

## RECONOCIMIENTO Y MANEJO DEL TIZÓN TEMPRANO DE LA PAPA

**IVETTE ACUÑA B.**

Ing. Agr. Ph. D.  
iacuna@inia.cl

**FABIOLA CADIZ M.**

Ing. Agr.  
fabiolacadiz@gmail.com

### Introducción

El Tizón temprano causado por el hongo *Alternaria solani* puede atacar a nivel foliar y también a los tubérculos. Se suele considerar como una enfermedad típica de tejidos senescentes, aun cuando se pueden producir infecciones en tejidos más juveniles. Esta enfermedad producirá mayores pérdidas cuando se presente después de floración o durante la tuberización. Se ha calculado que las pérdidas de rendimiento pueden ir desde un 10 hasta un 50% y en papas almacenadas pueden alcanzar hasta un 80%.



**Foto 1.** Lesiones causadas por *Alternaria solani* en hojas de una planta de papa. (Foto INIA- Remehue)

### Síntomas

**En hojas** los primeros síntomas se observan en la parte basal de las plantas, en las hojas más viejas. Las lesiones ascienden gradualmente en la planta hacia las hojas superiores. El síntoma característico son manchas circulares de color café a marrón, rodeadas por una zona angosta de un color verde pálido a amarillo que no sobrepasa las venas de las hojas (Foto 1). En la parte necrótica, se observan anillos concéntricos alternando un color café más oscuro y un café más claro (Foto 2). Esta lesión se puede expandir entre 0.5 y 2 cm. de diámetro dependiendo de las condiciones ambientales y el nivel de



**Foto 2.** Lesión de *Alternaria solani* con los típicos anillos concéntricos que se forman por efecto de la esporulación. (Foto INIA- Remehue)

tolerancia de la variedad cultivada. En condiciones de sequedad, el tejido toma una apariencia seca, que se agrieta dejando perforaciones en las hojas. En casos severos, las hojas pueden tornarse completamente cloróticas, secarse y caer por completo el follaje. Bajo condiciones de alta humedad, las hojas mueren pero permanecen unidas a los tallos de la planta.

**En tallos y pecíolos** se presentan características muy similares a las mencionadas en hojas pero en menor grado. Se forman manchas necróticas marcadas internamente por series de anillos concéntricos.

**En tubérculos** las lesiones comienzan con una coloración gris a púrpura tornándose oscuras, circulares e irregulares, hundidas con bordes levantados de color marrón a púrpura, distribuidas desuniformemente en la superficie del tubérculo. El tejido que se observa debajo alcanza desde unos pocos milímetros hasta 3 cm y es de color marrón oscuro, duro, seco y coriáceo (Foto 3).

**Otras enfermedades que pueden producir síntomas similares** son el Punteado café, el Virus Y de la papa, el Tizón tardío y la Pudrición gris. Se debe tener cuidado de no confundir los síntomas, pues dependiendo del cultivar y condiciones en que se desarrolle la enfermedad pueden llevar a dar un diagnóstico errado.

- **El Punteado café**, provocado por *Alternaria alternata*. La lesión comienza como pequeños puntos necróticos circulares, café oscuros. Las lesiones se van juntando formando lesiones más grandes con márgenes café oscuro y anillos concéntricos muy similares a *A. solani*. (Foto 4).
- **El Virus Y de la papa** provoca mosaico, necrosis y caída de hojas. El mosaico se debe observar en días nublados para identificar de manera correcta el síntoma. La necrosis que se produce puede llevar a confundir con Tizón temprano (Foto 5).
- **El Tizón tardío** causado por *Phytophthora infestans*, forma manchas café atizonadas irregulares, comenzando principalmente en las hojas basales de las plantas. Si las condiciones ambientales se tornan secas, las lesiones detienen su crecimiento y se forma un halo amarillo a su alrededor (Foto 6). En condiciones de alta humedad en el envés de las hojas afectadas se puede observar la esporulación blanquecina alrededor de la lesión
- **La Pudrición gris** causada por *Botrytis cinerea* en su inicio



**Foto 3.** Daño de Tizón Temprano en tubérculo de papa. (Gentiliza de V.Rivera, NDSU, USA)



**Foto 4.** Daño de *Alternaria alternata* en planta de papa. (Foto INIA Remehue)



**Foto 5.** Plantas de papa con daño causado por Virus en papa. (Foto INIA Remehue)

afecta las flores provocando pudrición y esporulación de color grisáceo. En hojas se presenta como lesiones inicialmente café bronceadas, húmedas, delimitada por las venas, mientras que en los tallos se puede producir una pudrición húmeda, generalmente asociada a una herida. En las zonas afectadas se puede observar el color gris de la esporulación del hongo, bajo condiciones de alta humedad (Foto 7).

## Ciclo de la Enfermedad y Epidemiología

La *Alternaria* es capaz de sobrevivir de una temporada a otra como micelio o espora sobre restos de plantas, suelo,



**Foto 6.** Hojas con las típicas lesiones causadas por Tizón Tardío. (Foto INIA- Remehue)



**Foto 7:** Lesión causada por *Botrytis cinerea* en hoja de una planta de papa. (Foto INIA Remehue)

tubérculos infectados y otros hospederos. La infección primaria proviene de inóculo de otros hospederos o inóculo que sobrevivió a lo largo del invierno en restos de planta o en el suelo. Las esporas, producidas sobre la superficie de las lesiones en las hojas inferiores, son liberadas y transportadas a través del viento cuando las condiciones ambientales son favorables. Estas esporas son responsables de la infección secundaria del hongo en tejido sano, causando un aumento progresivo de la infección foliar típico de una enfermedad policíclica. Las lesiones son visibles primero en las hojas inferiores más viejas. Las hojas jóvenes pueden estar infectadas sin presentar síntomas por varias semanas.

Generalmente, la liberación y dispersión de las esporas ocurre durante el día, cuando el follaje se seca. En los períodos de oscuridad, con temperaturas entre los 5 y 30°C ocurre la esporulación. Estos ciclos de liberación de esporas hacen que se formen los anillos característicos de la lesión. Para la germinación de la spora se requiere de agua libre o alta humedad relativa. Cuando la humedad cae por debajo del 96% la probabilidad de infección del tejido se reduce. Las esporas depositadas en la superficie de las hojas pueden permanecer viables al menos por 8 semanas y cuando las condiciones se hacen favorables provocar la infección. Las esporas que se producen sobre las lesiones pueden caer al suelo e infectar los tubérculos a través de heridas hechas durante la cosecha. En almacenaje un ambiente cálido favorecerá el desarrollo de la lesión, mientras que un ambiente fresco retardará el desarrollo de la enfermedad. El patógeno es incapaz de extenderse de un tubérculo a otro en almacenaje, pero muchas veces parece que así fuera porque las lesiones pueden demorar semanas o meses en hacerse visibles.

## Prevención y Control

En prevención y control es necesario considerar tres puntos básicos:

**1. Prácticas culturales:** durante el manejo del cultivo se deben tener ciertas precauciones, debido a que el desarrollo de la enfermedad está relacionado al vigor de la planta y la madurez del cultivo.

**1.1 Estrés de la planta:** una planta vigorosa reduce el ritmo de desarrollo de la enfermedad y la necesidad de control químico. Medidas destinadas a estimular el

vigor y evitar la senectud o madurez temprana, como la utilización de semillas de buena calidad, el riego oportuno y la fertilización adecuada reducen el nivel de incidencia de la enfermedad.

**1.2 Sobreposición de plantaciones:** en general los cultivares más precoces son más susceptibles, por lo tanto, si están cercanos a un cultivar más tardío, las esporas del hongo se podrían diseminar a través del viento entre los cultivares.

**1.3 Humedad del follaje:** la enfermedad ejerce una mayor presión en zonas donde se usa riego por aspersión o el rocío matinal es muy frecuente u ocurren lluvias seguidas con temperaturas moderadas a altas.

**1.4 Eliminación del follaje antes de la cosecha:** los tubérculos se pueden infectar al estar en contacto con follaje enfermo, especialmente si la piel no está bien suberizada. Se recomienda la eliminación del follaje al menos 10 días antes de la cosecha. Esto permite que la piel del tubérculo madure, dándole una mayor firmeza y una mejor resistencia a los daños mecánicos.

**1.5 Eliminar residuos vegetales infectados:** el hongo puede sobrevivir en residuos vegetales, por lo tanto se debe eliminar por completo los tejidos infectados después de la cosecha.

**1.6 Manejo Postcosecha:** los tubérculos, deberán mantenerse en un ambiente que permita una rápida suberización y cicatrización después de la cosecha. En tubérculos infectados, temperaturas sobre 10°C, aumentarán los efectos de la infección mientras que temperaturas mas bajas disminuyen el desarrollo de la enfermedad.

**1.7 Rotación de cultivos:** debido a que el hongo no puede sobrevivir por períodos muy largos en suelo sin un hospedero, se recomienda la rotación con cultivos no hospederos del hongo.

**2. Control químico:** si se efectúa en el momento adecuado, puede prevenir efectivamente la enfermedad. Los fungicidas de contacto pueden reducir la severidad de la enfermedad a nivel foliar, pero estos productos no pueden eliminar la enfermedad cuando esta ya ha ingresado a la planta. El momento óptimo para la primera aplicación de fungicida es cuando aparecen las primeras esporas aerotransportadas, esto coincide con el principio de la



**Foto 8.** A la izquierda se observa el cazaesporas instalado en campo, al centro el cazaesporas en detalle y a la derecha una conidia de *Alternaria solani* obtenida a través del cazaesporas, observado con microscopio óptico. (Foto INIA-Remehue).

dispersión secundaria. Sin embargo, la observación de estas esporas solo es posible a través de una trampa de esporas (Foto 8). Muchos de los productos de contacto que controlan Tizón tardío, controlan también Tizón temprano. En el Cuadro 1 se muestra una lista de productos químicos que están registrados para Tizón temprano. En la actualidad existen modelos para predecir la presencia de la enfermedad. INIA- Remehue desde hace algunas temporadas se encuentra desarrollando y validando estos modelos para la zona sur, con el objetivo de poder ser capaces de enviar alertas oportunas que permitan a los productores realizar aplicaciones de fungicidas en forma

preventiva antes que la infección del hongo ocurra.

- 3. Susceptibilidad o Resistencia varietal:** Las distintas variedades de papas presentan diferentes niveles de resistencia o susceptibilidad a la enfermedad. En general, la susceptibilidad está asociada a la maduración temprana de la variedad. En variedades precoces, las plantas muestran síntomas que se desarrollan rápidamente provocando el colapso foliar. En las variedades más tardías, las plantas desarrollan sólo pequeñas manchas necróticas. En la actualidad no se ha logrado conseguir una variedad resistente a Tizón temprano.

**Cuadro 1.** Listado de algunos productos registrados para control de Tizón temprano en el cultivo de la papa en Chile.

NOMBRE COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	Dosis/ha	MODO DE ACCIÓN
Manzate 200	Mancozeb 800g/Kg.	1,5-2,0 Kg/ha	Contacto
Mancozeb 80% PM	Mancozeb 800 g/kg	1,5-2,5 Kg/ha	Contacto
Dithane NT	Mancozeb 800 g/kg	1,5-2,5 Kg/ha	Contacto
Polyram DF	Metiram 800 g/kg	1,5-2,5 kg/ha	Contacto
Bravo 720	Clorotalonil 720 g/l	0,90-1,35 L/ha	Contacto
Chlorotalonil 720 SC	Clorotalonil 720 g/l	0,9 – 1,35 L/ha	Contacto
Hortyl 50 F	Clorotalonil 500 g/l	2,5-3,5 L/ha	Contacto
Pugil 50 SC	Clorotalonil 500g/L	1,3-1,9 L/ha	Contacto
Glider 72 SC	Clorotalonil 720 g/l	0,9-1,35 L/ha	Contacto
Balear 720 SC	Clorotalonil 720 g/l	0,9- 1,35 L	Contacto
Amistar Top	Azoxystrobin 200g/L/ Difenoconazole 125g/L	0,25-0,35 L/ha	Translaminar y contacto
Amistar Opti	Azoxystrobin 60g/L Clorotalonil 600g/L	1,3-1,7 L/ha	Translaminar y contacto
Consento 450 SC	Propamocarb HCl 375g/L / Fenamidone 75g/L	2,0-2,5 L/ha	Sistémico y Contacto
Priori	Azoxystrobin 250 g/L	0,5 L/ha	Translaminar
Comet	Pyraclostrobin 250 g/L	0,5 L/ha	Translaminar
Score 250 EC	Difenoconazole 250 g/L	400-500 cc/ha	Translaminar
Caramba 90 SL	Metconazole 90g/L	1 L/ha	Translaminar
Apache Plus 535 SC	Trifloxystrobin 375g/L Cyproconazole 160g/L	0,4L/ha.	Translaminar

- Las dosis son las recomendadas por los fabricantes o distribuidores de los agroquímicos. INIA no se responsabiliza por la eficiencia de control de estos productos.



Este Informativo fue financiado por el Proyecto Consorcio Tecnológico de la Papa.

