

RIZOCTONIASIS

Autores: Ivette Acuña B., Camila Sandoval S., Constanza Sepúlveda T.

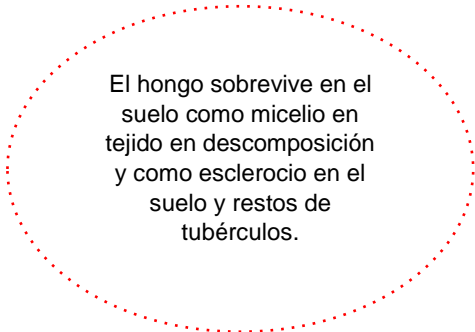
La Rizoctoniasis, producida por el patógeno *Rhizoctonia solani*, se encuentra presente en muchas áreas productoras de papa, afectando el desarrollo del cultivo a nivel de campo desde la emergencia hasta la cosecha, especialmente bajo condiciones frías y de altos niveles de humedad. En Chile es la enfermedad de suelo más importante y recurrente, afectando la cantidad de plantas establecidas, el rendimiento y la calidad. Produce canchales en tallos, brotes y estolones, tubérculos deformes, pequeños, con protuberancias y partiduras. Además, la formación de esclerocios o costra negra en la superficie de los tubérculos afecta su apariencia y calidad. El hongo sobrevive en el suelo como micelio en tejido en descomposición y como esclerocio en el suelo y restos de tubérculos.

AGENTE CAUSAL

La enfermedad es causada por el hongo *Rhizoctonia solani* Khun. (fase asexual), *Thanatephorus cucumeris* (Frank.) Donk. (fase sexual). *R. solani* se divide en grupos de anastomosis, habiendo 12 descritos en el mundo, de los cuales la mayoría ha sido asociado a la planta de papa (AG1, AG2, AG3, AG4, AG5 y AG9). Igualmente, los grupos AG3, AG4, AG5 y AG8 son capaces de producir un daño medio a grave en el cultivo de papa. Sin embargo, el grupo AG3 es el más patogénico y virulento en el cultivo de papa, atacando raíces, estolones y tallos, además, actúa en un amplio rango de temperaturas (5°C y 25°C), siendo mucho más agresivo entre 10°C y 15°C. El grupo AG3 también es el causante de la Costra negra en tubérculos de papa. En Chile se ha descrito varios grupos en papa (AG3, AG4, AG5 y AG8), siendo el grupo AG3 el más prevalente y patogénico.

SINTOMATOLOGÍA

Síntomas en tubérculos: el síntoma más característico es la presencia de esclerocios, en la superficie del tubérculo, conocido comúnmente como Costra negra. Los esclerocios pueden variar en tamaño, pueden ser muy pequeños, planos, punteados y negros hasta ser grandes masas irregulares que cubren una gran parte de la superficie del tubérculo. Estos esclerocios tienden a confundirse con tierra adherida al tubérculo (Foto1).



El hongo sobrevive en el suelo como micelio en tejido en descomposición y como esclerocio en el suelo y restos de tubérculos.



Foto 1. Esclerocios o micelio deshidratado del hongo *Rizoctonia solani* sobre tubérculos de papa, síntoma conocido como “Costra negra”. Fuente: INIA Remehue.

Síntomas en brotes y plantas: la formación de canchros en brotes, tallos y estolones es la más dañina de la enfermedad, ya que afecta la emergencia y la traslocación de nutrientes, pudiendo incluso matar la planta. Los canchros son lesiones de coloración café a negra con hendiduras (Foto 2), los cuales pueden continuar creciendo y estrangular la parte afectada, especialmente en plantas nuevas. En plantas adultas, se forma un canchro que debilita la parte área y la hace más susceptible a otras enfermedades.

En la planta se producen canchros de color café a negro con hendiduras en brotes, tallos y estolones.

Los brotes bajo el suelo se necrosan y mueren, incluso sin emerger.

Temprano en primavera, las plantas tienden a verse más afectadas, donde los brotes bajo el suelo se necrosan y mueren incluso antes de emerger. Los brotes secundarios, que se desarrollan luego, son menos vigorosos y emergen tardíamente. De lo anterior, se observa un cultivo mucho menos homogéneo.



Foto 2. Cancros en brotes y tallos de papa causados por *Rhizoctonia solani*. Fuente: INIA Remehue.

Infecciones tempranas de los estolones afectan la formación de tubérculos en crecimiento, produciendo la ausencia total de estos o deformación. Si la infección es más tardía, producirán cancros en los tallos principales induciendo la formación de tubérculos aéreos, amarillamiento y enroscamiento de hojas (Foto 3). Los cancros según el grado de daño afectan, además, la translocación de agua y nutrientes desde el suelo al follaje y desde el follaje hacia los tubérculos.

Ataques tardíos producen tubérculos aéreos debido a disminución de la traslocación de nutrientes hacia la parte subterránea de la planta.



Foto 3. Tubérculos aéreos en plantas de papa afectada por Rizoctoniasis.
Fuente: INIA Remehue.

EPIDEMIOLOGÍA Y CICLO BIOLÓGICO

Las principales fuentes de inóculo de la Rizoctoniasis son los tubérculos de papa infectados usados como semilla, dependiendo de la cantidad de esclerocios que tenga en la superficie y la susceptibilidad del cultivar. Otra fuente de inóculo es la presencia de esclerocios en el suelo y en forma de micelo en restos de plantas.

Las condiciones ambientales óptimas para *Rhizoctonia solani* son de 18°C con una humedad relativa del 80%, las cuales se dan a comienzos de primavera principalmente. Sus rangos mínimos y máximos de temperatura son de 5°C y 25°C respectivamente. Se encuentra en la mayoría de los suelos, y se puede transmitir fácilmente a través del suelo infectado y tubérculos enfermos.

Este patógeno puede hibernar como micelio sobre residuos vegetales o plantas voluntarias, o como esclerocios en el suelo. En el momento en que los tubérculos semilla de papa son plantados, el patógeno, que está en la semilla o en el suelo, detecta la actividad de la planta a través de señales químicas, iniciando el crecimiento del micelio. El hongo alcanza los tejidos en crecimiento infectando las partes subterráneas como brotes, estolones y tallos. Mientras más lenta es la emergencia de las plantas, más tejido será afectado. Una vez realizada la infección, el patógeno se desarrolla en estos tejidos produciendo las lesiones e incrementando el daño a través del tiempo.

Al final de la temporada, cuando se inicia la senescencia de la planta, se forman los esclerocios en el tubérculo. La inducción de la formación de esclerocios es mediada por compuestos volátiles producidos por la planta senescente. Mientras más tiempo permanecen los tubérculos en el suelo, mayor cantidad de esclerocios se formarán. Igualmente, mientras más continuo un suelo es plantado con papas, más patógeno acumula.

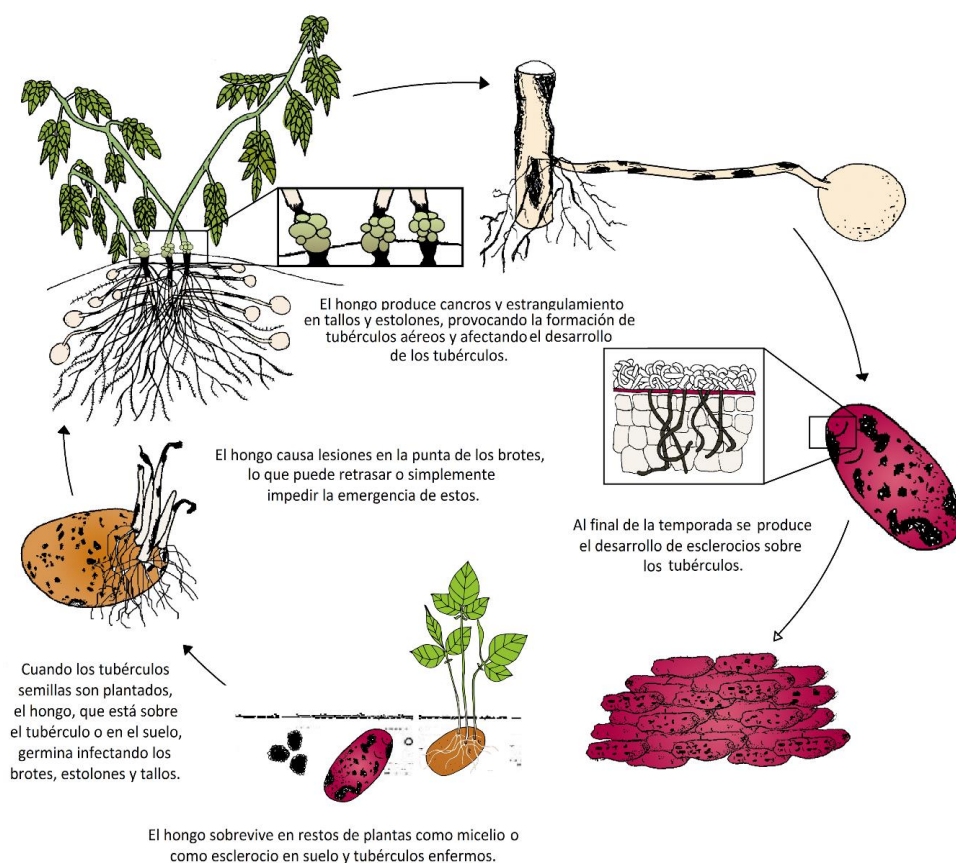


Ilustración 1. Ciclo de Rizoctoniasis (*Rhizoctonia solani*). Fuente: INIA Remehue.


PLAN DE CONTROL INTEGRADO

El control de esta enfermedad debe ser integrado, esto significa utilizar un sistema que considere todas las alternativas posibles para controlar o erradicar la enfermedad, ya que una sola medida no es suficiente para obtener un buen control. Además, se debe tratar de buscar opciones de bajo costo y compatibles con el medio ambiente. Entre estas alternativas se encuentran:

- **Rotación de cultivos** adecuada, *Rhizoctonia solani* al ser un patógeno del suelo puede sobrevivir en residuos vegetales, plantas voluntarias o como esclerocio en el suelo, por lo que el monocultivo no es recomendable. Por lo tanto, es fundamental, hacer rotaciones de 3 o más años, utilizando cultivos no susceptibles a la enfermedad, se debe evitar rotaciones con otras solanáceas. Se describe como rotaciones favorables los cereales, las praderas, las crucíferas y el uso de abonos verdes.
- **Uso de semilla legal** que, además de asegurar la pureza varietal, garantiza el cumplimiento de las tolerancias sanitarias y un tubérculo semilla de alta sanidad,

disminuyendo, por lo tanto, el riesgo de la presencia de la enfermedad. Se debe considerar que el tubérculo semilla es la principal fuente de inóculo.

- **Considerar resistencia varietal**, aun cuando en la mayoría de los casos el objetivo de producción determina los cultivares a producir, es importante conocer la susceptibilidad o resistencia de éstos para tomar las medidas preventivas. De tal modo, un cultivar susceptible plantado en época temprana, requiere tomar las máximas precauciones para evitar la expresión de la enfermedad.
- **Prácticas culturales acordes** para inducir una rápida emergencia y desarrollo de las plantas, ya que reducirán el daño a brotes y tallos jóvenes nuevos. De esta forma, en siembras tempranas cuando el suelo presenta temperaturas menores a 10°C, se recomienda hacer una siembra poco profunda (8-10 cm profundidad). En un suelo con temperaturas más altas, se recomienda una profundidad no mayor a 15 cm. También, el uso de semilla prebrotada y acondicionada ayudará a una rápida emergencia de las plantas y disminuirá el daño en brotes.
- **Cosecha oportuna** para la cosecha de tubérculos, además, se debe evitar una permanencia muy prolongada en el suelo post desecado, ya que esto favorece la formación de esclerocios. Mientras más tiempo permanezcan los tubérculos en el suelo, más probabilidad de desarrollo de Costra negra. También, se ha visto que las plantas que completan su ciclo vegetativo y cuyo follaje se seca naturalmente forman más esclerocios sobre los tubérculos que cuando el follaje se corta antes de la senescencia total.
- **Tratamiento químico a la semilla** con la aplicación de agroquímicos a la plantación, ya sea a tubérculos semillas o al suelo. Este tratamiento muestra una alta eficiencia en la protección de los primeros estados de desarrollo de la planta, protegiendo brotes emergentes, estolones y tallos, con efecto importante en el rendimiento final. Sin embargo, los resultados han sido variables en el control de la incidencia de Costra negra sobre los tubérculos. La eficacia del control químico puede variar según el producto activo, la dosis y la forma de aplicación, además de la presión de inóculo en el suelo y la semilla, la susceptibilidad del cultivar y la condición ambiental. Algunos activos registrados para tratamiento a la plantación para el control de Rizoctoniasis son: Azoxystrobina; Fludioxonil, Flutolanil, Pencycuron, Mancozeb-Carbendazim, Metil tiofanato + Pyraclostrobin, Sedaxano, Fluoxastrobina, Penflufen+Protioconazole, Isopirazam + Azoxystrobina, entre otros.

- 
- Rotación con cultivos no hospederos
 - Uso de tubérculo semilla legal
 - Conocer la susceptibilidad varietal
 - Prácticas culturales que favorezcan una rápida emergencia
 - Momento oportuno de cosecha
 - Tratamiento químico a la plantación.

BIBLIOGRAFÍA

Acuña, I y Cadiz, F. 2011. Desinfección de tubérculo semilla de papa y sus consideraciones. Informativo N° 84. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). <https://biblioteca.inia.cl/handle/123456789/4737>

Acuña, I. y Vargas. M. 2004. Rizoctoniasis de la papa. Informativo N° 46. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Chile. <https://biblioteca.inia.cl/handle/123456789/4187>

Acuña, I.; Bravo,R.; Vargas, M. Cultivo de papa : tratamiento de semilla para disminuir la incidencia de rizoctoniasis. Informativo N° 211. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). <https://biblioteca.inia.cl/handle/123456789/6119>

Acuña, I.; Muñoz, M.; Sandaña, P.; Orena,S.; Bravo, R.; Kalazich, J.; Tejeda, P.; Castro M.P. y C. Sandoval. 2015. Manual Interactivo de la papa INIA. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Chile. <http://manualinia.papachile.cl>.

Sneh, B.; Jabaji-Hare, S.; Neate, S. and Dijkstra, G. 1996. Rhizoctonia Species: Taxonomy, Molecular Biology, Ecology, Pathology and Disease control. Kluwer Academic Publisher, Netherlands. 578 pp.

Frank, J. A., & Leach, S. S. (1980). Comparison of tuberborne and soilborne inoculum in the Rhizoctonia disease of potato. *Phytopathology*, 70(5), 1-53.

Powelson ML, Johnson KB and Rowe RC (1993) Management of diseases caused by soilborne pathogens. In: Rowe RC (ed.) *Potato Health Management*, (pp 153–154) APS Press, St. Paul, MN, USA.

CITA BIBLIOGRAFICA

Acuña, I.; Sandoval, C.; Sepúlveda, C. 2021. Enfermedades de la papa: Plataforma de evaluación de riesgo sanitario. INIA, Chile. <http://enfermedadespapa.inia.cl>.

Autorizada la reproducción total o parcial citando la fuente y autores.