

3 Hongos fitopatógenos
4 patología vegetal

DETERMINACION DE RAZAS DEL HONGO *Fusarium Oxysporum* FORMA ESPECIAL *pisi* QUE AFECTAN EL CULTIVO DE ARVEJA EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO.

OSCAR EDUARDO CHECA CORAL*
OMAR GUERRERO GUERRERO**
MARIO LOBO ARIAS***

RESUMEN

En el Centro de Investigación ICA - Obonuco, Pasto, Colombia, se llevó a cabo la identificación de razas de *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* y la reacción de 18 materiales de arveja a las principales razas del hongo. Un juego de siete líneas diferenciales de arveja, fue usado para la identificación de razas. Esta líneas inoculadas con diferentes aislamientos del patógeno de distintas procedencias. Se utilizó el método de corte e inmersión de raíces en una suspensión de 1×10^6 esporas/ml. Los resultados observados en las siete diferenciales respecto a decoloración vascular y reaislamientos del hongo del cuarto nudo del tallo, determinaron la presencia de dos nuevas razas o complejos raciales, las cuales no correspondieron a ninguna de las razas 1, 2, 5 y 6, presentes en otros países. Las dos razas encontradas en Nariño, se denominaron X y Y. Los aislamientos que constituyeron la raza X, no tuvieron el mismo efecto sobre la altura y el número de nudos por planta de las siete diferenciales. Igual situación se observó con los aislamientos que integraron la raza Y.

* Ing. Agr., M.Sc. Sección Leguminosas. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, CORPOICA, Pasto, Colombia.

** Ing. Agr., M.Sc. Sección Fitopatología. Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, Pasto, Colombia.

*** Ing. Agr., Ph. D. Director Recursos Genéticos. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, CORPOICA, C.I - La Selva, Rio Negro, Antioquia, Colombia.

Este resultado sugirió la posibilidad de encontrar variantes o subrazas dentro de cada raza.

INTRODUCCION

El cultivo de la arveja hace parte de la cultura del agricultor nariñense de la zona Andina, siendo una importante alternativa de rotación en las zonas cerealeras de clima frío.

Esta leguminosas que se siembra entre los 1.800 a 2.900 msnm, se encuentra afectada por el amarillamiento causado por el hongo *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi*, el cual constituye una seria limitante de la producción, especialmente en los municipios de Pasto, Funes y Yacuanquer. Estudios realizados en diferentes países productores indican que el patógeno presenta diferentes razas fisiológicas.

En el departamento de Nariño, es necesario la identificación de las razas que afectan al cultivo para continuar los estudios de mejoramiento, teniendo como meta final la entrega de variedades resistentes que permitan solucionar el problema.

El presente trabajo se realizó con el objeto de determinar las razas de *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi*, que afectan al cultivo de arveja en las zonas productoras de esta leguminosa en el departamento de Nariño.

REVISION DE LITERATURA

Una de las enfermedades que más limita el estudio de arveja en los países productores, es el marchitamiento causado por el hongo *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi*, el cual se caracteriza por presentar diferentes razas fisiológicas. La raza 1 de *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* fue descubierta por Jones y Lindford en Wisconsin en 1924 y en 1928 se encontraba diseminada en la mayoría de las áreas de cultivo de arveja de los Estados Unidos (Lindford, 1928 ; Haglund, 1984).

Con la introducción de cultivares resistente a la raza 1, apareció un segundo marchitamiento denominado cuasi marchitamiento, el cual fue causado por la raza 2, descrita por Snyder y Hansen, en 1933. Esta raza

se encuentra ampliamente distribuida en la mayoría de las áreas productoras de arveja del mundo (Hagerdorn, 1984).

La raza 5, apareció en el noreste de Washington en 1963, y se caracteriza por causar marchitamiento en cultivares resistentes a las razas 1, 2 y 4 (Haglund y Kraf, 1970), la importancia económica de la raza 5, está dada por el rápido incremento observado en las áreas cultivadas de Estados Unidos.

La raza 6, fue descubierta por Haglund y Kraf (1979), en cultivos comerciales del oeste de Washington, siendo observada por primera vez en 1971 y en 1977, ya se encontraba en 175 de 640 campos examinados.

En la zona Andina la pudrición de raíz causada por *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* es muy frecuente, sin embargo sus razas aún no han sido identificadas. Según Gritton (1987) es importante revisar la identificación de razas de este hongo con el objeto de obtener posteriormente variedades resistentes al patógeno.

En Colombia el amarillamiento de la arveja, causado por *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi*, es la enfermedad de mayor importancia económica. En el departamento de Nariño, se considera que el 40 % de las zonas productoras de arveja están afectadas por el patógeno con pérdidas que oscilan entre 30 y 100 %.

MATERIALES Y METODOS

Para la identificación de razas de *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi*, se utilizaron líneas diferenciales de arveja Little Marvel, Darkskin Perfection, New Era, New Season, WSU 23, WSU 28, WSU 31, con las cuales se ha llevado a cabo la identificación de razas de otros países (Haglund y Kraft, 1979).

En los distintos municipios productores de arveja del departamento de Nariño, se tomaron muestras de plantas con síntomas de la enfermedad y se estrajeron pequeñas secciones del tejido vascular interno del cuarto nudo del tallo, los cuales se sembraron en PDA.

A partir de las colonias obtenidas de los diferentes aislamientos se preparó una suspensión a una concentración de 1×10^6 conidias/ml de acuerdo a

la recomendación de Stulher y Heidi (1989). Las siete líneas diferenciales fueron inoculadas en invernadero con los diferentes aislamientos; cada uno de los aislamientos se inoculó en ocho plantas de cada línea diferencial. La inoculación se efectuó cuando las plantas tuvieron de tres a cuatro nudos bien definidos, mediante el método de inmersión de raíces en suspensión de esporas.

La decoloración vascular y la recuperación del hongo del cuarto nudo se calificaron cualitativamente. El efecto de los aislamientos sobre la altura se estableció mediante una prueba de T, de significación estadística comparando plantas inoculadas y no inoculadas.

RESULTADOS Y DISCUSION

Catorce aislamientos fueron obtenidos de plantas con síntomas de amarillamiento, procedentes de diferentes zonas del departamento de Nariño, de los cuales cinco correspondieron al hongo *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi*, de acuerdo con la descripción del patógeno propuesta por Haglund (1984). Estos aislamientos se identificaron de la siguiente forma:

Identificación	Procedencia
Aislamiento A	Pasto - Mirador
Aislamiento B	Pasto - Mirador
Aislamiento C	Funes - Guapuscal
Aislamiento D	Yacuanquer - Aguada
Aislamiento E	Funes - La Mesa - Chapal

Prueba de invernadero

Decoloración vascular y recuperación del hongo del cuarto nudo.

La evaluación de las siete líneas diferenciales indicó que los aislamientos B y E constituyeron una misma raza fisiológica o complejo racial de *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi*, al observar que ambos aislamientos produjeron el mismo efecto sobre los diferenciales, caracterizándose por la resistencia de la línea New Season y al susceptibilidad de las seis líneas restantes (Tabla 1).

Este resultado permitió agrupar los aislamientos B y E, en una sola raza o complejo racial denominada raza X.

Igual situación se presentó para los aislamientos A, C y D, frente a los cuales las siete líneas diferenciales presentaron una reacción susceptible (Tabla 1); por lo tanto los aislamientos A, C y D, se agruparon en el mismo conjunto genético que se denominó raza Y.

En la Tabla 2, se observa que las razas X y Y, presentes en el departamento de Nariño, no corresponden a ninguna de las cuatro razas, (1, 2, 5 y 6), descritas por la literatura, al presentar efectos distintos sobre las líneas diferenciales. Por otra parte, la raza Y produjo susceptibilidad en todas las líneas diferenciales. Este efecto es muy diferente al presentado por las razas 1, 2, 5 y 6. Estos resultados sugieren que los conjuntos genéticos X y Y, son posibles nuevas razas del patógeno. En el caso de la raza Y, la reacción susceptible de todas las diferenciales establece la posibilidad de encontrar dentro de ella un complejo de varias razas.

Altura de plantas

Los aislamientos A, C y D, agrupados por decoloración vascular y recuperación del hongo del cuarto nudo, en la raza Y, tuvieron diferente efecto sobre la altura de las plantas de las líneas diferenciales (Tabla 3). Así, mientras el aislamiento A, únicamente afectó la altura de la línea WSU 23, el aislamiento C, causó disminución de altura de plantas en las líneas Little Marvel, WSU 23 y WSU 28. En contraste el aislamiento D, no tuvo ningún efecto sobre la altura de las plantas de las diferenciales. Similar situación se observó con los aislamientos B y E, que conforman la raza X. El aislamiento B, afectó la altura de las plantas en cuatro líneas diferenciales, mientras que el aislamiento E, produjo una reducción de altura de plantas de todas las líneas exceptuando a Darkskin Perfection (Tabla 3).

De acuerdo con estos resultados es probable que la decoloración vascular haya establecido la susceptibilidad de las diferenciales a la penetración y no a la invasión, de tal forma que los aislamientos A, C y D agrupados en la raza Y y los aislamientos B y E, agrupados en la raza X, pudieron tener en cada caso un gen común de virulencia relacionado con la penetración del hongo y al mismo tiempo poseer genes de virulencia diferentes

relacionados con la capacidad de invasión a la raíz de la planta, afectando diferencialmente a la altura de las líneas.

En consecuencia cada una de las razas X y Y, pueden presentar variantes o estar constituidas por un complejo de razas desde el punto de vista de la invasión del patógeno a la raíz, siendo necesaria la búsqueda de un grupo más amplio de líneas diferenciales para su identificación.

CONCLUSIONES

La reacción de siete líneas diferenciales de arveja a cinco aislamientos de *Fusarium oxysporum* f. sp *pisi*, indica que en Nariño existen por lo menos dos razas o complejos raciales del patógeno que se denominarán X y Y.

Las razas X y Y, encontradas en el departamento de Nariño, no corresponden a las razas 1, 2 5 y 6 reportadas en otros países, al presentar un efecto diferente en las líneas diferenciales.

Los aislamientos que conformaron la raza X, mostraron un efecto distinto sobre la altura de las líneas diferenciales. Igual situación se presentó con los aislamientos que conformaron la raza Y. Estos resultados determinaron la posible existencia de variantes o subrazas dentro de cada raza.

BIBLIOGRAFIA

- GRITTON, E.T. Informe de consultoría sobre arveja *Pisum sativum* L. IICA, PROCIANDINO, 1987. pp. 1-58.
- HAGEDORN, D.J. Compendium of pea disease. The American Phytopathology Society. Minnesota, 1984. 57 p.
- HAGLUND, W.A. y KRAFT, J.M. *Fusarium oxysporum* f. sp *pisi* race 5. Phytopathology 60 : 1861-1862. 1970.
- HAGLUND, W.A y KRAFT, J.M. *Fusarium oxysporum* f. sp *pisi* race 6. Occurrence and distribution. Phytopathology 69 : 818-820. 1979.

HAGLUND, W.A. *Fusarium* wilts. In Compendium of disease. American Phytopathological Society. 1984. Pp. 22-25.

LINDFORD, M.B. A *Fusarium* wilts of peas in Wisconsin. Wis. Agric. Exp. Stn. Bull. 1928. pp. 44-85.

SNYDER, W.C. and HANSEN, H.N. The species concept in *fusarium* American Journal Botanic. 27 : 64-67. 1933.

STULHER, I. and HEIDI, J. Evaluation of alternative assesment of resistance in test of pea with *Fusarium oxysporum f. sp pisi* Research report Pisum Newsletter. 1989. v. 21.

TABLA 1. REACCION DE SIETE DIFERENCIALES DE ARVEJA A CINCO AISLAMIENTOS DE *F. oxysporumf. sp. Pisi* POR DECOLORACION VASCULAR Y RECUPERACION DEL HONGO DEL CUARTO NUDO

DIFERENCIAL	AISLAMIENTO				
	A	B	C	D	E
Little Marvel	S	S	S	S	S
Darskin Perfection	S	S	S	S	S
New Era	S	S	S	S	S
New Season	S	R	S	S	R
WSU 23	S	S	S	S	S
WSU 28	S	S	S	S	S
WSU 31	S	S	S	S	S

TABLA 2. REACCION DE SIETE DIFERENCIALES DE ARVEJA AL ATAQUE DEL HONGO *Fusarium oxysporum* f. sp *pisi*, RAZAS 1, 2, 5 Y 6 Y LAS RAZAS X y Y EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO, MEDIANTE DECOLORACION VASCULAR Y RECUPERACION DEL HONGO DEL CUARTO NUDO.

LINEA DIFERENCIAL	RAZAS DE <i>F. Oxysporum</i>				RAZAS OBTENIDAS EN NARIÑO	
	1	2	5	6	X	Y
Little Marvel	S	S	S	S	S	S
Darkskin Perfection	R	S	S	S	S	S
New Era	R	R	S	S	S	S
New Season	R	R	S	R	R	S
WSU 23	R	R	R	R	S	S
WSU 28	R	S	R	R	S	S
WSU 31	R	R	R	R	S	S