

Sudden Oak Death (SOD): what is it, where is it and what can we do about it.

Sudden Oak Death is a recently described disease that has become a significant problem in California and now is being reported in other areas including one county in Oregon, in Germany and in the Netherlands. The disease has not been found or reported in any other state in the US. The disease is caused by the fungus *Phytophthora ramorum*. Infection by *P. ramorum* causes a rapid death of the trees and has been found primarily in forests and in the urban-wild land interfaces where remnant forests are still present. It is worth noting that *P. ramorum* has never been found on oaks on watered lawns or parks. This observation may indicate that drought stress may play a role in the infection and incidence of the disease. Due to its recent identification, there are still many unknowns regarding the infection process, host range, damage potential, epidemiology and control of the disease.

Distribution

As of June of 2002, the disease has been confirmed in 10 counties in California (Alameda, Marin, Mendocino, Monterey, Napa, San Mateo, Santa Clara, Santa Cruz, Solano and Sonoma), 1 county in Oregon (Curry), in Germany and in The Netherlands.

Hosts

The current host list includes:

- 1) Coast live oak (*Quercus agrifolia*)
- 2) California black oak (*Quercus kelloggii*)
- 3) Shreve oak (*Quercus parvula* var. *shrevei*)
- 4) Tanoak (*Lithocarpus densiflorus*)
- 5) Rhododendron (*Rhododendron* spp.)
- 6) Huckleberry (*Vaccinium ovatum*)
- 7) Buckeye (*Aesulus californica*)
- 8) Madrone (*Arbutus menziensis*)
- 9) Manzanita (*Arctostaphylos manzanita*)
- 10) Bay laurel (*Umbellularia californica*)
- 11) California coffeeberry (*Rhamnus californica*)
- 12) Toyon (*Heteromeles artifolia*)
- 13) California honeysuckle (*Lonicera hispidula*)
- 14) Big leaf maple (*Acer macrophyllum*)
- 15) Viburnum x bondnantense

Symptoms

There are a few distinctive and diagnostic symptoms of SOD in the field. Confirmation of the disease in the laboratory is required in many cases. Even experienced researchers can't always tell whether a declining tree is infected with *Phytophthora ramorum*. On several occasions, molecular probes have been used to confirm the pathogen. In the following paragraphs general symptoms on particular hosts are described.

SOD symptoms on true oaks: Coast live oak (*Quercus agrifolia*), California black oak (*Quercus kelloggii*), Shreve oak (*Quercus parvula* var. *shrevei*), all classified in the red

oak group, show bleeding from the lower bole to about 6 feet. The ooze may dry up and harden, in some cases the canker disappears after rainstorms wash it off, however in other cases the outside bark remains darkened. If bark is removed at edge of the oozing area, dead patches of the outer bark surrounded by black lines will be present. Crown symptoms include a general thinning and browning of leaves, with later stages of trees covered with sawdust. *Hypoxylon*, a common saprophytic fungus, may fruit abundantly in the dead portions of the tree.

SOD symptoms on Tanoak (*Lithocarpus densiflorus*): Tanoak seems to be the most susceptible host. An early symptom of *P. ramorum* in small tanoaks is wilting of new shoots. The tip dies back, forming a shepherds crook and then commonly breaks off. Shoots emerge from the dieback giving the tanoak a bushy appearance. Often there are cankers and trees turn yellow or brown. Cankers can be seen as necrotic areas surrounded by thin black zones lines. Bleeding can occur but it is more difficult to see than on other oak species.

SOD symptoms on Madrone (*Arbutus menziesii*): Tip dieback and mortality. Madrone is the most difficult host to recognize SOD on.

SOD symptoms on Bay laurel (*Unbellularia californica*): Trees are not killed by *P. ramorum*, but the fungus sporulates profusely on this species. Black tips of leaves often with a chlorotic halo are typical of SOD infection.

SOD symptoms on Rhododendron: Lesions on leaves are very similar to sunburn. However SOD spots have a diffuse margin while edges of sunburn spots are sharp and defined.

SOD on evergreen huckleberry (*Vaccinium ovatum*): Canker on the cane is the most distinctive symptom. Cane dieback and rapid tree defoliation are also common.

SOD on Viburnum x bondnantense (arrowwood) in Germany: Overall wilting of the shrub and discoloration at the base of the stem.

Management

Active research is now under way to develop effective control measures. There are now a few strategies in place to contain and attenuate the disease.

- 1) Quarantine. The California Department of Agriculture has enacted quarantine regulations to help control the spread of the disease. The quarantine includes movement of plants or plant part of known hosts. The regulated areas include 10 counties in California.
- 2) Minimizing spread to non-infected areas. If you travel to a regulated area avoid transporting the disease to disease free areas by:
 - a. Not collecting soil or plant material including firewood from oak, tanoak bay laurel or madrone within the regulated area to non-infected areas without first contacting your local agricultural commissioner's office.

- b. Transporting host material within or out of the regulated area unless permitted by local agricultural commissioners.
 - c. Avoid driving or parking in regulated areas where vehicles can become contaminated with soil or mud.
 - d. Before returning to an area that is disease free, remove and wash off accumulated soil and mud from vehicles
- 3) Within the restricted areas the following management strategies have been put in place:
- a. Sanitation. Remove recently killed trees (tanoaks and oaks) to lessen threat of fire and reduce disease inoculum. Promote rapid drying of wood away from other oaks. Destroy wood and debris of infected trees by burning when possible. Tools used in tree removal or pruning should be disinfected to avoid disease spread.
 - b. Avoid pruning. Pruning can promote spread of the disease.
 - c. Chemical treatment: To protect high valuable landscape trees certain fungicides applied to the bark surface or injected into the tree may prevent infection. Subdue Maxx and Phyton-27 are currently approved for *Phytophthora* diseases. Some materials are currently under investigation as potential fungicides.
- 4) Tree health considerations: avoid disturbances to root zones, prune properly. Avoid drought stress, soil compaction, light and frequent irrigation.

Management recommendations may change over time as additional research data becomes available. For the latest information check www.suddenoakdeath.org.

Again SOD has been only found in California and in a small part of Oregon, it is however important that we stay informed and vigilant to avoid further spread the disease.

Literature:

- 1) California Oak Mortality Task Force Web site www.suddenoakdeath.org
- 2) Hagen B. W. 2001. Arborist news. December 2001 issue. Sudden Oak death part 1: Symptoms, Biology, and Potencial Impact.
- 3) Hagen B. W. 2002. Arborist news. February 2002 issue. Sudden Oak death part 2: Management recommendations.
- 5) Rizzo, D. M., et al. 2002. *Phytophthora ramorum* as the cause of extensive mortality of *Quercus spp.* And *Lithocarpus densiflorus* in California. Plant disease 86: 205-214

Dr. Alfredo Martinez is an Extension Plant Pathologist Within the Department of Plant Pathology, College of Agricultural and Environmental Sciences. University of Georgia

La Muerte Repentina del Roble (SOD): Que es; donde está y que podemos hacer para prevenir la enfermedad.

La muerte repentina del roble (SOD, por sus siglas ingles) es una enfermedad recientemente identificada la cual es problema muy importante en California. La enfermedad se ha encontrado ahora en otras áreas incluyendo un condado en Oregon, en Alemania y en Holanda, sin embargo la enfermedad no se ha encontrado en ningún otro lugar en los Estados Unidos. La muerte repentina del roble es causada por el hongo *Phytophthora ramorum*. La infección de *P. ramorum* causa una muerte muy rápida de los árboles y se ha encontrado principalmente en bosques o en la interface bosque-ciudad donde todavía existen algunas áreas remanentes del bosque. Es importante el notar que *P. ramorum* nunca se ha encontrado en robles que se encuentran en jardines o parques con irrigación. Esta observación parece indicar que el estrés por sequía juega un papel importante en la infección y la incidencia de la enfermedad. Debido a su reciente identificación existen todavía muchas preguntas sobre el proceso de infección, que árboles ataca, que tanto daño causa, epidemiología y sobre el control de la enfermedad.

Distribución

Hasta Junio del 2002, la enfermedad ha sido confirmada en 10 condados de California (Alameda, Marin, Mendocino, Monterey, Napa, San Mateo, Santa Clara, Santa Cruz, Solano y Sonoma), un condado en Oregon (Curry), en Alemania y en Holanda.

Hospedantes

Los hospedantes hasta la fecha son:

- 16) Roble de la costa (*Quercus agrifolia*)
- 17) Roble negro de California (*Quercus kelloggii*)
- 18) Roble "Shreve" (*Quercus parvula* var. *shrevei*)
- 19) Roble gris (*Lithocarpus densiflorus*)
- 20) Rododendron (*Rhododendron* spp.)
- 21) "Huckleberry" (*Vaccinium ovatum*)
- 22) Ojo de venado (*Aesulus californica*)
- 23) Madrona (*Arbutus menziensis*)
- 24) Manzanita (*Arctostaphylos manzanita*)
- 25) Laurel de la Bahia (*Umbellularia californica*)
- 26) Arbusto grano de café de California (*Rhamnus californica*)
- 27) Toyón (*Heteromeles artifolia*)
- 28) Madreselva de California (*Lonicera hispidula*)
- 29) Maple de hoja grande (*Acer macrophyllum*)
- 30) Viburno (*Viburnum x bondnantense*)

Síntomas

Existen unos pocos síntomas distintivos de diagnóstico de SOD que se observan en el campo. Sin embargo en muchas ocasiones se requiere de un laboratorio para confirmar la enfermedad. Inclusive investigadores con experiencia algunas veces tienen problemas para diagnosticar si un árbol que esta muriendo esta infectado con *Phytophthora*

ramorum. En muchas ocasiones se tienen que usar sondas moleculares para confirmar la presencia del patógeno. En los párrafos siguientes se describen algunos síntomas generales en ciertos hospedantes

Síntomas en Robles verdaderos: En el roble de la costa (*Quercus agrifolia*), en el roble negro de California (*Quercus kelloggii*), y en el roble "Shreve" (*Quercus parvula var. shrevei*), todos clasificados en el grupo de los robles rojos, los síntomas se muestran como un "sangrado" en la parte inferior del tronco. La secreción puede secarse y endurecerse, algunas veces la cancrrosis o agalla desaparece o se lava después de una tormenta, sin embargo en algunos casos la corteza del tronco permanece negra. Si se remueve la corteza la orilla de la secreción se puede observar unas líneas negras muy características de la enfermedad. Los síntomas de la copa del árbol incluyen un crecimiento raquíutico y hojas secas o cloróticas, en estadios más avanzados los árboles se muere y se cubren de un polvo fino de aserrín debido al ataque de insectos. El hongo *Hypoxyton*, que comúnmente es un hongo inofensivo, esporula abundantemente en las partes muertas del árbol, pareciendo la causa y no la consecuencia de la enfermedad.

Síntomas de SOD en el roble gris (*Lithocarpus densiflorus*): El roble gris parece ser el hospedante más susceptible. Un síntoma inicial de *P. ramorum* en árboles pequeños de esta especie es marchitamiento de las nuevas ramas. La punta de la rama se muere y se forma un gancho parecido a un bastón y las ramas se quiebran con facilidad. Nuevas ramas o brotes emergen de las partes afectadas dando al árbol una apariencia de un arbusto. Con frecuencia se forman cancrrosis o agallas en las ramas y los árboles se ponen amarillos o se secan. Las cancrrosis o agallas se manifiestan como áreas necroticas o secas con líneas negras a su alrededor. En esta especie algunas veces se puede observar un "sangrado" pero es difícil de verlo que en otras especies de robles.

Síntomas de SOD en Madrona (*Arbutus menziesii*): Las puntas de las ramas se secan y se mueren. En este árbol es donde es más difícil de reconocer los síntomas.

Síntomas de SOD en el laurel de la bahía (*Unbellularia californica*): El hongo *P. ramorum* no mata estos árboles pero esporula abundantemente. Las hojas presentan puntas negras con un halo clorótico.

Síntomas en Rododendron: Las lesiones en las hojas son muy parecidas a la quemadura por el sol, sin embargo las manchas de SOD tienen un margen difuso mientras que las manchas causadas por la quemadura por el sol tienen un margen muy definido.

Síntomas de SOD en "huckleberry" (*Vaccinium ovatum*): El síntoma más distintivo es la formación de agallas en las cañas del árbol. También es muy común la muerte de las cañas y la rápida caída de las hojas.

Síntomas de SOD en Viburnum x bondnantense (Viburno-Madera de flecha) (descrito en Alemania: Marchites general del arbusto con una decoloración en la base del tronco.

Manejo de la enfermedad

En este momento se esta llevando a cabo investigación activa para desarrollar medidas efectivas de control. Ahora existen unas pocas estrategias para detener y atenuar la enfermedad.

A) Cuarentenas. El Departamento de Agricultura del estado de California ha implementado regulaciones cuarentenarias para ayudar a controlar la diseminación de la enfermedad. La cuarentena incluye el movimiento de plantas o partes de plantas de los hospederos conocidos. Las areas reguladas incluyen 10 condados.

- 6) Minimizar la diseminación hacia áreas no infestadas. Si usted viaja a las áreas reguladas evite la diseminación de la enfermedad de la siguiente manera:
 - a. No colecte suelo o material vegetal incluyendo madera de robles, roble gris, laurel de la bahía o madrona dentro de las áreas reguladas hacia áreas no reguladas sin consultar primero con la oficina local del departamento de agricultura. .
 - b. Evite manejar o estacionarse en las áreas reguladas donde los vehículos pueden contaminarse con suelo o lodo.
 - c. Antes de regresar a una área libre de la enfermedad, quite y limpie suelo o lodo de los vehículos.
- 7) Dentro de las áreas restringidas, se pueden implementar las siguientes estrategias:
 - a. Sanidad. Quite y destruya árboles muertos recientemente (robles y robles grises) para disminuir la posibilidad de fuego y reducir la cantidad de inóculo. Haga que la madera se seque rápidamente lejos de otros robles sanos. Destruya la madera y otros materiales de árboles infectados si es posible. Las herramientas usadas en estas actividades se deben de desinfectar para evitar la diseminación de la enfermedad.
 - b. Evita la poda de los árboles infectados. La poda promueve la diseminación de la enfermedad.
 - c. Control químico; existen ciertos fungicidas para proteger arboles que sean muy valiosos. Estos se pueden aplicar a la superficie de la corteza o inyectarse dentro del árbol. Subdue Maxx y Phyton-27 se han aprobado recientemente para ser usados contra enfermedades producidas por *Phytophthora*. Algunos otros materiales están bajo investigación para ser usados como fungicidas.
- 8) Consideraciones generales para tener un arbol sano. Evite daños y perturbaciones a la zona radicular del árbol. Poda apropiadamente. Evite estrés por sequía, por suelo compacto. Riegue apropiadamente, riegue profundo y evite el regar ligeramente.

Recuerde que estas recomendaciones pueden cambiar a lo largo del tiempo cuando exista información adicional de los resultados de las investigaciones. Para checar la información mas reciente vea el sitio en internet www.suddenoakdeath.org.

Una vez mas, la enfermedad solo se ha encontrado en California y en una parte muy pequeña de Oregon, es sin embargo importante que estemos informados y vigilantes para evitar la diseminación de la enfermedad.

Literatura:

- 1) California Oak Mortality Task Force Web site www.suddenoakdeath.org
- 2) Hagen B. W. 2001. Arborist news. December 2001 issue. Sudden Oak death part 1: Symptoms, Biology, and Potencial Impact.
- 3) Hagen B. W. 2002. Arborist news. February 2002 issue. Sudden Oak death part 2: Management recommendations.
- 4) Rizzo, D. M., et al. 2002. *Phytophthora ramorum* as the cause of extensive mortality of *Quercus spp.* and *Lithocarpus densiflorus* in California. Plant disease 86: 205-214