

FICHA TÉCNICA

Antracnosis del Frijol

Colletotrichum lindemuthianum



CONTENIDO

IDENTIDAD	1
Nombre científico	1
Clasificación taxonómica	1
Sinónimos	1
Nombres comunes	1
IMPORTANCIA ECONÓMICA DE LA PLAGA	1
SITUACIÓN FITOSANITARIA EN MÉXICO	1
HOSPEDANTES	2
DISTRIBUCIÓN MUNDIAL	2
DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA	2
ASPECTOS BIOLÓGICOS	2
SÍNTOMAS	5
MÉTODOS DE DETECCIÓN/DIAGNÓSTICO	7
MUESTREO	7
MANEJO FITOSANITARIO	9
Cultural	9
Genético	9
Químico	10
LITERATURA CITADA	12



IDENTIDAD

Nombre científico

- *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. & Mag.) Scrib., Estado asexual. Estado imperfecto.
- *Glomerella cingulata* (Stonem.) Sauld. et. V. Schrenk., Estado sexual, rara vez se encuentra en medio artificial o en la naturaleza.

(León, 2009).

Clasificación taxonómica

Reino: Fungi

Phyllum: Ascomycota

Clase: Sordariomycetes

Orden: Glomerellales

Familia: Glomerellaceae

Género: *Colletotrichum*

Especie: *C. lindemuthianum*

(Catalogue of life, 2019).

Sinónimos

- *Gloeosporium lindemuthianum*
- *Glomerella lindemuthianum* Shear.
Glomerella cingulata (Stonem.)Spauld. y
Scherenk. fsp. phaseoli n. f.

(León, 2009).

Nombres comunes

- Antracnosis del frijol

IMPORTANCIA ECONÓMICA DE LA PLAGA

La antracnosis del frijol es una de las principales enfermedades en México, por los daños que causa en dicho cultivo. Se puede decir que este es el problema más crítico de hongos patógenos que afecta las producciones de esta leguminosa comestible en las regiones con climas templados y fríos del país. En el estado de Zacatecas, donde se produce el mayor volumen de frijol en México, es la enfermedad que produce más daños económicos en el cultivo. Otros estados donde también se reporta esta enfermedad como un problema fuerte son: Chihuahua, Durango, Guanajuato, México, Jalisco y Veracruz (SARH, 1992).

Regularmente produce mermas de un 20 a un 30% en la producción de frijol y baja la calidad de la semilla por el manchado de la misma, ya que hasta un 50% de la semilla puede quedar infectada (Pedroza, 2000).

SITUACIÓN FITOSANITARIA EN MÉXICO

En México, la enfermedad está presente en todas las regiones productoras de frijol, con excepción de regiones donde se cultiva bajo condiciones de riego durante la época seca en el invierno. A nivel mundial, existen más de 100 patotipos, de los cuales en México se conocen 54, los que se incluyen aislamientos de estados como Chihuahua, Durango, Zacatecas, Jalisco, Michoacán, Guerrero, Hidalgo, Morelos, México, Tlaxcala, Puebla,



Veracruz y Chiapas; sin embargo, en otros estados se desconocen los patotipos existentes y la frecuencia con que se presentan. El estado con mayor número de patotipos es Jalisco, y los más frecuentes son 448, 256 y 0, y junto con el 320 son los más ampliamente distribuidos, y se presentan en la mayoría de los estados en donde se han realizado estudios sobre identificación de patotipos de *C. lindemuthianum* (Sánchez-García et al., 2009).

HOSPEDANTES

Además del frijol, *Phaseolus vulgaris* L., *C. lindemuthianum* también tiene como hospederas a *P. vulgaris* var. *aborigineus* (Burk.) que es una forma silvestre ancestral sudamericana del frijol común, el frijol tepari cultivado (*P. acutifolius* var. *acutifolios*), frijol ayocote (*P. coccineus* L.), frijol lima (*P. lunatus* L.) frijol lima grande (*P. lunatus* var. *macrocarpus*), frijol mungo (*Vigna mungo* L. Hepper), frijol mungo cultivado (*V. radiata* var. *radiata* L. Wilczek), caupí (*V. unguiculata* L. Walpers), frijol de Egipto (*Lablab purpureus* L. Sweet) y haba (*Vicia faba* L.) [León, 2009].

DISTRIBUCIÓN MUNDIAL

Está distribuida en todo el mundo, aunque ocasiona mayores pérdidas en las zonas templadas y subtropicales, que en los trópicos (León, 2009).

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

C. lindemuthianum produce micelio septado, cuando joven es hialino y se torna de color café oscuro a negro a medida que envejece. Los conidios son unicelulares, hialinos con una vacuola y miden 5.7 x 2.0 micras. Son de forma oblonga a cilíndrica. Cuando germinan emiten un tubo germinativo que desarrolla sobre la superficie de la hoja, estructura llamada apresorio, que utiliza para fijarse al hospedante. Luego de completar su ciclo, rompe la epidermis formando acérvulos, constituidos por conidióforos cortos que miden de 40 a 60 micras de longitud, en cuyo ápice están los conidios (Figura 1 y 2) [Campos-Ávila, 1987, citado por García, 2014].

ASPECTOS BIOLÓGICOS

Requerimientos para su desarrollo

La antracnosis del frijol se presenta principalmente en elevaciones por encima de mil metros sobre el nivel del mar. Las temperaturas frescas (13-26°C, óptimo de 17°C) y alta humedad relativa (92-100%), en forma de lluvias moderadas y frecuentes acompañadas por vientos favorecen la infección y desarrollo del patógeno (León, 2009).

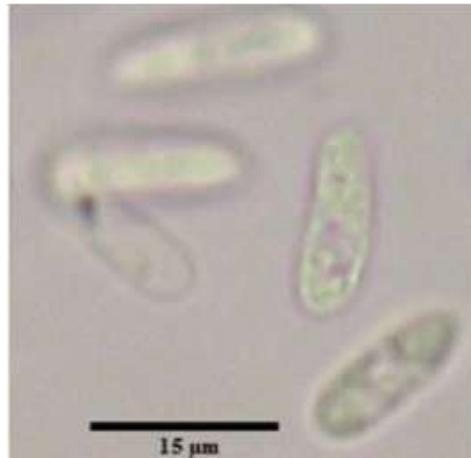


Figura 1. Conidias hialinas y cilíndricas de *Colletotrichum lindemuthianum*. Créditos: Martínez et al., 2014.



Figura 2. Colonia de *Colletotrichum lindemuthianum*. Créditos: Martínez et al., 2014.

Ciclo de vida

Las conidias, en condiciones de elevada humedad Relativa (> 70%) y temperatura moderada (15-22°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 (Figura 3) [Pérez-Vega *et al.* 2010].



Figura 3. Ciclo reproductivo asexual de *Colletotrichum lindemuthianum*. Créditos: García, 2014.

SÍNTOMAS

En el estado de plántula, los síntomas se observan en el hipocotilo o en el epicotilo como pequeñas lesiones de color marrón oscuro, de aspecto acuoso, ligeramente hundidas y de forma ovalada. A medida que la planta se desarrolla, esas lesiones se pueden observar sobre el tallo principal o el pedúnculo de las hojas. Cuando el ataque es severo la plántula puede morir porque el tallo principal se quiebra en los puntos donde la lesión logró destruir al menos la mitad del diámetro (Figura 5) [León, 2009].

En las hojas, los síntomas están bien definidos, sobre todo en el envés. El hongo avanza por las venas, primarias o secundarias, causando necrosis de los tejidos. Algunas veces se produce en el haz de las hojas una lesión oscura, con borde definido y forma

irregular a los lados de las venas (Figura 4 y 6) [León, 2009]. El síntoma característico de la antracnosis se encuentra en las vainas (Figura 7). Este se inicia con una o varias lesiones pequeñas, redondas, color marrón rojizo, de borde definido, las cuales crecen y presentan su centro hundido. Puede presentarse la unión de lesiones. En condiciones de humedad de más del 92% y temperaturas de 17 a 24°C, se produce una masa de color salmón en el centro de la lesión, que corresponde a los conidios del hongo. Como consecuencia del ataque a las vainas, *C. lindemuthianum* logra infectar la semilla y causarle decoloración o deformación. Puede haber confusión en los síntomas de la vaina con los producidos por la mancha angular, sin embargo, la lesión de esta última es de color grisáceo y no tiene el centro hundido (León, 2009).

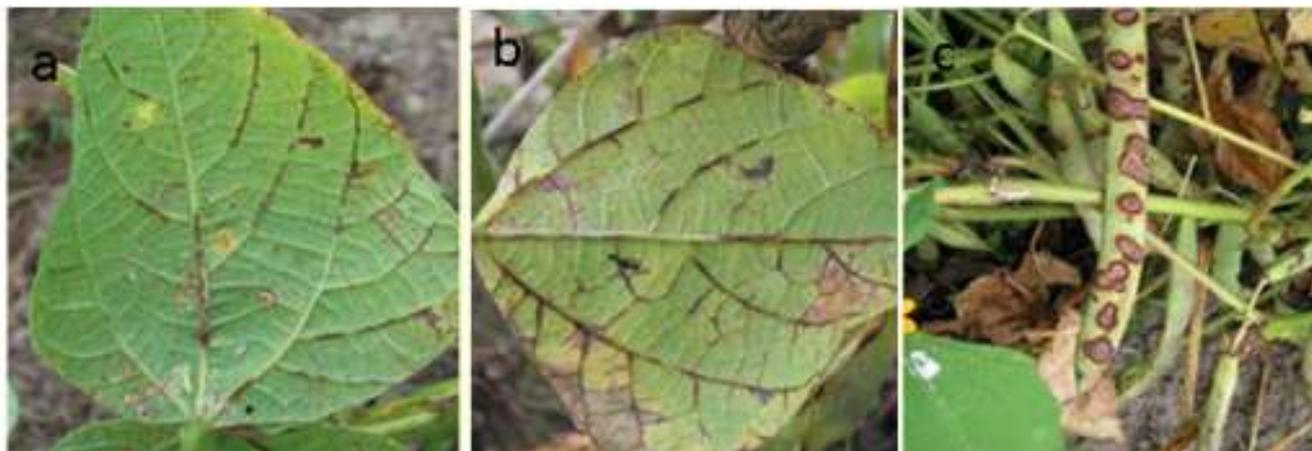


Figura 4. Daños de antracnosis en frijol: a) nervaduras en hojas con apariencia quemada; b) nervaduras de color rojizo oscuro; c) manchas redondas, hundidas con borde rojizo en las vainas. Créditos: Chávez, s/a.



Figura 5. Plántula de frijol con daños de antracnosis transmitida por semillas. Créditos: Tinivela et al., 2009.



Figura 6. Síntomas característicos de antracnosis en hoja y semilla en faba granja asturiana. Créditos: Pérez-Vega et al., 2010.



Figura 7. Síntomas característicos de antracnosis en vainas verdes y secas de faba. Créditos: Pérez-Vega, et al., 2010.

ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS

Requerimientos para su desarrollo

Las poblaciones de *C.lindemuthianum* presenta una amplia variación patogénica que es mayor en los trópicos que en países templados (León, 2009).

Sobrevivencia y dispersión

El hongo puede sobrevivir de tres diferentes maneras: a) como saprofito en el suelo por mucho tiempo, b) en el invierno en las semillas, como esporas entre los dos cotiledones, o como micelio dentro de la testa, y 3) como estroma en los residuos de cosecha o plantas que quedan en el suelo donde puede sobrevivir hasta dos años (SARH, 1992).

El medio más importante de diseminación, a corta distancia, es el salpique de agua de lluvia sobre los residuos de cosecha que contienen conidias, conidióforos o acérvulos del hongo. El agua también actúa como diseminador al arrastrar las conidias en su movimiento superficial. El otro medio de transmisión importante, sobre todo a larga distancia, es la semilla contaminada, una planta con antracnosis produce semilla infectada con *C. lindemuthianum* (León, 2009).

MÉTODOS DE DETECCIÓN/DIAGNÓSTICO

La enfermedad de antracnosis causada por *C. lindemuthianum* tradicionalmente se puede diagnosticar mediante el aislamiento de los

patógenos a partir de tejidos vegetales infectados colocados en agar nutritivo. Este método generalmente requiere de 10 a 14 días para emitir un diagnóstico. Asimismo, existe un sistema basado en PCR para detección rápida y sensible en todos los tipos de tejidos de frijol, el cual permite un diagnóstico en un periodo de 24 horas proporcionando datos cualitativos sobre la presencia o ausencia del patógeno (Chen et al., 2007).

Actualmente se utilizan métodos más rápidos. Chen et al. (2012) describieron un protocolo de PCR en tiempo real para la cuantificación de patógenos transmitidos por semillas, entre ellos *C. lindemuthianum*.

MUESTREO

León (2009) propone una escala para la evaluación de la antracnosis desde la floración hasta el llenado de las vainas:

- 1. Sin síntomas visibles de la enfermedad.
- 3. Presencia de muy pocas y pequeñas lesiones, generalmente en la vena primaria del envés de la hoja o en la vaina, las cuales cubren aproximadamente el 1% del área foliar.
- 5. Presencia de varias lesiones pequeñas en el peciolo o en las venas primarias y secundarias del envés de las hojas. En las vainas, las lesiones redondas y pequeñas (menos de 2 mm de diámetro), con

esporulación reducida o sin ella, cubren aproximadamente el 5% de la superficie de la vaina.

- 7. Presencia de numerosas lesiones grandes en el envés de las hojas. También se pueden observar lesiones necróticas en el haz y en los peciolo. En las vainas, presencia de lesiones de tamaño medio (más de 2 mm de diámetro), aunque también puede hallarse algunas lesiones pequeñas y grandes, generalmente con esporulación, que cubre aproximadamente el 10% de la superficie de las vainas.

- 9. Necrosis severa evidente en el 25% o más del tejido de la planta como resultado de lesiones en hojas, peciolo, tallo, ramas e incluso en el punto de crecimiento; esta necrosis causa frecuentemente la muerte en gran parte de los tejidos de la planta. La presencia de canchales cóncavos, numerosas, grandes y con esporulación puede ocasionar la deformación de las vainas, un bajo número de semillas y finalmente la muerte de las vainas.

Para el muestreo en campo se deberá de hacer un recorrido de toda la parcela en zig-zag (Figura 8); en etapas tempranas del cultivo se podrán observar posibles plantas enfermas con síntomas característicos inducidos por el hongo; se deberá observar el envés de las hojas para observar los síntomas de la enfermedad. En etapas avanzadas del desarrollo del cultivo, cuando la altura de la

planta no permita observar posibles síntomas en plantas, el muestreo se deberá de hacer en guarda griega (Figura 9).

El tejido colectado se envolverá en papel secante y posteriormente se colorará en bolsas de plástico, las cuales, a su vez se colorarán en hieleras con geles refrigerantes con la finalidad de conservar el material en buen estado para su traslado y diagnóstico al laboratorio. Las muestras deberán ser etiquetadas con los datos correspondientes: producto o cultivo, variedad, fase fenológica, parte vegetal (hojas o vainas), uso del producto, destino del producto, fecha de muestreo, cantidad de muestras, nombre y correo electrónico del colector, lugar de muestreo, coordenadas y croquis de localización, lugar, municipio y estado, datos del productor (nombre, domicilio, dirección, teléfono, correo electrónico) y fotografías de los síntomas sospechosos.

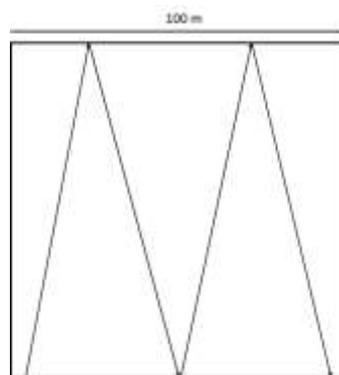


Figura 8. Esquema de muestreo en zig zag para la detección de síntomas ocasionados por *Colletotrichum lindemuthianum* en frijol, en etapas tempranas del cultivo.

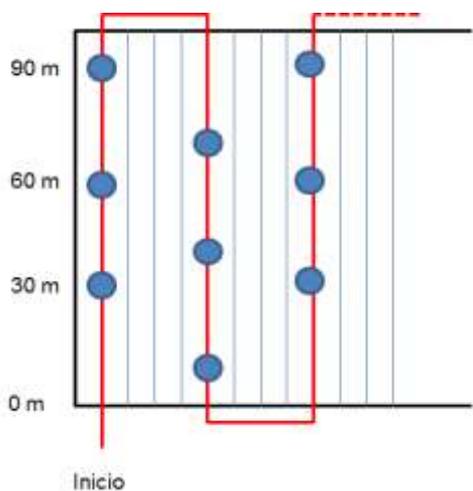


Figura 8. Esquema de muestreo en guarda griega para la detección de síntomas ocasionados por *Colletotrichum lindemuthianum* en frijol, en etapas tardías del cultivo.

Se deberá marcar cada planta muestreada a fin de ubicar aquellas que resulten positivas a la enfermedad para posteriormente muestrear las plantas aledañas y/o aplicar las medidas de control.

MANEJO FITOSANITARIO

Cultural

Particularmente se recomiendan tres acciones dentro del control cultural: (1) hacer rotaciones de frijol con otros cultivos no hospedantes de esta enfermedad, por períodos de dos a tres años, para reducir el nivel de inóculo; (2) eliminación de los residuos de cosecha, para reducir también los niveles de inóculo; y (3) uso de semilla libre o no contaminada por el hongo (León, 2009).

Otras medidas de control cultural son: distanciar las calles de cultivo y orientarlas en dirección norte-sur para favorecer un ambiente seco, malo para el desarrollo del patógeno; evitar el cultivo en zonas de baja exposición solar, controlar el desarrollo de malezas durante el cultivo, para favorecer un ambiente más seco en el entorno de la planta, recurrir a técnicas de acolchado que minimizan el contacto entre la planta y el suelo, incluso para evitar el salpique del suelo al follaje durante la lluvia, limpiar o cambiar los elementos usados en el tutorado del cultivo, si se utilizan (Pérez-Vega, *et al.*, 2010).

De acuerdo con Montes *et al.* (2013) las prácticas culturales como desinfección del suelo, uso de semillas sanas, tratamiento de semillas con productos químicos, prácticas agronómicas que reduzcan la humedad del cultivo y densidades adecuadas de siembra, ayudan a minimizar el daño y la población de patógenos en el suelo, como es el caso de *C. lindemuthianum*.

Genético

En México, existen variedades comerciales de frijol que han demostrado resistencia en campo a *C. lindemuthianum*. Para el caso de zonas productoras en el estado de Zacatecas se puede hacer uso del control genético por medio del uso de estas variedades: Negro Zacatecas, Bayo Río Grande, Bayo Zacatecas, Bayo Los Llanos, Bayo Durango y Canario 72;

para el estado de Durango, las variedades Bayo Madero, Bayo Durango, Bayo Los Llanos y Bayo Río Grande; para el estado de Chihuahua las variedades Bayo de Zacatecas y Canario 101; para el estado de México, las variedades Bayo Río Grande y Canario 101; para el estado de Jalisco, la variedad Bayomex (León, 2009).

Biológico

Se reporta el uso de algunas sustancias o compuestos de origen natural que pueden tener efecto negativo en el desarrollo de *C. lindemuthianum*. Veloz-García *et al.* (2010), señalaron que los fenoles obtenidos del cascalote (*Caesalpinia cacalaco*), árbol de la costa del Pacífico mexicano, como los ácidos gálico y tánico, tienen una actividad fungistática contra *C. lindemuthianum* raza R-0 y R-1472, dando muy buenos resultados en campo en tratamientos preventivos en invernadero.

Adicionalmente, los tratamientos a la semilla pueden afectar la germinación, por lo que primeramente se deben realizar pruebas específicas para determinar su uso, sin embargo, pueden utilizarse diversos tratamientos desde productos comerciales como agentes experimentales de biocontrol, aceite de tomillo e inductores de resistencia (Tinivella *et al.* 2009).

Químico

La antracnosis causada por *C. lindemuthianum* puede ser controlada en el campo con la aplicación de fungicidas en aspersiones foliares, tanto para prevenir la infección como en acciones curativas por medio de fungicidas sistémicos. Los tratamientos a la semilla no son muy efectivos porque la antracnosis se encuentra más profundamente dentro de la semilla, no sobre o dentro del tegumento. Los fungicidas sistémicos, como el benomilo son promisorios en este caso. Las aplicaciones foliares de los fungicidas sistémicos durante la última parte de la estación de crecimiento han reducido significativamente la incidencia de la transmisión de la antracnosis por semilla en la semilla cosechada, pero son costosos. Las cosechas tardías y el contacto de la vaina con el suelo durante el crecimiento pueden aumentar los problemas de las enfermedades llevadas por las semillas (León, 2009).

En México, la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) tiene registrados para el control de *C. lindemuthianum* a los fungicidas señalados en el cuadro 1.

Sobre la eficiencia de otros fungicidas, Boersma *et al.* (2019) señalaron que los fungicidas del grupo de las estrobilurina (azoxistrobina, kresoximmetilo, picoxistrobina, piraclostrobina, trifloxistrobina) son efectivos

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
DIRECCIÓN DEL CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA FITOSANITARIA

contra *C. lindemuthianum* cuando la única enfermedad presente en campo es la antracnosis.

Es sumamente importante considerar que el control químico constituye una herramienta importante del Manejo Integrado de

antracnosis (*C. lindemuthianum*) y para ello es importante considerar que existen épocas o estados fenológicos en los cuales el patógeno no es controlado por otros métodos y en ese caso los fungicidas son oportunos para evitar el desarrollo del mismo (Montes et al., 2013).

Cuadro 1. Fungicidas autorizados por COFEPRIS para control de *Colletotrichum lindemuthianum* (SENASICA, 2011).

Fungicida	Formulación	Dosis	I.S.
Azufre elemental	Polvo	15-30 kg/ha	Sin límite
Azufre elemental + clorotalonil	Suspensión acuosa	3.0 a 5.0 l/ha	Sin límite
Azufre elemental + oxiclورو de cobre	Suspensión acuosa	2.5 a 3.0 l/ha	Sin límite
Benomilo	Polvo humectable	300-500 g/ha	14 días
Carbendazim	Emulsión	340-560 ml/100 l agua	14 días
		Floable	566-600 ml/ha
	Polvo humectable	500 g/ha	14 días
Clorotalonil	Suspensión acuosa	0.5-1.0 l/ha	14 días
	Gránulos dispersables	1.5-2.5 kg/ha	Sin límite
	Polvo humectable	1.5-3.5 kg/ha	Sin límite
	Suspensión acuosa	3.0-6.0 l/ha	Sin límite
Hidróxido cúprico	Gránulos dispersables	1.0-2.5 kg/ha	Sin límite
	Polvo humectable	1.0-4.0 kg/ha	Sin límite
	Suspensión acuosa	1.0-2.5 l/ha	Sin límite
Oxicloruro de cobre	Polvo humectable	2.0-4.0 kg/ha	Sin límite



**DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
DIRECCIÓN DEL CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA FITOSANITARIA**

	Suspensión acuosa	1.5-5.0 l/ha	Sin límite
Oxicloruro de cobre + maneb	Polvo humectable	1.0-3.0 kg/ha	4 días
Piraclostrobina	Concentrado emulsionable	0.4-0.6 l/ha	21 días
	Cristales solubles	4.0-6.0 kg/ha	Sin límite
Sulfato de cobre	Polvo humectable	2.0-3.0 kg/ha	Sin límite
	Sólido soluble	4.0-6.0 kg/ha	Sin límite
	Solución acuosa	0.75-1.5 l/ha	Sin límite
Zineb	Suspensión acuosa	2.0-3.0 l/ha	---

LITERATURA CITADA

Boersma SJ, Depuydt DJ, Vyn RJ, Gillard CL.

2019. Fungicide efficacy for control of anthracnose of dry bean in Ontario. Crop Protection, doi: <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2019.104979>.

Catalogue of life. 2019. *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. & Magnus) Briosi & Cavara, 1889. Annual checklist. En línea: <http://www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2019/details/species/id/f6ffc3b4ce25f4340d1b4857719ff77b> Fecha de consulta: agosto de 2020.

Chavez N. s/a. *Colletotrichum lindemuthianum*. En línea: <http://repiica.iica.int/docs/B0891E/B0891E.pdf>. Fecha de consulta: agosto de 2020.

Chen YY, Conner RL, Gillard CL, Boland GJ,

Babcock C, Chang KF, Hwang SF, Balasubramanian PM. 2007. A specific and sensitive method for detection of *Colletotrichum lindemuthianum* in dry bean tissue. Plan Disease, 91 (10): 1271-1276.

Chen YY, Conner RL, Gillard CL, McLaren DL,

Boland GJ, Balasabramanian PM, Stasolla C, Zhou QX, Hwang SF, Chang KF, Babcock C. 2012. A quantitative real-time PCR assay for detection of *Colletotrichum lindemuthianum* in navy bean seeds. Plant Pathology : 1-8.

García TJC. 2014. Métodos de control más

eficientes para la antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum*) en la producción de cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). En línea: <http://stadium.unad.edu.co/preview/UNAD.php?url=/bitstream/10596/2663/3/1227804>.

Fecha de consulta: agosto de 2020.

Holmes G. 2010. *Colletotrichum lindemuthianum*. Strawberry Center, Cal Poly San Luis Obispo, Bugwood.org. En línea: <https://www.invasive.org/browse/detail.cfm?imgnum=1573500>. Fecha de consulta: octubre de 2020.

León SI. 2009. La Antracnosis y la Mancha Angular del Frijol Común (*Phaseolus vulgaris* L.). *Temas de Ciencia y Tecnología*, 13(39): 45-54.

Martínez PL, Vanegas BK, Salazar YM, Gutiérrez SP, Marín MM. 2014. Detección por PCR de *Colletotrichum lindemuthianum* en cultivos y semillas de frijol en Antioquia, Colombia. *Acta Agron.*, 63(4). En línea: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-28122014000400010. Fecha de consulta: agosto de 2020.

Montes RC, Íbagon A, Perafan F. 2013. Manejo Integrado vs. Manejo Tradicional de Antracnosis en cultivos de frijol en Timbio Cauca. *Biotecnología en el Sector Agropecuario*, Edición Especial (2):126-135.

Pedroza SA. 2000. Principales Enfermedades del Frijol. En *Fitosanidad de Cultivos Básicos*. Sociedad Mexicana de Fitopatología. 265 p.

Pérez-Vega EA, Campa N, Ferreira FJJ. 2010. Control de la antracnosis en el cultivo de faba granja asturiana. *Tecnología Agroalimentaria*.

En línea: <http://www.serida.org/publicacionesdetalle.php?id=4179>. Fecha de consulta: agosto de 2020.

Sánchez-García BM, Flores-Olivas A, Sánchez-Arizpe A, Pineda-Rodríguez S, López-Jiménez G, Fraire-Velásquez S, Garrido-Ramírez ER, Acosta-Gallegos JA, Simpson WJ, Rodríguez-Guerra R. 2009. Patotipos de *Colletotrichum lindemuthianum* en Oaxaca y San Luis Potosí, México, y resistencia en genotipos de frijol. *Agricultura Técnica en México*, 35(1): 46-57.

SARH. 1992. Guía Fitosanitaria del Cultivo del Frijol. Dirección General de Sanidad Vegetal. Serie Sanidad Vegetal. México.

SENASICA. 2011. Listado de plaguicidas autorizados de uso agrícola. Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola y Pesquera. 3877 p.

Tinivella F, Hirata LM, Celan MA, Wright SAI, Amein T, Schmitt A, Koch E, van der Wolf JM, Groot SPC, Stephan D, Garibaldi A, Guillino ML. 2009. Control of seed-borne pathogens on legumes by microbial and other alternative seed treatments. *Eur. J. Plant Pathol*, 123: 139-151.

Veloz-García R, Marín-Martínez R, Veloz-Rodríguez R, Rodríguez-Guerra R, Torres-Pacheco I, González-Chavira MM, Anaya-

López JL, Guevara-Olvera L, Feregrino-Pérez AA, Loarca-Piña G, Guevara-González RG.

2010. Antimicrobial activities of cascalote (Caesalpinia cacalaco) phenolics-containing extract against fungus *Colletotrichum lindemuthianum*. Industrial Crops and Products, 31: 134-138.

Forma recomendada de citar:

DGSV-CNRF. 2020. *Colletotrichum lindemuthianum*. Sader-Senasica. Dirección General de Sanidad Vegetal-Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria. Ficha técnica. Tecámac, Estado de México, 13 p.

Nota: Las imágenes contenidas son utilizadas únicamente con fines ilustrativos e informativos, las cuales han sido tomadas de diferentes fuentes otorgando los créditos correspondientes.



DIRECTORIO

Secretario de Agricultura y Desarrollo Rural

Dr. Víctor Manuel Villalobos Arámbula

Director en Jefe del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y
Calidad Agroalimentaria

Dr. Francisco Javier Trujillo Arriaga

Director General de Sanidad Vegetal

Ing. Francisco Ramírez y Ramírez

Director del Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria

M.C. Guillermo Santiago Martínez