



Control de la antracnosis en el cultivo de faba granja asturiana

ELENA PÉREZ-VEGA. Área de Cultivos Hortofrutícolas y Forestales. Programa de Genética Vegetal. epvega@serida.org

ANA CAMPA NEGRILLO. Área de Cultivos Hortofrutícolas y Forestales. Programa de Genética Vegetal. acampa@serida.org

JUAN JOSÉ FERREIRA FERNÁNDEZ. Área de Cultivos Hortofrutícolas y Forestales. Responsable del Programa de Genética Vegetal. jiferreira@serida.org

Probablemente, en el momento de desgranar la cosecha, muchos productos de faba se encuentran con la semilla manchada (Fotografía 1). Una de las causas que produce este manchado y deterioro de la semilla es una enfermedad denominada antracnosis de la judía. Esta enfermedad, causada por el hongo *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. et Magn.) Scrib., se distribuye por todo el mundo pero está especialmente presente en zonas de temperatura moderada y elevada humedad como el norte de España. Este artículo resume las estrategias para el control de la antracnosis en el cultivo de faba e incluye una descripción de las

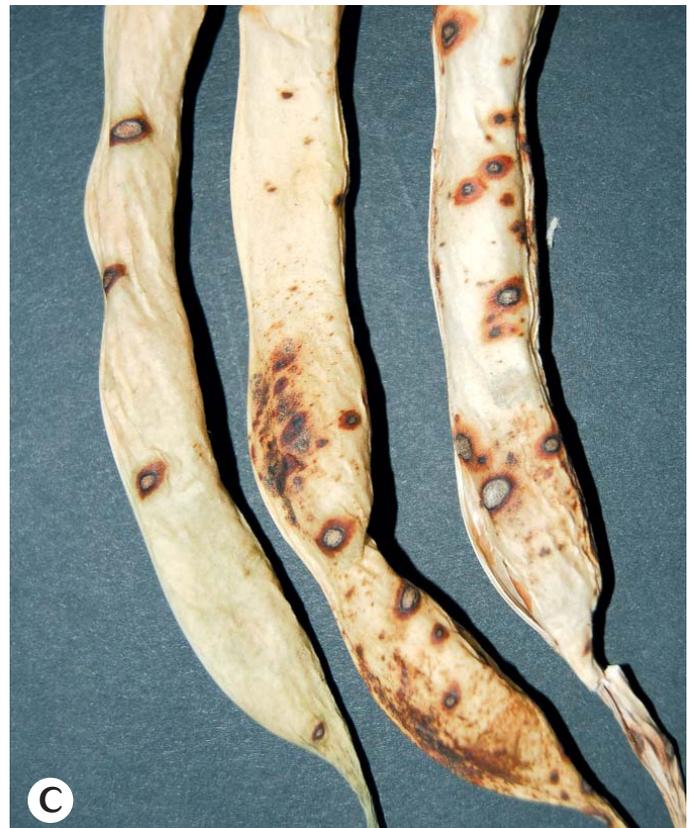
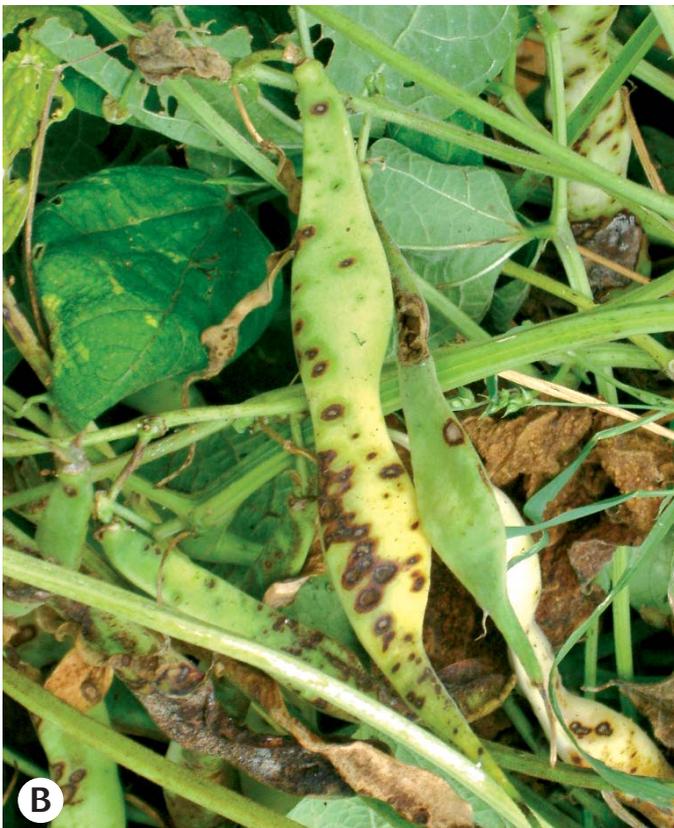
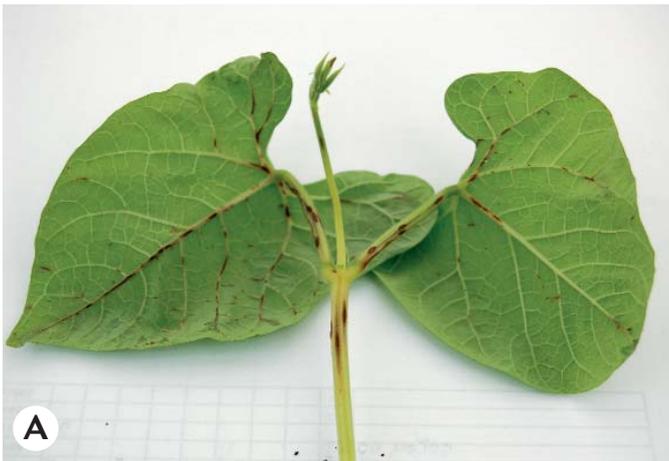
variedades resistentes a esta enfermedad desarrolladas en el SERIDA por mejora genética clásica.

Síntomas de la enfermedad

Los síntomas de la antracnosis se localizan en la parte aérea de las plantas de judía. La enfermedad se caracteriza por lesiones bien definidas de color pardo oscuro sobre tallos, hojas cotiledonales, hojas trifoliadas, vainas o semillas (Fotografía 2). En estados más avanzados estas lesiones se convierten en chancros cóncavos delimitados por un reborde rojizo y en cuyo interior pueden aparecer

↑
Fotografía 1. Daños en la cosecha de faba causados en su mayor parte por antracnosis. *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. et Magn.) Scrib.

(Fotografía © los autores)



↑
Fotografía 2.-Síntomas característicos de la antracnosis de la judía en hoja (A), vainas (B y C) y semilla (D) de faba granja asturiana.

(Fotografías © los autores)

unas masas gelatinosas de color rojizo o salmón que contienen conidias o conidiosporas (forma de resistencia y reproducción vegetativa del hongo). Con el tiempo estas lesiones tornan a un aspecto grisáceo oscuro debido al secado de las bolsas de conidias. En condiciones ambientales favorables de humedad y temperatura, si el hongo ataca a las plántulas puede causar su muerte, si lo hace a las hojas produce la defoliación de la planta y cuando afecta a las vainas puede llegar a la semilla y deteriorarla y, en

casos severos, produce la caída de la vaina.

Ciclo de vida del patógeno

Las conidias, en condiciones de elevada humedad ($> 70\%$) y temperatura moderada ($15 - 22\text{ }^{\circ}\text{C}$), al entrar en contacto con la parte aérea de la planta pueden germinar y producir una estructura para el anclaje y penetración del hongo en el tejido de la planta (apresorio).

Posteriormente, comienzan a desarrollarse las hifas y forman un micelio compacto que se alimenta de células del huésped (planta de judía) apareciendo las lesiones características. Los primeros ataques suelen ocurrir en zonas de baja exposición a la radiación solar, como el envés de las hojas, o en zonas próximas al suelo. Con el tiempo, en el centro de las lesiones pueden desarrollarse unas masas de un color salmón característico, en cuyo interior se forman las conidioesporas (acérvulos o cuerpo fructífero asexual). Cuando los acérvulos se rompen, se dispersan las conidias con la ayuda de gotas de agua y del viento principalmente. Este proceso, produce nuevas infecciones de plantas colindantes, re-infecciones en la planta o simplemente facilita la conservación en el medio a la espera de una oportunidad para germinar. Las conidias pueden sobrevivir varios años en el suelo, en los restos de la cosecha (hojas, vainas, tallos infectados) y en los materiales usados para el tutorado del cultivo. Además, las hifas pueden sobrevivir en forma latente dentro de la testa de la semilla (piel) aunque no se manifiesten síntomas claros. De ese modo, las semillas constituyen un mecanismo importante de propagación de la enfermedad en el espacio y el tiempo.

Control de la antracnosis

Las estrategias para controlar esta enfermedad se basan, en gran medida, en el conocimiento del ciclo de vida del patógeno. Estas estrategias deben evitar la aparición de la enfermedad y, si esto ocurre, impedir su propagación para que los daños no lleguen a ser importantes. Como en otros patógenos, básicamente se dispone de tres métodos para controlar esta enfermedad: el empleo de buenas prácticas culturales, el uso de tratamientos fitosanitarios apropiados y mediante resistencia genética:

Prácticas culturales

Entre las buenas prácticas culturales se puede recomendar:

1. Utilizar semilla de calidad (libre de patógeno) y/o tratada con un fungicida.
2. Distanciar las calles de cultivo y orientarlas en dirección norte-sur para favorecer un ambiente seco, hostil al desarrollo de este patógeno.
3. Evitar el cultivo en zonas de baja exposición solar.
4. Controlar el desarrollo de las malas hierbas durante el cultivo, para favorecer un ambiente más seco en el entorno de la planta.
5. Recurrir a técnicas de acolchado que minimizan el contacto entre la planta y el suelo, donde pueden estar presentes las conidias.
6. Retirar y destruir los restos de la cosecha y las plantas con síntomas de antracnosis, para evitar la propagación.
7. Limpiar o cambiar los elementos usados en el tutorado del cultivo.
8. Rotar los cultivos. En campos con problemas recurrentes de antracnosis, se recomienda cultivar especies no sensibles al patógeno, como por ejemplo los cereales, que además pueden ser incorporados al suelo como abonos verdes.

Tratamientos fitosanitarios convencionales

Se han descrito diferentes materias activas que ayudan a controlar esta enfermedad, especialmente en sus fases iniciales. Aunque los productos autorizados están en continua revisión, los fungicidas admitidos actualmente en el control de la antracnosis en judía se pueden consultar en la página del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (<http://www.mapa.es/es/agricultura/pags/fitos/registro/menu.asp>). Un resumen de dicha información se muestra en la Tabla 1. Para utilizar estos productos se deben seguir las indicaciones de los fabricantes (dosis, modo de empleo, plazos de seguridad, momento de la aplicación, ...) y utilizar los equipos adecuados para la aplicación y la protección personal (EPIs). Así mismo, no es recomendable reiterar el tratamiento con la misma materia activa.

→

Tabla 1.-Fungicidas autorizados en el cultivo de judía grano para el control de antracnosis (<http://www.mapa.es/es/agricultura/pags/fitos/registro/menu.asp>; revisado el 28 de octubre 2009).

En el formulado se indica el tipo de presentación: DP: polvo para espolvoreo, SC: suspensión concentrada, WG: gránulo dispersable en agua, WP: polvo mojable. Se señala, también, la toxicología de la materia activa: N: peligrosa, Xi: irritante, Xn: nociva.

MATERIA ACTIVA (FORMULADO)	TOXICOLOGIA
CARBONATO BÁSICO DE COBRE 2,7% + MANCOZEB 12% + OXICLORURO DE COBRE 8,1% + SULFATO CUPROCÁLCICO 2,25 (WP)	Xi/N
MANCOZEB 17,5% + OXICLORURO DE COBRE 22% (WP)	Xn/N
MANCOZEB 20% + OXICLORURO DE COBRE 30% (WP)	Xn/N
MANCOZEB 42% (SC), 45% (SC), 75% (WG) O 80% (WP)	Xi/N
MANCOZEB 60% + METIL TIOFONATO 14% (WP)	Xn/N
MANCOZEB 17,5% + SULFATO CUPROCÁLCICO 20% (WP)	Xn/N
MANEB 10% (DP), 40% (SC) O 80% (WP)	Xi/Xn/N
MANEB 17,5% + OXICLORURO DE COBRE 30% (WP)	Xi/N
MANEB 8% + SULFATO CUPROCÁLCICO 20% (WP)	Xn/N
METIL TIOFANATO 45% (SC) o 70% (WG y WP)	Xn/N
OXICLORURO DE COBRE 38% (SC)	Xn/N

Control mediante resistencia genética clásica

Una variedad resistente es aquella en la que no se desarrolla la enfermedad bajo unas condiciones ambientales favorables y en presencia permanente del patógeno. La utilización de variedades portadoras de resistencia genética es la estrategia más eficiente y beneficiosa para el medioambiente en el control de enfermedades. La resistencia genética de judía frente a este hongo es de naturaleza cualitativa y de raza específica; es decir, un gen de resistencia protege frente a determinada raza/razas de antracnosis. Para este patógeno se han identificado numerosas razas y se han descrito diferentes genes de resistencia denominados *Co*-.

Trabajo desarrollado: nuevas variedades

El grupo de Genética Vegetal del SERIDA ha desarrollado variedades de judía pertenecientes al tipo comercial fabada (o faba granja asturiana) resistentes a los aislamientos locales de antracnosis. En resumen, el trabajo llevado a cabo hasta el momento ha consistido en:

1. Estudio de la variación local del patógeno. Se identificaron cinco razas (3, 6, 19, 38 y 102; Ferreira *et al.*, 2008) a partir de aislamientos locales.
2. Se identificaron variedades con resistencia frente a los aislamientos locales en entradas conservadas en la colección de judías del SERIDA (Ferreira *et al.*, 2008).
3. Se incorporaron diferentes genes de resistencia a antracnosis en la variedad comercial Andecha (estándar dentro del tipo fabada) y Xana mediante programas de mejora genética clásicos, basados en cruza-mientos y selección de plantas resistentes. Se obtuvieron 10 variedades resistentes a las razas locales de antracnosis y con una semilla calificada dentro del tipo fabada (Tabla 2). Además, recientemente, se ha culminado la obtención de la línea de crecimiento determinado X2776, que posee resistencia a antracnosis (gen *Co-2*), a dos potyvirus (virus del mosaico común y necrótico de la judía BCMV y BCMNV) y mejora la arquitectura de la planta respecto a la variedad comercial Xana al ser más compacta. Sobre estas variedades,



Material	Genes incorporados	Peso de 100 semillas (g)	Hábito de crecimiento	Producción (g/m ²)
Andecha	–	106,9	Indeterminado	185,9
A1878	<i>I + Co-2</i>	108,4	Indeterminado	203,4
A1183	<i>Co-2</i>	116,2	Indeterminado	250,3
A2438	<i>Co-2 + Co-9</i>	115,7	Indeterminado	247,8
C1969	<i>Co-9</i>	107,0	Indeterminado	246,4
A1220	<i>Co-9</i>	113,0	Indeterminado	167,2
A1258	<i>Co-21</i>	104,6	Indeterminado	199,0
A2806	<i>I + Co-2+bc-3</i>	105,6	Indeterminado	258,8
X1612	<i>I + Co-2</i>	101,7	Determinado	125,8
X1358	<i>Co-2</i>	98,7	Determinado	118,1
X1319	<i>Co-9</i>	96,5	Determinado	87,9

las razas locales de antracnosis identificadas hasta el momento, no desarrollan la enfermedad ni en inoculaciones ni en condiciones de cultivo en campo.

- Se identificaron los genes de resistencia presentes en cada nueva variedad (véase tabla 2). Los datos indican que en las diferentes variedades desarrolladas se han incorporado tres genes de resistencia diferentes.
- Se evaluaron las características agronómicas y de calidad de estas nuevas variedades (Ferreira *et al.*, 2007). Entre todas ellas, destaca la línea A2806 que, además, es portadora de resistencia genética a BCMV y BCMNV, y dispone de una resistencia intermedia al oidio.

Conclusiones

Se dispone de variedades de faba portadoras de resistencia genética a las razas locales de antracnosis. Sin embargo, dada la naturaleza de la resistencia genética a antracnosis en judía (raza específica), es posible que cuando se cultive ampliamente una variedad resistente surjan nuevas razas (por evolución del

patógeno o intercambios con otras áreas de cultivo) capaces de superar esta resistencia. Es, por ello, que sería recomendable combinar un adecuado manejo del cultivo con la utilización de variedades resistentes para hacer estas resistencias más duraderas y, de este modo, minimizar la proporción de semilla deteriorada en la cosecha. Esperamos que la utilización de variedades resistentes a los aislamientos locales de antracnosis ayude a los productores asturianos a controlar esta enfermedad y facilite el desarrollo en Asturias de un cultivo sostenible, más rentable y de mayor calidad.

Bibliografía

- FERREIRA, J. J.; PÉREZ-VEGA, E.; CAMPA, A. 2007. Nuevas variedades de judía tipo Faba Granja desarrolladas en el SERIDA: resultados de las evaluaciones morfológicas, agronómicas y de calidad. SERIDA KRK Ediciones. 59 pp.
- FERREIRA, J. J.; CAMPA, A.; PÉREZ-VEGA, E.; GIRÁLDEZ, R. 2008. Reaction of a bean germplasm collection against five races of *Colletotrichum lindemuthianum* identified in northern Spain and implications for breeding for resistance. *Plant Disease* 92:705-708. ■



Tabla 2.-Líneas resistentes a las razas locales de antracnosis desarrolladas en el SERIDA. Se indican los genes incorporados y las principales características morfológicas de la planta y la semilla. Datos tomados de Ferreira *et al.*, (2007) y derivados de los ensayos de campo realizados en Villaviciosa en el periodo 2004-2006.

Co-: genes de resistencia a antracnosis.

I, bc-3: genes de resistencia a potyvirus (BCMV y/o BCMNV).

