دو فصلنامه بوم شناسی علف‌های هرز
جلد۱، شماره۲، پاییز و زمستان۱۳۹۲، ص۶۹-۷۷

Journal of Weed Ecology
Vol. 1, No. 2, Fall and Winter 2013, Page 69-77

بررسی امکان کنترل زیستی علف هرز سس درختی (*Cuscuta monogyna* Pres.) توسط جدایه‌ای از قارچ *Fusarium oxysporum*

علیه گنجی*[۱]، رضا قربانی[۲]، کیومرث بخش‌کلارستاقی[۳]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۸/۲۹
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۷/۳۰

چکیده

علف هرز سس درختی، انگل اجباری بسیاری از درختان و درختچه‌ها است که در سال‌های اخیر خسارات زیادی به محصولات باغی و فضای سبز شهری وارد آورده است. جهت کنترل زیستی این انگل، پژوهشی در سال‌های ۹۰-۱۳۸۸ انجام گرفت. نمونه‌هایی از گیاه سس آلوده به عوامل بیماری زای گیاهی از مزارع و پرچین‌های ترون در فضاهای سبز شهری مشهد، جمع آوری شدند. جدایه‌ای از قارچ *Fusarium oxysporum* که توسط کلید شناسایی مورد شناسایی قرار گرفته بود، به عنوان بهترین جدایه انتخاب و بیماری زایی آن بعد از ایجاد ارتباط انگلی طی سه آزمایش در قالب طرح، به طور کامل تصادفی درگلخانه مورد آزمون قرار گرفت. دراین آزمایش‌ها اثر غلظت‌های مختلف جدایه *F. oxysporum* (10^4، 10^5، 10^6و 10^7 اسپور در میلی لیتر) و طول دوره‌ی شبنم (۰، ٦، ۱۲، ۱۸و۲٤ ساعت) بر بیماری زایی این قارچ و نیز دامنه میزبانی بررسی شد. نتایج نشان داد که بیماری زایی قارچ با افزایش غلظت سوسپانسیون اسپور شدت یافت. به‌طوری‌که در غلظت 10^7 اسپور در میلی لیتر، این جدایه کاهش ۲۰ درصدی در وزن خشک سس ایجاد کرد. با افزایش طول دوره شبنم نیز بیماری زایی قارچ افزایش یافت. بر اساس نتایج این آزمایش، این قارچ در نقطه شبنم بیش از ۱۸ ساعت بیشترین شدت بیماری زایی و کاهش ۳۲/۹ درصدی در وزن خشک سس را نشان داد. با توجه به این یافته‌ها می‌توان استنباط کرد که این جدایه توانایی بالقوه جهت کنترل این انگل را دارد.

واژه‌های کلیدی: ترون، دوره شبنم، غلظت سوسپانسیون اسپور، فوزاریوم

[۱]. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد کشاورزی اکولوژیک دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مشهد
[۲]. استاد دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد
[۳]. استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مشهد
* نویسنده مسئول: Eliyeh.ganji@gmail.com

مقدمه

از میان علف‌های هرز، گیاهان انگل اثرهای عمیق‌تر روی گیاهانی دارند که میزبان آنها هستند. آنها تمام یا بخشی از آب، کربن و مواد غذایی مورد نیاز خود را از طریق بافت آوندی از ریشه یا اندام هوایی میزبان خود می‌گیرند و به همین دلیل از مهم‌ترین عوامل کاهش دهنده عملکرد محصول زراعی می‌باشند (۱۳). گیاهان انگل گروه متنوعی از گیاهان را شامل می‌شوند و در این بین، علف هرز سس (*Cuscuta* spp.)، انگل اجباری بسیاری از خانواده‌های گیاهی است که گسترش جهانی دارد (١٤). گونه *Cuscuta monogyna* که اغلب درختان و درختچه‌ها را پارازیت می‌کند (۱۱). در سال‌های اخیر یکی از خسارت‌زاترین گونه‌های علف هرز در فضای سبز شهری بوده است. این انگل، گیاه چند ساله ترون *Ligustrum vulgare* را که به عنوان پرچین در فضای سبز شهری کاشته می‌شود، به شدت پارازیت کرده و در نهایت منجر به از بین رفتن آن می‌گردد. علاوه بر این به زیبایی فضای سبز نیز آسیب می‌رساند.

برای کنترل گیاه انگل سس روش‌های متفاوتی اعم از پیشگیری، مکانیکی، شیمیایی، زراعی و زیستی توصیه شده است. استفاده از هر یک از این روش‌ها به تنهایی کنترل صد در صد در پی ندارد و روش شیمیایی نیز به دلیل آلودگی محیط زیست و اثرهای منفی که بر اکوسیستم‌ها می‌گذارد توصیه نمی‌شود. به علاوه به دلیل ارتباط نزدیکی که میان میزبان و انگل وجود دارد (نفوذ انگل به داخل بافت میزبان) در مبارزه شیمیایی به علف کش‌های به طور کامل اختصاصی نیاز است تا صدمه‌ای به گیاه میزبان وارد نشود، اما تعداد این علف کش‌ها بسیار محدود است و هم‌چنین مقاومت این علف هرز به سموم وسیع الطیف مانند گلایفوسیت، کنترل شیمیایی آن را مشکل‌تر ساخته است. از این رو استفاده از روش‌های موثر جایگزین مانند روش‌های زیستی جهت مهار علف‌های هرز می‌تواند مفید باشد. کنترل بیولوژیکی علف‌های هرز روشی است که ضمن رعایت اصول اکولوژیکی قادر است با بکارگیری دشمنان طبیعی و عوامل بیماریزای آنتاگونیست علف‌های هرز، تراکم آنها را در زیر سطح خسارت اقتصادی نگه دارد (۵ و ۷).

در کنترل بیولوژیک علف‌های هرز ممکن است از قارچ‌ها و باکتری‌های آنتاگونیست استفاده گردد. به دلیل اختصاصی بودن، عامل بیماری زا می‌تواند گیاه میزبان و انگل را از هم تشخیص داده و تنها گیاه انگل را از بین می‌برد (۱۵). از جمله قارچ‌هایی که به انگل سس خسارت وارد می‌آورند، *Alternaria* spp.، *Curvularia* spp.، *Fusarium* spp. و *Colletrotrichum* spp. می‌باشند (۳). سویه‌ای از قارچ *Colletotrichum gloeosporioides* در ۱۹٦۳ در چین، برای کنترل سس در سویا شناسایی و با نام تجاری Lubao I ساخته می‌شود (١٤). این محصول به صورت گرانول تولید شده و در دهه ۱۹۷۰ در حدود ٦۷۰۰۰۰ هکتار از کشت زارهای سویا در چین به کار رفت و سس را بیش از ۸۰ درصد کنترل کرد. در ۱۹۸۵، استرین جدیدی از قارچ *C. gloeosporioides* f.sp.*cuscutae* کارایی بهتری روی سس‌های گونه *C. chinensis* و *C. australis* نشان داد و تولید آن با نام تجاری Lubao II از سر گرفته شد (٦). در سال ۲۰۰٦، یک شرکت به نام Sylvan bioproduct در پنسیلوانیا آمریکا، علف کش زیستی با نام تجاری Smolder® که سویه‌ای از قارچ *Alternaria destruens* می‌باشد، به ثبت رسانید. از این علف کش زیستی در ماساچوست آمریکا در کنترل زیستی سس گونه *C. gronovii* در قره قاط استفاده شد(١٤). با توجه به تحقیق‌های بسیار کم که درمورد کنترل بیولوژیک سس

در ایران انجام شده و این انگل خسارت‌های فراوانی به مزارع و فضای سبز شهری وارد آورده است، تحقیق حاضر با هدف بررسی امکان کنترل زیستی انگل سس گونه *C. monogyna* روی گیاه میزبان ترون *L. vulgar* انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

به منظور یافتن عامل کنترل زیستی مؤثر، طی۱۰ بار نمونه برداری از مناطق مختلف آلوده به سس، گیاهان سس دارای علائم آلودگی به عوامل بیماری زا جمع آوری و بلافاصله به آزمایشگاه منتقل شدند سپس توسط هیپوکلریت سدیم یک درصد ضدعفونی سطحی شدند. بعد داخل پتری های حاوی محیط کشت PDA کشت داده شدند و به مدت ۷۲ ساعت در انکوباتور در دمای ۲۵درجه سانتی گراد نگهداری گردیدند. در نهایت جهت خالص سازی مقدماتی از هر یک از پرگنه های رشد یافته کشت فرعی[1] تهیه شد. سپس مرحله نهایی خالص سازی به روش تک اسپور صورت گرفت. پرگنه هایی که بر اساس کلید شناسایی (٤ و ١٨) مشخصات قارچ فوزاریوم را داشتند به محیط برگ میخک-آگار (CLA) منتقل شدند. پس از خالص سازی جهت تهیه سوسپانسیون به منظور تلقیح روی گیاه از محیط کشت مایع (PDB) استفاده شد و ویال‌ها بلافاصله بعد از کشت به مدت ۳ روز روی دستگاه شیکر با سرعت ۱۰۰دور در دقیقه قرار داده شد. غلظت سوسپانسیون اسپور بدست آمده در هر مرحله با کمک لام هماسیتومتر تعیین گردید و برای مایه‌زنی ۰/۵ درصد توئین ۲۰[2] (Tween 20) به عنوان ماده چسبنده اضافه شد (۱، ٤ و ٥).

برای تعیین توان بیماری زایی پس از ایجاد رابطه انگلی، آزمایشی در قالب طرح به طور کامل تصادفی با ۳ تکرار انجام گرفت. ابتدا در هر گلدان حاوی گیاه میزبان ترون، ۳ بذر سس که قبلا تحت پیش تیمار اسید (۲۵ دقیقه) خوابشان شکسته شده بود، کاشته شد. به دلیل اتصال نیافتن انگل سس به میزبان در شرایط گلخانه‌ای، برای اتصال بهتر سس درختی از گیاهان میزبانی استفاده شد که دارای اندام غیر خشبی (برگ) در نزدیک طوقه (پایین‌ترین قسمت ساقه) خود بودند. به عنوان تیمار قارچ فوزاریوم در غلظت‌های مختلف (10^4، 10^5، 10^6 و 10^7 اسپور در میلی لیتر) اعمال گردیدند. در این آزمایش آب مقطر به عنوان شاهد در نظر گرفته شد (۹). سپس روی هر گلدان برای ایجاد نقطه شبنم و رطوبت ۱۰۰ درصد با پاکت‌های پلاستیکی به مدت ٤٨ ساعت پوشانده شد (۲). بعد از برداشتن پلاستیک‌ها گلدان‌ها در گلخانه‌ای با رطوبت ٥٠ تا ٦٠ درصد و دمای ۲۵ تا ۳۰ درجه سانتی گراد نگهداری شدند. ارزیابی میزان بیماری زایی گیاهان سس تیمار شده بر اساس مقیاس شماره دهی به ترتیب از صفر تا ٥ برای درصد بیماری زایی کم تا شدید صورت گرفت. سیستم نمره دهی به این ترتیب بود: نمره ۰ = عدم بیماری، نمره ۱ = ۱-۱۰٪ آلودگی (نکروز شدن نوک رشته‌ها و پژمردگی و نکروزه شدن ساقه‌های سس)، نمره۲ = ۱۱- ۳٥ ٪ آلودگی (بیشتر نکروز شدن رشته‌ها و گل‌ها شروع به پیر شدن کرده باشند)، نمره ۳ = ۳٦- ٦٥٪ آلودگی (بیش از ٥٠٪ ساقه‌ها در حال مرگ بوده یا مرده‌اند و گل‌ها پیر شده‌اند)، نمره ٤ = ٦٦- ۹۰٪ آلودگی (بیشتر ساقه‌ها و گل‌ها مرده، ولی چندین ساقه و گل سالم موجودند)، نمره ٥ = ۹۰-۱۰۰٪ آلودگی (گیاه مرده) (۷).

به منظور تعیین بهترین دوره شبنم، آزمایشی در قالب طرح به طور کامل تصادفی با ٤ تکرار انجام گرفت. تیمارها در این آزمایش، مدت زمان صفر، ٦، ۱۲، ۱۸ و

[1] subculture

[2] Polysorbate 20 (commercially known as Tween 20)

۲٤ ساعت دوره شبنم، در نظر گرفته شد (۱۰). ابتدا در هر گلدان۳ بذر سس که قبلا تحت پیش تیمار اسید خوابشان شکسته شده بود، کاشته شد. سپس بعد از استقرار یک سس به میزبان در مرحله گل‌دهی بهترین غلظت تعیین شده در آزمایش قبل انتخاب و روی سس اعمال شد. بلافاصله بعد از مایه زنی قارچ، روی گلدان ها با پوشش پلاستیکی پوشانده شد. تیمار شاهد در این آزمایش مدت زمان دوره شبنم صفر در نظر گرفته شد. پوشش های پلاستیکی بعد از مدت زمان های مورد نظر هر تیمار از روی گلدان ها برداشته شدند، در حالی که رطوبت گلخانه ۵۰ تا ٦۰ درصد و دمای ۲۵ تا ۳۰ درجه سانتی گراد بود. این دما و رطوبت تا انتهای آزمایش ثابت نگهداشته شد. ارزیابی میزان بیماری زایی گیاهان سس تیمار شده بر اساس مقیاس شماره دهی آزمایش قبلی به ترتیب از صفر تا ۵ برای درصد بیماری زایی کم تا شدید صورت گرفت. ارزیابی بیماری در هر دو آزمایش در۳ روز و۱۰ روز بعد از مایه زنی انجام گردید و بعد از آن سس های آلوده و سالم در هر تیمار جدا شدند و برای بدست آوردن وزن خشک در آون در حرارت ۷۰ درجه سانتی گراد به مدت ۲٤ ساعت قرار داده شدند (۸ و ۹).

جهت آزمون دامنه میزبانی جدایه مورد نظر، گیاهان ترون، اطلسی و فلفل قرمز به عنوان میزبان سس انتخاب و آزمون دامنه میزبانی روی آن‌ها انجام گرفت. برای این منظور آزمایشی در قالب طرح به طور کامل تصادفی با ۳ تکرار طرح گردید. در هر گلدان ۵ برگ و ۵ نقطه از ساقه گیاه میزبان به طور تصادفی انتخاب و توسط سوزن استریل خراش داده شد و سپس محل خراشیدگی، به سوسپانسیون اسپور این جدایه آغشته گردید. گلدان‌ها برای مدت زمان یک ماه، هر روز مورد بررسی قرار گرفتند. داده‌های حاصل از تمامی آزمایشات با استفاده از نرم افزار MINITAB ver.13.1 آنالیز شدند. میانگین‌ها نیز با استفاده از نرم افزار MSTAT-C و آزمون چند دامنه‌ای دانکن درسطح احتمال ۵ درصد مورد مقایسه آماری قرار گرفتند. نمره بیماری کسب شده در رابطه با هر یک از جدایه ها با استفاده از آزمون غیر پارامتری کروسکال- والیس[1] مورد مقایسه قرار گرفت (۵). جهت رسم نمودارها از نرم افزارExcel 2007 استفاده شد.

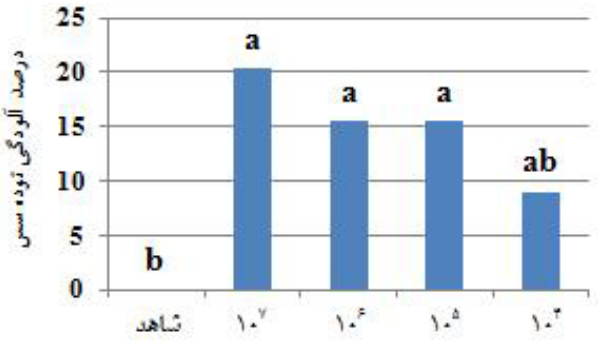
نتایج و بحث

شناسایی گونه فوزاریوم. جهت شناسایی، قارچ مورد نظر ابتدا به وسیله کلید شناسایی ارایه شده توسط دانشکده کشاورزی دانشگاه جورجیا، در سطح جنس شناسایی شد که گونه‌ای از قارچ فوزاریوم تشخیص داده شد (٤ و ۱۸). سپس برای شناسایی در حد گونه به دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد ارجاع داده شد که توسط سرکار خانم دکتر حیدرزاده سویه‌ای از قارچ *Fusarium oxysporum* تشخیص داده شد.

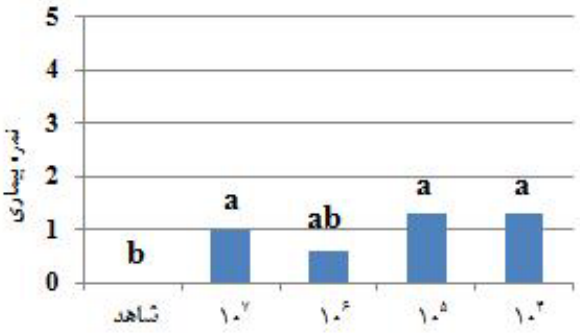
اثر غلظت‌های مختلف قارچ فوزاریوم بر بیماری زایی در گیاه انگل سس. در این آزمایش، نکروز شدن رشته‌های سس و نیز علائم سوختگی مانند سوختگی جوانه‌های گل در طول رشته، به دلیل این‌که در گیاه شاهد مشاهده نگردید، به عنوان بیماری در نظر گرفته شد. درصد آلودگی در سس در تمامی تیمارهای غلظت، به جز تیمار 10^4 اسپور در میلی لیتر، در مقایسه با شاهد اختلاف معنی دار ($p<0/05$) نشان دادند. اما این تیمارها در مقایسه با یکدیگر اختلافشان معنی دارنبود (شکل۱). در ارزیابی نمره بیماری در روز سوم، تمامی تیمارها به جز 10^6 (اسپور در میلی لیتر) با شاهد تفاوت معنی دار ($P<0/05$ و$H=9/53$) نشان دادند (شکل۲). در ارزیابی روز دهم، تفاوت معنی دار ($P<0/05$ و$H=10$) بین

[1] Kruskal-Wallis test

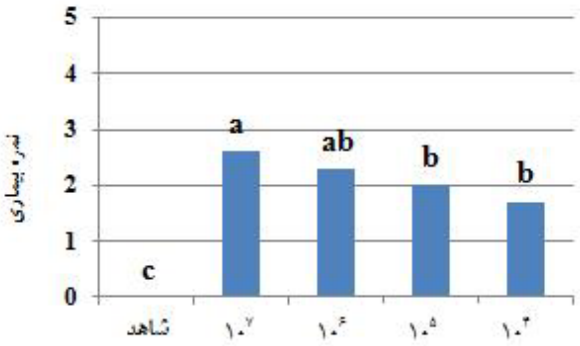
تمامی تیمارها با شاهد مشاهده شد. تفاوت بین دو تیمار 10^{7} (نمره۲) و 10^{6} (نمره۲) با یکدیگر و نیز دو تیمار 10^{5} و 10^{4} با یکدیگر معنی دار نبود اما 10^{7} و 10^{6} هر کدام به تنهایی یا دو تیمار دیگر تفاوت معنی دار ($P<0/05$ و $H=10$) نشان دادند (شکل۳). بر اساس این نتایج بهترین تیمار غلظت برای قارچ فوزاریوم، تیمار 10^{7} اسپور در میلی لیتر در نظر گرفته شد که بیوماس سس را به میزان ۲۰ درصد کاهش داد. با توجه به این‌که این آزمون پس از ایجاد رابطه انگلی توسط سس انجام شد، کاهش وزن خشک سس نشان دهنده بیماری زایی در رشته‌های سس است که ممکن است از طریق ممانعت در توسعه رشد ثانویه این انگل و تشکیل هوستوریوم های کمتر توسط آن ایجاد شده باشد.



شکل ۱ : میزان بیماری زایی غلظت های مختلف سوسپانسیون قارچ فوزاریوم. حروف بیانگر تفاوت معنی دار میانگین ها در آزمون دانکن با سطح احتمال ۵ درصد می باشد



شکل ۲ : نمره بیماری در روز سوم بعد از تلقیح قارچ فوزاریوم. حروف بیانگر تفاوت معنی دار میانگین ها در آزمون کروسکال-والیس با سطح احتمال ۵درصد و $H=9/53$ می باشد



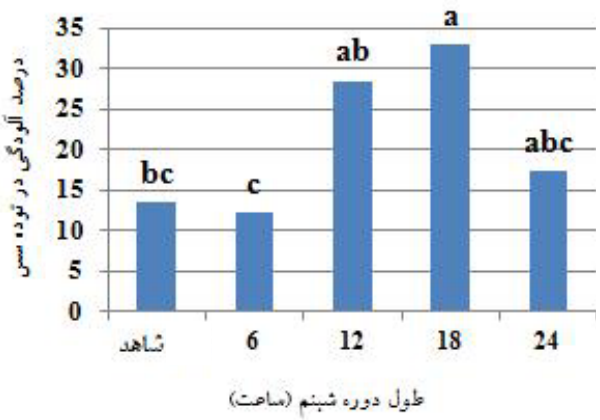
شکل ۳ : نمره بیماری در روز دهم بعد از تلقیح قارچ فوزاریوم. حروف بیانگر تفاوت معنی دار میانگین ها در آزمون کروسکال-والیس با سطح احتمال ۵درصد و $H=10$ می باشد

فلاح پور (۵) در مطالعات خود بیان داشت که بیشترین بیماری زایی در جدایه ۳۲۳ از قارچ *Fusarium oxysporum* با نمره ۲ (نشان دهنده ۵۰-۲٦ درصد توسعه بیماری) مشاهده شد. کم‌ترین وزن خشک سس در گلدان‌های تیمار شده به وسیله جدایه های ۳۲۳ و ۳۰۳ مشاهده شد که جدایه ۳۲۳ توانست وزن خشک سس را نسبت به تیمار شاهد ۲۹ درصد کاهش دهد. وورو و همکاران (۱۷) در بررسی اثر توکسین‌های قارچ فوزاریوم روی سس مشاهده کردند که توکسین دیداستیل اف-سی[1]، جوانه زنی سس را به میزان ۲۸ ٪ کاهش می‌دهد. به علاوه ٤ توکسین اوفیبولین، فوزیکوکسین و ۲ ترکیب استخراج شده از آن رشد جوانه‌های سس را به ترتیب به میزان ۹٤، ۸۲، ۷۷ و ۳۳ درصد کاهش دادند. آنها ذکر کردند که در این آزمایش اوفیبولین، دیداستیل اف-سی و فوزیکوکسین موجب نکروز و قهوه‌ای شدن تمامی جوانه‌های تحت تیمار گشته و در نهایت منجر به مرگ آن‌ها شدند. تان و همکاران (۱٦) در تحقیقی روی کنترل بیولوژیک علف هرز *Alternanthera philoxeroides* با گونه‌ای از قارچ .*Fusarium* spp اثر این قارچ را بر ممانعت از جوانه زنی بذر این علف هرز رضایت بخش ذکر کرد. زونو (۱۹) در تحقیق‌های خود ۹۰-۱۰۰درصد ممانعت از رشد حاصل از توکسین های گونه‌ای از قارچ .*Fusarium* spp را بیان داشته است.

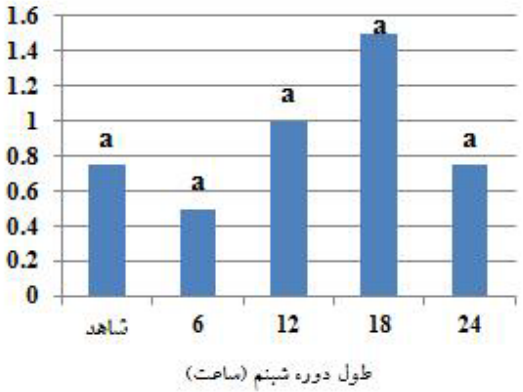
آزمون دامنه میزبانی بر روی ترون، فلفل و اطلسی به عنوان میزبان‌های سس. نتایج حاصل از آزمون بیماری زایی در گلخانه بر روی گیاهان ترون، اطلسی و فلفل نشان داد که جدایه یافت شده، توانایی ایجاد هیچ نوع آلودگی و بیماری زایی را بر روی گیاهان یاد شده ندارد. با این حال توصیه می‌گردد که تست دامنه میزبانی در مورد سایر گیاهان مهم زراعی و باغی، انجام شود.

اثر طول دوره نقطه شبنم بر بیماری زایی قارچ فوزاریوم در گیاه انگل سس. در این آزمایش، در مقایسه درصد آلودگی توده سس، بین تیمارهای۱۲ساعت نقطه شبنم (۲۸/۵ درصد) و۱۸ ساعت نقطه شبنم (۳۲/۹ درصد) با شاهد (۱۳/۵درصد) اختلاف معنی دار($p<۰/۰۵$) بود. بین تیمارهای ۱۲، ۱۸ و ۲٤ ساعت با یکدیگر تفاوت معنی داری مشاهده نشد. (شکل٤) در ارزیابی بر اساس نمره بیماری، در روز سوم بعد از تلقیح و اعمال نقطه شبنم، تفاوت معنی داری بین تیمارها با شاهد مشاهده نشد (شکل۵). اما در روز دهم، تیمار ۱۸ ساعت (نمره۳) و۱۲ ساعت (نمره۲) در مقایسه با شاهد (نمره۱) و در مقایسه با یکدیگر تفاوت معنی دار ($P<۰/۰۵$ و$H=۱۰/۲٦$) نشان دادند. بر اساس این نتایج، بهترین دوره شبنم مورد نیاز برای بیماری زایی قارچ فوزاریوم، مدت زمان ۱۸ ساعت نقطه شبنم می باشد که منجر به کاهش بیوماس سس به میزان ۳۲/۹ درصد شد (شکل٦).

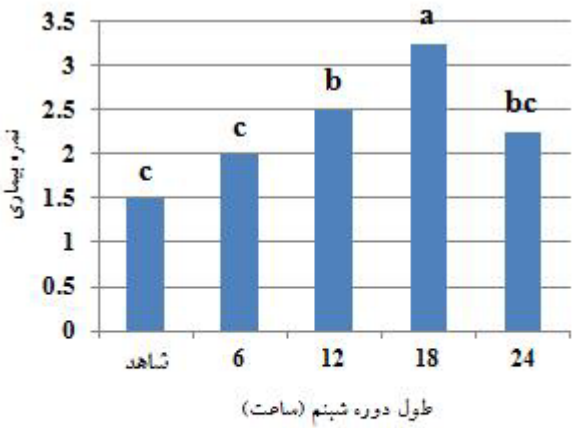
[1] .Dideacetyl-FC (DAF)



شکل۴: اثر مدت زمان های مختلف نقطه شبنم بر میزان بیماری زایی قارچ فوزاریوم. حروف بیانگر تفاوت معنی دار میانگین ها بر اساس آزمون دانکن با سطح احتمال ۵درصد می باشد



شکل۵: نمره بیماری ۳ روز بعد از تلقیح قارچ فوزاریوم و اعمال دوره شبنم حروف بیانگر تفاوت معنی دار میانگین ها بر اساس آزمون کروسکال-والیس درسطح احتمال ۵ درصد می باشد



شکل ۶: نمره بیماری ۱۰ روز بعد از تلقیح قارچ فوزاریوم و اعمال دوره شبنم. حروف بیانگر تفاوت معنی دار میانگین ها بر اساس آزمون کروسکال-والیس در سطح احتمال ۵ درصد و H= ۱۰/۲۶ می باشد.

تان و همکاران(۱۶) در تحقیق‌های خود پیرامون کنترل *Alternanthera philoxeroides* با گونه‌ای از قارچ *Fusarium* spp. بیان کردند که شدت بیماری با افزایش غلظت سوسپانسیون قارچ افزایش یافت و در غلظت 10^6 و 10^5 تمامی گیاهان تحت تیمار، از بین رفتند. به علاوه نتایج بررسی آن‌ها نشان داد که نقطه شبنم بیش از ۱۲ ساعت در افزایش شدت بیماری به طور معنی داری مؤثر بوده است. کارت رایت و تمپلتون (۷) در آزمایشی با بررسی اثر قارچ *Colletotrichum gloeosporioides* روی سس *C. campestris* بیان داشتند که قارچ فوق توانست ۶۹ درصد بیوماس سس را در نقطه شبنم ۱۲ تا ۱۴ ساعت، کاهش دهد. پیتلی و آموریم (۵) با بررسی قارچ *A. cassia* بر روی گیاه *Senna obtusifolia* دریافتند که این قارچ برای مهار گیاه یاد شده به دوره شبنم ۱۲ ساعته نیاز دارد. استفاده از سوسپانسیون 2×10^6 اسپور در میلی لیتر از قارچ *Colletotrichum gloeosporioides* f. sp. malvae در شرایط ۲۰ ساعت

نقطه شبنم توانسته است کنترل مؤثری را در علف هرز *Malva pusilla* Sm. داشته باشد (۱۲).

نتایج بدست آمده از این بررسی بیانگر آن است که با افزایش غلظت اسپور، بر بیماری زایی جدایه قارچ Fusarium oxysporum به کار رفته در این تحقیق افزوده شده و علاوه بر آن وزن خشک گیاه هدف نیز کاسته می شود. در نتیجه این جدایه قادر به ایجاد بیماری در علف هرز سس می باشد و از طرف دیگر گیاه میزبان آزمایش شده دارای ایمنی مناسبی نسبت به این قارچ است. اما با توجه به بیماری‌زایی پایین این قارچ باید آزمایش‌های تکمیلی روی فرمولاسیون این عامل میکروبی و به کارگیری مواد همراه مناسب که موجب پایداری اسپورها شده و نفوذ آنها را به میزبان تسهیل می‌کند، صورت گیرد. به علاوه با توجه به حساسیت بالای عوامل بیماری زا به شرایط محیطی باید بیماری زایی این قارچ تحت شرایط مختلف محیطی مورد بررسی قرار گیرد. از آنجا که این جدایه‌ها فرم‌های اختصاصی متنوعی دارند، نیاز است آزمایش‌های مولکولی و هم‌چنین آزمون‌های دامنه میزبانی بیشتری روی گیاهان مختلف صورت گیرد تا از اختصاصی بودن این جدایه اطمینان حاصل شود و فرم اختصاصی آن تعیین گردد.

سپاسگزاری

از سرکار خانم مهندس ریحانه عسگرپور و سرکار خانم مهندس فرنوش فلاح پور برای همکاری در اجرای این تحقیق و سرکار خانم دکتر حیدرزاده جهت شناسایی جدایه قارچ تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع

۱- رهنما، ک. و م. ممرآبادی. ۱۳۸۱. راهنمای کلینیک گیاهی(ترجمه). انتشارات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

۲- زیدعلی، ا.، ر. قربانی، ع. کوچکی، ن. آزادبخت، و. جهانبخش و ح. عاقل. ۱۳۸۹، بررسی امکان کنترل بیولوژیکی علف هرز پیچک صحرایی (*Convolvulus arvensis*) توسط قارچ‌های آنتاگونیست گیاهی. نشریه حفاظت گیاهان(علوم و صنایع کشاورزی). ۲٤(۱):۱۵-۸ .

۳- شیمی، پ. و م.ر. موسوی. ۱۳۷٦. علف‌های هرز انگلی جهان (زیست شناسی و مبارزه). انتشارات برهمند (تهران).

٤- صارمی، ح. ۱۳۷۷. اکولوژی و تاکسونومی گونه‌های فوزاریوم. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

۵- فلاح پور، ف. ۱۳۸۹. بررسی امکان کنترل زیستی انگل سس با استفاده از عوامل بیماری زای قارچی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی. دانشگاه فردوسی مشهد.

٦- فلاح پور، ف.، ع. کوچکی، م. نصیری محلاتی، م. فلاحتی رستگار و ر. قربانی. ۱۳۸۹. بررسی امکان کنترل زیستی علف هرز سس (*Cuscuta campestris* L.) بااستفاده از عوامل بیماری زای قارچی. بوم شناسی کشاورزی. ۲(۳): ٤۱٦-٤۰۷.

7- Cartwright, D.K. and G.E. Templeton. 1989. Preliminarly evaluation of a dodder anthracnoze fungus from China as a mycoherbicide for dodder control in U.S.A. Proceedings Arkansas Academy of Science. 43:15-18.

8- Cook, J.C., R. Charudattan, T.W. Zimmerman and E.N. Rosskopf. 2006. Integrated control of dodder (*Cuscuta pentagona* Engelm.) using glyphosate, ammonium sulfate, and the biological control agent *Alternaria destruens* Simmons, sp. nov. Ph.D dissertation, University of Florida.

9- Ghorbani, R., W. Seel, A. Litterick and C. Leifert. 2000. Evaluation of *Alternaria alternata* of biological control of *Amaranthus retroflexus*. Weed Sci. 48: 474-480.

10- Ghorbani, R., W. Seel, M.H. Rashed and C. Leifert. 2006. Effects of plant age, temperature and humidity on virulence of *Ascochyta caulina* on common lambsquoators (*Chenopodium album*). Weed Sci. 54: 526-531.

11- Lanini, W.T., D.W. Cudney, G. Miyao and K.J. Hembree. 2010. How to manage pests in gardens and landscapes: Dodder. UC peer reviewed.

12- Makowski, R.M.D. 1993. Effect of inoculum concentration, temperature, dew period, and plant growth stage on disease of roundleaved mallow and velvetleaf by *Colletotrichum gloeosporioides* f. sp. *malvae*. Phytopathology. 83: 1229–1234.

13- Press, M.C. and G.K. Phoenix. 2005. Impacts of parasitic plants on natural communities. New Phytolo. 166:737-751

14- Sandler, H.A. 2010. Managing *Cuscuta gronovii* (swamp dodder) in cranberry requires an integrated approach. J. Sustain. 2: 660-683.

15- Sauerbon, J., D. Muller-Stover and J. Hershenhorn. 2007. The role of biological control in managing parasitic weeds. Crop Prot. 26: 246-254.

16- Tan, T.Z., Q.I. Li and L. Qing. 2002. Biological control of alligator weed (*Alternanthera philoneroides*) with a *Fusarium* sp. Biocontrol. 47: 463-479.

17- Vurro, M., A. Boari, A. Evidente, A. Andolofi and N. Zermane. 2008. Natural metabolites for parasific weed management. Pest Manage Sci. 65: 566-571.

18- Woodward, J.W. 2001. Simplified fungi identification key. University of Georgia. 12 pp.

19- Zonno, M.C. and M. Vurro. 2002. Inhibition of germination of *Orobanche ramosa* seeds by *Fusarium* toxins. Phytoparasitica. 30:519-542