

DETERMINACION DE RAZAS FISIOLÓGICAS DE *Pseudomonas glycinea* Coerper Y EVALUACION DE VARIEDADES DE SOYA  
(*Glycine max* L. Merrill)

Por:

Eduardo Peña R.\*

Elisa Soto R.\*

Jorge I. Victoria K\*\*

COMPENDIO

Mediante la utilización de las variedades diferenciales Acme, Chippewa, Harosoy, Lindarin, Merit y Norchief se logró detectar en 19 aislamientos la presencia de ocho razas de *P. glycinea* en soya (*G. max*) en el Valle, Colombia. Las razas 2A, 3 y 3A predominaron en la zona Norte, Centro y Sur; las razas 8, 9, 10, 11 y 12 en la zona Sur.

En el invernadero las razas 2A, 3, 3A, 8, 9, 10, 11 y 12 afectaron las variedades comerciales ICA-Caribe, ICA Taroa, Davis, Pelican SM-ICA, Bossier, Ransom y Rillito. ICA Tunía, la variedad más sembrada en el Valle del Cauca, fué levemente afectada en la zona Sur; sin embargo, fué susceptible en el invernadero. La variedad Williams presentó resistencia como en los Estados Unidos.

ABSTRACT

By utilisation of the differential varieties Acme, Chippewa, Harosoy, Lindarin, Merit and Norchief it was attained to detect in 19 isolations the presence of eight strains of *P. glycinea* in soybean (*G. max*) in the Cauca Valley, Colombia. The 2A, 3 and 3A strains predominated in the north, central and south regions while the 8, 9, 10, 11 and 12 were predominant in the south region. In the Greenhouse the 2A, 3, 3A, 8, 9, 10, 11 and 12 strains affected the comercial varieties ICA-Caribe, ICA-Taroa, Davis, Pelican SM-ICA, Bossier, Ransom and Rillito. The ICA Tunía variety which happens to be the most extensively grown in the Cauca Valley was slightly affected in the south region, however this variety was susceptible in greenhouse condition. The Williams variety showed resistant like in United States.

\* Estudiante de pre-Grado U. Nacional - Palmira.

\*\*Instituto Colombiano Agropecuario - Palmira.

## 1. INTRODUCCION

El cultivo de la soya (*G. max*) se considera como uno de los más importantes en el Valle por el área sembrada, 70 780 ha en 1 979, por el rendimiento promedio alcanzado, 2 045 kg/ha, y por su participación en la producción nacional de aceites comestibles (14 o/o) y de tortas (44 o/o)(Coagro, 3). Por su amplia distribución cualquier fitopatógeno que la afecte puede incidir en la producción final.

En Colombia las principales enfermedades de origen bacterial son el añublo (*Pseudomonas glycinea* Coerper) y la pústula (*Xanthomonas phaseoli* var *sojensis*), (Victoria y Hepperly, 11). La importancia de *P. glycinea* radica en los altos niveles de incidencia y severidad que puede alcanzar, ocasionando seria defoliación en las plantas así como infectando tallos, pecíolos, vainas y semillas (A P S, 1).

La variabilidad de respuesta a la infección, que registró Coerper en 1919 en Wisconsin (Dunleavy, Webber y Chamberlain, 7), se referencia en trabajos posteriores. En 1920 (Woodworth y Brown 12) encontraron 6 variedades resistentes entre 9 evaluadas. En 1951, Chamberlain (6) de 1 200 materiales calificó a las variedades Flambeau y Hawkeye como los más susceptibles y como altamente resistente a la introducción PI 68708 proveniente de Manchuria.

La variabilidad patogénica de los aislamientos que se sugirió como explicación del comportamiento diferente de las variedades Norchief y Chippewa (Cross y Kennedy, 5), se confirmó en 1966 con la diferenciación de 2 posibles razas, (Mukherjee, 10). Posteriormente se identificaron 7 razas fisiológicas utilizando las variedades Acme, Chippewa, Flambeau, Harosóy, Lindarin, Merit y Norchief (Cross et al, 5), que hoy se reconocen como variedades diferenciales para distinguir la variabilidad de *P. glycinea*.

Por las consideraciones anteriores, el estudio tuvo como objetivos la determinación de las razas que ha desarrollado la bacteria y la evaluación del nivel de resistencia de algunas variedades comerciales de soya.

## 2. PROCEDIMIENTO

Se visitaron 36 lotes comerciales y 13 experimentales en las 3 zonas productoras de soya en el Valle. En cada lote se muestrearon 5 sitios y 5 plantas por sitio. La planta se calificaba según la siguiente escala de severidad:

Grado 1: Ausencia de síntomas;

Grado 2: lesiones pequeñas y húmedas esparcidas en el folíolo.

Grado 3: lesiones medianas, húmedas y necróticas esparcidas o coalescentes en el folíolo.

Grado 4: lesiones grandes, necróticas coalescentes, el folíolo puede presentar desgarramiento.

Grado 5: lesiones que abarcan todo el folíolo, provocando secamiento prematuro.

El índice de severidad de la plantación se calculó mediante la fórmula :

$$IS = \frac{\sum_{i=1}^n (T_i \times G_i + \dots + T_i \times G_i)}{\sum T}$$

donde IS = Índice de Severidad.

$\sum_{i=1}^n T$  = número de plantas que presentan un determinado grado de severidad ( $G_i$ ).

T = número total de plantas por lote.

La bacteria se aisló en TZC, (Kelman, 8) y se purificó en PDA (Baigent, Devay y Starr, 2) después de 48 horas de incubación.

Para identificar las razas de *P. glycinea* se inocularon plantas de 15 días de las variedades diferenciales Acme, Chippewa, Flambeau, Harosoy, Lindarin, Merit y Norchief. Se emplearon 6 plantas por variedad y una hoja por planta. Cada aislamiento se transfirió al medio de cultivo YDC, (Baigent, Devay y Starr, 2) 48 horas antes de la inoculación. Los folíolos se asperjaron a lado y lado de la nervadura central con una suspensión de  $5 \times 10^6$  células bacteriales/ml, utilizando un compresor de aire (15 lb/pulg<sup>2</sup>). Las plantas se incubaron en cámara húmeda a 28°C y 100 o/o de humedad relativa durante 48 horas.

A los 10 y 15 días se determinaron las reacciones de las variedades diferenciales que se clasificaron como resistentes (Grados 1 y 2), intermedias (Grado 3) y susceptibles (Grados 4 y 5), según la siguiente escala de calificación:

Grado 1: inmune, reacción no visible.

Grado 2: resistente, lesión pequeña o mediana, parda sin halo no necrótica.

Grado 3: Intermedia, lesiones pequeñas o medianas húmedas ó secas, pardas a pardo oscuro, borde necrótico y halo amarillo.

Grado 4: susceptible, lesiones húmedas, grandes, pardas a pardo oscuro, necróticas, halo amarillo.

Grado 5: muy susceptible, lesiones diseminadas extensamente en el folíolo llegando a destruirlo, húmedas ó secas, necróticas (Kennedy y Cross, 9).

Los resultados se analizaron con base en el promedio individual, promedio general y varianza. Las razas de *P. glycinea* se identificaron con el esquema de Cross et al (5) modificado por Sinclair\* (Cuadro 1). Las variedades comerciales evaluadas fueron ICA Tunía, ICA-Caribe, ICA-Taroa, Pelican SM-ICA, Bossier, Rillito, Ransom y Williams.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSION

Las variedades SEMIVALLE 77, Victoria y Línea 106, cultivadas en las tres zonas productoras de soya en el Valle, presentaron índices de severidad del añublo bacterial entre 2.1 y 3.4 (Cuadro 2).

La variedad ICA Tunía, que ocupó durante varios períodos el 82 o/o del área sembrada, presentó bajo condiciones de invernadero susceptibilidad a cada una de las razas identificadas. Sin embargo, bajo condiciones de campo tan solo se encontró una planta afectada por la raza 2A y la plantación presentó un índice de severidad de 1.1. El carácter relativamente nuevo de la variedad y las condiciones de verano imperantes durante 1979, desfavorables para el desarrollo del patógeno, se pueden considerar como razones valederas para explicar la baja incidencia de la afección en esta variedad.

De acuerdo con las reacciones de las variedades diferenciales a los aislamientos bacteriales, se estableció la existencia de las razas 2A, 3 y 3A. Además, nueve aislamientos exhibían grados de reacción que no concordaban con los descritos y se identificaron como las razas 8, 9, 10, 11 y 12. (Cuadro 3). El análisis de los resultados demostró existencia de diferencias entre los aislamientos, evitándose así confusión al identificar las razas.

El origen de algunas de las nuevas razas de *P. glycinea* registradas en el presente estudio se puede deber a la diversidad genética del material de soya que investiga el Programa de Leguminosas del ICA en Palmira.

La variedad norteamericana Williams mostró resistencia a los diversos aislamientos de *P. glycinea*. Las variedades comerciales restantes presentaron reacción entre intermedia a susceptible. (Cuadro 4).

La determinación de la existencia de las razas 2A, 3, 3A, 8, 9, 10, 11 y 12 de *P. glycinea*, demuestra que el añublo bacterial puede llegar a constituir un factor limitante de la producción, razón por la cual se debe conocer la distribución de las razas predominantes del patógeno, la susceptibilidad de las variedades comerciales y experimentales para poder efectuar recomendaciones sobre la siembra comercial de variedades de soya.

\* Dr. J. B. Sinclair. Comunicación personal. Universidad de Illinois.

Cuadro 1

Reacción de variedades diferenciales de soya a distintas razas de *Pseudomonas glycinea*

VARIETADES DIFERENCIALES

Raza No.	Acme	Chippewa	Flambeau	Harosoy	Lindarin	Merit	Norchief
1	S <sup>1/</sup>	R	S	R	R	R	R S
2	S	R S(I) <sup>2/</sup>	S	S	S	I	I (I) MR(I) S (C)
3	S	I R	R	S	S	I	I
4	S	I	S	S	S	S	S
5	R	R	R	S	R	S	R
6	R	R	S	R	R	R	S
7	R	R	R	S	R	R	R

1/ R: Resistente; MR: Moderadamente resistente; I: Intermedia y S: Susceptible.

2/ C: Campo; I: Invernadero.

**Cuadro 2**

**Índice de severidad del añublo bacterial en las zonas productoras de soya del Valle.**

<b>MUNICIPIO</b>	<b>LOTE</b>	<b>VARIEDAD</b>	<b>AREA (ha)</b>	<b>SEVERIDAD</b>
<b>ZONA NORTE</b>				
La Victoria	Finca Guasimal	SV 77	16.0	2.8
La Unión	Hda La Palmera	Linea 106	12.0	3.4
Zarzal	Finca Venecia	SV 77	16.0	2.1
Zarzal	Finca La Esperanza	Victoria	8.3	3.0
<b>ZONA CENTRAL</b>				
Tulúa	Finca La Nubia	Victoria	11.0	2.2
San Pedro	Finca La Grecia	Victoria	4.7	3.0
Yotoco	Finca La Legua	Victoria	12.0	2.6
Buga	Finca Guaimaral	SV 77	-	3.0
Cerrito	Finca Marquetalia	Victoria	4.7	3.0
<b>ZONA SUR</b>				
Palmira	Hda El Amparo	Victoria	101	3.0
Florida	Hda Parraga	Victoria	132	2.8
Pradera	Hda Guabinas	SV 77	234	3.0
Pradera	Lote particular 3	ICA Tunía	5.0	1.1

Cuadro 3

## Razas de Pseudomonas glycinea en las zonas productoras de soya del Valle

Municipio	Variedad	Aislamiento	Reacción de variedades diferenciales							Raza
			Acme	Chip-pewa	Flam-beau	Haro-soy	Lin-darin	Merit	Nor-chief	
<b>ZONA NORTE</b>										
La Victoria	SEMIVALLE 77	3	S	I	R	S	S	I	I	3A
La Unión	Linea 106	4	S	I	R	S	S	I	I	3A
Zarzal	Victoria	9	S	I	R	S	S	I	I	3A
<b>ZONA CENTRAL</b>										
Tulúa	Victoria	11	S	R	R	S	S	I	I	3
Yotoco	Victoria	12	S	I	R	S	S	I	I	3A
<b>ZONA SUR</b>										
Florida	Victoria	1	S	I	R	S	S	I	I	3A
Palmira	F <sub>2</sub> desconocida	6-2	S	I	R	S	S	I	R	8
Pradera	ICA Tunía	7	S	S	S	S	S	I	I	2A
Palmira	Davis	7-2	S	R	R	S	S	I	R	9
Pradera	SEMIVALLE 77	8	S	R	R	S	S	I	I	3
Palmira	Linea 116	25-1	S	I	R	S	I	I	I	3A
Palmira	Linea 124	26-1	S	I	R	S	S	R	R	10
Palmira	Jupiter	27-1	S	S	S	S	S	I	I	2A
Palmira	(Davis x Hill) XMandarin I	34-2	S	R	R	S	S	I	R	9
Palmira	Linea 126	37-1	I	R	I	I	R	I	R	11
Palmira	Bragg x PI 341260 B	38-1	S	R	R	S	S	R	I	12
Palmira	Davis x PI 341261	39-1	S	R	R	S	S	I	I	3
Palmira	Hood x PI 341261	42-1	S	I	R	S	S	I	I	3A
Palmira	Hood x Hill	44-1	S	I	R	S	S	I	I	3A

Cuadro 4

Reacción de nueve variedades comerciales de soya a las razas de *P. glycinea*

Raza	VARIEDADES COMERCIALES								
	ICA Tunía	ICA Caribe	Davis	ICA Taroa	Bossier	Ransom	Rillito	Williams	Pelican
2A	S	S	S	S	S	S	S	R	S
3	S	S	S	S	S	S	S	R	S
3A	S	S	S	S	S	S	S	R	S
8	S	S	I	S	S	S	I	R	S
9	I	S	I	I	I	I	I	R	S
10	S	S	S	S	S	I	I	R	S
11	S	S	I	I	S	I	I	I	S
12	S	S	I	I	S	S	I	R	S

#### 4. CONCLUSIONES

- 4.1. Se identificaron las razas fisiológicas 2 A, 3 y 3 A y las nuevas razas 8, 9, 10, 11 y 12 de *Pseudomonas glycinea* Coerper.
- 4.2. Las razas 3 y 3 A, se encontraron distribuidas en las tres zonas del Valle; la raza 2 A en la zona Sur.
- 4.3. Las variedades comerciales SEMIVALLE 77, Victoria y Linea 106 son afectados por las razas 3 y 3 A; mientras que la variedad ICA Tunía en condiciones de campo, se halló afectada por la raza 2 A.
- 4.4. ICA-Tunía en condiciones de invernadero se presentó como susceptible a los diferentes aislamientos evaluados.
- 4.5. La variedad Williams apareció resistente a las razas 2 A, 3, 3 A, 8, 9, 10, 11 y 12.

#### 5. BIBLIOGRAFIA

1. AMERICAN PHYTOPATHOLOGICAL SOCIETY. Compendium of soybean diseases. Minnesota, 1975. 69 p.
2. BAIGENT, N. L. ; DEVAY, J. E. and STARR, M. P. Bacteriophages of *Pseudomonas syringae*. New Zeland Journal of Science 6 (1): 75 - 100. 1963.
3. COOPERATIVA AGROPECUARIA DE GINEBRA. Costos de producción, crédito y comercialización de la soya. En: Curso de Producción de Soya. Palmira, ICA, 1979. p. 361- 78.
4. CROSS, J. E. et al. Pathogenic races of the bacterial blight pathogen of soybeans, *Pseudomonas glycinea*. Plant Disease Reporter 50(8): 557- 60. 1966.
5. CROSS, J. E. and KENNEDY, B. W. Variability in pathogenicity in *Pseudomonas glycinea*. Phytopathology 54: 890 - 1. 1964. (resumen).
6. CHAMBERLAIN, D. W. Resistance to bacterial blight in soybeans. Phytopathology. 41 (6). 1951. (resumen).

7. DUNLEAVY, J. M. ; WEBBER, C. R. and CHAMBERLAIN, D. W.  
A source of bacterial blight resistance for soybean. *Proceeding Iowa Academic Science* 67 : 120- 25. 1960.
8. KE LMAN, A. The relationship of pathogenicity in *Pseudomonas solanacearum* to colony appearance on a tetrazolium medium. *Phytopathology*. 44: 693-95. 1954.
9. KENNEDY, B. W. and CROSS, J. E. Inoculations procedures for comparing reaction of soybeans to bacterial blight. *Plant Disease Reporter* 50 (8): 560- 65. 1966.
10. MUKHERJEE, D. Inheritance of resistance to bacterial blight of soybean. *Crop Science*. 6 : 324 - 26. 1966.
11. VICTORIA, J. I. y HEPPERLY, P. Enfermedades de la soya. *En: Curso de Producción de Soya*. Palmira, ICA, 1979. p. 247-72.
12. WOODWORTH, C. M. and BROWN, F. D. Studies on varietal resistance and susceptibility to bacterial blight of the soybean. *Phytopathology*. 10 : 68. 1920.