

Control químico preventivo del tizón tardío con alerta temprana

Autores: Ivette Acuña B.; Constanza Sepúlveda T. / INIA Remehue

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS – INFORMATIVO INIA REMEHUE N° 307 – AÑO 2023

En el cultivo de la papa se describen más de 100 problemas sanitarios producidos por hongos, virus, bacteria y/o nemátodos, entre otros, que pueden afectar en mayor o menor medida a las plantas, según las condiciones ambientales del lugar y los manejos realizados en el papal.

El Tizón tardío causado por el Oomyceto *Phytophthora infestans* es una de las enfermedades más devastadoras del cultivo de la papa a nivel mundial y está presente en casi todas las áreas productoras de papa del mundo.

Para prevenir este y otros problemas sanitarios se debe tener un enfoque de manejo integrado, con una mirada sostenible, reduciendo al mínimo los costos productivos y los riesgos para la salud humana y el ambiente.

La estrategia de manejo para Tizón tardío debe considerar mantener una planta sana durante todo su desarrollo, incluso posterior a la senescencia (secado de follaje) de la planta, para así evitar la infección de los tubérculos que se encuentran bajo el suelo. Los principales aspectos a considerar en el manejo integrado de esta enfermedad son las medidas que la previenen, tales como:

- Usar semilla formal desde semilleros o predios en donde la enfermedad ha estado bajo control o seleccionar semilla propia desde potreros en donde no se ha presentado la enfermedad.
- Eliminar plantas voluntarias y hospederos alternantes.
- Implementar prácticas culturales que desfavorezcan el problema, como control de malezas, ro-

tación con cultivos no hospederos, eliminar restos de papas, entre otras.

- Evitar condiciones que favorezcan el exceso de humedad y agua libre sobre el follaje, tales como buena ventilación del cultivo y ampliación de la entre hilera, por ejemplo.
- Monitorear el cultivo para detectar focos de la enfermedad y eliminar las plantas enfermas (figura 1), evitando así la dispersión del problema.
- Usar sistemas de alerta temprana de la enfermedad como herramienta de apoyo a la toma de decisiones, para determinar los momentos adecuados de control basados en las condiciones ambientales favorables para el desarrollo de Tizón tardío en el sector donde se encuentra ubicado el cultivo.
- Aplicar los fungicidas en el momento oportuno y en forma eficiente.
- Almacenar tubérculos sanos, secos, evitar golpes y heridas, entre otros manejos.

Es importante destacar que el control químico al follaje es muy utilizado por agricultores(as) como principal estrategia de control de la enfermedad, sin embargo, muchas veces se utiliza de forma inoportuna y en exceso.

Estrategia de control químico basado en un sistema de alerta temprana y el estado de desarrollo de la planta. ¿Cómo conjugarlos?

Una estrategia de control químico basado en un



Figura 1. Tizón tardío en hojas y en tallo. Fuente: INIA Remehue

sistema de alerta permite a los agricultores tomar decisiones informadas para realizar aplicaciones de fungicidas preventivas en el momento oportuno, de forma razonada y eventualmente disminuir los costos de producción mediante la reducción de aplicaciones, en comparación a una estrategia de control basado en un calendario fijo. En relación al uso de sistemas de alerta temprana para Tizón tardío, en la actualidad, en Chile está disponible una herramienta de apoyo en la plataforma <https://tizon.inia.cl/>, la cual es de libre acceso para toda la cadena productiva del cultivo. En esta plataforma se puede obtener información de las probabilidades de la presencia de condiciones ambientales favorables para el desarrollo de la enfermedad en la zona sur, incluyendo desde la Región del Bío Bío a Chiloé en la Región de Los Lagos. La Información de la condición favorable del momento se entrega utilizando diferentes colores, como en un semáforo. Además, en la plataforma se puede acceder a información que indica las probabilidades de estas condiciones en los próximos 3 días.

El sistema de alerta utiliza información de la red de estaciones meteorológicas de INIA (<https://agrometeorologia.cl/>) acumulando datos desde el inicio de la temporada de cultivo. El sistema comienza indicando un **color café**, periodo de acumulación de información. Este periodo considera desde la emergencia de plantas voluntarias, que son fuentes de inóculo, hasta la primera alerta del sistema. Posteriormente, se muestra un **color azul**, que indica que se han acumulado condiciones para que se desarrolle la enfermedad. Desde este momento se recomienda estar atento a la información generada por las alertas, las cuales indicarán la probabilidad de infección y desarrollo de la enfermedad.

Luego de esta condición azul, se pueden presentar 4 posibilidades de color de alertas de acuerdo a las condiciones ambientales del entorno, ya sea verde, amarilla, naranja o roja (figura 2). Cuando el sistema informa una alerta de **color verde**, indica que no hay condiciones para el desarrollo de la enfermedad, por lo tanto, no es necesaria la aplicación de fungicidas.

Al presentarse una **alerta amarilla**, se asume que las condiciones ambientales para el desarrollo de la enfermedad son muy bajas a medias. En este caso se recomienda observar el cultivo y estar atento al cambio de alerta durante los siguientes días. Sin embargo, si se ha detectado presencia de la enfermedad en la zona, el cultivar utilizado es muy susceptible (como Asterix, Shepody, Atlantic, Rodeo, entre otras) o el cultivo está bajo riego por aspersión, se debe realizar un control químico bajo este color de alerta. Por otro lado, cuando la alerta del sistema indica un **color naranja o rojo** se recomienda realizar un control químico, tanto en cultivares susceptibles como resistentes.

Posterior a estas primeras alertas, es importante estar atentos a los cambios en las condiciones ambientales y las alertas posteriores indicadas por el sistema. Las acciones a realizar para el control químico dependerán de esta información.

- ✓ Cuando se genera una **alerta verde**, no existen condiciones para desarrollar la enfermedad, por lo que no se recomienda la aplicación de fungicidas.
- ✓ Cuando se genere una **alerta amarilla**, las condiciones para el desarrollo de Tizón tardío son medias a bajas por lo que se recomienda observar el cultivo y estar atentos a las condiciones en los

Sistema de Alerta Temprana Tizón tardío y su interpretación



Figura 2. Interpretación del sistema de alerta temprana. Fuente: INIA Remehue.

siguientes días. Se recomienda la aplicación de fungicidas al tener cultivares de papa susceptibles o existiendo focos de la enfermedad en papales cercanos.

- ✓ Cuando se genera una **alerta naranja**, existen condiciones para el desarrollo de Tizón tardío, se recomienda la aplicación de fungicida acorde al desarrollo del cultivo (figura 3) y repetir si las condiciones persisten (o cambian a alerta roja) en los próximos 7 a 10 días, según el efecto residual del producto utilizado.
- ✓ Cuando se genera una **alerta roja** es porque existe un nivel de condición muy favorable para la infección y el desarrollo de Tizón tardío. Se recomienda aplicación de fungicida acorde al desarrollo del cultivo (figura 3) y repetir de acuerdo al efecto residual del producto utilizado (5-10 días).

Es importante destacar que el uso de las alertas tempranas para el control químico es una herramienta de apoyo para realizar **control químico preventivo** de la enfermedad, es decir, previo a la infección y presencia de síntomas en las plantas. Por lo que la aplicación de fungicidas se debe realizar dentro de 24 a 48 horas desde el día de la alerta favorable. Si esta aplicación no se realiza dentro de este período y la condición favorable persiste durante estos 2 días, se asume que se ha producido una infección y se debe realizar un **control químico con productos de acción curativa**, para evitar la presencia de síntomas. Es necesario considerar que, una vez que se produce la infección y el desarrollo de la enfermedad en el cultivo, es muy difícil su erradicación.

Adicionalmente, al implementar una estrategia de manejo química, es importante considerar el estado de desarrollo de la planta para la selección de los fungicidas a utilizar. Es importante tener presente que la infección de follaje por el patógeno se puede producir durante todo el desarrollo de la planta (Figura 3). Por lo anterior se recomienda las siguientes acciones según el estado de desarrollo del cultivo:

- ✓ **Emergencia:** Las plantas emergen y el tejido foliar queda expuesto a la infección aérea. Por lo que se recomienda la aplicación en forma preventiva de fungicidas después del 80% de emergencia de las plantas o cuando un sistema de alerta temprana indique condiciones favorables, especialmente, si se han detectado los primeros síntomas de Tizón tardío en la localidad.
- ✓ **Estolonización y tuberización:** esta es una etapa de rápido crecimiento vegetativo, por lo que el tejido nuevo queda rápidamente desprotegido mientras la planta se desarrolla. En esta etapa es recomendable la incorporación de productos sistémicos, al menos translaminar o de baja movilidad, especialmente antes del cierre de la entrehilera e inicio de floración.
- ✓ **Floración y fructificación:** Cultivo completamente desarrollado, con máxima área foliar, se encuentra en plena flor a formación de frutos. En esta etapa se recomienda la utilización de fungicidas sistémicos de alta movilidad y buen efecto curativo. Es fundamental una aplicación eficiente para proteger toda la planta, especialmente la parte baja, donde se puede producir un microclima que favorece agua libre sobre las hojas y una fácil infección del patógeno.

Tipo de Fungicida según estado de desarrollo del cultivo

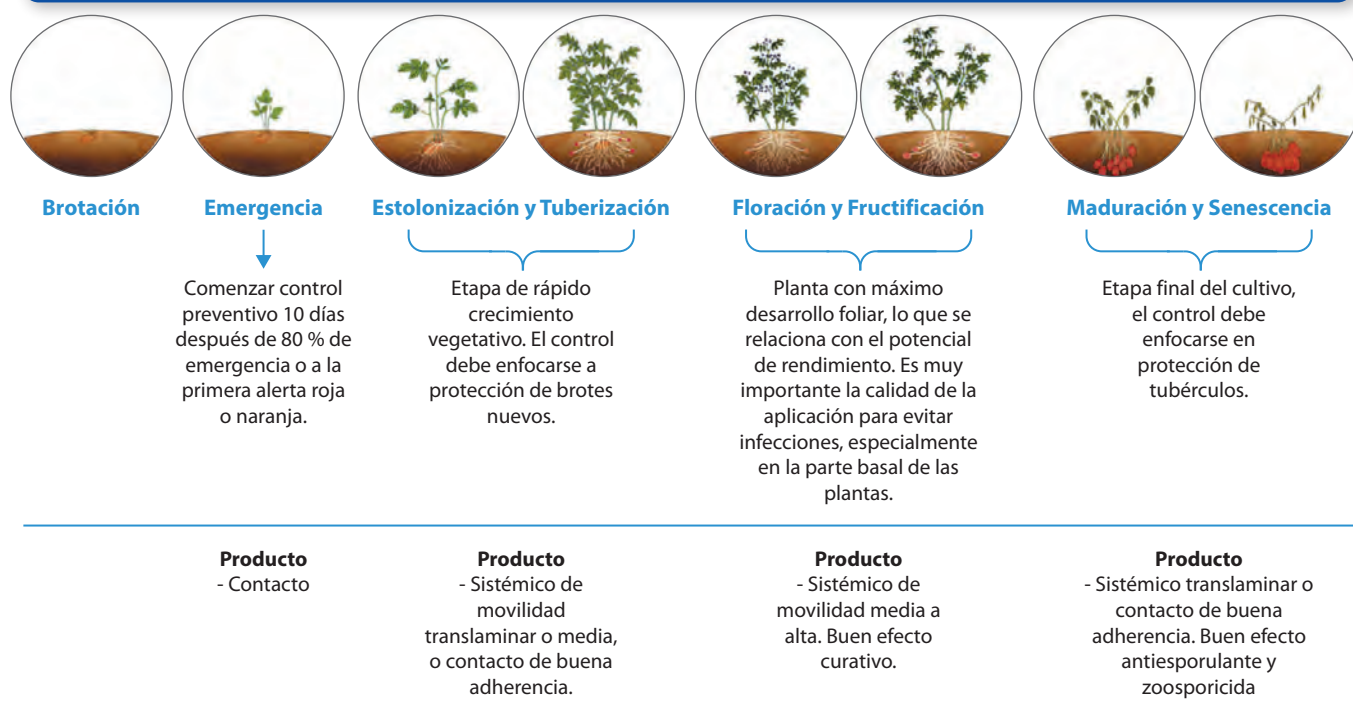


Figura 3. Estrategia según estado de desarrollo de la planta. Fuente: INIA Remehue.

✓ **Maduración y senescencia:** En esta etapa los tubérculos están en crecimiento y se define su tamaño. Es en esta última etapa de desarrollo de la planta donde se produce la infección de los tubérculos. En este momento se recomienda la utilización de fungicidas de contacto o translaminar con buen efecto antiesporulante y zoosporicida, los que disminuyen la potencialidad de infección de los tubérculos.

Una estrategia de control química mediante el uso de sistemas de alerta temprana permite tomar decisiones de forma oportuna y sólo cuando

existan las condiciones para el desarrollo de la enfermedad. El sistema de alerta temprana para Tizón tardío en la zona Sur de Chile ha demostrado una alta eficiencia en el control, logrando disminuir en un 50% la cantidad de aplicaciones necesarias, en comparación a una estrategia de control basado en un calendario fijo de aplicaciones, con un nivel de control similar. La disminución de aplicaciones conlleva una disminución de los costos de aplicaciones y de operación de las mismas, además de una producción con una mirada más sostenible y sustentable para las personas y el medio ambiente.

Esta publicación se realizó con el apoyo del Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO) a través del proyecto ATN/RF-16678-RG "Implementación de un sistema de alerta temprana para un manejo preventivo sustentable del Tizón tardío de la papa (*Phytophthora infestans*), como medida de adaptación frente a la variabilidad el cambio climático en Latinoamérica".