

Severidad de la roya en cultivos de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.)

ESCALANTE-ESTRADA Yolanda Isabel†, SAMPER-ESCALANTE Luis Daniel¹, ESCALANTE-ESTRADA José Alberto Salvador², ESCALANTE- ESTRADA Luis Enrique³

Universidad Autonoma de Guerrero.

Recibido: septiembre, 22, 2020; Aceptado Febrero 9, 2021.

Resumen

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) es un cultivo importante por sus propiedades alimenticias, su producción se ve disminuida por las enfermedades que lo atacan. Los objetivos de este estudio fueron identificar el patógeno, evaluar incidencia y severidad de la enfermedad que afecta a los cultivos del frijol en Tixtla, Guerrero, México. En la identificación del patógeno se colectaron hojas con manchas para la microscopía y pruebas de patogenicidad. Para la incidencia se obtuvo el porcentaje de plantas enfermas en campo. En la severidad se diseñó una escala de daños en las hojas. Las características morfológicas del patógeno correspondieron a *Uromyces phaseoli* var. *typica* Arth. El daño por incidencia en las parcelas fue del 05% de plantas que presentaron severidad del nivel 5 (con roya en 100% de hojas), 10% de plantas con nivel de severidad 4 (75% de sus hojas con roya), el 15% con nivel 3 (afectadas en 50% de hojas), 20% presentaron el nivel 2 (25% de hojas con roya), el resto estuvieron sanas. El patógeno se presentó en promedio en el 50% de plantas según la incidencia y severidad de la enfermedad que se determinó en esta región.

Palabras clave: enfermedad, *Uromyces phaseoli*, frijol, incidencia, severidad.

Abstract

The common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) is an important crop due to its nutritional properties, its production is diminished by the diseases that attack it. The objectives of this study were to identify the pathogen, evaluate the incidence and severity of the disease that affects bean crops in Tixtla, Guerrero, Mexico. In the identification of the pathogen, leaves with spots were collected for microscopy and pathogenicity tests. For the incidence, the percentage of diseased plants in the field was obtained. In severity, a scale of damage to the leaves was designed. The morphological characteristics of the pathogen corresponded to *Uromyces phaseoli* var. *typica* Arth. The damage due to incidence in the plots was 05% of plants that presented severity level 5 (with rust in 100% of leaves), 10% of plants with severity level 4 (75% of their leaves with rust), 15 % with level 3 (affected in 50% of leaves), 20% presented level 2 (25% of leaves with rust), the rest were healthy. The pathogen occurred on average in 50% of plants according to the incidence and severity of the disease that was determined in this region.

Keywords: disease, *Uromyces phaseoli*, bean, incidence, severity.

Citación: ESCALANTE-ESTRADA Yolanda Isabel†, SAMPER-ESCALANTE Luis Daniel¹, ESCALANTE- ESTRADA José Alberto Salvador², ESCALANTE- ESTRADA Luis Enrique³ Severidad de la roya en cultivos de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). Foro de Estudios sobre Guerrero. 2020, Mayo 2021- Abril 2022 Vol.9 No.1 17-23

*Correspondencia al Autor:(yolaescalante2013@gmail.com.)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) es una de las leguminosas comestibles más importantes por sus propiedades medicinales ya que su consumo ayuda a reducir el riesgo de algunas enfermedades (Bennink, 2005).

Entre los factores bióticos, las enfermedades pueden causar enormes pérdidas en rendimiento dependiendo de las características de la población prevaleciente del patógeno, la variedad de frijol, las condiciones ambientales de la zona y el sistema del cultivo practicado (Beebe & Pastor-Corrales, 1991).

En México la producción de frijol es baja debido a que es un cultivo principalmente de temporal, aunado a esto, el control inoportuno o no control de plagas y enfermedades en parte por desconocimiento, la limitan más. Las segundas pueden reducir desde un 25% la producción hasta ocasionar la pérdida total (Becerra, 1992).

Las enfermedades que se presentaron en forma natural en México fueron: virus del mosaico común del frijol (VMCF) en Orizaba y San Andrés Tuxtla, Ver., mancha angular (*Phaeoisariopsis griseola*) en San Andrés Tuxtla, Veracruz y Tecamachalco, Puebla, en este último se detectó también roya (*Uromyces appendiculatus*) y antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum*) en Orizaba, Ver. (López et al, 2006).

Uromyces phaseoli var. *typica* Arth., causante de la roya del frijol, tiene importancia por su amplia distribución geográfica y por la frecuente disminución en la producción y en la calidad del grano. La reducción del rendimiento que causa la roya del frijol se debe a los cambios fisiológicos en la planta y la destrucción del área foliar (Gálvez; Galindo; Álvarez, 1977), se añade la gran cantidad de esporas que el hongo produce de forma rápida y permanente (CIAT, 1980).

En Cuba hay dos épocas de siembra del frijol común, una denominada temprana o de secano, que va de septiembre a noviembre y una tardía que comprende los meses de diciembre a marzo. Los mayores volúmenes de siembra se realizan en la época tardía, donde las áreas seleccionadas tienen el riego garantizado y en las cuales la causa principal de las pérdidas en las cosechas ocurre por la roya (González, 1984).

En el Altiplano de México, las enfermedades que atacan al frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) constituyen un problema en la producción de semilla de calidad, su desarrollo es favorecido por las condiciones climáticas en las siembras de temporal. Por los daños causados en frijol destacan los hongos [*Rhizoctonia solani* Kühn, *Sclerotium rolfsii* Sacc., *Pythium* sp., *Fusarium* sp., *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. and Magnus) Lams. -Scrib., *Uromyces appendiculatus* Unger var. *Appendiculatus*], bacterias [*Xanthomonas axonopodis* (Smith) Dye pv. *phaseoli*, *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola* (Burkholder) Young, Dye and Wilkie] y virus (Virus Mosaico Común del Frijol) (Campos, 1987).

En Guerrero la superficie sembrada fue de 5,426 ha, la cosechada de 4,512 ha, la producción fue de 3,826 toneladas y el rendimiento de 0.848 ton/ha. En el municipio de Chilpancingo se incluyen los datos de producción de frijol de Tixtla, Guerrero la superficie sembrada fue de 65 ha, la cosechada de 54 ha, la producción de 43 toneladas y el rendimiento fue de 0.790 ton/ha (SIAP, 2020).

Artículo

Alimentos

Mayo 2021- Abril 2022 Vol.9 No.1 17- 23

En las inoculaciones para las pruebas de patogenicidad, se tuvo que entre los 8 y 9 días después de cada inoculación hubo lesiones en las hojas. Esta reacción indicó que el hongo inoculado es el agente causante de la enfermedad en este estudio del frijol.

Las características morfológicas del microorganismo correspondieron al hongo *Uromyces phaseoli* var. *typica* Arth. pertenece al Phylum Eumycophyta. Clase Basidiomycetos, Orden Uredinales, Familia Pucciniaceae. Los cuerpos fructíferos del hongo están constituidos por aecias, uredos y telias. El hongo es macrocíclico, autoico, su micelio es septado, ramificado y dicariótico; crece intercelularmente, estas características se confirmaron con las descritas por Alexopoulos (1985). En la zona de estudio del presente trabajo se encontró a *Uromyces phaseoli* var. *typica* Arth. lo que coincide con el género reportado por López (2006) para el Altiplano de México, encontró a *Uromyces appendiculatus* Unger var. *appendiculatus*, en Tecamachalco, Puebla y en Orizaba, Ver.

En el trabajo de campo se determinaron la incidencia y la severidad de la roya cuando las plantas estaban en la etapa de fructificación. En promedio el 05% de las plantas presentaron el nivel 5 con roya en el 100% de las hojas (Fig. 7), el 10% con el nivel 4 el 75% de sus hojas (Fig. 6), el 15% con el nivel 3 afectadas en el 50% de las hojas (Fig. 5), el 20% el nivel 2 con el 25% de las hojas con roya (Fig. 1), el resto de las plantas estuvieron sanas (Tabla 1).

La parcela 2 de frijol tuvo mayor incidencia de la enfermedad, seguida por la 1 y la parcela 3 fue la de menor número de plantas con roya (Tabla 1).

Parcela/ Roya en plantas	1	2	3	Incidencia por tipo severidad total parcelas.	% de incidencia por tipo severidad por parcelas.
1 (0%)	47	39	64	150	50
2 (25%)	10	15	05	30	10

3 (50%)	06	07	02	15	05
4 (75%)	25	15	20	60	20
5 (100%)	12	24	09	45	15
Incidencia	53	61	36	150	50

Tabla 1. Parcelas muestreadas con incidencia y severidad de roya en cultivos de frijol.

La incidencia de plantas por severidad del daño de roya en cultivos de frijol manifestó diferencias en cada una de las parcelas muestreadas. La severidad 4 tuvo mayor número de plantas con el 75% de daño por roya, el tipo 5 con el 100%, siguió el tipo 2 que tuvo el 25% de daño y el de menor incidencia fue el tipo 3 con el 50% de la planta afectada (Fig. 8).

ESCALANTE-ESTRADA Yolanda Isabel¹, SAMPER-ESCALANTE Luis Daniel¹, ESCALANTE- ESTRADA José Alberto Salvador², ESCALANTE- ESTRADA Luis

En
sob



Fig. 1. Planta afectada al 25% por la roya



Fig. 2. Planta afectada al 50% por la roya



Fig. 3. Planta afectada al 75% por la roya



Fig. 4. Planta afectada al 100% por la roya

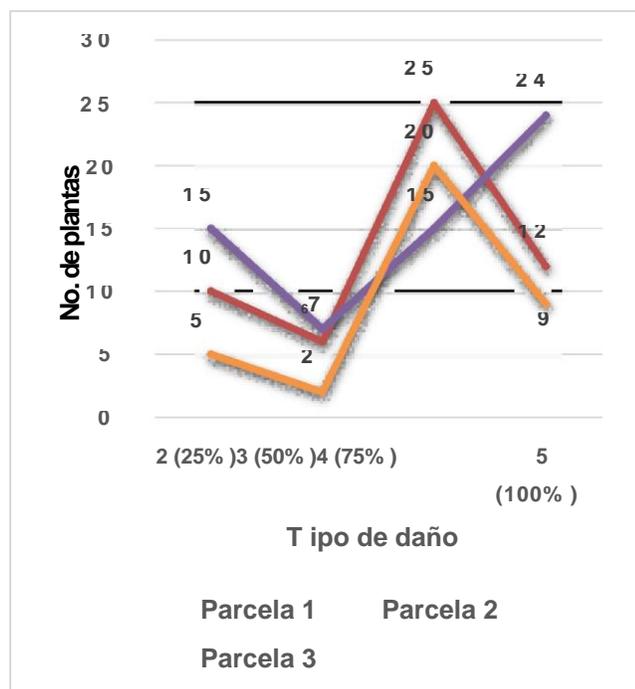


Fig. 8. Incidencia de plantas por severidad de daño de roya en cultivos de frijol.

Las parcelas uno y dos tuvieron mayor incidencia con diferentes grados de severidad de daño de roya, la tres tuvo menos plantas con roya (Fig. 9). Comparando la incidencia con la severidad de los tipos de daños por parcela, en la 1 la mayor la tuvo el tipo de daño del 75% del área foliar, seguida de la del 100%, luego la del 25% y menor la del 50%, en la parcela 2 el mayor daño fue el de 100% del área foliar, seguida de la de 75% con el 25% y menor la del 50%, en la parcela 3 el mayor daño fue el de 75% del área foliar, seguida de la del 100%, con la del 25% y la del 50%. El daño con mayor presencia en las parcelas fue la del 75% de severidad, seguida de la del 100%, con menor incidencia la del 25% y la del 50%. La infección del patógeno según los datos de incidencia y severidad de la enfermedad se presentó en el 50% de las plantas (Fig. 9).

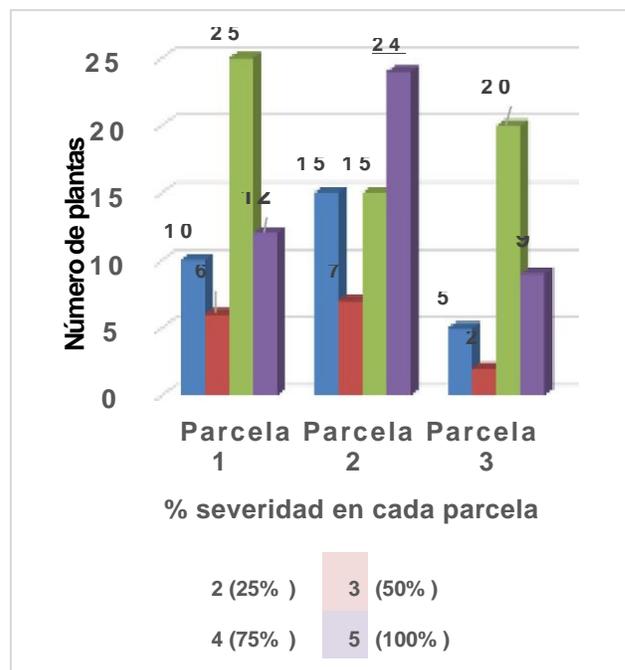


Fig. 9. Severidad de daño de roya en plantas de frijol por parcela.

De acuerdo con Beebe y Pastor (1991) en este trabajo se presentaron las condiciones ambientales para el incremento de la enfermedad que se detectó y que ocasionó pérdidas en el rendimiento del frijol.

A diferencia de González (1984) quien manifestó que en Cuba la mayor cantidad de siembra se realiza en la época tardía y que la causa principal de las pérdidas en las cosechas ocurre por la roya, el presente trabajo se realizó en la época de lluvias, pero igualmente las condiciones ambientales favorecieron la presencia de la roya en los cultivos de frijol que se muestrearon.

En coincidencia con González (1984) se tomó el grado de infección por el número de pústulas de cada hoja (Fig. 5, 6 y 7), también en los parámetros de humedad relativa alta por la presencia de lluvias de la época de siembra y la temperatura que quedó dentro del rango de 17 a 29° C.



Fig. 5. Hoja de frijol afectada por la roya al 50%.



Fig. 6. Hoja de frijol afectada por la roya al 75%.

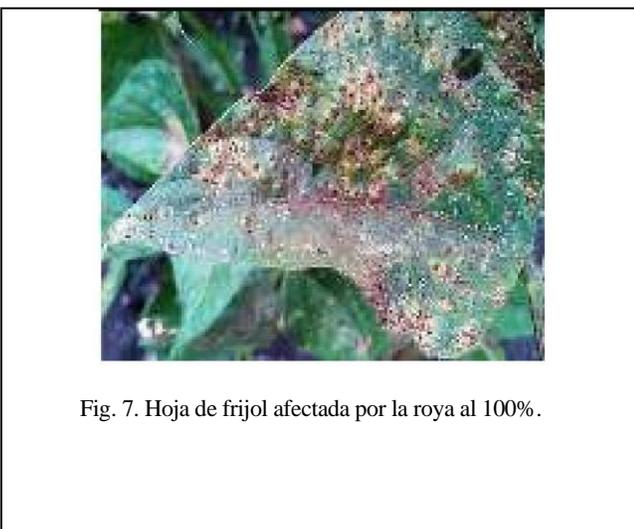


Fig. 7. Hoja de frijol afectada por la roya al 100%.

Se está de acuerdo con Gálvez y colaboradores (1977) quienes mencionaron que la roya del frijol causa baja en el rendimiento de las plantas por los cambios fisiológicos que produce y la destrucción del área foliar.

La incidencia del 50% de la roya en las plantas de frijol que se trabajaron, quedó dentro del rango que reportaron Guzmán y colaboradores, quienes manifestaron que las pérdidas que ocasionó esta enfermedad son del 38 al 95% según la susceptibilidad del cultivar.

Dentro de las recomendaciones que se pueden dar para el manejo de la roya del frijol son: uso de semilla certificada libre del patógeno,

Empleo de fungicidas sistémicos y variedades resistentes. Aunque tienen aspectos negativos para su empleo en el manejo de la enfermedad, en ocasiones se dificulta conseguir la semilla comercial por su costo, y los fungicidas por motivos económicos y ambientales. Lo más recomendable es mantener la higiene de las parcelas, el monitoreo constante de las plantas para realizar la detección de los primeros signos del patógeno en las plantas, extraer las afectadas y las cercanas, con su consiguiente proceso de quema.

Conclusiones

Las características morfológicas del microorganismo presente en las plantas de frijol correspondieron a *Uromyces phaseoli* var. *typica* Arth.

La incidencia de la roya en los cultivos de frijol de la zona fue del 50%. La severidad que tuvo mayor número de plantas fue la 4 con el 75% de daño por roya, el tipo 5 con el 100% de daño siguió en cantidad de plantas con este daño, después el tipo 2 que tuvo el 25% de daño y el de menor número de plantas el daño 3 con el 50% de la planta.

La información es útil para que los productores de frijol de las localidades apliquen con oportunidad medidas para la prevención y control de la enfermedad, de esta forma lograr un rendimiento más alto del cultivo.

Referencias

Zamora, C. 2000. Diagnóstico de enfermedades fungosas. Parasitología Agrícola. Universidad Autónoma de Chapingo.

Alexopoulos, C. J. & C. W. Mims. 1985. Introducción a la Micología, Ediciones Omega, Barcelona, 638 pp.

Beebe, S.E, & Pastor-Corrales, M.A. Breeding for disease resistance. 1991. In A. van Schoonhoven & O. Voysest (Eds). Common bean, research for crop improvement. CIAT. Cali, Colombia. pp.561-618.

Bennink, M. 2005. Eat beans for good health. Ann. Rep. Bean Improv. Coop.48:1-5.

Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). 1980. La roya del frijol y su control. Guía de estudio Serie 04 5B06.06. Cali. Colombia. p. 5-17.

Gálvez, G.; Galindo, J; Álvarez, G. 1977. Defoliación artificial para estimar pérdidas por daños foliares en frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). Turrialba 27 (2): 143-146.

González, M. 1984. Enfermedades fungosas del frijol en Cuba. Conferencia. Curso de PostGrado. Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. La Habana. Cuba. p. 28.

López, S. E.; Tosquy, V. O. H.; Villar, S. B. E.; Becerra, L. N.; Ugalde, A. F. J. y Cumpián, G. J. 2006. Adaptabilidad de genotipos de frijol resistentes a enfermedades y a suelos ácidos. Rev. Fitotec. Mex. 29(1): 33-39.

Moreno, A. 2002. Manual para la identificación de hongos en granos y sus derivados. Universidad Autónoma de México. 96 pp.

SIAP. 2010. Servicio de Información Agroalimentaria y [Pesquera. SAGARPA. www.siap.gob.mx/agricola_siap/icultivo/index.jsp](http://www.siap.gob.mx/agricola_siap/icultivo/index.jsp).