

EL OÍDIO

Una amenaza creciente en la producción de pimiento en la Zona Central

Ernesto Moya E.
eamoya@puc.cl
Gastón Apablaza H.
gapablaz@puc.cl
Departamento de Ciencias Vegetales

A partir de la temporada 1994-95, la presencia de oídio del pimiento, causado por el hongo *Leveillula taurica* (Lév) Arn., se ha ido transformando en un problema creciente, para los productores de este cultivo. La presencia de esta enfermedad sobre cultivos de pimiento al aire libre, tanto para pprika como para fresco, ha sido observada desde Ovalle (IV Región) hasta Rancagua (VI Región), presentándose como epifitía en las zonas de La Serena (IV Región), Salamanca y Catemu (V Región), Colina y Padre Hurtado (Región Metropolitana), donde ha causado problemas graves de defoliación de plantas. Información proporcionada por la empresa GilRoy Foods S.A. permite establecer su presencia en más de 20 localidades, que comprenden toda la zona de producción de pimentón para pprika.

Esta enfermedad se encuentra distribuida a nivel mundial, y últimamente ha habido informes sobre el aumento de su virulencia en pimiento. En Chile, los odios que atacan a las solanáceas han aumentado su presencia. Las posibles causas de su disseminación son la naturaleza polfaga, la incorporación de zonas secas a cultivo por implementación del riego, la falta de rotación, uso intensivo del suelo con pimiento y tomate, y el desarrollo de nuevos ambientes al producir pimiento en invernaderos. No se puede descartar la posibilidad de un aumen-

to en la intensidad por la selección natural de razas más agresivas del patógeno.

Agente causal

En Chile, trabajos realizados por el Laboratorio de Patología de Cultivos del Departamento de Ciencia Vegetales de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal de la Pontificia Universidad Católica de Chile (FAIF) en la Región Metropolitana, permiten afirmar que el hongo que se encuentra afectando al pimiento corresponde a *Leveillula taurica* (Lv) Arn. Este hongo, que es la forma asexual del hongo *Oidiopsis taurica*, es un parásito obligado que se caracteriza por crecer sobre tejido vivo en alrededor de 1000 especies de plantas pertenecientes a 74 familias, incluida las solanáceas.

Daños y signos

Las láminas en la Figura 1 permiten apreciar los signos. La enfermedad se inicia con la aparición de manchas clorticas entre las venas primarias de las hojas (1a). Luego aparece micelio, primero en el envés y luego en el haz, que tiene la apariencia de polvillo blanco que poseen otros odios, y que corresponde a sus conidióforos y conidias (1b). Las hojas infectadas suelen enroscarse o “abarquillarse”, favoreciendo la exposición de frutos a la radiación solar, causando el daño conocido como “golpe de sol” (1c). Posteriormente, se acentúa la clorosis dando un aspecto de bronceado, hacia el final de la infección (1d). Un ataque severo de oídio pue-

de causar defoliación (1e). Los frutos de pimentón no manifiestan signos directos de la enfermedad. Dependiendo del estado de desarrollo de las plantas, esta enfermedad puede disminuir el rendimiento y calidad de las semillas.

Ciclo de la enfermedad

El oídio del pimiento puede iniciar su infección desde el trasplante, aunque en Chile esto no ha sido observado. El patógeno penetra por los estomas de las hojas desarrollando un micelio interno que crece extensivamente en el mesófilo de las mismas. Ocurrida la infección, transcurre un período de incubación de 18 a 21 días, previo a la aparición de los signos. El micelio superficial que se observa como polvillo blanco forma conidióforos que emergen a través de las aperturas estomáticas, los cuales producen conidias de forma piriforme y cilíndrica (Figura 2), que son transportadas por el viento a grandes distancias. En contacto con nuevos tejidos reinicia la infección. En el invierno el hongo se alberga en plantas cultivadas como alcachofa y posiblemente en malezas como tomatillo, nilhue y capul.

Las condiciones que son favorables para su crecimiento son: una humedad relativa del 50% al 70% y temperaturas comprendidas entre 20 y 25 C. En general, se requiere alta humedad para la germinación de las conidias, que puede estar dada por el rocío de la noche. Bajo condiciones favorables, la enfermedad producirá nuevas infecciones cada 7 a 10 días diseminándose rápidamente. Se ha



Figura 1. Sintomatología causada por *L. taurica*. En (a) manchas cloróticas iniciales en las hojas; (b) presencia de micelio, conidióforos y conidias en el envés de hoja de pimienta; (c) enroscamiento o abarquillamiento de las hojas de pimienta, que favorece el daño por "golpe de sol"; (d) síntoma de bronceamiento en las plantas y (e) caída del follaje en la entrehilera.

observado que potreros cercanos a lecho de ríos han presentado infeccio-

nes severas de difícil control.

Leveillula taurica, es capaz de



Figura 2. Estructuras reproductivas asexuales del hongo *Leveillula taurica* encontrados en pimienta (a) Conidióforo y (b) Conidias piriformes y cilíndricas.

infectar de forma cruzada a otra especie hospedera a partir de una especie enferma. Como en la IV Región se cultiva frecuentemente alcachofa y pimiento su presencia puede afectar rotaciones con estos dos cultivos.

Control

La enfermedad puede alcanzar niveles de daño importantes, por tanto todas aquellas medidas preventivas que sean implementadas para retrasar su aparición o inhibir su desarrollo pueden ser útiles.

Técnicas de control cultural que ayudan a evitar la enfermedad como controlar malezas, eliminar restos de cultivo y establecer una población de plantas no mayor a 55.000 plantas por hectárea son recomendables. En invernaderos es necesario permitir una buena aireación. Otra alternativa de control cultural es la rotación con especies no hospederas. También, el uso de riego por aspersión ha sido reportado como una forma de control de la enfermedad, ya que el patógeno inhibe su desarrollo con la presencia de una película de agua sobre la hoja.

Sobre la posibilidad de resistencia genética al oídio del pimiento, se han descrito líneas resistentes a esta enfermedad, pero en Chile, hasta el momento, no se han realizado pruebas de comportamiento varietal al respecto.

Considerando que *Leveillula taurica* se ha transformado en un problema de importancia para los productores de pimiento, sumado a que no existe claridad sobre las medidas de control químico a tomar, tanto empresas productoras de pimiento para deshidratado y de insumos agrícolas, así como productores han planteado la necesidad de determinar estrategias adecuadas de control.

Los autores de este artículo, han realizado trabajos experimentales en las últimas temporadas, en distintas localidades de la V Región y Región Metropolitana, que han permitido evaluar el efecto de control de algunos productos biológicos y químicos bajo distintas condiciones de epifitía de la enfermedad.

La primera consideración, es

que tan pronto se detectan los primeros síntomas o signos de la enfermedad, es preciso tomar medidas de control curativo como sería el posible uso de algunos fungicidas. Por lo anterior un monitoreo periódico, en las fechas previas al período histórico de aparición de la enfermedad, es esencial para detectarla tempranamente y poder iniciar un programa de control.

Entre los fungicidas tradicionales que se utilizan para controlar los oídios, el azufre ha sido recomendado para prevenir la infección de este patógeno. En este contexto, se realizó un experimento donde se evaluaron cinco ingredientes activos y dosis de productos fungicidas, en un cultivo con pimiento para deshidratado variedad UF-555, entre diciembre de 2002 y febrero de 2003, en la localidad de Catemu (V Región); Dicho ensayo permitió demostrar que, bajo condiciones de epifitía de la enfermedad (60 a 85% de severidad) el azufre, en dosis de $4,0 \text{ L} \cdot \text{ha}^{-1}$, y myclobutanil, en dosis de $0,16 \text{ L} \cdot \text{ha}^{-1}$ (Azufre Flo AN 600 y Systhane 2EC, respectivamente), fueron los únicos productos que mostraron un nivel control de considerado como suficiente, presentando

porcentajes cercanos al 60%, evaluado en el envés de las hojas, siete y catorce días después de la última aplicación. Este grado de control, a pesar de no ser considerado como óptimo, fue el mejor resultado obtenido bajo condiciones severas de la enfermedad y evidencia la importancia y complejidad que está alcanzando en la producción de pimiento.

El uso de azufre y/o myclobutanil cada siete días, permitió reducir la severidad de la enfermedad, pero no logró el nivel de control curativo que alcanzan estos productos en otros géneros de oídio. Por lo cual, el realizar la aplicación de estos dos productos al momento de detectar los primeros síntomas puede favorecer un mejor control, al igual que el hecho de utilizar las dosis más altas. En este último punto, parece importante mencionar que información obtenida desde Estados Unidos permite afirmar que el producto Nova 40 W (i.a. myclobutanil) ha controlado oídio del pimiento a dosis de $57 \text{ g i.a.} \cdot \text{ha}^{-1}$, la cual es mayor a la utilizada en este experimento ($38,4 \text{ g i.a.} \cdot \text{ha}^{-1}$). Lo anterior permite pensar que se puede elevar el nivel de control con dosis mayores de este

ingrediente activo, considerando el efecto económico que ello implica para la rentabilidad de la producción.

Una importante conclusión que se obtuvo de la experiencia realizada en Catemu, fue el hecho que aplicaciones previas a la infección, utilizando los productos en estudio, no fueron efectivas para prevenir la aparición del oídio del pimiento en sectores donde se presentó como epifitía.

También, es importante señalar la conveniencia de aplicar los fungicidas con un adecuado mojado de las plantas de acuerdo al desarrollo del cultivo, siendo conveniente el utilizar entre $300 \text{ y } 600 \text{ L} \cdot \text{ha}^{-1}$ en las aplicaciones.

El uso de productos alternativos para el control de esta enfermedad se presenta como una interesante posibilidad frente a la creciente tendencia de preferir alimentos ambientalmente inócuos y libres de productos químicos. El Laboratorio de Patología de Cultivos de la FAIF, ha evaluado productos a partir de extractos de cítricos, *Bacillus subtilis* y extractos de quillay en el control de *L. taurica*, los cuales han mostrado un bajo nivel de control durante las experiencias reali-

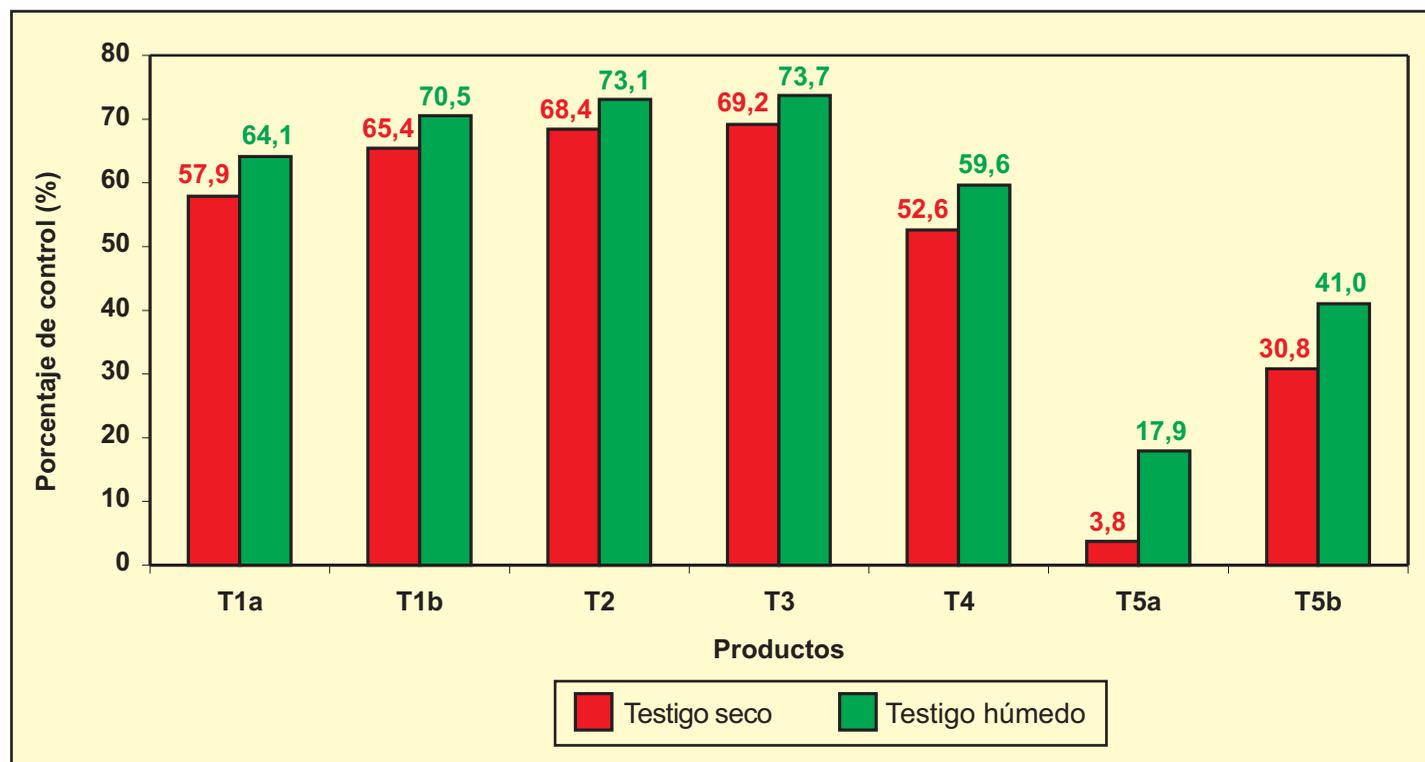


Figura 3. Porcentaje de control de *Leveillula taurica* en el envés de las hojas de pimiento al aire libre, catorce días después de la última aplicación (Colina, 2003). **T1a** y **T1b**= Tryfloxistrobin (dosis de 15 y $20 \text{ g} \cdot \text{hl}$, respectivamente); **T2**= Fluquinconazole ($100 \text{ ml} \cdot \text{hl}$); **T3**= Triadimefon ($30 \text{ ml} \cdot \text{hl}$); **T4**= Kresoxim-metyl ($20 \text{ ml} \cdot \text{hl}$); y **T5a** y **T5b**= saponinas de quillay (dosis de 150 y 250 ppm, respectivamente).

zadas y han presentado un comportamiento errático, variando sus niveles de control desde su ineficacia completa al 40% de control.

Dentro de ellos, el producto QL Agri 35 cuyo ingrediente activo son las saponinas presentes en los extractos de quillay, en dosis de 250 ppm, alcanzó bajo condiciones de epifitía en el campo niveles de control cercanos al 50% en evaluaciones realizadas en la localidad de Catemu, siete días después de su última aplicación. Estos resultados no son despreciables y plantea la necesidad de seguir investigando al respecto, ya que es un producto natural aceptado para su uso en explotaciones orgánicas e inocuo para la salud humana.

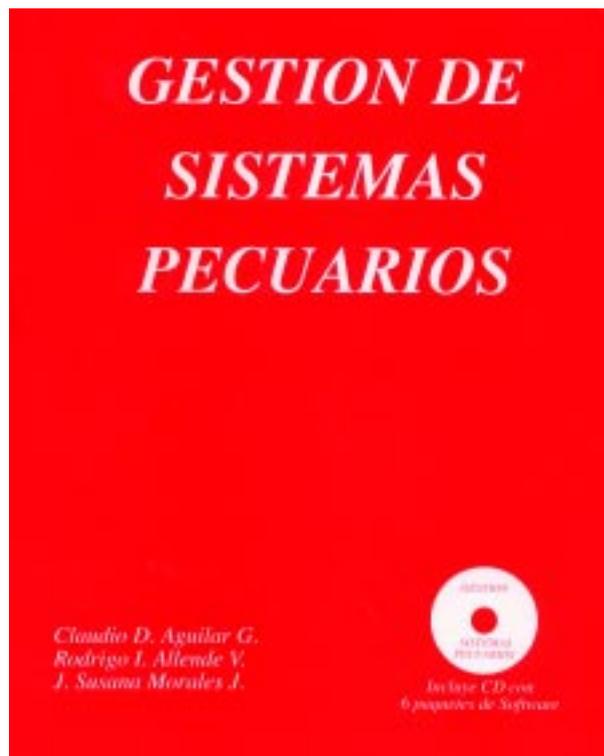
En un experimento realizado en Colina, donde se evaluaron distintos productos oidicidas en condiciones de infección moderadas a leve (20% de

severidad) y a los cuales se les suministró un producto coadyuvante (Induce pH, dosis de 50 ml · hl), se obtuvieron niveles de control considerados como adecuados (65 a 73% de control). Los resultados de esta experiencia se obtuvieron de contrastar el área de la hoja cubierta por la enfermedad de los tratamientos con respecto al testigo húmedo (se aplica sólo agua) y uno seco (se deja sin aplicar), como muestra la Figura 3. Considerando los resultados obtenidos con estos fungicidas bajo condiciones moderadas de infección, parece recomendable probar bajo condiciones de epifitía el uso de surfactantes, que puede acrecentar la retención de productos en las hojas y favorecer el nivel de control.

En la literatura técnica se menciona un gran número de ingredientes activos o mezclas de ellos que son re-

comendados para el control de oídio, como pueden ser productos basados en: bupirimato, ciproconazol, dinocap, fenarimol, hexaconazol, nuarimol, penconazol, pirifenox, quinometionato, triadimefon, etc., que sería conveniente evaluar en su capacidad de control en las condiciones de infección que se presentan en la actualidad.

Finalmente, la posibilidad del control del oídio del pimiento con productos alternativos, debe seguir siendo estudiada dada la tendencia actual que existe en los países desarrollados de favorecer el uso de productos naturales. Sin embargo, debe tenerse conciencia que en el caso particular del oídio del pimiento, los productos naturales probados hasta el momento en el país no han sido efectivos, por lo cual, el uso de estrategias de control químico en su manejo seguirá siendo la mejor opción. **FAF**



Incluye seis paquetes de software que le permitirán analizar cambios, optimizar sus decisiones y resultados económicos y visualizar la posición de su negocio frente a la competencia.

- Formulación de raciones de mínimo costo para rumiantes.
- Formulación de raciones de mínimo costo para aves
- Formulación de raciones de mínimo costo para cerdos
- Formulación de raciones de mínimo costo para ovinos. Incluye módulo para calcular requerimientos y otro para simular efecto de dietas calculadas
- Simulación de crecimiento de corderos destetados a pastoreo, con o sin suplemento. Incluye módulo que calcula punto de mínimo costo y punto de máximo beneficio.
- Simulación de manejo de rebaño ovino en la patagonia. Calcula costo medio de producción de carne y lana.

ANALICE

El impacto del cambio a través de la simulación

OPTIMICE

Sus decisiones y resultados a través de la simulación

VISUALICE

El entorno de su negocio a través de la simulación

Para mayor información comuníquese con nosotros por alguno de los siguientes medios:

Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, PUC

Teléfono: (56-2) 686 4146 - 686 4142, Fax: (56-2) 552 9435

e-mail: gompert@puc.cl