

OBTENCION DE VARIEDADES Y ESTUDIOS SOBRE LA ROYA (*Uromyces appendiculatus*) DEL FRIJOL EN VERACRUZ, MEXICO

E. Becerra¹, E. López²

INTRODUCCION

Estudios llevados a cabo para determinar las pérdidas por *U. appendiculatus* en el cultivo de frijol, en Veracruz han mostrado que puede existir una pérdida del 30% en la variedad Mantequilla Tropical y del 25% en Jamapa.

Dentro de las medidas de protección encaminadas a minimizar los daños por este patógeno, el INIFAP en Veracruz ha trabajado en la obtención de materiales tolerantes y/o resistentes y en la determinación de los mejores fungicidas y sus dosis para el control de hongo. Por lo que el objetivo de este trabajo es dar a conocer los estudios llevados a cabo en esta área durante 1981 a 1992.

MATERIALES Y METODOS

Durante los años 1981 a 1991 se trabajó en el mejoramiento de líneas, tanto nacionales como introducidas para la generación de variedades tolerantes y/o resistentes a roya; los procedimientos llevados a cabo para tal fin consistieron selección masal e individual, ensayos preliminares, ensayos regionales y uniformes de rendimiento.

Durante el ciclo PV-90-90 se evaluaron dos variedades y una línea con respecto al efecto del hongo con y sin aplicación de fungicidas. Las variables para evaluar los efectos fueron reacción a roya mediante una escala de 5 grados, donde 1 = inmune; 2 = resistente; 3 = moderadamente resistente; 4 = moderadamente susceptible; y 5 = susceptible.

En el ciclo IP-91-91 se evaluó el Índice de Intensidad (I.I.) de la roya y su efecto en el rendimiento sobre plantas de frijol en diferentes estados fenológicos. Para el ciclo IP-91-92 se evaluaron 5 fungicidas para el control de roya, las variables evaluadas fueron calificación de roya en base a una escala de 5 grados, donde 1 = pocas o ninguna pústula; 2 = 20% de pústulas sobre las hojas; 3 = 40% de

pústulas con esporulación; 5 = 80% o más pústulas, la escala se tomó sobre 20 plantas al azar en cada parcela, también se tomó en cuenta el rendimiento.

RESULTADOS Y DISCUSION

Como resultado de los trabajos de mejoramiento se liberó la variedad Negro Veracruz (N.V.) en 1981, con la característica de ser tolerante al hongo *U. appendiculatus*, el promedio de rendimiento fue de 1,517 kg/ha, en comparación con Jamapa que obtuvo 1,300 kg/ha (Cuadro 1). Además de que esta última es susceptible a la roya, aunque originalmente cuando fue liberada era tolerante.

Cuadro 1.- Promedio de rendimiento de variedades de frijol negro obtenidas en el Campo Cotaxtla durante 1980 a 1992

Variedades.	Rendim. kg/ha	Diferen con Jamapa	Año de
N.Veracr.	1,517	217	1981
N.Huas-81	1,589	466	1982
N.Cotax-91	1,477	225	1991

En 1982 se liberó una variedad denominándosele Negro Husteco-81 (N.H.-81), al compararse el promedio de rendimiento contra Jamapa se encontró que la primera rendía 1,589 kg/ha y la segunda 1,123 kg/ha, Cuadro 1, al liberarse la variedad N.H.-81 presentaba resistencia a *U. appendiculatus* (3); sin embargo, se ha observado en los últimos años que ésta ha pasado a tolerancia. En 1991 se liberó una nueva variedad, recibiendo el nombre de Negro Cotaxtla-91 (N.C.-91), con la característica de ser resistente la roya (2), cuando se evaluó el rendimiento contra Jamapa y N.H.-81 en varias localidades y por varios años se encontró que la primera obtuvo rendimientos promedios de 1,252 kg/ha, la segunda 1,307 kg/ha y N.C.-91 1,477 kg/ha.

De los ensayos con fungicidas tenemos que en 1990 hubo

1 MC. Fitopatólogo de Frijol y Soya, CECOT-CIRGOC-INIFAP-SARH.

2 MC. Fitomejorador de Frijol y Soya, CECOT-CIRGOC-INIFAP-SARH.

diferencias altamente significativas para reacción a roya, quedando Jamapa sin protección química (S.P.Q.) como moderadamente susceptible y N.H.-81 y N.C.-91 como inmune con protección química (C.P.Q.); en tanto N.H.-81 (S.P.Q.), Jamapa (C.P.Q.) y N.C.-91 mostraron resistencia, la variable rendimiento no fue significativa estadísticamente. Sin embargo, existen diferencias que van desde 27 a 296 kg para Jamapa entre aplicado y no aplicado. Al realizar el análisis económico se encontró que con diferencias de 70 kg se justifica la aplicación de fungicidas. En el caso de la variedad N.C-91 no es necesario aplicar, dada su resistencia (1).

Para el ciclo I-P-91-91 se detectó que en las variedades Jamapa y Mantequilla Tropical (M.T.) los I.I. de roya van aumentando progresivamente a medida que se avanza en los estados fenológicos, mostrando, en promedio, los valores más altos, 47 y 54 respectivamente, lo que no sucede con la variedad tolerante N.H-81 con 32 y resistente N.C-91 con 23 (Cuadro 2).

Cuadro 2.- Índice de intensidad por estados fenológicos y variedades en el Centro del Estado de Veracruz. Ciclo I.P. 91-91. CECOT-CIRGOC-INIFAP-SARH. Estados Fenológicos

Variedad	R5	R6	R7	R8	Promedio.
Jamapa	43.00	38.42	50.00	59.47	47.72
N.H-81	28.33	31.25	40.47	28.57	32.15
N.C-91	20.00	20.00	33.52	18.57	23.02
M. Tropic	50.00	53.57	60.00	60.00	54.64

Lo mismo aconteció para el rendimiento, en donde las variedades tolerantes y resistentes presentan los rendimientos más altos, 21 y 26, contra 11 de Jamapa y 15 de M.T.

Al evaluar cinco fungicidas en el ciclo I.P. 91-92 en la variedad Jamapa se detectan diferencias significativas para las variables rendimiento por plantas obteniendo en la prueba de Duncan al 0.5% el Hexaconazole el valor más alto 1,142 kg/ha, los productos que le siguieron fueron el Maneb con 958 kg/ha y el Tebuconazole con 914 kg/ha; el Testigo, al igual que Hidróxido Cúprico (Cuadro 3). Al llevar a cabo la calificación de roya se encontraron diferencias significativas, destacando el Hexaconazole y Tebuconazole (Cuadro 4).

Con estos resultados se está en posibilidad de ofrecer al agricultor opciones de manejo para la enfermedad, siendo éstas las siguientes: 1. Uso de variedades tolerantes como N.V. y N.H.-81 y resistentes como N.C.-91; 2. Incremento en rendimiento por la aplicación de fungicidas de contacto como el Maneb, en dosis de 3 kg/ha en variedades susceptibles como Jamapa; 3. Incremento de rendimiento con fungicidas sistémicos como el Hexaconazole sobre variedades susceptibles.

Cuadro 3.- Prueba de Duncan para rendimiento y número de vainas/plantas ciclo O.I. 91-92 CIRGOC-INIFAP.

Tratamiento	Rendimiento kg/ha	No. de vainas/P
Hexaconazole	1,142 A	9.7 A
Maneb	958 A B	9.6 A B
Tebuconazole	914 A B	8.4 A B
Hidroxido Cúpr.	380 B	7.2 C
Testigo	791 B	7.4 C
Azufre Líquido	727 B	8.0 BC
Significancia		
Andeva	*	*

Cuadro 4.- Prueba de Duncan para calificación de roya/fecha ciclo O.I.91-92. CIRGOC.

Tratam.	Calificación			
	1	2	3	4
Hexaconaz	13.0B	14.5B	16.5CD	12.0 C
Maneb	14.2B	23.0A	30.2AB	30.2 B
Tebuconaz	14.7B	15.7B	13.0 D	11.0 C
Hidroxido	16.5B	27.7A	24.5BC	29.5 B
Testigo	15.0A	30.2A	33.7A	36.2A
Azufre líquido	20.0A	25.0A	34.5A	31.7A
Andeva	*	**	**	**

LITERATURA CITADA

1. Becerra, L.E.N. et al. 1991. Evaluación de la reacción a roya en tres genotipos de frijol con y sin protección química en el estado de Veracruz. Memoria del XVIII Congreso Nacional de Fitopatología. 24-26 Julio, Puebla, Puebla.

2. López, S.E.; Rodríguez, R.R. Negro Cotaxtla-91 nueva variedad de frijol para las zonas tropicales de Veracruz. Folleto Técnico No. 1. CECOT. Veracruz, Ver. 8 pp.

3. Yoshii, O.K.; Rodríguez, R.J.R. 1982. Negro Huasteco-81 nueva variedad de frijol para el trópico de México (Descripción varietal). Folleto No. 1. CAECOT, Veracruz. Ver., 10 pp.

USO DE MARCADORES MOLECULARES EN EL MEJORAMIENTO DEL FRIJOL

J. Kelly¹, S. Haley¹, L. Afanador¹, P. Miklas²

INTRODUCCION

Nuestro Programa de Mejoramiento y Genética del Frijol de la Universidad Estatal de Michigan (MSU) viene desarrollando marcadores moleculares que ayuden en la selección de características agronómicas deseables. Basset, en la Universidad de Florida, ha estado desarrollando marcadores morfológicos en frijol, encontrando éstos en un número limitado y con muchas características de la hoja presentando efectos pleiotrópicos indeseables. El trabajo de Koenig y Gepts (1989) y Sprecher (1988) sobre marcadores bioquímicos ha permitido la clasificación del frijol en dos acervos genéticos mayores, el Andino y el Mesoamericano. Sin embargo, la insuficiente variabilidad encontrada en cada acervo genético ha limitado la utilidad de las isoenzimas como marcadores. Dos grupos de investigadores trabajando en forma independiente han logrado desarrollar un mapa de genoma de frijol basado en el uso de marcadores del tipo RFLP (Restriction Fragment Length Polymorphisms). En la selección del material genético, dos criterios fueron importantes: progenitores de origen evolutivo divergente y características agronómicas contrastantes, hecho que influyó en la selección de líneas provenientes de diferentes acervos

genéticos. Un primer grupo utilizó un tipo de *Phaseolus vulgaris* silvestre como progenitor, mientras que el otro grupo utilizó una línea mejorada con introgresión de *P. coccineus* (Vallejos et al, 1992). Nodari et al, (1992) encontraron un nivel de polimorfismo de 86% entre los acervos genéticos, siendo mucho más bajo dentro de cada acervo, correspondiendo al 49 y 62% para el andino y mesoamericano, respectivamente. Sin embargo, en un programa de mejoramiento genético aplicado, una gran proporción del germoplasma utilizado pertenece a una misma raza y, de este material afín, el nivel de polimorfismo es demasiado bajo como para ser usado en la selección dirigida por marcadores. Factores tales como, el nivel tecnológico, el tiempo, el costo y los riesgos asociados con el uso de marcadores del tipo RFLPs, limitan su uso como herramientas de fácil adopción en la selección rutinaria de características agronómicas útiles en un programa de mejoramiento.

MATERIALES Y METODOS

Recientemente se ha desarrollado un tipo nuevo de marcadores moleculares que usan la reacción en cadena de la enzima polimerasa (Polymerase Chain Reaction o PCR), en coordinación con templates decámeros arbitrarios, generando un tipo diferente de polimorfismo dominante conocido con RAPD, por su designación en Inglés (Random Amplified Polymorphic DNA). La técnica de los RAPDs es más rápida, menos sofisticada y más apropiada para la filosofía de un programa de mejoramiento genético aplicado. Esta técnica está basada en la amplificación de segmentos arbitrarios de ADN, como resultado de la reacción en cadena de la enzima polimerasa, y un template

1 Associate Professor, Research Associate, Visiting Scientist, Crop and Soil Sciences, Mich. State Univ., E. Lansing, MI 48824.

2 Research Geneticist, Tropical Agricultural Research Station, P.O. Box 70, Mayagüez, PR 00681.