فهرست مقالات

اثرات ضد قارچی اسانس چند گیاه دارویی در کنترل قارچ *Fusarium graminearum*
حسین براری ۱

کنترل حشرات با ویروس‌های بیمارگر
زهره کورکی، شهناز شهیدی، کامران مهدیان..... ۸

شناسایی برخی از قارچهای اندوفیت درختان جنگلی
معصومه حاتم‌زاده، کامران رهنما ۱۶

مقایسه کارایی نانو نقره با یک قارچ‌کش شیمیایی جهت کنترل بیماری سفیدک سطحی گندم
محمدعلی آقاجانی..... ۲۴

وضعیت بیماری ویروس موزاییک کاهو در استان گلستان و نحوه مدیریت آن
سپیده علی‌جانی، سعید نصراله‌نژاد، مجید جعفری، فاطمه زینتی فخرآباد..... ۳۱

بررسی تاثیر حشره کش جدید کاروین (۵۳ ٪ SC) روی کرم غوزه پنبه (*Helicoverpa armigera* (Hub.) (Lep.; Noctuidae) در مزارع پنبه استان گلستان
تقی درویش مجنی ۳۷

شناسایی و بررسی اثر دما بر رشد رویشی و تولید اندام مقاوم قارچ عامل لکه شکلاتی باقلا
فاطمه خیری، کامران رهنما، زهرا صادقی..... ۴۴

قارچ‌های بیمارگر کنه‌ها و اهمیت و نقش آن‌ها به‌عنوان عوامل بیوکنترل
ناهید سوخت‌سرایی، محسن یزدانیان..... ۴۹

گزارشی از قارچ *Alternaria alternata* از گیاه زینتی هورتانسیا و فیکوس از منطقه گرگان
سلامه گنجائی، کامران رهنما، بیژن آقاپور، زهرا وکیلی زارج..... ۵۶

- هیات تحریریه در رد و اصلاح مقاله‌ها آزاد است.

- نقل مطالب از این نشریه با ذکر منبع بلامانع است.

- مسئولیت مطالب نشریه با نویسندگان است و لزوماً بیانگر نظر مجله نمی‌باشد.

این نشریه طبق نامه شماره ۳/۸۲۴۰ مورخ ۱۳۹۱/۴/۱۴ دبیرخانه کمیسیون بررسی نشریات علمی کشور وزارت علوم، تحقیقات و فناوری با عنوان جدید نشریه **ترویج گیاه‌پزشکی** مورد موافقت و تایید قرار گرفت.

اثرات ضد قارچی اسانس چند گیاه دارویی در کنترل قارچ *Fusarium graminearum*

حسین براری

عضو هیات علمی بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی
و منابع طبیعی استان مازندران، ساری

پست الکترونیکی: hosseinbarari1385@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۴/۱۱/۱۱ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۵/۲/۱

پوسیدگی فوزاریومی ریشه و سنبله گندم، یک بیماری قارچی است که می‌تواند در تمام غلات دانه ریز اتفاق بیفتد. در اثر این بیماری محصول نامرغوب و دانه‌ها ریز و چروکیده شده و وزن هزار دانه کم می‌گردد. تولید زهرابه به‌وسیله قارچ بیمارگر، عوارض خطرناکی را برای انسان و حیوانات به دنبال دارد. این بیماری آلودگی‌های زیادی را در مناطق مرطوب و نیمه‌مرطوب کشور به‌وجود می‌آورد. محلول‌پاشی با قارچ‌کش ضمن ایجاد عوارض زیست‌محیطی، نمی‌تواند خسارت ناشی از این بیماری را به‌طور کامل کاهش دهد، لذا ردیابی سایر روش‌ها برای کنترل این بیماری ضروری است. در این بررسی با تهیه اسانس‌های بعضی از گیاهان دارویی تاثیر ضدقارچی آن‌ها را نشان داده‌اند. افزودن اسانس گیاهان مرزه، بالنگ، باریجه، نعناع فلفلی، رازیانه و موسیر با غلظت‌های ۱۲/۵، ۲۵ و ۵۰ پی‌پی‌ام به محیط کشت قارچ *Fusarium graminearum* توانایی آن‌ها را در کاهش رشد قارچ در محیط کشت نسبت به شاهد نشان داد و در بین ترکیبات مورد بررسی، اسانس گیاه مرزه در تمامی غلظت‌های مورد استفاده و بالنگ، باریجه و نعناع فلفلی در غلظت ۵۰ پی‌پی‌ام توانستند به‌طور کامل رشد قارچ را متوقف کنند. استفاده از این اسانس‌ها در شرایط گلخانه نشان داد که اسانس‌های مرزه و باریجه در غلظت‌های ۱۲/۵ و ۵۰ پی‌پی‌ام توانستند بیماری پوسیدگی ریشه گندم را ۱۰۰ درصد کنترل کنند. با توجه به اثر ضدقارچ اسانس گیاهان بررسی شده و کم‌خطر بودن آن‌ها برای انسان و محیط‌زیست، به نظر می‌رسد با کاربرد ترکیبات فوق می‌توان برای مواد قارچ‌های بیمارگر گیاهی و یا به‌عنوان الگویی برای ساخت قارچ‌کش‌های جدید کم خطر مورد استفاده قرار گیرند.

واژه‌های کلیدی: اسانس، مرزه، باریجه، *Fusarium*

مقدمه

پوسیدگی فوزاریوم ریشه و سنبله، یکی از بیماری‌های مهم گندم می باشد که به‌وسیله گونه‌های مختلف جنس فوزاریوم به‌ویژه *Fusarium graminearum* به وجود می‌آید. این بیماری نخستین بار در سال ۱۹۷۷ از گندم‌های منطقه مازندران گزارش گردید (۱). فرم جنسی قارچ عامل بیماری به‌نام *Giberella zeae* (Schw.) Petch می‌باشد که پریتسیوم تولید می‌کند. این بیماری در سال‌های اپیدمی خسارت زیادی به محصول وارد می‌کند و علاوه بر خسارت کمی، موجب خسارت کیفی نیز می‌شود. بعضی از سویه‌های فوزاریوم به علت تولید زهرابه، مشکلاتی را برای سلامتی مصرف کننده ایجاد می‌کنند. مهم‌ترین ویژگی گونه *F. graminearum* تولید مایکوتوکسین‌های مختلف، با توجه به شرایط محیطی و نوع میزبان می‌باشد، که عامل مایکوتوکسیکوزهای شدید در انسان و حیوانات است و از علایم آن‌ها

بی‌اشتهایی، تهوع و گرفتگی ماهیچه‌ها می‌باشد. در بررسی ۳۷ نمونه دانه گندم از مزارع آلوده به این بیماری در مازندران، غلظت زیرالنون (ZON) بین ۴۲/۶-۳ و داکسی نیوالنول (DON) تا ۱۰/۵ میلی‌گرم در کیلوگرم برآورد شد و تأثیر بیولوژیکی این مایکوتوکسین‌ها در غلظت‌های متعارف، روی لاروهای خرچنگ دریایی آب شور تا ۸۵ درصد تعیین گردید (۳). همچنین در بررسی دیگری نشان داده شد که این زهرابه‌ها سبب تهوع، بی‌اشتهایی، بلوغ زود رس، افتادگی رحم، سقط جنین و سرطان در خوک می‌شود (۱۳). به‌منظور ارزیابی آلودگی مزارع شمال کشور به مایکوتوکسین‌های فوزاریوم در سال ۱۳۷۵، ۳۵ نمونه از گندم‌های تازه درو شده شمال ایران (مناطق گنبد و گرگان) جهت وجود و میزان ۸ مایکوتوکسین؛ نیوالنول، داکسی نیوالنول، فوزارنون - ایکس، دی استوکسی سیرپنول، نیوسولانیول، تی-توکسین، اچ تی- ۲ توکسین و زیرالنون، مورد ارزیابی قرار گرفت (۶). نتایج حاصله نشان داد که تمامی نمونه‌ها حاوی مقادیر بسیار بالایی زیرالنون بودند. میانگین مقادیر نیوالنول ۵۷۷/۶ پی‌پی‌ام، نیوسولانیول ۴۷۶/۲ پی‌پی‌ام و زیرالنون ۳۴۶۴/۳ پی‌پی‌ام بود. در ضمن سایر توکسین‌ها در هیچ یک از نمونه‌های مورد بررسی یافت نشدند. بنا بر مطالعاتی در ارتباط با تولید توکسین داکسی نیوالنول و بیماری زایی جدایه‌های قارچ *F. graminearum*، عامل بلایت سنبله گندم محققان به این نتیجه رسیدند که در جدایه‌هایی که دارای توانایی تولید بالای توکسین DON می‌باشند، این عامل موجب افزایش ویرولانس قارچ عامل بیماری می‌گردد (۵). از این رو کنترل بیماری از اهمیت بالایی برخوردار است. رایج ترین شیوه برای کنترل این بیماری، استفاده از قارچ کش‌ها است اما این روش کارایی چندانی نداشته است (۷) زیرا استفاده از قارچ‌کش‌ها اگرچه در کنترل بیماری موثر است، ولی به خاطر مسائل زیست‌محیطی و مهم‌تر از همه مقاومت قارچ‌ها در برابر آن‌ها، استفاده دراز مدت از این ترکیبات مشکلاتی را در پی دارد. محدودیت‌هایی نیز در دستیابی به ارقام مقاوم وجود دارد که مهم‌تر از همه زمان طولانی لازم برای تهیه ارقام مقاوم می‌باشد. لذا یافتن روش‌های دیگری برای کنترل بیماری ضروری است (۷).

استفاده از اسانس‌های گیاهی در مدیریت تلفیقی بیماری از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد (۱۶). مطالعه ساز و کار کنترل بیماری توسط اسانس‌ها یا فراورده‌های گیاهی نشان داده است که اجزای فعال بیولوژیک موجود در آن‌ها ممکن است تاثیر مستقیم ضدمیکروبی داشته باشد (۸)، یا به‌عنوان القاگر با تحریک عکس‌العمل‌های دفاعی گیاه میزبان (القای مقاومت) به کاهش توسعه بیماری منجر شوند (۱۲).

در بین ترکیبات شیمیایی موجود در گیاهان، اسانس‌ها یا اسانس‌های روغنی از اهمیت خاصی برخوردارند. روغن‌های اسانسی ترکیبات معطری هستند که به‌طور وسیعی در صنایع عطرسازی، دارویی و غذایی مورد استفاده قرار می‌گیرند. اسانس‌ها مخلوطی از بیش از ۲۰۰ ترکیب مختلف می‌باشند. این ترکیبات عمدتاً از هیدروکربن‌های منوترپنی و مشتقات اکسیژن دار آن‌ها از قبیل استرها، الکل‌ها و آلدئیدها و کتون‌های آلیفاتیک تشکیل شده‌اند (۱۵). در طبیعت اسانس‌ها نقش مهمی در حفاظت از گیاهان به‌عنوان عوامل ضدباکتریایی، ضدویروسی، ضدقارچی، حشره‌کش و همچنین موانعی در برابر گیاه‌خواران می‌باشند (۱۴).

شواهد زیادی مبنی بر خواص ضدویروسی، ضدباکتریایی و ضدقارچی برخی از اجزای سازنده اسانس تشریح شده است. تحقیقات زیادی انجام شده است تا مشخص نماید که کدام یک از گروه‌های اصلی یا ساختارهای فضایی ترکیبات سازنده اسانس مسئول خاصیت آنتی‌بیوتیک آنها هستند. اسانس‌ها قادرند در غلظت‌های بسیار کم، از رشد قارچ‌ها در محیط کشت جلوگیری نمایند. برای مثال، اسانس مرزنجوش در غلظت ۱-۱۰ میکرولیتر بر میلی‌لیتر در

قیاس با انواع شاهد تا ۸۹ درصد، رشد گونه‌های قارچی آسپرژیلوس و تریکودرما را کاهش داد (۹). اسانس استخراج شده از گونه‌های مختلف جنس مرزه دارای خصوصیات بیولوژیک متعددی از قبیل اثرات ضدمیکروبی، ضدقارچی، ضدویروسی، آنتی‌اکسیدانت، آنتی‌اسپاسمودیک و آنتی دیارول هستند. میزان و نوع فعالیت بیولوژیکی اسانس‌ها به کمیت و کیفیت ترکیبات سازنده اسانس آن‌ها بستگی دارد که تحت تأثیر فاکتورهای متعددی از قبیل پارامترهای محیطی نظیر بارندگی و دمای محیط و همین‌طور مرحله رشد و نموی گیاه قرار می‌گیرد. قدرت مهارکنندگی اسپور قارچی توسط اسانس‌های مختلف گونه‌های جنس مرزه نیز مورد بررسی قرار گرفت (۹) و مشاهدات در طول سه روز نگهداری در شرایط آزمایشگاه نشان داد که اسپورهای *Penicillium canescense* به شدت مهار شدند ولی جوانه‌زنی اسپورهای *P. steckii*، *P. sublateritium* و *Aspergillus niger* توسط نمونه‌های تست شده با اسانس مهار نگردیدند. وجود فعالیت‌های ضدمیکروبی در اسانس‌های گونه‌های مختلف جنس مرزه فقط به‌علت وجود مونوترپن‌هایی مثل کارواکرول و تیمول نیست بلکه حضور سزکویی‌ترپن‌های موجود در این اسانس‌ها نیز عامل مهمی برای بروز این فعالیت‌های ضد میکروبی می‌باشند (۹). گیاهان مختلفی از تیره‌های Asteraceae مانند بابونه، Lamiaceae مانند آویشن و نعناع، Mirtaceae مانند اوکالیپتوس، Pinaceae مانند کاج، Rosaceae مانند گل سرخ، Rutaceae مانند نارنج و Apiaceae مانند آنیس، رازیانه، زیره، گشنیز و شوید از نظر وجود اسانس‌ها دارای اهمیت می‌باشند (۹). در کشور ایران به رغم فراوانی منابع طبیعی به جوانب علمی گیاهان دارویی کمتر پرداخته شده است. بنابراین لزوم توجه علمی به این موضوع حائز اهمیت می‌باشد.

طی یک بررسی اثر اسانس پنج گونه گیاه شامل مورد، پونه، پنج انگشت، آویشن و درمنه کوهی بر رشد میسلیومی بیمارگرهای بیماری‌زای گیاهی *Rhizoctonia*، *Fusarium* و *Pythium* مورد مطالعه قرار گرفت (۴). نتایج نشان داد که اسانس‌های پونه و آویشن رشد میسلیومی قارچ‌های مورد مطالعه را ۱۰۰ درصد مهار کردند. پیناواز و همکاران (۲۰۰۴) اظهار داشتند که آویشن و گونه‌های مختلف آن خواص ضدمیکروبی و خاصیت قارچ‌کشی دارند. در پژوهش حاضر، خاصیت ضد قارچی اسانس‌های شش گونه گیاهی شامل مرزه تابستانه *Satureja hortensis*، موسیر *Allium hirtifolium*، انگشت بودا *Citrus medica var. sarcodactylis*، نعناع فلفلی *Mentha piperita*، باریجه *Ferula gummosa* و رازیانه *Foeniculum vulgare* روی قارچ *Fusarium graminearum* مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

تهیه اسانس گیاهی و جداسازی قارچ عامل بیماری: در این آزمایش جهت تهیه اسانس ابتدا پس از بررسی پراکنش و شناسایی گیاهان دارویی و معطر (اسانس‌دار) در استان مازندران نسبت به جمع‌آوری آن‌ها اقدام و پس از خشک کردن در شرایط سایه و آسیاب نمودن نمونه‌ها به آزمایشگاه منتقل شدند. سپس نمونه‌ها آسیاب شده و با استفاده از دستگاه کلونجر (Clevenger Apparatus) در آزمایشگاه مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران اسانس‌گیری شدند (۲). برای جداسازی قارچ عامل بیماری مزارع گندم مازندران در فصل زراعی بازدید و از گیاهانی که مشکوک به علایم بیماری بودند، نمونه‌برداری صورت گرفت. نمونه‌های جمع‌آوری شده به آزمایشگاه انتقال یافتند. در آزمایشگاه (قسمت‌های مختلف ریشه) با آب شهری در آزمایشگاه شستشو داده شدند تا خاک و مواد اضافی حذف گردند. سپس، نواحی بین بافت سالم و آلوده با استفاده از اسکالپل به قطعات دو تا سه میلی‌متری تقسیم، به‌مدت ۳۰

ثانیه در محلول هیپوکلریت سدیم ۰/۵ درصد ضدعفونی سطحی شده و پس از چند بار شستشو با آب مقطر استریل، روی کاغذ صافی استریل خشک و بر روی محیط کشت سیب زمینی دکستروز آگار (PDA) کشت داده شدند. کلیه کشت‌های انجام شده پس از ثبت مشخصات در انکوباتور در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد تا ظهور پرگنه‌های قارچ نگهداری شدند و سپس به خالص‌سازی آن‌ها اقدام گردید.

برای بررسی اثرهای ضدمیکروبی ابتدا محیط PDA در ظروف ارلن تهیه گردید و در اتوکلاو به‌مدت ۲۰ دقیقه در حرارت ۱۲۱ درجه سانتی‌گراد و فشار یک اتسمفر استریل شدند. پس از استریل شدن محیط کشت، در دمای اتاق قرار داده شد تا به دمای ۴۵ درجه سانتی‌گراد برسد. سپس سه غلظت ۱۲/۵، ۲۵ و ۵۰ میکرولیتر از محلول پایه هر یک از اسانس‌ها انتخاب گردید. اسانس‌های آماده شده به ۲۰ میلی‌لیتر محیط کشت و ۱۰ میلی‌لیتر آب مقطر و دی متیل سولفوکسید (DMSO) به‌عنوان حلال اضافه شدند. این محلول به‌مدت ۲۰ دقیقه در حرارت ۱۲۱ درجه سانتی‌گراد وفشار یک اتسمفر استریل گردیده و سپس در دمای اتاق قرار داده تا به دمای $45\ ^{\circ}C$ برسد (۱۷). محیط‌های حاصل بلافاصله درون ظروف تشتک ۹ سانتی‌متری توزیع شدند. پس از بستن محیط کشت در پتری‌ها، دیسک‌هایی به قطر ۵ میلی‌متر از لبه کلنی کشت ۷ روزه قارچ فوزاریوم در محیط PDA، در وسط این پتری‌ها کشت و به‌مدت سه روز در دمای ۲± ۲۵ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. پس از سپری شدن دوره انکوباسیون، قطر رشد رویشی قارچ در پتری‌ها پس از گذشت سه روز تا پر شدن سطح تشتک‌های کنترل مورد نظر بررسی و از پشت ظروف لیتریبا خط‌کش اندازه‌گیری شد.

تکثیر مایه تلقیح بیمارگر

برای تکثیر مایه تلقیح بیمارگر از دانه جو استفاده شد. برای این منظور دانه‌های جو سالم و عاری از آلودگی به بیماری و آفت به‌مدت ۱۵ تا ۲۰ دقیقه در آب جوشانده شده، به‌طوری که نرم شده، ولی شکسته نشوند. دانه‌های جوشانده شده برای مدت یک شب در پارچه توری نگهداری، تا آب اضافی آن خارج شدند. صبح روز بعد دانه‌ها با جیپس (سولفات کلسیم) و آهک (کربنات کلسیم) به نسبت ۲ تا ۶ درصد وزن تر دانه‌ها کاملاً مخلوط و در ارلن یک لیتری (۲۰۰ گرم در هر ارلن) و سه بار به فاصله ۲۴ ساعت از هم و هر بار به مدت نیم ساعت اتوکلاو گردیدند. ارلن‌های سترون شده پس از سردشدن با دیسک‌هایی از کشت ۱۰-۱۴ روزه بیمارگر در شرایط استریل مایه‌زنی شدند. ارلن‌های تلقیح شده در دمای $26\ ^{\circ}C$ تا ۲۸ برای مدت ۳ تا ۴ هفته تا سفید شدن کامل دانه‌ها، در شرایط محیط آزمایشگاه نگهداری شدند. جهت جلوگیری از بهم چسبیدن و کلوخه شدن دانه‌ها، ارلن‌های حاوی مایه تلقیح هر چند روز یک‌بار تکان داده شدند. پس از سفید شدن، دانه‌های جو آلوده شده در دستگاه بلندر خرد تا به قطعات ریز (چند میلی‌متری به عنوان مایه تلقیح) تبدیل شوند.

آلودگی مصنوعی خاک

پایین‌ترین غلظت اسانس‌های گیاهان دارویی مرزه (۱۲/۵ پی‌پی‌ام)، باریجه (۵۰ پی‌پی‌ام)، بالنگ (۵۰ پی‌پی‌ام) و نعنا فلفلی (۵۰ پی‌پی‌ام) که در شرایط آزمایشگاه توانستند ۱۰۰ درصد قارچ عامل بیماری را کنترل کنند انتخاب و به‌صورت مایه کوبی بذر (۳۰ بذر برای هر تیمار) در داخل گلدان‌هایی که خاک سترون شده آن‌ها به نسبت ۱۰ درصد

وزنی با دانه‌های جو آلوده شده با قارچ فوزاریوم مایه‌زنی شده بودند در سه تکرار کاشته و تا مشاهده علائم بیماری در گلخانه نگهداری شدند. پس از سه هفته تعداد گیاهچه‌های آلوده و سالم شمارش و درصد آلودگی محاسبه شد.

تجزیه وتحلیل داده‌ها

کلیه آزمایش‌ها در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه بارتکرار انجام شدند. تجزیه آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS صورت گرفت و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد (۱۰). ارزیابی آزمایش با تعیین درصد گیاهان آلوده پس از توسعه علایم بیماری در گلدان‌های شاهد انجام گرفت (۱۱).

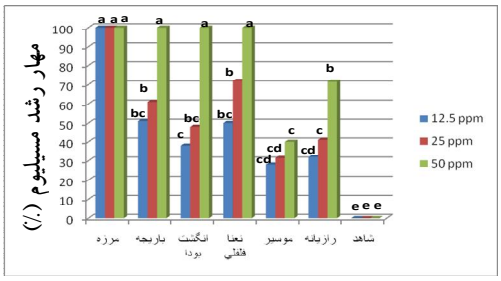
نتایج و بحث

براساس تجزیه واریانس داده‌ها بین تیمارها و تیمار با شاهد در سطح ۱ درصد اختلاف معنی‌دار وجود داشت ($F_{18,56}$=79.49; P<0.0001). تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که بین اثر غلظت‌های مختلف اسانس گیاهان مورد مطالعه روی مهار کنندگی رشد قارچ اختلاف معنی‌داری وجود داشت. با افزایش غلظت اسانس درصد مهار رشد میسلیوم قارچ نیز افزایش یافت. نتایج نشان دادند که رشد میسلیوم قارچ در تشتک شاهد (غلظت صفر) نسبت به بقیه غلظت‌ها بیشتر بود. بهترین تیمار جهت مهار کامل، مرزه با غلظت‌های ۱۲/۵، ۲۵ و ۵۰ و باریجه با غلظت ۵۰ و بالنگ با غلظت ۵۰ میکرولیتر و نعناع فلفلی با غلظت ۵۰ میکرولیتر بودند که دارای قدرت کنترل ۱۰۰ درصدی بودند در ضمن در هیچکدام از تیمارها اسانس، محرک رشد میسلیوم قارچ نبود. موسیر با غلظت ۱۲/۵ میکرولیتر دارای کمترین قدرت کنترل یعنی ۲۹/۹۹ درصدی بود. نتایج آماری حاصل از این آزمایش نشان دادند که هر شش اسانس مورد استفاده بر روی مهار رشد میسلیوم قارچ *Fusarium graminearum* اثر مثبت داشتند (جدول ۱، شکل ۱).

جدول ۱- تجزیه واریانس تاثیر غلظت‌های مختلف اسانس شش گیاه دارویی مرزه، باریجه، بالنگ، نعنا فلفلی، موسیر و رازیانه روی مهار رشد میسلیوم‌های قارچ فوزاریوم در شرایط آزمایشگاه بعد از سه روز.

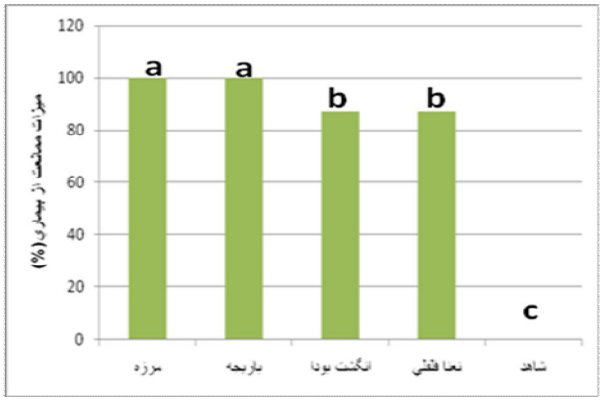
Source	Df	Mean Square	F Value	Pr>F
تیمار	۱۸	۲۸۶۵,۹۱۸۶۴**	۷۹,۴۹	<۰/۰۰۰۱
خطا	۳۸	۳۶,۰۵۵۱۱		
کل	۵۶			

Cv: 4.511648



شکل ۱- تاثیر غلظت‌های مختلف اسانس‌های شش گیاه دارویی مرزه، باریجه، بالنگ، نعنا فلفلی، موسیر و رازیانه (۱۲/۵، ۲۵ و ۵۰ میکرولیتر) در ممانعت از رشد میسلیوم‌های قارچ *F. graminearum* در محیط کشت PDA در شرایط آزمایشگاه

بر اساس تجزیه واریانس داده به‌دست آمده در شرایط گلخانه، مشاهده شد که بین تیمارهـا و تیمـار بـا شـاهد در سطح ۱ درصد اختلاف معنی‌دار وجود داشت ($F_{4,14}$=523.37; P<0.0001). به‌طوری‌که مرزه و باریجه با غلظت ۱۲/۵ و ۵۰ پی‌پی‌ام و به دنبال آن دو گیاه بالنگ و نعنا فلفلی بیشترین کارایی را در کاهش درصد ممانعـت از بیمـاری و در نتیجه مهار بیماری نسبت به شاهد دارا بودند (شکل ۲).



شکل ۲- تاثیر اسانس‌های چهار گیاه دارویی مرزه (۱۲/۵ پی‌پی‌ام)، باریجه (۵۰ پی‌پی‌ام)، بالنگ (۵۰ پی‌پی‌ام) و نعنا فلفلی (۵۰ پی‌پی‌ام) در روی درصد مهار بیماری پوسیدگی ریشه گندم ناشی از قارچ *F. graminearum* در شرایط گلخانه بعد از سه هفته

نتایج حاصل از داده‌ها نشان داد که بین اثر غلظت‌های مختلف اسانس گیاهان مورد مطالعه روی مهار کنندگی رشـد قارچ اختلاف معنی‌داری وجود داشت. با افزایش غلظت اسانس درصد مهار رشد میسلیوم قارچ افـزایش یافـت. نتـایج نشان دادند که رشد میسلیوم قارچ در شاهد (غلظت صفر) نسبت به بقیه غلظت‌ها بیشتر بود. بهترین تیمار جهت مهـار کامل، مرزه با غلظت ۱۲/۵ میکرولیتر و باریجه، بالنگ و نعناع فلفلی با غلظت ۵۰ میکرولیتر بودنـد کـه دارای قـدرت کنترل ۱۰۰ درصدی بودند. در ضمن در هیچ کدام از تیمارها، اسانس‌ها محرک رشد میسلیوم قارچ نبودند، که این نتایج با یافته‌های شاکرمی و همکاران مطابقت داشت (۴). استفاده از قارچ‌کش‌ها اگرچه در کنترل بیماری موثر است، ولی به خاطر مسائل زیست‌محیطی و مهم‌تر از همه مقاومت قارچ‌ها در برابر آن‌ها، استفاده درازمدت از این ترکیبات مشکلاتی را در پی دارد. دستیابی به ارقام مقاوم نیز زمان‌بر و پرهزینه می‌باشد. بنابراین استفاده از اسانس‌های گیاهی می‌تواند در مدیریت تلفیقی این بیماری از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد. با توجه به قدرت بالای کنتـرل کننـدگی اسـانس‌های گیاهان مرزه و باریجه در مقابل قارچ عامل بیماری و کم‌خطر بودن آن‌ها برای انسان و محیط زیست، به نظر می‌رسد که اسانس‌های گیاهی می‌توانند برای کنترل قارچ‌هـای بیمـاری‌زای گیـاهی و یـا حـداقل بـه‌عنـوان مـدلی بـرای سـاخت قارچ‌کش‌های جدید مورد استفاده قرار گیرند.

توصیه ترویجی

در این مطالعه مشاهده شد که اسانس گیاه مرزه و باریجه در غلظت‌های ۱۲/۵ و ۵۰ پی‌پی‌ام توانستند بیماری پوسیدگی ریشه گندم را ۱۰۰ درصد کنترل کنند. با توجه به اثر قارچ‌کشی اسانس گیاهان بررسی شده و کم‌خطر بودن آن‌ها برای محیط زیست نیاز است بررسی بیشتری روی جوانه‌زنی اسپور نیز انجام گیرد.

منابع

۱- ارشاد، ج. ۱۳۷۴. قارچ‌های ایران. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ۸۷۴ صفحه.

۲- توکلی حقیقی، ک. ۱۳۸۸. مقدمه‌ای درباره روش‌های استخراج اسانس از گیاهان دارویی. روجین، ص. ۲۹

۳- زمانی زاده، ح. و خورسندی، ه. ۱۳۷۴. گونه‌های فوزاریوم و مایکوتوکسین‌های آنها درگندم‌های استان مازندران. بیماری‌های گیاهی، ۲۳:۳۱-۳۷.

۴- شاکرمی، ج. بازگیر، ع. و. فیضیان، م. ۱۳۸۵. بررسی اثر پنج گونه گیاه بر رشد میسلیومی چهار گونه قارچ بیماری‌زای گیاهی در شرایط آزمایشگاهی. علوم و فنون کشاورزی. سال دهم ۳ :۴۹۷- ۵۰۳

۵- گلزار، ح.، زمانی‌زاده، ح. و اعتباریان، ح. ۱۳۷۹. بررسی ارتباط بین تولید توکسین Deoxynivalenol و بیماریزایی جدایه‌های قارچ *Fusarium graminearum* عامل بلایت سنبله گندم. چهاردهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران، دانشگاه صنعتی اصفهان، صفحه ۹.

۶- یزدان‌پناه، ح.، خشنود، م.، خانی، م.، رحیمیان، ح.، شفاعتی،ع.، راسخ، ح.، گیلانی، ک. و مرادخانی، م. ۱۳۷۷. ارزیابی آلودگی مزارع (گندم) شمال کشور به مایکوتوکسین‌های فوزاریوم در سال ۱۳۷۵. سیزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، آموزشکده کشاورزی کرج، صفحه ۳۰.

7-Abd Alla, E.S. 1994. Zearalenone: incidence, toxigenic fungi and chemical decontamination in Egyptian cereals. Nahrang, 41:362-365.

8-Ansari, R. 1995. Effect of essential oils on zearalenone and deoxynivale-nol production by *Fusarium graminearum* in non-sterilized maize grain. Food Microbiology, 21: 313-318.

9-Atanda, O.O., Akpan, I. and Oluwaafemi, F. 2007. The potential of some spice essential oils in control of *A. parasiticus* CFR 323 and aflatoxin production. Food Control, 18: 601-607.

10-Balasubramaniyan, P., and Palaniappan, S.P. 2004. Principals and practices of agronomy. 2th Edn. Agrobios (India), Jodhpur. 576 pp.

11-Cardoso, I.M., Boddington, C.L., Janssen, B. H., Oenema, O., and Kuyper, T.W. 2004. Double pot and double compartment: Integrating two approaches to study nutrient uptake by arbuscular mycorrhizal fungi. Plant and Soil. 260 (1-2): 301-310.

12-Cardwell, K.F., and Dongo, L.1994. Effect of extracts from nine plant species found in Africa on the mycelial growth of *Aspergillus flavus* Link. Proc. of the 6 th. IWCSPP, Canberra, Australia, 978-980.

13-Parry, D., Jenson, P., and Meleod, L. 1995. *Fusarium* ear blight (scab) in small grain cereal. A review Plant pathology, 44: 207-238.

14-PinaVaz, C., Gone, A., Rodrigues, A., Pinto, E., Costadeoliveira, S., Tavares, C., Salgueiro, L., Cavaleiro, M.J., and Martinezde-Oliveira, J. 2004. Antifungal activity of *Thymus* oils and Their major compounds (JEADV). Journal of European Academy of Dermatology and Venereology, 18: 73-78.

15-Terza, V., Morcia, C., Faccioli, P., Vale, G., Tacconi, G., and Malati M. 2007. In vitro antifungal activity of the tea tree essential oil and its major components against plant pathogens. letters in Applied Microbiology 44: 6132-618.

16-Wang, C., Zhang, J., Chen, H., Fan, Y., and Shi, Z. 1992. Antifungal activity of eugenol against *Botrytis cinerea*. Tropical Plant Pathology, 35(3): 137-143

17-Zhang, B.Y., Chen, H.G., Zhou, T.w., Zhang, H.F., and Yang, F.R. 1995. Techniques of using propiconazole to control Take-all of wheat. Rev. Plant Pathology. 74: 810.

کنترل حشرات با ویروس‌های بیمارگر

*زهره کورکی[۱]، شهناز شهیدی[۲]، کامران مهدیان[۲]
[۱،۲]به‌ترتیب دانشجوی کارشناسی‌ارشد و استادیاران دانشکده کشاورزی دانشگاه ولی عصر(عج) رفسنجان
پست الکترونیکی: z.koorki@yahoo.com
تاریخ دریافت: ۹۴/۶/۸ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۴/۸/۱۹

اغلب آفت‌کش‌های مورد استفاده در دنیا غیر اختصاصی عمل کرده و برای محیط زیست خطر آفرین می‌باشند و از طرفی تاکنون تعداد زیادی از گونه‌های حشرات به آنها مقاومت نشان داده‌اند. این در حالی است که بیمارگرهای حشرات اختصاصی عمل کرده، در محیط نیز سریعاً تجزیه شده و در نتیجه برای انسان و حشرات مفید بی‌خطر می‌باشند. میکروارگانیسم‌های بیمارگر (آفت‌کش‌های میکروبی) از جمله این عوامل هستند که شامل بیش از ۱۰۰ فرآورده از جمله ویروس‌ها، باکتری‌ها، قارچ‌ها، نماتدها و پروتوزوآها می‌باشند. بیمارگرهای ویروسی اصلی حشرات مربوط به خانواده‌های: Baculoviridae، Reoviridae، Poxviridae و Iridoviridae می‌باشند. در این میان، ویروس‌های خانواده Baculoviridae در کنترل آفات توجه بیشتری را به خود جلب کرده‌اند و فراورده‌های حاصل از آنها به صورت تجاری عرضه می‌شوند. این ویروس‌ها به‌دلیل بیماریزایی شدید برای حشرات و همین‌طور بیماریزا نبودن برای انسان و سایر ارگانیسم‌های غیر هدف مورد توجه می‌باشند. با توجه به خطرات زیست‌محیطی ناشی از کاربرد بی رویه سموم شیمیایی و بروز مقاومت در آفات انتظار می‌رود با بررسی کامل و همه جانبه این بیمارگرها بتوان در آینده‌ای نه چندان دور این روش را به‌عنوان جایگزینی مناسب برای کاربرد سموم شیمیایی در نظر گرفت. در مقاله حاضر، ضمن معرفی بیمارگرهای ویروسی، حشرات با توجه به تعداد کم بررسی‌های انجام شده در ایران، بررسی پژوهشی موجود در این زمینه یادآوری شده‌اند.

واژه‌های کلیدی: ویروس NPV، کنترل آفات، میکروارگانیسم‌های بیمارگر، کنترل بیولوژیک

مقدمه

امروزه جامعه بشری با یک تضاد و دوگانگی مواجه شده است. از یک طرف، احتیاج روز افزون بشر به مواد غذایی مخصوصاً توجه به افزایش محصولات کشاورزی در کشورهای در حال توسعه و از طرف دیگر استفاده از بعضی از روشهای جاری به‌منظور دست‌یابی به محصول بیشتر از جمله با طریق کنترل آفات و بیماری‌ها، محیط زیست را برای زندگی انسان نامطلوب نموده است. امروزه آلودگی‌های ناشی از مصرف بی رویه سموم شیمیایی علیه آفات و بیمارگرهای گیاهی و علف‌های هرز در محیط زیست، زندگی انسان را مورد تهدید قرار داده است. در این میان استفاده از روش‌های کنترل بیولوژیک به‌ویژه استفاده از میکروارگانیسم‌ها برای کنترل آفات و بیمارگرهای گیاهی به‌عنوان روشی مطلوب، مورد توجه جوامع بشری قرار گرفته است. زیست‌شناسان جهت یافتن راه‌های سالم‌تر به‌منظور مقابله با این معضل، به امکان استفاده از سایر موجودات به‌عنوان «عوامل کنترل بیولوژیک» توجه نموده‌اند. حشرات، علف‌های هرز، عوامل بیماری‌زا و نماتدها نیز مانند سایر موجودات زنده دارای بیماری‌هایی هستند که به‌وسیله

میکروارگانیسم‌ها ایجاد می‌شوند. اولین پیشنهاد برای استفاده از عوامل بیماریزا در کنترل حشرات توسط باسی در سال ۱۸۳۶ ارائه شد و البته اولین بررسی مزرعه‌ای در این مورد در سال ۱۸۸۴ انجام گرفت. پاتوژن‌های حشرات که همان میکروب‌های کنترل کننده آفات کشاورزی می‌باشند از سال ۱۹۲۰ تاکنون شناسایی و جداسازی شده‌اند ولی تولید تجاری آنها تقریباً از ۳۰ سال قبل شروع شده است و در حال حاضر حدود ۲ درصد سموم حشره‌کش تولیدی در دنیا را شامل می‌شوند. در اواخر سال ۱۹۶۰ میلادی، روی گسترش ویروس به عنوان یک حشره‌کش میکروبی تحقیقات وسیعی انجام گرفت. ویروس‌ها کوچک‌ترین بیمارگرهای حشرات و یکی از گسترده ترین عفونت‌زاهای مطالعه شده در حشرات و کنه‌ها به شمار می‌روند (۵). از ۱۲۰۰ نوع ویروس بیماریزای حشرات ۷۱ درصد از بالپولکداران، ۱۴ درصد از دوبالان، ۷ درصد از بال غشائیان و ۵ درصد از سخت بالپوشان جدا شده‌اند.

شرح موضوع

عوامل میکروبی از جمله ویروس‌ها همانند دشمنان طبیعی، این ظرفیت را دارند که خودشان را در محیط حفظ کنند. اما از این مهمتر، از دیدگاه مدیران کنترل آفات می‌توان آنها را به روشی مشابه آفتکش‌های شیمیایی مورد استفاده قرار داد (۱۱). این عوامل به عنوان آفتکش‌های زیستی مطرح هستند و به دلیل بی‌خطر بودن برای محیط زیست، توجه روز افزونی را به خود جلب کرده‌اند (۱). با این وجود، عوامل میکروبی می‌توانند مضر نیز باشند، به‌عنوان مثال، هنگامی که به کلنی حشرات مفید، دشمنان طبیعی، زنبورهای عسل و دیگر گرده افشان‌ها، کرم‌های ابریشم و غیره خسارت وارد می‌سازند (۱۸). اما بیشتر این بیمارگرها برای گیاهان، انسان و جانوران غیرهدف، غیرسمی هستند (۱۳). ویروس‌های بیماریزای بندپایان را می‌توان بر اساس ساختمان مولکول (تک یا دو رشته‌ای بودن DNA یا RNA) و سایر خصوصیات به ۱۶ خانواده تقسیم کرد:Poxviridae, Ascoviridae, Polydnaviridae, Iridoviridae Baculoviridae, (هر پنج خانواده دارای DNA دو رشته‌ای هستند)، Parvoviridae (DNA تک رشته‌ای) و در خانواده‌های Reoviridae, Nodaviridae, Picornaviridae, Tetraviridae, Birnaviridae, Rhobdoviridae, Caliciviridae Togaviridae, Bunyaviridae و Flaviviridae کلیه ویروس‌ها دارای RNA، همگی تک رشته‌ای به‌جز Reoviridae و Birnaviridae که دارای RNA دو رشته‌ای هستند (۱۵ و ۱۶). خانواده Baculoviridae شامل دو جنس از ویروس‌هایی است که در آنها، اجسام ویروسی به وسیله غلافی پروتئینی احاطه شده[1] است. این دو جنس شامل ویروس‌های چند وجهی هسته‌ای[2] و ویروس‌های گرانولی یا دانه‌ای[3] هستند. افزون بر این دو جنس، این خانواده شامل گروهی از ویروس‌ها است که در آن‌ها، ذرات ویروسی به وسیله غلافی پروتئینی احاطه نشده است[4]. در ویروس‌های NPV به‌طور معمول در هر غلاف پروتئینی چندین ذره ویروسی وجود دارد، در حالی که در ویروس‌های GV در هر غلاف پروتئینی فقط یک ذره ویروسی وجود دارد. به‌دلیل شکل چند وجهی غلاف‌های احاطه کننده ذرات ویروسی، ویروس‌های NPV اصطلاحاً چندوجهی نیز نامیده می‌شوند (۹). ۵۰ درصد ویروس‌های جدا شده از این خانواده هستند و ۵۴ گونه حشره به خوبی با باکولوویروس‌ها کنترل می‌شوند. از این تعداد ۸۷ درصد مربوط به بالپولکداران،

1. Occluded viruses
2. NPV (Nuclear Polyhedrosis Viruse)
3. GV (Granulosis Viruses)
4. Non- occluded viruses

۱۱ درصد بال غشائیان و ۲ درصد سخت بالپوشان می‌باشد. ویروس‌هایی که تاکنون از حشرات جداسازی شده‌اند و امروزه در بعضی از کشورهای جهان برای کنترل آفات محصولات کشاورزی به کاربرده می‌شوند شامل سه گروه عمده: ویروس‌های چند وجهی هسته‌ای (NPVs)، ویروس‌های دانه‌ای (GVs)، ویروس‌های چند وجهی سیتوپلاسمی (CPVs)[1] می‌باشند که دو گروه اولی هر دو متعلق به خانواده Baculoviridae هستند و گروه سوم متعلق به خانواده Reoviridae می‌باشد. گروه باکولوویروس‌ها به علت اختصاصی عمل کردن یکی از بهترین و موثرترین عوامل ویروسی در کنترل حشرات محسوب می‌شوند (۱۰). باکولوویروس‌ها به عنوان عوامل موثر در کنترل جمعیت حشرات شناخته شده‌اند و به میزان زیادی برای این رده‌ی جانوری اختصاصی عمل می‌کنند (۶). علاوه بر این دامنه‌ی میزبانی محدودی در بین بی‌مهرگان دارند. تولید انبوه این ویروس‌ها، با وجود مشکلات فراوان، امکانپذیر بوده و تحت شرایط ویژه از پایداری بالایی برخوردارند. علاوه بر این، استفاده از آنها آلودگی محیطزیست را به دنبال ندارد (۱۶). در بررسی‌های صورت گرفته ویروس MbNPV از خانواده Baculoviridae قدرت بیمارگری بالایی را روی لاروهای بید کلم *Plutella xylostella* L. نشان داد (۲). در تحقیقاتی قابلیت بیمارگری ویروس *Galleria mellonella* NPV (GmNPV) روی بید کلم (۳) سپس توانایی ویروس *Autographa californica* NPV (AcMNPV) در کاهش جمعیت بید کلم (۱۲) و همچنین ویروس‌های MbNPV GmMNPV, AfMNPV, AcMNPV که شب‌پره‌های خانواده Noctuidae را بیمار می‌سازند، روی بید کلم هم بیمارگر هستند. همچنین توانایی ویروس‌های AfMNPV، GmMNPV و AcMNPV در مهار جمعیت بید کلم نیز بررسی شده است (۷ و ۸).

انواع ویروس‌های گروه NPV

ویروس چندوجهی هسته‌ای اپیتلیوم روده[2]: ذرات ویروسی ساده در ساختارهای بلوری چند وجهی واقع شده‌اند. حشرات آلوده اشتها ندارند، گونه‌های کلنی غرایز گروهی را از دست می‌دهند، لاروهای آلوده ممکن است سفید رنگ شوند. جریانی از مایع قهوه‌ای از مخرج حشرات دفع می‌شود که می‌تواند خشک شود و قلمرو حشره را تعیین کند. بیماری به سرعت گسترش یافته و در یک مدت زمان کوتاه (۳ تا ۵ روز) باعث مرگ حشره می‌شود. ویروس‌ها فقط به اپیتلیوم روده حمله می‌کنند. هسته‌ها هیپرتروفی بالایی نشان می‌دهند و عملا تمام فضای سلول را اشغال می‌کنند و به‌عنوان آلوده‌کننده گونه‌های بال غشائیان تخمریز اره‌ای (Diprionidae و Tenthredinidae) شناخته شده‌اند.

ویروس‌های دانه‌ای (GVs): اکثراً از راسته بالپولکداران جدا شده‌اند. ویروس‌های این گروه نسبت به ویروس‌های NPV اختصاصی‌تر عمل می‌کنند. بافت چربی اولین محل آلودگی به این ویروس است، ولی اپیدرم و ماتریکس شبکه تراشه‌ای نیز گاهی اوقات آلوده می‌شوند. علایم خارجی آلودگی در مراحل اولیه معمولاً ظاهر نمی‌شود، ولی در مراحل آخر، لاروهای آلوده به رنگ روشن‌تر در می‌آیند، همولنف لاروهای آلوده معمولاً تیره و حاوی تعداد زیادی کپسول است. فاصله زمانی بین بلع ویروس و مرگ میزبان ۴-۲۵ روز طول می‌کشد.

ویروس‌های چندوجهی سیتوپلاسمی (CPVs): پوشش پروتئینی در این ویروس‌ها بیست‌وجهی بوده و بر خلاف ذرات NPV در غشاء قرار ندارند. اما در یک پوشش پروتئینی کریستالی شبیه به این ویروس‌ها محصور

1. CPVs (Cytoplasmic Polyhedrosis Viruses)
2. Nuclear Polyhedrosis of the Intestinal Epithelium

می‌شوند. ویروس‌های CPVs عموماً اختصاصی نیستند و قدرت بیماری‌زایی کمتری نسبت به انواع قبلی دارند. این ویروس‌ها سیتوپلاسم سلول‌های پوششی لوله گوارش حشره را آلوده می‌کنند. از آنجایی که معده میانی تنها بافتی است که به این ویروس‌ها آلوده می‌شود، علایم آلودگی به این ویروس‌ها متفاوت از ویروس‌های NPV و GV می‌باشد. لاروهای آلوده به ویروس CPVs اغلب آهسته رشد می‌کنند. پیشرفت آلودگی در لاروها معمولاً تدریجی بوده، اغلب باعث بزرگ شدن سر لاروها و در مراحل نهایی سبب تغییر رنگ بدن لاروهای آلوده نیز می‌شود.

سایر ویروس‌های بیمارگر: بیماری ویروسی ایریدسنت[1] به‌وسیله ویروس‌های خانواده Iridoviridae به وجود می‌آید که اجسام ویروسی به تعداد زیادی در سیتوپلاسم بافت‌های آلوده میزبان دیده می‌شوند. این بیماری باعث عفونت‌های سیستمیک در اندام‌ها و بافت‌های مختلف می‌شود با این حال چربی بدن حشرات محل اصلی برای توسعه ویروسی است. علائم اولیه عفونت به‌صورت ظاهر رنگین کمان (رنگی شدن) است. بیماری پوکسی‌ویروس[2] ناشی از ویروس‌های خانواده Poxviridae می‌باشد که این بیماری در کرم سفید ریشه (*Melolontha melolontha*) یافت می‌شود. تکثیر ویروس عمدتاً در چربی بدن صورت می‌گیرد. ذرات ویروسی در سیتوپلاسم سلول‌های بدن تشکیل می‌شوند. سلول‌های تکثیر شده و در اثر افزایش بیش از حد اندازه نابود می‌شوند. حشرات آلوده سفید رنگ شده، وزن و رشد لارو به بیش از دو برابر اندازه نرمال افزایش می‌یابد. حشرات آلوده معمولاً فعال و اغلب در بزرگترین سن لاروی و یا در طول دگردیسی می‌میرند. خانواده Ascoviridae که در حال حاضر تنها از لارو برخی از بالپولکداران مانند خانواده Noctuidae شناسایی شده است. تغییر رنگ حشرات آلوده از سبز شفاف تا سفید شیری می‌باشد. انتقال این ویروس از یک میزبان به میزبان دیگر توسط زنبورهای پارازیتوئید داخلی صورت می‌گیرد. ویروس‌های خانواده Polydnaviridae که در قاعده تخمدان زنبورهای Ichneumonidae به‌صورت همزیست زندگی کرده و تکثیر می‌شوند و از نظر مبارزه بیولوژیکی اهمیت دارند.

عوامل موثر در ایجاد بیماری: عواملی که در طغیان بیماری در یک زمان و مکان خاص نقش دارند عبارتند از: ویژگی‌های میزبان و عامل بیماریزا، تراکم و توزیع میزبان و شرایط محیطی مانند دما، بارندگی و رطوبت. احتمال سرایت بیماری در محیط‌های مصنوعی پرورش حشرات که تراکم میزبان زیاد است و یا در مورد حشراتی که به‌صورت کلنی زندگی کرده و یا فعالیت آنها با تجمع موضعی همراه است بیشتر خواهد بود. همچنین سن و وضعیت تغییر جلد در حساسیت به بیماری موثر است. گاهی نیز حرکاتی مثل تمیز کردن هم‌نوعان در موریانه‌ها و یا هم نوع‌خواری[3] موجب انتقال بیماری می‌گردد. ویژگی‌های زیادی از پاتوژن‌ها می‌تواند در شدت بروز بیماری در جمعیت میزبان موثر افتد. این موارد شامل قدرت آلوده سازی، بیماریزایی، تولید توکسین‌ها، چگونگی دوره زندگی بیمارگر، فراوانی، پراکنش و پایداری اینوکولوم می‌باشد. مهمترین منبع آلودگی بندپایان به‌خصوص برای انواع جونده، غذای آلوده است. اما، بندپایان مکنده به‌دلیل مکیدن شیره گیاهی از این طریق آلوده نمی‌شوند. راه ورود ویروس‌های باکولوویریده به بدن میربان در مرحله اول از طریق غذای آلوده است. اسیدیته بالای دستگاه گوارش حشرات، پروتئین

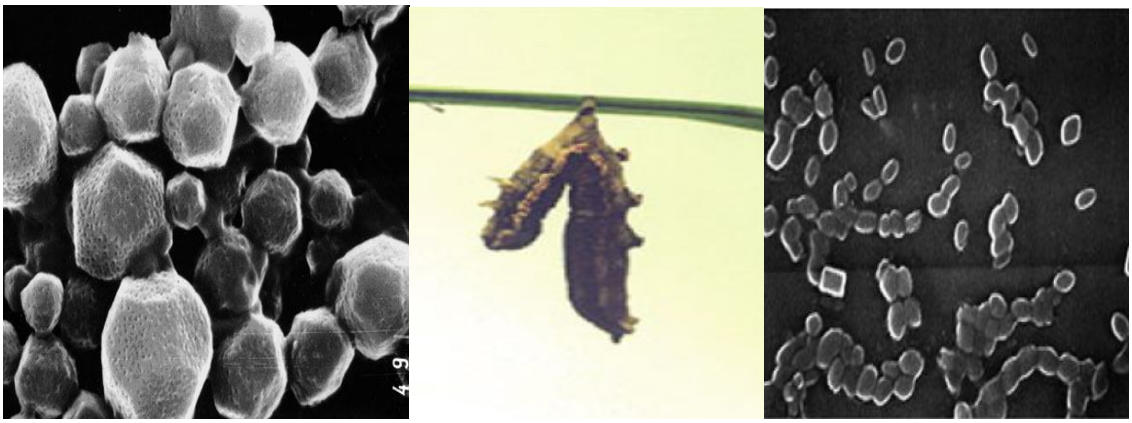
1. Iridescent
2. Poxvirus
3. Canibalism

پوششی ویروس حل کرده و ذره‌ی ویروسی را آزاد می‌سازد. وقتی ویروس بدون پوشش وارد هموسل شد بیماریزایی آغاز می‌شود. باکولوویروس‌ها در بسیاری از بالپولکداران موجب آلودگی بافت‌های مختلفی می‌شوند (چربی، زیر جلد، مجاری تنفسی و سلول‌های خونی)، ولی در زنبورهای زیر راسته Symphyta این ویروس‌ها، تنها بافت‌های لوله گوارشی[1] را آلوده می‌سازند. این ویروس در طول یک نسل از طریق انتقال از لاروهای جوان به لاروهای مسن تکثیر یافته و انتقال آن از نسلی به نسل دیگر در اثر آلودگی سطحی تخم آفت صورت می‌گیرد. لاشه مرده لاروهای جوان آلودگی را در سطح گیاه پراکنده ساخته و موجب ابتلای لاروهای بزرگتر به ویروس می‌شوند. تمام ویروس‌ها انگل اجباری سلول‌های زنده می‌باشند. لذا تولید ویروس با استفاده از میزبان‌های زنده و یا کشت سلولی امکان پذیر است. در لارو بالپولکداران، رشد ویروس NPV در هسته جسم چربی، سلول‌های خونی، اپیدرم و همچنین در شبکه ماتریکس تراشه‌ای گزارش شده است. در مراحل پیشرفته بیماری، لاروهای آلوده تنبل شده، کوتیکول لاروی به صورت غیرطبیعی بی‌رنگ می‌شود و ظاهری روغنی و لزج به خود می‌گیرد. همولنف غلیظ شده و پوست ترد و شکننده می‌شود. اغلب لاروهای آلوده قبل از مرگ به بلندترین نقطه قابل دسترس صعود می‌کند و لارو مرده آلوده به ویروس NPV اغلب به‌صورت آویزان از نوک گیاه میزبان دیده می‌شود. بعد از مرگ، اپیدرم بدن لارو سست و در اغلب موارد پاره شده، میلیون‌ها ویروس آزاد می‌شود که غالباً باعث آلوده کردن گیاه میزبان و حشرات دیگر می‌شوند. لاروهای آلوده در سنین آخر لاروی قادرند رشد کرده و به مرحله بلوغ برسند. اما حشرات کامل به‌دست آمده دارای ناهنجاری‌های مرفولوژیکی می‌باشند. آلودگی‌های این ویروس از یک حشره‌ی ماده آلوده، به تخم و نوزادانش منتقل می‌شوند.

حشره‌کش‌های میکروبی تولید شده از ویروس‌ها: حشره‌کش‌های میکروبی متعددی از ویروس‌ها تهیه شده‌اند که اکثراً از ویروس‌های گروه NPV می‌باشند. در سال ۱۹۷۵ اولین حشره‌کش ویروسی به شکل تجاری برای استفاده روی محصولات زراعی، تحت نام تجارتی ®Elcar (شرکت Sandoz) به بازار عرضه شد. این فرآورده از نوع NPV بوده و برای کنترل کرم غوزه پنبه (HzNPV) *Helicoverpa zea* توصیه شده است. فرآورده تجاری ®Madex یا ®Carpovirusin برای کنترل کرم سیب روی درختان میوه در سیستم‌های مدیریت تلفیقی کاربرد زیادی یافته است، این فرآورده یک نوع GV است. ®Mamestrin یک حشره‌کش میکروبی از نوع NPV به نام عمومی *Mamestra brassicae* NPV تهیه می‌شود. این فرآورده در فرانسه برای کنترل شب پره کلم به ثبت رسیده است و می‌توان برای مبارزه با سایر آفات نظیر بید کلم (Plutella)، بید سیب‌زمینی (Phthorimea) و کرم غوزه پنبه (Heliothis) و غیره استفاده کرد. فرآورده ®Spodx از یک نوع NPV به نام *Spodoptera exigua* NPV تهیه شده و از آن برای کنترل انواع لاروهای برگخوار در مزارع چغندر و سایر مزارع استفاده می‌شود. *Lymantria dispar* NPV نام عمومی یک حشره‌کش میکروبی است که با نام تجاری Disparvirus علیه ابریشم بافت ناجور *Lymantria dispar* استفاده می‌شود. برای فرموله کردن ویروس‌ها از روش‌های مختلفی استفاده می‌شود از جمله انجماد خشک ویروس که در این روش مخلوط کردن اولیه‌ای لاشه‌های میزبان با لاکتوز احتمال به هم چسبیدن ذرات را کاهش می‌دهد، همچنین مخلوط کردن ویروس با در یک سوسپانسیون آبی که این سوسپانسیون روی سطوحی اسپری می‌شود و خشک می‌گردد. در

1. Midgut

این فرآیند، پودر وتابل پایداری تولید می‌شود که ویروس داخل ریزکپسول‌هایی که با رس پوشیده شده قرار می‌گیرد و در روش میکروکپسوله کردن، اجسام در بر گیرنده ویروس با موادی از قبیل متیل سلولز یا ژلاتین میکروکپسوله می‌شوند.



شکل ۱- (الف): ویروس‌های دانه‌ای جدا شده از *Agrotis segetum* با بزرگنمایی 10000x (ب): وضعیت یک لارو پس از آلودگی به NPV را نشان می‌دهد. (ج): ویروس‌های چند وجهی سیتوپلاسمی جدا شده از *Lymantria dispar* با بزرگنمایی 15000x. (اقتباس از منبع ۱۰)

بحث و نتیجه‌گیری

میکروارگانیسم‌های بیمارگر در واقع انگل‌هایی هستند که می‌توانند در بدن میزبان خود بیماری ایجاد کنند. کاربرد چنین میکروارگانیسم‌هایی، کنترل میکروبی نامیده می‌شود و نیاز است صفات و ویژگی‌های این جانداران به‌طور کامل مورد بررسی قرار گیرند (۱۳). از مهمترین دلایل کم بودن میزان تولید حشره‌کش‌های بیولوژیک در دنیا کند بودن قدرت کنترل توسط این عوامل می‌باشد. تولید این حشره‌کش‌ها در خیلی از موارد مقرون به صرفه نیست، هم‌چنین خیلی سریع تحت تاثیر اشعه ماوراء بنفش قرار گرفته و غیرفعال می‌شوند. توانایی تولید وسیع باکولوویروس‌ها از طریق تخمیر عمیق، افزایش پایداری آنها در شرایط مزرعه، افزایش زمان انبارداری آنها و افزایش دامنه اثر بیولوژیکی آنها سبب پشتیبانی و افزایش توانایی باکولوویروس‌ها می‌شود. چون ویروس‌ها نسبتا بطور اختصاصی عمل می‌کنند، بنابراین بایستی آفت موردنظر به طور صحیح شناسایی شده باشد. توجه به زمان کاربرد ویروس‌ها به منظور به حداکثر رسیدن طول عمر و اثر ذرات ویروسی به حداکثر برسد، مانند اجتناب از استفاده در روزهای بارانی، چون ذرات ویروس را از سطوح برگ می‌شوید و همچنین کاربرد آن در هنگام غروب یا اوایل صبح و یا هنگامی که هوا ابری باشد و شدت تابش نور خورشید کمتر باشد چون دماهای بالا روی ویروس‌ها تاثیر منفی دارند، بسیار حائز اهمیت می‌باشد. استفاده از فرمولاسیون با محافظت کننده‌های نور و عوامل چسبنده نیز راهی برای افزایش طول عمر ویروس‌های بیمارگر می‌باشد. این فرمولاسیون باید منطبق با استانداردها باشد. برای به حداکثر رساندن کارایی ویروس می‌توان برگ‌های گیاهان جوان را در یک محلول از ذرات ویروس غوطه‌ور کرد تا به‌طور کامل سطح برگ پوشانده شود. برای افزایش نقش باکولوویروس‌ها به عنوان یک حشره‌کش موثر و قوی، بایستی زمان لازم برای کشتن آفت

هدف کوتاه گردد. براساس پژوهش‌های انجام شده، کاهش این زمان از ۵ تا ۹ به ۱ تا ۳ روز باعث می‌گردد که باکولوویروس‌ها بتوانند با حشره‌کش‌های شیمیایی رقابت کنند. پژوهش‌های زیادی، بیانگر وجود اثر بهم افزایی[1] بین پیروترونیدهای مصنوعی مانند: دلتامترین و پرمترین با باکولوویروس‌هاست (۱۴) که این عمل سبب کاهش میزان مصرف سموم شیمیایی شده و بدین‌ترتیب، اثرات سوء آن را در محیط کاهش می‌دهد. در همین راستا، در سال‌های اخیر تعداد زیادی ویروس اصلاح شده[2] به طور آزمایشی برای کنترل آفات به کار گرفته شده‌اند (۴ و ۱۷). باکولوویروس‌ها به گونه‌ی ویژه‌ای، برای انتقال ژن و وارد کردن ژن اضافی به آنها، مناسب بوده و سازش یافته‌اند. هم اکنون ویروس *Autographa caliphornica* NPV به‌عنوان یک مورد مناسب برای اضافه و حذف کردن ژن در پژوهشکده‌ها مورد مطالعه قرار گرفته است. از پیشرفته‌ترین کارهایی که برای افزایش سرعت مرگ و میر لاروها توسط AcNPV صورت گرفته است، انتقال ژن تولید کننده سم عقرب‌الجزایری *Androctonus australis* به باکولوویروس است. بیان این ژن در ویروس، باعث تولید سم در حشره شده و بدین‌ترتیب سرعت مرگ و میر آن بالا می‌رود. همچنین این سم روی کانال‌های سدیم دستگاه عصبی حشره اثر می‌گذارد و از این نظر همانند پیروترونیدهای مصنوعی عمل می‌کند. ویروس AcNPV حاوی سم عقرب الجزایری، لاروهای شب پره‌های خانواده Noctuidae را در نصف زمان لازم برای کشتن آنها با ویروس‌های فاقد سم می‌کشد. از آن جایی که این ویروس‌های ترا ریخته، بیشتر شبیه یک حشره‌کش عمل کرده و مرگ و میر سریعی را در حشرات هدف سبب می‌شوند، لذا نمی‌توانند به آسانی در بدن حشره آفت تکثیر شده و اپیدمی شدیدی را در جمعیت آفت سبب شوند. از دیگر مزایای این ویروس‌ها، فعالیت یکسان و برابر آنها، در جمعیت‌های حساس و مقاوم به پیروترونید برخی آفات است؛ افزون بر این، این ویروس‌ها برای مدت طولانی در محیط باقی می‌مانند. نمونه دیگری از باکولوویروس‌های ترا ریخته، آنهایی هستند که ژن تولید کننده آنزیم تجزیه کننده هورمون جوانی[3] به آنها منتقل شده و سبب ساخته شدن این آنزیم در بدن حشره آفت می‌شود می‌شود (این ژن به AcNPV منتقل شده است). ویروس بیماریزای کرم ابریشم *Bombyx mori* بعد از دستکاری ژنتیکی و انتقال ژن، هورمون Diuretic hormone یکی از آفات گوجه فرنگی با نام علمی *Manduca sexta* را در بدن حشره میزبان تولید کرده و با بر هم زدن تعادل آب بدن، باعث مرگ و میر سریع آنها می‌شود (۱۷). با توجه به اینکه یکی از چالش‌های پیش روی کشاورزان خسارت ناشی از آفات و بیماری‌ها بر تولیدات کشاورزی می‌باشد. بنابراین روش مرسوم مبارزه با این عوامل خسارت‌زا استفاده از سموم شیمیائی است. این روش‌ها ضمن اینکه هزینه فراوانی بر کشاورز تحمیل می‌کنند صدمات جبران ناپذیری هم بر محیط زیست وارد می‌نمایند. در ضمن، کارایی استفاده از این مواد شیمیایی نیز به‌دلیل بروز مقاومت در حشرات به مرور پایین آمده و به همین خاطر معرفی آفتکش‌های جدید ضروری می‌باشد. اگر چه حشره‌کش‌های ویروسی، توانایی بالایی را در کنترل آفات از خود نشان داده‌اند، اما هنوز موانع زیادی وجود دارد که باید برای تولید اقتصادی و کارآمد آنها، از سر راه برداشته شود. همچنین ویروس‌ها معمولاً به تنهایی راه حل مناسبی برای کنترل حشرات آفت نیستند، اما در رابطه با استراتژی‌های مدیریت تلفیقی آفات موثر

1. Synergistic effect
2. Recombinant baculoviruses
3. Juvenile hormone esterase

هستند. با توجه به مزایا و معایبی که کاربرد ویروس‌های بیمارگر حشرات دارند با انجام پژوهش‌های بیشتر می‌توان از آنها به‌عنوان جایگزینی مناسب برای آفتکش‌های شیمیایی در آینده استفاده کرد.

منابع

۱- ایزدی، ح.، و سمیع، م.ا. ۱۳۸۵. معرفی پادآفت‌های زیستی و ترکیب‌های با شیوه اثر جدید، انتشارات جهاد دانشگاهی تهران، ۲۰۰ صفحه.

۲- فهیمی، آ.، خرازی پاکدل، ع.، طلایی حسنلویی، ر.، رضاپناه، م. ح.، و ملکی، ف. ۱۳۸۷. بررسی آزمایشگاهی قدرت بیمارگری ویروس MbNPV روی بید کلم (Lep.: Plutellidae) *Plutella xylostella*. نامه انجمن حشره شناسی ایران ۲۸(۱): ۷۴-۶۳.

3.Biever, K.D. and Andrews, P.L. 1984. Susceptibility of lepidopterous larvae to *Plutella xylostella* nuclear polyhedrosis virus. Journal of Invertebrate Pathology. 44: 117-119.

4.Bonning, B.C. and Hammock, B.D. 1996. Development of a recombinant baculovirus for insect control. Annual Review of Entomology. 41: 191-210.

5.Bruin, J., and Van der Geest, L.P.S. 2008. Diseases of Mites and Ticks. Springer. 347 pp.

6.Burges, H.D. 1981. Microbial control of pests and plant diseases. Academic Press. London. 872 pp.

7.Farrar, R.R. and Ridgway, R.L. 1997. The celery looper (Lepidoptera: Noctuidae) baculovirus: potency and enhancement by Blankophor BBH against 3 lepidopteran species. Environmental Entomology. 26: 1461-1469.

8.Farrar, R.R. and Ridgway, R.L. 1999. Relative potency of selected nuclear polyhedrosis viruses against five species of Lepidoptera. Journal of Agricultural and Urban Entomology. 16: 187-196.

9.Federici, B.A. 1999. Naturally occurring baculoviruses for insect pest control, in Biopesticides Use and Delivery. (eds) by Hall, F.R. and Menn, J.J. Humana Press. New Jersey. 301-320 pp.

10.Gouli, V.V., Gouli, S. and Marcelino, J.A.P. 2011. Common infectious diseases of insects in culture diagnostic and prophylactic methods. Springer Briefs in animal sciences. 54 pp.

11.Hunter-Fujita, F.R., Entwistle, P.F., Evans, H.F. and Crook, N.E. 1998. Insect viruses and pests management. Wiley and Sons Publications. 620 pp.

12.Kolodny-Hirsch, D.M. and van Beek, N.A.M. 1997. Selection of a morphological variant of Autographa californica nuclear polyhedrosis virus with increased virulence following serial passage in *Plutella xylostella*. Journal of Invertebrate Pathology. 69: 205-211.

13.Mahr, L.D., Whitaker, P. and Ridgway, N. 2008. Biological control of insects and mites (An introduction to beneficial natural enemies and their use in pest management. Cooperative Extension Publishing. University of Wisconsin Extension. 110 pp.

14.McCutchen, W.F. and Flexner, L. 1999. Joint action of baculoviruses and other control agents, in Biopesticides Use and Delivery. (eds) by Hall, F.R. and Menn, J.J. Humana Press. New Jersey. 341-355 pp.

15.Moore, N.F., King, L.A. and Possee. R.D. 1987. Mini review: viruses of insects. Insect Science and Its Application. 8: 275-289.

16.Tanada, Y. and Kaya, H.K. 1992. Insect Pathology. Academic Press. San Diego. California. U.S.A. 666 pp.

17.Treacy, M.F. 1999. Recombinant baculoviruses, in Biopesticides Use and Delivery. (eds) by Hall, F.R. and Menn, J.J. Humana Press. New Jersey. 321-340 pp.

18.Van der Geest, L.P.S., Elliot, S.L., Breeuwer, J.A.J., and Beerling, E.A.M. 2000. Diseases of mites. Exp. Appl. Acarol. 24: 497-560.

شناسایی برخی از قارچ‌های اندوفیت درختان جنگلی

معصومه حاتم‌زاده[۱] و کامران رهنما[۲]

[۱]دانشجوی دکتری بیماری شناسی گیاهی و [۲]دانشیار گروه گیاهپزشکی،
دانشکده تولید گیاهی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان،گرگان
پست الکترونیکی: kamranrahnama1995@gmail.com

تاریخ دریافت: ۹۵/۷/۲۸ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۵/۹/۲

به‌منظور شناسایی قارچ‌های اندوفیت درختان جنگلی در منطقه گلستان ،نمونه‌های گیاهی از ۴ گونه درخت جنگلی مانند: انجیلی .*Parrotia persica* L، توسکا *Alnus subcordata* ، ممرز *Carpinus betulus*، و کاج *Pinus eldarica* مورد بررسی قرار گرفتند. پس از جمع‌آوری نمونه‌ها از لایه دوم پوست داخلی درختان سالم قطعات کوچکی برش داده و پس از طی دو بار مراحل ضدعفونی روی محیط کشت سیب زمینی دکستروز کشت گردید. در این بررسی ۶ گونه قارچ اندوفیت پس از مطالعه مورفولوژیک مورد شناسایی قرار گرفت که عبارتند از: از درخت توسکا *Scytalidium lignicola*، از درخت کاج *Aspergillus flavus* ، از درخت ممرز *Trichothecium roseum*، از توسکا سه قارچ دیگر *Fusarium subglutinans Cytospora sp.*، *Penicillium sp.* بودند. چهار گونه *Scytalidium lignicola Trichothecium roseum* و *Fusarium subglutinans Cytospora sp.* برای اولین بار به‌عنوان اندوفیت این گیاهان از ایران گزارش می شوند.

واژه‌های کلیدی: اندوفیت، درختان جنگل،گلستان، مورفولوژی

مقدمه

اندوفیت‌ها یا عوامل درون رست میکرو ارگانیسم‌هایی هستند که در داخل گیاه به‌خصوص برگ‌ها، ساقه‌ها و ریشه‌ها به‌صورت همزیست زندگی می‌کنند و هیچ آسیب آشکاری به میزبان نمی‌رسانند. قدمت این دسته از عوامل همزیست و همراه با گیاهان از حدود دو میلیون سال پیش براساس شناسایی فسیل موجود تخمین زده شده است (۳۰ و ۳۹). تقریباً همه رده‌های گیاهان آوندی و گیاهان داروئی مورد بررسی تا به امروز میزبان موجودات اندوفیت هستند (۱۴). قارچ‌های درون رست یک گروه پلی‌فلیتیک بسیار متنوع هستند و تقریباً از بیشتر شاخه‌های قارچ‌ها گزارش شده‌اند ولی بسیاری از آنها در شاخه آسکومایکوتا قرار می‌گیرند. به‌طورکلی دو گروه عمده از قارچ‌های اندوفیت عمدا از روی خانواده گیاهان علفی (گراس‌ها) مرتعی شناخته شده اندکه اندوفیت‌های تیره Clavicipitacea و اندوفیت‌های Nonclavicipitacea نامیده می‌شوند و در چهار کلاس طبقه‌بندی شده‌اند. به تازگی اندوفیت‌ها به‌عنوان منبع غنی از متابولیت‌های ثانویه فعال زیستی و محصولات طبیعی ضدمیکروبی شناخته شده‌اند. قارچ‌های اندوفیت مخزن متابولیت‌های ثانویه بوده و حاوی ترکیبات فعال زیستی از جمله آنتی‌بیوتیک‌ها، ضد حشرات، عوامل ضدسرطان، ترکیبات ضددیابتی، عوامل کنترل بیولوژیک و ایمنی با کاربردهای بالقوه بزرگ در بخش کشاورزی، پزشکی و صنایع غذایی می‌باشند محققان نشان داده‌اند که بعضی از اندوفیت‌ها می‌توانند از گیاه میزبان خود در برابر

شرایط خشکی حفاظت کنند (۱۲). اندوفیت‌های مرتبط باگیاهان تولید برخی متابولیت می‌کنند که موجب القای مقاومت می‌گردد. مشخص شد که گیاهان همزیست سیستم دفاعی خود را در مقابل عامل بیمارگر سریع‌تر از گیاهان غیر همزیست فعال می‌کنند. تولید متابولیت‌های ثانویه می‌تواند ناشی از عوامل محیطی، ژنتیکی و تکاملی باشد. محققین باور دارند، دلیل این که چرا اندوفیت‌ها برخی ترکیبات شیمیایی را تولید می‌کنند چه بسا که یک نوترکیبی ژنتیکی در طی تکامل بین اندوفیت و میزبان آنها رخ داده است (۳۱). در ایران به‌طورکلی جنبه‌های زیست‌شناسی و وابستگی متقابل اندوفیت‌ها با میزبان‌هایشان موضوع جالبی است که تحت بررسی‌های گسترده قرار گرفته است معروف‌ترین و جذاب‌ترین ترکیب در تاریخ متابولیت‌های ثانویه اندوفیت‌ها، پاکلی تاکسل (تاکسول) است (۲۱). این ترکیب یک ترپنوئید پیچیده‌ای است که داروی ضدسرطان فعال موجود در پوست یک گونه درخت سرخدار است. با وجود این، میزان این ماده موثره در پوست این درخت بسیار ناچیز است. از این رو محققین به فکر کشف منابع جدید این ترکیب برآمدند که پس از چند سال تلاش، آن را در قارچ اندوفیت *Taxomyces andreanae* که روی همان گونه سرخدار زندگی می‌کرد به‌دست آوردند (۳۱). مطالعه فسیل‌ها نشان داده است که گیاه با قارچ‌های اندوفیت از زمانی که گیاهان در حال تسخیر زمین بوده‌اند با آنها همراه هستند، در نتیجه نقش مهمی در تکامل حیات بر روی زمین داشته‌اند. حدود ۱۰ درصد از ۱۰۰۰ گونه درخت در جنگل‌های معتدل برای وقوع اندوفیت‌ها بررسی قرار گرفته است (۱۹). بررسی اندوفیت‌های برگی در اروپا انجام گرفته است (۲۵). مطالعات انجام شده در مناطق معتدل آسیا، استرالیا و نیوزیلند، آفریقای جنوبی و جنوب آمریکا به وضوح کمتر است و به جز فوتایی و لاتال (۱۹۹۵) مطالعات زیادی صورت نگرفته است (۱۴، ۱۷، ۱۳، ۲۳، ۲۵، ۲۶ و ۲۷). اندوفیت‌های گونه‌های افرا (۲۲، ۲۶، ۳۴ و ۳۵) و توس (۲) همچنین فندق (۷، ۲۴ و ۱۱) گونه‌های صنوبر (۵) و کاج نیز بررسی شده است (۱۸ و ۲۸). در ایران مطالعات محدودی روی اندوفیت‌های درختان جنگلی صورت گرفته است به غیر از چند مطالعه که روی درخت سرخدار انجام گرفته است (۲۱). شناسایی خصوصیات گسترده گروه‌های مختلف قارچ‌های اندوفیت همزیست با گیاهان ممکن است بینش عمیق‌تری به تکامل همزیستی دو موجود فراهم می‌کند. میکروارگانیسم‌های اندوفیت منابع بسیار خوبی از محصولات طبیعی فعال زیستی‌اند که می‌توانند برای ارضای تقاضای دارویی، کشاورزی، پزشکی و صنعتی مورد استفاده قرار گیرند. کارهای گسترده‌ای برای درک فیزیولوژی، مسیرهای بیوشیمیایی، نقش دفاعی، تولید متابولیت‌های ثانویه در اندوفیت‌ها و تشویق محققین علوم زیستی به کمک در تحقیقات مربوط به قارچ‌ها ضروری است.

هدف از این مطالعه، جداسازی و شناسایی خصوصیات مورفولوژیک قارچ‌های اندوفیت چند گونه از درختان جنگلی در استان گلستان می‌باشد.

مواد و روش‌ها

نمونه گیاهی از درختان سالم و عاری از هر گونه بیماری پوستی درختان توسکا (*Alnus subcordata*)، ممرز (*Carpinus betulus*)، کاج (*Pinus eldarica*) و انجیلی (*Parrotia persica*) واقع در جنگل پژوهشی شصت کلاه و در فصل پائیز انجام گردید. در آزمایشگاه جهت حذف هر گونه آلودگی ساپروفیتی، نمونه‌ها در آب شهری همرا با مایع ظرف‌شویی پیش سترون شد. پس از شستشو با آب جاری نمونه‌ها به داخل هود لامینار منتقل شده و تیمار سترون‌سازی شامل اتانول ۷۰ درصد (به‌مدت ۱-۳ دقیقه)، هیپوکلریت سدیم ۱/۵ درصد (به‌مدت ۱۰-۲۰ دقیقه) و

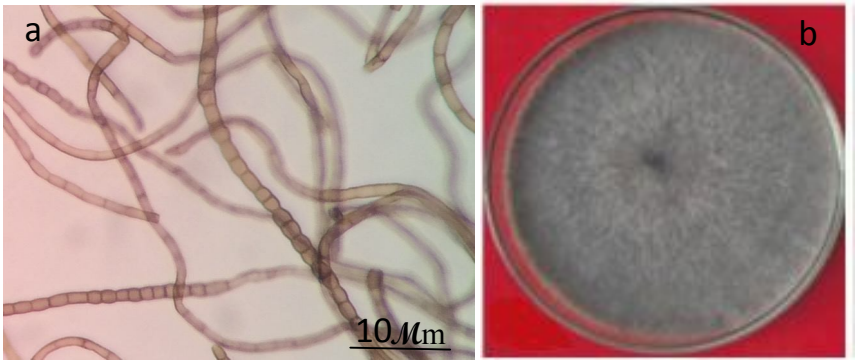
سپس شستشو با آب مقطر استریل سه مرتبه به منظور حذف محلول سترون‌سازی اعمال گردید. به‌منظور فراهم آوردن شرایط لازم برای رشد قارچ‌ها، پوست رویی نمونه‌ها به وسیله تیغ استریل جدا و پوست داخلی (بخش سبز رنگ) به قطعات ۰/۵×۰/۵ سانتی‌متری برش خورده و بر روی پتری حاوی محیط کشت PDA (Potato dextrose agar) با ۵ تکرار ۷–۸ ریزنمونه‌ای قرار گرفت. پتری دیش‌ها داخل انکوباتور در شرایط تاریکی و دمای ۲± ۲۵ درجه سانتی‌گراد قرار داده شد و بررسی روزانه جهت بررسی عدم حضور آلودگی ساپروفیتی و حضور قارچ‌های اندوفیت انجام گرفت. پس از حضور قارچ‌ها روی ریزنمونه‌ها به روش نوک ریسه از قطعات پوست جدا نموده و در محیط کشت جدید خالص سازی گردیدند. جهت اطمینان از خالص بودن قارچ‌ها، عمل ایزوله کردن قارچ‌ها با بازکشت‌های متوالی صورت گرفت. پس از خالص‌سازی ریسه‌های قارچ‌های اندوفیت در هر تیمار اقدام به تهیه اسلاید و بررسی خصوصیات ریسه‌ها، زیر میکروسکوپ و شناسایی با استفاده از منابع معتبر علمی انجام گردید (۳ و ۸).

نتایج

شناسایی خصوصیات مورفولوژیک

Scytalidium lignicola *Pesante - Annali Spec. Agr., N. Ser., 11, Suppl., p. 261, 1957.*

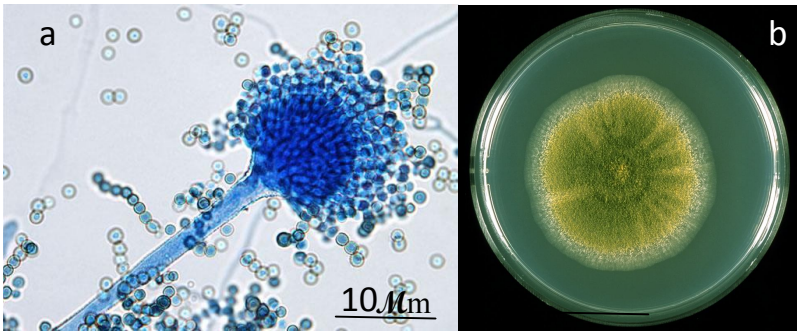
این نمونه از جنگل شصت کلاه واقع در ۶ کیلومتری جنوب غربی گرگان از روی درخت توسکا (*Alnus subcordata*) جداسازی شد و مورد بررسی قرار گرفت. پرگنه به‌صورت لایه‌ای نازک روی محیط کشت پخش شده و به‌رنگ خاکستری تا سیاه بود که پس از مدتی در اثر اسپورزایی به‌صورت پودری یا گرانوله‌ای درآمد. ریسه‌ها به‌صورت صاف و بیرنگ و گاهی اوقات به‌صورت قهوه‌ای کمرنگ دیده می‌شوند و دارای دیواره‌های عرضی قهوه‌ای پررنگ بودند. استروما وجود نداشت. همچنین هیفوپودیوم و زوائد ستا مشاهده نشد. کنیدیوفور به‌صورت میکرونماتوس، به‌صورت منفرد یا گاهی اوقات به‌صورت سینما، منشعب یا غیر منشعب، راست یا خمیده، بی‌رنگ یا رنگی و صاف مشاهده گردید. سلول کنیدیوم زا دارای رشد مشخص و به‌صورت استوانه‌ای، بشکه‌ای یا بیضی شکل می‌باشد و تولید آرتروکنیدیوم‌ها را می‌کند. کنیدیوم‌ها به هم پیوسته و زنجیری یا منفرد، ضخیم و تیره، ساده، صاف، فاقد دیواره عرضی و گاهی اوقات دارای دیواره عرضی و در دو نوع مختلف، نوع اول بیرنگ و استوانه‌ای شکل و دارای دیواره نازک بودند و نوع دوم قهوه‌ای متوسط یا تیره، دارای دیواره ضخیم و بشکه‌ای شکل یا بیضی شکل بودند. کنیدیوم هیالین ۸–۶ ×۳–۱٫۵. میکرومتر و کنیدیوم قهوه‌ای به ابعاد ۱۵–۶×۱۰–۵ میکرومتر بود. این گونه قبلا به‌عنوان اندوفیت گیاه *Sesbania bispinosa* گزارش گردیده است (۱). این گونه برای اولین بار از ایران و دنیا به‌عنوان اندوفیت درخت توسکا معرفی می‌شود.



شکل ۱-گونه *Scytalidium lignicola* a. آرتروکنیدیوم‌ها، b. کلنی خاکستری رنگ روی محیط کشت PDA.

***Aspergillus flavus* Link, Magazin der Gesellschaft Naturforschenden Freunde Berlin 3: 16 (1809)**

نمونه مورد بررسی از جنگل شصت کلاه واقع در ۶ کیلومتری جنوب غربی گرگان و از روی کاج (*Pinus eldarica*) جداسازی گردید. کلنی در روی محیط کشت PDA در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد به‌صورت سبز رنگ مشاهده گردید. کنیدیوفور به‌صورت عمودی از میسلیوم خارج شده و به‌صورت منفرد بوده و در نزدیک نوک منشعب بود. کنیدیوفورها به‌صورت ماکرونماتوس و گاهی دارای سلول پایه کنیدیوفور، صاف، بی‌رنگ و لی گاهی اوقات در نوک قهوه ای رنگ بوده و به ابعاد ۱/۵-۱ میلی‌متر بود و در نوک دارای وزیکول‌ها کروی، یا گرزی شکل به ابعاد ۵۰-۲۰ میکرومتر بودند. کنیدیو مها تک سلولی،گرد، آکروژن و به صورت توده‌های رنگی متفاوت در زنجیره‌های باسیپتال و صاف تا زبر مشاهده گردیدند.

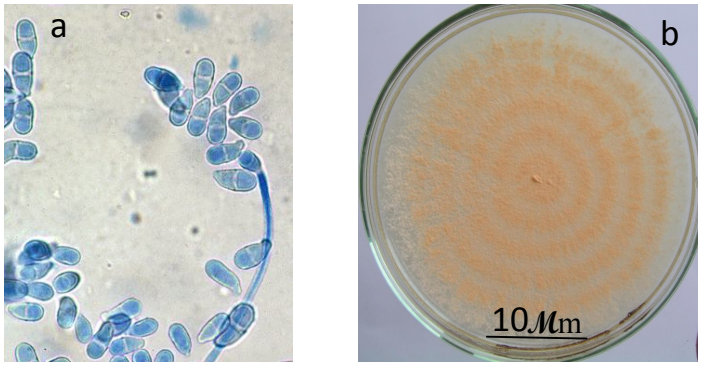


شکل۲-گونه *Aspergillus flavus* ،a:.کنیدیوفور و کنیدیوم‌ها b. کلنی قارچ روی محیط کشت PDA.

Trichothecium roseum(Pers.) Link from S.F. Gray, 1821, Nat. Arr. Br. Pl., 1: 550. / in Matsushima (1971), p. 65.

نمونه مورد بررسی از جنگل شصت کلاه واقع در۶ کیلومتری جنوب غربی گرگان و از روی درخت ممرز (*Carpinus betulus*) جداسازی گردید.کلنی‌های قارچی صاف، پودری، و از دوائر متحدالمرکز تشکیل شده بود. رنگ کلنی‌ها در ابتدا سفید بوده و بعدها صورتی رنگ پریده گردید. کنیدیوفور بلند و باریک، غیر منشعب بوده و کنیدیوم‌ها را به صورت منفرد و آپیکال و یا گروهی و زنجیری تولید می کردند. طول کنیدیوفور ۱۱۲-۷۳ میکرومترو عرض ۳/۵-۲ میکرومتر بوده و کنیدیوم‌ها دو سلولی، شفاف رنگی، تخم مرغی شکل بوده و یا به شکل بیضی با طول ۱۸-۱۱ میکرومتر

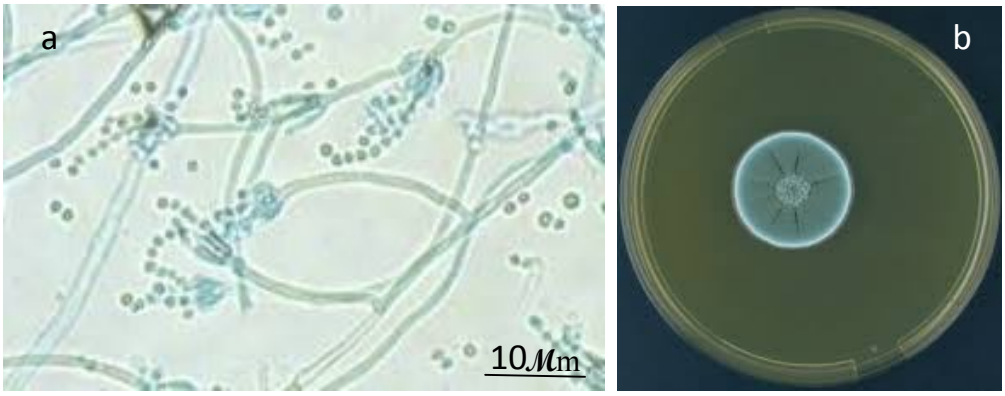
و عرض ۸/۵-۶ میکرومتر بودند. این قارچ قبلاً از روی گیاه دارویی *Phyllanthus amarus* به‌عنوان اندوفیت گزارش شده است لیکن اولین گزارش از این قارچ از روی ممرز به‌عنوان اندوفیت در ایران و دنیا می‌باشد (۳۴).



شکل۳- *Trichothecium roseum*: a. کنیدیوفور و کنیدیوم‌های یک و دوسلولی، b. کلنی صورتی رنگ قارچ روی محیط کشت PDA.

Penicillium sp.

نمونه مورد بررسی از جنگل شصت کلاه واقع در ۶ کیلومتری جنوب غربی گرگان و از روی درخت کاج (*Pinus eldarica*) جداسازی گردید. کلنی‌های قارچ به رنگ سبز زیتونی در روی محیط کشت PDA بودند. کنیدیوفورها به ابعاد ۱۵۰-۷۰ × ۴-۳ با دیواره صاف و کمی مضرس در قسمت انتهایی، کنیدیوفورها اغلب بدون انشعاب و گاهی دارای انشعابات تصادفی بوده و فیالیدها در انشعابات فراهم ۱۲-۱۰ تایی بودند. کنیدیوم‌ها در زنجیره‌های کنیدیومی به‌صورت ستون‌های کاملاً مشخص تشکیل شده و کروی تا نیمه کروی با دیواره‌های اغلب صاف و گاهی دارای تضرس بسیار جزئی و سبز کمرنگ بودند. این جنس از قارچ‌ها قبلا به‌عنوان اندوفیت از بسیاری از گیاهان گزارش شده است.

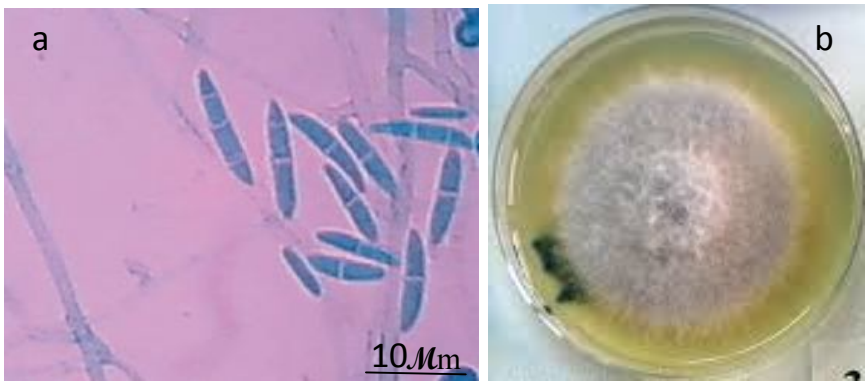


شکل٤- *Penicillium sp.* : a. کنیدیوفورها و کنیدیوم‌ها، b. کلنی پنیسیلیوم روی محیط کشت PDA، a. کنیدیوفورها و کنیدیوم‌ها.

Fusarium subglutinans *(Wollenw. & Reinking) P.E. Nelson, Toussoun & Marasas, Fusarium species, an illustrated manual for identification: 135 (1983)*

نمونه مورد بررسی از جنگل شصت کلا واقع در ٦ کیلومتری جنوب غربی گرگان و از روی درخت توسکا (*Alnus subcordata*)

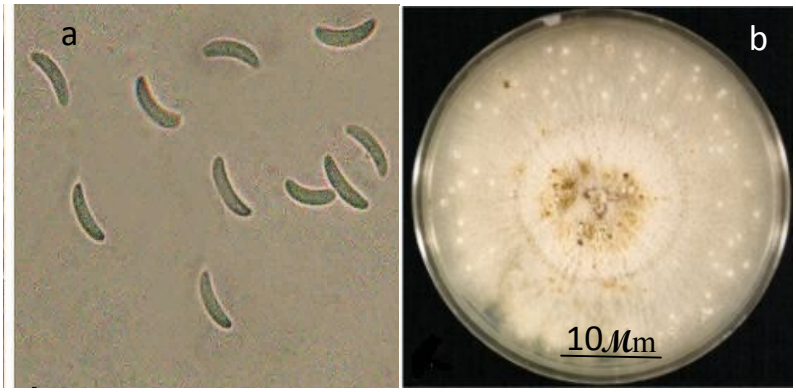
جداسازی گردید. میسلیوم پنبه ای شکل صورتی رنگ روی محیط کشت PDA تولید می کرد. ماکروکنیدی و میکروکنیدی هر دو حضور داشتند. کلامیدوسپور مشاهده نشد. میکروکنیدی‌ها فاقد دیواره عرضی، شفاف، بیضی شکل و به ابعاد ۱۲-۸ ×۳-۲ میکرومتر بوده و ماکروکنیدی‌ها دارای سر کاذب در پلی‌فیالیدها و مونوفیالیدها بودند. ماکروکنیدی‌ها در اسپورودوکیوم قرار گرفته و دارای دیواره نازک، هلالی شکل، دراز و دارای ۳ تا ۵ دیواره عرضی بوده و به ابعاد ۵۳-۳۳×۵-۴ میکرومتر بودند. سلول انتهایی معمولاً دارای انحنا و مخروطی شکل بوده و سلول پایه پاشنه‌ای شکل می‌باشد. این قارچ اندوفیت قبلاً به‌عنوان اندوفیت از روی *Tripterygium wilfordii* گزارش شده است (۱۶). ولی در ایران و دنیا به‌عنوان اولین بار از روی توسکا به‌عنوان اندوفیت گزارش می‌شود.



شکل ٥-*Fusarium subglutinans*: *a*. کنیدیوم‌ها، **b. کلنی قارچ روی محیط کشت PDA.**

Cytospora sp.

نمونه مورد بررسی از جنگل شصت کلاه واقع در ۶ کیلومتری جنوب غربی گرگان و از روی درخت کاج (*Pinus eldarica*) جداسازی گردید. میسلیوم‌های قارچ به شکل پنبه‌ای و رنگ سفید و در حاشیه‌ها زرد رنگ بوده و در روی آنها پیکنیدیوم‌های استروماتیک و تو در تو به رنگ قهوه‌ای تیره و سیاه تشکیل گردید که پس از چند روز تولید رنگدانه به رنگ سیاه یا سبز تیره می‌کنند، در هر استروما ۱۰-۶ پیکنیدیوم تشکیل شد که دارای یک اوسیتول یا روزنه منفرد می‌باشند و به ابعاد ۲۰۰-۱۵۰ میکرومتر بودند. کانسپتاکل به رنگ تیره مشاهده گردید. کنیدیوفور بیرنگ، غیرمنشعب ولی گاهی اوقات دارای انشعاب بودند. کنیدیوم‌ها کشیده، بیرنگ، فاقد دیواره عرضی و به ابعاد ۲-۱۰ میکرومتر مشاهده شدند. این جنس از قارچ‌ها قبلاً به‌عنوان قارچ اندوفیت از روی *Ilex canariensis* گزارش شده است (۲۲) و به‌عنوان قارچ اندوفیت از روی کاج از دنیا و ایران برای اولین بار گزارش می‌شود.



شکل ٦-*Cytospora sp.*: *a*. کنیدیوم‌ها *b*. کلنی قارچ روی محیط کشت **PDA**.

منابع

1. Anita, D.D., Sridhar, K.R. and Bhat, R. 2010. Diversity of fungi associated with mangrove legume *Sesbania bispinosa* (Jacq.) W. Wight (Fabaceae). Livestock Research for Rural Development 21: 5.
2. Barengo, N., Sieber, T.N. and Holdenrieder, O. 2000. Diversity of endophytic mycobiota in leaves and twigs of pubescent birch (*Betula pubsescens*). Sydowia 52: 305–320.
3. Barnett, H.L. and Hunter B.B. 2006. Illustrated genera of imperfect fungi. Fourth edition. Macmillan Publishing Co., New York, and Collier Macmillan, London, 218pp.
4. Canavesi, F. 1983. Zur Oekologie endophytischer Pilze von Pinus cernbra. Diplomarbeit, Eidgenossische Technische Hochschule (ETH), Ziirich, Switzerland.
5. Carroll, F.E., Mueller, E. and SuOn, B.C. 1977. Preliminary studies on the incidence of needle endophytes in some European conifers. Sydowia, 29: 87-103.
6. Carroll, G. 1988. Fungal endophytes in stems and leaves: from latent pathogen to mutualistic symbiont. Ecology, 69: 2-9.
7. Cohen S.D. 1999. Technique for large scale isolation of *Discula umbrinella* and other foliar endophytic fungi from Quercus species. Mycologia 91: 917–922.
8. Ellis, M.B. 1971. Dematiaceous Hyphomycetes. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England. 608 pp..
9. Ellis, M.B. 1976. More Dematiaceous Hyphomycetes. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England. 507 pp.
10. Ershad, D. 1995. Fungi of Iran (2nd ed.). Agricultural Research, Education and Extension Organization, Publication No. 10, Tehran: 874 pp.
11. Gennaro, M., Gonthier, P. and Nicolotti, G. 2003. Fungal endophytic communities in healthy and declining *Quercus robur* L. and *Q. cerris* L. trees in Northern Italy. J. Phytopathol. 151: 529–534.
12. Guo, B., Wang, J., Sun, X. and Tang, K. 2008. Bioactive Natural Products from Endophytes: A Review. Biochemistry and Microbiology, 44(2): 136–142.
13. Hata, K., Atari, R. and Sone, K. 2002. Isolation of endophytic fungi from leaves of Pasania edulis and their within-leaf distribution. Mycoscience, 43: 369–373.
14. Hata, K. and Futai, K. 1995. Endophytic fungi associated with healthy pine needles and needles infested by the pine needle gall midge, *Thecodiplosis japonensis*. Can. J. Bot. 73: 384–390.
15. Jalgaonwala R.E., Mohite B.V. and Mahajan, R.T. 2011. A review: Natural products from plant associated endophytic fungi. J. Microbial. Biotech. Res. 1(2): 21-32.
16. Kowalski, T. & R.D. Kehr. 1992. Endophytic fungal colonization of branch bases in several forest tree species. Sydowia. 44(2): 137-168.

17. Lee, J.C., Lobkovsky, E., Pliam, N.B., Strobel, G., Clardy, J. 1995. Subglutinols A and B: Immuno suppressive compounds from the endophytic fungus *Fusarium subglutinans*. J. Org. Chem., 60:22: 7076-7077.
18. Joshee, S., Paulus, B., Park, D. 2009. Diversity and distribution of fungal foliar endophytes in New Zealand Podocarpaceae. Mycol Res 113:1003–1057.
19. Legault, D., Dessureault, M., Laflamme, G. 1989. Mycoflora of the needles of *Pinus banksiana* and *Pinus resinosus*. Can. J. Bot 67:2052–2060.
20. Latham, R., Ricklefs, R. 1993. Global patterns of tree species richness in moist forests – energy diversity theory does not account for variation in species richness. Oikos 67:325–333
21. Li, W.C., Zhou. J., Guo. S.Y. 2007. Endophytic fungi associated with lichens in Baihua mountain of Beijing, China. Fungal Div 25:69–80
22. Lu, S., Draeger, S., Schulz, B., Krohn, K., Ahmed, I., Hussain, H., Yi, Y., Li, L., Zhang, W. 2011. Bioactive aromatic derivatives from endophytic fungus, Cytospora sp. Nat Prod Commun. 6(5):661-6.
23. Nasiri-Madiseh, Z., Mofid, M.R., Ebrahimi, M., Khayyam-Nekoei, S.M. & Khosro-Shahli, M. 2010. Isolation of taxol-producing endophytes fungi from Iranian yew (*Taxus baccata* L.). Journal of Shahrekord University of Medical Sciences 11: 101–106.
24. Pehl, L., Butin, H. 1994 . Endophytische Pilze in Bl attern von Laubb aumen und ihre Beziehung zu Blattgallen (Zoocecidien). Mitt aus der Biologischen Bundesanstalt f˙ur Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem 297:1–56.
25. Premjanu, N., Jayanthy, C. 2012. Endophytic Fungi A Repository of Bioactive Compounds-A Review. International Journal of Institutional Pharmacy and Life Sciences. 2(1): 135-162.
26. Ragazzi, A., Capretti, P., Turco, E. 2003. Differences in composition of endophytic mycobiota in twigs and leaves of healthy and declining Quercus species in Italy. Forest Pathol. 33:31–38.
27. Sieber, T.N., Canavesi, F., & Dorworth, C.E. 1991. Endophytic fungi of red alder (*Alnus rubra*) leaves and twigs in British Columbia. Can. J. Bot. **69**: 407-411.
28. Sieber, T.N., Dorworth, C.E. 1994. An ecological study about assemblages of endophytic fungi in *Acer macrophyllum* in British-Columbia – in search of candidate mycoherbicides. Can J Bot 72:1397–1402.
29. Sieber, T.N., Rys, J., Holdenrieder, O. 1999. Mycobiota in symptomless needles of *Pinus mugo* ssp. *uncinata*. Mycol Res 103:306–310.
30. Sieber, T.N. 2007. Endophytic fungi in forest trees: are they mutualists? Fungal Biol Rev. 21:75–89
31. Slippers, B., Wingfield, M.J. 2007. Botryosphaeriaceae as endophytes and latent pathogens of woody plants: diversity, ecology and impact. Fungal Biol Rev. 21:90–106.
32. Strobel, G., Yang, X., Sears, J., Kramer, R., Sidhu, R.S. and Hess, W.M. 1996. Taxol from *Pestalotiopsis microspora*, an endophytic fungus of *Taxus wallachiana*. Microbiology, 142: 435–440.
33. Strobel, G.A., Daisy, B., Castillo, U. and Harper, J. 2004. Natural products from endophytic microorganisms. J. Nat. Prod. 67(2):257–268.
34. Stone, J.K. 1987. Initiation and development of latent infections by Rhubdocline purkeri on ouglas-fk. Can. J. Bot. 65: 2614- 2621.
35. Taware, R., Abnave, P., Patil, D., Rajamohananan, P.R., Raja, R., Soundararajan G., Kundu, G.C. and Ahmad A. 2014. Isolation, purification and characterization of Trichothecinol-A produced by endophytic fungus *Trichothecium* sp. and its antifungal, anticancer and antimetastatic activities. Sustainable Chemical Processes 2 (1): 8
36. Untersehe, R., M., Jumpponen, A. and Opik, M. 2011. Species abundance distributions and richness estimations in fungal metagenomics – lessons learned from community ecology. Mol Ecol 20:275–285.
37. Vujanovic, V. and Brisson, J. 2002. A comparative study of endophytic mycobiota in leaves of *Acer saccharum* in Eastern North America. Mycol Prog, 1:147–154.

مقایسه کارایی نانو نقره با یک قارچ‌کش شیمیایی جهت کنترل بیماری سفیدک سطحی گندم

محمدعلی آقاجانی

استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، گرگان

پست الکترونیکی: maaghajanina@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۵/۲/۱ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۵/۳/۲۳

بیماری سفیدک سطحی، یکی از مهم‌ترین بیماری‌های گندم در نواحی مرطوب، نیمه مرطوب و نیمه خشک دنیا است. به منظور بررسی تأثیر نانو نقره بر این بیماری، پژوهشی در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تیمار در منطقه‌ی گرگان اجرا شد. تیمارهای آزمایش عبارت بودند از: کلویید نانو نقره (با غلظت ۵۰ پی‌پی‌ام)، قارچ‌کش پروپیکونازول (به مقدار یک لیتر در هکتار) به‌عنوان قارچ‌کش مرجع و تیمار شاهد بدون سم‌پاشی. یادداشت‌برداری از شدت بیماری دو هفته بعد از محلول‌پاشی انجام گردید. تجزیه آماری از نتایج نشان داد که از لحاظ شدت بیماری و عملکرد دانه، اختلاف آماری معنی‌داری بین تیمارها وجود دارد. قارچ‌کش تیلت با میانگین شدت ۲۰ درصد، کنترل موثرتری را نسبت به تیمار نانو نقره (با شدت ۳۰ درصد) حاصل نمود. میانگین شدت بیماری در تیمار شاهد ۶۲/۳ درصد بود.

واژه‌های کلیدی: گندم، سفیدک سطحی، کنترل شیمیایی، پروپیکونازول، نانو نقره

مقدمه

بیماری سفیدک سطحی گندم که عامل آن قارچ *Blumeria graminis*f. sp. *graminis* می‌باشد، یکی از مهم‌ترین و شایع‌ترین بیماری‌های گندم در نواحی مرطوب، نیمه مرطوب و نیمه خشک دنیا است (۱۸). به‌دلیل اهمیت این بیماری در کاهش محصول گندم و ایجاد خسارت، تحقیقات زیادی در زمینه کنترل آن با استفاده از قارچکش‌ها توسط محققان در دنیا صورت گرفته است. در کشور آمریکا، بیماری سفیدک سطحی گندم یکی از بیماری‌های مهم است و خسارت ناشی از آن در برخی سال‌ها در ارقام حساس ۴۰ تا ۴۵ درصد محصول برآورد شده است (۱۱). در این کشور با استفاده از قارچ‌کش تریادیمفون (بایلتون) به‌صورت محلول‌پاشی هوایی در مرحله تورم سنبله توانستند بیماری را تا حد زیادی کنترل کنند (۱۰ و ۱۲). واتکینز (۱۷) قارچ‌کش‌های بایلتون و تیلت را علیه سفیدک پودری گندم مؤثر و مفید دانسته است. بیماری سفیدک سطحی در انگلستان نیز از بیماری‌های مهم غلات می‌باشد، به‌طوری‌که سالانه ۱۵ درصد محصول در اثر این بیماری از بین رفته (۱۵) و به همین دلیل مطالعات زیادی در ارتباط با مبارزه‌ی شیمیایی بیماری در این کشور انجام شده است. طی یک بررسی قارچکش‌های فلوسیلازول، تیلت و فلوتریافول را در کنترل این بیماری مؤثر دانسته‌اند (۶). محقق دیگری با کاربرد قارچکش‌های گروه تریازول (تیلت، فولیکور و فلوتریافول) را علیه این بیماری مفید دانست (۱۹). گودینگ و همکاران (۷) نیز در بررسی‌های خود قارچ‌کش تیلت را در کنترل

بیماری مذکور مفید دانسته‌اند. در یک بررسی دیگر در بریتانیا قارچکش‌های پروپیکونازول و فلوتریافول تأثیر خوبی در کنترل سفیدک پودری گندم داشته‌اند (۸).

طی یک بررسی در شمال ایتالیا قارچکش‌های پروپیکونازول (تیلت)، فلوتریافول+ کاربندازیم، سایپروکونازول و فیلوسیلازول را علیه بیماری سفیدک پودری گندم به کار برده و نتیجه گرفتند که همه این قارچکش‌ها در کنترل بیماری مؤثر بودند (۱۳). همچنین در یک بررسی دیگر در ایتالیا در خصوص تأثیر و پایداری قارچکش‌ها در مقابل بیماری سفیدک سطحی گندم، قارچ‌کش‌های تبوکونازول (فولیکور)، سایپروکونازول (آلتو) و فلوتریافول بیش‌ترین پایداری و در نتیجه، بیش‌ترین تأثیر را در کنترل بیماری داشته‌اند (۱۴). در بررسی‌های انجام شده در اسلوواکی و مجارستان نیز قارچکش‌های فلوتریافول، پروپیکونازول و تبوکونازول علیه بیماری سفیدک پودری گندم مؤثر شناخته شده‌اند (۱۶).

بررسی‌ها در ایران، اثر سه قارچ‌کش متداول شامل پروپیکونازول، تبوکونازول و سایپروکونازول را در کنترل بیماری سفیدک پودری گندم در استان‌های تهران، مازندران، گلستان و اردبیل (مغان) مورد بررسی قرار داده و نتیجه گرفتند (۲) که پروپیکونازول (تیلت) به مقدار نیم لیتر در هکتار، پروپیکونازول به مقدار یک لیتر در هکتار، تبوکونازول (فولیکور) به مقدار نیم لیتر در هکتار، تبوکونازول به مقدار یک لیتر در هکتار، سایپروکونازول (آلتو) به مقدار نیم و یک لیتر در هکتار، از نظر شدت بیماری بین تیمارهای قارچ‌کش با تیمار شاهد (در سطح یک درصد) اختلاف معنی‌دار وجود داشت و هم‌چنین از لحاظ عملکرد نیز اختلاف معنی‌داری بین تیمارها وجود داشت به نحوی که تیمارهای قارچکش‌های تبوکونازول و پروپیکونازول با مقدار مصرف یک لیتر در هکتار بیش‌ترین عملکرد را به خود اختصاص دادند.

مواد نانو به موادی به اندازه‌ی در حدود 10^{-9} متر گفته می‌شود. فن‌آوری نانو توانایی ساختار و سازمان‌دهی در حد اتمی و مولکولی را فراهم می‌کند و این نویدبخش تحولی شگرف در جوامع انسانی است. نانو به‌عنوان یک فن‌آوری بین رشته‌ای، برای رفع مشکلات و کمبودها در بسیاری از عرصه‌های علمی و صنعتی، به خوبی جایگاه خود در علوم کشاورزی و صنایع وابسته به آن را به اثبات رسانده است. این فن‌آوری در بیماری‌شناسی گیاهی کاربردهای نظیر تشخیص بیماری‌ها با استفاده از نانو حسگرها و کنترل بیمارگرهای گیاهی با استفاده از مواد نانو (نانو نقره و کپسول‌های نانو) داشته است (۱). محمودی و همکاران (۴) با بررسی اثر ترکیب نانو سیلور بر رشد رویشی قارچ عامل بیماری بلاست برنج در شرایط آزمایشگاه نشان دادند که این ترکیب علاوه بر خاصیت باکتری‌کشی، خاصیت قارچ ایستایی بالایی داشت و از غلظت ۱۰۰ پی‌پی‌ام به بالا، کاهش رشد پرگنه‌ی قارچ کاملاً چشم‌گیر بود.

با بررسی تأثیر دو قارچ‌کش مانکوزب و کاربندازیم، نانومس و نانو نقره بر رشد قارچ عامل بیماری لکه غربالی درختان میوه هسته‌دار در شرایط آزمایشگاهی به این نتیجه رسیدند که میزان بازدارندگی رشد قارچ با نانومس و نانو نقره از قارچکش‌های یادشده بیشتر بود (۵).

در بررسی نانو سیلور بر روی رشد ریسه‌های قارچ *Fusarium moniliforme* مشخص شد که تیمارهای ۲۰پی‌پی‌ام ساز در روز باعث کاهش حدود ۵۰ درصد رشد ریسه‌های قارچ شد. همچنین وجود خاصیت بازدارندگی نانوسیلور علیه عامل بیماری نشان داده شد (۳).

با توجه به شیوع بیماری سفیدک پودری گندم در استان‌های شمالی کشور (مازندران و گلستان) و هم‌چنین وجود سوالاتی در خصوص استفاده از نانو نقره در کنترل بیماری‌های گیاهی و ارزیابی کارایی آن با مقایسه تأثیر آن با قارچکش‌های موجود، این پژوهش به مرحله اجرا در آمد.

مواد و روش‌ها

این بررسی در قالب طرح کاملاً تصادفی (CRD) با سه تیمار در چهار تکرار به شرح زیر مورد اجرا قرار گرفت. از بذر گندم شانگهای (به دلیل حساسیت زیاد آن به سفیدک سطحی گندم) جهت کشت در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گرگان استفاده گردید. آزمایش تحت شرایط آلودگی طبیعی انجام شد. واحد عملیات، کرت‌هایی به طول ۱۰ متر، به عرض ۱۲۰ سانتی‌متربه فاصله ۳۰ سانتی‌متر از هم در نظر گرفته شد که در هر کرت، ۴ خط کاشت به فاصله‌ی ۳۰ سانتی‌متر بر روی پشته‌ها در نظر گرفته شد. دو طرف پشته‌ها، چند ردیف به عنوان حاشیه‌ی کاشته شد. فاصله کرت‌ها از یکدیگر یک متر در نظر گرفته شد. عملیات کاشت، داشت و برداشت بر اساس عرف منطقه انجام گردید.

تیمارهای مورد آزمایش عبارت بودند از:

۱ ـ کلوئید نانو نقره با غلظت ۵۰ پی‌پی‌ام

۲- قارچکش پروپیکونازول (تیلت) به مقدار یک لیتر در هکتار (قارچکش مرجع)

۳- تیمار شاهد (بدون سم‌پاشی)

محلول‌پاشی با استفاده از سمپاش پشتی- موتوری در مرحله‌ی تورم سنبله انجام شد. یادداشت‌برداری از وضعیت بیماری، ۱۴ روز پس از سم‌پاشی صورت پذیرفت. برای ارزیابی میزان آلودگی از مقیاس ۰-۱۰ درجه‌ای لیپس و مدن (۱۰) استفاده گردید (جدول ۱).

جدول ۱- مقیاس ۱۰ درجه‌ای اندازه‌گیری شدت بیماری سفیدک سطحی گندم (۱۰).

نمره شدت بیماری	شرح
صفر	بدون آلودگی
۱	برگ چهارم دارای کمی تا ۵۰ درصد سطح برگ آلوده
۲	برگ سوم با ۱-۵ درصد آلودگی
۳	برگ سوم با ۵-۱۵ درصد آلودگی
۴	برگ سوم با بیش از ۱۵ درصد آلودگی
۵	برگ دوم با ۱-۵ درصد آلودگی
۶	برگ دوم با ۵-۱۵ درصد آلودگی
۷	برگ دوم با بیش از ۱۵ درصد آلودگی
۸	برگ پرچم با ۱-۵ درصد آلودگی
۹	برگ پرچم با ۵-۱۵ درصد آلودگی
۱۰	برگ پرچم با بیش از ۱۵ درصد آلودگی

برای یادداشت‌برداری در هر کرت، ۱۰ بوته به‌طور تصادفی انتخاب و درصد آلودگی هر بوته بر اساس مقیاس فوق تعیین و سپس میانگین شدت بیماری هر کرت محاسبه شد. پس از برداشت، مقایسه‌ی عملکرد محصول در هکتار محاسبه شد و تجزیه و تحلیل‌های آماری داده‌های به‌دست‌آمده با استفاده از نرم‌افزار StatGraphics16.1.11 انجام شد و نتایج مورد بحث قرار گرفت.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بر اساس شدت بیماری (دو هفته بعد از سم‌پاشی)، اختلاف بسیار معنی‌داری (P≤۰/۰۱) بین تیمارهای آزمایش وجود داشت (جدول ۲). بر اساس آزمون LSD، سه تیمار آزمایش در ۲ گروه آماری قرار گرفتند. تیمار شاهد (بدون سم‌پاشی) با میانگین شدت بیماری ۶۲/۳ درصد، بالاترین مقدار بیماری را به خود اختصاص داد. دو تیمار قارچ‌کش پروپیکونازول (تیلت) و نانو نقره اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نشان ندادند و در یک گروه آماری قرار گرفتند، اما شدت بیماری در تیمار نانو نقره اندکی بیش‌تر از تیمار قارچ‌کش مرجع بود (به‌ترتیب ۳۰ درصد در مقابل ۲۰ درصد) (جدول ۳).

جدول ۲- مقادیر درجه آزادی و میانگین مربعات برای شدت بیماری سفیدک سطحی (دو هفته بعد از سم‌پاشی) و عملکرد دانه گندم در کرت‌های آزمایش.

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	
		شدت بیماری	عملکرد دانه
تیمار	۲	۱۴۶۶/۲۹**	۲۹۶۸/۰۳**
خطا	۶	۲۵/۰	۲۰۴/۸۱۵
کل	۸		

** معنی‌دار بودن اختلاف در سطح احتمال ۱ درصد را نشان می‌دهد.

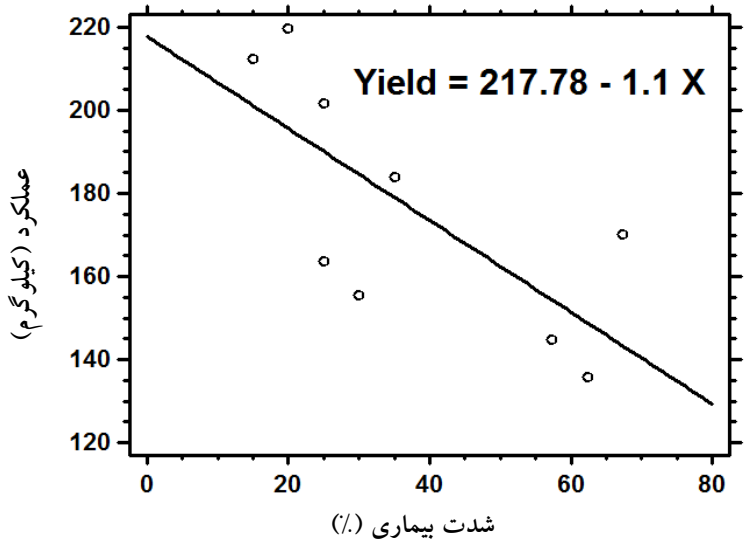
عملکرد دانه در کرت‌های آزمایش، تحت تأثیر تیمارهای سم‌پاشی انجام شده قرار گرفت و نتایج جدول تجزیه واریانس اختلاف آماری معنی‌داری را بین تیمارهای آزمایش، از این لحاظ نشان داد (جدول ۱). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که عملکرد تیمار نانو نقره و شاهد فاقد اختلاف معنی‌دار بوده، اما عملکرد تیمار قارچ‌کش تیلت به‌طور معنی‌داری از دو تیمار یادشده بیشتر بود (جدول ۳).

جدول ۳- مقایسه میانگین شدت بیماری و عملکرد دانه‌ی کرت در تیمارهای آزمایش بر اساس آزمون LSD.

تیمار	شدت بیماری (درصد)		عملکرد (کیلوگرم)	
	میانگین	گروه آماری	میانگین	گروه آماری
تیلت (1 L/ha)	۲۰	B	۲۱۱/۲۶	a
نانو نقره (50 ppm)	۳۰	B	۱۶۷/۶۵	b
شاهد	۶۲/۳	A	۱۵۰/۱۹	b
LSD (99%)	۱۳/۱۵		۴۳/۳۲	

در هر ستون، حروف غیرمشابه، اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد را نشان می‌دهند.

اعمال تیمارهای کنترل بیماری سفیدک سطحی گندم، موجب ایجاد شدت‌های مختلف بیماری در کرت‌های آزمایشی گردید و مقدارهای مختلف عملکرد دانه در این کرت‌ها نیز مشاهده شد. برای بررسی رابطه میان شدت‌های مختلف بیماری و عملکرد دانه، از روش رگرسیون ساده خطی در نرم‌افزار Stat Graphics استفاده شد. نتایج این تحلیل نشان داد که رابطه‌ی آماری بسیار معنی‌داری میان این دو متغیر وجود دارد (سطح احتمال ۰/۰۳، ضریب همبستگی ۰/۷- و ضریب تبیین ۵۲/۷ درصد). نمودار این رابطه‌ی رگرسیونی در شکل ۱ ارائه شده و همان‌طور که در معادله‌ی این رابطه دیده می‌شود، به ازای هر یک درصد افزایش شدت بیماری، ۱/۱ کیلوگرم از عملکرد دانه کرت کاسته شده است، به‌طوری‌که دامنه‌ی تغییرات عملکرد دانه کرت‌های آزمایشی، ۱۳۶ تا ۲۲۰ کیلوگرم به ازای تغییرات شدت بیماری از ۱۵ تا ۶۷ درصد بوده است.



شکل ۱- معادله و نمودار رابطه رگرسیونی میان شدت بیماری سفیدک سطحی گندم (X) و عملکرد دانه‌ی (Yield) کرت‌های آزمایشی.

نتایج حاصل در این بررسی، مشابه نتایج پژوهش‌های دیگر (۱، ۳، ۴ و ۵)، تأثیر مطلوب ترکیبات نانو را در جلوگیری از رشد عوامل بیماری‌زای گیاهی را نشان می‌دهد. نتایج این پژوهش نشان داد که هر دو تیمار قارچ‌کش تیلت و نانو نقره توانستند بیماری سفیدک سطحی گندم را تا حد قابل قبولی کنترل نمایند و اختلاف مقدار بیماری در کرت‌های سم‌پاشی شده با شاهد کاملاً معنی‌دار بود. نتیجه مثبت حاصل از این آزمایش در مورد نانو نقره، این نوید را به دنبال خواهد داشت که احتمالاً جایگزین مناسبی برای سموم قارچ‌کش، با توجه به اثرات سوء زیست‌محیطی آن‌ها، در حال ظهور می‌باشد، هر چند که نتیجه‌گیری و اظهار نظر قطعی در این‌باره، نیازمند انجام پژوهش‌های جامع‌تری درباره وضعیت باقیمانده این مواد در محصول و تأثیر آن‌ها بر سلامتی انسان و دام و محیط‌زیست می‌باشد.

در سال‌های اخیر با کشف فن آوری نانو و مهمترین این مواد یعنی نانو نقره، امیدهای فراوانی جهت کم کردن مصرف مواد شیمیایی و داشتن محیط سالم تر و انسانی شاداب‌تر بوجود آمده است. در این زمینه، پژوهش‌های فراوانی

در دنیا در حال انجام است و با توجه به فراوری و تولید نانو نقره به‌صورت انبوه و صنعتی در ایران و پژوهش‌های فراوان برای مصرف آن در بخش‌های مختلف کشاورزی، می‌توان به آینده این فن آوری در ایران نیز امیدوار شد (۵)؛ اما نکته مهم و قابل توجه، تحقیق در زمینه باقیمانده یون سمی نقره در طبیعت است و این مطلب که استفاده وسیع از نانو نقره به‌عنوان قارچ‌کش، چه اثرات نامناسبی را در محیط زیست انسان ایجاد خواهد کرد. متاسفانه در این زمینه، هنوز بررسی در ایران انجام نشده است و با توجه به اثبات کارایی این مواد در کنترل قارچ‌های بیماری‌زای گیاهی، ضرورت انجام این گونه پژوهش‌ها، بیش از پیش احساس می‌شود.

منابع

۱. صدروی، م.، و خردمندمطلق، ق. ۱۳۹۲. کاربردهای فن‌آوری نانو در بیماری‌شناسی گیاهی. دانش بیماری‌شناسی گیاهی ۲: ۴۴-۳۸.

۲. کاظمی، هـ.، فروتن، ع.، کربلایی خیاوی، ح.، و آقاجانی، م.ع. ۱۳۸۳. ارزیابی اثر چند قارچ‌کش در کنترل بیماری سفیدک پودری گندم. خلاصه مقالات شانزدهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران، دانشگاه تبریز، ۷ تا ۱۱ شهریورماه ۱۳۸۳. ص۲۶.

۳. کتولی، ن.، و رهنما، ک. ۱۳۸۶. بررسی اثر نانو سیلور بر رشد ریسه‌های قارچ *Fusarium moniliforme* عامل بیماری پوسیدگی خوشه ذرت و برنج. ترویج گیاه‌پزشکی ۱: ۶-۱۴.

۴. محمودی، ه.، عربخانی، م.ع.، و رهنما، ک. ۱۳۹۰. بررسی اثر ترکیب نانو سیلور بر رشد رویشی قارچ عامل بیماری بلاست برنج در شرایط آزمایشگاه. ترویج گیاه‌پزشکی ۷: ۵۵-۶۰.

۵. مصطفوی نیشابوری، ف.س.، و نصراله‌نژاد، س. ۱۳۹۳. مقایسه تأثیر دو سم نانو با سموم رایج در کنترل بیماری لکه غربالی درختان میوه هسته‌دار. پژوهش‌های تولید گیاهی ۲۱: ۱۵۳-۱۶۳.

6. Al- Ayoubi, L.M. and Shephard, M.C. 1990. The activity of flusilazol against powdery mildew of wheat. In: Brighton Crop Protection Conference, Pest and Diseases –1990, British Crop Protection Council, 2: 855-860.
7. Gooding, M.J., Smith, S.P., Davies, W.P. and Kettlewell, P.S. 1994. Effects of late-season application of propiconazole and tridemorph on disease, senescence, grain development and the breadmaking quality of winter wheat. Crop Protection, 13: 362-370.
8. Higginbotham, S., and Clarke, J.H. 1996. The monitoring of disease levels in organic and conventionally managed wheat. Aspects of Applied Biology, 47: 167 -172.
9. James, W.C. 1971. An illustrated series of assessment keys for plant diseases, their preparation and usage.CanadianPlant DiseaseSurvey, 51:39-65.
10. Lipps, P.E., and Madden, L.V. 1988. Effect of triadimefon seed treatment and triadimefon foliar treatment on powdery mildew epidemics and grain yield of winter wheat cultivar. Plant Disease, 72:887-892.
11. Lipps, P.E., and Madden, L.V. 1989a. Assessment of methods of determining powdery mildew severity in relation to grain yield of winter wheat cultivars in Ohio.Phytopathology, 79: 462-470.
12. Lipps, P.E., and Madden, L.V. 1989b. Effect of fungicide application timing on control of powdery mildew and grain yield of winter wheat. Plant Disease, 73: 991-994.
13. Pancaldi, D., and Brunelli, A. 1998. Chemical control of powdery mildew and rusts in common wheat in northern Italy. In: Brighton Crop Protection Conference.Pest and Diseses-1988, Vol. 3, British Crop Protection Council, 2: 923 -928.
14. Pancaldi, D., and Brunelli, A. 1994. Activity and persistence of sterol biosynthesis inhibitory fungicides against powdery mildew of wheat. InformatoreFitopathologico, 44: 34-38.
15. Reader, S.M., and Miller, T. E. 1991. The introduction into bread wheat of mager gene for resistance to powdery mildew from wild emmer wheat. Euphytica, 53: 57-60.

16. Svec, M.,Miklovicova, M., and Krippel, E. 1994. Resistance of powdery mildew of cereal and grasses (*Erysiphe graminis* f.sp. *tritici*) in Slovakia and Hungary to some fungicides in the years 1992 and 1993. OchranaRosttin, 30: 199-208.
17. Watkins, J.E. 1985. Fungicides evaluated for cereal and forage crop disease control. Plant Disease, 69: 911 -912.
18. Wiese, M.V. 1991. Compendium of Wheat Diseases. Second ed., APS Press, 106 pp.
19. Wolfe, M.S. 1984. Trying to understand and control powdery mildew. Plant Pathology 33: 451-466.

وضعیت بیماری ویروس موزاییک کاهو در استان گلستان و نحوه مدیریت آن

*سپیده علی‌جانی[۱]، سعید نصراله‌نژاد[۲]، مجید جعفری[۳]، فاطمه زینتی فخرآباد[۴]

[۱]دانشجوی کارشناسی‌ارشد بیماری‌شناسی گیاهی، [۲]دانشیار گروه گیاهپزشکی،

[۳]دانشجوی دکتری بیماری‌شناسی گیاهی دانشگاه تربیت مدرس، [۴]دانشجوی دکتری بیماری‌شناسی گیاهی دانشگاه زابل

پست الکترونیکی: alijani.sapedeh@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۴/۷/۸ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۴/۹/۱۳

ویروس موزاییک کاهو (LMV) یکی از شایع‌ترین و مخرب‌ترین ویروس‌های گیاهی است و عضو جنس *potyvirus* می‌باشد. علائم این بیماری شامل موزائیک، پیسک، کوتولگی و کاهش رشد، بدشکلی برگ‌ها و عدم تولید تاج طبیعی در بوته‌ی کاهو است. بذر آلوده یکی از مهم‌ترین منابع اولیه آلودگی به شمار می‌آید و یک تا هشت درصد بذور را می‌تواند آلوده کند و برخی از شته‌ها به‌صورت ناپایا ویروس را منتقل می‌کنند. این ویروس از مهم‌ترین عوامل ایجاد بیماری و کاهش محصول در مزارع کاهو در سراسر جهان می‌باشد. در سال‌های اخیر، LMV در استان گلستان به شدت شیوع یافته و خسارت قابل توجهی را به وجود آورده است. بنابراین، ردیابی این ویروس دارای اهمیت بسیار قابل توجهی در مزارع کاهو و برنامه‌های گواهی سلامت بذر دارد. پیشگیری و کنترل این بیماری ویروسی، استفاده از ارقام مقاوم و متحمل، کنترل ناقلین زنده، حذف منابع آلودگی، استفاده از بذر سالم و گواهی شده از بهترین روش‌های کنترل مدیریتی آن می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: کاهو، ویروس موزاییک کاهو (LMV)، ارقام مقاوم و متحمل، استان گلستان

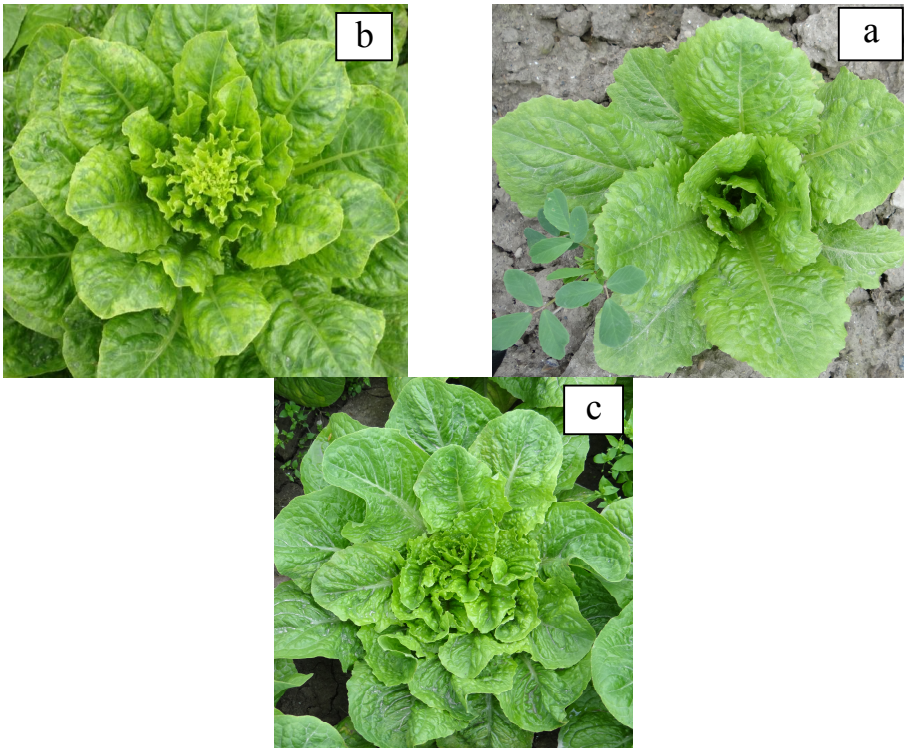
مقدمه

کاهو (*Lactuca sativa*) متعلق به خانواده‌ی آفتابگردان (*Asteracease*) می‌باشد. احتمالاً بومی اروپا و آسیا بوده و بنا به گزارش Thompson و Kelly از ۲۰۰۰ سال پیش کاشته شده است (۷). یکی از سبزی‌های پرطرفدار آمریکای شمالی بوده و پس از سیب‌زمینی و گوجه‌فرنگی در رتبه سوم می‌باشد. ایالات متحده (کالیفرنیا) عمده‌ترین منطقه پرورش این گیاه به شمار می‌آید و شواهد باستانی نشان می‌دهد که ۴۵۰۰ سال قبل از میلاد مسیح در مصر و حوالی دریای مدیترانه مورد کاشت قرار می‌گرفته است (۷ و ۱۰). میزان سطح کشت کاهو تا سال ۸۸- ۸۹ در کشور ۲۰۱۰۷ هکتار بوده و سطح زیر کشت کاهو در استان گلستان تقریباً ۷۰۰-۸۰۰ هکتار است که دارای بازده اقتصادی مناسبی است (۴). در استان گلستان رقم کاهوی برگی (Leaf lettuce) نسبت به سایر ارقام بیشتر است و رقم کاهوی پیچ (Head lettuce) کمتر کاشته می‌شود که دارای ارزش اقتصادی بسیار بالایی است. کاهو دارای ارقام مختلفی است، در کشورهای خارجی کاهو پرک (*L.S. var. capitata*) برای مصرف نوعی سالاد کشت می‌شود و کاهوی پیچ معمولی (*L.S. var. Longifolia*) به نام کاهوی رومن (Roman) معروف است، در کشور ایران نیز کاهوی مصرفی از نوع رومن است (۱۰). بیماری‌های ویروسی متفاوت کاهو به شرح زیر است*lettuce mosaic virus* (LMV) ، RUCMV، Levx، TSWV، GRSV، MLBVV، LBV_aV، LeMOV، Bimv، CMV، LIYV، LCV.،LNYV،TNV، ArMV، BWYV،

INSV، TUMV که انتقال اغلب ویروس‌های ذکر شده توسط شته‌ها صورت می‌گیرد (۵، ۸، ۱۱ و ۱۲). ویروس موزاییک کاهو (LMV) از بیمارگرهای مهم محصولات کشاورزی در مناطق کشت کاهو سراسر جهان می‌باشد، در مواردی صدمات قابل ملاحضه‌ای به محصولات زراعی وارد می‌کند که در مدت زمان طولانی مشکلات اقتصادی گسترده و جدی در دنیا ایجاد کرده است (۱۴، ۲۰ و ۲۱). این ویروس متعلق به گروه *Potyvirus* می‌باشد که به‌عنوان بزرگترین جنس از نظر تعداد گونه در ویروس‌های گیاهی به حساب می‌آید، طبق گزارشات تا سال ۱۳۹۱ دارای حداقل ۹۱ گونه قطعی و ۸۸ گونه پیشنهادی است. پوتی‌ویروس‌ها دارای اهمیت اقتصادی هستند و تعدادی ویروس با اهمیت اقتصادی بالا مانند گونه‌های PVY, PPV, PRSV, BYMV در این جنس قرار دارند (۴). این ویروس جهان گستر و از تمام قاره‌ها من جمله شمال و جنوب آمریکا (مکزیک، ایالات متحده)، استرالیا، نیوزلند، برزیل، اوروگوئه، هند، آفریقا، رودزیا، انگلستان، آلمان، فرانسه، سوئیس، آرژانتین، یوگسلاوی سابق، آسیا (چین، ژاپن)، شرق میانه (مصر، فلسطین اشغالی، اردن، عراق، ایران، ترکیه) و سایر نقاط جهان گزارش شده است. این ویروس اولین بار در سال ۱۹۲۱ در فلوریدا شناخته و در حال حاضر در سطح جهان پخش شده است که این امر به دلیل مبادلات بذور اصلاح شده است. بذرزاد بودن بیماری ممکن است به رقم و سن بذور حامل در زمان آلودگی بستگی داشته باشد (۲۰). انواع کاهوها (خوردنی، وحشی) به این ویروس حساس هستند. بذور آلوده، شته‌ها و علف‌های هرز منابع آلوده کننده هستند اما علف‌های هرز اهمیت کمتری در اپیدمولوژی بیماری دارند. انتقال LMV توسط شته‌ها در یک رفتار ناپایا صورت می‌گیرد که از ناقلین می‌توان به *Macrosiphum euphorbia*، *Myzus persicae*، *Aphis gossypii* اشاره کرد، در این میان شته سبز هلو *M. persicae* از مهم‌ترین ناقلین ویروس مذکور هستند که از گیاهی به گیاه دیگر و از مزرعه‌ای به مزرعه دیگر ویروس را منتقل می‌کند (۱، ۱۰، ۱۷ و ۲۱). ویروس موزاییک کاهو دارای پیکره‌ای به ابعاد ۱۲×۷۵۰ نانومتر، رشته‌ای و انعطاف‌پذیر است و ژنوم آن RNA مثبت تک رشته‌ای می‌باشد (۱۵). این ویروس دارای دامنه میزبانی گسترده‌ای در میان علف‌های هرز، گیاهان زینتی، زراعی و باغی بوده و به‌طور خاصی بسیاری از گونه‌های کاسنی (Compositae) حساس به آن هستند. ویروس موزائیک کاهو LMV حداقل ۲۵ جنس گیاهی متعلق به ۱۲ خانواده را آلوده می‌کند، در حالی که مانند سایر ویروس‌های گیاهی برای مصرف کنندگان کاملاً بی‌ضرر است (۲۰). علاوه بر کاهو، سبزی‌هایی از قبیل آندیو، کاسنی، نخودفرنگی، خلر، گل‌جعفری، آهار، اسفناج و علف‌های هرزی مانند پیرگیاه و شکرتیغ مورد حمله این ویروس قرار می‌گیرند (۱ و ۲۱). علایم بیماری شامل پیسک[1] یا زردی و به‌دنبال آن بدشکلی و بافت‌مردگی حاشیه در برگ‌ها، کوتولگی[2] و در انواع کاهوهای پیچیده (کلم مانند)، بازماندن (پیچیده نشدن) بوته، برگ‌های جوان و تازه دراثر آلودگی به این بیماری به طرف داخل پیچیدگی پیدا کرده، خالدار شده از شکل طبیعی خارج می‌شود بالاخره رشد گیاه مختل شده برگ‌ها زردرنگ و یا بی‌رنگ می‌شوند که باعث از بین رفتن بازارپسندی کاهو است (۲ و ۷). خسارت ناشی از بیماری ممکن است بسیار شدید باشد. علائم بیماری روی گیاهان جوان و مسن متفاوت بوده، همچنین زمان آلودگی، نوع رقم کاهو و سایر فاکتورهای ظهور علائم موثر می‌باشد. هنگامی که کود نیتروژنه فراوان به زمین داده شود و بافت برگ‌ها سبز تیره باشد بیماری بیشتر مشخص است.

1. Mottle
2. Stunt

گیاهان جوانی که از بذر آلوده تشکیل شده‌اند شدیدا کوتوله باقی می‌مانند. برگ‌های اولیه حقیقی، شکل نامنظم پیدا کرده که با حالت موزاییک همراه می‌باشد. در برخی مواقع رگبرگ‌ها روشن می‌شوند و لکه‌های قهوه‌ای در طول رگبرگ‌های کوچک ظاهر می‌شوند. این لکه‌ها در ارقام خیلی حساس بیشتر مشاهده می‌شوند و در بسیاری از موارد حاشیه برگ‌ها ناهموار و همزمان با رشد گیاه برگ‌ها بدشکل شده و سرانجام برگ‌ها پژمرده و خشک می‌شوند. در گیاهان مسن لکه‌های سبز روشن تا زرد ظاهر می‌شود و گاهی نشانه‌های بیماری محو می‌شود. به‌طور کلی گیاه کامل به رنگ سبز کمرنگ یا زرد در می‌آید و شدیداً کوچک باقی می‌ماند و برگ‌های بیرونی به سمت پایین پیچیده می‌شوند. اگرچه ممکن است، علایم موزاییک در گیاه دیده نشود، اما محصول بدشکل و نامرغوب خواهد بود و مقدار کمی بذر تولید می‌کند (۱). شدت بیماری می‌تواند در یک منطقه به ۱۰۰ درصد رسیده و در نتیجه باعث از دست دادن کامل برداشت شود. این بیماری اولین بار ابتدا در سال (۱۳۴۳) توسط ارشاد از اطراف تهران و ورامین گزارش گردیده و دانش در سال (۱۳۵۶) بیماری مذکور از مناطق یزد، شیراز و اصفهان گزارش شده است. همچنین ایزدپناه در سال (۱۳۶۱) بیماری را در اکثر مناطق کاهوکاری فارس گزارش نموده است (۱ و ۱۳). سلیمانی در سال (۱۳۸۸) بیماری را از استان تهران و مازندران نیز گزارش نمود. این بیماری از استان گلستان هم گزارش شده است (۶ و ۹).



شکل ۱- علائم ویروس موزاییک کاهو a) گیاه سالم. b) موزاییک شدید. c) کوتولگی (عکس از نگارنده).

روش‌های پیشگیری و کنترل

مهم‌ترین استراتژی در مدیریت بیماری‌های ویروسی گیاهان، پیشگیری از وقوع آن‌ها می‌باشد زیرا درمان گیاهانی که آلوده به بیماری‌های ویروسی هستند امکان پذیر نیست. ویروس‌های گیاهی از عمده‌ترین عوامل ایجاد خسارت در

محصولات کشاورزی پس از قارچ‌ها می‌باشند. که با سموم شیمیایی قابل کنترل نبوده و کنترل بیماری به معنای جلوگیری و به تاخیر انداختن بیماری است و هیچ روشی به اندازه پیشگیری، جهت کنترل بیماری موثر نیست. روش‌های پیشگیری کننده برای جلوگیری یا محدود کردن تماس شته‌های ناقل با گیاهان کاشته شده در نظر گرفته شده است. این اقدامات مخصوص یک ویروس خاص نمی‌باشد و به‌طور کلی برای همه ویروس‌هایی که توسط شته قابل انتقال هستند موثر می‌باشد و در صورت استفاده از روش‌های مدیریت تلفیقی می‌توان بیماری را به‌طور موفقیت آمیزی کنترل کرد.

روش‌های زراعی

ارقام متحمل و مقاوم: به کارگیری وسیع ارقام متحمل یکی از روش‌های موثر در کنترل این بیماری است. Viruzan، Brasil48، Jade، Imperial-D، Cheshnut ارقام متحمل به بیماری ویروس موزاییک کاهو هستند (۷ و ۲۲). یکی از بهترین روش‌های مقابله با ویروس‌های گیاهی ایجاد مقاومت در گیاهان با استفاده از روش‌های مهندسی ژنتیک است. در ایجاد ارقام مقاوم، باید از عوامل ژنتیکی مربوط به میزبان و عامل بیماری‌زا شناخت کافی داشته باشیم. تهیه ارقام مقاوم از طریق جمع‌آوری ارقام مورد نظر (اعم از ارقام اهلی و یا وحشی) از سراسر دنیا انجام می‌شود و یا انتخاب ارقام به صورت منطقه‌ای، که گیاه بومی مربوط به همان مکان باشد، صورت می‌گیرد. گاهی ارقام مذکور را در معرض اشعه رادیواکتیو قرار می‌دهند تا در آن تغییرات ژنتیکی به وجود آید. وجود مقاومت ژنتیکی در برخی ارقام، از طریق شکستن مقاومت در برخی جدایه‌ها نیز می‌تواند موثر باشد. ارقام Parris Island Cos، Cil، Oba، Early Giant، Grow endive، Avira از ارقام مقاومی بوده که در سایر نقاط کشت کاهو دنیا استفاده می‌شوند (۱، ۳ و ۱۴).

تولید بذور عاری از ویروس

تشخیص میزان آلودگی در تعدادی از بذور (به میزان ۳۰۰۰۰) با استفاده از تکنیک‌های ایمنی مانند روش ایمنو-سوربنت امکان‌پذیر است. به این دلیل که شیوع بیماری ویروسی ممکن است توسط بذرهای آلوده کاهو صورت گیرد، در روش ایمنوسوربنت تشخیص میزان آلودگی به ویروس از طریق مشاهده مستقیم نهال کاهو صورت می‌گیرد که در گیاهچه‌های آلوده (لپه‌ها) به ویروس بذرزاد، موزاییک خفیف ظاهر می‌شود. در این زمینه با استفاد ه از روش ELISA و مایه‌زنی شیره استخراج شده از بذور به میزبان حساس که یک روش سروولوژیکی است، می‌توان اطمینان حاصل کرد که در مقدار زیادی از بذور کاهو هیچ‌گونه آلودگی بذری وجود نداشته باشد (۲۰).

روش‌های بهداشتی

کاشت کاهو در زمانی که ناقلین بیماری غیر فعال هستند (زمستان)، دور نگهداشتن نشاهای کاهو از زمین‌های زراعی، انهدام علف‌های هرز در مجاورت خزانه کاهو و اطراف مزرعه به روش مکانیکی (وجین با دست و تیشه‌زنی در بین ردیف‌های کشت)، امحای بقایا، شخم پس از برداشت کاهو، برقراری یک دوره بدون کشت کاهو، اجتناب از کاشت تراکم بالا، قرنطینه موثر است (۲ و ۲۰).

کنترل شیمیایی

جهت کنترل ویروس موزاییک کاهو، که یک گیاه زمستانه است و شته‌ها در زمستان در این مزارع به صورت موضعی حضور دارند و تحرک زیادی ندارند، مبارزه با ناقل به کنترل بیماری کمک می‌کند و سمپاشی با حشره‌کش-هایی مانند متاسیستوکس به میزان یک در هزار (دوره کارنس ۲۱ روز)، چس دو بار سمپاشی با فاصله هفت روز برای کنترل شته‌های ناقل بیماری در اوایل رشد کاهو موثر است (۱۶، ۱۸ و ۱۹).

منابع

۱. اعتباریان، ح.ر. ۱۳۷۶. بیماری‌های سبزی و صیفی وروش‌های مبارزه با آن‌ها. موسسه انتشارات دانشگاه تهران، ۶۰۰ ص.

۲. اگریوس، ج.ان. ۱۳۸۹. بیماری‌شناسی گیاهی ۳، ۱۰۲۶ص.

۳. آهون منش، ع. ۱۳۸۲. اصول مبارزه با بیماری‌های گیاهی. دانشگاه صنعتی اصفهان، ۳۲۴ ص.

۴. بی‌نام. ۱۳۹۱. آمارنامه کشاورزی جلد اول محصولات زراعی سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹. به نقل از سایت: http:www.agri-jahad.ir

۵. دیزجی، ا.، کوهی حبیبی دهکردی، م.، ایزدپناه، ک.، مصباحی، غ و وینتر، ا. ۱۳۸۶. بررسی برهمکنش ویروس‌های ایکس و موزاییک کاهو در ارقام زراعی کاهو. جلد ۴۳، ۲۵۶-۲۴۰ ص.

۶. سلیمانی، پ. ۱۳۸۸. بررسی برخی خصوصیات بیولوژیک و مولکولی ویروس موزاییک کاهو (*Lettuce mosaic virus*) در استان مازندران. همایش ملی آب، خاک، گیاه و میکانیزاسیون کشاورزی، ۷۳۴ ص.

۷. سینگ، ن.پ.، بهاردواج، آ.ک.، کومار، آ.، سینگ، ک.م. ۱۳۸۵. تکنولوژی مدرن سبزی. انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی تبریز، ۶۳۱ص.

۸. صدر محمدبیگی، ن.، کوهی‌حبیبی، م.، دیزجی، ا. ۱۳۹۱. برهمکنش ویروس ایکس کاهو (*Lettuce virus X*) و ویروس پیسک سبز رد تمشک (*Rubus chlorotic mottle sobemo virus*) جدا شده از کاهو در دو گونه سلمه تره. مجله دانش گیاه‌پزشکی ایران، شماره ۲. ۲۹۰-۲۸۳.

۹. علی‌جانی، س. ۱۳۹۳. ردیابی سرولوژیکی و مولکولی ویروس مورایک کاهو (LMV) در منطقه گرگان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ۷۸ص.

۱۰. وین، اچ.سی. ۱۳۸۵. فیزیولوژی سبزی‌ها. انتشارات دانشگاه زنجان. جلد دوم، ۳۳۶ص.

11. Abd El-Wahab, A.S. 2012. Transmission Efficiency of *Lettuce mosaic virus* (LMV) by Different Aphid Species and New Aphid Vectors in Egypt. Academic Journal of Entomology. 158-163 pp.
12. Agenor Pavan, M., Krause-Sakate, R., Silva, N., Murilo Zerbini, F. and Le Gall, O. 2008. Virus Diseases Of Lettuce in Brazil. Plant Viruses. 35-41 pp.
13. Farzadfar, Sh., Golnarachi, A.R. and Pourrahim, R. 2002. Plant viruses of Iran.
14. Krause-Sakate, R., Le Gall, O., Fakhfakh, H., Peypelut, M., Marrakchi, M., Varveri, Ch., A Pavan, M. Souche, S., Lot, H., Murilo Zerbini, F. and Candresse, T. 2002. Molecular and Biological Characterization Of *Lettuce mosaic virus* (LMV) Isolates Reveals a Distinct and Widespread Type of Resistance- Breaking Isolate: LMV-Most. Journal of Phytopathology. 563-572 pp.
15. Lot, H. 1988. *Lettuce mosaic virus* (lmv). In: Smith I. M. et al. Eds. European Handbook of Plant Disease. Blackwell Science publishing. London. 40-41 pp.
16. McDougall, S. and Creek, A. 2011. Currant lettuce aphid. Vegetable Research Centre. Yanco Agricultural Institute. Primary fact. 155 pp.
17. Moreno, A., Nebreda, M., Diaz, B.M., Garcia, M., Salas, F. and Fereres, A. 2007. Temporal and spatial spreed of Lettuce mosaic virus in lettuce crops in Spain: factors involved in *Lettuce mosaic virus* epidemics. Biology.

18. Anonymous. New York Agricultural Statistics. 1996-1997. New York State Department of Agriculture and Markets, and USDA NASS.
19. Stivers, L. 1999. Pest Management Recommendations for Commercial Vegetable and Potato Productio. Cornell Cooperative Extension. Cornell University. 716-461 pp.
20. Retana, S.G., Walter, J. and Le Gall, O. 2008. Lettuce mosaic virus: from pathogen diversity to host interactors. Plant Pathology. 127-136 pp.
21. Ryder, E.J., Grube, R C., Subbarao, K V. and Koike, S.T. 2003. Breeding for resistance to diseases in lettuce: successes and challenges. Eucarpia Leafy Vegetables. Plant Pathology. 25-30 pp.
22. Sherf, A.F. and Mac Nab, A.A. 1986. Vegetable Diseases and Their Control. Second edition. A Wiley Interscience Publication. John wiley& Son. New York. 728 pp.

بررسی تاثیر حشره کش جدید کاروین (۵۳٪ SC) روی کرم غوزه پنبه (*Helicoverpa armigera* (Hub.) (Lep.; Noctuidae)) در مزارع پنبه استان گلستان

تقی درویش مجنی
استادیار پژوهش موسسه تحقیقات پنبه کشور، گرگان
پست الکترونیکی: t_mojeni@yahoo.com
تاریخ دریافت: ۹۵/۲/۳ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۵/۴/۱۷

کرم غوزه پنبه *Helicoverpa armigera* یکی از آفات مهم و کلیدی در مزارع پنبه استان گلستان است که در بعضی از مناطق ایران هم با تغذیه از غنچه، گل و غوزه‌های پنبه باعث کاهش کمی محصول می‌گردد. یکی از راه کارهای موثر کنترل این آفت استفاده از حشره‌کش‌های شیمیایی است. به‌منظور کاهش اثرات جانبی آفت‌کش‌های شیمیایی، جستجوی حشره‌کش‌های کم‌خطر با دز مصرف پایین، ضرورت پیدا می‌کند. لذا این آزمایش از ابتدای تیرماه سال ۱۳۹۱ در مزارع پنبه در دو مرحله با ۶ تیمار در ۴ تکرار در قالب بلوک‌های کامل تصادفی انجام گرفت. آماربرداری یک روز قبل و ۳، ۵، ۷ ، ۱۰ و ۱۵ روز بعد از سمپاشی، از تعداد ۱۰ بوته در هر کرت انجام شد و تعداد لاروهای آفت و همچنین مراحل مختلف جمعیت دشمنان طبیعی مهم در بوته شمارش و در جدول‌های مخصوص ثبت گردید. براساس نتایج تجزیه واریانس، بهترین درصد تاثیر مربوط به تیمار سم کاروین ۱/۵ لیتر در زمان ۷ تا ۱۰ روز بعد از سمپاشی با میانگین ۸۱/۲۵ تا ۱۰۰ درصد تاثیر بر روی کرم غوزه پنبه بود که در سطح ۵ درصد معنی‌دار و در گروه بندی در کلاس A رده‌بندی قرار گرفت. تیمار سم کاروین ۲ لیتر با میانگین ۷۱/۸۸ درصد تاثیر در گروه بعدی، تیمار سم لاروین بعد از ۷ روز سمپاشی با ۶۰/۳۸ درصد و سم آوانت با میانگین ۵۶/۲۵ درصد بعد از ۱۰ روز سمپاشی، تاثیر روی آفت داشتند که در گروه‌های بعدی قرار گرفتند. بنابراین با توجه به نتایج آماری، بهترین درصد تاثیر سم کاروین ۱/۵ لیتر مربوط بود و از طرفی هیچ‌گونه اثر سویی بر روی دشمنان طبیعی مهم از قبیل بالتوری سبز، کفشدوزک هفت نقطه‌ای و زنبور براکون در تیمارها مشاهده نشد. بنابراین سم کاروین در آینده می‌تواند جایگزین مناسبی برای سموم متداول لاروکش در استان گلستان باشد.

واژه‌های کلیدی: حشره‌کش‌ها، کاروین، پنبه، کرم غوزه پنبه و استان گلستان

مقدمه

کرم غوزه پنبه *Helicoverpa armigera*، یکی از آفات مهم پنبه در ایران است که در بعضی از مناطق باعث کاهش کمی محصول شده و میلیاردها ریال به پنبه کاران ضرر وارد می‌آورد. متداول‌ترین راه کنترل این آفت استفاده از سموم شیمیایی می‌باشد. با توجه به دز بالای مصرف سموم در مزارع و خطر زیاد آنها برای انسان و محیط زیست، ضرورت دارد تا سموم جدید و کم‌خطر با دز مصرفی پایین آزمایش شوند. در صورت حصول نتیجه نه تنها مقدار مصرف سم در مزارع پنبه کاهش می‌یابد، بلکه میلیاردها ریال در هزینه سمپاشی صرفه‌جویی خواهد شد.

در مناطق مختلف پنبه‌کاری آفات مختلفی در مزارع پنبه مشاهده می‌گردند. کرم غوزه پنبه یکی از آفات مهم پنبه است که در بعضی از مزارع پنبه با تغذیه از غنچه، گل و غوزه‌ها باعث خسارت کمی به پنبه می‌گردد (۱). بیشترین خسارت در پنبه‌کاری‌ها مربوط به نسل دوم و سوم آفت می‌باشد این آفت چهار نسل در سال دارد و با رعایت زمان سمپاشی می‌توان با ۳-۴ بار سمپاشی این آفت را کنترل کرد (۵). در یک بررسی در مزارع توتون بهترین سم جهت کنترل آفت هلیوتیس، لاروین تشخیص داده شد. به‌منظور بررسی حساسیت این آفت به برخی سموم رایج در منطقه مغان و اندازه‌گیری میزان سمیت تماسی سموم، یک تحقیق انجام شد و سموم کلرپایریفوس، اتریمفوس، پروفنوفوس و اندوسولفان برتر بودند (۲). در یک آزمایش دیگر در مغان، اندوسولفان و تیودیکارب بیشترین تاثیر را روی کرم غوزه پنبه داشتند (م). در مقایسه‌ای که بین چند حشره‌کش میکروبی و شیمیایی انجام شد، درصد تلفات لاروهای کرم غوزه پنبه در اثر استفاده از سموم سوین و لاروین حداکثر بود (۱).

در یک بازنگری که روی سموم متداول علیه آفات پنبه در گلستان انجام شد، سموم سوین و آوانت در مقایسه با لاروین وآندوسولفان بیشترین تاثیر را در کنترل کرم غوزه پنبه داشتند (۷). جهت تعیین اثر سموم مصرفی در مزارع پنبه روی دشمنان طبیعی یک بررسی در گرگان انجام شد و سموم زولون و لاروین کمترین اثر منفی روی تریکو گراما داشتند (۸). پروتئوس ۱۱۰OD ترکیبی از تیاکلوپرید و دلتامترین است که سفید بالک‌ها و کرم غوزه را در پنبه کنترل می‌کند و روی دشمنان طبیعی و زنبور عسل اثرات منفی ندارد (۱۱). در مطالعه‌ای تیمار تخم‌های بالتوری *Chysoperla externa* (Hagen) با حشره‌کش لوفنورون سبب مرگ و میر بالایی در لاروهای نئونات خارج شده از تخم‌ها شد (۱۲). در این بررسی طی مقایسه‌ای سموم متداول با یکی از سموم جدید جهت تعیین تاثیر سموم روی آفت کلیدی کرم غوزه، پنبه آزمایشی در شرایط مزرعه پنبه انجام شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در مزرعه پنبه (ایستگاه تحقیقات پنبه‌هاشم آباد) استان گلستان که دارای آلودگی یکنواخت به کرم غوزه بود با ۶ تیمار در ۴ تکرار در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی انجام شد. ابعاد هر کرت ۵ × ۱۰ و به فاصله یک متر و تکرارها به فاصله دو متر از یکدیگر جدا گردید.

تیمارهای آزمایش عبارتند از:

۱- ایندوکسا کارب یا آوانت EC150 به میزان ۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار، ۲- تیودیکارب یا کاروین % SC 53 به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار، ۳- کاروین % SC 53 به میزان ۲ لیتر در هکتار، ۴- کاروین % SC 53 به میزان ۱ لیتر در هکتار، ۵- تیودیکارب یا لاروین % Df 80 به میزان ۱ لیتر در هکتار، ۶- شاهد بدون سمپاشی.

جهت سمپاشی از سمپاش اتومایزر پشتی موتوری پس از انجام کالیبراسیون آن استفاده گردید. جهت نمونه‌برداری از مرحله لاروی، از هر کرت تعداد ۱۰ بوته به‌طور تصادفی انتخاب، تمام غنچه‌ها، گل‌ها و غوزه‌های هر بوته بررسی و تعداد لارو شمارش و یادداشت گردید. آماربرداری یک روز قبل و ۳، ۵، ۷، ۱۰، و ۱۵ روز بعد از سمپاشی ثبت گردید. درصد تاثیر سموم بر روی لارو کرم غوزه براساس فرمول هندرسون تیلتون محاسبه و سپس تجزیه وتحلیل آماری و آزمون چند دامنه ای دانکن انجام گردید. برای بررسی اثرات جانبی حشره‌کش‌های مورد استفاده در آزمایش روی حشرات مفید، ۱ روز قبل از تیمار و ۳، ۵، ۱۰ و ۱۵ روز پس از تیمار نمونه‌برداری انجام شد. برای نمونه‌برداری

از شکارگرها و پارازیتوئیدها از تور حشره‌گیری و نمونه‌برداری مستقیم استفاده شد. بعد از انتقال نمونه‌ها به آزمایشگاه تراکم هر گونه شمارش گردید (۶ و ۷).

نتایج و بحث

بر اساس تجزیه و تحلیل آماری انجام شده و تبدیل داده‌ها تجزیه واریانس مرکب دو آزمایش (۲ سال) در تیمارهای سموم مورد آزمایش به شرح ذیل مقایسه شده است.

در تیمار سم کاروین ۱ لیتر در دو آزمایش انجام شده تجزیه مرکب آن اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد مشاهده نگردید (جدول ۱) و بهترین درصد تاثیر آن در ۱۰ روز بعد از سمپاشی بر روی آفت کرم غوزه با میانگین ۶۸/۷۵ درصد داشته و در گروه A قرار گرفت (جدول ۲). در تیمارسم کاروین ۱/۵ لیتر در دو آزمایش انجام شده اختلاف معنی‌داری مشاهده شد (جدول ۳) و بهترین درصد تاثیر آن بر روی آفت بعداز ۱۰ روز سمپاشی بامیانگین ۱۰۰ درصد و ۷ روز بعد از سمپاشی با ۸۱/۲۵درصد بر روی آفت داشته درگروه A قرار گرفتند (جدول ۴). در تیمار سم کاروین ۲ لیتر در دو آزمایش انجام شده اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد مشاهده نگردید و بهترین در صد تاثیر آن بعد از ۱۰ روز سمپاشی با میانگین ۷۱/۸۸ درصد بر روی آفت داشته و در گروه A قرار گرفت (جدول ۳).

در تیمار سم آوانت در دو آزمایش انجام شده اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد و بهترین درصد تاثیر آن بعداز ۱۰ روز سمپاشی با میانگین ۵۶/۲۵– ۴۳/۷۵ درصد بر روی آفت داشته و در گروه A قرار گرفت (جدول ۴). در تیمار سم لاروین در دو آزمایش انجام شده اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید و بهترین درصد تاثیر آن ۳ تا ۷ روز بعداز سمپاشی با میانگین ۶۱/۵ و ۶۰/۳۸ درصد بیشترین تاثیر را روی کرم غوزه پنبه داشته و در گروه α قرار گرفتند (جدول ۱۰).

جدول ۱- تجزیه واریانس مرکب مربوط به درصد تاثیر سم کاروین ۱ لیتر در هکتار روی کرم غوزه پنبه

منابع تغییرات	درجه آزادی	S.S	M.S	F
تیمار	۴	۲۹۳۵/۰	۷۳۳/۷۵	۰/۳۱ns
تکرار	۳	۹۲۰۷/۵	۳۰۶۹/۱۷	۱/۲۸ns
سال(نوبت)	۱	۲۱۰۲/۵	۲۱۰۲/۵	۰/۸۸s
تیمار×تاریخ	۴	۷۸۵/۰	۱۹۶/۲۵	۰/۰۸ns
تکرار×تاریخ	۳	۳۵۰۷/۵	۱۱۶۹/۱۷	۰/۴۹ns
اشتباه	۲۴	۵۷۳۶۰/۰	۲۳۹۰/۰	
کل	۳۹	۷۵۸۹۷/۵		

CV=۲۴/۲۷٪

جدول ۲- مقایسه میانگین گروه بندی سم کاروین ۱ لیتر بر اساس آزمون دانکن

تاریخهای آماربرداری	میانگین درصد تاثیر	سطح ٪ ۵
۳ روز بعداز سمپاشی	۴۳/۷۵	ab
۵ روز بعداز سمپاشی	۶۲/۵	a
۷ روز بعداز سمپاشی	۶۲/۵	a
۱۰ روز بعداز سمپاشی	۶۳/۷۵	a
۱۵ روز بعداز سمپاشی	۶۸/۷۵	a

جدول ۳- تجزیه واریانس مرکب مربوط به درصد تاثیر سم کاروین ۱/۵ لیتر در هکتار روی کرم غوزه پنبه

منابع تغییرات	درجه آزادی	S.S	M.S	F
تیمار	۴	۹۸۵۱/۴	۲۴۶۲/۸۵	۳/۴۲**
تکرار	۳	۶۰۵۴/۸	۲۰۱۸/۲۷	۲/۸۰ns
سال(نوبت)	۱	۲۹۲۴/۱	۲۹۲۴/۱	۴/۰۶**
تیمار×تاریخ	۴	۳۲۴۶/۴	۸۱۱/۶	۱/۱۳ns
تکرار×تاریخ	۳	۷۳۳۲/۳	۲۴۴۴/۱	۳/۴۰**
اشتباه	۲۴	۱۷۲۷۳/۴	۷۱۹/۷۳	
کل	۳۹	۴۶۶۸۲/۴		

CV=۲۴/۱۸٪

جدول ٤- مقایسه میانگین گروه بندی سم کاروین ۱/۵ لیتر بر اساس آزمون دانکن

تاریخهای آماربرداری	میانگین درصد تاثیر	سطح ۵ درصد
۳ روز بعداز سمپاشی	۶۲/۵۰	b
۵ روز بعداز سمپاشی	۶۷/۷۵	ab
۷ روز بعداز سمپاشی	۸۱/۲۵	ab
۱۰ روز بعداز سمپاشی	۱۰۰	a
۱۵ روز بعداز سمپاشی	۱۰۰	a

در آزمایش‌های انجام شده در تیمارهای سموم مورد آزمایش در روی کرم غوزه پنبه و اثر آن بر روی دشمنان طبیعی مهم نتایج بررسی‌ها نشان داد که تغییرات جمعیت دشمنان طبیعی مهم در مزارع پنبه از قبیل بالتوری، کفشدوزک و زنبور براکون سم جدید حشره‌کش کاروین هیچگونه اثر سویی روی آنها نداشته و بنابراین سم کم خطر برای دشمنان طبیعی مهم محسوب می‌شود (جدول ۶).

نتیجه‌گیری کلی

با توجه به نتایج بدست آمده از انجام آزمایش تیمار سم جدید کاروین با دز ۱/۵ لیتر در هکتار از نظر درصد تاثیر روی آفت کرم غوزه پنبه نسبت به سموم توصیه شده اثر خوبی داشت و از نظرتاثیر روی دشمنان طبیعی مهم نسبت به شاهد اثر کاهش نشان نداد. بنابراین ضرورت دارد با توجه به این که سموم متداول لاروکش در منطقه که سالیان زیادی مصرف می‌شوند به‌منظور جلوگیری از ایجاد مقاومت احتمالی روی آفت در آینده می‌تواند جایگزین شود.

جدول ۵- تجزیه واریانس مرکب مربوط به درصد تاثیر سم کاروین ۲ لیتر در هکتار روی کرم غوزه پنبه

منابع تغییرات	درجه آزادی	S.S	M.S	F
تیمار	۴	۷۷۷۵/۱۵	۱۹۴۳/۷۹	۰/۹۹ns
تکرار	۳	۵۵۹۷/۳	۱۸۶۵/۷۷	۰/۹۵ns
سال(نوبت)	۱	۱۶۶۴/۱	۱۶۶۴/۱	۰/۸۴ns
تیمار×تاریخ	۴	۲۱۳۷/۶۵	۵۳۴/۴۱	۰/۲۷ns
تکرار×تاریخ	۳	۴۷۵۷/۳	۱۵۸۵/۷۷	۰/۸۰ns
اشتباه	۲۴	۴۷۳۱۸/۴	۱۹۷۱/۶	
کل	۳۹	۶۹۲۴۹/۹		

CV=۳۶/۱۴٪

جدول ٦- مقایسه میانگین گروه‌بندی سم کاروین ۲ لیتر بر اساس آزمون دانکن

تاریخ‌های آماربرداری	میانگین درصد تاثیر	سطح ۵ درصد
۳ روز بعداز سمپاشی	۳۷/۵۰	ab
۵ روز بعداز سمپاشی	۴۴/۷۵	ab
۷ روز بعداز سمپاشی	۵۶/۲۵	a
۱۰ روز بعداز سمپاشی	۷۱/۸۸	a
۱۵ روز بعداز سمپاشی	۷۱/۸۸	a

جدول ۷- تجزیه واریانس مرکب مربوط به درصد تاثیر سم آوانت۲۵۰ سی‌سی در هکتار روی کرم غوزه پنبه

منابع تغییرات	درجه آزادی	S.S	M.S	F
تیمار	۴	۶۲۷۳/۳۵	۱۵۶۸/۳۴	۱/۳۹ns
تکرار	۳	۱۷۲۴۵/۱	۵۷۴۸/۳۶	۵/۱۰**
سال(نوبت)	۱	۱۵۷۵/۰۳	۱۵۷۵/۰۳	۱/۴۰ns
تیمار×تاریخ	۴	۳۹۵۸/۳۵	۹۸۹/۵۹	۰/۸۸ns
تکرار×تاریخ	۳	۲۲۰۵/۰۸	۷۳۵/۰۳	۰/۶۵ns
اشتباه	۲۴	۲۷۰۷۵/۱	۱۱۲۸/۱۳	
کل	۳۹	۵۸۳۳۲/۰		

CV=۲۱/۶۸ ٪

جدول ۸- مقایسه میانگین گروه‌بندی سم آوانت ۲۵۰ سی‌سی براساس آزمون دانکن

تاریخ‌های آماربرداری	میانگین درصد تاثیر	سطح ۵ درصد
۳ روز بعداز سمپاشی	۲۰/۸۸	b
۵ روز بعداز سمپاشی	۲۷/۱۳	ab
۷ روز بعداز سمپاشی	۳۳/۳۸	ab
۱۰ روز بعداز سمپاشی	۴۳/۷۵	a
۱۵ روز بعداز سمپاشی	۵۶/۲۵	a

جدول ۹- تجزیه واریانس مرکب مربوط به درصد تاثیر سم لاروین ۱ کیلوگرم در هکتار روی کرم غوزه پنبه

منابع تغییرات	درجه آزادی	S.S	M.S	F
تیمار	۴	۴۳۸/۲۵	۱۰۹/۵۶	۰/۰۴ns
تکرار	۳	۲۳۷۵/۰	۷۹۱/۶۷	۰/۳۲ns
سال (نوبت)	۱	۱۰۰۰/۰	۱۰۰۰/۰	۰/۴۰ns
تیمار× تاریخ	۴	۸۳۶/۲۵	۲۱۵/۸۱	۰/۰۹ns
تکرار× تاریخ	۳	۷۶۲۵/۰	۲۵۴۱/۶۷	۱/۰۳ns
اشتباه	۲۴	۵۹۴۵۴/۵	۲۴۷۷/۲۷	
کل	۳۹	۷۱۷۵۶/۰		

CV= ۳۵/۱۴ ٪

جدول ۱۰- مقایسه میانگین گروه بندی سم لاروین ۱ کیلو براساس آزمون دانکن

تاریخ‌های آماربرداری	میانگین درصد تاثیر	سطح ۵ درصد
۳ روز بعداز سمپاشی	۵۲/۱۳	ab
۵ روز بعداز سمپاشی	۵۶/۲۵	a
۷ روز بعداز سمپاشی	۵۷/۲۵	a
۱۰ روز بعداز سمپاشی	۶۰/۳۸	a
۱۵ روز بعداز سمپاشی	۶۱/۵۰	a

جدول ۱۱- آمار کل حشرات مفید مهم قبل و بعداز سمپاشی در هر یک از تیمارهای مورد آزمایش

تیمار	قبل از سمپاشی			۳ روز بعداز سمپاشی			۵ وزبعاز سمپاشی			۷ روزبعداز سمپاشی			۱۰ روز بعداز سمپاشی			۱۵ روز بعداز سمپاشی		
	بالتوری	کفشدوزک	زنبور براکون	بالتوری	کفشدوزک	زنبور براکون	بالتوری	کفشدوزک	زنبور براکون	بالتوری	کفشدوزک	زنبور براکون	بالتوری	کفشدوزک	زنبور براکون	بالتوری	کفشدوزک	زنبور براکون
شاهد	٦	٤	١	٦	٥	١	٧	٥	٢	٧	٦	٢	٨	٧	٢	١٠	٨	٣
کاروین ۲	٤	٤	١	٤	٤	١	٥	٤	-	٥	٤	١	٦	٤	١	٧	٤	٢
کاروین ۱/۵	٦	٥	-	٦	٤	-	٧	٥	١	٧	٤	-	٧	٦	١	٨	٦	١
کاروین ۱	٤	٢	-	٤	٣	-	٤	٤	١	٤	٥	-	٤	٥	١	٤	٤	-
لاروین	٣	٥	١	٣	٥	١	٤	٤	-	٥	٤	-	٦	٥	-	٤	٦	١
آوانت	٤	٤	-	٤	٥	-	٤	٥	١	٤	٣	١	٤	٦	٢	٤	٥	١

منابع

۱- آیت‌الهی، م. ۱۳۴۴. کرم غوزه پنبه، طرق مبارزه و بررسی اثر سموم جدید روی آن، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد دانشکده کشاورزی. دانشگاه تبریز. ۸۵ ص.

۲- الهیاری کوکلانی، م. ۱۳۷۷. بررسی حساسیت برخی از جمعیت‌های کرم غوزه پنبه به حشره‌کش‌های اتریمفوس، پروفنوفوس، کلرپایریفوس، اندوسولفان، فنوالریت و فن پروپاترین پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد دانشکده کشاورزی. دانشگاه تبریز. ۱۲۴ ص.

۳- امیرصادقی، س.، و عطاران، م.ر. ۱۳۷۴. بررسی و مقایسه چند حشره‌کش میکروبی (باکتری-ویروس) در مبارزه بیولوژیک علیه کرم غوزه پنبه *Heliothis armigera* در مزارع پنبه، گزارش پژوهشی مؤسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی. ۳۱ص.

۴- تقی‌زاده، م.، ۱۳۷۹. بررسی اثر سم جدید آوا نت ۱۵ درصد SC در کنترل کرم غوزه پنبه،گزارش پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مغان.۲۴ص.

۵- جوان‌مقدم، ه. ۱۳۷۲. بررسی بیواکولوژی کرم غوزه پنبه، گزارش پژوهشی مؤسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی. ۳۴ ص.

۶- حاتمی، ب. ۱۳۷۰. راهنمای آزمایشات صحرایی در گیاه‌پزشکی، انتشارات ارکان، ۲۳۳ص.

۷- درویش مجنی، ت. ۱۳۸۴. بازنگری تاثیر چند حشره کش متداول (فرمولاسیون داخلی و خارجی) روی آفات مهم پنبه در استان گلستان، گزارش نهایی مؤسسه تحقیقات پنبه کشور،۳۳ ص

۸- زمردی، ع. ۱۳۶۶. بررسی مقایسه‌ای اثر حشره‌کشی سموم متداول روی زنبورهای مفید و پارازیتوئید تریکو گراما، سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران. ۳۵ ص.

۹- علوی، ج. ۱۳۸۲. بررسی اثر سم جدید آوا نت SC۱۵۰ در کنترل کرم غوزه پنبه، گزارش پژوهشی بخش تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گلستان. ۳۷ ص.

۱۰- مصباح، ر. ۱۳۷۲. مبارزه شیمیایی با آفت هلیوتیس، گزارش نهایی مرکز تحقیقات توتون رشت. ۲۴ ص.

11- Bozsik, A. 1996. Studies on aphicidal efficiency of different stinging nettle extracts. Anz. Schädlingskde, Pflanzenschutz, Umweltschutz, 69: 21-22.

12- Bueno, A.F. and Freitas, S. 2004.. Effects of the insecticides abamectin and lufenuron on eggs and larvae of chrysoperla externa under laboratory condition. Biological Control. 49: 277-283.

13-Seta, G. and Mrówczyński, M. 2006. Control of oilseed rape pests during flowering and pod development with combined application of insecticides and fungicides in 2003 – 2005, Working Group "Integrated Control in Oilseed Crop, Proceedings of the meeting at Poland, 11-12 October, 2004.

14-Razaq, M., Suhail, A., Aslam, MJalal Arif, M., Saleem, A.A., and Ahmad Khan, M.H. 2005. Evaluation of new chemistry and conventional insecticides against *Helicoverpa armigera* (Hub.) on cotton at Multan (Pakistan). Pakistan, Entomology. 27: 71-73.

شناسایی و بررسی اثر دما بر رشد رویشی و تولید اندام مقاوم قارچ عامل لکه شکلاتی باقلا

*فاطمه خیری[۱]، کامران رهنما[۲]، زهرا صادقی[۳]

[۱]دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد بیماری‌شناسی گیاهی، [۲]دانشیار گروه گیاهپزشکی گیاهی،

[۳]دانشجوی دکتری بیماری شناسی گیاهی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

پست الکترونیکی: kheiryf624@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۵/۹/۶ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۵/۱۰/۸

بیماری لکه شکلاتی ناشی از قارچ *Botrytis fabae* یکی از بیماری‌های مهم مزارع باقلا در شمال ایران است. در این بررسی به‌منظور شناسایی عامل بیماری لکه شکلاتی باقلا برگ‌ها با علایم (لکه‌های قرمز متمایل به قهوه‌ای) جمع‌آوری گردید. برای جداسازی عامل بیماری، برگ‌های آلوده پس از ضدعفونی سطحی با هیپوکلریت سدیم ۱ درصد به محیط کشت آب – آگار منتقل شدند. سپس برای خالص‌سازی از روش نوک ریسه استفاده شد. پرگنه قارچ به رنگ سفید روی محیط کشت سیب‌زمینی دکستروز آگار تشکیل شدند. براساس ویژگی‌های مورفولوژیکی مانند رنگ پرگنه، رنگ کنیدی و شکل کنیدیفور خوشه‌ای و اندازه اسکلروت یا اندام سختینه روی محیط کشت سیب‌زمینی دکستروز آگار و با تطبیق کلیدهای شناسایی، قارچ مورد نظر *B. fabae* تشخیص داده شد. برای بررسی اثر دما بر روی قارچ مورد نظر از تیمارهای دمایی مختلف شامل ۱±۲۱ و ۱±۲۵ و ۱±۳۰ درجه سانتی‌گراد استفاده شد. نتایج نشان داد که بیشترین رشد رویشی پس از ۲۰ روز و تولید اندام مقاوم یا میکرواسکلروت در دمای ۲۱ درجه پس از ۱۲ روز می‌باشد. با توجه به نتایج حاصل به‌نظر می‌رسد که دما یکی از مهم‌ترین عوامل در گسترش اکولوژیکی، بیماریزایی و پایداری قارچ در انواع اندام سختینه قارچ می‌باشد. این اولین گزارش از تشکیل اندام سختینه توسط جدایه قارچ عامل لکه شکلاتی باقلا می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: لکه شکلاتی، *Botrytis fabae*، اسکلروت

مقدمه

گیاه باقلا (*Vicia faba* L.) متعلق به خانواده Fabaceae در حال حاضر سومین محصول مهم زمستانه حبوبات در سطح جهان می‌باشد (۶). با وجود اهمیت باقلا و امنیت غذایی گیاهی به‌طور مداوم توسط محدودیت‌های تولید مانند: خشکسالی، ارقام کم بازده بومی، عدم کیفیت مواد کاشت، آفات و بیماری‌ها و غیره در معرض خطر است (۵). با تمام محدودیت‌ها، بیماری‌های موجود در باقلا مهم‌ترین عامل مخرب در نظر گرفته شده‌اند و باعث خسارت قابل توجهی در عملکرد (بیش از ۵۰ درصد) می‌شوند (۵). بیماری لکه شکلاتی باقلا یکی از مهم‌ترین بیماری‌های برگی است، برای اولین بار در سال ۱۸۴۹ بر روی حبوبات گزارش شده است. گزارش‌ها نشان داده این بیماری در هر منطقه‌ای که باقلا کشت شده شیوع پیدا کرده است. در شرایط آب و هوایی مرطوب و سرد می‌تواند به‌شدت رشد گیاه و عملکرد دانه را محدود کند، کاهش عملکرد دانه ناشی از لکه شکلاتی در برخی سال‌ها می‌تواند به ۸۰-۵۰ درصد برسد. دو

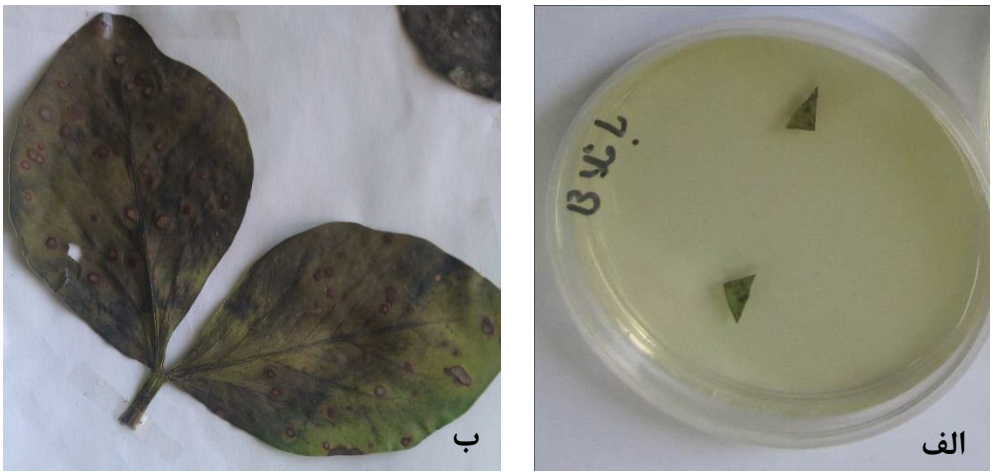
گونه قارچ بوتریتیس گزارش شده است که باقلا را آلوده می‌کنند. یکی *Botrytis fabae* که فرم جنسی آن *Botryotinia fabae* و دیگری *Botrytis cinerea* که فرم جنسی آن *Botryotinia fuckeliana*است، عامل اصلی لکه شکلاتی *B. fabae* گزارش شده است. آلودگی این بیمارگر در برگ، ساقه و غلاف باقلا معمولاً باعث تعداد زیادی لکه‌های گرد تا بیضی شکل به رنگ قرمز تا قهوه‌ای می‌گردد، در شرایط آب و هوایی مساعد (خنک و مرطوب) لکه‌ها کوچک‌تر ادغام شده و لکه‌های نکروتیک خاکستری بزرگ ایجاد کرده، حالت پودری بر روی لکه‌ها به فراوانی تولیدهاگ بستگی دارد (۱۳). قارچ *B. fabae* از قارچ‌های ناقص می‌باشد و به‌دلیل تولید ماکروکنیدیوم‌های یک سلولی روی کنیدیوفورهای نسبتاً ضخیم و خوشه‌ای شکل به خوبی از سایر قارچ‌ها متمایز می‌شود (۱). گونه بوتریتیس فابا شبیه گونه سینره است، اما لکه برگ باقلا (گونه مورد اشاره) یک بیمارگر تخصصی برای باقلا است و اندازه اسپور آن تا حدی بزرگ‌تر و تمایل به تولید اسکلروتهای کوچک در محیط کشت و قدرت بیمارزایی بالایی دارد (۸). طبقه‌بندی شبه جنس *Botrytis* تا حد زیادی براساس ویژگی‌های ریخت‌شناسی و پرگنه قارچ بر روی محیط کشت صورت می‌گیرد (۹). گونه‌های قارچ براساس ارتباطشان با میزبان نام گذاری می‌شود. ویژگی‌هایی از قبیل اندازه اسکلروت، شکل و اندازه کنیدیوم در طبقه‌بندی برخی از گونه‌ها مفید می‌باشد (۱۱). اما بسیاری از گونه‌ها ازنظر مورفولوژیکی مشابه هستند و شرایط رشد تاثیر قابل توجهی در تنوع آنها داشته است. در این جنس آپوتسیوم پایه‌دار، فنجانی شکل تا مسطح روی اسکلروت سیاه رنگ تشکیل می‌شود. آسکوسپورها بیضوی، بی‌رنگ و یک سلولی‌اند (۱۲ و ۱). کاهش رشد و فعالیت‌های فیزیولوژیک ناشی از عامل بیماری در گیاه منجر به کاهش شدید محصول می‌شود (۷). بافت گیاه باقلا به‌عنوان دفاع در برابر عامل بیمارگر قارچی یک نوع متابولیت ثانویه با وزن مولکولی پایین تولید می‌کند. دو تا از مهم‌ترین متابولیت‌ها به نام‌های ورونین اسید (wyerone acid) و ورونین متیل استراز (wyerone methyl ester) است که تجمع آنها در بافت‌های آلوده سبب مهار رشد قارچ می‌شود (۴). نظر به اینکه لکه شکلاتی از جمله بیماری‌های لکه برگی مهم باقلا هر ساله در مزارع استان گلستان می‌باشد، اغلب توسط قارچ‌های *B. fabae* و *B. cinerea* و *A. alternata* با یکدیگر در منابع گزارش شده است. لازم گردید به‌منظور تعیین عامل بیماری و علت پایداری آن بررسی بیشتری صورت گیرد و با توجه به اهمیت قارچ یاد شده آگاهی از توانایی رشد و الگوی رشدی این قارچ‌ها در دماهای مختلف نیز ضروری می‌رسد.

مواد و روش‌ها

جداسازی و شناسایی قارچ

جهت نمونه‌برداری، بازدیدهایی از مزارع باقلا اطراف گرگان صورت گرفت و اندام‌های گیاهی که دارای علایم مشکوک به کله شکلاتی روی برگ داشتند جمع‌آوری و برای خالص سازی به آزمایشگاه منتقل گردید (شکل ۱). ابتدا سطح برگ‌های باقلا با هیپوکلریت سدیم ۵ درصد به‌مدت یک دقیقه ضدعفونی، سپس با آب مقطر استریل شستشو داده شدند و بر روی محیط کشت آب-آگارمنتقل و به مدت یک هفته در انکوباتور در دمای ۲۱ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. برای خالص‌سازی قارچ از روش نوک ریسه استفاده گردید. سپس قارچ به محیط کشت سیب‌زمینی دکستروز آگار

(PDA[1]) منتقل گردید. به منظور شناسایی گونه از صفات میکروسکوپی و ماکروسکوپی مانند رنگ پرگنه، رنگ و اندازه اسکلروت، اندازه کنیدی و کنیدیوفور استفاده شد. سپس با استفاده کلیدهای شناسایی معتبر شناسایی گردید (۳، ۸ و ۹).



شکل ۱- الف: جداسازی و کشت قارچ بر روی محیط کشت PDA، ب: علایم لکه شکلاتی بر روی برگ باقلا (عکس از نگارنده).

بررسی اثر دما بر رشد رویشی ریسه و تشکیل اسکلروت قارچ: به‌منظور بررسی میزان رشد رویشی و توان تولید اندام مقاوم اسکلروت، جدایه‌ی مزبور بر روی محیط کشت سیب‌زمینی دکستروز آگار (PDA) کشت داده شده و در ۳ دامنه دمایی ۲۱، ۲۵، ۳۰ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. قطر پرگنه و در نهایت میانگین رشد شعاعی قارچ مورد بررسی در دماهای مورد آزمایش اندازه‌گیری شد. همچنین شکل و اندازه اسکلروت و کنیدی پس از ۱۲ روز بررسی و اندازه‌گیری شد.

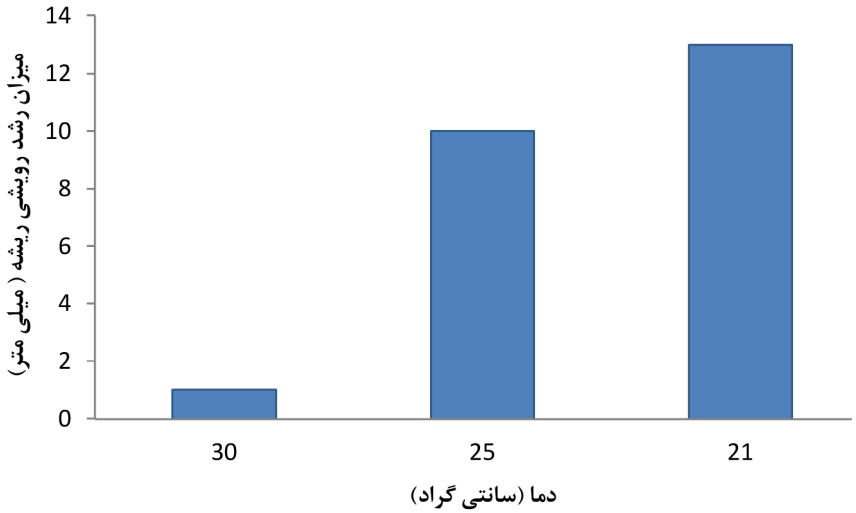
نتایج و بحث

در خصوص مطالعات ریخت شناسی انجام گرفته در این تحقیق با در نظر گرفتن خصوصیاتی همچون میزان رشد کلنی، رنگ و اندازه اسکلروت یا سختینه، اندازه کنیدی و کنیدیوفور و با استفاده از کلید بارنت (۲۰۰۶) گونه *Botrytis fabae* شناسایی شد و در سه بازه دمایی خصوصیات ریخت‌شناسی آن ذکر شده است (جدول ۱).

جدول ۱- بررسی خصوصیات ریخت‌شناسی قارچ *Botrytis fabae* در سه تیمار دمایی ۲۱-۲۵-۳۰ درجه سانتی‌گراد روی محیط PDA.

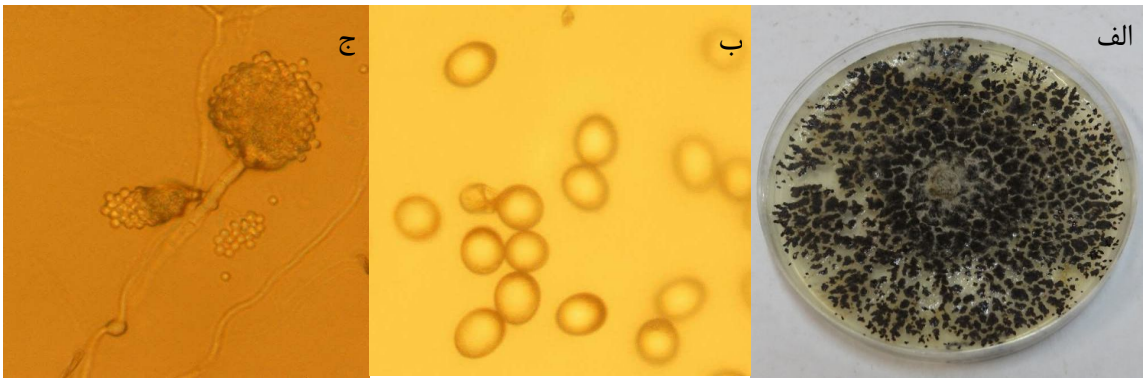
دما	رشد کلنی (mm)	اسکلروت			کنیدیوفور (µm)	کنیدی	
		رنگ	شکل	اندازه (mm)		شکل	اندازه (µm)
۳۰c°	۱	–	–	–	–	–	–
۲۵c°	۱۰	سیاه	نامنظم، کروی، دوکی	۳/۲-۲/۱×۰/۳-۰/۴	۱۷-۱۵۹۱×۱۴-۸۳۸	بیضی شکل، تخم مرغی	۲۱/۶-۱۸/۵×۱۰/۵-۱۱/۲
۲۱c°	۱۳	سیاه	نامنظم، دوکی، کروی	۴/۹-۳/۱×۰/۸-۰/۸	۱۷-۱۸۸۵×۱۴-۹۷۷	بیضی شکل، تخم مرغی	۲۰/۶-۱۷/۸×۱۰/۱-۱۱/۲

1. Potato dextrose agar



شکل ۲- میزان رشد شعاعی میسلیومی قارچ *Botrytis fabae* در سه بازه دمایی مختلف بعد از ۲ روز.

نتایج حاصل از تاثیر دماها روی توان رشد رویشی ریسه و تولید اندام مقاوم در قارچ *Botrytis fabae* نشان داد (شکل ۲) که بهترین دما برای رشد میسلیومی و تولید اسکلروت، ۲۱ درجه سانتی‌گراد بوده و در ۳۰ درجه سانتی‌گراد سرعت رشد کاهش یافته و اسکلروت تولید نشده است. بیش‌ترین رشد جدایه در دو دمای ۲۱ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد حاصل شد به‌طوری‌که بعد از یک هفته تمام پتری توسط قارچ در بر گرفته شد.



شکل ۳- الف: تولید اسکلروت بروی محیط کشت PDA پس از ۱۲روز (عکس اصلی)، کنیدی‌های تخم مرغی شکل در دمای ۲۱ درجه سانتی‌گراد پس از ۲ روز با بزرگنمایی x۸۰۰، ج: کنیدیوفور جاروئی شکل پس از ۲ روز با بزرگنمایی x۸۰۰ (عکس اصلی).

عوامل بیماری‌زا نظیر باکتری، قارچ و ویروس از مهم‌ترین عوامل زنده و از تهدیدات جدی تولید محسوب می‌شوند و دما یکی از مهم‌ترین عوامل محیطی موثر در خصوصیات فیزیولوژیکی قارچ‌ها می‌باشد (۱). تاکنون تاثیر دما در میزان رشد رویشی، توانایی اسپورزایی، توانایی بیماریزایی و تولید توکسین‌های بیماریزای گیاهی در برخی از عوامل بیماریزای گیاهی به اثبات رسیده است (۲). در این مطالعه تاثیر دما در رشد ریشه‌های قارچ و میزان تولید اسکلروت بررسی شد و نشان داده شد (شکل ۳) که دما در تولید اسکلروت به عنوان عامل بقای قارچ تاثیر به سزایی دارد. با اینکه در دمای ۲۱ درجه نسبت به ۲۵ درجه ابعاد اسکلروت بزرگتر بوده است که این موضوع به علت نوع

جوانه‌زنی به‌صورت کارپوژنیک یا میسلیوژنیک که در نهایت در نوع آلودگی نقش دارد (۲) می‌تواند حائز اهمیت باشد. بیماری لکه شکلاتی باقلا ناشی از قارچ *Botrytis fabae* یکی از مهم‌ترین بیماری‌های باقلا در خاورمیانه، شمال آفریقا و اروپا محسوب می‌شود، در مناطقی که آب و هوای مرطوب به مدت طولانی وجود داشته کاهش محصول تا ۷۵ درصد در اثر این بیماری گزارش شده است (۷). باتوجه به اهمیت این عامل بیماریزا وآسیب قابل توجه به محصولات کشاورزی، بررسی در ارتباط ما مدیریت آن لازم است. یکی از روش‌های مهم در مدیریت و مبارزه با بیماری، استفاده از ارقام متحمل به بیماری است که جای دارد تولیدکنندگان به کشت این ارقام در این استان روی آوردند.

منابع

۱- خداپرست، س. الف. ۱۳۸۹. سلسله قارچ‌ها. انتشارات دانشگاه گیلان. صفحه ۴۷۳.

۲- عراقی، م. رهنما، ک. مومنی. ج. ۱۳۸۹. بررسی اثر دما بر رشد و تولید اندام مقاوم چند قارچ مهم بیمارزای گیاهی. نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی). ۲۴(۳). ۳۴۳-۳۵۳.

3- Barnett, H.L., and Hunter, B.B. 2006. Illustrated general of imperfect fungi. Phytopathological society. 218pp.

4- Buzi1, A., Chilosi1, G., Timperio, A.M., Zolla, L., Rossall, S., and Magro, P. 2003. Polygalacturonase produced by *Botrytis fabae* as elicitor of two furanoacetylenicmphytoalexins in *vicia faba* pods. Journal of Plant Pathology, 85 (2): 111-116.

5- El-Bramaw, M.A. 2011. The Resistance of Bean Yellow Mosaic Virus (BYMV) in Faba bean *(Viciafaba*L.) with Diallel Analysis. Journal of Biology and Life Science. 2:1-13.

6- Graham, P.H., and Vance C.P. 2003. Legumes: importance and constraints to greater use. Plant Physiol 131:872–877.

7- Hanounik, S.B., and Maliha, N. 1986. Horizontal and vertical resistance in *Vicia faba*to chocolate spot caused by *Botrytis fabae.* Plant Disease 70: 770-773.

8- Harrison, J.G. 1988. The biology of *Botrytis* spp. On Vicia beans and chocolate spot disease, A review. Plant Pathology, 37: 168 -201.

9- Hennebert, G.L. 1973. Botrytis and Botrytis-like genera. Persoonia 7:183–204.

10- Khaled, F., Al Mutalque Carol, M.S., and Baniel, A.B. 1995. Procarbazone-sodium effect on rotational crops and its dissipation in soils http://docs.ksu.edu.sa/PDF/Articles35/ Article350947.

11- Mirzaei, S., Mohammadi-Goltapeh, E., and Shams-Bakhsh, M. 2007. Taxonomical studies on the genus *Botrytis* in Iran. Journal of Agricultural Technology. 3(1): 65-76.

12- Yohalem, D. S., Neilson, K., and Nicolaisen, M. 2003. Taxonomic and nomenclatural clasification of the onion neck rotting *Botrytis* species. Mycotaxon*,* 85: 175-182.

13- Zhang, J., Wu, M.D., Li, G.Q., Yang, L., Yu, L., and Jiang, D.H. 2010. *Botrytis fabiopsis*, a new species causing chocolate spot of broad bean in central China. Mycologia, 102(5): 1114–1126.

قارچ‌های بیمارگر کنه‌ها و اهمیت و نقش آن‌ها به‌عنوان عوامل بیوکنترل

*ناهید سوخت‌سرایی[۱]، محسن یزدانیان[۲]

[۱]دانشجوی سابق کارشناسی‌ارشد حشره‌شناسی کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

[۲]استادیار گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده تولید گیاهی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

پست الکترونیکی: nahidsoukhtsaraii@gmail.com

تاریخ دریافت: ۹۵/۳/۳ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۵/۸/۱۴

چکیده

بیماری‌شناسی کنه‌ها رشد سریعی را در نیمه‌ی دوم قرن بیستم تجربه کرده است. در سال‌های اخیر به‌دلیل اهمیت اقتصادی تعدادی از گونه‌های کنه‌ها، به شناسایی و استفاده از بیمارگرهای کنه‌ها توجه زیادی شده است و اکثر تحقیقات نیز به مطالعات انجام گرفته روی بیمارگرهای قارچی کنه‌های تارتن و گال‌زا مربوط می‌باشند. این قارچ‌ها اغلب در کاهش جمعیت کنه‌ها نقش مهمی دارند و گاهی قادرند تلفات زیادی را به کنه‌های گیاهخوار وارد کنند، هرچند تعدادی از این بیمارگرها ممکن است مضر باشند و خسارت قابل توجهی را به پرورش حشرات مفید (دشمنان طبیعی، زنبورهای عسل و دیگر گرده‌افشان‌ها، کرم‌های ابریشم و غیره) وارد سازند. کنه‌های گیاهخوار به وسیله نفوذ قطعات دهانی زننده- مکنده‌شان، از درون سلول‌های گیاهی تغذیه می‌کنند. بنابراین، در زمینه‌ی بیمارگرهای خارج‌سلولی کنه‌ها احتمالا تنها از بیماری‌های قارچی آسیب می‌بینند زیرا این عوامل بیمارگر می‌توانند از طریق کوتیکول وارد میزبان شوند و لازم نیست توسط میزبان بلعیده شوند. به نظر می‌رسد این فرضیه در مورد کنه‌های گال‌زا محتمل‌تر باشد. نخستین گونه‌ی قارچی بیمارگر کنه‌ها در سال ۱۹۴۰ میلادی از روی کنه‌ی *Halotydeus destructor* تحت نام *Entomophthora acaricidia* گزارش شد. قارچ‌های جنس‌های *Neozygites* و *Hirsutella* از مهم‌ترین قارچ‌های بیماریزای کنه‌ها می‌باشند. تحقیق در زمینه‌ی این دو جنس از قارچ‌های بیمارگر کنه‌های گیاهی می‌تواند فرصت‌های تحقیقاتی زیادی را برای محققان داخلی فراهم آورد.

واژه‌های کلیدی: بیمارگرهای قارچی، کنه‌های تارتن، کنه‌های گال‌زا، *Hirsutella*، *Neozygites*.

مقدمه

قارچ‌ها موجوداتی یوکاریوت می‌باشند که مواد غذایی خود را از موجودات زنده یا مرده به‌دست می‌آورند. برخی از قارچ‌های انگل، بیمارگر اجباری هستند اما اکثر آن‌ها بیمارگر اختیاری می‌باشند و این توانایی را دارند که بدون میزبان به رشد خود ادامه دهند. قارچ‌های بیمارگر به واسطه توانایی خود در اتصال و نفوذ به میزبان از طریق کوتیکول یا سوراخ‌های تنفسی، قابل تشخیص هستند. آن‌ها معمولاً در درون حفره‌ی خونی میزبان تکثیر می‌یابند و مواد غذایی محلول مورد نیاز خود را از آن جا به‌دست می‌آورند. هم‌چنین، ممکن است مایکوتوکسین‌هایی را به درون حفره خونی ترشح کنند و مانع از نشو و نمای طبیعی میزبان و دگردیسی آن گردند. قارچ‌ها بافت‌های میزبان را مورد هجوم قرار می‌دهند و سبب مرگ زودرس آن‌ها می‌شوند و قادرند پس از مرگ میزبان به عنوان یک ساپروفیت بر روی اجساد

آن‌ها زندگی و اسپور تولید نمایند. در شرایط نامطلوب، شکل استراحتی اسپورها تولید می‌شود. اتصال اسپورهای قارچ به کوتیکول بدن میزبان و جوانه‌زنی آن‌ها، به میزان زیادی به رطوبت نسبی و دما وابسته است، اما شرایط نوری و نیازهای غذایی از عوامل مهم برای رشد قارچ‌ها می‌باشند. از ویژگی‌هایی که از آن‌ها به‌عنوان مشخصات عمومی عفونت‌های قارچی استفاده می‌شود، می‌توان به سیاه شدن سطح در ناحیه‌ای نفوذ قارچ‌ها، کاهش میزان تغذیه، حضور هیف‌های رشته‌ای و ضعف جاندار اشاره کرد. در برخی از موارد، تغییرات رفتاری پیش از مرگ نیز رخ می‌دهد (۲). قارچ‌های بیمارگر در پنج گروه Mastigomycota، Zygomycota، Ascomycota، Basidiomycota و Deuteromycota جای دارند (۱) که البته رده‌بندی آن‌ها اکنون به میزان زیادی تغییر یافته است (۷). با وجودی که تا کنون بیش از ۴۰۰ گونه قارچ بیمارگر حشرات شناخته شده‌اند، اما از جنبه‌ی استفاده از آن‌ها در مبارزه بیولوژیک، بیشترین توجه‌ها روی ۲۰ گونه متمرکز بوده‌اند (۱). در جدول ۱ به فهرستی از قارچ‌های بیمارگر کنه‌ها اشاره شده است. در اینجا به مهم‌ترین قارچ‌های بیمارگر کنه‌ها اشاره می‌شود.

راسته Entomophthorales

مشخصات عمومی: اعضای راسته انتوموفتورالس (از شاخه Zygomycota) اساسا بیمارگر حشرات و دیگر بندپایان هستند و برخی روی گیاهان ساپروفیت زندگی می‌کنند (۱۲). تعدادی از قارچ‌های بیمارگر جانوری در این راسته به خانواده‌ی Entomophthoraceae تعلق دارند و تأثیر آن‌ها روی گونه‌هایی از حشرات مثل مگس‌ها، شته‌ها و هم‌چنین کنه‌ها به ویژه کنه‌های تارتن، شناخته شده است. قارچ‌های این گروه قادرند به گونه‌ای همه‌گیری تولید کنند که سبب ایجاد تلفات در جمعیت بندپایان گردد (۱۴). یک جنس شناخته شده از این راسته، *Entomophthora* می‌باشد که هم اکنون به چندین جنس جدید تقسیم گردیده (از جمله *Neozygites*) و در کنه‌های تارتن مشاهده شده است (۳ و ۴). چندین قارچ از گروه انتوموفتورال‌ها طیف میزبانی محدودی دارند و تنها می‌توانند روی میزبان زنده رشد کنند. کنه‌های آلوده شده توسط این قارچ‌ها معمولا قبل مصرف همه مواد غذایی در دسترس نمی‌میرند. در مقابل، میزبان‌های آلوده شده به وسیله دئوترومایست‌ها پیش از آن که کلنی‌زایی آن‌ها کامل شود، به دلیل ترشح مایکوتوکسین از بین می‌روند (۶). انتوموفورالس‌ها معمولا به وسیله‌ی یک لوله‌ی زایا که توسط کنیدیوم تشکیل می‌شود، در کوتیکول میزبان نفوذ می‌کنند. بعد از نفوذ، میسلیوم شکل می‌گیرد و سپس به تعدادی بند کوتاه، یا قطعات هیفی، شکسته می‌شود (۱۴).

آلودگی‌های طبیعی انتوموفتورالس‌ها در کنه‌های تارتن: چهار گونه از جنس *Neozygites* به نام‌های *N. florinada*، *N. tetranychi*، *N. adjarica* و اخیرا *N. tanajoa* از کنه‌های تارتن توصیف شده‌اند (۲). ثبت اولیه یک گونه *Neozygites* آلوده‌کننده‌ی کنه‌های تارتن، توسط فیشر در سال ۱۹۵۱ میلادی (به نقل از منبع شماره‌ی ۱۴) صورت پذیرفت. نقش قارچ‌های خانواده Entomophthoraceae در تنظیم جمعیت‌های کنه‌های تارتن توسط چندین محقق بررسی گردیده و توسط وان در گیست در سال ۱۹۸۵ (به نقل از منبع شماره‌ی ۱۴) مرور شده است. اهمیت نسبی بیماری در کنه‌های تارتن به شرایط آب و هوایی و تغییرات آن از سالی به سال دیگر وابسته است (۱۴).

مراحل نارس کنه‌ی تارتن دولکه‌ای *Tetranychus urticae* نسبت به قارچ *N. floridana* حساس‌تر هستند و کنه‌های ماده کامل نسبت به نرهای کامل مستعدتر می‌باشند که از جمله دلایل آن می‌توان به کوتیکول نازک‌تر کنه‌های نارس نسبت به کنه‌های کامل و کوتیکول ضخیم‌تر نرها در مقایسه با جنس ماده اشاره کرد (۱۴).

نقش انتوموفتورالس‌ها به‌عنوان عوامل کنترل بیولوژیک: انتوموفتورالس‌ها روی جمعیت طبیعی کنه‌های تارتن و برخی از گونه‌های حشرات موثر می‌باشند. قارچ‌های این گروه می‌توانند جمعیت‌های کنه‌های تارتن و حشرات را مورد هجوم قرار دهند. بنابراین، جای تعجب ندارد که تحقیقات به سمت ارزیابی پتانسیل این قارچ‌ها به‌عنوان عوامل بیوکنترل هدایت شوند. پخش قارچ‌ها به وسیله‌ی کنه‌های مومی آلوده شده یک راه ممکن در پخش بیمارگر در جمعیت کنه‌های تارتن است. این روش برای کنترل بیولوژیک *T. urticae* در محصولات مزرعه‌ای و گلخانه‌ای مفید است (۸). فورتادو و همکاران در سال ۱۹۹۶ میلادی (به نقل از منبع شماره‌ی ۱۴) آلودگی به *Neozygites* را از کنه‌های شکارگر *Euseius citrifolius*، یکی از مهم‌ترین شکارگرهای کنه سبز کاساوا در برزیل گزارش کردند. قارچ‌ها می‌توانند سبب همه‌گیری‌های طبیعی گسترده‌ای شوند که استفاده از کنه‌کش‌های غیرضروری را محدود می‌سازد. مدیریت زیستگاه‌هایی که این بیمارگرها در فاصله‌ی بین همه‌گیری‌ها در آن باقی می‌مانند و انتخاب واریته‌های محصولات مختلف ممکن است به قارچ‌ها این اجازه را بدهد که در محیط باقی بمانند و به این صورت، همه‌گیری در جمعیت‌های کنه‌های تارتن توسعه یابد (۵).

دئوترومایست‌ها

مشخصات عمومی: دئوترومایست‌ها گروه بزرگی از قارچ‌ها می‌باشند که تولید مثل جنسی ندارند و احتمالا این توانایی را در طول تکامل خود از دست داده‌اند. معمولا فرض بر این است که بیشتر دئوترومایست‌ها مرحله‌ی غیرجنسی قارچ‌های متعلق به شاخه‌های Ascomycota و Basidiomycota (با بیشترین تعداد موجود در Ascomycota) می‌باشند. از قارچ‌های این گروه می‌توان به .*Hirsutella* spp اشاره کرد که تنها عفونت شناخته شده از کنه‌های گال‌زا می‌باشند (۹). بیش از ۵۰ درصد از قارچ‌های بیمارگر حشرات در جنس *Hirsutella* قرار دارند اما تعداد کمی به‌عنوان بیمارگرهای کنه‌های گال‌زا گزارش شده‌اند. گونه‌های *Hirsutella* کنیدی‌هایی را روی فیالیدها تولید می‌کنند که از میزبان به سطح گیاه منتقل می‌شوند. مطالعات آسیب‌شناختی کنه‌های گال‌زا به دلیل اندازه‌ی کوچک آن‌ها سخت می‌باشد. این کنه‌ها عموما ۱۰۰ تا ۲۵۰ میکرومتر طول دارند، بنابراین، ضروری است که نمونه‌های جمع‌آوری شده جهت آزمایش و تعیین حضور بیمارگرها به آزمایشگاه منتقل شوند. اولین ثبت بیماری در کنه‌های گال‌زا به سال ۱۹۲۴ میلادی بر می‌گردد. اسپر و یوترسدر (به نقل از منبع شماره ۱۴) در سال ۱۹۲۴ میلادی تلفات ناگهانی جمعیت‌های کنه زنگار مرکبات *Phyllocoptruta oleivora* (= *Phyllocoptus*)، را روی گریپ‌فروت در فلوریدا مشاهده کردند. اسپورها پوشش غشایی دارند که باعث می‌شود به آسانی به کوتیکول میزبان بچسبند. قارچ‌ها اغلب پروتئازی تولید می‌کنند که به‌دلیل تجزیه پروتئین کوتیکول و خارج ساختن فیبرهای کیتین کوتیکول، نقش بزرگی در مرحله‌ی نفوذ دارند. یک پروتئین سمی تولیدی توسط قارچ *H. thompsonii* رشد کرده در محیط کشت مصنوعی، سبب پیکوسیس هسته‌ها و کاهش تراکم سیتوپلاسم می‌گردد (۱۴).

کنیدی‌ها تحت شرایط مساعد جوانه می‌زنند (رطوبت نسبی بالا) و به کمک لوله‌ی تندشی به درون بدن کنه نفوذ می‌کند. میسلیوم به صورت درختی‌شکل در درون هموسل کنه‌ها رشد می‌کند. قارچ‌ها پس از مرگ میزبان در داخل جلد بدن جوانه می‌زنند و اسپورهای جدیدی را تشکیل می‌دهند. یک اسپور جهت نفوذ به کوتیکول میزبان به کمتر از ۴ ساعت زمان نیاز دارد در حالی که زمان سرایت عفونت با اسپورزایی در دمای ۲۵ تا ۳۰ درجه سلسیوس حدود ۴ روز می‌باشد (۹).

قارچ *H. thompsonii* از کنه‌هایی به غیر از کنه‌های گال‌زا نیز گزارش شده‌است: گرسون و همکاران در سال ۱۹۷۹ (به نقل از منبع شماره‌ی ۱۴) نشان دادند که قارچ‌ها هنگامی که روی محیط PDA و یا سبوس گندم استریل رشد کردند، به میزان زیادی بیمارگر *T. cinnabarinus* بودند و وقتی که روی محیط PDA رشد داده شدند، برای *Eutetranychus orientalis* بیماریزایی داشتند. نفوذ قارچ‌ها به درون میزبان معمولا در پاها اتفاق می‌افتد، اگرچه، نواحی نفودی دیگری نیز مشاهده شده‌اند. کنه‌های قارچ‌خوار مانند *Tarsonemus* sp. و *Tyrophagus palmarum* به‌وسیله قارچ‌ها آلوده شدند ولی نتوانستند از آن‌ها به‌عنوان غذا استفاده کنند (۱۴).

نقش دئوترومایست‌ها به‌عنوان عوامل کنترل بیولوژیک

پتانسیل عفونت‌زایی بالای *H. thompsonii* برای کنه‌ی زنگار مرکبات منجر به تحقیقاتی شد که به توسعه‌ی این قارچ به‌عنوان عامل بیوکنترل کمک کرد. تولید انبوه آزمایشگاهی در سطح وسیع و روش‌های تولید صنعتی به منظور تولید فرمولاسیون کنیدیایی و مسیلیومی صورت پذیرفته است (۱۰ و ۱۱). قارچ‌ها در اوایل فصل به‌عنوان عوامل پیشگیری‌کننده جهت کاهش جمعیت کنه‌ی زنگار مرکبات به درون زمین تلقیح شدند. بعد از تست سلامتی، یک کنه‌کش قارچی جهت کنترل کنه‌های گال‌زا روی مرکبات با نام تجاری Mycar به‌دست آمد. چندین هزار کیلوگرم از این تولیدات در آمریکا فروخته شدند اما تولید اقتصادی در سال ۱۹۸۵ قطع شد. فاکتورهای بسیار زیادی پایداری و اعتبار کنه‌کش‌ها را تحت تاثیر قرار می‌دهند (۹). توسعه اقتصادی تهیه‌ی میسلیوم‌ها به‌دلیل زوال و فساد هیف‌ها در طی ذخیره‌سازی با شکست مواجه گردید (۱۰). ذخیره‌سازی در مکان سرد می‌تواند جلوی این زوال را بگیرد ولی از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نمی‌باشد (۱۴).

از آزمایش‌های صورت گرفته روی یک کنه گیاهخوار، می‌توان به کاربرد مزرعه‌ای اسپورهای *Beauveria bassiana* برای کنترل *T. urticae* توسط درسنر (به نقل از منبع شماره‌ی ۱۴) در سال ۱۹۴۹ میلادی اشاره کرد. وی کنه‌ی تارتن دونقطه‌ای را روی لوبیا با یک گرد حاوی نیم درصد اسپور قارچ تیمار کرد و مرگ و میر ۷۱ درصدی را به دست آورد. ۱۵۲ جدایه‌ی مختلف از قارچ‌های *B. bassiana*، *B. brongniartiis*، *Beauveria* sp.، *Metarhizium* sp.، *Paecilomyces lilacnus* و *P. farinosus* مورد آزمایش قرار گرفتند و تنها *Beauveria* sp. سبب مرگ و میر ۳۵ تا ۹۵ درصدی گردید (۱۴).

آسکومایست‌ها

آسکومایست‌ها گروه بزرگی از قارچ‌ها می‌باشند که تقریباً ۲۰۰۰ جنس و ۳۰۰۰۰ گونه دارند. این گروه به وسیله‌ی تولید اسپورهای جنسی واقع در درون یک آسک، سلولی که در ابتدا حاوی یک هسته دیپلوییید حاصل از کاریوگامی

است، شناسایی می‌شوند. تعداد اندکی از آسکومایست‌ها از روی کنه‌ها جداسازی شده‌اند. مشاهدات تنها به جنس‌های راسته‌ی Laboulbeniales محدود بوده‌اند. این قارچ‌ها با بندپایان، اغلب حشرات، همراه هستند و احتیاجی به میسلیوم ندارند. قارچ‌های این گروه در میزبان‌هایی که زیاد آسیب دیده باشند، ظاهر نمی‌گردند. چندین گونه از این قارچ‌ها از روی کنه‌ها یافت شده‌اند که شامل یک گونه از *Rickia* و یک گونه ناشناخته از روی کنه *Hirstionyssus* sp. (Dermanyssidae) می‌باشند (۱۳).

بحث و نتیجه‌گیری

برخلاف حشرات که بیمارگرهای مختلف آن‌ها شامل قارچ‌ها (مانند *Beauveria bassiana* و *Metarhizium anisopliae*)، باکتری‌ها (*Bacillus thuringiensis*)، نماتدها (مانند دو خانواده Steinernematidae و Heterorhabditidae)، ویروس‌ها (ویروس‌های پلی‌هدروز هسته‌ای و سیتوپلاسمی و ویروس‌های گرانولوز)، میکروسپوریدی‌ها (مانند *Nosema* spp.) و غیره در سطح جهانی به میزان زیادی مورد بررسی قرار گرفته و حتی فرمولاسیون‌های حشره‌کش تعدادی از آن‌ها نیز تجاری‌سازی شده‌اند، اما این امر در مورد کنه‌ها به شدت مورد غفلت قرار گرفته است. همچنین، با وجود انجام بررسی‌های نسبتا زیاد در مورد بیمارگرهای حشرات توسط محققان داخلی، خلاء این گونه تحقیقات در داخل کشور کاملا محسوس است و بررسی منابع نشان می‌دهد که تاکنون روی بیمارگرهای کنه‌ها در ایران تحقیق جامعی انجام نشده است. هدف اصلی این نوشتار نیز معرفی قارچ‌های مهم بیمارگر کنه‌ها و فرصت‌های تحقیقاتی مهم موجود در این زمینه به پژوهشگران داخل کشور می‌باشد. با توجه به پتانسیل برخی از این قارچ‌ها به ویژه گونه‌های دو جنس *Neozygites* و *Hirsutella* امید است در آینده‌ی نزدیک شاهد شروع انجام تحقیقات در این زمینه باشیم.

جدول ۱- نمونه‌هایی از قارچ‌های بیمارگر کنه‌ها (۲ و ۱٤).

بیمارگر (قارچ)		آفت هدف (کنه)	
رده	گونه	گونه	خانواده
Zygomycetes	*Erynia phalangicidae*	*Pergamasus* sp.	Parasitidae
	Entomophthoralean species	*Arctoseius* sp.	Arctoseiinae
		Macrocheles peregrinus	Macrochelidae
	Neozygites sp.	*Pergamasus crassipes*	Parasitidae
	Neozygites acaridis	*Euseius citrifolius*	Phytoseiidae
	Neozygites floridana	*Halotydeus destructor*	Penthaleidae
		Bryobia sp.	Tetranychidae
	Tarichium acaricolum	*Eotetranychus banksi*	Tetranychidae
	Tarichium obtusoangulatum	*Pergamasus* sp.	Parasitidae
	Tarichium pusillum	*Uropoda minima*	Uropodidae
	Aspergillus flavus	*Pergamasus* sp.	Parasitidae
Deuteromycetes	*Beauveria bassiana*	*Dinothrombium giganteum*	Trombidiidae
	Cephalosporium diversiphialidum	*Polyphagotarsonemus latus*	Tarsonemidae
	Cladosporium cladosporioides	*Tetranychus urticae*	Tetranychidae
	Hirsutella gregis	*Eotetranychus* sp.	Tetranychidae
		Abacarus hystrix	Eriophyoidea

	Hirsutella haptospora	*Uropodina* sp.	Uropodoidea
	Hirsutella kirchneri	*Abacarus hystrix*	Eriophyoidea
	Hirsutella nodulosa	*Aceria guerreronis*	Eriophyoidea
	Hirsutella rosrata	*Dendrolaelaps tetraspinosus*	Digamasellidae
	Hirsutella thompsonii	*Abacarus hystrix*	Eriophyoidea
		Aceria guerreronis	Eriophyoidea
		Aceria sp.	Eriophyoidea
		Eutetranychus banksi	Tetranychidae
		Panonychus citri	Tetranychidae
		Phyllocoptruta oleivora	Eriophyoidea
	Hirsutella tydeicola	*Lorryia formosa*	Tydeidae
	Paecilomyces eriophytis	*Aceria hippocastani* ea	Eriophyoidea
	Paecilomyces terricola	*Tetranychus urticae*	Tetranychidae
	Verticillium lecanii	*Abacarus hystrix*	Eriophyoidea
		Tetranychus urticae	Tetranychidae
Laboulbeniales	*Rickia* sp.	*Lobogynium* sp.	Diplogyniidae
	Unknown species	*Hirstionyssus* sp.	Dermanyssidae

منابع

۱- صارمی، ح.، و زند، الف. ۱۳۸۲. قارچ‌ها و کنترل بیولوژیک (آفات، بیمارگرها و علف‌های هرز). انتشارات دانشگاه زنجان. ۱۴۴ صفحه.

2.Bruin, J., and Van der Geest, L.P.S. 2008. Diseases of Mites and Ticks. Springer, 347 pp.

3.Butt, T.M., and Heath, I.B. 1988. The changing distribution of actin and nuclear behavior during the cell cycle of the mite pathogenic fungus *Neozygites* sp. (Zygomycetes: Entomophthorales). Europ. J. Cell Biol., 46: 499-505.

4.Butt, T.M., and Humber, R.T. 1989. An immunofluorescence study of mitosis in a mite pathogen, *Neozygites* sp. (Zygomycetes: Entomophthorales). Protoplasma, 151:115-123.

5.Elliot, S.L. 1998. Ecology and epizootiology of *Neozygites floridana*, a pathogen of the cassava green mite. Ph.D. Dissertation, Imperial College, Silwood Park, U.K., 177 pp.

6.Hajek, A.E. 1997. Ecology of terrestrial fungal entomopathogens. Adv. Microbial Ecol., 15:193-249.

7.Hibbett D.S., Binder, M., Bischoff, J.F., Blackwell, M., Cannon, P.F., Eriksson, O.E., Huhndorf, S., James, T., Kirk, P.M., Lücking, R., Thorsten Lumbsch, H., Lutzoni, F., Matheny, P.B., McLaughlin, D.J., Powell, M.J., Redhead, S., Schoch, C.L., Spatafora, J.W., Stalpers, J.A., Vilgalys, R., Aime, M.C., Aptroot, A., Bauer, R., Begerow, D., Benny, G.L., Castlebury, L.A., Crous, P.W., Dai, Y.C., Gams, W., Geiser, D.M., Griffith, G.W., Gueidan, C., Hawksworth, D.L., Hestmark, G., Hosaka, K., Humber, R.A., Hyde, K.D., Ironside, J.E., Kõljalg, U., Kurtzman, C.P., Larsson, K.H., Lichtwardt, R., Longcore, J., Miadlikowska, J., Miller, A., Moncalvo, J.M., Mozley-Standridge, S., Oberwinkler, F., Parmasto, E., Reeb, V., Rogers, J.D., Roux, C., Ryvarden, L., Sampaio, J.P., Schüssler, A., Sugiyama, J., Thorn, R.G., Tibell, L., Untereiner, W.A., Walker, C., Wang, Z., Weir, A., Weiss, M., White, M.M., Winka, K., Yao, Y.J., and Zhang, N. 2007. A higher-level phylogenetic classification of the Fungi. Mycol. Res., 111(5):509-547.

8.Kennedy, G.G., and Smitley, D.R. 1988. Method of controlling plant feeding mites with the fungus *Neozygites floridana*. US Patent 4,752, 468. 7 pp.

9.McCoy, C.W. 1996. Pathogens of eriophyoids. In: Eriophyoid Mites- Their Biology, Natural Enemies and Control, E.E. Lindquist, M.W. Sabelis, and J. Bruin (eds.), pp. 481-490.

10.McCoy, C.W. 1981. Pest control by the fungus *Hirsutella thompsonii*. In: Microbial Control of Insects, Mites and Plant Diseases, H.D. Burges (ed.), pp. 499-512. Academic Press, New York.
11.McCoy, C.W., Hill, A.J., and Kanavel, R.F. 1975. A liquid medium for the large-scale production of *Hirsutella thompsonii* in submerged culture. J. Invertebr. Pathol., 19: 370-374.
12.Moore-Landecker, E. 1996. Fundamentals of the Fungi, 4th edition, 574 pp. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
13.Steinhaus, E.A., and Marsh, G.A. 1962. Reports of diagnosis of diseased insects 1951-1961. Hilgardia, 33: 349-490.
14.Van der Geest, L.P.S., Elliot, S.L., Breeuwer, J.A.J., and Beerling, E.A.M. 2000. Diseases of mites. Exp. Appl. Acarol. 24: 497-560.

گزارشی از قارچ *Alternaria alternata* از گیاهان زینتی هورتانسیا و فیکوس از منطقه گرگان

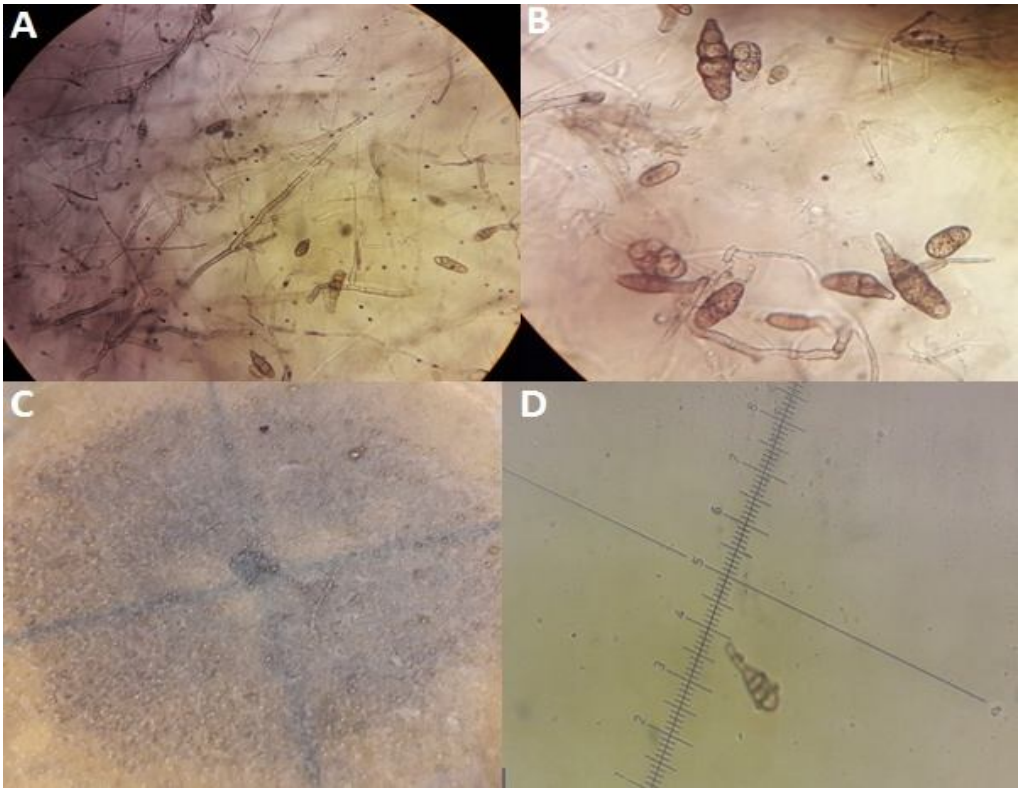
سلامه گنجائی[۱]، *کامران رهنما[۲]، بیژن آقاپور[۳]، زهرا وکیلی زارچ[۴]

[۱]دانشجوی سابق کارشناسی‌ارشد بیماری شناسی گیاهی، [۲و۴]دانشیار و دانش‌آموخته دکتری بیماری‌شناسی گیاهی گروه گیاهپزشکی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، [۳]مربی گروه گیاه پزشکی موسسه آموزش عالی غیرانتفاعی بهاران

پست الکترونیکی: Kamranrahnama1995@gmail.com

تاریخ دریافت: ۹۵/۹/۱۳ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۵/۱۱/۱۱

هورتانسیا *Hydrangea macrophylla* و فیکوس *Ficus microcarpa* از گیاهان بومی مناطق نیمه گرمسیری هستند (۳). این گیاه زینتی با گل آذین‌های مدور به رنگ سفید، صورتی، آبی یا بنفش دیده می‌شود (۶). از آنجایی که بیماری‌های قارچی سالانه خسارت‌های زیادی به صورت علایم لکه برگی به گیاهان زینتی وارد می‌کنند و از کیفیت و بازار پسندی آن می‌کاهد تاکنون روی این گیاهان در این زمینه تحقیق علمی در منطقه انجام نشده است (۱). بنابراین در این تحقیق نسبت به شناسایی عامل قارچی بررسی گردید. بدین‌منظور پس از جمع‌آوری از نمونه‌های مشکوک به لکه برگی از گلخانه‌های تولیدی اطراف گرگان از برگ این گیاهان زینتی ابتدا از محیط کشت آب آگار برای جداسازی و خالص‌سازی و تک ریسه کردن جدایه‌های قارچ استفاده شد. از محیط کشت سیب‌زمینی هویج آگار (PCA) به‌منظور جداسازی، تعیین مشخصات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی جدایه های قارچ شامل رنگ پرگنه قارچ، نحوه رشد پرگنه و تشکیل هاگ قارچ در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد تعیین شد. خالص سازی با روش تک اسپورکردن و نوک ریسه استفاده شد. سپس باتوجه به کلید شناسایی هیفو میست‌ها (۴) اقدام به شناسایی جنس و گونه شد(۲). جهت تست بیماریزایی با تهیه سوسپانسیون سلولی از هاگ ها یا کنیدی‌ها و مایه زنی روی برگ با علایم لکه برگی تعیین شد. طبق بررسی این گونه *Alternaria* از گیاه هورتانسیا باعث ایجاد لکه برگی نشد لیکن روی برگ گیاه فیکوس باعث بروز لکه برگی شد (۱۰). رنگ میسلیوم‌ها سبز زیتونی متمایل به خاکستری رویت گردید و کنیدیوم‌ها تخم مرغی شکل، گلابی منقار و نوک استوانه‌ای بوده که بیش از یک سوم طول آنرا شامل می‌گردد. اندازه کنیدیوم‌ها ۴۰-۱۵×۱۷/۵-۷/۵ میکرومتر و دارای رنگ قهوه‌ای کم رنگ با دیواره عرضی و یاخته خارجی هاگ صاف بودند. یاخته‌های هاگ دارای ۱ الی ۵ دیواره عرضی و فاقد دیواره طولی و گرزی شکل بودند (۸ و ۹). توالی نوکلئوتیدی تکثیر یافته با نشانگرهای ITS1-5.8s و ITS4 تایید نمودکه قارچ *A. alternata* جدا شده مربوط به گیاه زینتی هورتانسیا و فیکوس با سویه KNU-ZL33 از قارچ *A.alternata* دارای مشابهت ۹۸ درصدی دارد (۵). شماره دسترسی این دو قارچ در پایگاه NCBI با کد تاکسونومی۱۸۷۷۳۴ به‌ترتیب با رس شمار KJ526175.1 و KU234553.1 تطبیق و تایید شدند. این قارچ متعلق به شاخه آسکومایکوتا از رده *Dothideomycetes* راسته *Pleosporales* و تیره *Pleosporaceae* می‌باشد. احتمال می‌رود این قارچ با سایر عوامل نیاز به شرایط به خصوصی برای اثبات بیماریزایی داشته باشد.



شکل ۱- هاگ و هاگ برهای منفرد و زنجیره‌ای شکل (A و B) و تک هاگ گرزی شکل (D) (با مقیاس ٤۰ میکرومتر) و رنگ زیتونی تیره میسلیوم قارچ روی محیط کشت حاوی PCA(C) مربوط به قارچ *Alternaria alternata*. تصاویر A و B و D بزرگنمایی X400.

منابع

۱- ارشاد، ج. ۱۳۸۸. قارچ‌های ایران. سازمان تحقیقات آموزش، ترویج و تحقیقات کشاورزی. چاپ دوم وزارت جهاد کشاورزی. ش ۱۰. ۸۷۵ صفحه.

2.Andersen, B., Kroger, E. and Roberts, R.G. 2001. Chemical and morphological segregation of *Alternaria alternata*, *A. gaisen* and *A. longipes*. Mycological Research 105: 291-299.

3.Brickell, C. 2003. A-Z Encycolopedia of Garden Plants. Dorling Kindersley Limited London. 1128 P.

4.Garibaldi, A., Gilardi, G., Frati, S. and Gullino, M.L. 2007. First report of leaf spot caused by *Alternaria alternata* on *Hydrangea macrophylla* in Italy. Plant Disease 91(6): 767.

5.de Hoog, G.S. and Horre, R. 2002. Molecular taxonomy of *Alternaria* and *Ulocladium* species from human and their identification in the routine laboratory. Mycoses 45: 259-276.

6.Dole J.M. and Wilkins, H.F. 1999. Floriculture: Principles and Species. Prentice – Hall, Inc. New Jersey. 613 P.

7.Ellis, M.B. 1976. More Dematiaceous Hyphomycetes. Commonwealth Mycological Institute, Kew, 507 pp.

8.Simmons, E.G. 1990. *Alternaria* themes and variations (27-53) [taxa on Rutaceae]. Mycotaxon 37: 79-119.

9.Simmons, E.G. 1999. *Alternaria* themes and variations (236-243). Host specific toxin producers. Mycotaxon 70: 325-369.

10.Yao, J.A., Yu, D.Y., Lu, L.M., Huang, P. and Lan, C.Z. 2015. First Report of *Alternaria alternata* causing black leaf spot on *Ficus microcarpa* in China. Plant Disease 99(11): 1652-1653.

Antifungal effects of essential oils of some medicinal plants on control of *Fusarium graminearum*

H. Barari
Academic member of Plant Protection Reserch Department, Mazandaran province, Agricultural and Natural Resources Research and Education Center

Email: hossienbarari1385@yahoo.com

Abstract

Fusarium graminearum is a fungal disease that can infect all grains. This disease causes decrease in the yield quality and quantity as well as kernel weight of the crop. The fungal toxin, has hazardous effects on human and animals health. The disease can cause severe pollution, in humid and semi-humid areas. Fungicide applications can not completely reduce the disease damage while they causing negative effects on environment. Therefore, it is necessary to find an appropriate way to control the disease. Antimicrobial effects of essential oils extracted from some medicinal plants have been verified. Add essential oils of *Satureja hortensis, Allium hirtifolium, Citrus medica* var. *sarcodactylis, Mentha piperita, Ferula gummosa* and *Foeniculum vulgare* with concentrations of 12.5, 25 and 50 ppm to culture the Fusarium fungus, showed their ability to reduce fungal growth compared to the control. The results showed that the essential oils of *S. hortensis, F. gummosa, C. medica* var. *sarcodactylis*, and *M. piperita* with 12.5 and 50 ppm concentration, respectively, are able to completely inhibit mycelial growth isolates *in vitro*. from those, the essential oils of *S. hortensis* and *Ferula gummosa*, had efficacy to completely control wheat root rot disease in the greenhouse conditions. The high fungicidal efficacy of these plant essential oils and their low risk to human and the environment, suggests that these essential oils can be used to control the fungus, or at least as, a model for formulation new safe and the effective fungicides.

***Keywords*:** Essential oils, *Satureja hortensis, Ferula gummosa, Fusarium*

Pest Control by viral Pathogens of insects

***Z. Korki[1], S. Shahidi[2] and K. Mahdian[2]**
[1]Former M.Sc student & [2]Assistant Professor, College of Agriculture,
Rafsanjan, Vali-Asr- University

Email: Z.Koorki@yahoo.com

Abstract

Chemical pesticides used in the world act as non-specific and are unsafe for the environment. Also, a large number of insect species have shown resistance to them. While entomopathogenic acts on specific insect species it decomposes rapidly in the environment and therefore are safe for humans and beneficial insects. Microorganisms (microbial pesticides) are among these factors that include more than 100 products including viruses, bacteria, fungi, nematodes and protozoa. Main viral pathogens of insects are in the family of Baculoviridae, Reoviridae, Poxviridae and Iridoviridae. Among all these viral families, Baculoviridae have attracted more attention in pest control. Products derived from this family are commercially available. Because the enthomopathogenic viruses cause severe disease in insects, as well as being non-pathogenic to human and other non-target organisms, has attracted a lot of attention. According to the environmental hazards caused by the indiscriminate use of chemical pesticides and pest resistance occurrences, it can be expected in the near future, that this method has been consider as an alternative for the use of chemical pesticides. In this review, viral pathogens have been introduced and their effects on insects have been investigated. Due to the lack of studies on this subject in our country, we noted the opportunities on doing research in this field.

Keywords: NPV virus, Pest control, Entomopathogenic microorganisms, Biological control

Isolation and Identification of some endophytic fungi of forest trees

M. Hatamzadeh[1] and *K. Rahnama[2]

[1]Ph.D. student of Mycology and [2]Associate professor, Department of Plant Protection, Faculty of Plant production Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran

Email: kamranrahnama1995@gmail.com

Abstract

In order to identify some endophytic fungi in forest trees, plant samples from 4 tree species were investigated. After collection of samples completed from second layer of trees bark tissues are removed and cut to small sections. This sections are twice disinfected and then cultured on the potato dextrose agar medium. In this studies six species as endophytic fungi of forest trees were isolated and identified from Golestan province. Based on morphological characteristics those fungi identified including: *Scytalidium lignicola* from Alnus tree, *Aspergillus flavus* from pine tree, *Trichothecium roseum* hornbeam tree. Three fungus more identified as *Fusarium subglutinans, Cytospora sp., Penicillium sp,* from Alnus trees. Also, four identified species including, *Scytalidium lignicola, Trichothecium roseum, Fusarium subglutinans* and *Cytospora sp.* are reported for the first time as endophytic fungi of this trees.

***Keywords*:** Endophytes, Forest trees, Golestan, Morphology

The Comparison of nanosilver with a chemical fungicide to control wheat powdery mildew

M.A. Aghajani
Assistant Professor of Plant Pathology, Dept. of Plant Protection Research, Agriculture and Natural Resources Research and Education Center of Golestan Province, Gorgan, Iran

Email: maaghajanina@yahoo.com

Abstract

Powdery mildew is one of the most important diseases of wheat in humid, semi-humid and semi-arid regions of the world. In order to investigate the effects of nanosilver to control the disease, an experiment was conducted with a completely randomized design with three treatments in Gorgan region. Treatments were nanosilver (50 ppm), propiconazole (1 L/ha) as reference fungicide, and check treatment (without spraying). The Recording of the disease severity was performed two weeks after spraying. Statistical analysis of data showed that there is a significant difference between treatments, based on disease severity and yield. Propiconazole (with 20% disease severity) caused more effective control than nanosilver (with 30% disease severity). The Mean of the disease severity in check treatment was 62.3%.

***Keywords*:** Wheat, Powdery mildew, Chemical control, Propiconazole, Nanosilver

Situation of disease *Lettuce mosaic virus* (LMV) in Golestan province and its management

***S. Alijani[1], S. Nasrollahnejad[2], M. Jafari[3] and F. Zinati Fakhrabad[4]**
[1]Graduate student of Plant Pathology, [2]Associate Professor of Plant Pathology,
[3]Ph.D student, Department of Plant Pathology, University of Tarbiat Modaress,
4Ph.D student, , Department of Plant Pathology, University of Zabol

E-mail: alijani.sepideh@yahoo.com

Abstract

Lettuce mosaic virus (LMV) is the most prevalent and destructive virus of plant viruses and member of the genus *Potyvirus*. Symptoms include mosaic, mottling, dwarfing and growth reduction, leafs deformation and failure to form proper heads in lettuce plant. Contaminated seeds comes to one of the important primary sources of pollution and seeds can infect 1to 8 percent of seeds and transmit in a non-persistent manner by number of aphid species. This virus is the most causal agent and reduce product worldwide in lettuce farms. In recent years LMV have become prevalent and was caused severe losses. Thus, detection of the virus is very importante in yield lettuce and seed health certificate programs. Prevention and control of viral diseases, could be by use resistant and tolerant cultivars, live vectors control, elimination sources of pollution, use of healthy and certified seed are the best method of control management.

***Keywords*:** Lettuce, *Lettuce mosaic virus* (LMV), Resistant and tolerant cultivators, Golestan province

Comparison the effect of new insecticide karvin (53% SC) on cotton bollworm *Helicoverpa armigera* (Hub.) (Lep; Noctuidae) in cotton fields of Golestan province

T. Darvish Mojeni
Assistant Professor of Cotton Research Institute of Iran, Gorgan

Email: t_mojeni@yahoo.com

Abstract

Cotton bollworm, *Helicoverpa armigera* is one of the key pests in cotton fields in Golestan province. In some areas the feeding of buds, bolls of cotton and cotton products will be damaged. In this survey a new insecticide product, karvin were tested on cotton bollworm and important natural enemies, coccinellids, chrysopids and braconid in the field of cotton in Golestan province during 2012–2013. Six treatments (larvin 1 kg/ha, karvin 1 lit/ha, karvin 1.5 lit/ha, karvin 2 lit/ha,avant 250 ml/ha and chek) with four replications were tested at a complete randomized block design in Gorgan. Sampling was done before and 3, 5, 7, 10 and 15 days after spraying. The mortality was calculated using Tilton-Hendrson formula were compared by Duncan s multiple rang test. The mortality was calculated using Tilton- Hendrson formula were compared by Duncan s multiple rang test. The results revealed that average percentage of the best treatments for poison Karvin 1.5 lit/ha in 7 to 10 days after spraying with 81.2 –100% cotton bollworm and impact on the level 5 % were in group A and other treatments karvin 2 lit/ha with 71.88%, larvin 1 kg/ha 60.38% and avant 250 ml/ha 56.25% were the next groups. Therefore, we recommended the new insecticide Karvin with no significant adverse for controlling of cotton bollworn for the next year.

***Keywords*:** Insecticides**,** *Helicoverpa armigera*, Cotton and Golestan province

Identification and an investigation on effect of temperature on mycelia growth and production of resting spore of the fungus casual agent of chocolate spot of broad bean

***F. Kheiry[1], K. Rahnama[2] and Z. Sadehghi[3]**

[1]Former M.Sc. student of Plant Pathology, [2]Associate Professor and [3]Ph.D. student, Department of Plant Protection, Faculty of Plant Production, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran

Email: Kheiry624@yahoo.com

Abstract

Chocolate spot is one the most important and serious disease of Broad bean in Gorgan area. Casual agent of the pathogen is a fungus as *Botrytis fabae* that occurred and distributed because of wide cultivation every year. In order to identify and investigate biology of disease by sampling from broad bean field that was followed by collecting various diseased leaves with symptom of red spot to brownish contaminated to chocolate spot. Leaf spot was disinfected by hypochlorite sodium 1% then all the samples were transferred to water agar medium in various petri dishes. Purification of the fungus was followed by subculture of hyphae tips. The fungus colony appeared after a few days on potato dextrose agar medium. Based on morphological characteristics such as: colony color, conidia color and bottle shape of conidiophores and sclerotia size of fungus identified. In order to find the effect of temperature on the colony growth various treatments as temperatures, 21±1, 25±1 and 30±1celsius applied on triplicates plates. The results showed that highest growth rate and black micro-sclerotia production were observed after 2 days and 12 days at 21˚C respectively. According to results, it seems that temperature is possibly the most important factor for survival of fungus by sclerotia production and ecological distribution of disease in the field. This is the first report of sclertia production of chocolate spot by fungus isolate *Botrytis fabae*.

Keywords: Chocolate spot, Botrytis fabae, Broad bean, Microsclerotia.

Pathogens of mites: 1. Fungal pathogen and their role and importance as a biocontrol agents

***N. Soukhtsaraii[1] and M. Yazdanian[2]**

[1]Former M.Sc student of Agricultural entomology and [2]Assistant Professor of Department of Plant Protection, Faculty of Plant Production, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran

Email: mohsenyazdanian@gau.ac.ir

Abstract

Mites pathology had a rapid development in second half of the twentieth century. In recent years, because of the economic importance of many mites species, more attention has been paid to acaropathogens and most researches on mite pathogens is related to studies on the fungal pathogens of eriophyoids and spider mite especially. These fungi often play an important role in the regulation of natural mite populations of phytophagous mite. Number of these pathogens are undesirable as they may cause considerable economic losses in cultures of beneficial insect (natural enemies, honeybees and other pollinators, silkworm, etc.). Phytophagous mite feed on plant cells by inserting their piercing mouth parts into the plant tissue. It would therefore seem likely that in the case of extra-cellular pathogens, mites only to be hurt by fungal pathogens because these organisms are able to enter the host through the cuticle and are not dependent on the oral route for infection.This hypothesis seems to hold for eriophyoids . The first species of fungal pathogen was reported on *Halotydeus destructor* mite by name *Entomophthora acaricidia* ,in the 1940. Fungi of the genus *Neozygites* and *Hirsutella* are the most important fungal pathogen of mite.

Keywords: Fungal pathogens, Spider mites, Eriophyoids, *Hirsutella, Neozygites*.

A new report of fungus *Alternaria alternata* of ornamental plant Hortancia and Ficus in Gorgan area

S. Ganjaii[1], *K. Rahnama[2], B. Aghapour[3] and Z. Vakili Zaraj[4]

[1]Former M.Sc. student of Plant Pathology, [2,4]Associate Professor and Ph.D. student Plant Pathology Department of Plant Protection, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, [3]Instracture Department of Plant Protection, Baharan Higher Education Institute, Gorgan, Iran

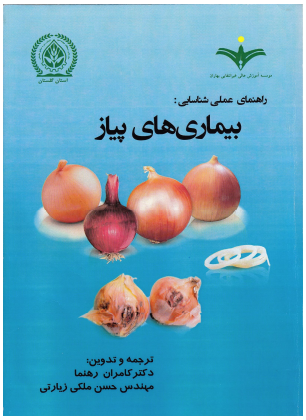
Email: Kamranrahnama1995@gmail.com

Abstract

Hortancia (*Hydrangea macrophylla*) and Ficus(*Ficus microcarpa*) are both ornamental plants and native to subtropical area. Culture and propagation of both species are popular for a long time as indoor and outdoor plants in north Iran. Since leaf spot is damaging in greenhouse every year there is no report of studies on this plants. In order identify causal agent of disease, collection and samplings are followed by symptoms of leaf spot from various greenhouses in Gorgan area. All the leaf samples is surface disinfected by 1% hypochlorite sodium. Then for the isolation at first stage small leaf sections were cultured on water agar media and incubated at 25±1˚C. Subculture was made on potato carrot agar medium by single spore for identification and morphological characters of conidia, conidiophores and colony color. Identification of species is followed according to Hyphomycetes key based on conidia and conidiophores size. Pathogenicity test was followed by preparation of the inoculum cell suspension of conidia and inoculation on the leaf surface in the greenhouse condition. The morphological characteristics of fungus showed olivaceous mycelia after 2 days growing quickly then changed to grey color on PCA and then followed by production of pear shape conidia and chained conidiophore. Conidia size were measured 40-17.5×7.5-15 µm, brown color with septate. Conidia cells outer layer were smooth. Based on the morphology and taxonomical survey the fungal isolate recognized *Alternaria* spp.,. Pathogenicity test was not observed on leaf Hortancia, but leaf spot was observed on Ficus plant. Further identification was completed by molecular studies based on Internal transcribed spacer(ITS). Sequence analysis was confirmed by molecular marker of ITS1- 5.8S and ITS5 region that fungus identified as *Alternaria alternata* which was similar 98% to nucleotide sequences of fungal isolate KNU-ZL33 in NCBI. The fungal isolates taxonomical code (187734) and their accession number (KJ526175 and KU234553.1) were issued in the Gene bank of NCBi.

Keywords: Leaf spot, Hortancia, Ficus, *Alternaria alternata*

معرفی کتب جدید



نام کتاب: راهنمای علمی شناسایی:بیماری های پیاز

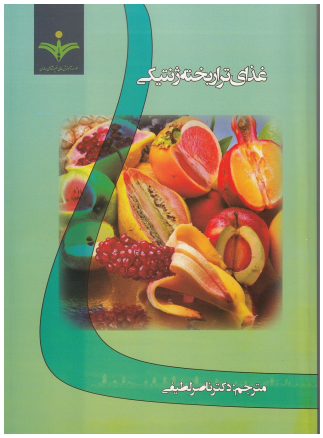
نویسنده:

مترجمان: دکتر کامران رهنما–مهندس حسن ملکی زیارتی

سال نشر: ۱۳۹۵

تعداد صفحه:

موضوع: این مجموعه و راهنمای علمی مصور همراه با توصیف بیماریهای پیاز و تره فرنگی و شناسایی عوامل فیزیولوژیک برای همه نقاط جهان تهیه شده و قابل استفاده است.برای هر یک از بیماریها به ترتیب نام عمومی آن،عامل بیماریزا،پراکنش،علائم و شرایط برای توسعه بیماری و گسترش آن به همراه نحوه مبارزه با آنها توضیح داده شده است.عکس های رنگی خصوصیات علایم بیماری و عوامل فیزیولوژیک را در این راهنمای علمی معرفی و نشان میدهد.این راهنمای علمی میتواند به عنوان یک منبع شناسایی کاربردی در یک مزرعه،به منظور شناسایی عوامل مهم بیماریزا و کنترل آنها خیلی سریع پاسخگو باشد.



نام کتاب: غذای تراریخته ژنتیکی

نویسنده: دایان آندرس هنینگ فیلد

مترجمان: دکتر ناصر لطیفی

سال نشر: ۱۳۹۵

تعداد صفحه: ۱۰۰

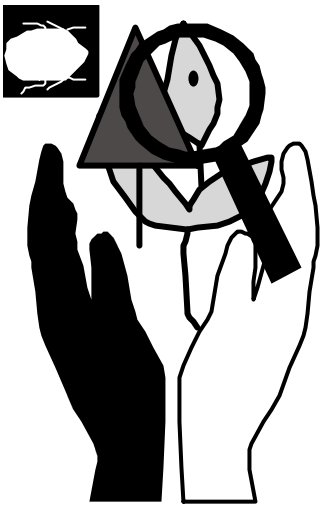
موضوع: عدم توان خرید غذا بدلیل فقر مالی و فقر جغرافیایی بسیاری از انسان ها را دچار کمبود،ویتامین ها،پروتئین ها و سایر عناصر ضروری حیات کرده و در نتیجه سلامت آنها به خطر انداخته است،چه بسا که بسیاری از انسان ها در جوانی و نوجوانی به همین دلیل دچار مرگ زودرس می شوند.این امر دانشمندان علوم گیاهی را بر آن داشته است که در کنار تولید غذای بیشتر در صدد تولید گیاهانی برآیند که در کشورهای فقیر نیازهای غذایی را برای پایداری سلامت مردم تامین می شوند.این کتاب با ذکر تقابل های موجود سعی دارد که مردم و سیاستمداران را در امر سالم و یا ناسالم بودن این محصولات آگاهی دهد.

تازه‌های علمی و پژوهشی در گیاه‌پزشکی

فصلنامه ترویج گیاهپزشکی در جهت ارتقای سطح دانش و اطلاع‌رسانی از فناوری‌های جدید در این بخش در ارتباط با پایان‌نامه‌های دفاع شده مرتبط با رشته‌های بیماری‌شناسی، حشره‌شناسی و بیوتکنولوژی را همراه با عنوان موضوع و سایر اطلاعات ذیربط به اساتید و دانشجویان گرامی ارایه می‌نماید. لذا از دانشجویان گرامی و همکاران محترم دعوت می‌شود تا در صورت امکان در این بخش ما را یاری نمایند.

عنوان پایان‌نامه	نام دانشجو	استاد راهنما	استاد مشاور	کد ثبت در کتابخانه
شناسایی و معرفی قارچ های عامل لکه برگی و همراه آن در برخی گیاهان زینتی گلخانه‌ای در منطقه گرگان	سلامه گنجایی	دکتر رهنما	مهندس آقاپور	۹۵/۳/ب/۳گ
مقایسه رژیم‌های مختلف تغذیه‌ای با کودهای شیمیایی متداول بر عملکرد گیاه گوجه فرنگی در منطقه ورامین	آمنه اسدی	دکتر قاسمی‌بزدی	مهندس عادل‌اسدزاده	۹۴/۷/ت۱
ارزیابی مقاومت ارقام دانه ریز و دانه درشت باقلا نسبت به بیماری‌های مهم برگی در شهرستان گرگان	رویا پیرایه حداد	دکتر آقاجانی	دکتر فاطمه شیخ	۹۵/۲/ب/۳گ
بررسی استفاده از پلیمر زیستی کیتوزان جهت کنترل کرم گلوگاه انار Spectrobates ceratoniae Zeller (Lep: Pyralidae)	حامد ضیائی	دکتر سعیده جاور	دکتر مجید صالحی	۹۵/۱/ح/۳گ
تاثیر اسید سالیسیلیک روی برخی مواد ثانویه برگ ارقام زیتون	ندا احمدی	دکتر همتی	دکتر عبدل‌زاده	۹۴/۳/د۲
بررسی اثر عصاره گیاه گیاهان دارویی آویشن، مرنده، شیرین بیان و قارچ‌کش ایپوودیون بر روی قارچ‌های Alternaria solami و Rhizoctonia solami	المیرا جهانتیغ	دکتر رهنما	دکتر حاجیان شهری	زمستان ۹۵

فرم اشتراک دو فصلنامه ترویج گیاه‌پزشکی



نام: .....

نام خانوادگی: .....

نام شرکت / موسسه: .....

شغل: ..... سمت: .....

تحصیلات: ..... سابقه: .....

شماره اشتراک: .....

درخواست اشتراک از شماره:.....

تعداد نسخه مورد تقاضا از هر شماره:.....

نشانی کامل پستی: استان:..... شهرستان:.....

تلفن: ..... نمابر:..... کدپستی:.....

صندوق پستی: .....

راهنمای اشتراک نشریه ترویج گیاه‌پزشکی

لطفاً موارد ذیل مورد توجه قرار گیرد.

*فرم اشتراک به‌صورت کامل و خوانا تکمیل گردیده و کدپستی حتماً قید شود.

*براساس جدول، هزینه اشتراک خود را در وجه حساب جاری شماره ۴۰۶۷۵۲۹۷۲ بانک کشاورزی خیابان شهید بهشتی شعبه منابع طبیعی کد ۴۵۱۱ گرگان بنام نشریه گیاه‌پزشک و غذا واریز نموده و اصل فیش بانکی را به آدرس گرگان، جرجان، انتهای جرجان پنجم، موسسه آموزش عالی بهاران و یا نمابر ۰۱۷-۳۲۱۷۹۴۵۱ (امور مشترکین) ارسال فرمایید.

* جهت اشتراک دانشجویی ارسال کپی کارت دانشجویی الزامی است.

* از فرستادن وجه نقد بابت اشتراک خودداری فرمایید.

* در صورت هر گونه تغییر در نشانی، امور مشترکین فصل‌نامه را سریعاً مطلع نمایید.

نوع و مدت اشتراک	یکساله
عادی	۲۵۰۰۰۰ ریال
دانشجویی	۲۰۰۰۰۰ ریال
مؤسسات آموزشی اداری و کتابخانه‌ها و کلینیک‌ها	۳۰۰۰۰۰ ریال
مهندسان کشاورزی عضو سازمان نظام مهندسی	۲۳۰۰۰۰ ریال

* قیمت تک شماره ۱۰۰۰۰۰ ریال می‌باشد.

خواهشمند است به سایر همکاران محترم و دانشجویان گرامی نیز اعلام گردد.

«هوالعلیم»

«فصل‌نامه ترویج گیاه پزشکی»

راهنمای نگارش نوشتار

****

«فصل‌نامه ترویج گیاه پزشکی» نوشتارهای تهیه شده در زمینه‌های مختلف گیاه‌پزشکی را که به زبان فارسی نوشته شده و جهت چاپ به هیچ نشریه‌ای ارسال نشده یا قبلاً در هیچ نشریه‌ای انتشار نیافته باشند را با رعایت نکات مندرج در این راهنما، جهت بررسی و چاپ در فصل نامه می پذیرد. به منظور تسهیل در ارایه نوشتار و سرعت بخشیدن به مراحل داوری آن، تمام مراحل به صورت الکترونیک و از طریق پست الکترونیک نشریه (giahpezeshkjournal@baharan.ac.ir) انجام می گیرند.

موضوعات قابل پذیرش در فصل نامه

آفات گیاهی، بیماری‌شناسی گیاهی، علف‌های هرز، بیماری‌های فیزیولوژیک (بیمارگرهای غیرزنده)، بیماری‌های پس از برداشت و مشکلات ناشی از میکروارگانیسم‌ها و متابولیت‌های آن‌ها در مواد غذایی، مدیریت و مبارزه با آفات و گزارش کوتاه.

انواع نوشتارهای قابل پذیرش:

۱- **نوشتارهای علمی تحقیقی**: این نوع نوشته‌ها حاصل یک تحقیق عملی در زمینه‌های قابل پذیرش در فصل نامه می باشند.

۲- **نوشتارهای علمی ترویجی**: این نوع نوشته‌ها حاصل یک تحقیق عملی ، گردآوری مطالب ترویجی، ترجمه یک نوشتار ترویجی خارجی و یا حاصل تجربیات کاربردی نگارنده هستند که به زبانی ساده ، روان و قابل استفاده کارشناسان دستگاه‌های اجرایی و کشاورزان پیشرو نوشته می شوند.

۳- **نوشتارهای مروی تحلیلی**: این نوع نوشته‌ها توسط صاحب نظران رشته‌های مختلف علمی مرتبط و به‌طور عمده با استناد به منابع علمی فرد نگارنده نوشته می شوند. در این نوع نوشته‌ها، به معرفی یک یافته علمی نوین و تحلیل روش‌ها و اطلاعات موجود پرداخته می‌شود.

* **تذکر**: حضور حداقل یک عضو هیات علمی دانشگاه‌ها و موسسات پژوهشی کشور به عنوان نگارنده در این گونه نوشته‌ها الزامی می‌باشد.

۴- **گزاش کوتاه علمی**: این نوع نوشته‌ها، گزارش یا معرفی یک بیماری جدید، عامل بیماری یا آفات جدید، میزبان جدید، علف هرز جدید و یا وقوع مایکوتوکسین‌ها و دیگر خسارت‌های جدید مواد غذایی در سطح استان یا کشور می باشند.

کلیات

نوشتارهایی که به دفتر نشریه ارسال می‌شوند، به‌عنوان اصلی و چاپ نشده در نظر گرفته می‌شوند که همزمان یا قبل و بعد از آن به نشریه دیگری ارسال نخواهند گردید. بر این اساس، کلیه نوشتارهای ارسالی بایستی همراه با یک برگه مکتوب (تعهدنامه نگارندگان) و امضاء شده به وسیله نگارنده (گان) مبنی بر عدم ارسال آن مطلب به سایر نشریات به دفتر فصل نامه ارسال گردند. مسئولیت صحت نوشته‌ها تنها بر عهده نگارنده (گان) نوشتار می‌باشد.

مشخصات نوشتارهای ارسالی به نشریه

- صفحه اول کلیه نوشتارهای ارسالی (برگ شناسه) باید شامل عنوان، اسامی نگارنده (گان)، مرتبه علمی و محل کار آنان باشد. در ضمن، یکی از نگارندگان بایستی به عنوان مسئول مکاتبه مشخص شود و نشانی پستی، شماره تلفن ثابت، همراه، نمابر و نشانی پست الکترونیک وی در همین صفحه درج گردد.
- نوشتار باید با فاصله سطور ۱/۵ (1.5 Line) و رعایت ۳ سانتی‌متر حاشیه در چهار طرف تایپ شده باشد.
- اسامی عملی بایستی به‌صورت انگلیسی و خوابیده (ایتالیک) نوشته شوند.
- متن اصلی نوشتارها شامل بخش‌های مختلفی است که به تفکیک برای انواع نوشته‌ها ارائه می‌گردد.
- تا حدامکان از نوشتن پاورقی اجتناب شود.
- قبل از نقطه (.) و کاما (،) گذاشتن فاصله لازم نیست، ولی بعد از آنها، درج یک فاصله لازم است و باید رعایت شود.
- نوع قلم فارسی B Nazanin و نوع قلم انگلیسی Times New Roman 10 انتخاب شود.

نوشتارهای علمی – تحقیقی

- متن اصلی این نوشتارها شامل بخش‌های (به‌ترتیب): عنوان، چکیده، واژگان کلیدی، مقدمه، مواد و روش‌ها، نتایج، بحث، سپاسگزاری (در صورت نیاز)، منابع، جدول‌ها و شکل‌ها می‌باشد. این نوشتارهای می‌باید حداکثر در ۵ صفحه تنظیم شود.

نوشتارهای علمی– ترویجی و مروری– تحلیلی

- متن اصلی این نوشتارها شامل بخش‌های (به‌ترتیب): عنوان، چکیده، واژگان کلیدی، مقدمه، شرح موضوع، بحث و نتیجه‌گیری، سپاس گزاری (در صورت نیاز)، منابع، جدول‌ها و شکل‌ها می باشد.

نوشتارهای علمی– تروجی و مروری– تحلیلی حداکثر به‌ترتیب در سه و پنج صفحه تنظیم شود.

گزارش کوتاه علمی

هر کار گزارش که از نظر کمی یا کیفی شرایط یک نوشتار کامل را نداشته و حداکثر در دو صفحه تنظیم می‌شود.

شرح بخش‌های اصلی نوشتار

- **عنوان:** عنوان باید کوتاه، رسا و جامع، گویای محتوی نوشتار باشد و از ۲۵ کلمه تجاوز نکند.
- **چکیده:** چکیده باید فشرده گویایی از نوشتار با تأکید بر فرضیه، هدف، توصیف مختصر مواد و روش‌ها، نتایج اصلی به‌دست آمده و نتیجه‌گیری کلی از پژوهش باشد و در یک پارگراف نوشته شده و از ۲۰۰ کلمه تجاوز نکند.
- **عنوان و چکیده انگلیسی:**

عنوان نوشتار و چکیده (Abstract) به زبان انگلیسی، باید متناظر با چکیده فارسی باشد. پس از چکیده، بین سه تا پنج کلمه به‌عنوان واژه‌های کلیدی (Keywords) (واژه‌هایی که در عنوان تکرار نشده باشند) گنجانده شود.

- **مقدمه:** در این بخش پس از اشاره کافی به موضوع مورد پژوهش، منابع و پژوهش‌های اجرا شده قبلی (داخلی و خارجی) در زمینه مورد بحث و هدف یا اهداف آزمایش باید به‌طور واضح ذکر شوند.
- **مواد وروش‌ها:** در این قسمت باید مواد و روش‌های مورد استفاده به طور کامل بیان شوند، ولی در عین حال به شرح کامل روش‌های اقتباس شده نیازی نیست و ذکر اصول و کافی است. ذکر مشخصات فنی و نام‌های دقیق علمی و تجاری مواد و دستگاه‌ها و هم‌چنین معیارهای مورد استفاده ضرورت دارد.

- **نتایج**: نتایج تحقیق به‌صورت نوشتار، جدول، شکل و نمودار در این قسمت ارایه می‌شود. مضمون جدول‌ها به هر نحو و یا به هر شکل نباید در نوشتار تکرار شود. هر جدول از شماره، عنوان، سرستون‌ها و متن جدول تشکیل می‌شود. هر جدول با یک خط افقی از شماره و عنوان جدول متمایز می‌شود. همچنین سرجدول با یک خط افقی از متن جدول جدا شده و در زیر متن جدول نیز یک خط افقی ترسیم می‌شود. در صورت لزوم می‌توان برای تقسیم سر جدول از خطوط افقی در داخل کادر سرجدول استفاده کرد. عنوان جدول در بالای کادر جدول، با اشاره‌های مختصر به عنوان نوشتار درج شده و پس از کلمه جدول و شماره آن، خط تیره و سپس عنوان ذکر می‌شود. در متن جدول تا حد امکان نباید از خطوط افقی و عمودی استفاده کرد. هر ستون جدول باید دارای عنوان و واحد مربوط به آن ستون باشد. چنانچه تمام ارقام متن جدول دارای واحد مشترک باشند، می‌توان واحد را در عنوان اصلی جدول ذکر نمود. توضیحات اضافی عنوان و متن جدول به‌صورت زیرنویس ارایه می‌شوند و ارتباط آنها با جدول به‌صورت اعداد یا حروف انگلیسی در بالا و سمت راست جملات و اعداد مشخص می‌گردد.

نتایج تجزیه‌های آماری باید بر اساس یکی از روش‌های علمی در جدول منعکس شوند، چنانچه محاسبات آماری به یافتن اختلاف معنی‌دار منجر شده باشند، در سطوح ۵ و ۱ درصد به‌ترتیب با یک و دو ستاره نشان داده شوند و در صورتی که اختلاف معنی‌دار نباشد، با علامت "ns" مشخص گردد.

- کلیه شکل‌ها و نمودارها و تصاویر با واژه «شکل» نامگذاری می شوند و عنوان شکل در زیر آن درج شده می گردد. برای درج عنوان هر شکل، پس از کلمه شکل و شماره آن، خط تیره و سپس عنوان ذکر می‌شود. عکس‌ها باید به صورت سیاه و سفید یا رنگی و با قالب‌های معمول فایل‌های تصویری نظیر TIF, BMP, JPG و با وضوع 300 dpi تهیه شوند.
- **شرح موضوع** (در نوشتارهای علمی – ترویجی و مروری – تحلیلی): در این بخش به ارایه سابقه تحقیق و یافته‌های دانشمندان در دنیا و ایران پرداخته می‌شود و عنوان مطرح شده به‌طور کامل تشریح می‌گردد. ابعاد و جنبه‌های مختلف موضوع مطرح شده و اهمیت آن با ارایه مستندات، جداول، شکل‌ها، نمودارها و... به‌طور کامل شرح داده می شود.
- **بحث و نتیجه‌گیری** (در نوشتارهای علمی- ترویجی و مروری - تحلیلی): در این بخش، با جمع‌بندی مطالب ارایه شده و مقایسه نتایج تحقیقات انجام شده، به بحث در مورد آن‌ها پرداخته می‌شود. در پایان نیز در یک یا دو بند، به نتیجه‌گیری کلی نوشتار پرداخته می‌شود و نتایج کاربردی و توصیه‌های علمی در رابطه با موضوع بحث شده ارایه می‌گردند.
- **بحث**: در این قسمت، نتایج حاصل با توجه به فرضیه‌ها و اهداف تحقیق مورد تجزیه و تحلیل علمی قرار می‌گیرند و با مطالعات پژوهشی مشابه مقایسه می‌گردند.
- **سپاسگزاری**: در این بخش که حداکثر در چهار سطر تنظیم می‌شود، می‌توان از اشخاص حقیقی و حقوقی که در راهنمایی و یا انجام تحقیق مساعدت نموده و یا در تأمین بودجه، امکانات و لوازم کار نقش داشته‌اند، سپاسگزاری نمود.
- **منابع مورد استفاده**: ارجاع معمولاً پس از یک مطلب مهم قید می‌شود. طرز نوشتن ارجاع در متن به این ترتیب خواهد بود که ابتدا باید پس از اتمام دست نوشت مجله، فهرست منابع مورد استفاده بر اساس حروف الفبا و متعاقباً با شماره تنظیم شود و سپس در پایان جمله متن، در داخل پرانتز شماره مربوط به آن منبع گذاشته شود.
- **نحوه تنظیم فهرست منابع**: فهرست منابع مورد استفاده باید از منابع فارسی در ابتدا و منابع خارجی در ادامه باشد، که همگی به‌ترتیب حروف الفبا و متعاقباً با شماره تنظیم شده باشند.

منابع فارسی

الف- مجلات علمی فارسی

نام نام خانوادگی نگارنده، حرف یا حروف اول نام نگارنده، تاریخ انتشار نوشتار، عنوان نوشتار، عنوان کامل مجله، شماره جلد، شماره مجله و اولین و آخرین صفحات نوشتار.

* **تذکر:** در صورتی که نوشتار با کمک بیش از یک نگارنده تهیه شده باشند: نام خانوادگی نگارنده اول، حرف اول نام نگارنده، نام خانوادگی نگارنده دوم، حروف اول نام نگارنده دومی آورده شود و بقیه موارد مشابه خواهد بود.

مثال:

میرآبادی، ع. ز.، رهنما، ک.، صدروی، م.، و صلاتی، م. ۱۳۸۸. شناسایی، پراکنش و علایم شناسی عوامل بیماری ساقه سیاه کلزا، بیماری‌های گیاهی، ٤ : ٤٥، ۲۸۵ – ۲٦۷.

ب- کتاب‌های فارسی

نام خانوادگی نویسنده، حرف یا حروف اول نام نگارنده، سال انتشار، عنوان کتاب، ناشر، محل نشر و صفحات مورد استفاده.

مثال:

رهنما، ک.، و عراقی، م. ۱۳۹۰. بیواکولوژی بیمای زوال درختان نارون. موسسه آموزش عالی بهاران، ۱۳۸-۱۲۰.

* **تذکر:** مرجع یا مراجعی که ترجمه باشند، در فهرست منابع بایستی ابتدا نام نویسنده (گان) کتاب اصلی، عنوان مشخصات فارسی آن و سپس نام مترجم (مترجمان) ذکر شود.

ج- همایش‌های فارسی (داخلی)

مثال : احمدی، م.ر.، و رهنما، ک. ۱۳۹۲. معرفی آرایه‌های جدید برای فلور قارچی ایران. خلاصه نوشتارها اولین کنگره قارچ شناسی ایران. دانشگاه گیلان، رشت، ص ۱۱.

د- پایان نامه فارسی

مثال : آقاجانی، م.ع. ۱۳۷۸. شناسایی رایزوکتونیاها و شبه رایزوکتونیاهای گندمیان در منطقه مرکز استان مازندران. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، ۱۵۹ ص.

* **تذکر:** در کلیه موارد فوق رعایت قراردادن کاما، نقطه و غیره بر اساس استانداردهای موجود ضروری است.

* **تذکر:** در صورتی که از یک نگارنده (یا نگارندگان) چندین مرجع مورد استفاده قرار گیرد، ترتیب درج آنها بر سال انتشار از قدیم به جدید است و در صورتی که نوشتارها منفرد و مشترک از یک نویسنده ارایه شود، ابتدا نوشتاهای منفرد و سپس نوشتارهای مشترک آورده شوند.

* **تذکر:** در مورد مرجعی که نویسنده آن مشخص نیست به جاین نام نگارنده کلمه "بی نام" ذکر خواهد شد.

منابع انگلیسی:

منابع مورد استفاده براساس حروف الفبای نام خانوادگی نگارنده، (یا اولین نگارنده برای منابعی که بیش از یک نگارنده دارند) زیر هم آورده می شوند. چنانچه از یک نگارنده چندین منبع مورد مراجعه قرار گرفته باشند، ترتیب درج آن‌ها بر حسب سال انتشار، از قدیم به جدید خواهد بود. اگر از نگارنده ای چندین منبع همسال وجود داشته باشد، با گذاشتن حروف از c و b، a بعد از سال انتشار از یکدیگر متمایز خواهند شد. در صورتی که نوشتارهای منفرد و مشترک یک نگارنده ارائه شود، ابتدا نوشتارهای منفرد و سپس نوشتارهای مشترک به ترتیب حروف الفبای نام نگارندگان بعدی مرتب می شوند. در مورد نوشتار به ترتیب نام خانوادگی نگارنده، حرف اول اسم کوچک نگارنده، تاریخ انتشار نوشتار، عنوان نوشتار، عنوان اختصاری یا کامل مجله، شماره جلد و اولین و آخرین صفحه نوشتار خواهد آمد. در مورد کتاب به ترتیب نام خانوادگی و سپس حرف اول اسم کوچک نگارنده، تاریخ انتشار، عنوان کامل کتاب، شماره جلد، نام ناشر، محل انتشار و تعداد کل

صفحات کتاب خواهند آمد. در مورد نوشتار یا کتاب‌هایی که بیش از یک نفر نویسنده دارند، به ترتیب نام خانوادگی و حرف اول اسم اولین نویسنده و برای سایرین، حرف اول اسامی و پس از آن نام خانوادگی آن‌ها ذکر می‌شود.

در مورد نوشتارای که از یک مجموعه استخراج شده است، بعد از ذکر نام نگارنده (گان) و سال انتشار کتاب، عنوان نوشتار نوشته می‌شود و پس از قرار دادن یک نقطه و حرف «ص» یا «pp» شماره صحفه‌های آغاز و پایان آن قسمت با خط فاصله میان این دو، یک نقطه گذاشته می‌شود. سپس با نوشتن عبارت «in» و گذاشتن دو نقطه، مخفف «Editors»، عنوان کتاب، شماره جلد، نام ناشر و محل چاپ خواهد آمد. در مورد مرجعی که نویسنده آن مشخص نیست، به جای نام نگارنده کلمه «Anonymous» ذکر خواهد شد.

مثال‌ها

- نوشتارهای در مجله‌های علمی استاندارد (Article in Standard Journals).

Panahian, Gh., and Rahnama, K. 2010. Fusarium wilts on native silk trees (*Albizia julibrissin* Durz) in the North of Iran, Gorgan. International Journal of Agronomy and Plant Production, 1:1, 1-5.

- نوشتارهای در نشریات ادواری (Article in Serial Publications)

Mirabadi, A.Z., Rahnama, K., and Esmailifar, A. 2009. First report of pathogenicity group 2 of *Leptosphaeria maculans* causing blackleg of oil seed rape in Iran. Plant pathology. 58: 1175.

- نوشتارهای در نشریات ترویجی (Magazine Article)

Davenport, C.H. 1981. Sowing the seeds. Barron's. 2 March, P.10.

- کتاب (شامل بولتن‌ها، گزارش‌ها، کارهای چند جلدی و سری‌ها)

Brown, J. 1966. Soils of the Okpilak River Region, Alaska. CRREL Res. Rep. 188. U.S. Army Cold Reg. Res. Eng. Lab, Hanover, NH.

- فصلی از یک کتاب (Chapter in a Book)

Achorn, F.P., and Balay, H.L. 1985. Developments in Potassium Fertilizer Technology. Pp. 49-66. In: R.D. Munson (ed.) Potassium in Agriculture. ASA, CSSA, and SSSA, Madison, WI.

- نوشتارهای در مجموعه نوشتارهای کنفرانس‌ها، سمپوزیوم‌ها و کارگاه‌های آموزشی (Conferences, Symposiums, and Workshops Proceeding)

- فصلی از یک جلد مجموعه نوشتارهای (Chapter in a Proceeding Volume)

Dolstra, O., Jongmans, M.A., and de Jong, A.W. 1987. Genetic variation for digestibility of cell-wall constituents in the stalks and its relation to feeding value and various stalk traits in maize (*Zea mays* L.). pp. 349-402. In: proc. Congr. Maize and Sorghum. Section of EUCARPIA (European Association for Research on Plant Breeding), 14th, Nitra, Czechoslovakia. 7-11 Sept. 1987. PUDOC, Wageningen, the Netherlands.

- چکیده نوشتارهای (Abstracts)

Caldwell, B.A. 1997. Fatty acid esterase activity in forest soils and ectomycorrhizal mat communities. p. 223. In 1997. Agronomy abstracts. ASA, Madison, WI. USA.

- نرم‌افزارها و منابع مربوط به نرم‌افزار (Software and Software publications)

Abacus Concepts. 1991. Super ANOVA user's guide. Release 1.11. Abacus Concepts, Berkeley, CA. USA.

مراحل پذیرش نوشتار

نگارنده لازم است: نوشتار علمی خود را در چهار نسخه چاپی و با آدرس پستی نشریه به صورت الکترونیک به آدرس ایمیل فصل نامه ارسال نماید. بلافاصله پس از وصول نوشتار به دفتر پژوهش نامه، یک پیام الکترونیک مبنی بر دریافت نوشتار همراه کد نوشتار (جهت‌پیگیری‌های بعدی) به نشانی پست الکترونیک نگارنده مسوول مکاتبه ارسال خواهد گردید. سپس نوشتار دریافت شده توسط سردبیر مورد بررسی مقدماتی قرار می‌گیرد و ارتباط و تناسب آن با موضوعات تحت پوشش پژوهش‌نامه و قالب‌های نوشتاری ارائه شده کنترل می‌گردد. در صورت عدم تائید، نوشتار رد می‌شود و یا جهت رفع نقص به نگارنده مسوول مکاتبه برگردانده خواهد شد. در صورت تایید نوشته در این مرحله، نوشتار به وسیله سه داور علمی (با انتخاب هیأت تحریریه) موردبررسی و داوری قرار می‌گیرد. بعد از داوری، نظرات داوران در اسرع وقت به مسوول مکاتبه ابلاغ خواهد شد و نامبرده می‌بایستی با اصلاح نوشتار و یا توجیه عدم پذیرش نظرات داوران، نسخه اصلاح شده را به همراه نسخه‌های داوری شده و یک لوح به دفتر فصل نامه ارسال نماید. اصلاحات فشرده حاوی فایل متنی نوشتار در قالب نرم‌افزار مایکروسافت (Word) و پاسخ نگارنده به داور نهایی ارسال خواهد شد و در صورت تایید داور نهایی، پذیرش کتبی برای نگارنده ارسال خواهد گردید. در صورت عدم تائید داور نهایی، نوشتار جهت اصلاحات بعدی به نگارنده عودت داده خواهد شد.

هزینه‌های بررسی و چاپ نوشتارها: لازم است قبل از ارسال نوشتار توسط نویسندگان محترم مبلغ ۷۰۰/۰۰۰ ریال (هفتصد هزار ریال) به شماره حساب آبونمان مجله (حساب جاری شماره ۴۰۶۷۵۲۹۷۲ بانک کشاورزی شعبه شهید بهشتی منابع طبیعی گرگان کد ۴۵۱۱ به نام نشریه گیاه پزشک و غذا) واریز و فیش مربوطه ضمیمه گردد. در ضمن می‌بایست بابت چاپ تصاویر رنگی در هر مقاله مبلغ ۴۰۰/۰۰۰ ریال بصورت جداگانه پرداخت گردد.

نشانی دفتر فصل نامه ترویج گیاه‌پزشکی:

گرگان، جرجان، انتهای جرجان پنجم، موسسه آموزش عالی بهاران، دفتر نشریه ترویج گیاه‌پزشکی.

تلفن : ۰۱۷ -۳۲۱۷۱۰۳۴

پست الکترونیک : giahpezeshkjournal@baharan.ac.ir

فهرست داوران مقالات
این شماره

فهرست همکاران محترمی که در داوری مقالات این شماره با فصلنامه ترویج گیاه‌پزشکی همکاری صمیمانه‌ای داشته‌اند، بدین شرح می‌باشد:

دکتر کامران رهنما	**گروه گیاه‌پزشکی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان**
دکتر محمدعلی آقاجانی	**بخش گیاه‌پزشکی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان**
دکتر حجت‌اله ربانی‌نسب	**بخش گیاه‌پزشکی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان**
دکتر احمد ندیمی	**گروه گیاه‌پزشکی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان**
دکتر سعید نصراله نژاد	**گروه گیاه‌پزشکی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان**
دکتر محسن یزدانیان	**گروه گیاه‌پزشکی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان**
دکتر علی افشاری	**گروه گیاه‌پزشکی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان**
دکتر ناصر صفایی	**گروه بیماری‌شناسی گیاهی دانشگاه تربیت مدرس**
مهندس بیژن آقاپور	**گروه گیاه‌پزشکی موسسه آموزش عالی غیردولتی- غیرانتفاعی بهاران**

از زحمات این بزرگواران صمیمانه سپاسگزاری می‌گردد.

معرفی رشته‌های
موسسه آموزش عالی بهاران

مقطع کارشناسی‌ارشد

مهندسی کشاورزی - گرایش حشره شناسی کشاورزی
مهندسی منابع طبیعی - گرایش محیط زیست
مهندسی کشاورزی - گرایش بیماری شناسی گیاهی
مهندسی کشاورزی - علوم باغبانی- گیاهان دارویی ادویه‌ای و نوشابه‌ای
مهندسی تولیدات گیاهی - گرایش تولید محصولات باغبانی
علوم و صنایع غذایی - گرایش علوم و مواد غذایی
مهندسی منابع طبیعی - آسیب شناسی جنگل
مهندسی کشاورزی - گرایش زراعت

مقطع کارشناسی پیوسته

مهندسی کشاورزی - علوم و صنایع غذایی
مهندسی منابع طبیعی- محیط زیست
مهندسی کشاورزی - گیاهپزشکی
حسابداری
مهندسی تولیدات گیاهی- تولید و بهره‌برداری از گیاهان دارویی و معطر
زیست‌فناوری کشاورزی - بیوتکنولوژی

مقطع کارشناسی ناپیوسته

علمی کاربردی مهندسی کامپیوتر - نرم افزار
مهندسی منابع طبیعی - محیط زیست
مهندسی کشاورزی - گیاهپزشکی
علمی و کاربردی بازیافت
کارشناسی تولید و بهره‌برداری از گیاهان دارویی و معطر
مهندسی تولیدات گیاهی
مهندسی علوم و صنایع غذایی
مدیریت تلفیقی آفات

کاردانی پیوسته و ناپیوسته

کامپیوتر نرم افزار
تکنولوژی محیط زیست
علمی کاربردی امور زراعی و باغی
علمی کاربردی تولید و بهره برداری گیاهان دارویی و معطر
تکنولوژی گیاهپزشکی- امور زراعی و باغی
تکنولوژی مواد غذایی
کنترل کیفیت مواد غذایی