



## Hyrceanian Boxwood Blight Disease

SAMANEH SAMAVAT✉

Research institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran (✉: samavat.samaneh@gmail.com)

Received: 10.01.2017

Accepted: 29.05.2017

Samavat S. 2017. Hyrcanian boxwood blight disease. *Plant Pathology Science* 6(2): 89-96.

**Abstract:** Hyrcanian boxwood which is one of the evergreen shrubs is native of northern forests of Iran. Blight disease caused by *Calonectria pseudonaviculata* is one of the most important diseases of this plant, which causes severe leaf loss and decline in susceptible cultivars. This disease has been reported from the forests of Gilan and Mazandaran provinces. The history and importance of the disease, geographical distribution, disease symptoms, pathogen characteristics, the disease cycle, and the methods for disease prevention as well as the mechanical and chemical control measures are described.

**Key words:** Blight, Boxwood, *Cylindrocladium*

### بیماری سوختگی شمشاد خزری

سمانه سماوات✉

مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

پذیرش: ۱۳۹۶/۰۳/۰۸

دریافت: ۱۳۹۵/۱۰/۲۱

سماوات س. ۱۳۹۶. بیماری سوختگی شمشاد خزری. دانش بیماری‌شناسی گیاهی ۶(۲): ۹۶-۸۹.

**چکیده:** شمشاد خزری یکی از درختچه‌های همیشه سبز بومی جنگل‌های شمال ایران است. سوختگی ناشی از قارچ *Calonectria pseudonaviculata* یکی از بیماری‌های هوازاد مهم این گیاه است که منجر به ریزش شدید برگ‌ها و زوال در شمشادهای حساس می‌شود. این بیماری از جنگل‌های استان‌های گیلان و مازندران گزارش شده است. تاریخچه و اهمیت بیماری، پراکنش جغرافیایی، نشانه‌های بیماری، مشخصات عامل بیماری، چرخه بیماری و روش‌های پیشگیری و مبارزه مکانیکی و شیمیایی با آن شرح داده شده است.

**واژه‌های کلیدی:** سوختگی، شمشاد جنگلی، *Cylindrocladium*

#### مقدمه

شمشاد خزری (*Buxus hyrcana* Pojark.) از مهم‌ترین گونه‌های گیاهی پهن برگ و همیشه سبز بومی جنگل‌های هیرکانی در شمال ایران است که از دیر زیستی نسبتاً بالایی (بالغ بر ۱۵۰۰ سال) برخوردار می‌باشد. در مناطق مختلف استان‌های گلستان، مازندران و گیلان نظیر گرگان، بهشهر، زیارت، مازندران، نوشهر، نکا، دره تالار، نزدیک پل سفید، دره چالوس در ارتفاعات ۲۰۰ متری از سطح دریا، ۳۱ کیلومتری قائم

شهر، کره زنگ دره هراز، نواحی مختلف دریای خزر، گیلان، اطراف رشت، لاهیجان، سیاهکل، امام زاده هاشم، هشتپر، املش، جنوب غربی رشت و امام زاده ابراهیم در ارتفاعات ۷۰۰-۹۰۰ متری از سطح دریا می‌روید. اگرچه بیشترین میزان رویش آن در جنگل‌های نوشهر و اسالم است ولی در ترکمنستان و تالش نیز دیده می‌شود. این گیاه دارای اسامی محلی متعددی است به گونه ای که در آستارا به شومشاد، در گیلان و طوالش به کیش، در سختسر و رودسر و تنکابن (شهمسوار) به شومشاد و شیشار، در نور مازندران به شاروشر، در آمل و کجور به شهر و در تهران به شمشاد خزری موسوم است (مظفریان ۱۳۹۴). هر چند در منابع به عنوان یک نژاد جغرافیایی از گونه شمشاد اروپایی (*Buxus sempervirens* L.) معرفی می‌شود، اما به دلیل اختلافات گیاهشناسی و نیز خاستگاه جغرافیایی، از گونه مذکور متفاوت بوده و به عنوان یک آرایه گیاهی مجزا در پایگاه بین‌المللی نام‌های گیاهان معرفی شده است (ثابتی ۱۳۷۴). این گیاه در بین ذخایر جنگلی جهان از اهمیت خاصی برخوردار است و در فهرست گونه‌های گیاهی در خطر انقراض اتحادیه بین‌المللی حفظ طبیعت (IUCN) قرار دارد (Jalili & Jamzad 1999). اگرچه رویشگاه‌های شمشاد مساحتی حدود ۷۲ هزار هکتار از عرصه های جنگلی شمال کشور را به خود اختصاص داده اند، اما متأسفانه در طی سال‌های اخیر عوامل متعددی از جمله بیماری قارچی سوختگی، این گونه بومی و با ارزش را مورد تهدید قرار داده است.

#### ۱- تاریخچه، پراکنش جغرافیایی و اهمیت بیماری

این بیماری نخستین بار در سال ۱۹۹۴ میلادی در بریتانیا به وقوع پیوست و پس از آن در سراسر اروپا به دلیل انتقال مواد گیاهی آلوده، انتشار یافت (Henricot & Culham 2002). از آنجایی که گیاه شمشاد به عنوان یک گیاه زینتی در دنیا مورد توجه است، انتشار این بیماری تنها به اروپا محدود نگردید. در سال ۱۹۹۸ میلادی بیماری سوختگی شمشاد در نیوزلند مشاهده شد (Crous *et al.* 2002). بیماری نخستین بار در آمریکای شمالی نیز در سال ۲۰۱۱ میلادی گزارش شده است. این بیماری تاکنون از آلمان، ایتالیا، اسپانیا، کرواسی، نروژ، اتریش، جمهوری چک، دانمارک، جرجیا، بلژیک، ایرلند، هلند، فرانسه، ترکیه، ایالت متحده آمریکا و کانادا گزارش شده است و از سال ۲۰۰۴ میلادی بیماری در فهرست بیماری‌های گیاهی تحت مراقبت سازمان حفظ نباتات اروپا (EPPO) قرار گرفته است (Gehesquiere *et al.* 2013).

بیماری نخستین بار در ایران از تنکابن در استان مازندران و پس از آن از جنگل‌های استان گیلان گزارش شده است (Mirabolfathy *et al.* 2013). سپس انتشار آن تا منطقه بندرگز استان گلستان گزارش شد (خزائی و همکاران ۱۳۹۵)، که این امر نشان دهنده گسترش سریع بیماری در مدت سه سال تا شرق جنگل‌های هیرکانی است. هم اکنون میزان خشکیدگی ناشی از این بیماری به بیش از ۴۰ هزار هکتار از رویشگاه‌های شمشاد خزری رسیده است (Fakhredin & Mirabolfathy 2014).

## ۲- نشانه‌های بیماری

اولین نشانه‌های بیماری اغلب در اواخر بهار و یا اوایل تابستان روی برگ‌ها و ساقه‌های شمشاد ظاهر می‌شود. از جمله این نشانه‌ها می‌توان به ظهور لکه‌های قهوه‌ای تیره با هاله زردرنگ روی برگ‌ها (شکل ۱)، خزان و ریزش شدید برگ‌ها از پائین درخت به بالا، خطوط سیاه‌رنگ منقطع روی ساقه‌ها، خشکیدگی سرشاخه‌ها و از بین رفتن سریع درختچه‌های شمشاد جنگلی اشاره کرد (Henricot *et al.* 2008)، که به وضوح در بخش‌های آلوده جنگل‌های هیرکانی قابل مشاهده می‌باشند.

## ۳- عامل بیماری

قارچ *Calonectria pseudonaviculata* (Crous, J.Z. Groenew. & C.F. Hill) L. Lombard, M.J.

Wingf. & Crous، از شاخه *Ascomycota*، رده *Sordariomycetes*، راسته *Hypocreales* و تیره



**شکل ۱-** نشانه‌های بیماری سوختگی شمشاد به صورت لکه‌های قهوه‌ای تیره با هاله زردرنگ روی برگ‌ها و خطوط سیاه‌رنگ منقطع روی ساقه.

**Figure 1.** Symptoms of the boxwood blight as dark brown spots with yellow halo on leaves and distinct black streaks on stem.

*Nectriaceae* است (Lombard *et al.* 2010, Mirabolfathy *et al.* 2013). کنیدیوم‌های آن استوانه‌ای، در دو انتها گرد، کشیده، شفاف و دارای یک دیواره عرضی می‌باشند. اندازه تقریبی این هاگ‌ها  $4-6 \times 40-70 \mu\text{m}$  است. کنیدیوم‌برها با پایه‌ای نسبتاً بلند و شاخه‌های زبای فرچه مانند هستند. همین طور در برخی قسمت‌های انتهایی دارای قسمت‌های برآمده به نام وزیکل هستند که بیضی شکل بوده و دارای پستانک می‌باشند (Henricot & Culham 2002). این قارچ تنها روی انواع شمشاد و ارقام آن‌ها بیماری‌زا است. در این میان، گونه‌های شمشاد اروپایی و جنگلی بیشترین حساسیت به بیماری دارند (Henricot & Culham 2002). طبق پژوهش صورت گرفته M.Cheng (*Buxus sinica* var. *insularis* (Nakai.) M.Cheng) مقاومت نسبی به بیماری دارد (LaMondia 2015).

#### ۴- چرخه بیماری

آلودگی ناشی از این بیمارگر قارچی در شرایط آب و هوایی گرم ( $25-18^{\circ}\text{C}$ ) و مرطوب بسیار سریع وقوع می‌یابد. این در حالی است که بیمارگر می‌تواند کمینه دمایی  $5^{\circ}\text{C}$  و بیشینه دمایی  $30^{\circ}\text{C}$  را تحمل نماید. هاگ‌های این قارچ از خاصیت چسبندگی برخوردار هستند، بنابراین به نظر بعید می‌رسد تا آلودگی اولیه توسط هاگ‌ها که توسط باد منتقل و منتشر می‌شوند، صورت گیرد. هاگ‌هایی که توسط قطرات آب پراکنده می‌شوند و یا هاگ‌هایی که توسط ناقلینی از حشرات، پرندگان و یا قطعات گیاهی منتقل می‌شوند، به احتمال بسیار زیاد منبع آلودگی اولیه این بیماری هستند. جوانه زنی هاگ‌ها معمولاً سه ساعت پس از وقوع آلودگی رخ می‌دهد. دمای بهینه برای جوانه زدن هاگ‌های این قارچ  $25^{\circ}\text{C}$  است. نفوذ قارچ به بافت شمشاد، پنج ساعت پس از آلودگی صورت می‌گیرد. در حقیقت، نفوذ از محل روزنه‌های هوایی موجود در سطح تحتانی برگ‌ها و یا مستقیماً از محل کوتیکول موجود در سطح فوقانی برگ رخ می‌دهد. این قارچ برای نفوذ و یا تغذیه ساختار خاصی تشکیل نمی‌دهد. بیمارگر می‌تواند به صورت بین سلولی در بافت‌های درونی برگ رشد نماید. ظهور مجدد قارچ دو تا سه روز پس از آلودگی از محل روزنه‌های هوایی صورت می‌گیرد. هفت روز پس از آلودگی، در شرایط مساعد (رطوبت بالای ۸۰٪ و دمای  $25-20^{\circ}\text{C}$ ) سطح تحتانی برگ با لایه‌ای از کنیدیوم‌برها و کنیدیوم‌های قارچ، پوشیده می‌شود. از آنجایی که عامل این بیماری هوازا است به همین خاطر در طی فصل می‌تواند تعداد زیادی چرخه ثانویه به کمک هاگ‌های خود تشکیل دهد

که معمولاً هر چرخه ثانویه در طی حدود یک هفته تکمیل می‌شود و در طی آن به سرعت می‌تواند باعث ایجاد بیماری شود. برگ‌ها سرانجام خشک می‌شوند، احتمالاً این امر به دلیل تنش عمومی ناشی از اشغال فضاهای بین سلولی توسط بیمارگر و عدم تنظیم پذیری روزه‌های هوایی است. این قارچ می‌تواند ساختارهای استراحتی موسوم به ریزسختینه تشکیل دهد که آن را قادر می‌سازد تا در غیاب میزبان حساس خود در خاک بقا و دوام یابد. این قارچ می‌تواند به صورت ریشه و ریزسختینه‌ها در بقایای برگ‌های آلوده شمشاد تا حداقل پنج سال دوام آورد (Henricot *et al.* 2008).

## ۵- مدیریت بیماری

۵-۱- پیشگیری از بیماری: رعایت اصول قرنطینه داخلی و خارجی با تشخیص و ممانعت از جابه‌جایی و انتقال قلمه‌ها و نهال‌های آلوده شمشاد از مناطق آلوده به سایر مناطق، پایش بیماری به طور دوره‌ای و دقیق، بخصوص در مناطقی که آلودگی به بیماری گزارش شده، کاشت نهال‌های سالم و گواهی شده شمشاد، گرفتن قلمه از پایه‌های سالم و گواهی شده، روش‌های پیشگیری از گسترش و شیوع بیماری هستند.

۵-۲- هرس درختچه‌های بیمار و از بین بردن بقایای گیاهی آلوده: پایش بیماری به طور دوره‌ای و دقیق، در مناطقی که بیماری به تازگی و در سطوح پائین در آنجا گزارش شده است انجام گیرد تا با مشاهده اولین نشانه‌های بیماری، در کوتاهترین زمان ممکن اقدام‌های مؤثری جهت مهار آن صورت گیرد. در صورت پائین بودن درصد آلودگی در یک درخت، هرس شاخه‌های آلوده تا ۵ cm بالاتر از مرز بافت سالم با بافت آلوده در طی فصل تابستان که قارچ عامل بیماری تا حدودی غیرفعال است، توصیه می‌شود (دقت شود که پس از هر بار هرس بایستی چاقو یا قیچی هرس توسط محلول هیپوکلریت سدیم (وایتکس) ۱۰٪ ضدعفونی شود). همچنین پس از هرس بهتر است محل هرس توسط محلول آب آهک ضدعفونی گردد و یا توسط چسب پیوند باغبانی پانسمان شود تا احتمال وقوع سایر آلودگی‌ها از محل زخم ناشی از هرس به حداقل برسد و شاخه‌های آلوده و هرس شده نیز باید سوزانده و یا تدفین شوند. به طور کلی هرس باعث بهبود جریان هوا و کاهش رطوبت مورد نیاز برای بروز آلودگی توسط بیمارگر می‌شود. با حذف برگ‌های خزان شده پای درختچه‌ها شمشاد به کمک سوزاندن و یا دفن بقایا می‌توان تا حدود زیادی منجر به حذف کانون‌های زمستانگذران بیمارگر شد و به این ترتیب میزان آلودگی در سال بعد به میزان قابل توجهی کاهش می‌یابد. برای این منظور

می‌توان توسط دستگاه‌های مکنده برگ، تمام برگ‌های آلوده باقی مانده روی خاک را جمع‌آوری و سپس آنها را در یک محل تخلیه و معدوم کرد. توجه شود که نباید از چنین برگ‌های آلوده‌ای جهت تهیه کمپوست استفاده گردد، زیرا همان‌طور که قبلاً اشاره شده قارچ عامل بیماری قادر است تا پنج سال در بقایای برگ‌های آلوده دوام و بقا یابد. در صورت بروز آلودگی شدید در نهال‌های شمشاد واقع در پوشش کف جنگل که تا ارتفاع حدود یک و نیم متری از کف بالا آمده‌اند و به صورت انبوه و توده‌ای در منطقه رشد کرده‌اند، ریشه کنی و حذف تمام نهال‌های آلوده در منطقه توصیه می‌شود.

**۵-۳- مبارزه شیمیایی:** در مناطق خالی از سکنه که میزان شدت آلودگی ناشی از بیماری بسیار بالا است، می‌توان با رعایت اصول ایمنی اقدام به مبارزه شیمیایی نمود. برای این منظور می‌توان از قارچکش‌های شیمیایی نظیر تبوکونازول با نام تجاری Fungus Fighter® و یا مخلوط تبوکونازول+ تری فلوکسی استروبین با نام تجاری Fungus Fighter Plus® به صورت محلولپاشی استفاده کرد. این سموم جذبی بوده و دارای اثرات حفاظتی و معالجه‌ی هستند. در صورتی که کاربرد این سموم به عنوان معالجه مد نظر باشد می‌توان به محض مشاهده اولین نشانه‌های بیماری اقدام به اولین محلول‌پاشی کرد و پس از آن هر ۱۰ تا ۲۱ روز یک‌بار بر حسب شدت آلودگی اقدام به سمپاشی کرد. البته در مورد شمشاد حداکثر تعداد محلول‌پاشی در سال نباید از شش مرتبه بیشتر گردد. اما اگر هدف از کاربرد این سموم اثرات حفاظتی آن است تا پیشگیری از شیوع بیماری در مناطق غیرآلوده و یا مناطقی با حداقل آلودگی صورت گیرد، می‌توان اولین محلول‌پاشی را با ظهور اولین برگ‌ها در بهار انجام داد. زمان مناسب برای دومین محلول‌پاشی، ۱۰ روز پس از اولین محلول‌پاشی است. پس از آن هر دو هفته یکبار باید محلول‌پاشی در منطقه تکرار شود، در این مورد نیز نباید تعداد محلول‌پاشی‌ها در سال بیشتر از شش مرتبه باشد. از هرگونه محلول‌پاشی در زمان گرده‌افشانی و باز بودن گل‌ها بایستی اکیداً اجتناب شود (Brand 2006, Henricot & Wedgwood 2013)

### نتیجه گیری و پیشنهاد

شمشاد خزری از گیاهان در معرض انقراض جنگل‌های شمال ایران محسوب می‌شود. بیماری سوختگی شمشاد در حل گسترش سریع از جنگل‌های استان‌های گیلان تا گلستان با سطح نسبتاً بالای آلودگی در برخی مناطق است. اجرای هر چه سریع‌تر روش‌های مدیریت بیماری شامل پیشگیری از بیماری با رعایت

اصول قرنطینه و جلوگیری از جابه‌جایی و انتقال قلمه‌ها و نهال‌های آلوده شمشاد و پایش مداوم بیماری، هرس درختچه‌های بیمار و از بین بردن بقایای گیاهی آلوده و در صورت آلودگی شدید و خطر خشکیدگی وسیع این درختچه‌های همیشه‌سبز مبارزه شیمیایی با قارچ‌کش‌های تبوکونازول یا تبوکونازول+ تری فلوکسی استروبین با مشارکت سازمان‌های اجرایی، تحقیقاتی و ساکنین بومی پیشنهاد می‌شود.

## References

## منابع

- ۱- ثابتی ح.الف. ۱۳۷۴. جنگل‌ها، درختچه‌ها و درختچه‌های ایران. انتشارات سازمان تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی. ۸۱۰ ص.
- ۲- خزائی پ.، رضائی س.، میرابوالفتحی م.، زمانی زاده ح.ر. و کیادلیری ه. ۱۳۹۵. پراکنش، شناسایی اختصاصی و تنوع بیماریزایی جدایه‌های *Calonectria pseudonaviculata* عامل بیماری سوختگی شمشاد در جنگل‌های هیرکانی. *آفات و بیماری‌های گیاهی* ۸۴ (۱): ۱۴۱-۱۵۶.
- ۳- مظفریان و. الف. ۱۳۹۴. درختچه‌ها و درختچه‌های ایران. انتشارات فرهنگ معاصر. چاپ چهارم. ۱۰۵۰ ص.
- 4- Brand T. 2006. In vitro action of fungicidal agents on conidial germination and mycelium growth of *Cylindrocladium buxicola*. *Journal of Cultivated Plants* 58:117-121.
- 5- Crous P.W., Groenewald J.Z. & Hill C.F. 2002. *Cylindrocladium pseudonaviculatum* sp. nov. from New Zealand, and new *Cylindrocladium* records from Vietnam. *Sydowia* 54(1): 23-34.
- 6- Fakhredin F. & Mirabolfathy M. 2014. Comparative effects of some fungicides to control boxwood blight. Proceeding of 21<sup>st</sup> Iranian Plant Protection Congress, Iran. p.23.
- 7- Gehesquiere B., D'Haeyer S., Pham K.T.K., et al. 2013. qPCR assays for the detection of *Cylindrocladium buxicola* in plant, water and air samples. *Plant Disease* 97:1082-1090.
- 8- Harman G. & Kubicek P. 1998. *Trichoderma* and *Gliocladium*: Enzymes, biological control and commercial applications. Taylor and Francis Ltd, London, England, 393 p.

- 9- Henricot B. & Culham A. 2002. *Cylindrocladium buxicola*, a new species affecting *Buxus* spp, and its phylogenetic status. *Mycologia* 94(6): 980-997.
- 10- Henricot B. & Wedgwood E. 2013. Evaluation of foliar fungicide sprays for the control of boxwood blight caused by the fungus *Cylindrocladium buxicola*. *Plant Health Progress*. doi:10.1094/PHP-2013-1024-01-RS.
- 11- Henricot B., Gorton C., Denton G. & Denton J. 2008. Studies on the control of *Cylindrocladium buxicola* using fungicides and host resistance. *Plant Disease* 92: 1273-1279.
- 12- Jalili A. & Jamzad Z. 1999. Red data book of Iran: A preliminary survey of endemic, rare and endangered plant species in Iran. Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran, 748p.
- 13- LaMondia J.A. 2015. Management of *Calonectria pseudonaviculata* in boxwood with fungicides and less susceptible host species and varieties. *Plant Disease* 99(3): 363-369.
- 14- Lombard L., Crous P.W., Wingfield B.D. & Wingfield M.J. 2010. Phylogeny and systematics of the genus *Calonectria*. *Studies in Mycology* 66: 31-69.
- 15- Mirabolfathy M., Ahangaran Y., Lombard L. & Crous P.W. 2013. Leaf blight of *Buxus sempervirens* in northern forests of Iran caused by *Calonectria pseudonaviculata*. *Plant Disease* 97: 1121.