

NOTA TECNICA

EVALUACION DE LAS PERDIDAS POR ROYA EN FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) EN DIFERENTES EPOCAS DE SIEMBRA EN CUBA ¹

Miguel González ², Evelio García ³

RESUMEN

Evaluación de las pérdidas por roya en el frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en diferentes épocas de siembra en Cuba. En la zona de Velasco, provincia Holguín, Cuba, se valoraron las pérdidas en rendimientos, ocasionadas por la roya en las variedades de frijol ICA- Pijao, Velasco Largo y Bonita 11 en cuatro épocas de siembra, entre 1987 y 1989. Se utilizó un Diseño de Bloques al Azar con tres repeticiones. Las variantes correspondieron a las tres variedades de frijol evaluadas con y sin aplicación de fungicidas. La protección química consistió en cinco aplicaciones de oxycarboxin a 0,75 kg/ha i.a. cada 10 días y a partir de los 15 días de sembrado el frijol. La roya provocó pérdidas en rendimiento de 28-54% en ICA- Pijao, del 8 - 33% en Velasco Largo y del 13-29% en Bonita 11, así como reducciones en el número promedio de vainas por planta y el peso de las semillas.

ABSTRACT

Evaluation of losses due to the rust on beans (*Phaseolus vulgaris* L.) in four sowing times in Cuba. In the Velasco zone, Holguín province, Cuba, losses in yield due to the bean rust were valued on the varieties ICA- Pijao, Velasco Largo and Bonita 11 in four sowing times between 1987 and 1989. A randomized block design with three replicates was used. The considered treatments were the aforesaid three varieties of common bean, sprayed with fungicides and unprotected. The used chemical was oxycarboxin, sprayed five times at 0.75 kg a.i. 1 ha with a 10 days frequency, beginning 15 days after sowing. It was concluded that bean rust might cause shortages in yield reaching 28-54%, 8-33% and 13-29% on the varieties ICA- Pijao, Velasco Largo and Bonita 11 respectively as well as a decrease on the average number of pods per plant and also the weight of the seeds.

INTRODUCCION

La roya (*Uromyces appendiculatus*) es común a nivel mundial y se considera como uno de los problemas más importante que afectan la producción del frijol en Latinoamérica y el Trópico en general (Zaumeyer y Meiners, 1975; Languidey y Aguilera, 1983).

La reducción del rendimiento que causa la roya del frijol se debe a los disturbios fisiológicos en la planta y la destrucción del área foliar (Gálvez; Galindo; alvarez, 1977). A lo anterior se añade la gran cantidad de esporas que el hongo produce rápida y permanentemente (CIAT, 1980).

En Cuba hay dos épocas de siembra del frijol común, una denominada temprana o de secano, que va de setiem-

bre 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 ocurren por la roya (González, 1984).

En la literatura cubana no existen datos cuantitativos sobre las pérdidas que la roya ocasiona al frijol. González (1976) informó de una disminución de los rendimientos en el cultivo causados por la roya e Isidró; Rodríguez; Valkoun (1979) señalaron que esta enfermedad representa una considerable peligrosidad para el mismo.

El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar las pérdidas en rendimiento provocadas por la roya en

¹ Presentado en la XLI Reunión Anual del PCCMCA en Honduras, América Central. 26 de marzo - 1 de abril, 1995.

² Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal de Holguín. Ministerio de la Agricultura. Cuba.

³ Estación Territorial de Investigaciones Agropecuarias de Holguín. Ministerio de la Agricultura. Cuba.

tres variedades de frijol y en diferentes épocas de siembra.

MATERIALES Y METODOS

El experimento se realizó en la Subestación de Granos de Velasco, provincia de Holguín, en las variedades de frijol ICA- Pijao, Velasco Largo y Bonita 11. La siembra se efectuó en todos los casos en el período comprendido del 10 al 15 de diciembre, enero, febrero y marzo respectivamente entre 1987 y 1989. Para cada fecha de siembra, el ensayo se repitió al año siguiente.

Se utilizó un diseño de bloques al azar con seis variantes y tres repeticiones. Las variantes correspondieron a las tres variedades de frijol evaluadas con y sin aplicación de fungicidas para el control de la roya. La protección química consistió en cinco aplicaciones de oxycarboxin a 0,75 kg/ha i.a. cada 10 días y a partir de los 15 días de sembrado el frijol. Las parcelas fueron de 8m de largo por 4,2m de ancho para un área de 33.6 m² cada una.

El porcentaje de grado de ataque se determinó mediante la evaluación de 40 plantas al azar ubicadas en los surcos centrales de cada parcela con base a una escala de siete grados y la aplicación de la fórmula de Twsend y Heuberger (Ciba- Geigy, 1981).

La escala utilizada fue la siguiente:

Grados	Descripción
0	Planta sana
0.1	Aparición de las primeras pústulas
1	Hasta un 20% del área foliar afectada
2	De 21- 40 % del área foliar afectada
3	De 41 - 60% del área foliar afectada
4	De 61- 80% del área foliar afectada
5	Más de 80% del área foliar afectada

Se evaluó el rendimiento correspondieron al peso total de los granos por parcelas en kg/ha, el número de vainas por planta y el peso en gramos de 1000 semillas.

Los datos obtenidos del grado de ataque y rendimientos en kg/ha se procesaron estadísticamente mediante análisis de varianza y la significación entre las variantes se obtuvo por la prueba de Rangos Múltiples de Duncan al 5%. Los valores correspondientes al porcentaje de área foliar afectada fueron previamente transformados a $x = 2 \text{ arc sen } \sqrt{p}$.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 1 se presentan los valores promedio de las evaluaciones realizadas en los dos años de estudio. Como se observa el rendimiento del frijol se redujo cuando no se adicionó fungicidas.

La diferencia en rendimiento entre las fechas de siembra se explica por el desigual índice de infección que se presentó en las variedades. En las parcelas sembradas en diciembre de 1987 y 1988, el desarrollo de la enfermedad alcanzó los más bajos valores y ocurrieron las menores mermas en las cosechas. En las siembras de enero y febrero de 1988 y 1989, respectivamente, se obtuvieron las mayores pérdidas en rendimiento por la roya y en las efectuadas en marzo de 1988 y 1989 comenzaron a declinar las mismas. Estos resultados están en correspondencia con la época de aparición de la roya en la región (González, 1984). Dicha autora señala que en enero aparece la roya, en febrero y marzo ocurre la más abundante aparición, en abril y mayo es baja y en junio desaparece y añade que ello obedece a que los meses correspondidos entre diciembre y marzo son los más fríos en el país y existen las condiciones climáticas más favorables para que ocurra una epifatia, con temperaturas medias entre 17 y 27°C y humedad relativa superior a 90%.

En la variedad Velasco Largo las pérdidas en rendimiento estuvieron en un rango de 8 a 33% correspondiendo el valor más bajo a la siembra de diciembre, en el cual no hubo diferencia significativa con la variante tratada, lo que se justifica por la precocidad de este cultivar, que inicia su floración unos once días antes de las dos restantes variedades evaluadas, y propició que se alcanzara el mayor índice de infección en la etapa de post floración. Estos resultados concuerdan con los planteamientos de González y Castellanos (1984).

Para Bonita 11, hubo disminuciones de la cosecha del 13 al 29% y en las siembras de diciembre las mismas no fueron significativas. En esta variedad se observó el desarrollo más lento de la enfermedad.

ICA- Pijao resultó la variedad más severamente atacada por la roya y en la cual se obtuvieron las mayores pérdidas, con disminución en el rendimiento del 28 al 54%.

En las siembras de enero y de febrero se observó, que todas las variedades evaluadas sin protección química resultaron altamente infectadas durante los períodos de pre-floración y floración, y fue donde

Cuadro 1. Grado de ataque y pérdidas en rendimiento causados por la roya del frijol por variedades y fecha de siembra.

Variantes	Diciembre					Enero				
	G.A (%)	Rendimiento (kg/ha)	Pérdidas en (%)	Vainas planta	Peso (g) 1000 semilla	G.A. (%)	Rendimiento (kg/ha)	Pérdidas en (%)	Vainas/planta	Peso (g) 1000 semilla
ICA- Pijao (T)	2c	1759a	-	14	234	3d	1845a	-	14	230
ICA- Pijao (U)	65a	1272c	28	12	211	94a	850c	54	11	190
Velasco Largo (T)	1c	1343c	-	9	420	2d	1420b	-	9	415
Velasco Largo (U)	14b	1233c	8	9	419	60b	9.52c	33	7	391
Bonita 11 (T)	1c	1686ab	-	18	229	2d	1781a	-	18	226
Bonita 11 (U)	19b	1462bc	13	17	221	44c	1268b	29	16	208
SX	0,04	0,08				0,04	0,06			
CV	11,78	9,69				6,32	7,41			

Variantes	Febrero					Marzo				
	G.A (%)	Rendimiento (kg/ha)	Pérdidas en (%)	Vainas planta	Peso (g) 1000 semilla	G.A. (%)	Rendimiento (kg/ha)	Pérdidas en (%)	Vainas/planta	Peso (g) 1000 semilla
ICA-Pijao (T)	3d	1698a	-	13	223	2d	1563a	-	12	216
ICA-Pijao (U)	92a	821e	52	10	188	85a	819c	48	10	187
Velasco Largo (T)	2d	1271b	-	9	408	1d	1164b	-	8	402
Velasco Largo (U)	54b	903c	29	7	387	36b	897c	23	7	385
Bonita 11 (T)	2d	1594a	-	17	215	1d	1488a	-	17	210
Bonita 11 (U)	38c	1197b	25	15	199	28c	1221b	18	16	198
SX	0,03	0,05				0,03	0,03			
CV	2,74	6,69				5,59	3,76			

Letras distintas indican diferencias significativas al 5% (TRM- Duncan). (T)-con fungicida (U)- sin fungicida.

ocurrieron las mayores pérdidas en rendimiento. Estos resultados corresponden con los planteamientos de Almeida; Hernández; Rodríguez (1977) y López *et al* (1986).

Otros componentes del rendimiento que se redujeron por la acción de la roya fueron el número promedio de vainas por planta y el peso de las semillas en todas las variedades estudiadas.

Las pérdidas causadas por la roya en el frijol en este estudio tienen relación con las referidas en otros países por otros autores. Así se tiene que las pérdidas en rendimiento por este patógeno alcanzan el 18% en Colombia (Zúñiga de Rodríguez y Victoria, 1975); el 25% en Perú (CIAT, 1980); el 30% en México

(Yoshii, 1981); del 38 al 50% en Brasil (Nasser, 1976) y del 40 al 80% en los Estados Unidos de América (Zaumeyer y Thomas, 1957).

LITERATURA CITADA

- ALMEIDA, A.; CHAVES, G.; ZAMBOLIM, L. 1977. Influencia de época de ataque de *Uromyces phaseoli* Typica Arth. Sobre el rendimiento de duas variedades de feijero (*Phaseolus vulgaris* L.) em casa de vegetacao. Fitopat. Brasileira 2:17-21.
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT). 1980. La roya del frijol y su control. Guía de estudio Serie 04 5B- 06.06. Cali. Colombia. p. 5-17.

- CIBA-GEIGY. 1981. Manual para ensayos de campo en protección vegetal. 2da Edición. Brasilea. Suiza. P. 34.
- GALVEZ, G.; GALINDO, J; ALVAREZ, G. 1977. Defoliación artificial para estimar pérdidas por daños foliares en frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). Turrialba 27 (2): 143-146.
- GONZALEZ, M. 1976. Investigaciones preliminares sobre el comportamiento de algunas variedades de frijol frente al patógeno causante de la roya. Revista por Diez Años de Colaboración Científica Cuba- RDA. Instituto nacional de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical. La Habana. Cuba. P. 25-31.
- GONZALEZ, M. 1984. Enfermedades fungosas del frijol en Cuba. Conferencia. Curso de Post-Grado. Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. La Habana. Cuba. p. 2-8.
- GONZALEZ, M; CASTELLANOS, J. 1984. Influencia de diferentes estadios del cultivo del frijol en el desarrollo de la roya. Ciencias de la Agricultura 19: 3-6.
- ISIDRON, M.; RODRIGUEZ, J. J; VALKOUN, J. 1979. Evaluación de la resistencia a la roya *Uromyces phaseoli* de 15 variedades de frijol en condiciones de campo. Agrotecnia de Cuba 11 (1): 115-122.
- LANGUIDEY, P.; AGUILERA, M. 1983. Control químico de la roya (agente causal: *Uromyces phaseoli* (Rebe) Wint) del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). Rev. Boliviana. Inv. 1:95-97.
- LOPEZ, H.; HERNANDEZ, F.; RODRIGUEZ, F. 1986. Aumente sus rendimientos de frijol en el Valle de Culiacán. Folleto para productores No. 17. 6ta edición. Secretaría de Agricultura y recursos Hidráulicos. México. p. 21.
- NASSER, L. 1976. Efeito da ferrugem em diferentes estadios de desenvolvimento de feijoeiro e dispersao de esporas de *Uromyces phaseoli* var *Typica* Arth. Tesis M.S. Universidade federal de Vicosa. Minas Gerais. Brasil. 79 p.
- YOSHII, K. 1981. Enfermedades del cultivo de frijol en el Sureste de México. IX Simposium Nacional de Parasitología Agrícola (IAP). 15-17 de octubre, Mazatlan. México. p. 52-74.
- ZAUMEYER, J.; THOMAS, H. 1957. A monographic study of bean diseases and methods for their control. U.S.D.A. Agr. Tech. Bull. No 868. p. 34-42.
- ZAUMEYER, J; MEINERS, J. 1975. Disease resistance in beans. Ann. Rev. Phytopath. 13: 320- 322.
- ZUÑIGA DE RODRIGUEZ, J.; VICTORIA, J. 1975. Determinación de las razas fisiológicas de la roya del frijol (*Uromyces phaseoli* var *Typica* Arth.) en el Valle del Cauca. Acta Agron. 25: 75-85.