

Manejo integrado de la bacteriosis del guisante proteaginoso

Medidas de control para minimizar la incidencia y severidad de esta enfermedad

El cultivo del guisante proteaginoso ha experimentado un notable incremento en los últimos años en España, siendo la leguminosa de grano más cultivada desde el año 2005. En el año 2006 se cultivó en España una superficie de 155.000 hectáreas de guisante, siendo Castilla y León la Comunidad Autónoma más importante con el 56% de esta superficie. Este aumento de la superficie se debe, entre otras causas, al mayor rendimiento obtenido por las siembras otoñales. Sin embargo, el adelanto de la fecha de siembra implica que el cultivo debe soportar unos condicionantes ambientales adversos que facilitan el ataque de algunas enfermedades, principalmente la bacteriosis.



Alberto Martín Sanz¹,
Carmen A. García Vaquero¹,
José Luis Palomo Gómez²
y **Constantino Caminero Saldaña**¹

¹ Departamento de Producción Vegetal y Agronomía. Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León. Valladolid.

² Centro Regional de Diagnóstico. Consejería de Agricultura y Ganadería. Junta de Castilla y León.

Se han descrito diversos organismos causantes de las bacteriosis en guisante, pero las mayores pérdidas económicas a nivel mundial se atribuyen a *Pseudomonas syringae* pv *pisi* (Psp) y a *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (Pss). Desde el año 2003 hasta la actualidad ambas bacterias se han identificado fre-

cuentemente en Castilla y León en una proporción similar, y están ocasionando importantes pérdidas económicas en la región en los últimos años (foto 1). Psp es un patógeno que presenta estructura en razas, habiéndose descrito hasta el momento siete, de las que la 4, la 2 y la 6 son las que aparecen mayoritariamente en Castilla y

León. Por su parte, *Pss* es un patógeno que tiene una amplia gama de huéspedes y que presenta una gran variabilidad.

Sintomatología

La sintomatología ocasionada por *Psp* y *Pss* en condiciones de campo es muy similar. Su diferenciación mediante la observación visual de síntomas es difícil, siendo necesario recurrir a análisis de laboratorio. La bacteriosis del guisante puede afectar a todas las partes de la planta y los síntomas se pueden ma-

nifestar en cualquier momento tras la nascencia, aunque generalmente se muestran después de heladas, fuertes lluvias y/o daños mecánicos del cultivo.

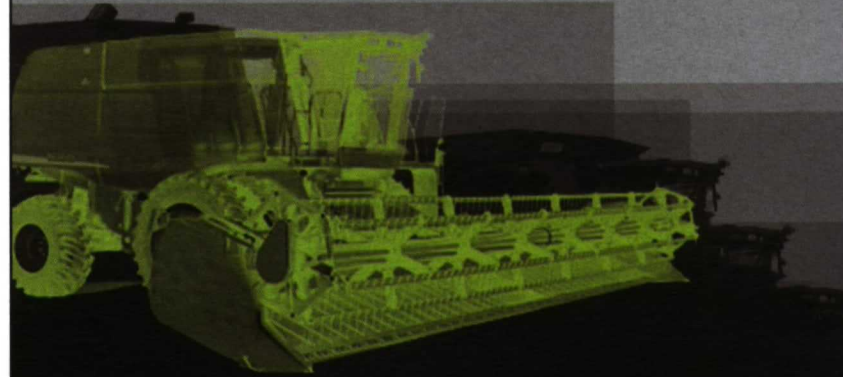
Con clima templado y húmedo, la enfermedad encuentra condiciones favorables para su desarrollo. Inicialmente aparecen unas discretas manchas grasientas o húmedas de aspecto translúcido en tallos, hojas y estípulas (**foto 2**). Si las condiciones climáticas continúan siendo propicias, las manchas de grasa aumentan de tamaño, se vuelven más oscuras y se



FOTO 1



FOTO 2



agraria

Cultiva Oportunidades
Cosecha Beneficios

11-14
febrero 2009

FERIA DE MAQUINARIA

www.feriavalladolid.com

FERIA DE
VALLADOLID

RESERVA DIRECTAMENTE llamando al
(+34) 983 429 115 / 199
o escribiéndonos a
comercial2@feriavalladolid.com



unen entre ellas, pudiendo ocasionar el marchitamiento del tallo (fotos 3 y 4). En esta fase suelen aparecer en el campo rodales de 1-2 metros de diámetro con plantas muertas o severamente afectadas (foto 5). También se puede producir muerte de meristemos apicales, madurez irregular, defoliación y necrosis de flores y vainas, e incluso la muerte de la planta, ocasionando graves daños en el cultivo.

En primavera, según aumenta la temperatura y desciende la humedad relativa, las lesiones comienzan a secarse y adquieren un color marrón. Finalmente se necrosan y se detiene su desarrollo. Los mayores daños suelen producirse en siembras tempranas, especialmente cuando el ataque se inicia en estado de plántula. Cuando el ataque afecta a plantas con mayor desarrollo vegetativo, la mortalidad no es tan acusada.

La sintomatología de la bacteriosis del guisante es bastante característica por lo que no se debe confundir con los daños causados por otros patógenos frecuentes, como los hongos del denominado «Complejo Ascochyta» (*Mycosphaerella pinodes*, *Ascochyta pisi* y *Phoma medicaginis* var. *pinodella*), que han

ocasionado daños importantes en Castilla y León en el año 2007, y se manifiestan como manchas pardas más o menos circulares en hojas y en vainas, de aspecto seco.

► Epidemiología

La bacteriosis del guisante es una enfermedad que se transmite fundamentalmente por semilla, aunque también puede sobrevivir en restos del cultivo afectados o en malas

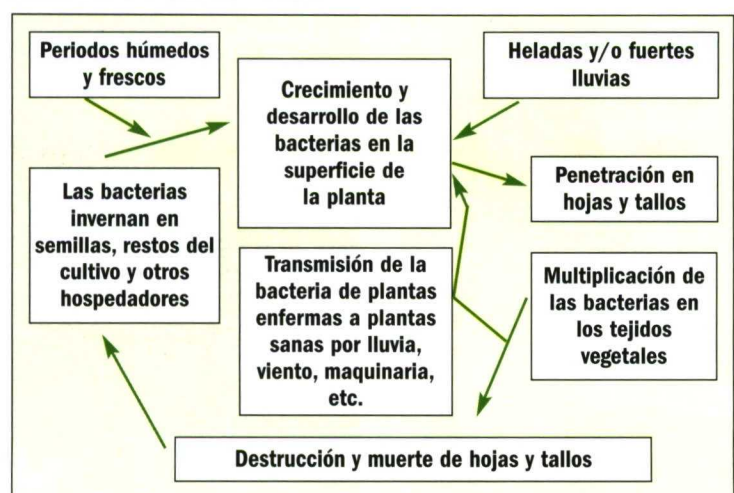
hierbas hospedadoras, aunque si se realiza una adecuada rotación de cultivos esta fuente de inóculo no tiene importancia epidemiológica. La bacteria permanece tanto en la cubierta seminal como en los cotiledones de la semilla, siendo capaz de sobrevivir durante varios años. Tanto *Psp* como *Pss* no son capaces de vivir durante mucho tiempo en el suelo, por lo que con rotación de cultivos se elimina este riesgo. En la figura 1 se ilustra el ciclo biológico de la

enfermedad.

Tanto *Psp* como *Pss* pueden vivir en la superficie de las plantas de guisante sin causar patógenesis, esperando a que se produzcan condiciones favorables para su multiplicación y entrada en el hospedador. El inicio de la infección primaria, a partir de las bacterias de la semilla, suele manifestarse en las primeras estípulas de la plántula. El patógeno penetra fundamentalmente a través de las heridas originadas en la planta como consecuencia de heladas, fuertes vientos, granizo y por daños mecánicos, habiéndose demostrado que en ausencia de estos fenómenos, los daños ocasionados por bacteriosis son muy minoritarios, aunque la semilla de siembra estuviera contaminada.

La infección secundaria y la diseminación de la enfermedad está favorecida por actividades o fenómenos meteorológicos que puedan dispersar la bacteria y originar heridas que sirvan de vía de entrada al patógeno. Los daños causados por fuertes lluvias, granizo o heladas, maquinaria agrícola, insectos o pájaros sirven de vehículo de movimiento y entrada de la enfermedad. La combinación de fuertes vientos con elevada pluviome-

Figura 1.
CICLO BIOLÓGICO DE PSP Y PSS.



tría provoca las mejores condiciones para la dispersión de la enfermedad dentro del cultivo. Si además de estos condicionantes se suceden periodos de heladas con periodos relativamente cálidos, se crean las condiciones propicias para la entrada y la multiplicación del patógeno.

Cuando la bacteria penetra en los espacios intercelulares destruye las células vegetales liberando su contenido y ocasionando una congestión acuosa en los tejidos infectados, que provoca la aparición grasienta o de remojado de las lesiones. Los daños originados por la bacteria suelen ser más severos en las siembras otoño-invernales que en primaverales, ya que es en el otoño-invierno la época donde es más probable que ocurran los fenómenos meteorológicos anteriormente descritos. Así, las poblaciones de *Psp* y *Pss* se desarrollan en gran medida

en la superficie vegetal, sin causar infección, haciendo que tras periodos de heladas estas bacterias formen núcleos de hielo que hacen que el daño por frío

LA COMBINACIÓN DE FUERTES VIENTOS CON ELEVADA PLUVIOMETRÍA

provoca las mejores condiciones para la dispersión de la enfermedad dentro del cultivo. Si además de estos condicionantes se suceden periodos de heladas con periodos relativamente cálidos, se crean las condiciones propicias para la entrada y la multiplicación del patógeno.



se intensifique y, además, se produzcan de este modo las heridas por las que estos patógenos entran en las plantas de guisante y se origine la patogénesis. También se ha comprobado que la tolerancia a las heladas juega un papel fundamental en la severidad de la enfermedad,

ya que en las variedades tolerantes al frío se producen menos heridas en su superficie. En Castilla y León se han sembrado variedades primaverales en época otoñal, que carecen de los niveles adecuados de tolerancia al frío, lo que añade al estrés que ya sufre el cultivo por bajas tem-

CRAPALOPTIMUM®

Garantía de duración
5 veces superior
al triple galvanizado (clase C)

- Un grosor del revestimiento anticorrosión superior al de la clase C.
- Una superficie lisa y duradera.
- Perfecta adherencia y concentricidad del revestimiento de Zinc+Aluminio.

Alambre de viña
Protección Zinc / Aluminio

- Ahorro considerable por hectárea instalada, con una calidad absolutamente fiable.
- CRAPALOPTIMUM® es, además, un producto que respeta el medio ambiente.



peraturas, la producción de lesiones que facilitan la penetración del patógeno en la planta. Es de suma importancia elegir variedades adecuadas a la siembra otoñal para que la enfermedad sea menos severa.

Medidas de control

El control de la enfermedad se basa en la prevención, siendo poco efectivas las actuaciones cuando la enfermedad ya se ha manifestado en campo. Las medidas preventivas que se pueden aplicar antes o después del ataque de la enfermedad son las que se detallan a continuación.

Medidas aplicables antes de la aparición de síntomas

Para evitar la propagación de esta enfermedad, se ha de adoptar una serie de medidas antes de la aparición de los primeros síntomas, que son:

- No utilizar semilla procedente de parcelas en las que se haya observado infección por bacteriosis. Es muy recomendable el uso de semilla certificada.
- Emplear variedades de invierno, con alta tolerancia a las heladas, cuando se realice siembra otoñal.
- Se puede desinfectar la semilla por inmersión en una solución de hipoclorito sódico al 1% durante 5 min seguido de sucesivos lavados en agua (se puede disminuir el 85-90% de la infección primaria sin reducir la germinación).
- No cultivar guisante en la parcela afectada durante los tres años siguientes.
- No sembrar guisante si se ha observado infección por bacteriosis en las parcelas de guisante adyacentes durante el año anterior.
- No realizar siembras otoñales antes de la primera quincena de noviembre.
- No provocar daños mecánicos en el cultivo (entre otros, evitar el pase de rodillo posterior a la nascencia).
- Limpiar y desinfectar la maquinaria agrícola si hay sospecha de infección por bacteriosis.
- No aplicar herbicidas de

EL MEJOR MÉTODO DE CONTROL DE LA ENFERMEDAD sería disponer de variedades resistentes. Sin embargo, no existen variedades comerciales resistentes tanto a *Pss* como a todas las razas de *Psp*. Actualmente, la Consejería de Agricultura y Ganadería de la Junta de Castilla y León, a través ITACyL, está trabajando en la obtención de variedades resistentes a bacteriosis adaptadas a los condicionantes edafoclimáticos de esta Comunidad, por lo que en los próximos años se podrá disponer de cultivares con elevados niveles de resistencia.

postemergencia cuando exista riesgo de heladas.

El control de la sanidad de las partidas de semilla es pues la primera, más importante e inmediata medida para prevenir el problema de la bacteriosis. La mejor forma de garantizar dicha sanidad es la adquisición de semilla certificada, puesto que esta certificación incluye tanto la garantía de pureza varietal como la sanidad de la semilla. Para los agricultores que utilizan su propia cosecha como simiente, y siempre recordando que el comercio de esta semilla con terceros, además de estar prohibido por el código penal, anula toda la posibilidad de reclamación en caso de infecciones, se reitera la necesidad de que cumplan escrupulosamente las medidas recién enunciadas.

Medidas aplicables tras la aparición de síntomas

Si se observan plantas de guisante con sintomatología de bac-

teriosis la única medida efectiva es arrancar y destruir las plantas enfermas, evitando así la dispersión del patógeno. Existen bactericidas foliares que podrían utilizarse en el control químico, pero ensayos experimentales realizados en otros países han demostrado que, una vez que ha aparecido la enfermedad, son ineficaces para controlar su expansión. Cuando se observe la existencia de plantas enfermas es muy importante seguir las siguientes pautas:

- Limpiar y desinfectar la maquinaria agrícola, el calzado, la ropa, etc. Se debe evitar la transmisión del patógeno de una parcela a otra.
- No se recomienda el riego, ya que se pueden crear condiciones favorables de multiplicación y diseminación para el patógeno.
- Eliminar los restos vegetales del cultivo mediante una labor de arada profunda.
- Destruir todas las plantas de guisante que puedan surgir como restos de la cosecha anterior.
- No cultivar guisante en la misma parcela en los 3-4 años siguientes.
- Aplicación preventiva de productos fungicidas para minimizar el riesgo de daños secundarios producidos por otros agentes patógenos.

El mejor método de control de la enfermedad sería disponer de variedades resistentes. Sin embargo, no existen variedades comerciales resistentes tanto a *Pss* como a todas las razas de *Psp*. Actualmente, la Consejería de Agricultura y Ganadería de la Junta de Castilla y León, a través del Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACyL), está trabajando en la obtención de variedades resistentes a bacteriosis adaptadas a los condicionantes edafoclimáticos de esta Comunidad, por lo que en los próximos años se podrá disponer de cultivares con elevados niveles de resistencia. Asimismo, la citada Consejería, a través del Centro Regional de Diagnóstico y del ITACyL, está desarrollando metodologías de esterilización de *Psp* y *Pss* en semilla, y también herra-

mientas de diagnóstico altamente específicas para identificar la presencia de estos patógenos en lotes de semilla. Se espera que estas medidas estén en funcionamiento desde la próxima campaña, para que así los agricultores y casas de semillas puedan conocer si su semilla de siembra está libre de estas bacterias, y si la presencia es positiva realizar su erradicación.

A modo de conclusión final se puede afirmar que un manejo integrado de la enfermedad puede minimizar la incidencia y la severidad de la misma, reduciendo el perjuicio económico que pueden ocasionar estas patologías en siembras tempranas, considerando como estrategias más importantes el empleo de semilla libre de patógeno, la rotación de cultivos, la correcta elección de variedades y evitar la dispersión de los patógenos de unos campos a otros. ■

Bibliografía

Anónimo. 2008. La Bacteriosis del Guisante (*Pseudomonas syringae* pv pisi y *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*). Boletín Fitosanitario 2008/2. Junta de Castilla y León.

Camirero y col. 2007. Ventajas y riesgos del cultivo del guisante proteaginoso en Castilla y León. *Vida Rural*, 254: 54-58.

Camirero y col. 2007. Guía rápida del cultivo del guisante. *Vida Rural* 255: 68-72

Hollaway, G.J., Bretag, T.W. y Price, T.V. 2007. The epidemiology and management of bacterial blight (*Pseudomonas syringae* pv. pisi) of field pea (*Pisum sativum*) in Australia: a review. *Australian Journal of Agricultural Research*, 58: 1086-1099.

Lawyer, A.S. y Chun, W. 2001. Foliar diseases caused by bacteria. En: *Compendium of pea diseases*. Kraft, J.M y Pfleger, F.L. (eds). The American Phytopathological Society. Pp 22-24.

Martín, A. 2008. Bacteriosis en guisante (*Pisum sativum* L.): situación en Castilla y León, caracterización de los patógenos implicados y búsqueda de fuentes de resistencia. Tesis Doctoral. Universidad de León.