستی شده است. بویت و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند که کاربرد علف‌کش زیستی *Colletotrichum truncatum* (Schwein.)

بعد از علف‌کش گلایفوسیت، شدت بیماری و کنترل علف‌هرز را افزایش داد (۶). راهی و همکاران (۱۹۹۰) دریافتند که بعضی از جدایه‌های فوزاریوم باعث افزایش کارایی گلایفوسیت شد (۲۷). میشل و همکاران (۲۰۰۸)، پتانسیل دو علف‌کش زیستی *Colletotrichum graminicola* و *Gloeocercospora sorghi* را با مقادیر زیر کشنده رانداپ برای کنترل *Sorghum bicolor* (L.) Moench. ssp. *Drummondii* بررسی کرده و دریافتند که کاربرد رانداپ قبل از علف‌کش زیستی منجر به پاسخ هم‌افزایی در بیماری علف‌هرز گردید. همچنین، آن‌ها بیان داشتند که کاربرد *Gloeocercospora sorghi* ۱ و ۳ روز قبل از مصرف رانداپ به ترتیب باعث کاهش ۶۰/۹ و ۷۰/۶ درصدی زیست‌توده علف‌هرز شد و در نتیجه باعث بهبود شدت بیماری روی علف‌هرز گردید (۲۵). اسمیت و هالت (۲۰۰۶) گزارش کردند که کاربرد *Microsphaeropsis amaranthi* ۱ تا ۳ روز بعد از رانداپ، میزان علف‌کش موردنیاز برای کنترل *Amaranthus rudis* را به نصف کاهش داد (۳۲). ویور و همکاران (۲۰۰۹)، چندین علف‌کش و ماده افزودنی را برای سازگاری با علف‌کش زیستی *Myrothecium verrucaria* ارزیابی کردند. چندین فرمولاسیون تجاری رانداپ شامل رانداپ HiTech و Touchdown برای اختلاط در تانک با این علف‌کش زیستی سازگار بودند (۳۴).

نتیجه‌گیری کلی

نتایج این تحقیق نشان داد که با کاربرد مدیریت تلفیقی می‌توان سس را کنترل کرد و با استفاده از روش‌های غیر شیمیایی، مصرف علف‌کش را کاهش داد. تیمارهای دوبار سرزنی، شعله‌افکن و تلفیق رانداپ با عوامل زیستی در کنترل علف‌هرز سس موفق بودند. با کاربرد روش‌هایی که مانع تولید بذر سس شده یا بنیه بذور آن را کاهش دهد، می‌توان آلودگی را در سال‌های بعد کاهش داد.

سپاسگزاری

این پژوهش با حمایت مالی سازمان پارک‌ها و فضای سبز شهرداری مشهد انجام گردید که بدین‌وسیله از آن سازمان قدردانی می‌گردد.

منابع

1. Agrios, G. 1997. Plant Pathology. Academic Press, New York.
2. Altieri, M. 1999. The ecological role of biodiversity in agroecosystem. *Agric. Ecosyst. Environ.* 74: 19-31.
3. Bewick, T.A., Binning, L.K., and Balke, N.E. 1991. Absorption and translocation of glyphosate by carrot infected by swamp dodder. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 116: 1035-1039.
4. Boari, A., and Vurro, M. 2004. Evaluation of *Fusarium* spp. and other fungi as biological control agents of broomrape (*Orobanche romase*). *Biol. Control.* 30: 212-219.
5. Boyette, C.D., and Hoagland, R.E. 2000. Synergizing chemical herbicides with weed biocontrol agents. *Phytopathology* 90: S98, No. P-2000-0049-SSA.
6. Boyette, C.D., Hoagland, R.E., and Weaver, M.A. 2008. Interaction of a bioherbicide and glyphosate for controlling hemp sesbania in glyphosateresistant soybean. *Weed Biol. Manag.* 8: 18-24.
7. Charudattan, R. 2005. Ecological, practical, and political inputs into selection of weed targets: What makes a good biological control target? *Biol. Control.* 35: 183-196.
8. Cook, J.C., Charudattan, R., Zimmerman, T.W., Roskopf, E.N., Stall, W.M., and MacDonald, G. 2009. E.Effects of *Alternaria destruens*, glyphosate, and ammonium sulfate individually and integrated for control of dodder (*Cuscuta pentagona*). *Weed Technol.* 23: 550-555.
9. Cudney, D.W., Orloff, S.B., and Reints, J.S. 1992. An integrated weed management procedure for the control of dodder (*Cuscuta indecora*) in alfalfa (*Medicago sativa*). *Weed Technol.* 6: 603-606.
10. Cudney, D.W., Orloff, S.B., and Demason, D.A. 1993. Effects of thiazopyr and trifluralin on dodder (*Cuscuta indecora*) in alfalfa (*Medicago sativa*). *Weed Technol.* 7: 860-864.
11. Dawson, J.H. 1990. Newly seeded alfalfa (*Medicago sativa*) tolerates glyphosate and SC-0224 at doses that control dodder (*Cuscuta* spp.). *Weed Technol.* 4: 876-879.
12. Ganji, E. 2012. Investigation of biological control of dodder by fungal pathogens. MSc thesis. Islamic Azad University of Mashhad. (In Persian)
13. Ghorbani, R., Rashed Mohassel, M.H., Hosseini, S.A., Mousavi, S.K., and Hajmohammadnia Ghalibaf, K. 2009. Sustainable Weed Mangement. Ferdowsi University of Mashhad Pess. First Edition. (Translated in Persian)
14. Grubb, P.J., Lee, W.G., Kollmann, J., and Wilson, J.B. 1996. Interaction of irradiance and soil nutrient supply on growth of seedlings of ten European tall-shrub species and *Fagus sylvatica*. *J. Ecol.* 84: 827-840.

15. Hassanein, E.E., and Ibrahim, H.M. 2000. Preliminary study on dodder control in alfalfa. Pp: 275-277. In: Near East Conference on Improved Weed Management. Khartum, Sudan.
16. Heap, J.W. 1992. Golden dodder and silvernighshade. South tour to USA. Technical Report. Department of Agriculture, South Australia, No. 190: 34.
17. Hock, S.M., Wiecko, G., and Knezevic, S.Z. 2008. Glyphosate Dose affected control of field dodder (*Cuscuta campestris*) in the tropics. Weed Technol. 22: 151-155.
18. Hunsberger, L.K., Autio, W.R., DeMoranville, C.J., and Sandler, H.A. 2006. Mechanical removal of summer dodder infestations and impacts on cranberry yield. Hort Technol. 16: 78-82.
19. Hynes, A.R., Coile, N.C., and Schubert, T.S. 1996. Comparison of Two Parasitic Vines: Dodder (*Cuscuta*) and Woe Vine. Botany Circular, No. 30.
20. Kadir, J., and Charudattan, R. 2000. *Dactyharia higginsii* a fungal bioherbicide agent for purple nutsedge (*Cyperus rotundus*). Biol. Control. 17: 113-124.
21. Konieczka, C.M., Colquhoun, J.B., and Rittmeyer, R.A. 2009. Swamp dodder (*Cuscuta gronovii*) management in carrot production. Weed Technol. 23: 408-411.
22. Lanini, W.T., and Kogan, M. 2005. Biology and Management of *Cuscuta* in crops. Cienc. Inves. Agr. 32: 165-179.
23. Lanini, W.T., Cudney, D.W., Miyao, G., Hembree, K.J. 2002. Dodder-Integrated pest management for home gardeners and professional horticulturalists. University of California, Agriculture and Natural Resources.
24. Lukovin, S.K., and Rudenko, A.A. 1975. Dodder destruction by flaming. Zashchita Rastenii, 20: 47.
25. Mitchell, J.K., Yerkes, C.N., Racine, S.R., and Lewis, E.H. 2008. The interaction of two potential fungal bioherbicides and a sub-lethal rate of glyphosate for the control of shattercane. Biol. Control. 46: 391-399.
26. Mousavinik, A., Zand, E., Baghestani, M.A., Deihimfard, R., Soufizadeh, S., Ghezeli, F., and Aliverdi, A. 2009. Ability of adjuvants in enhancing the performance of pinoxaden and clodinafop propargyl herbicides against grass weeds. Iranian J. Weed Sci. 5: 65-77. (In Persian)
27. Rahe, J.E., Le´vesque, C.A., and Johal, G.S. 1990. Synergistic role of soil fungi in the herbicidal efficacy of glyphosate. Pages 260-275 in R.E. Hoagland, ed. Microbes and Microbial Products as Herbicides. ACS Symposium Series No.439. New York: Oxford University Press.
28. Rehder, A. 1977. Manual of cultivated trees and shrubs hardy in North America. Macmillan publishing Company, New York, 996p.
29. Ristau, R.J. 2001. Dodder. Crop Series Production. No. 3. 112. Fort Collins, CO: Colorado State University Cooperative Extension.

30. Salimi, H. 1998. Possibility of dodder control (*Cuscuta planiflora*) on alfalfa with glyphosate in Iran. Sixth EWRS Mediterranean Symposium, Montpellier, 161p.
31. Sandler, H.A. 2010. Managing *Cuscuta gronovii* (swamp dodder) in cranberry requires an integrated approach. *Sustain.* 2: 660-683.
32. Smith, D.A., and Hallett, S.G. 2006. Interactions between chemical herbicides and the candidate bioherbicide *Microsphaeropsis amaranthi*. *Weed Sci.* 54: 532-537.
33. Swift, C.E. 2001. *Cuscuta* and Gramicca species: Dodder-A plant parasite. Fort Collins, CO: Colorado State University Cooperative Extension.
34. Weaver, M.A., Jin, X., Hoagland, R.E., and Boyette, C.D. 2009. Improved bioherbicidal efficacy by *Myrothecium verrucaria* via spray adjuvants or herbicide mixtures. *Biol. Control.* 50: 150-156.
35. Young, F., Ogg, J.A., and Dotray, P. 1990. Effects of post-harvest field burning on jointed goatgrass germination. *Weed Technol.* 4: 123-127.
36. Zaki, M.A., El-Metwaly, H.S., and Hassan, R.A. 1998. Studies on dodder (*Cuscuta* spp.) control. In Maillet, J. (Eds.). Sixth EWRS Mediterranean Symposium Montpellier, France: INRA. (Pp: 147-152).

