

ETIOLOGIA DE LA PUDRICION RADICULAR DEL MARACUYA A-
MARILLO *Passiflora edulis* var. *flavicarpa* Degener

Jairo Bedoya L. *
Oscar Medina L. *
Rubén Dario Zarate R. **
Rodrigo Torres M. ***

COMPENDIO

La enfermedad en el campo se reconoció con base en los síntomas descritos en la literatura. A partir de muestras de tejido vegetal y suelo se realizaron aislamientos en diferentes medios y se obtuvo constantemente un hongo del género *Fusarium*, el cual se inoculó, utilizando tres métodos, en plantas sanas. Se reprodujeron los síntomas característicos de la enfermedad que concuerdan con la sintomatología observada en el campo, quedando confirmado que el organismo causal de la pudrición radicular es *Fusarium oxysporum* Shlecht.

ABSTRACT

According to the symptoms described in many books a recognition of the disease was made in the field. Different samples were taken of this material and were isolated in various mediums constantly obtaining a fungus pertaining to the genus *Fusarium*. It was obtained from plant tissues and soil and was inoculated using three methods, in healthy plants of yellow passion fruit. The characteristic symptoms of the disease appeared in the inoculated plants. These were the same as those observed in the field, which confirms that the organism that causes the rotting of the radicle is the fungus *Fusarium oxysporum* Schlecht.

- * Estudiante de pre-grado. Universidad Nacional - Palmira.
- ** Profesor. Universidad Nacional. Palmira.
- *** Instituto Colombiano Agropecuario. Palmira.

1. INTRODUCCION.

En las zonas productoras del Valle, el maracuyá amarillo, *Passiflora edulis* var. *flavicarpa* Deneger, siendo una planta perenne sólo mantiene su productividad hasta los tres años debido al efecto desfavorable de una pudrición radicular.

La enfermedad se caracteriza por una clorosis foliar inicial que con el transcurso del tiempo induce necrosis, seguida de fuerte defoliación. Posteriormente se presenta secamiento ascendente del tallo y pudrición de las raíces. También puede ocurrir ruptura longitudinal del tronco y separación de la corteza a partir del cuello de la planta (Torres y Giacometti, 4).

El trabajo tuvo como objetivo determinar la etiología de la pudrición radicular del maracuyá amarillo.

2. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL.

El trabajo se desarrolló en el Instituto Colombiano Agropecuario - ICA y la Facultad de Ciencias Agropecuarias de Palmira. Muestras de plantas afectadas, sanas y del suelo (10 cm) se tomaron en tres zonas productoras del departamento del Valle: Palmira (4 lotes para 8 muestras), Cerrito y Ginebra (6 lotes para 12 muestras) y La Unión (2 lotes para 4 muestras). Se efectuaron aislamientos utilizando diferentes técnicas: diluciones para las muestras de suelo, empleando la solución de Winogradski, y PDA para los aislamientos a partir de tejidos.

Para las pruebas de patogenicidad se utilizaron tres métodos: heridas en las raíces de las plantas e inmersión en una suspensión de los aislamientos; aplicación de la suspensión cerca de las raíces y depósito del inóculo en el cuello de las plantas. La concentración del inóculo varió desde 6.2×10^4 a 9.6×10^4 conidias por mililitro.

Se emplearon 10 plantas por método y por aislamiento. Los estados de desarrollo del maracuyá - 2, 7 y 9 meses - se eligieron porque si bien en condiciones de campo la enfermedad se detecta en plantas mayores de un año, la infección provocada experimentalmente con especies de *Fusarium* causa la muerte de las plántulas (Mc Knight, 2). Los dos primeros estados se evaluaron en el invernadero y el último en el campo dos meses más tarde. Se efectuaron los reaislamientos y se hicieron las confrontaciones taxonómicas utilizando las claves propuestas por Booth (1) y Sherbakoff (3).

3. RESULTADOS Y DISCUSION.

3.1. Observaciones sobre las zonas estudiadas.

Las fincas tienen áreas iguales o menores de 3 ha, suelos de textura pesada (arcillosos) con problemas de inundación en el invierno debido a la falta de drenajes; abundan las malezas y el manejo de los cultivos se hace con escasa técnica lo que facilita el proceso acelerado de la enfermedad.

En la zona de la Unión no se presentó el problema debido posiblemente a que el cuello de las plantas se somete a una aspersión de sulfato de cobre en el momento del trasplante; en las zonas de Palmira, Cerrito y Ginebra se presentó una fuerte incidencia de la enfermedad. Las plantas con problemas de la pudrición radicular oscilaron entre los 6 y 18 meses.

3.2. Aislamientos.

A partir de tejidos de maracuyá amarillo se obtuvieron 4 aislamientos, de los cuales tres correspondieron al género *Fusarium* y el otro a *Pythium*. Los aislamientos a partir de muestras de suelo se agruparon en uno sólo, debido a que presentaban las mismas características morfológicas externas y microscópicas del género *Fusarium*.

Los aislamientos presentaron micelio de color blanco a rosado; bien desarrollado en el medio y más bien fino; septado, un poco levantado y ligeramente flojo o suelto y de apariencia algodonosa. El medio por su parte tomó una coloración vinácea lila o azul violeta.

3.3. Pruebas de patogenicidad.

Con los aislamientos 1 - 81, 2 - 82 y 3 - 82 se obtuvieron resultados positivos desde la inoculación hasta los reaislamientos. El aislamiento recolectado en la zona Cerrito - Ginebra (2 - 82) produjo mayor infección en las tres edades de la planta.

Los mayores promedios de infección se presentaron al aplicar la suspensión de los aislamientos al suelo en el primer (93.3 o/o) y tercer (73.3 o/o) estados de desarrollo. En plantas de siete meses el tratamiento de heridas en las raíces e inmersión en una suspensión produjo 96.6 o/o de infección. El depósito directo del inóculo fué el menos severo de los tres tratamientos, presentando el mayor porcentaje de infección (33.3) en el tercer estado de desarrollo (Cuadro 1).

La enfermedad al comienzo se manifestó por un ligero amarillamiento

Cuadro 1

Porcentajes de infección por *Fusarium* sp del maracuyá amarillo *Passiflora edulis* var. *flavicarpa*

Tratamiento	EDAD DE LAS PLANTAS			Promedio de infección
	2 meses	7 meses	9 meses	
Suspensión	93.3	83.3	73.3	83.3
Punción	16.6	16.6	93.3	22.1
Heridas a la raíz	- a/	96.6	63.3	79.9

a/ No se utilizó en el primer estado de desarrollo.

Cuadro 2

Periodo en días para la manifestación de síntomas de marchitamiento del maracuyá amarillo *Passiflora edulis* var. *flavicarpa*

Metodo de inoculación		PERIODO (DIAS)									Promedio
		Plantas de 2 meses			Plantas de 7 meses			Plantas de 9 meses			
		A ₁ -81	A ₂ -82	A ₃ -82	A ₁ -81	A ₂ -82	A ₃ -82	A ₁ -81	A ₂ -82	A ₃ -82	
Suspensión	de	20	21	22	28	30	29	31	32	33	22 - 23
	a	23	23	24	30	31	32	34	35	36	
Punción	de	30	37	40	35	38	- b/	42	43	44	37 - 46
	a	35	39	41	40	42	-	45	47	47	
Heridas a la raíz	de		a/		21	22	20	24	25	23	21 - 25
	a				22	23	22	27	26	26	

a/ No se utilizó en el primer estado de desarrollo.

b/ No se presentaron síntomas.

de las hojas inferiores, el cual asciende a medida que la enfermedad se torna más severa; más tarde las hojas se secan induciendo defoliación. En la raíz, se notó una decoloración rojiza que avanza en sentido longitudinal desde el sitio inicial de la infección. La lesión tiene margen definido y forma como especies de rayas rojizas que se extienden hasta la superficie del suelo. El centro de las manchas viejas se torna de color café.

Los síntomas de la enfermedad aparecen tres ó cuatro semanas después de la inoculación (Cuadro 2), correspondiendo al tratamiento de heridas en la raíz el menor período promedio para su manifestación (21 a 25 días), seguido por la aplicación de la suspensión de los aislamientos en el suelo (22 a 23 días) y por el depósito del inóculo en el cuello de la planta (37 a 46 días).

Resultaron positivos los reaislamientos de raíces de plantas inoculadas por el método de suspensión en los dos primeros estados de desarrollo (2 y 7 meses); mientras que los reaislamientos de plantas inoculadas a los 9 meses se obtuvieron más fácilmente del maracuyá amarillo infectado mediante heridas en la raíz. Los reaislamientos de tejidos de tallo y cuello resultaron negativos.

Los medios de cultivo tomaron coloraciones que variaban desde gris-palido hasta el gris violáceo; el micelio era ligeramente gris, fino, muy septado, algo flojo, y algodonoso; macroconidias en su gran mayoría de 3 septas de 34.4 x 4.7 micras, hialinas a gris muy claro. Cuando el cultivo envejece forma clamidosporas ligeramente rugosas de color amarillo principalmente terminales, simples o rara vez con una septa pequeña de 6.8 a 11 micras de diámetro; microconidias pequeñas de forma ovalada o ligeramente curvadas sin septas o con una o dos septas de 9.3 x 3.5 micras las cuales se agrupan formando cabezuelas o dispersan en el medio.

Con base en las anteriores características y las medidas obtenidas (Cuadro 3), se determinó que los aislamientos correspondían a la especie *Fusarium oxysporum* Schlecht, Snyder, y Hansen (Booth, 1 y Sherbakoff, 3).

4. CONCLUSIONES.

- 4.1. La pudrición radicular del maracuyá amarillo *Passiflora edulis* var. *flavicarpa* Deneger es producida por *Fusarium oxysporum* Schlecht, Snyder y Hansen.
- 4.2. Plantas de 2, 7 y 9 meses inoculadas con 3 aislamientos de *F. oxysporum* obtenidos a partir de muestras de tejidos y de suelo reprodujeron los síntomas de la enfermedad.

Cuadro 3

Medidas de conidias de *Fusarium sp* obtenidas del maracuyá amarillo con síntomas de pudrición radicular comparadas con las determinadas por Sherbakoff para *Fusarium oxysporum Schlecht*

Conidias aisladas del maracuyá amarillo				Conidias de <i>Fusarium oxysporum Schlecht</i>					
Aldamiento	Edad (días)	Septación	Largo x ancho	Promedio	Medio	Edad (días)	Septación	Largo x ancho	Promedio
1 - 81	18	0/a	6.8 - 13.9 x 1.7 - 4.1	10.9 x 3.4	AP	19	0/a	4.1 - 12 x 2.5	8.0 x 2.9
		1/a	13.6 - 23.8 x 3.4 - 5.1	18.7 x 4.5			1/a	11 - 23 x 2.5 - 4.1	16.5 x 3.4
		2/a	20.4 - 27.2 x 4.1 - 5.1	21.9 x 4.3			2/a	17 - 26 x 3.0 - 4.2	18.5 x 3.9
		3	23.8 - 37.4 x 4.1 - 5.1	30.9 x 4.9			3	15 - 39 x 3.0 - 4.7	27.5 x 4.0
		4/b	30.4 - 44.2 x 5.1	39.0 x 5.1			4	36 - 40 x 4.3 - 4.8	40.0 x 4.5
2 - 82		5/b	32.3 - 35.7 x 5.1	34.0 x 5.1					
	18	0/a	5.1 - 13.6 x 2.7 - 4.1	9.3 x 3.5	Agar	65	3	22 - 42 x 4.0 - 4.7	33.8 x 4.3
		1/a	10.2 - 17.0 x 3.4 - 4.1	14.8 x 3.7	Lima		4	33 - 41 x 4.1 - 4.7	35.7 x 4.3
3 - 82		2/a	18.7 - 22.1 x 4.1	20.4 x 4.1	Bean				
		3	23.8 - 45.9 x 4.1 - 5.1	34.4 x 4.7					
	18	0/a	5.1 - 10.2 x 1.7 - 2.7	6.5 x 2.4	A.A.	23	3	26 - 35 x 3.9 - 4.7	30.0 x 4.4
		1/a	13.6 - 23.8 x 2.7 - 3.4	15.6 x 3.0			4	31 - 39 x 4.2 - 4.7	34.4 x 4.5
		2/a	17.0 - 23.8 x 2.7 - 3.4	20.4 x 3.0					
	3	17.0 - 37.4 x 2.7 - 3.4	26.9 x 3.3						

a. Microconidias cuyas dimensiones no se usaron en la comparación.

b. Muy escasas.

- 4.3. Los promedios más altos de infección se lograron aplicando el inóculo en el suelo e hiriendo las raíces y sumergiéndolas en una suspensión de los aislamientos.
- 4.4. El proceso de establecimiento de la enfermedad es lento y en el campo sólo se hace notoria en plantas de 9 meses, siendo primero localizada pero se puede extender gradualmente. Sin embargo, inoculando el suelo, raíz y cuello con altas concentraciones del patógeno se logra infectar plantas de menor edad.

5. BIBLIOGRAFIA.

1. BOOTH, C. The genus *Fusarium*. Kew, Commonwealth Mycol. Instit, 1971 273 p.
2. MCKNIGHT, T. A wilt disease of Passion vines *Passiflora edulis* caused by a species of *Fusarium*. Queensland Journal of Agricultural Science. 8 (1): 1-4 1951.
3. SHERBAKOFF, C. D. *Fusaria* of potatoes. Cornell Exp. Sta. Men. 6: 87 - 270. 1950.
4. TORRES M, R. y GIACOMETTI, D. C. Comportamiento del maracuyá, *Passiflora edulis* var. *flavicarpa* Deneger, bajo las condiciones del Valle del Cauca. Agricultura Tropical (Colombia) 22 (5): 247 - 254. 1966.