



جمهوری اسلامی ایران

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان حفظ نباتات کشور



تهیه و تنظیم:

احمد چراغیان

دفتر پایش و تحلیل خطر

1404

## بیماری پوسیدگی ریشه توت فرنگی

### *Phytophthora fragariae* Hickman (1940)

Domain: Eukaryota  
Kingdom: Chromista  
Phylum: Oomycota  
Class: Oomycetes  
Order: Pythiales  
Family: Pythiaceae

#### نام مترادف:

*Phytophthora fragariae* var. *fragariae* Hickman.

#### نام عمومی بیماری:

strawberry red stele root rot, raspberry root rot, red core disease of strawberry, red stele disease of strawberry, red core of strawberry, red stele of strawberry

#### اهمیت اقتصادی:

بیماری پوسیدگی ریشه توت فرنگی (*P. fragariae*) یکی از بیماریهای مهم و با اهمیت اقتصادی در مناطق سرد و مرطوب می باشد، خسارت بیماری در زمستان های مرطوب بیشتر است (Reid, 1949). خسارت بیماری گاهی تا یک تن کاهش محصول در هکتار هم می رسد. میوه های تولیدی از لحاظ کیفی دچار مشکل شده و ریز می شوند. در مناطق Nova Scotia کشور کانادا این بیماری تا 78٪ محصول منطقه را تحت تاثیر قرار داده و بالغ بر 1500 دلار در هکتار خسارت وارد نموده است (Gourley & Delbridge, 1972). در اروپا این بیماری در قسمت های از کشور بلژیک، آلمان، فرانسه، هلند، روسیه سوئیس و انگلستان و دیگر مناطق مستقر شده است. لذا با توجه به اهمیت خسارت زائی این قارچ بیماریزا در لیست آفات قرنطینه ای ایران و بسیاری از کشورها قرار گرفته است.

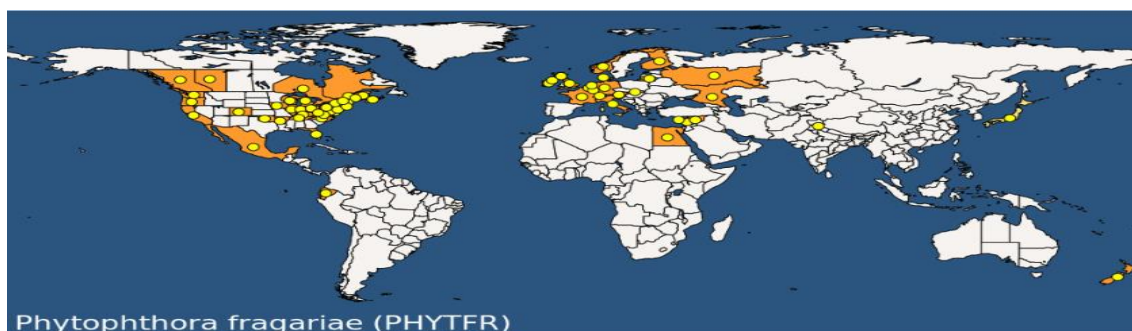
#### میزبانها:

این بیماری بر روی گیاهان توت فرنگی و تمشک فعالیت دارد که لیست کلی میزبانهای آن به شرح ذیل می باشد..

**Major hosts** (میزبان اصلی) *Fragaria ananassa* (strawberry), *Rubus idaeus* (raspberry)

#### پراکنش جغرافیایی:

اروپا: اتریش، بلژیک، قبرس، لوکزامبورگ، اسلونی، اسلواکی، لتوانی، چک، دانمارک، آلمان، فرانسه، یونان، ایتالیا، هلند، نروژ، روسیه، سوئد، سوئیس، اکراین، انگلستان، اسکاتلند. آسیا: چین، ژاپن، لبنان، هند، سوریه. آفریقا: مصر. آمریکای شمالی: کانادا، ایالات متحده آمریکا، مکزیک. آمریکای جنوبی: اکوادور. اقیانوسیه: نیوزلند.

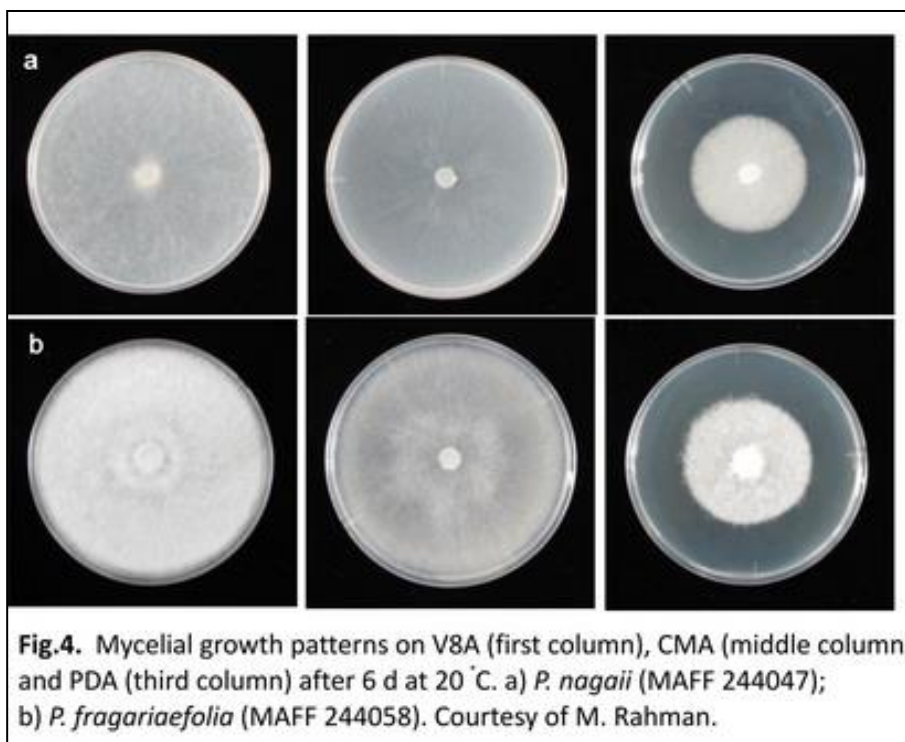
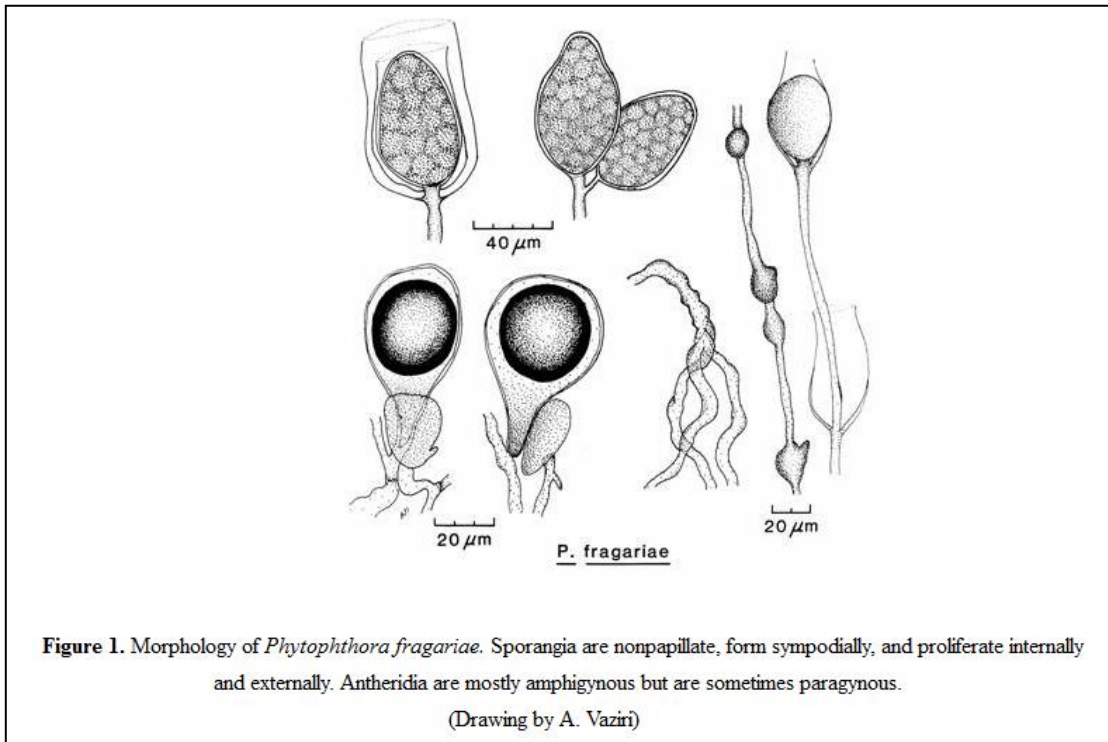


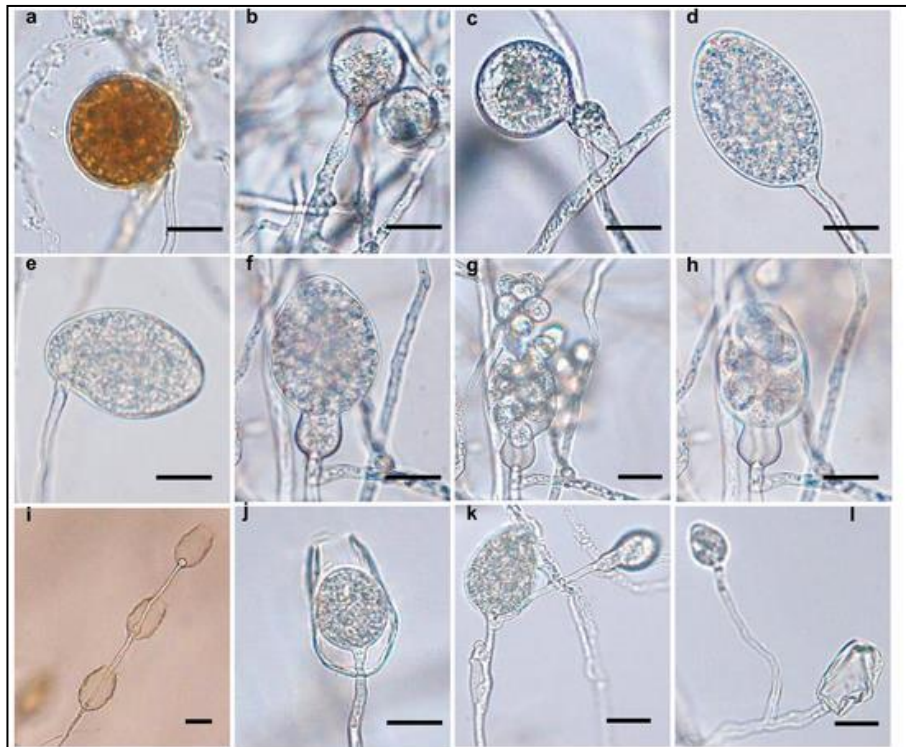
نقشه پراکنش بیماری پوسیدگی ریشه توت فرنگی

## شکل شناسی:

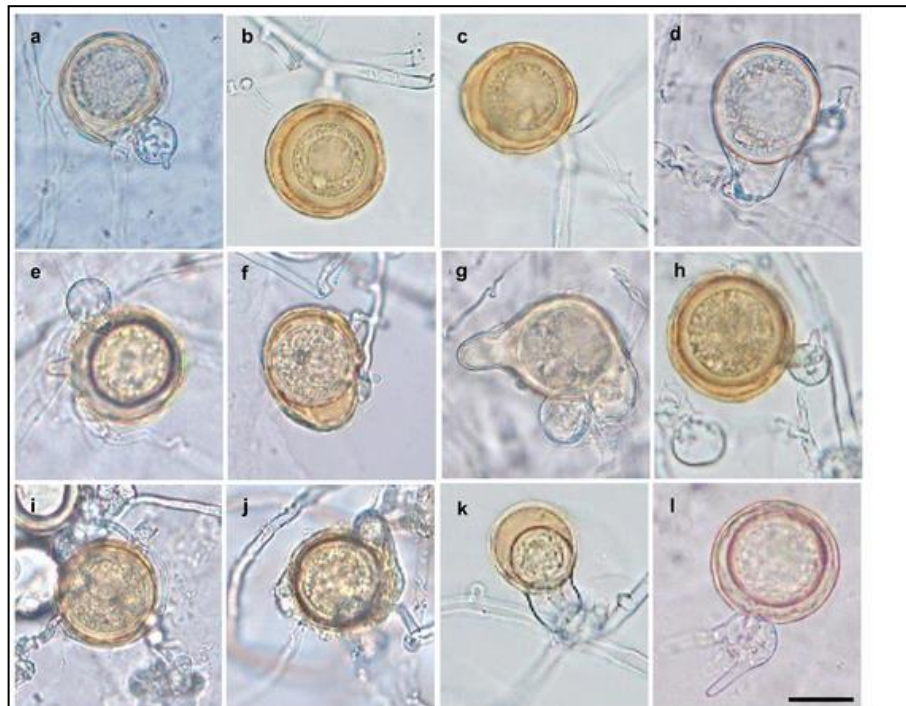
Oogonia قارچ معمولاً طلائی- قهوه ای، قطر آنها  $28-46\ \mu\text{m}$  (میانگین 39). دارای یک اوسپور *aplerotic* منفرد، قطر آنها  $22-44$  (میانگین 33) است، اغلب کروی ولی گاهی بشکه ای شکل و بوسیله سلول میزبان در طی دوره رشد منقبض شده اند.

اسپورگونی های ثانویه (*secondary sporangia*) متمایل به گلابی شکل به اندازه  $32-90\ \mu\text{m}$  (میانگین 60) (52-22x) (میانگین 38) است.





**Fig. 1.** Morphology of asexual structures in *Phytophthora fragariaefolia*. a) globose chlamyospore; b) terminal globose hyphal swelling in water; c) lateral hyphal swelling in water; d) ellipsoid nonpapillate terminal sporangium; e) ellipsoid nonpapillate sporangium with eccentric basal attachment to the sporangiophore; f) distorted nonpapillate sporangium; g) zoospore discharge of same sporangium; h) distortion prevailed even after zoospore discharge; i) internal extended proliferation with three subsequent empty sporangia at low magnification; j) internally nested proliferation; k) external proliferation; l) simple sympodial sporangiophore. — Scale bars = 20  $\mu\text{m}$ . Courtesy of M. Rahman.



**Fig. 2.** Morphology of sexual structures in *Phytophthora fragariaefolia*. a) terminal oogonium; b) lateral spherical oogonium with aplerotic oospore; c) intercalary spherical oogonium; d) funnel shaped oogonium; e–g) distorted oogonium; i–j) paragynous antheridia coiled around oogonia; k) amphigynous antheridium; l) intercalary antheridium. — Scale bars = 20  $\mu\text{m}$ . Courtesy of M. Rahman.

## زیست شناسی:

اوسپوره‌های قارچ برای مدت بیش از چهار سال در خاک دوام دارد. و بعضی گزارشات بقای قارچ روی بقایای توت فرنگی 13-15 سال برآورد نموده اند.

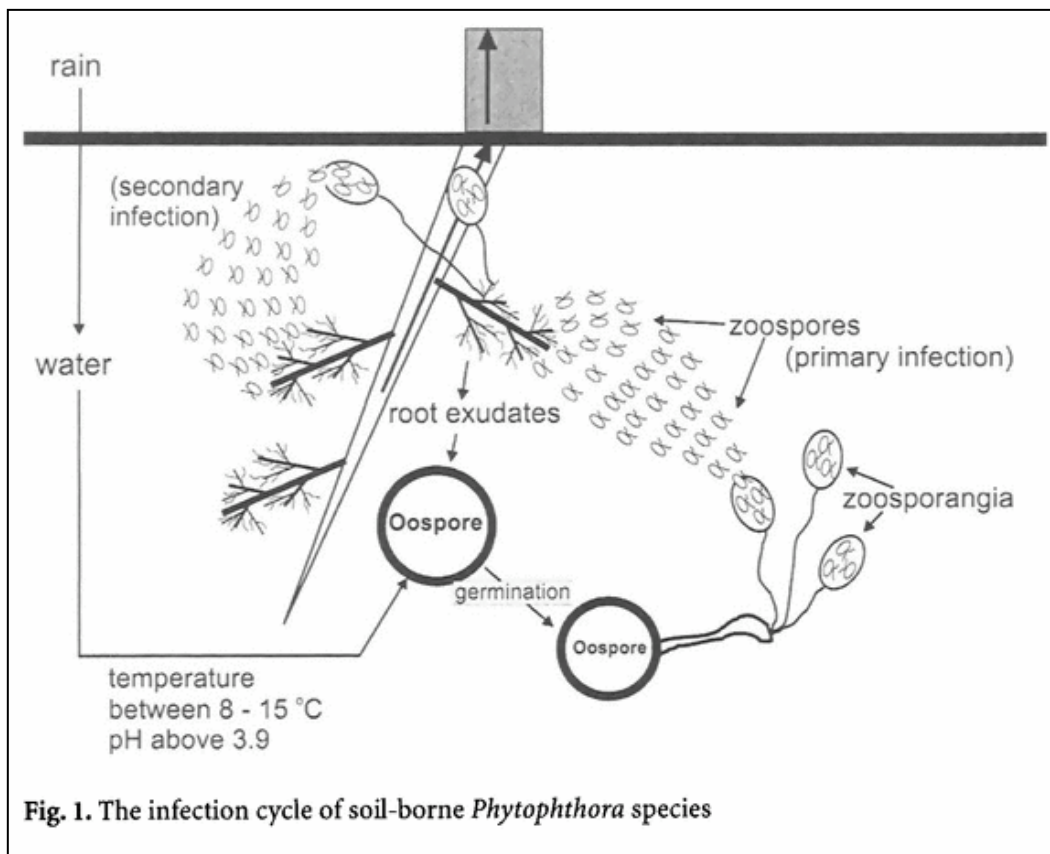
درجه حرارت مناسب برای جوانه زنی اوسپورها 10-15 درجه سانتی گراد است، جوانه زنی ممکن است دردمای 20 درجه سانتی گراد صورت گیرد ولی بندرت دردمای 5 درجه سانتی گراد اتفاق می افتد.

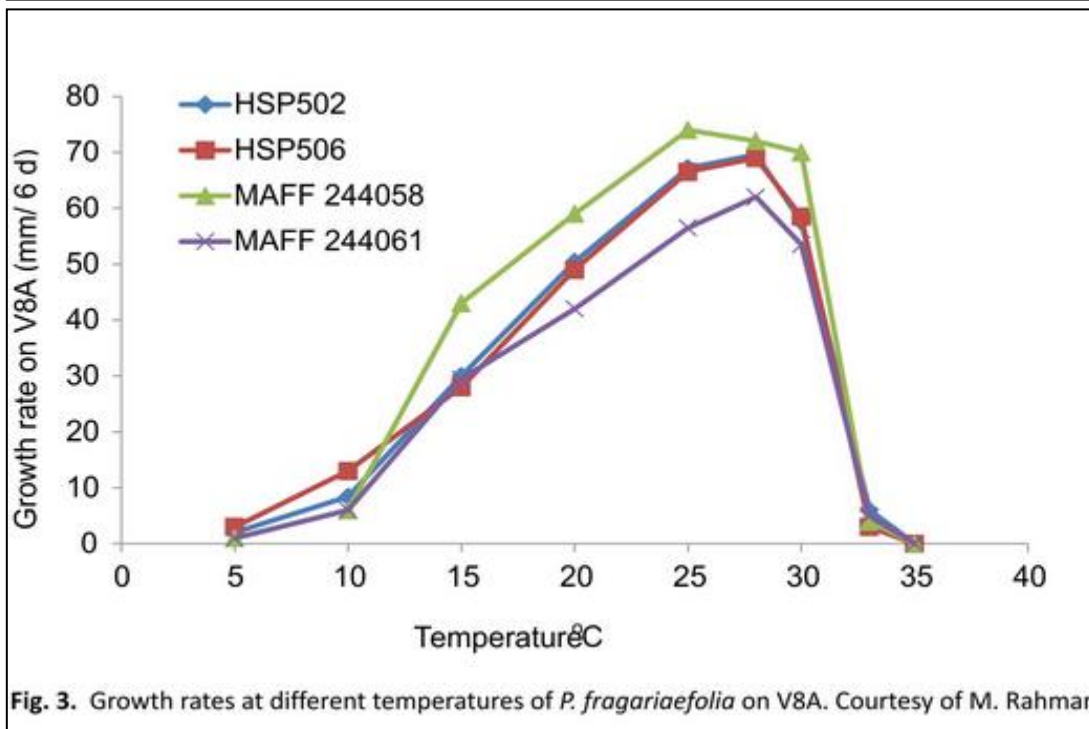
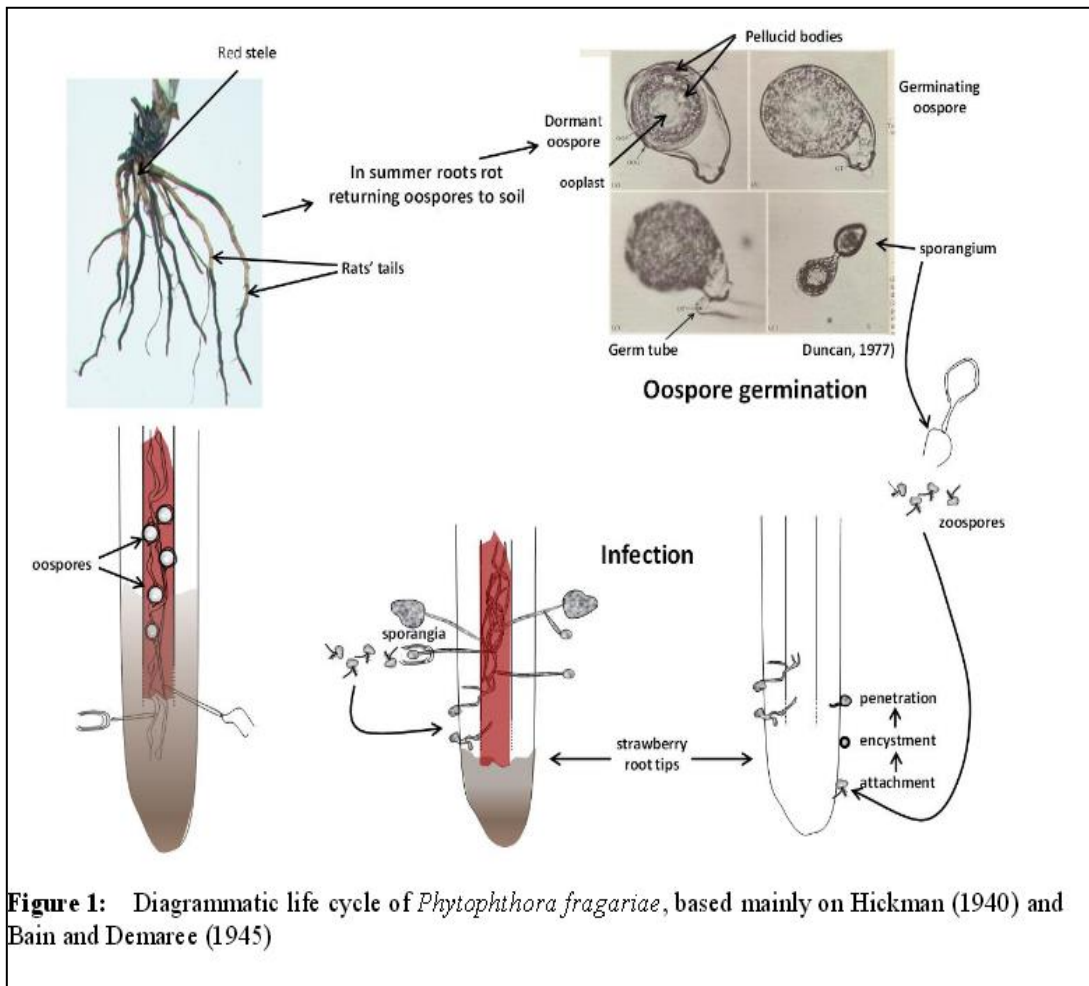
در بررسی های انجام شده بر روی چهار races بیماری، درجه حرارت مناسب برای تولید اسپورانژیایا (sporangia) بسته به ایزوله 12-20 درجه سانتی گراد بوده است. قارچ عامل بیماری روی تمامی ارقام حساس، نیمه حساس و مقاوم، اسپورانژیایا ایجاد نموده است.

اسپورانژیاسپس درخاک تولید زئوسپورنموده، واین زئوسپورها به طریقی خود را به قسمتهای انتهائی ریشه گیاه می رساند، سپس جوانه زده ودر بافت ریشه نفوذ می کند. عامل بیماری سپس خود را به بافت آوندی ریشه بخصوص بافت آوند آبکش گیاه می رساند. هیف های قارچ سپس به خارج از ریشه منتقل و اسپورانژیایا جدید تولید و باعث انتشار بیماری می گردد.

اسپورانژیایا ثانویه (secondary sporangia) معمولا پس از چند روز از شروع آلودگی ظاهر میشود. قارچ عامل بیماری قادر است قبل از شروع فصل زمستان چندین بار این سیکل بیماری را تکرار نماید. اسپورانژیایا در اطرف ریشه های گیاه میزبان بخصوص ریشه های جانبی تازه جوانه زده به فراوانی وجود دارند. زئوسپور های قارچ در سطح خاک باسانی بوسیله جریان آب آبیاری جابجا و بسرعت انتشار می یابند.

دمای مناسب برای آلودگی 10-17 درجه سانتیگراد است. آلودگی می تواند دردماهای پایین 2 درجه سانتی گراد ایجاد شود ولی دردمای بالای 25 درجه سانتی گراد رخ نمی دهد (J.M. Duncan, unpublished results). آلودگی در دمای مرطوب بخصوص اوایل فصل بهار و اواخر فصل پائیز بیشتر گسترش می یابد.





سبکل زندگی قارچ عامل بیماری پوسیدگی ریشه توت فرنگی

## علائم خسارت:

اولین علائم شیوع بیماری اغلب از کانونهای کوچک از گیاهان آلوده توت فرنگی شروع می گردد. بیماری سپس از طریق آب به مناطق دیگر بسرعت منتقل می شود.

علائم ظاهری در ریشه از اواخر پاییز بعد می توان مشاهده نمود، اما تا اواخر بهار یا اوایل تابستان به صورت قابل توجهی در قسمت های بالائی گیاه میزبان ظاهر نمی شوند. که در این زمان پیدا کردن گیاهان بیمار بدون دیدن علائم روی قسمت های هوائی، کاری بسیار مشکل است.

علائم معمولا در قسمت هوائی گیاهان تحت استرس محیطی در اواخر بهار یا اوایل تابستان به خصوص در مناطق کم ارتفاع و مرطوب دیده میشود. که بصورت کاهش وتوقف رشد گیاه همراه است. بیماری ممکن است باعث مرگ گیاه قبل از باردهی یا تولید چند میوه کوچک اتفاق افتد. برگهای جوان گیاه آلوده به رنگ آبی-سبز و برگهای قدیمی آن به رنگ زرد یا قرمز دیده می شوند. فعالیت ریشه گیاه توقف یافته و گیاه کمتر رشد می کند. ریشه های جانبی شدیداً دچار پوسیدگی میشوند، ناحیه انتهائی ریشه های پوسیده به رنگ خاکستری تا قهوه ای درمی آیند. در برش عرضی ریشه، بافت آوند آبکش آن به رنگ قرمز مشاهده می گردد.



علائم بیماری پوسیدگی ریشه توت فرنگی



Symptoms of *P. fragariae* on whole plant



Symptoms of *P. fragariae* in root

علائم بیماری پوسیدگی ریشه توت فرنگی



Plamenjača jagode (*Phytophthora fragariae* var *fragariae*)



Symptoms of *P. fragariae* in root

علائم بیماری پوسیدگی ریشه توت فرنگی



**Symptoms of *P. fragariae* in root**  
**علائم بیماری پوسیدگی ریشه توت فرنگی**

## راههای انتقال و انتشار:

قارچ عامل بیماری پوسیدگی ریشه توت فرنگی (*P. fragariae*) قادر است در محدود مزارع از طریق آب آبیاری و خاک همراه ادوات کشاورزی در مزرعه جابجاگردد، و در تجارت بین المللی این بیماری قادر است همراه ریشه و گیاهان آلوده توت فرنگی و تمشک جابجا شود. قسمت های گیاه که در انتقال بیماری نقش دارند، ریشه، ساقه و اندامهای زیر زمینی گیاه می باشد.



راههای انتقال بیماری پوسیدگی ریشه توت فرنگی

## اقدامات قرنطینه ای:

قارچ عامل بیماری پوسیدگی ریشه توت فرنگی (*P. fragariae*) برای کشور ما و بسیاری از کشورهای دیگر در لیست آفات قرنطینه ای قرار گرفته است. در اتحادیه اروپا EPPO این آفت در لیست A2 آفات قرنطینه ای و همچنین در مناطق IAPSC, JUNAC و NAPPO، در لیست آفات قرنطینه ای قرار گرفته است.

از آنجائیکه اووسپوره‌های قارچ برای مدت بیش از چهار سال در خاک دوام دارد. و بعضی گزارشات بقای قارچ روی بقایای توت فرنگی 13-15 سال برآورد نموده اند، بنابراین احتمال انتقال بیماری از طریق اندامهای گیاهی و خاک همراه بذور به کشور وجود دارد، از اینرو واردات اندام های آلوده از کشورهای که دارای آلودگی به این بیماری هستند، باید با دقت بیشتری صورت گیرد، در صورت امکان، بایستی واردات از مناطق عاری از این بیماری صورت گیرد و اقدامات قرنطینه ای لازم در هنگام ورود محموله های وارداتی لحاظ گردد و محموله های وارداتی با دقت بررسی و آزمایش گردند.



Citation: SCRI-Dundee , Scottish Crop Research Institute  
red stele (*Phytophthora fragariae* ) Feature(s) on strawberry



Citation: John Hartman, University of Kentucky  
red stele (*Phytophthora fragariae* ) Symptoms on strawberry



علائم بیماری پوسیدگی ریشه توت فرنگی

## روشهای ردیابی و بازرسی:

لازم است هر ساله بطور مرتب با انجام بازرسی‌های قرنطینه‌ای، مناطق تولید گیاه میزبان پایش و بررسی گردند. همچنین لازم است به منظور اطمینان از وجود یا عدم وجود عامل بیماری، نمونه‌های مشکوک به آلودگی (ریشه، نشاء، و دیگر اندام های گیاهی یا خاک مناطق مشکوک) را در آزمایشگاه بطور دقیق از طریق محیط کشت و یا با استفاده از روشهای مولکولی و سرولوژی بررسی نمود.



ردیابی بیماری پوسیدگی ریشه توت فرنگی در مزارع و گلخانه های محل کشت توت فرنگی



Citation: SCRI-Dundee , Scottish Crop Research Institute  
**red stele (*Phytophthora fragariae* ) Feature(s)** on strawberry



Citation: SCRI-Dundee , Scottish Crop Research Institute  
**red stele (*Phytophthora fragariae* ) Symptoms** on strawberry



Bilde 2 av 4 | Her skimtes den brunrøde rotmargen som er opphavet til navnet på sykdommen. Foto: Arne Stensvann, Bioforsk.

ردیابی بیماری پوسیدگی ریشه توت فرنگی در مزارع و گلخانه های محل کشت توت فرنگی

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

EPPO (2025) *Phytophthora fragariae*. EPPO datasheets on pests recommended for regulation. Available online.

<https://gd.eppo.int>

[https://www.eppo.int/QUARANTINE/data\\_sheets/fungi/PHTYFR\\_ds.pdf](https://www.eppo.int/QUARANTINE/data_sheets/fungi/PHTYFR_ds.pdf)

[http://www.phytophthoradb.org/file/html\\_fppd/phytophthora/fragariae/Figure\\_1.htm](http://www.phytophthoradb.org/file/html_fppd/phytophthora/fragariae/Figure_1.htm)

<http://www.ho.haslo.pl/article.php?id=2650>

<http://www.invasive.org/browse/subthumb.cfm?sub=4978>

<http://www.agrosava.com/zastita-bilja/bolesti-i-stetocine/bolesti/file/443/plamenjaca-jagode-phytophthora-fragariae-var-fragariae.html>

[http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/scientific\\_output/files/main\\_documents/3539.pdf](http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/scientific_output/files/main_documents/3539.pdf)

[http://www.aphotofungi.com/oomyces\\_phytophthora\\_fragariae\\_strawberry\\_red\\_core.html](http://www.aphotofungi.com/oomyces_phytophthora_fragariae_strawberry_red_core.html)

[https://en.wikipedia.org/wiki/Phytophthora\\_fragariae#/media/File:Infected\\_root\\_of\\_strawberry\\_with\\_Phytophthora\\_fragariae.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Phytophthora_fragariae#/media/File:Infected_root_of_strawberry_with_Phytophthora_fragariae.jpg)

<http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=0454033>

[http://www.mattilsynet.no/planter\\_og\\_dyrking/planteskadegjorere/soppsjukdommer/rod\\_marg\\_phytophthora\\_fragariae.853](http://www.mattilsynet.no/planter_og_dyrking/planteskadegjorere/soppsjukdommer/rod_marg_phytophthora_fragariae.853)

[http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-642-18819-0\\_18#page-2](http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-642-18819-0_18#page-2)

[http://www.phytophthoradb.org/img/species/P\\_fragariaefolia\\_fig4.jpg](http://www.phytophthoradb.org/img/species/P_fragariaefolia_fig4.jpg)