



جمهوری اسلامی ایران

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان حفظ نباتات کشور



راهنمای شناسائی و ردیابی  
آفت قرنطینه خارجی

**بیماری بلایت کاج**

**Needle blight of pine**

***Mycosphaerella dearnessii* M.E. Barr 1972**

**[teleomorph]**

**Ascomycota: Mycosphaerellaceae**

تهیه و تنظیم:

احمد چراغیان

دفتر پایش و تحلیل خطر

1404

## بیماری بلایت کاج

### *Mycosphaerella dearnessii* M.E. Barr 1972 [teleomorph]

Domain: Eukaryota  
Kingdom: Fungi  
Phylum: Ascomycota  
Class: Ascomycetes  
Subclass: Dothideomycetidae  
Order: Mycosphaerellales  
Family: Mycosphaerellaceae

### نام های مترادف :

*Lecanosticta pini* Syd. 1921  
*Lecanosticta acicola* (Thüm.) Syd. 1924 [anamorph]  
*Septoria acicola* (Thüm.) Sacc. 1941 [anamorph]  
*Cryptosporium acicola* Thüm. 1878 [anamorph]  
*Scirrhia acicola* (Dearn.) Sigg. 1939 [teleomorph]  
*Systemma acicola* (Dearn.) F.A. Wolf & Barbour 1884 [teleomorph]  
*Oligostroma acicola* Dearn. 1926 [teleomorph]  
*Dothidea acicola* (Dearn.) Morelet 1968 [teleomorph]

### نام عمومی بیماری:

brown spot needle blight  
brown spot disease  
brown spot needle disease  
needle blight: brown spot  
needle disease: brown spot  
needle blight of pine  
brown spot of pine  
brown spot: pine  
needle blight: pine

### اهمیت اقتصادی:

بیماری بلایت کاج به عنوان یکی از مهمترین بیماریهای گونه کاج *Pinus palustris* در مناطق جنوبی آمریکا محسوب می گردد. این قارچ به نظر می رسد عامل اصلی محدود کننده گسترش کاشت این گونه کاج در محدوده طبیعی این مناطق است. (Henry, 1954; Jewell, 1983). در منطقه میسوری (Missouri) ایالات متحده آمریکا روی گونه های کاج *P. ponderosa* و در مناطق شمالی - مرکزی روی گونه های *P. sylvestris* خسارت می زند. همچنین گزارش های از خسارت این بیماری در مناطق *Altiplano* کشور کلمبیا روی گونه های کاج *P. radiata* وجود دارد (Gibson 1980). بیماری بلایت کاج در آمریکای مرکزی هم وجود دارد، ولی خسارت آن در این مناطق قابل توجه نیست، به عنوان یک بیماری کم اهمیت روی بعضی ارقام درختان کاج خسارت می زند و بیشتر در دامنه ارتفاعات مشاهده میگردد (Evans, 1984). اولین علائم بیماری در ایالات متحده آمریکا در نواحی خلیج (Gulf States) روی گونه های کاج *P. palustris* مشاهده شده است (Hedgcock, 1929). لذا با توجه به اهمیت خسارتزائی این قارچ بیماریزا در لیست آفات قرنطینه ای ایران و بسیاری از کشورها قرار گرفته است.

## میزبانها:

گونه های مختلف کاج از درختان سوزنی برگ جنس *Pinus* از جمله میزبان اصلی این بیماری می باشد که لیست کلی آنها شامل گونه های میزبان آن به شرح ذیل می باشد..

### Major hosts(میزبان اصلی):

*Pinus attenuata* (knobcode pine), *Pinus banksiana* (jack pine), *Pinus contorta* (lodgepole pine), *Pinus echinata* (shortleaf pine), *Pinus elliottii* (slash pine), *Pinus glabra* (spruce pine), *Pinus halepensis* (Aleppo pine), *Pinus monticola* (western white pine), *Pinus mugo* (mountain pine), *Pinus muricata* (bishop pine), *Pinus nigra* (black pine), *Pinus palustris* (longleaf pine), *Pinus pinaster* (maritime pine), *Pinus pinea* (stone pine), *Pinus radiata* (radiata pine), *Pinus resinosa* (red pine), *Pinus rigida* (pitch pine), *Pinus serotina* (pond pine), *Pinus strobus* (eastern white pine), *Pinus sylvestris* (Scots pine), *Pinus taeda* (loblolly pine), *Pinus thunbergii* (Japanese black pine), *Pinus virginiana* (scrub pine).

### Minor hosts(میزبان فرعی):

*Picea glauca* (white spruce), *Pinus ayacahuite* (Mexican white pine), *Pinus caribaea* (Caribbean pine), *Pinus maximinoi* (thin-leaf pine), *Pinus oocarpa* (ocote pine), *Pinus patula* (Mexican weeping pine), *Pinus ponderosa* (ponderosa pine), *Pinus tecunumanii* (tecun uman pine).

## پراکنش جغرافیائی:

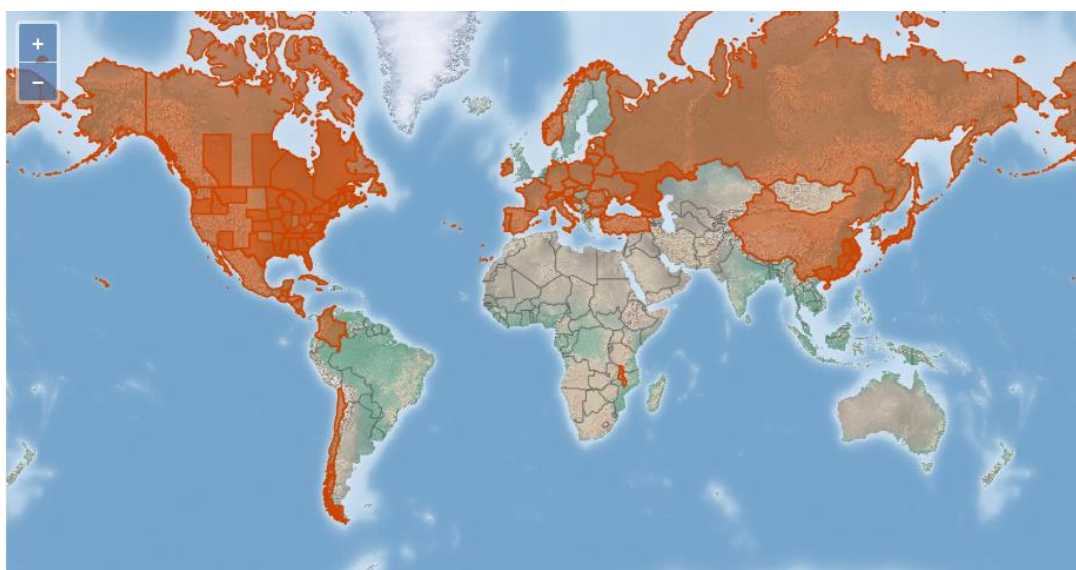
آسیا: ژاپن، چین.

اروپا: اتریش، کرواسی، فرانسه، آلمان، ایتالیا، سوئیس.

آمریکای شمالی: آمریکا، کانادا، مکزیک.

آمریکای مرکزی: بلیز، کاستاریکا، کوبا، گواتمالا، هندوراس، جامائیکا، نیکاراگوئه.

آمریکای جنوبی: کلمبیا .



نقشه پراکنش بیماری بلایت کاج

## شکل شناسی:

اندام غیر جنسی قارچ (conidiomata)، به شکل بیضی کشیده، سبزه تیره، طول 800-150 و عرض 200-100 میکرون، که به موازات طولی برگ سوزنی برگان قرار گرفته است. با این حال، به نظر می رسد طیف وسیعی از تنوع مورفولوژیکی توسط میزبان و زیستگاه مشاهده شود (Evans, 1984). پایه استروما (stroma) دارای دیواره ضخیم است، کنیدیوفورها شفاف به رنگ قهوه ای، سپتوم دار، شاخه زیر سپتوم سیلندری و بیشتر از 90 میکرون طول و 2/5 میکرون عرض دارند.

اندامهای جنسی قارچ شامل (ascomata pseudothecia, ascolucular development)، بصورت نامنظم در اطراف بافت مرده برگهای سوزنی برگان کاج وجود دارند.

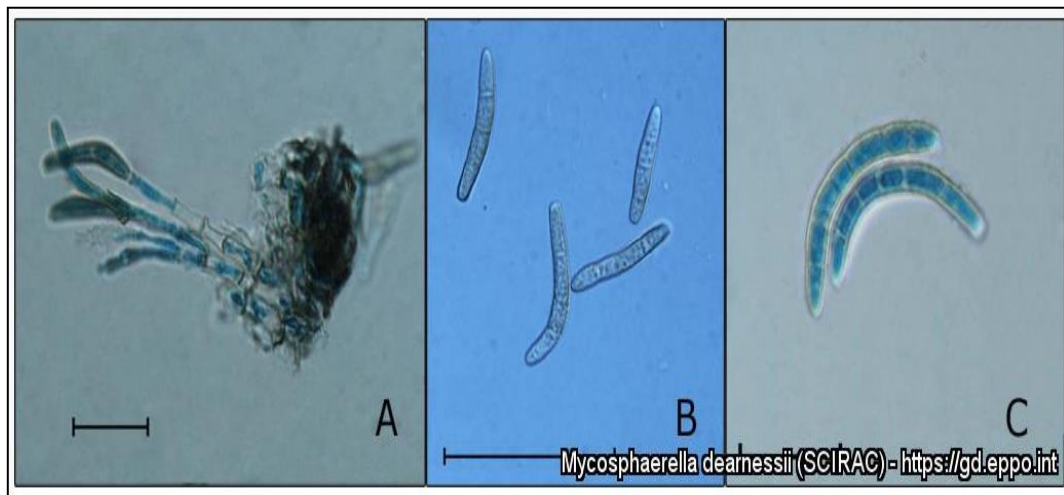
آسکوماتا (Ascomata)، در زیربافت اپیدرم وجود دارند، و در حالت بلوغ به رنگ سیاه، بیشتر اوقات بصورت multiloculate و بندرت uniloculate (بیشتر از 18 locules)، که بوسیله دیواره ضخیم پseudoparenchym) احاطه شده و اندازه آنها  $120-250 \mu\text{m} \times 400-1200 \mu\text{m}$  میکرون است.

Locules گرد تا فلاسکی شکل و اندازه آنها  $50-80 \mu\text{m} \times 50-70 \mu\text{m}$  میکرون است.

آسکوسپورها، معمولاً یک ردیفه (uniseriate) یا دو ردیفه (biseriate) بطور مورب، شفاف، بطور جزئی مستطیلی شکل، اندازه آنها  $3.5-3 \mu\text{m} \times 7.5-13.5 \mu\text{m}$  میکرون است. مورفولوژی قارچ بصورت کامل بوسیله ایونس تشریح شده است (Evans, 1984).

در محیط کشت آزمایشگاهی شامل (2% malt extract, 2% agar agar)، کلنی قارچ در دمای 20 درجه سانتی گراد بصورت (2.5-3 mm growth/week) رشد می کند.

استروماتیک (stromatic)، سبزه-زیتونی متمایل به زیتونی-سیاه، تولید کنیدیهای تیره زیتونی می کنند، در محیط کشت آگار زرد کم رنگ دیده می شوند. (Pehl and Wulf, 2001).

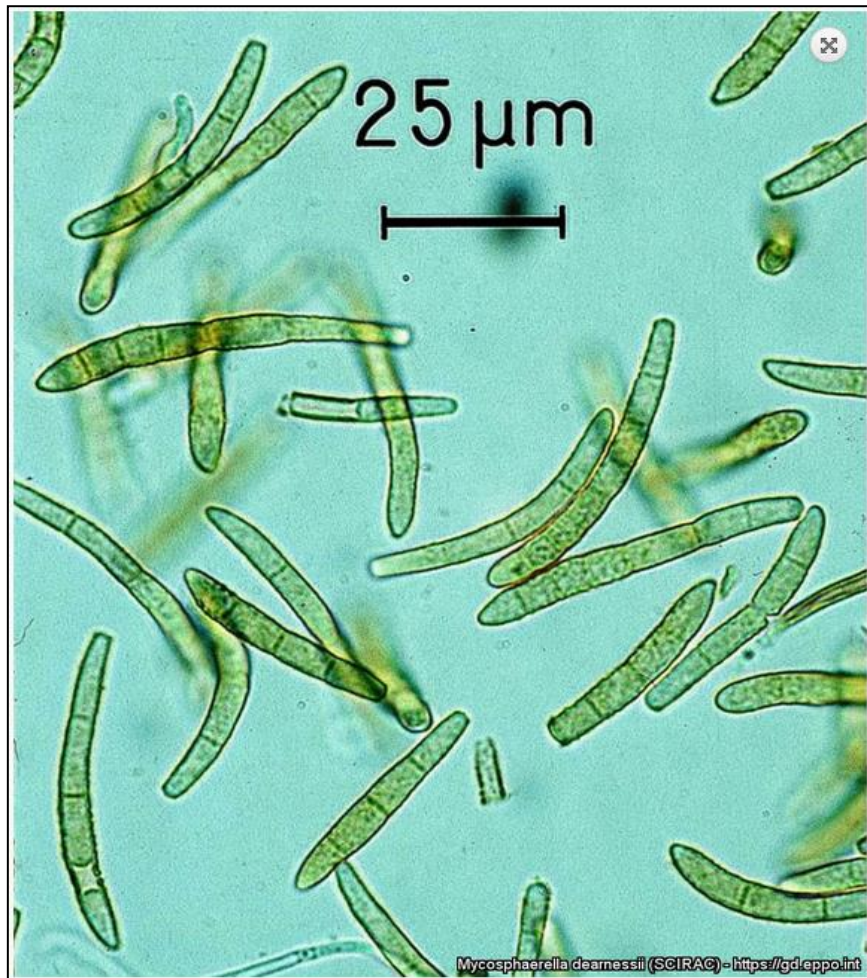


**A. Stromatic hyphae, B. conidia in water, C. conidia in lactophenol of *Mycosphaerella dearnessii***



Mycosphaerella dearnessii (SCIRAC) - <https://gd.eppo.int>

*Mycelium of Mycosphaerella dearnessii*



Mycosphaerella dearnessii (SCIRAC) - <https://gd.eppo.int>

*Conidia of Mycosphaerella dearnessii*



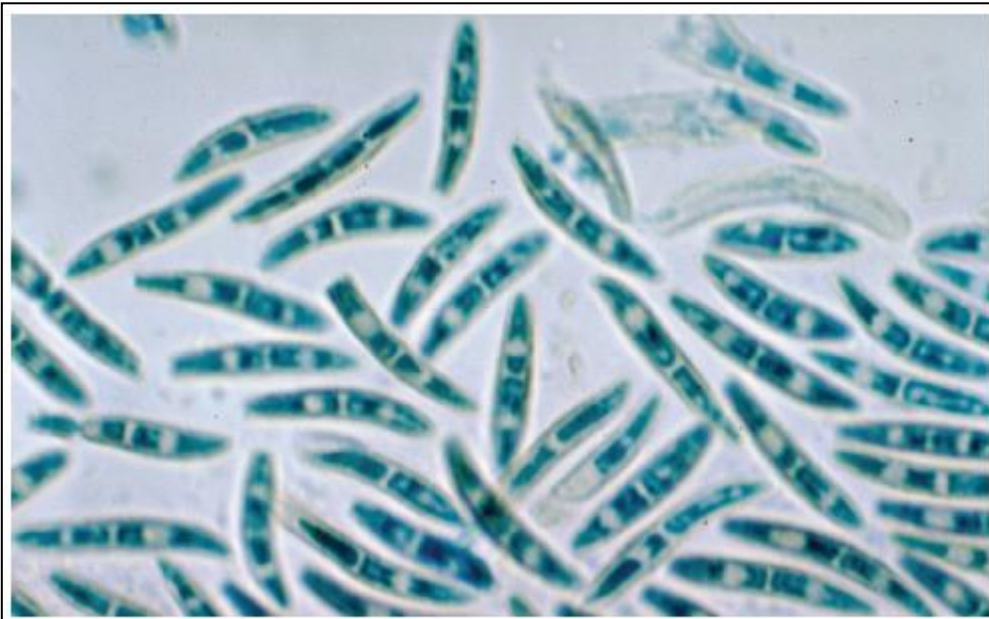
Spore mass of *Mycosphaerella dearnessii*



Perithecium, Asci and Ascospores of *Mycosphaerella dearnessii*



Ascospores of *Mycosphaerella dearnessii*



**Figure 1.6**—*Ascospores of Mycosphaerella dearnessii*. Photo by H.C. Evans, CAB International, at <http://www.bugwood.org>.



**Figure 1.5**—*Conidia of Mycosphaerella dearnessii*. Photo by Albert Kais, USDA Forest Service, at <http://www.bugwood.org>.

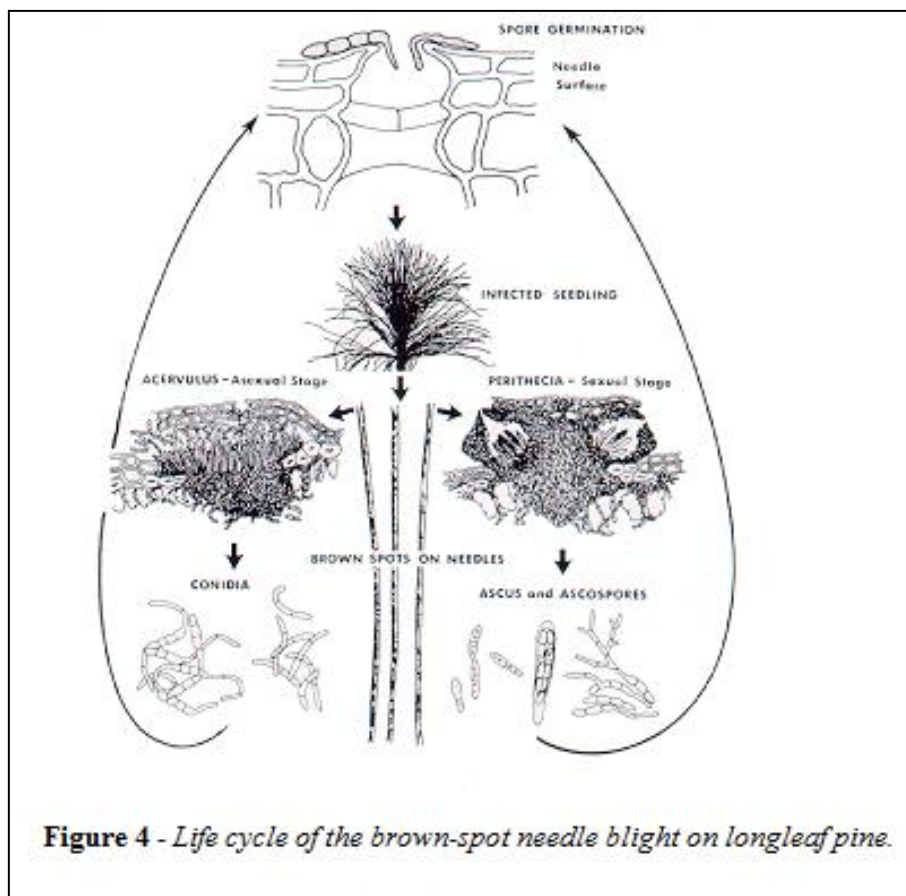
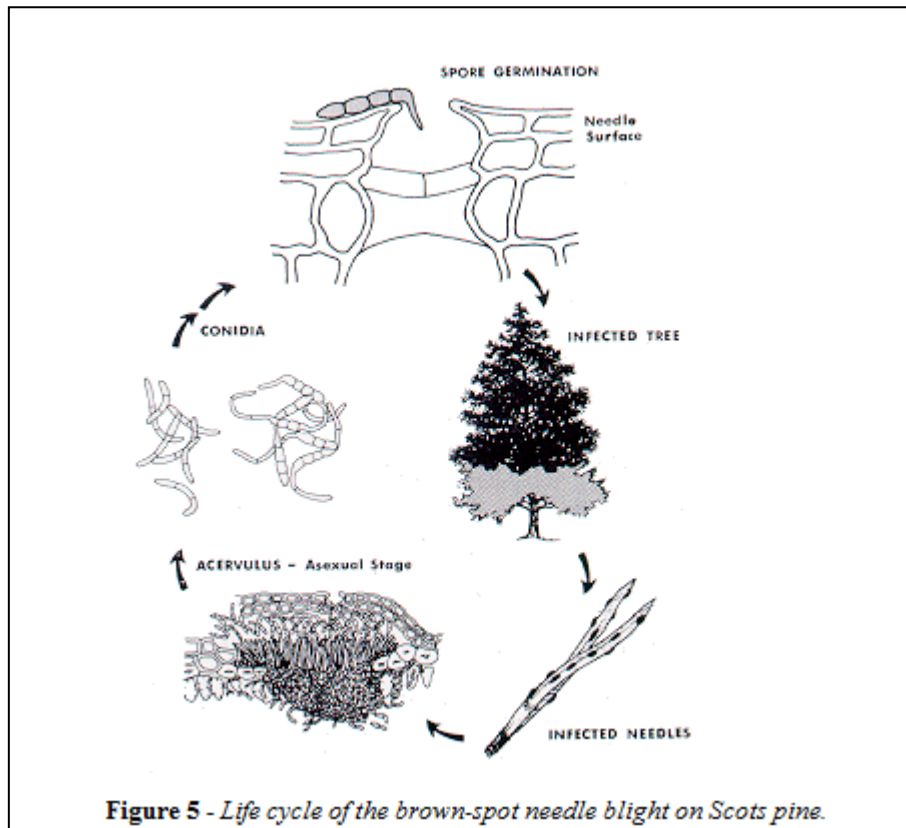
## زیست شناسی:

قارچ عامل بیماری در بهار در مناطق آلوده بوسیله کنیدیوسپورها در محیط منتشر می گردند. در شرایط مرطوب ، بارانی و مه آلود تولید می شوند، و بصورت منفرد همراه قطرات آب و قطرات باران روی برگهای درختان سوزنی برگ منتقل می گردند. کنیدیها همچنین می توانند بوسیله حشرات، وسایل و ادوات مکانیکی مورد استفاده در جنگل جابجا شوند، پس از جوانه زنی کنیدی روی برگ، هیف در برگ گیاه میزبان از طریق روزنه ها نفوذ می کنند، با این حال، تحت شرایط خاص، قارچ عامل بیماری ممکن است همچنین از طریق زخم های ایجاد شده روی برگ نفوذ نماید. زمان گسترش آلودگی از بهار تا اواخر تابستان است، اما پراکندگی اسپور می تواند مستقل از آب و هوا متفاوت انجام شود. استروما کنیدیال (Conidial stroma) به زودی شروع به شکل گیری کرده و بافت مزوفیل نکرور شده و میسلیوم به داخل سلول برگ نفوذ می کند. پس از یک مدتی استروما رشد نموده، و کنیدیوماتای بالغ شکافته شده و در بافت اپیدرم نفوذ می کند. دوره تلقیح بسته به شرایط محیطی و نوع وارسته درخت کاج میزبان متفاوت است. از یک سال در بعضی از گونه های کاج، حدود 1 یا 2 ماه در شاخ و برگ جوان و تا 6 ماه یا بیشتر در شاخ و برگ های قدیمی مشاهده می گردد. به طور کلی بافت سوزنی برگ شاداب و جوان حساس تر از بافت سوزنی برگ بالغ و قدیمی است. آسکوسپورها همچنین تولید می گردد اما در همه شرایط و همه کشورها، در مناطق جنوبی آمریکا آسکوسپور و کنیدی تولید، در حالی که در مناطق مرکزی و شمالی همه آلودگی مربوط به کنیدیها است، آسکوماتا و آسکوسپورها وجود ندارند. آسکوسپورها دوتا سه ماه پس از خشک شدن بافت مرده برگهای آلوده ظاهر می شوند. (Lightle, 1960).

اسپورها در باران، و همزمان با تشکیل شبنم و مه، رها شده و توسط باد به داخل و خارج از محل پراکنده می شوند. شرایط آب و هوایی گرم و مرطوب برای گسترش بیماری بسیار مناسب است. اگرچه ممکن است آلودگی در طیف های گسترده دمائی ایجاد شود، ولی دمای 30 درجه سانتی گراد در روز و 21 درجه سانتی گراد در شب، بهترین دما برای گسترش بیماری بلایت کاج است. (Sinclair et al., 1987).



علائم بیماری بلایت کاج



سیکل زندگی قارچ عامل بیماری بلایت کاج

## علائم خسارت:

چارچ عامل بیماری بلایت کاج تولید دو نوع علائم نکروتیک در برگهای درختان کاج آلوده می نماید، نوع اول در ابتدا رنگ زردکهربایی، تبدیل شدن به قهوه ای روشن با حاشیه تیره است، نوع دوم نوع علائم یک "نقطه نواری" است که متشکل از یک نقطه قهوه ای بر روی یک نوار زردکهربایی است. بافت زرد با رزین پوشیده است.

دردرختان کاج گونه *Pinus mugo* علائم اولیه در برگها با لکه های زرد تا نارنجی روشن، گاهی اوقات لکه های رزینی مرطوب ولهیده، که بعدها تبدیل به لکه های قهوه ای تیره در مرکز با حاشیه زرد رنگ ظاهر می شوند. این لکه ها بصورت کمربندی اطراف برگ آلوده را فراگرفته و باعث خشکیدگی قسمت های بعدی برگ میشوند. انتقال آلودگی از بافت آلوده سلول به سلول های بافت کناری خیلی سریع صورت می گیرد. در لکه های قهوه ای رنگ بخش های خشکیده برگ گیاه آلوده، استرومای سیاه در قسمت زیرین اپیدرم توسعه یافته بصورت لکه های گرد سیاه رنگ قابل مشاهده است. همزمان با گسترش بیماری لکه ها به موازات محور طولی برگ گسترش یافته که با یک شکاف طولی، ویا دو شکاف، از اپیدرم و هیپودرم بافت همراه است. در اغلب شرایط، کنیدیوماتای بالغ تولید مسیلوژنز (لعاب)، توده اسپورسبوزیتونی می کنند. پس از حمله شدید بیماری برگها در ابتدا به رنگ قهوه ای، سپس قهوه ای روشن تا خاکستری می شوند و قبل از موعد مقرر می ریزند. در شرایط شدت آلودگی کمتر ممکن است ریزش برگها به یک تا دو سال هم به تاخیر بیفتد. در حالت آلودگی شدید بیماری بلایت ممکن است باعث مرگ درخت کاج در طی چند سال شود. اغلب آلودگی از برگهای پائینی شروع و بتدریج به برگها بالائی سرایت می کند.



## علائم بیماری بلایت کاج



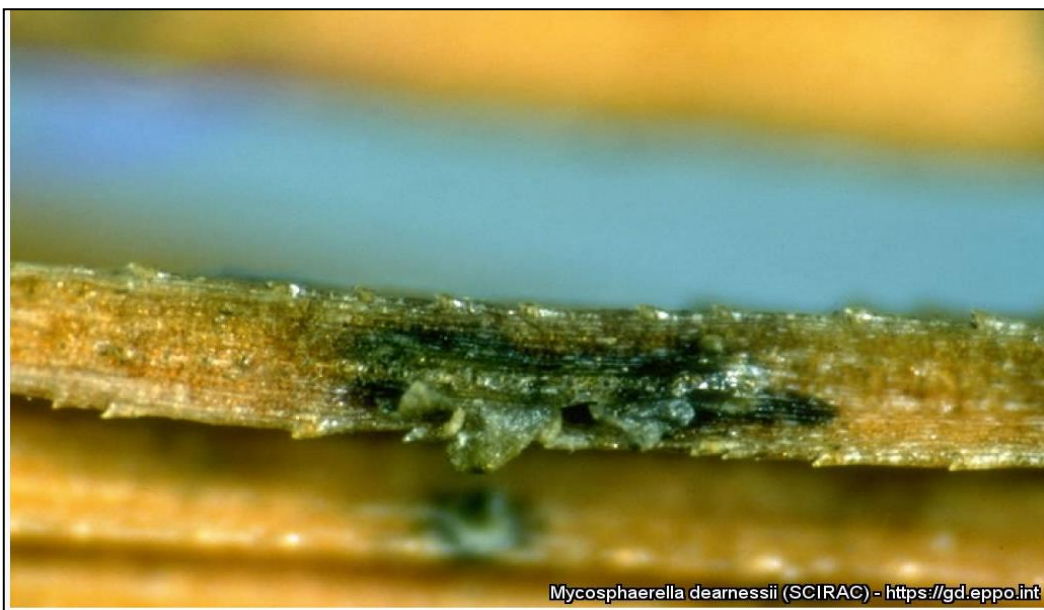
علائم بیماری بلایت کاج



علائم بیماری بلایت کاج



Abbildung: Nadelsymptome von *Mycosphaerella dearnessii*



علائم بیماری بلایت کاج

## راههای انتقال و انتشار:

قارچ عامل بیماری در بهار در مناطق آلوده بوسیله کنیدیوسپورها در محیط منتشر می گردند، کنیدیهای قارچ می توانند بوسیله حشرات و وسائل و ادوات مکانیکی مورد استفاده در جنگل جابجا شوند، و در مسافت های کوتاه از درختی به درخت دیگر بوسیله قطرات باران قابل جابجائی هستند.

قارچ عامل بیماری ممکن است همچنین از طریق زخم های ایجاد شده روی برگ نفوذ نماید، باد درانتشار اسپورهای قارچ نقش دارند، قارچ عامل بیماری از طریق برگهای همراه بذردر مسافت های طولانی جابجا می گردد.

در مسافت های طولانی قارچ عامل بیماری ممکن است از طریق نهال، گیاهچه، ساقه و برگهای آلوده گیاه میزبان جابجا شود. ولی از طریق پوست، میوه، ریشه، بذر، غده و گل و چوب جابجا نمی شوند. اندام های زنده گیاه میزبان، بخصوص گل، برگ، ساقه، قلمه و ریشه گیاه آلوده جابجا گردند.



## راههای انتقال بیماری بلایت کاج

## اقدامات قرنطینه ای:

با توجه پتانسیل خسارتزائی زیاد قارچ عامل بیماری و دامنه محدود گسترش آن به عنوان عامل قرنطینه ای در لیست A2 اتحادیه اروپا EPPO و همچنین در لیست آفات قرنطینه ای ایران و بسیاری از کشورهای دیگر قرار گرفته است، قارچ عامل بیماری در کشورهای مختلف روی گونه های مختلف، بلغارستان روی *Pinus nigra*، در اسپانیا روی *P. radiata*، در یوگسلاوی سابق روی *P. halepensis*، در گرجستان روسیه سابق روی *Pinus sp.*، در فرانسه روی *P. attenuata x radiata*, *P. radiata*, *P. taeda*, *P. attenuata*، در سوئیس روی *P. mugo and P. uncinata*، در جنوب آلمان روی *P. mugo* و در اطریش روی *P. mugo* جداسازی و شناسائی شده است.

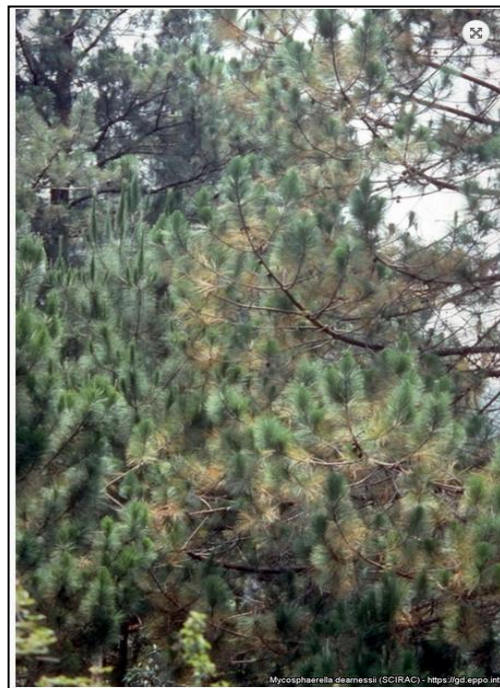
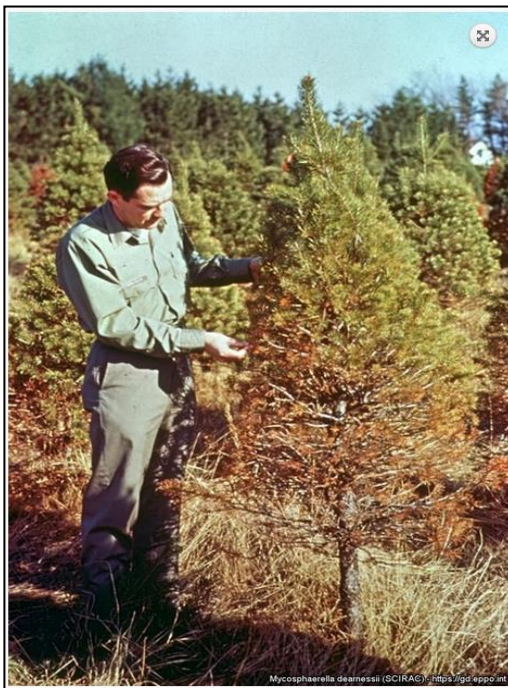
لذا از اینرو واردات محصول گیاه میزبان از کشورهای که دارای این آلودگی هستند، باید با دقت بیشتری صورت گیرد، برگهای همراه بذور و گیاهان وارداتی با دقت بررسی و آزمایش گردند. در صورت امکان، بایستی واردات از مناطق عاری از این بیماری صورت گیرد. اقدامات قرنطینه ای لازم در هنگام ورود محموله های وارداتی میزبان صورت گیرد.



بررسی مناطق جنگلی و نهال های وارداتی جهت ردیابی بیماری بلایت کاج

## روشهای ردیابی و بازرسی:

از آنجائیکه قارچ عامل بلایت در روی درختان میزبان دارای علائم مشخص و متمایزی می باشد، لازم است هر ساله بطور مرتب با انجام بازرسی های قرنطینه ای، مناطق تولید گیاه میزبان پایش و بررسی گردند. همچنین لازم است به منظور اطمینان از وجود یا عدم وجود عامل بیماری، نمونه های مشکوک به آلودگی را در آزمایشگاه بطور دقیق با انجام تست های پاتولوژی و مولکولی بررسی نمود.



بررسی مناطق جنگلی و نهال های وارداتی جهت ردیابی بیماری بلایت کاج

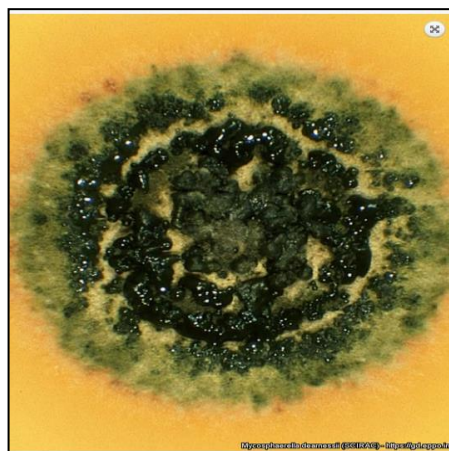


*Scotch pine showing typical symptoms of brown spot needle blight.*

*Photo credit: Jill O'Donnell, MSUE.*



**Figure 1.1**—*Longleaf pine seedlings infected with brown spot needle blight in the nursery.* Photo by Edward L. Barnard, Florida Division of Forestry.



**بررسی مناطق جنگلی و نهال های وارداتی جهت ردیابی بیماری بلایت کاج**

CAB International. 2025. Crop Protection Compendium. 2025 Edition. CAB International. Wallingford, Oxon, UK.

Scott A. Enebak and Tom Starkey 1989, Brown Spot Needle Blight, Revised from chapter by Albert G. Kais

<https://gd.eppo.int/taxon/SCIRAC/photos>

<http://www.apsnet.org/publications/imageresources/Pages/confr169.aspx>

[http://msue.anr.msu.edu/news/brown\\_spot\\_needle\\_blight\\_in\\_michigan](http://msue.anr.msu.edu/news/brown_spot_needle_blight_in_michigan)

[http://www.waldwissen.net/waldwirtschaft/schaden/pilze\\_nematoden/bfw\\_lecanosticta/inde](http://www.waldwissen.net/waldwirtschaft/schaden/pilze_nematoden/bfw_lecanosticta/inde)

<http://www.extension.umn.edu/garden/yard-garden/trees-shrubs/brown-spot-needle-blight/>

[http://www.na.fs.fed.us/spfo/pubs/fidls/br\\_spot\\_pines/brown-spot.htm](http://www.na.fs.fed.us/spfo/pubs/fidls/br_spot_pines/brown-spot.htm)