

Reacción de 18 líneas de arveja (*Pisum sativum* L.) a tres cepas de *Fusarium oxysporum* f. sp. pisi en Nariño, Colombia

Reaction of 18 climbing lines of pea (*Pisum sativum* L.) to three strains of *Fusarium oxysporum* f. sp. pisi in Nariño, Colombia

Oscar Checa^{1*}, Francisco Alpala²

Recibido para publicación: Mayo 18 de 2015 - Aceptado para publicación: Abril 20 de 2016

RESUMEN

Uno de los problemas fitosanitarios limitantes del cultivo de arveja en Nariño, es el marchitamiento vascular causado por *Fusarium oxysporum* f. sp. pisi, que produce pérdidas entre el 30 y el 100% de la producción. El objetivo de esta investigación fue evaluar en condiciones de invernadero, la reacción de 18 genotipos de arveja volubles a tres aislamientos del hongo *Fusarium oxysporum* f. sp. pisi, procedentes de los municipios de Gualmatán, Ipiales y Pupiales ubicados en el departamento de Nariño. En lotes afectados, se realizó la colecta de muestras del tejido enfermo, a partir de plantas con síntomas de amarillamiento y presencia del hongo en la raíz, luego en laboratorio se obtuvieron cultivos monospóricos. La inoculación de los 18 genotipos de arveja se hizo con una concentración de 10⁶ conidias por mililitro. La evaluación se realizó utilizando un diseño irrestrictamente al azar con arreglo factorial combinatorio para dos factores. El factor A correspondió a los genotipos de arveja y el factor B a las tres procedencias del inóculo. Los aislamientos de *F. oxysporum* no afectaron la altura de las plantas hasta los 30 días después de la inoculación. Se destacaron las líneas UN7231-1, UN7143-3 y UN7328 por presentar reacción moderadamente resistente a *Fusarium oxysporum* f. sp. pisi para al menos dos de los tres aislamientos del patógeno. Se observó variabilidad genética en la reacción a *Fusarium oxysporum* f. sp. pisi dentro de las líneas evaluadas que ofrece la posibilidad de hacer selecciones individuales para generar líneas con resistencia más uniforme.

Palabras clave: genotipo, resistencia, inóculo, incidencia, escala, variabilidad, leguminosa, patógenos fungosos.

ABSTRACT

Vascular wilt caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. pisi is one of the phytosanitary problems limiting the pea crop in Nariño, which causes production losses between 30 and 100%. The objective of this research was to evaluate, under greenhouse conditions, the reaction of 18 genotypes of climbing pea to three isolates of the fungus *Fusarium oxysporum* f. sp. pisi, from the municipalities of Gualmatán, Ipiales and Pupiales, located in the department of Nariño. In affected crops, the collection of samples of the diseased tissue was performed from plants with yellowing symptoms and presence of the fungus in the roots and then laboratory spore cultures were obtained. Inoculation of the 18 pea genotypes was made with a concentration of 10⁶ conidia per milliliter. The evaluation was conducted using an unreservedly random factorial design with combinatorial arrangement to two factors. Factor A corresponded to the pea genotypes and factor B to the three inoculum sources. Isolates of *F. oxysporum* did not affect plant height until 30 days after inoculation. The UN7231-1, UN7143-3 and UN7328 lines stood out for featuring a moderately resistant reaction to *Fusarium oxysporum* f. sp. pisi, for at least two of the three isolates of the pathogen. Within the evaluated lines, genetic variability in the reaction to *Fusarium oxysporum* f. sp. pisi was observed, which offers the possibility of making individual selections to create lines with a more uniform resistance.

Keywords: genotype, resistance, inoculum, incidence, scale, variability, legume, Pathogenic fungus.

^{1*} Profesor Asociado Facultad de Ciencias Agrícolas Universidad de Nariño. Grupo de Investigación Cultivos Andinos GRICAND. e-mail cicagrarias@hotmail.com

² I.A. M.Sc. Grupo de Investigación Cultivos Andinos GRICAND Universidad de Nariño

F3 y hasta F6 mediante selección masal por componentes de rendimiento y en ningún caso, se uniformizaron por su respuesta a *F. oxysporum*. En consecuencia es posible aprovechar la variación observada dentro de ellas, para realizar selecciones individuales que generen nuevas líneas con una resistencia uniforme.

CONCLUSIONES

Los aislamientos del hongo *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* procedentes de Gualmatán, Ipiales y Pupiales en Nariño no afectaron la altura de planta de los 18 genotipos de arveja evaluados hasta los 30 días después de la inoculación del patógeno.

La coincidencia entre el porcentaje de amarillamiento y decoloración de raíz fue inferior al 35% indicando que los dos síntomas deben ser evaluados en conjunto para determinar la susceptibilidad de la planta.

Existió variabilidad genética en la reacción a *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* dentro de las líneas evaluadas al presentar plantas susceptibles y resistentes.

Los genotipos mostraron un comportamiento diferencial a través de los aislamientos de *Fusarium oxysporum*. Para el aislamiento Gualmatán, cinco genotipos fueron moderadamente resistentes; para el aislamiento Ipiales dos genotipos fueron resistentes y seis moderadamente resistentes y para el aislamiento Pupiales una línea fue inmune y dos moderadamente resistentes.

Ninguna de las líneas fue resistente o moderadamente resistente a los tres aislamientos de *Fusarium oxysporum*. Se destacaron por presentar moderada resistencia para dos de los tres aislamientos las líneas UN7232-1 UN7143-3 y UN7328.

AGRADECIMIENTOS

Los autores manifiestan su agradecimiento a Colciencias por la Financiación del proyecto, a la Universidad de Nariño y al Servicio Nacional de Aprendizaje Sena por su apoyo en la logística de los ensayos de invernadero, a Marcela Riascos y Jaime López por su apoyo en el montaje y manejo de los ensayos de invernadero.

REFERENCIAS

- Andrés J., Collar J., Iglesias C. y Tello J. 1999.** Evaluación de la resistencia de variedades comerciales de clavel de patotipos de *Fusarium oxysporum* f. sp. *Dianthi* detectados en Galicia. *Boletín de sanidad vegetal. Plagas*, 25(2), 209-220.
- Avendaño, C., Arbeláez, G. y Rondón, G. 2006.** Control biológico del marchitamiento vascular causado por *Fusarium oxysporum* f. sp. *phaseoli* en fríjol *Phaseolus vulgaris* L., mediante la acción combinada de *Entrophospora colombiana*, *Trichoderma* sp. y *Pseudomonas fluorescens*. *Revista Agronomía Colombiana*. Universidad Nacional de Colombia. Vol. 24 N° 1. Bogotá. 5p, 24(1), 62-67.
- Beckman, C. 1987.** The nature of wilt disease of the plants APS. The American Phytopathological Society ST. APS press. St Paul, MN, U.S.A. 175p.
- Benavides, M. y Muñoz, H. 1998.** Efectos de la inoculación de un *Trichoderma* sp. y *Pseudomonas fluorescens* a fuente comercial de micorizados sobre la incidencia del amarillamiento *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* y los componentes productivos de la arveja (*Pisum sativum* L.) Variedad santa Isabel en el municipio de Yacuanquer. Trabajo de Grado (Ingeniería Agronómica). Universidad de

Nariño. Facultad de Ciencias Agrícolas. Pasto. 110p.

Buitrago, J., Duarte, C. y Sarmiento, A. 2006. El cultivo de la arveja en Colombia. Primera Edición. FENALCE, Fondo Nacional de Leguminosas. Bogotá, D. C., Colombia: s.n. 83p.

Castellanos, G., Jara, C. y Mosquera, G. 2011. Guías prácticas de laboratorio para el manejo de patógenos del frijol. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali, Colombia. 4-2 a 4-32p.

Charchar, M. y Kraft, M. 1989. Response of near- isogenic pea cultivars to infection by *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi*, races 1 and 5. Canadian Journal of Plant Science 69, 1335-1346.

Checa, O. 1993. Determinación de razas del hongo *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* y su efecto en materiales de arveja en el departamento de Nariño. Tesis para optar al título de Magister en producción vegetal con énfasis en fitomejoramiento. Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira. Colombia. 110p.

ICA, IGAC, 1985. Zonas agroecológicas de Colombia.

Forero, A. y Ligarreto, G. 2009. Evaluación de dos sistemas de tutorado para el cultivo de arveja (*Pisum sativum* L.) en condiciones de la Sabana de Bogotá. Revista de ciencias Hortícolas. 3(1): 81 – 94.

Grünwald, N., Coffman, V. and Kraft, J. 2003. Sources of partial resistance to *Fusarium* root rot in the *Pisum* core collection. Plant Dis. 87:1197-1200.

Hagerdorn, D. 1984. Compendium of the pea disease. The American Phytopathological Society. Minesota. 57p.

Haglund, W. y Kraft, J. 1979. *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* race 6 occurrence and distribution. Phytopathology 60: 818 - 820

Kraft, J. M. y Haglund, W. 1978. A reappraisal of the race classification of *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi*. Phytopathology (68): 273 - 275.

Kraft, J. y Pflieger, F. 2000. Compendium of Pea Diseases and Pests. Second ed. The American Phytopathological Society. St. Paul, MN.7p

Leslie, J. and Summerell, B. 2006. The *Fusarium* laboratory manual (Vol. 2, No. 10). Ames, IA, USA: Blackwell Pub.387p.

Madriz, K. 2002. Mecanismos de defensa en las interacciones planta – patógeno. Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica). (63): 22 – 32.

Martínez, M., Hernández, S., Padilla, J. y Mayec, N. 2004. Diversidad Patogénica y Genética de Aislamientos de *Fusarium* de Aguascalientes, México. Revista Mexicana de Fitopatología, vol. 22, núm. 3, diciembre, 2004, pp. 321-327

Muñoz, M. 2012. Interacción genotipo ambiente de 20 líneas de arveja arbustiva (*Pisum sativum* L.) para cinco municipios de la zona del sur del departamento de Nariño. Tesis de maestría. Pasto, Colombia. Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad de Nariño. 131p.

Ormeño, E y Zuñiga, D. 1999. Optimización del tiempo de esterilización de soportes basados en suelo y compost en la producción de inoculantes para leguminosas. Revista Peruana de Biología 6 (2):4

- Prieto, G. 2008.** Pautas para el manejo del cultivo de Arveja. INTA. En:http://inta.gob.ar/documentos/pautas-para-el-manejo-del-cultivo-de-arveja/at_multi_download/file/Pautas-para-el-manejo-del-cultivo-de-arveja-final.pdf. Consulta: Marzo 2012.
- Quistial, J. y Chávez, D. 2009.** Evaluación agronómica de 20 líneas de arveja voluble (*Pisum sativum* L.) en cinco municipios de Nariño. Tesis de grado Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agrícolas Universidad de Nariño. Pasto, Nariño. Colombia. 120 p.
- Rodríguez, M. 2006.** Determinación de razas fisiológicas de *Fusarium oxysporum* f. p. pisi en las principales zonas productoras de arveja de Cundinamarca y Boyacá. Trabajo presentado como requisito parcial para optar al título de Magister en Ciencias énfasis Fitopatología. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. 88p.
- Sañudo, B., Checa, O. y Arteaga, G. 1999.** Manejo agronómico de leguminosas en zonas cerealistas: La arveja. Fenalce, Universidad de Nariño, Profiza, Corpoica y Corpocebada. Produmedios. Pp 49-65, pág. 98.
- Seifert, K. 1996.** FUSKEY (*Fusarium* interactive key). Her majesty the queen in right of Canada, agriculture and angry-food Canada. 65p.
- Stulher, I. y Heidi, J. 1989.** Evaluation of alternative assesment of resistance in test of pea with *Fusarium oxysporum* f. sp. pisi. Research Report Pisum Newsletter 4 (21): 346-450
- Tamayo, P. 2000.** Enfermedades del cultivo de la arveja en Colombia: guía de reconocimiento y control. Boletín técnico. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria-Corpoica. Regional 4. Rionegro, Antioquia. Colombia. 52p.