



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور

دستورالعمل فنی

تشخیص و مدیریت بیماری های مهم قارچ خوراکی دکنه ای در ایران

حسین خباز جلفایی

شماره فروست

۶۱۴۳۲

۱۴۰۱



مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور

عنوان دستورالعمل:

تشخیص و مدیریت بیماری‌های مهم قارچ خوراکی دکنه‌ای در ایران

عنوان پروژه‌های منتج به دستورالعمل

شماره پروژه	عنوان پروژه
۸۶/۹۸	- مقایسه کارایی روش‌های غیر شیمیایی با روش‌های شیمیایی در کنترل بیماری پوسیدگی خشک قارچ خوراکی
۴۳۴۸۰	- بررسی کارایی قارچ کش جدید WP/۵۰ Accord در مقایسه با قارچ کش WP/۵۰ Sporgon علیه <i>Lecanicillium fungicola</i> عامل بیماری پوسیدگی خشک قارچ خوراکی
۸۳/۱۱۸۷	- مطالعه‌ای روی کنترل شیمیایی بیماری پوسیدگی نرم قارچ خوراکی

نگارنده: حسین خباز جلفایی

ناشر: مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور

نوع: دستورالعمل فنی

تاریخ انتشار: بهار ۱۴۰۱



چکیده

امروزه قارچ خوراکی دکمه‌ای (*Agaricus bisporus* L.) به‌عنوان یکی از محصولات کشاورزی ارزشمند از نظر تولید، درآمدزایی و تغذیه مورد توجه جدی قرار گرفته است. بیماری‌ها و بیمارگرهای مختلفی پرورش قارچ خوراکی دکمه‌ای را تحت تأثیر قرار می‌دهند که از جمله شایع‌ترین و خسارت‌زاترین آنها می‌توان به پوسیدگی خشک (با عامل *Lecanicillium fungicola*)، پوسیدگی تر (با عامل *Mycogone perniciosa*)، بیماری تار عنکبوتی (با عامل *Cladobotryum dendroides*)، بیماری تریکودرمایی (با عامل *Trichoderma* spp.) و بیماری لکه باکتریایی (با عامل *Pseudomonas tolaasii*) اشاره کرد. این بیماری‌ها و بیمارگرها به شدت کمیت و کیفیت محصول را کاهش داده و اگر کنترل نشوند موجب خسارات فراوان در سالن پرورش می‌گردند. در نوشتار حاضر سعی شده است دستورالعمل‌های کاربردی جهت پیشگیری و کنترل این بیماری‌ها و بیمارگرها در سالن‌های پرورش قارچ خوراکی دکمه‌ای ارائه شود.

واژه‌های کلیدی: بیماری قارچی، بیماری باکتریایی، خسارت، قارچ خوراکی دکمه‌ای

مقدمه

امروزه قارچ خوراکی دکمه‌ای یکی از با ارزش‌ترین محصولات کشاورزی در بسیاری از کشورهای جهان است. چین بزرگترین تولید کننده قارچ‌های پرورشی در دنیا می‌باشد (Fletcher and Gaze, 2008). ارزش قارچ دکمه‌ای تولید شده در آمریکا در سال‌های ۲۰۰۳ تا ۲۰۰۴ حدود ۸۰۸ میلیون دلار بود (Fletcher and Gaze, 2008). قارچ دکمه‌ای حاوی مقادیر بالایی از پروتئین و انواع ویتامین‌های گروه B, D, K, A و C است. در مقابل مقدار چربی، سدیم، کالری و کلسترول آن پایین می‌باشد (Kousar *et al.*, 2018). این قارچ، هم به صورت تازه و هم فرآوری شده و نیز کنسروی مصرف می‌شود. در ایران در سال ۱۳۹۸ به میزان ۱۶۸۵۴۸ تن محصول قارچ خوراکی دکمه‌ای تولید شده است (بی نام ۱۳۹۸). با افزایش تولید قارچ خوراکی، جمعیت آفات به خصوص بیمارگرهای آن نیز در حال ازدیاد و انتشار هستند. بنابراین یکی از عمده‌ترین مسائلی که باید برای ارتقاء سطح کمی و کیفی تولید در نظر داشت، حفاظت محصول از خسارات آفات و بیمارگرهایی است که در مراحل مختلف پرورش ظاهر می‌شوند (خباز جلفایی و مراد علی، ۱۳۷۹; Fletcher and Gaze, 2008). قارچ‌های بیمارگر، گروه بسیار مهمی از عوامل بیماری‌زای قارچ خوراکی دکمه‌ای هستند که قادرند در محیط‌های پرورش قارچ خوراکی دکمه‌ای رشد نمایند و با ایجاد علایم



مختلف از جمله بروز لکه روی کلاهک‌ها تا نابودی کامل کلاهک‌ها موجب خسارت در سالن پرورش شوند. باکتری‌های بیماری‌زا نیز از نظر بروز خسارت کمی به خصوص خسارت کیفی، جایگاه ویژه‌ای در سالن‌های پرورش قارچ خوراکی دارند. با توجه به اینکه قارچ‌کش‌های محدودی برای بیماری‌های قارچی قارچ خوراکی در دنیا و ایران به ثبت رسیده است و از طرفی قارچ خوراکی عموماً به صورت تازه خوراکی مصرف می‌شود و باقیمانده بیمارگرکش‌ها در آن یکی از عوامل محدودیت در مصرف قارچ‌کش‌ها در سالن‌های پرورش است، پیشگیری و رعایت بهداشت و عدم ایجاد شرایط محیطی مساعد برای تکثیر و توسعه عوامل بیماری‌زا، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند.

پوسیدگی خشک

این بیماری که حباب خشک^۱ نیز نامیده می‌شود یکی از خسارت‌زاترین بیماری‌های قارچ خوراکی دکمه‌ای در جهان و ایران بوده و در صورت عدم کنترل، طی ۲ تا ۳ هفته، کل محصول را از بین می‌برد. علائم بیماری: چنانچه عامل بیماری پوسیدگی خشک در خاک پوششی وجود داشته باشد، پس از خاک‌دهی بسترها در دمای ۲۵ درجه سلسیوس سالن پرورش رشد نموده و موجب کاهش تعداد سرسنجاقی‌ها می‌شود. خسارت و علائم بیماری تا حد زیادی به زمان آلودگی وابسته است. اگر

¹. dry bubble



آلودگی در مراحل اولیه تکامل قارچ رخ دهد باعث شکل گیری توده های بدشکلی از قارچ می شود ولی اگر قارچ های بالغ آلوده شوند علایم به صورت لکه بروز می کند (Kousar et al., 2018; Potocnik et al., 2008). پس از ظهور سرسنجاقی ها تا بلوغ کلاهک ها، به طور عمده سه نوع خسارت کیفی که به صورت علایم در کلاهک ها قابل مشاهده است (خباز جلفایی و زارع، ۱۳۹۲)، به شرح زیر اتفاق می افتد:

۱- بروز لکه روی کلاهک ها: بروز لکه های قهوه ای در سطح کلاهک ها که در ابتدا کوچک (حدود یک میلی متر) هستند و با گذشت زمان و رشد کلاهک ها، بزرگ شده و در شرایط با رطوبت بالای سالن پرورش، به هم پیوسته و قسمت اعظم سطح کلاهک را اشغال می کنند. به مرور روی این لکه ها بار قارچ بیمارگر به صورت پودری تشکیل می شود (شکل ۱). در برخی موارد نیز به مرور روی این لکه ها بار قارچ بیمارگر به صورت پودری تشکیل می شود.

۲- تغییرات کلاهک ها: قارچ *Lecanicillium fungicola* در مدت زمان کوتاهی روی میزبان خود توسعه می یابد و توده های کوچکی با قطر حدود دو سانتی متر روی آنها ایجاد می کند. در مراحل بعدی، قارچ خوراکی تغییر شکل یافته (پیازی شکل می شود) و کلاهک ها کج و معوج می شوند و قسمت داخلی کلاهک بیمار تغییر رنگ می یابد. لکه های قهوه ای تیره ناشی از این قارچ بسیار شبیه لکه های حاصل از بیماری لکه قهوه ای باکتریایی (با عامل *Pseudomonas*)



onas tolaasii هستند با این تفاوت که معمولاً لکه‌های حاصله از این قارچ تیره‌تر و با حاشیه نامشخص می‌باشند. کلاهک‌های بیمار اغلب با میسلیم‌های خاکستری رنگ قارچ عامل پوشیده می‌شوند و این میسلیم‌ها باعث به وجود آمدن توده‌های خشک در سطح کلاهک‌ها می‌شوند ولی پوسیدگی ایجاد نمی‌کنند.



شکل ۱) علایم پوسیدگی و حباب خشک روی کلاهک‌های قارچ خوراکی دکمه‌ای (عکس‌ها از: حسین خباز جلفایی)

۳- تغییرات پایه کلاهک‌ها: تغییر رنگ پایه کلاهک‌ها به کرم مایل به قهوه‌ای روشن تا قهوه‌ای، حالت چرمی و پوسته پوسته شدن سطح بیرونی آنها بسیار رایج و از جمله صفات تشخیصی مهم این بیماری می‌باشد (شکل ۲).

عامل بیماری: عامل بیماری پوسیدگی خشک، قارچ *Lecanicillium fungicola* (Preuss) Zare & W.Gams است. این قارچ در دمای ۲۴ درجه سلسیوس دارای بهترین رشد می‌باشد. با این وجود برخی گونه‌های



آن حتی در دمای حدود ۱۰ درجه سلسیوس هم قادر به رشد هستند (زارع و خباز جلفایی، ۱۳۸۷؛ زارع و خباز جلفایی، ۱۳۸۴).



شکل ۲) علائم پوسته پوسته شدن پایه کلاهک‌های قارچ خوراکی دکمه‌ای (عکس از: حسین خباز جلفایی)

کنیدی‌های این قارچ توسط ماده موسیلاژی چسبنده احاطه می‌شوند. وجود این ماده باعث می‌شود تا اسپورها بتوانند با چسبیدن به ذرات گرد و غبار، مگس‌ها و کنه‌ها به سهولت جابه‌جا شوند. این کنیدی‌ها اگر به دست بچسبند به راحتی با فشار معمولی آب و حتی آب گرم و صابون جدا نخواهند شد. به همین دلیل در این بیماری دست و لباس برداشت کنندگان، ابزار آلات، جعبه‌ها و حتی لباس و کفش کارگران وسیله بسیار مهمی در انتقال هستند (Jatav et al., 2014).



پوسیدگی نرم

از جمله بیماری های شایع قارچ خوراکی دکمه ای که به آن حباب تر^۱ نیز می گویند و اغلب در اولین یا دومین فلش در سالن های پرورش دیده می شود.

علائم بیماری: بارزترین علامت این بیماری تشکیل توده های بافتی بدشکل و نرمی به رنگ سفید است که در اصطلاح اسکلرودرموئید^۲ نام دارند و ممکن است ارتفاع آنها به ۱۰ تا ۱۵ سانتی متر هم برسد. این توده ها غالباً ناشی از آلودگی کلاهک های ابتدایی و در حال رشد می باشد که ممکن است تشکیل و توسعه آنها ۱۰ الی ۱۴ روز طول بکشد. در مراحل بعد قطرات مایع به رنگ زرد کهربایی مایل به قهوه ای روشن روی سطح بافت تشکیل می شود. وجود این قطرات عسلی شکل علامت خاص این بیماری است. از جمله علائم بارز بیماری پوسیدگی نرم و تغییر شکل کلاهک می باشد. به طوری که کلاهک شیه گل کلم یا سیب زمینی می شود و کپک سفید رنگی به صورت پوشش نرم و مخملی شکل به همراه قطرات مایع با بوی بد روی آن ظاهر می شود (شکل ۳). این مایع حتی روی خاک پوششی نیز می ریزد و آن را خیس می کند. به همین دلیل است که به این بیماری حباب تر نیز می گویند. البته در شرایط خشک، کلاهک هایی که به صورت توده های بدشکل درآمده اند به صورت

^۱. wet bubble

^۲. sclerodermoid



خشک باقی می‌ماند. چنانچه عامل بیماریزا در مراحل اولیه رشد، قارچ خوراکی را آلوده نماید عموماً پایه یا تشکیل نمی‌شود یا دچار بد شکلی شدید می‌شود (خباز جلفایی، ۱۳۸۳؛ خباز جلفایی و زارع، ۱۳۹۲).



شکل ۳) علایم بیماری پوسیدگی نرم قارچ خوراکی دکمه‌ای
(عکس ها از: حسین خباز جلفایی)

عامل بیماری: عامل بیماری پوسیدگی نرم، قارچ *Mycogone perniciosa* Magnus است. این قارچ در دمای بین ۱۶ تا ۲۲ درجه سلسیوس به شدت رشد کرده و رطوبت بیش از اندازه و تهویه نامناسب سالن پرورش موجب رشد سریع‌تر آن می‌شود. خاک پوششی اصلی‌ترین منبع اولیه آلودگی به قارچ *M. perniciosa* است. به همین دلیل جابه‌جایی خاک، یکی از عوامل گسترش آلودگی محسوب می‌شود. آبیاری پاششی نیز می‌تواند باعث انتشار هاگ‌های این بیمارگر شود ولی کمپوست به عنوان منبع آلودگی، اهمیت چندانی ندارد. سطح کلاهک‌های آلوده شده و بقایای آنها محیط بسیار مناسبی برای رشد و نمو، هاگ‌زایی و انتشار



مجدد بیمارگر است که به نوبه خود هاگ‌های جدید، آلودگی‌های جدید را به همراه دارند و چنانچه حذف نشوند، می‌توانند باعث گسترش عامل بیماری و آلودگی در بسترهای کشت شوند. به همین علت است که اگر یک بار، قارچ *Mycogone perniciosa* در سالن پرورش ظاهر شود آلودگی تا مدت‌ها در آن باقی می‌ماند (Shaheen Kauser, 2007).

مدیریت بیماری‌های پوسیدگی نرم و پوسیدگی خشک

روش‌های کنترل غیر شیمیایی

- ضروری است کلیه کارگران از دستکش استفاده کنند و آنها را در فواصل زمانی معین با مواد ضدعفونی کننده مثل فرمالین ۱ تا ۲ درصد بشویند.

- لازم است برداشت کنندگان حین کار از دستکش تمیز و ضدعفونی شده، استفاده کنند.

- باید بسترهای کشت، روزانه مورد بازرسی قرار گیرد و تمام قارچ‌های آلوده با دقت کامل برداشته شده و در ظرف حاوی مواد ضدعفونی کننده رقیق مثل هیپوکلریت سدیم نیم درصد قرار گیرد یا روی آنها نمک معمولی ریخته و از محل کشت دور نگه داشته و در نهایت معدوم شوند.

- قبل از اقدام به برداشت قارچ‌های سالم، محل یا محل آلوده و نواحی اطراف آن با نمک معمولی یا ظرف‌های پلاستیکی^۱ پوشانده شود.

^۱. pot



- مواد اولیه خاک پوششی مثل پیت و آهک در مکان‌هایی که امکان انتقال عامل بیماری از سالن‌های پرورش آلوده به آنها وجود دارد، نگهداری نشود.

- توصیه می‌شود از واحدهای پرورش قارچ که آلوده به این بیماری هستند، خاک پوششی تهیه نشود.

- خاک پوششی قبل از استفاده، در دمای ۷۰ درجه سلسیوس به مدت دو ساعت با استفاده از بخار آب پاستوریزه گردد (مدت زمان دو ساعت از زمانی محاسبه می‌شود که دمای خاک به ۷۰ درجه سلسیوس رسیده باشد).

- نصب توری در تمام درها و دریچه‌هایی که امکان ورود حشرات از طریق آنها به درون سالن پرورش وجود دارد، ضرورت دارد.

- محل آماده سازی کمپوست باید از سالن‌های پرورش دور باشد.
- کمپوست‌های مصرف شده از اطراف سالن پرورش دور نگه داشته شود.

- نصب کارت‌های زرد چسبان^۱ در سالن پرورش به منظور جذب و کاهش جمعیت مگس‌های ناقل ضرورت دارد.

- آبیاری، پس از برداشت قارچ‌های آلوده از بستر صورت گیرد یا محل‌های آلوده قبل از آبیاری با ظروف پلاستیکی پوشیده شوند.

². sticky yellow card



- چنانچه آلودگی در زمان تولید، شدید باشد می توان دمای سالن را به حدود ۱۴ درجه سلسیوس کاهش داد. زیرا در این شرایط، رشد عامل بیماری زا به شدت کاهش می یابد و از گسترش آلودگی به میزان زیادی کاسته می شود.

- رطوبت بیش از حد سالن باعث رشد سریع تر عامل بیماری می شود بنابراین در هنگام مشاهده بیماری باید رطوبت را تا حد امکان کاهش داد.

- تهویه نامناسب سالن به گسترش بیماری کمک می کند، لذا تهویه مناسب توصیه می شود.

- در صورتی که آلودگی سالن بسیار گسترده باشد باید از ادامه پرورش قارچ در آن منصرف شد. البته قبل از تخلیه بسترهای کشت آلوده لازم است سالن و محتویات آن با بخار آب ۷۰ درجه سلسیوس به مدت ۱۰ ساعت ضد عفونی شود. این کار باعث می شود که ماده تلقیح عوامل بیماری زای موجود در سالن از بین بروند. سپس بسترهای کشت تخلیه و بعد از ضد عفونی مجدد سالن با مواد گندزدا مثل فرمالین، سالن برای کشت آماده خواهد شد.

روش های کنترل شیمیایی

- در صورت احتمال گسترش بیماری از سالن های آلوده به سالن های غیر آلوده، می توان از قارچ کش مندرج در جدول شماره ۱، هفت روز بعد از دادن خاک پوششی استفاده کرد (خجاز جلفایی و همکاران،



۱۳۹۲، خباز جلفایی و عظیمی (۱۳۹۰). این قارچ کش روی هر دو بیماری پوسیدگی خشک و پوسیدگی نرم موثر است.

جدول ۱ - قارچ کش های ثبت شده مجاز برای کنترل بیماری پوسیدگی خشک قارچ خوراکی

نام قارچ کش	فرمولاسیون	میزان مصرف	نام قارچ کش	
			نام عمومی	نام تجاری
پروکلرازمنگنز	WP50%	۰/۹ گرم در مترمربع	اسپورگون	
	WP50%	۰/۹ گرم در مترمربع	اکورد	

- در صورتی که جمعیت مگس ها (ناقلین بیمارگرها) در واحد پرورش زیاد باشد، جهت اجتناب از گسترش بیماری های قارچ خوراکی توسط مگس ها، توصیه می شود در سالن هایی که تازه کمپوست ریخته شده، سه تا پنج روز پس از دادن خاک پوششی، سطح خاک با حشره کش دیفلوبنزرون (دیمیلین) ۰/۵ تا ۱ در هزار سم پاشی شود (مرزبان و همکاران، ۱۳۹۶).

بیماری تریکودرمایی

علائم بیماری

مشخصه بیماری تریکودرمایی، کپک سبز رنگی است که در سطح خاک پوششی، وسایل چوبی و قفسه های چوبی سالن پرورش رشد می کند. لکه های ناشی از این قارچ، روی کلاهک قارچ خوراکی به رنگ قهوه ای



روشن بوده و فاقد حاشیه مشخص و واضح می باشد (شکل ۴). این لکه ها متعدد بوده و عموماً کمتر از ۵ میلی متر قطر دارند (خباز جلفایی و مراد علی، ۱۳۷۹).



شکل ۴ خسارت ناشی از قارچ تریکودرما روی بستر و کلاهک قارچ دکمه ای (عکس ها از: حسین خباز جلفایی)

با ظهور بیماری، جمعیت زیادی از کنه های فلفل قرمزی در بخش های آلوده جمع می شوند تا از میسلیم و اسپورهای قارچ تریکودرما تغذیه کنند. ظهور این کنه ها خود معرف وجود قارچ تریکودرما در بستر پرورش قارچ خوراکی است (Fletcher and Gaze, 2008).

عامل بیماری:

گونه های قارچ تریکودرما به ویژه گونه: *Trichoderma aggressivum* (syn.: *T. harzianum*) یکی از قارچ های بیمارگر شایع در سالن های پرورش هستند که با تولید اسپورهای سبز رنگ، در طول مراحل مختلف رشد دیده می شوند. اگرچه گونه هایی از قارچ تریکودرما در گلخانه به عنوان یک عامل کنترل بیولوژیک بر علیه قارچ های بیمارگر محصولات



کشاورزی به کار می‌روند ولی در سالن‌های پرورش قارچ خوراکی، این قارچ‌ها عموماً بیمارگر و خسارت‌زا می‌باشند. استرینی از گونه *Trichoderma harzianum* یکی از قارچ‌های بیمارگر شایع این جنس در سالن‌های پرورش است که رشد سریعی داشته و در هر ساعت بیش از یک میلی‌متر در دمای ۲۷ درجه سلسیوس رشد می‌کند. هاگ‌های این قارچ به راحتی توسط جریان هوا، حشرات، کنه‌ها، کارگران، ظروف و تجهیزات مورد استفاده در سالن پرورش قارچ خوراکی گسترش می‌یابند (خباز جلفایی، ۱۳۹۲).

روش‌های کنترل غیرشیمیایی

- رعایت اصول بهداشتی بهترین راه کنترل این بیماری است.
- بخش‌های آلوده به کنه‌های فلفل قرمزی با نمک پوشانده شود یا به دقت برداشته و در ظرف حاوی نمک گذاشته و یا با استفاده از تفنگ‌های شعله‌دار سوزانده شود تا از گسترش هاگ‌ها جلوگیری به عمل آید.
- چون هاگ‌های عامل بیماری تریکودرمایی توسط حشرات و کنه‌ها منتقل می‌شوند، لذا باید تا حد امکان این ناقلین از سالن پرورش حذف شوند.
- بقایای قارچ‌ها روی بستر یا کف سالن رها نشود.
- سطح کلاهک‌ها به مدت بیش از دو ساعت خیس نماند.
- وسایل، ظروف و تجهیزات مورد استفاده در سالن پرورش با هیپوکلریت سدیم یک درصد ضد عفونی شوند.



- لباس و دستکش کارگران و برداشت کنندگان، به طور کامل شسته و ضدعفونی شوند.

- از فیلتر هوا برای استریل کردن هوای ورودی سالن پرورش، سالن بذر زنی و سالن پنجه دوانی استفاده شود.

- در فاز دوم پاستوریزاسیون کمپوست، حتماً غلظت گاز آمونیاک به مدت سه ساعت در سطح ۴۵۰ پی پی ام حفظ شود.

- از نگهداری کمپوست به مدت طولانی قبل از بذر زنی جلوگیری شود.

- از سرد شدن و گرم شدن بیش از حد کمپوست بذر زده شده جلوگیری گردد.

روش‌های کنترل شیمیایی

استفاده از قارچ کش جدول شماره ۱ با همان روش استفاده می‌تواند بیماری تریکودرمایی (کپک سبز) را نیز کنترل نماید.

بیماری تار عنکبوتی

علائم بیماری

قارچ‌های خوراکی ممکن است در هر مرحله از رشد رویشی و زایشی به این بیماری مبتلا شوند. در صورت وجود هاگ‌های عامل بیماری تار عنکبوتی در خاک پوششی، کلنی‌های عامل بیماری‌زا به سرعت گسترش یافته و قارچ خوراکی را احاطه می‌کند. سطح قارچ‌های بیمار با ریشه‌هایی به رنگ قرمز یا زرد پوشیده شده و نهایتاً قهوه‌ای شده و می‌پوسند. بروز لکه‌های قهوه‌ای رنگ روی کلاهک‌های قارچ خوراکی، شبیه آنچه در



تريکودرما ديده مي شود در بيماري تار عنكبوتي نيز رخ مي دهد (شکل ۵). زماني که آلودگي شديد است لکه هاي فراوان قهوه اي رنگ روی کلاهک ها ديده مي شود. گاهي اوقات پوشش ريسه اي و هاگي بيمارگر از يك نقطه شروع شده و به صورت شعاعي رشد کرده و بخش وسيعي از کلاهک را مي پوشاند. ميسليوم هاي قارچ بيماري را ممکن است تغيير رنگ داده و به رنگ قرمز درآيند (خباز جلفايي و مراد علي، Carrasco et al., 2017؛ ۱۳۷۹).



شکل ۵) خسارت ناشی از بيماري تار عنكبوتي روی بستر و کلاهک قارچ دکمه اي (عکس از: حسين خباز جلفايي)

عامل بيماري

عامل بيماري تار عنكبوتي قارچي به نام *Cladobotryum dendroides* (*Dactylium dendroides*) است. اين قارچ به طور وسيع روی کلاهک ها و خاک پوششي رشد مي کند و منظره اي شبیه تار عنكبوت روی بستر ايجاد مي نمايد. اسپورهاي بزرگ اين قارچ مي توانند به آساني در هوا



پخش شوند. هر گونه حرکت در نزدیک یک کلنی تار عنکبوتی می تواند موجب پراکنده شدن هاگ های آن در هوا شود و به آسانی توسط لباس کارگران، وسایل و ظروف موجود، از یک سالن به سالن دیگر منتقل شوند. هاگ های قارچ عامل بیماری می توانند توسط آب آبیاری، آب زهکشی، برداشت کنندگان محصول و مگس ها منتقل شوند (Carrasco et al., 2017).

روش های کنترل غیر شیمیایی

- به محض مشاهده بیماری در سالن پرورش، قارچ های خوراکی آلوده را به دقت کنده و از سالن دور کنید.
- بعد از کندن قارچ های آلوده، ناحیه آلوده و نواحی اطراف آن را با نمک بپوشانید.
- بسترهای آلوده را قبل از حذف کلاهک ها و بخش آلوده بستر، آبیاری نکنید.
- رطوبت یکی از عوامل مستعد کننده رشد قارچ عامل بیماری تار عنکبوتی است، بنابراین پس از آبیاری بستر، نگذارید کلاهک ها به مدت طولانی خیس بمانند.
- در سالن پرورش، مقابل هوای ورودی و خروجی، فیلتر هوای مناسب نصب کنید.
- ظروف پلاستیکی و کلیه لوازم مصرفی در سالن های پرورش آلوده را قبل از انتقال به سالن های دیگر حتماً ضد عفونی نمایید.



روش‌های کنترل شیمیایی

استفاده از قارچ کش جدول شماره ۱ با همان روش استفاده، می‌تواند بیماری تار عنکبوتی را نیز کنترل نماید.

بیماری لکه باکتریایی

بیماری لکه باکتریایی به بیماری لکه قهوه‌ای یا بلاچ باکتریایی نیز معروف است.

علائم بیماری

بروز لکه‌های فرو رفته^۱ در بافت کلاهک که در ابتدا زرد کمرنگ بوده و بعداً به رنگ زرد طلایی یا قهوه‌ای شکلاتی در می‌آیند. این تغییر رنگ، سطحی است و بیش از ۲ تا ۳ میلی‌متر عمق ندارد. بافت‌های زیرین آن ممکن است خیس خورده و خاکستری یا زرد خاکستری باشند. لکه‌ها از مراحل اولیه تشکیل سرسنجاقی، وقتی قطر کلاهک‌ها کمتر از ۱۰ میلی‌متر است تا تشکیل کلاهک بالغ و حتی پس از برداشت در سردخانه و در کلاهک‌هایی که به‌طور کامل با پوشش ضد آب بسته‌بندی شده‌اند نیز ممکن است بروز کنند. اگر رطوبت و دمای محیط برای گسترش بیماری مناسب باشد لکه‌ها بزرگ شده، به هم می‌پیوندند و حتی تمام سطح کلاهک را می‌پوشانند. در ساقه کلاهک‌ها نیز می‌تواند علائم قهوه‌ای شدگی و فرورفتگی ساقه ظاهر شود. در صورت فراهم بودن شرایط رطوبی، کلاهک‌های تمام بستر پرورش، طی مدت

^۱ pitting



۱۲ ساعت می‌تواند واجد لکه باکتریایی شود. وقتی رطوبت نسبی هوای بیرون بالا باشد یا در طول ماه‌های تابستان که گرد و غبار شایع است، عفونت می‌تواند به سادگی رخ دهد. در مرحله باردهی، دمای بالای ۲۰ درجه سلسیوس با رطوبت نسبی ۸۵ درصد، شرایط مناسب برای گسترش بلاج باکتریایی است (خباز جلفایی، ۱۳۹۴).



شکل ۶) خسارت ناشی از بیماری لکه باکتریایی روی کلاهک و ساقه قارچ دکمه‌ای (عکس‌ها از: حسین خباز جلفایی)

عامل بیماری

عامل بیماری لکه باکتریایی، یک باکتری فلورسنت و خاک‌زاد به نام *Pseudomonas tolaasii* است (خباز جلفایی و رحیمیان، ۱۳۸۱). این باکتری، یک باکتری شایع است که در بسیاری از خاک‌ها از جمله خاک پوششی موجود می‌باشد. پیت و آهک مصرفی در خاک پوششی و گرد و غبار موجود در هوا منابع اولیه بیماری در سالن پرورش هستند. بیمارگر می‌تواند در مرحله قبل و بعد از اوج گرمایی در کمپوست گسترش یافته و آن را به شدت آلوده کند (Tajalipour et al., 2015). کمپوستی که در



مرحله بذر زنی زیاد خشک است (رطوبت تقریبی ۶۲ درصد) به دلیل نیاز به رطوبت دهی بیشتر بعد از خاک دهی می‌تواند برای توسعه بیماری مناسب باشد. این باکتری می‌تواند به راحتی توسط دست کارگران و برداشت کنندگان محصول، روی جعبه‌ها، نردبان، ابزارهای دستی، هاگ‌های قارچ‌های خوراکی، قطرات آب آبیاری، حشرات (مگس‌های سیارید و فورید) و کنه‌ها انتشار یافته و باعث گسترش بیماری در سالن‌های پرورش قارچ خوراکی شود (خباز جلفایی، ۱۳۹۴).

روش‌های کنترل غیر شیمیایی

- خاک پوششی از منابع اولیه بیمارگر و آلودگی است. لذا خاک پوششی در دمای ۷۰ درجه سلسیوس به مدت دو ساعت با استفاده از بخار آب پاستوریزه شود.
- بعد از آبیاری بستر پرورش برای اطمینان از خشک شدن سریع قارچ‌ها، تهویه مضاعف و گردش هوا به خوبی انجام شود.
- در صورتی که قارچ‌ها در دمای بالای ۲۰ درجه سلسیوس، بیش از ۲ تا ۳ ساعت مرطوب بمانند احتمال بروز بیماری زیاد است. بنابراین ظرف ۲ ساعت پس از آبیاری، کلاهک‌ها با هوادهی خشک شوند.
- برای سریع‌تر خشک شدن قارچ‌ها و کاهش رطوبت محیط به زیر ۸۵ درصد، جریان هوای کلی به میزان ۱۰ تا ۱۵ درصد افزایش تا از تکثیر باکتری در سطح قارچ‌ها جلوگیری شود.



- در مدتی که هوا سرد است مثل ماه‌های پاییز و زمستان برای تسریع در خشک شدن کلاهک‌ها دمای محیط را بلافاصله بعد از آبیاری اندکی افزایش دهید.

- دمای هوا بیش از بستر پرورش نباشد زیرا در این صورت بخار آب موجود در هوا روی سطح کلاهک‌ها و سایر مواد موجود در خاک پوششی که سردتر از هوای محیط است، تجمع می‌یابد.

- در مواقعی از سال که هم دمای هوا و هم رطوبت نسبی خارج از سالن بالاست، احتمال ورود رطوبت محیط از طریق دستگاه‌های تهویه به درون سالن و تجمع قطرات آب روی سطح سرد کلاهک‌ها وجود دارد، در این صورت آبیاری را کمتر انجام دهید.

- دما و رطوبت را تا حد امکان در سالن پرورش پایدار نگه دارید. تغییرات ناگهانی دما و رطوبت وقوع بیماری بلاچ باکتریایی را افزایش می‌دهد.

- آشغال‌ها، مخروبه‌ها و علف‌های بلند اطراف کارخانه جمع آوری شود زیرا محلی برای تجمع ناقلین (مگس‌ها) می‌باشند.

روش‌های کنترل شیمیایی

هیچ باکتری کش شیمیایی برای کنترل لکه باکتریایی ثبت نشده است ولی استفاده از برخی مواد شیمیایی کلر دار مثل هیپوکلریت سدیم (NaClO) و هیپوکلریت کلسیم $(Ca(ClO)_2)$ برای پیشگیری و کنترل بیماری مؤثر و مرسوم است. همچنین کلرینه کردن آب آبیاری برای جلوگیری از بروز



لکه باکتریایی مؤثر است. اگر این بیماری در بسترهای قارچ مشاهده شود آب کلرینه ۲۰ پی پی ام (۲۰ میلی گرم پر کلرین در لیتر) می تواند استفاده شود.

منابع

- بی نام، ۱۳۹۸. آمارنامه کشاورزی. <https://maj.ir>
- خباز جلفایی، ح. ۱۳۸۳. مطالعه ای روی کنترل شیمیایی بیماری پوسیدگی نرم قارچ خوراکی. مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور. گزارش نهایی. شماره ثبت: ۸۳/۱۱۸۷
- خباز جلفایی، ح. ۱۳۹۴. شناسایی و مدیریت بیماری لکه قهوه ای قارچ خوراکی. نشریه ترویجی مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور. شماره فروست: ۴۸۴۳۵. ۲۴ صفحه.
- خباز جلفایی، ح. و رحیمیان، ح. ۱۳۸۱. بیماری لکه قهوه ای قارچ خوراکی در ایران. بیماری های گیاهی. جلد ۳۸، صفحات ۱-۱۰.
- خباز جلفایی، ح. و زارع، ر. ۱۳۹۲. شناسایی و مدیریت تلفیقی پوسیدگی خشک و نرم قارچ خوراکی دکنه ای. نشریه ترویجی مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور. ۲۲ صفحه.
- خباز جلفایی، ح. و عظیمی، ش. ۱۳۹۰. راهنمای مصرف صحیح بیمارگرکش های مجاز ایران در کنترل بیماری های گیاهی. انتشارات مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور. ۳۱۱ صفحه.
- خباز جلفائی، ح. و مرادعلی، م. ف. ۱۳۷۹. پرورش کاربردی، شناسایی و کنترل بیماری ها و آفات قارچ خوراکی. ۲۰۷ صفحه.



خباز جلفایی، ح.؛ نظری، س.؛ و عظیمی، ش. ۱۳۹۲. کارآیی قارچ کش جدید Accord WP 50% در مقایسه با قارچ کش Sporgon WP50% علیه *Lecanicillium fungicola*، عامل بیماری پوسیدگی خشک قارچ خوراکی دکمه‌ای. آفت کش ها در علوم گیاه پزشکی. جلد اول، شماره ۱: صفحات ۴۱-۵۱.

زارع، ر. و خباز جلفایی، ح. ۱۳۸۴. قارچ‌های جدا شده از *Agaricus bisporus* در استان تهران و گزارشی از وضعیت *fungicola Verticillium* در ایران. رستنی‌ها. جلد ۶: صفحات ۱۷-۲۹.

زارع، ر. و خباز جلفایی، ح. ۱۳۸۷. مطالعه عوامل بیماریزای قارچی قارچ‌های خوراکی با تاکید بر گونه ورتیسیلیوم فانگیکولا در واحدهای پرورش قارچ استان تهران. مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور. گزارش نهایی. شماره ثبت: ۸۰۱۵/۲۵۴

محمدی گل تپه، ا. و پورجم، ا. ۱۳۸۳. اصول پرورش قارچ‌های خوراکی. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس. ۶۱۴ صفحه.

مرزبان، ر.؛ شیخی گرجان، ع.؛ میرزایی، م.؛ محمدی پور، ع.؛ گیلایان، ا.؛ اسلامی زاده، ر. و خباز جلفایی، ح. ۱۳۹۶. ارزیابی کارایی *Bacillus thuringiensis* در مهار زیستی دوبالان قارچ خوراکی در آزمایشگاه و مزرعه. مهار زیستی در گیاه پزشکی. جلد پنجم. شماره ۲. صفحات: ۵۵-۶۳.

Carrasco, J., Navarro1 M.J. and Gea, F.J.2017. Cobweb, a serious pathology in mushroom crops: A review. Spanish Journal of Agricultural Research 15: 1-11.



- Fletcher, J.T. and Gaze, R.H. 2008. Mushroom Pest and Disease Control, a Colour Handbook. Manson Publishing, Boston. 247p.
- Jatav, N.K., Rana, R.S., Verma, J.R. and Bairwa Verma, S.K. 2014. Chemical control of dry bubble disease induced by *Verticillium fungicola* Hassebr on whitebutton mushroom, *Agaricus bisporus*. African Journal of Microbiology Research 8: 2202-2207.
- Kousar, sh., Rasool, F. Aafia, S. Mushtaq, N. and Nazim, N. 2018. Evaluation of different botanicals against *Verticillium fungicola* causal pathogen of dry bubble disease of button mushroom. The Pharma Innovation Journal 7: 34-36
- Potočnik I., Milijašević S., Rekanović E., Todorović B., and Stepanović, M. 2008. Sensitivity of *Verticillium fungicola* var. *fungicola*, *Mycogone perniciosa* and *Cladobotryum* spp. to fungicides in Serbia. Mushroom Science 17: 615-627.
- Shaheen Kauser Jan, 2007. Studies on Management of Wet Bubble Disease of White Button Mushroom [*Agaricus bisporus* (Lange.) Sing.] in Kashmir. pp 117.
- Tajalipour, S., Hassanzadeh, N., Heydari, A. & Khabbaz Jolfaee, H., 2015. Study on genetic diversity of *Pseudomonas tolaasii* and *Pseudomonas reactans* bacteria associated with mushroom brown blotch disease employing ERIC and BOX-PCR techniques. International Journal of Agriculture and Crop Sciences 8: 398-405.



Abstract

Today, the button mushroom (*Agaricus bisporus* L.) as one of the valuable agricultural products, are considered in terms of production, income and nutrition. Various diseases and pathogens affect the cultivation of button mushroom. The most common and harmful of them are dry rot (with *Lecanicillium fungicola*), wet rot (with *Mycogone perniciosa*), cobweb (with *Cladobotryum dendroides*), Trichoderma disease (with *Trichoderma* spp.) and bacterial blotch (with *Pseudomonas tolaasii*). These diseases and pathogens strongly reduce the quantity and quality of the product. In the present instruction, is attempted to provide practical instructions for the prevention and control of these diseases and pathogens in button mushroom breeding halls.

Key words: fungal disease, bacterial disease, damage, button mushroom



Ministry of Jihad-e-Agriculture
Agricultural Research, Education & Extension Organization
Iranian Research Institute of Plant Protection

Instruction Title: Detection and management of important diseases on button mushroom in Iran

Project Titles:

Project Title	Project Number
- Comparison of the effectiveness of non chemical and chemical methods in controlling dry bubble disease of mushroom	86.98
- Investigation on efficacy of Accord WP 50% fungicide in comparsion with Sporgon WP 50% against <i>Lecanicillium fungicola</i> (Preuss) Zare and Gams, pathogen of dry bubble disease.	43480
- A study on chemical control of wet bubble disease of mushroom	83.1187

Author: Hossein Khabbaz Jolfaee

Publisher: Iranian Research Institute of Plant Protection

Date of Issue: 2022



**Ministry of Jihad-e-Agriculture
Agricultural Research & Education Organization
Iranian Research Institute of Plant Protection**

Applied Instruction

Detection and management of important diseases on button mushroom in Iran

Hossein Khabbaz Jolfaee

Registration No.

61432

2022