

***Rhizoctonia solani* Kühn AISLADO DE PAPA (*Solanum tuberosum* L.) EN LOS ESTADOS TÁCHIRA, MÉRIDA, TRUJILLO Y LARA. I. CARACTERIZACIÓN CULTURAL**

Yoleidy Escalona¹, Dorian Rodríguez¹ y Alexander Hernández¹

RESUMEN

La papa es uno de los rubros más importantes en la economía de Venezuela. Este cultivo se ve afectado por diferentes patógenos, uno de ellos es el hongo *Rhizoctonia solani*, que ocasiona la rizoctoniosis, enfermedad que está ampliamente distribuida en el país y es la causa de pérdidas económicas considerables. Con la finalidad de comparar las poblaciones del hongo en Venezuela, se llevó a cabo el trabajo; para ello se colectaron muestras en diferentes zonas productoras de papa de los estados Táchira, Mérida, Trujillo, y Lara. El patógeno fue caracterizado culturalmente mediante el estudio de su condición nuclear y determinación del grupo de anastomosis (AG), así como la evaluación del desarrollo micelial, número y diámetro de esclerocios, a 10, 20 y 30 °C. Se encontraron diferencias significativas ($P \leq 0,01$) en cuanto a las características culturales de las cepas evaluadas, las cuales mostraron mejor comportamiento en su desarrollo a 20 °C; se determinó que 97,5 % de las cepas fueron AG-3 y 2,5 % AG-2.1. Los resultados indicaron diferencias culturales entre las poblaciones de *R. solani* analizadas lo que puede estar asociado con el comportamiento de la enfermedad en las diferentes localidades.

Palabras clave adicionales: Hongo fitopatógeno, grupo de anastomosis, esclerocios

ABSTRACT

***Rhizoctonia solani* Kühn isolated from potato (*Solanum tuberosum* L.) in Táchira, Mérida, Trujillo and Lara States, Venezuela. I. Cultural characterization**

Potato is one of the most important crops in Venezuelan economy. This crop is affected by different pathogens, one of which is the fungus *Rhizoctonia solani*, the inducer of rhizoctonia disease; which is widely distributed and is the cause of considerable economic losses. In order to know phenotypic variation among fungus populations, this research was carried out with samples collected at different potato producing areas of Táchira, Merida, Trujillo, and Lara States. The pathogen was culturally characterized by the study and determination of its nuclear condition, anastomosis group (AG), as well as colony growth, and number and diameter of sclerotia at 10, 20 and 30 °C. Significant differences ($P \leq 0.01$) were found among strains with regard to the cultural characteristics; in general, strains showed better behavior of their development at 20 °C; 97.5 % of the strains were found to be AG-3 and the other 2.5 %, AG-2.1. Results indicated differences in cultural characteristics among the *R. solani* populations, which may be associated with disease behavior at the different localities.

Additional key words: Pathogenic fungi, anastomosis group, sclerotia

INTRODUCCIÓN

La papa (*Solanum tuberosum* L.) es uno de los cultivos más importantes en la economía venezolana. La producción nacional proviene, principalmente de los estados andinos (Táchira, Mérida y Trujillo). Desde el año 1997, algunos sectores del estado Mérida han sido fuertemente afectados por *Rhizoctonia solani* Kühn, fase asexual del basidiomyceto *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk (Cedeño et al., 2001).

R. solani, habitante natural del suelo, causa variados síntomas de enfermedad en una amplia diversidad de plantas. Es un hongo que presenta una especie muy heterogénea conformada por numerosas cepas, las cuales difieren en las características del crecimiento *in vitro* y en patogenicidad (Ogoshi, 1987). En el cultivo de la papa, el hongo causa la enfermedad comúnmente llamada cáncer del tallo y costra negra de los tubérculos. Algunos autores consideran más apropiado identificarla como “rizoctoniosis”

Recibido: Junio 11, 2011

Aceptado: Junio 30, 2011

¹ Postgrado de Fitopatología, Decanato de Agronomía, Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado”. Apdo. 400. Barquisimeto. Venezuela. e-mail: eyoleidy@yahoo.es; rdorian@ucla.edu.ve; ahernandez@ucla.edu.ve

porque los síntomas de cáncer del tallo y costra negra son afecciones ocurridas en tejidos específicos y excluyen las producidas en las raíces y estolones, órganos que igualmente son afectados comúnmente por este hongo. La rizoctoniosis en papa se encuentra en todas las zonas productoras del mundo, pero es más frecuente y severa en los sitios con clima fríos y suelos húmedos (Cedeño et al., 2001).

Para la identificación de las especies del hongo se determina el número de núcleos en las células hifales vegetativas, por lo que se han dividido en especies con hifas multinucleadas y binucleadas; en las primeras se encuentra *R. solani* (Sneh et al., 1991). El hongo desarrolla esclerocios indiferenciados, no forman esporas asexuales (conidios) y su estado sexual es poco común en la naturaleza (Ogoshi, 1987). La determinación de la tasa de crecimiento y grosor de las hifas también son considerados dentro de sus características culturales (Sneh et al., 1991). Por otra parte, la afinidad por fusión de las hifas (anastomosis) entre cepas y con cepas patrones ha permitido caracterizar las poblaciones en grupos anastomóticos (AG) (Sneh et al., 1991). En este sentido, se han identificado varios AG, entre los que se encuentran AG-1, AG-2.1, AG-2.2, AG-3, AG-4, AG-5, AG-6, AG-7, AG-8, AG-9.

Debido a la importancia del cultivo y los daños ocasionados a éste por *R. solani*, a la diversidad del patógeno, así como a la falta de información que conlleve a un manejo efectivo de la enfermedad, se realizó el presente estudio sobre la caracterización cultural y determinación de los AGs de *R. solani* asociados a la papa en diferentes zonas productoras de los estados Táchira, Mérida, Trujillo y Lara.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se colectaron tubérculos de papa con esclerocios y plantas con lesiones características de rizoctoniosis, utilizando un recorrido en zigzag del campo en localidades productoras de los estados Táchira, Mérida, Trujillo y Lara (Cuadro 1), y se realizó el aislamiento del hongo usando la metodología empleada por Cedeño et al. (2001) y Ulacio et al. (2002). Los aislamientos que presentaron la morfología hifal característica de *Rhizoctonia* fueron transferidos a platos con agar

papa dextrosa (PDA) y purificados mediante la transferencia de un esclerocio de cada cepa a platos con PDA.

Para la determinación del grupo de anastomosis se usó la metodología empleada por Cedeño et al. (2001). Se utilizaron las cepas representativas (patrones) AG-5, AG-4, AG-3 y AG-2.1, las cuales fueron apareadas con los diferentes aislamientos de *R. solani*. De la zona donde se estableció el contacto de los micelios de los aislamientos y los patrones, se cortaron rectángulos de agar y micelio que luego fueron coloreados con lacto-fucsina y se examinaron al microscopio para confirmar la fusión de las paredes celulares de las hifas.

Para la caracterización cultural se tomaron 10 aislados por estado para un total de 40 (Cuadro 1), a los cuales se les realizó la caracterización nuclear, siguiendo el método de Sneh et al. (1991) y posteriormente, en un ensayo *in vitro*, se evaluaron las cepas que resultaron multinucleadas, a tres diferentes temperaturas (10, 20 y 30 °C), siguiendo la metodología de Bains y Bisht (1995). Se utilizó un diseño completamente al azar con cinco repeticiones y un arreglo factorial 4x3 (cuatro estados x tres temperaturas). Se midió el tiempo que demoró la colonia para el llenado del plato, y un mes después se realizó la evaluación del número y tamaño de los esclerocios, así como el diámetro de las hifas, de las cepas y los patrones representativos de los grupos anastomóticos. Para el análisis de número de esclerocios los datos fueron transformados según $\sqrt{x+1}$. Los datos obtenidos fueron analizados por el programa SAS Jump v. 7.

RESULTADOS

Un total de 67 aislamientos presentaron morfología característica de los hongos del complejo *Rhizoctonia*. La mayoría de las cepas desarrolladas en medio PDA presentaron micelio aéreo de abundante a escaso dentro del medio, de color marrón claro a marrón oscuro, con abundantes esclerocios zonificados en el centro, de forma irregular y de color marrón oscuro. En la caracterización nuclear resultó que no todas eran *R. solani*, ya que sólo 58 aislamientos fueron multinucleados (86,5%), y el resto (9) fueron binucleados (13,5%). Las cepas multinucleadas

presentaron de 7 a 8,5 núcleos/célula vegetativa, de las cuales se seleccionaron las 40 cepas que se utilizaron para el resto de las pruebas. Un total de

39 aislamientos lograron anastomosarse con el patrón AG-3 y sólo uno (Ta06) fue capaz de hacerlo con el patrón AG-2.1 (Cuadro 2).

Cuadro 1. Aislados de *Rhizoctonia solani* obtenidos de tubérculos con esclerocios, tallos, raíces y estolones sintomáticos colectados durante el 2006 en diferentes localidades productoras de papa en los estados Táchira, Mérida, Trujillo y Lara (10 muestras por estado)

Muestra	Estado	Municipio	Temperatura promedio	Localidad	Variedad	Lesión
Ta-01	Táchira	Jáuregui	19,5 °C	Palenque	Única	Tallo
Ta-03	Táchira	Jáuregui	19,5 °C	Páramo del Rosal	Única	Escler/tuberc*
Ta-05	Táchira	Jáuregui	19,5 °C	Valle Alto	Granola	Estolón
Ta-06	Táchira	Jáuregui	19,5 °C	Valle Alto	Granola	Raíz
Ta-08	Táchira	Jáuregui	19,5 °C	Páramo del Rosal	Única	Estolón
Ta-10	Táchira	Rafael Urdaneta	17,0 °C	Betania	Única	Escler/tuberc
Ta-11	Táchira	Rafael Urdaneta	17,0 °C	Betania	Única	Raíz
Ta-13	Táchira	Rafael Urdaneta	17,0 °C	El Garito	Colombiana	Escler/tuberc
Ta-15	Táchira	Rafael Urdaneta	17,0 °C	El Reposo	Colombiana	Tallo
Ta-16	Táchira	Jauregui	19,5 °C	Páramo del Rosal	Única	Tallo
M-02	Mérida	Rangel	13,0 °C	Apartaderos	Única	Tallo
M-06	Mérida	Miranda	13,5 °C	Cruz Chiquita	Única	Tallo
M-08	Mérida	Guaraque	15,0 °C	Guaraque	Granola	Escler/tuberc
M-10	Mérida	Miranda	13,5 °C	Cruz Chiquita	Caribay	Estolón
M-11	Mérida	Rangel	13,0 °C	Racho d' Misigua	R-12	Tallo
M-12	Mérida	Obispo Ramos	28,0 °C	Los Haticos	Única	Tallo
M-13	Mérida	Pueblo Llano	17,0 °C	Pueblo Llano	Única	Escler/tuberc
M-14	Mérida	Miranda	15,0 °C	Mucotojote	Granola	Tallo
M-15	Mérida	Obispo Ramos	28,0 °C	Los Haticos	Única	Escler/tuberc
M-17	Mérida	Rivas Dávila	15,0 °C	Bailadores	Granola	Escler/tuberc
Tr-01	Trujillo	Urdaneta	15,0 °C	Punta de Mesa	Tibisay	Tallo
Tr-03	Trujillo	Urdaneta	15,0 °C	Misum	Única	Tallo
Tr-04	Trujillo	Urdaneta	15,0 °C	Misum	Única	Escler/tuberc
Tr-05	Trujillo	Urdaneta	15,0 °C	Los Rurales	Única	Tallo
Tr-06	Trujillo	Urdaneta	15,0 °C	Misum	Granola	Tallo
Tr-07	Trujillo	Urdaneta	15,0 °C	Los Rurales	Única	Estolón
Tr-09	Trujillo	Urdaneta	15,0 °C	Los Rurales	Única	Tallo
Tr-10	Trujillo	Urdaneta	15,0 °C	Los Rurales	Única	Estolón
Tr-11	Trujillo	Urdaneta	15,0 °C	Punta de mesa	Tibisay	Estolón
Tr-12	Trujillo	Valera	23,0 °C	La Puerta	Sin nombre	Tallo
La-03	Lara	Jiménez (zona alta)	19,0 °C	Palenque Arriba	Kennebec	Tallo
La-05	Lara	Jiménez (zona alta)	19,0 °C	Palenque Abajo	Kennebec	Tallo
La-06	Lara	Jiménez (zona alta)	19,0 °C	Volcancito	Kennebec	Escler/tuberc
La-08	Lara	Jiménez (zona alta)	19,0 °C	Volcancito	Kennebec	Tallo
La-11	Lara	Jiménez (zona alta)	19,0 °C	Cubiro	Kennebec	Tallo
La-13	Lara	Andrés E. Blanco	21,5 °C	Sanare	Kennebec	Escler/tuberc
La-14	Lara	Morán	22,0 °C	Anzoátegui	Kennebec	Tallo
La-15	Lara	Morán	22,0 °C	Anzoátegui	Kennebec	Escler/tuberc
La-16	Lara	Morán	22,0 °C	Anzoátegui	Kennebec	Escler/tuberc
La-18	Lara	Crespo	28,0 °C	Duaca	Kennebec	Tallo

*Tuberc: tubérculos; escler: esclerocios

Cuadro 2. Número de muestras de *Rhizoctonia solani* que lograron anastomosis con las cepas patrones AG- 5, AG- 4, AG- 3 y AG-2.1 (10 muestras por estado)

Estado	Patrones			
	AG-5	AG-4	AG-3	AG-2.1
Táchira	0	0	9	1
Mérida	0	0	10	0
Trujillo	0	0	10	0
Lara	0	0	10	0
Total	0	0	39	1*

* Muestra Ta06

La velocidad de crecimiento de la colonia, diámetro de la hifa, y número y tamaño de esclerocios mostraron diferencias significativas ($P \leq 0,01$) por efecto de la cepa y la temperatura, así como por la interacción entre ellas (Cuadro 3).

Crecimiento de la colonia. En general, la mayoría de los aislamientos crecieron más rápidamente a la temperatura de 20 °C, llenando el plato a los 4 días, mientras que con la temperatura de 10 y 30 °C se requirió el doble del tiempo

($P \leq 0,01$). Para el estado Mérida, esto se presentó en el 80% de las muestras y sólo el 20% presentó comportamiento similar a las diferentes temperaturas evaluadas (Figura 1). Todas las cepas de Trujillo crecieron también más rápidamente a 20 °C, observándose que en su mayoría alcanzaron el área total del plato en sólo 4 días, mientras que a 10 °C lo lograron entre 7 y 11 días; a 30 °C las cepas Tr04 y Tr05, provenientes del municipio Urdaneta, demoraron hasta 16 días en completar el crecimiento. Igual comportamiento se mostró para el estado Táchira, donde el 90 % de las cepas a 20 °C llenaron el plato en 4 días. En cuanto a las cepas de Lara, éstas también mostraron mejor comportamiento a esa temperatura, pero con crecimiento más rápido, ya que algunas crecieron en sólo 2 días; en la temperatura de 30 °C también se observó buen comportamiento de las cepas en cuanto a crecimiento, llegando en algunos casos (La03, La08, La11 y La13) a presentar medias similares a los obtenidos a 20 °C. Cuatro cepas (La14, La15, La16 y La18) fueron particularmente muy lentas a 10 °C; las mismas tardaron de 15 a 25 días en llenar el plato.

Cuadro 3. Cuadrados medios (CM) para las características culturales, evaluadas en las 40 muestras de los estados Táchira, Mérida, Trujillo y Lara (10 muestras por estado) y los dos patrones AG-3 y AG-2.1 a temperaturas de 10, 20 y 30 °C

CM					
FV	GL	CrecHifa	DiamHifa	NroEscler	TamEscler
Modelo	137	74,00 ns	10,01 ns	13,94 ns	0,25 ns
Error	492	0,65	0,86	0,87	0,01
Total	629	16,62	2,85	3,71	0,06
R ²		0,96	0,76	0,81	0,85
Rep x temp	12	2,88**	0,69	1,21	0,01
Temperatura	2	1824,63**	97,02**	332,54**	0,78**
Muestras	41	53,11**	11,24**	11,93**	0,23**
Temp x muestras	82	53,73**	7,95**	7,89**	0,15**
CV (%)		10,88	8,21	18,73	17,13

CreHifa: Crecimiento de la hifa (días de llenado del plato), DiamHifa: Diámetro de la hifa (μ), NroEscler: Número de esclerocios y TamEscler: Tamaño de esclerocios (mm). Significancia: no significativo (ns), Altamente significativo $P \leq 0,001$ (**)

Entre las cepas patrones, AG-2.1 tuvo su mejor desarrollo a 10 y 20 °C, mientras que con AG-3 se notó una respuesta similar en las tres temperaturas, con una ligera tendencia al crecimiento más rápido a 20 °C (Figura 1).

Diámetro de la hifa

En relación con el diámetro de la hifa y

su interacción con la temperatura, se observó que éste era mayor a 20 °C. En los estados Mérida y Trujillo, el 70 % de las cepas mostró el mayor diámetro a esa temperatura, mientras que en el Táchira esto ocurrió en el 40 % de ellas y otro 40 % tuvo un comportamiento similar a 20 y 30 °C. En el caso del estado Lara, un 30 % estuvo definida en 20 y en

30 °C, y otro 30 % tuvo un comportamiento similar a esas temperaturas (Figura 2). Los patrones estudiados mostraron un comportamiento

similar en las tres temperaturas, con una ligera tendencia a favorecerlos las temperaturas de 20 y 10 °C.

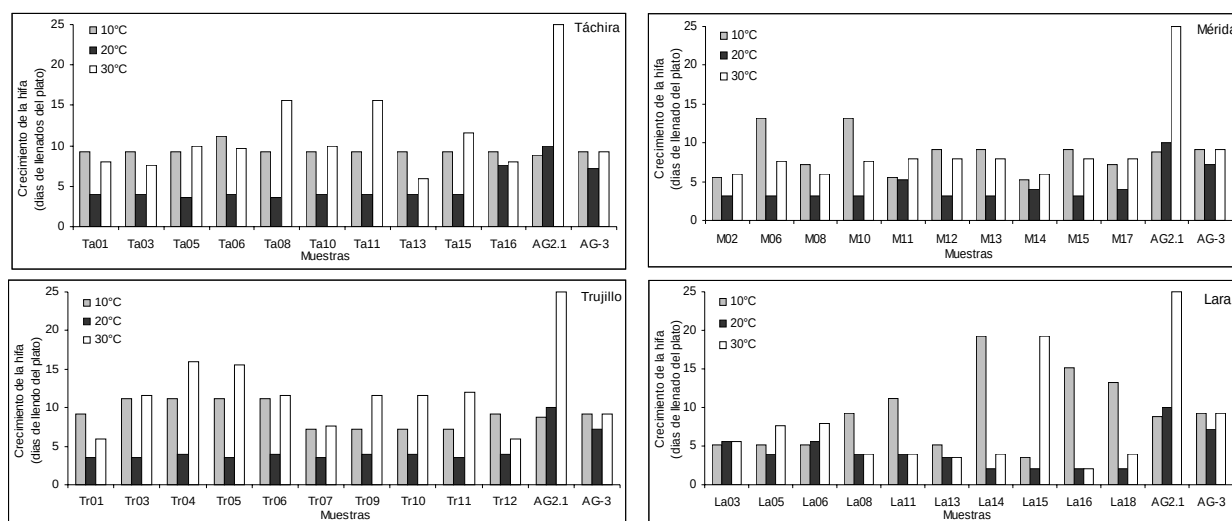


Figura 1. Crecimiento de la colonia (evaluado en días que tarda en llenar la cápsula Petri) a 10, 20 y 30 °C de muestras de *R. solani*, colectadas en las diferentes localidades productoras de papa de los estados Táchira, Mérida, Trujillo y Lara y los patrones AG-3 y AG 2.1. Procedencia de las muestras según el Cuadro 1.

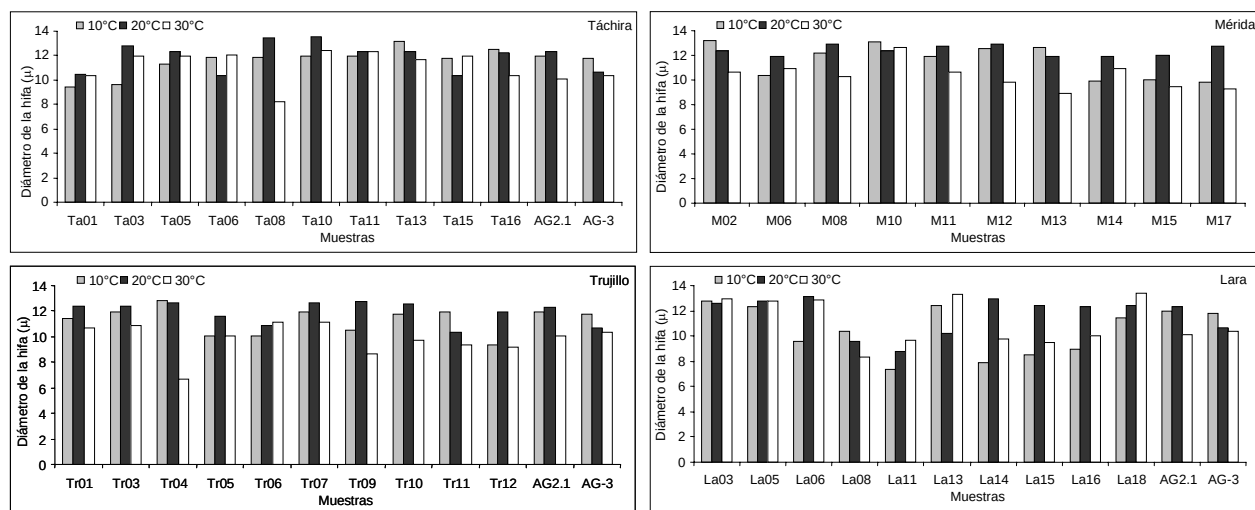


Figura 2. Diámetro de la hifa a 10, 20 y 30 °C de los aislamientos de *R. solani*, colectados en las diferentes localidades productoras de papa de los estados Táchira, Mérida, Trujillo y Lara y los patrones AG-3 y AG 2.1. Procedencia de los aislamientos según el Cuadro 1.

Número de esclerocios

Con respecto a esta variable, la prueba de medias indicó que la mayor cantidad de esclerocios se formó cuando los aislamientos de *R. solani* crecían a 20°C. Las cepas de los estados Mérida, Táchira y Trujillo mostraron

esta tendencia en un 50 % de ellas. En cuanto a las cepas del estado Lara, el 40 % produjo mayor número de esclerocios a 20 °C, el 30 % a 10 °C y un 20 % a 30 °C. Ambos patrones produjeron mayor número de esclerocios a 10°C (Figura 3).

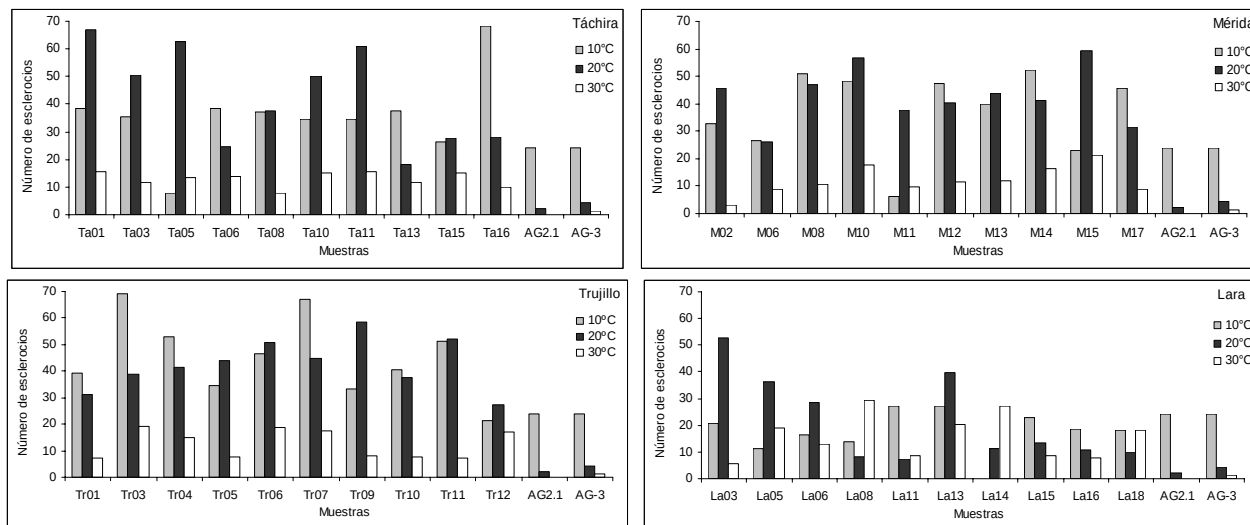


Figura 3. Números de esclerocios a 10, 20 y 30 °C de los aislamientos de *R. solani*, colectados en las diferentes localidades productoras de papa de los estados Táchira, Mérida, Trujillo y Lara y los patrones AG-3 y AG 2.1. Procedencia de los aislamientos según el Cuadro 1.

Tamaño de los esclerocios

Combinando las localidades, se observó un mayor tamaño de estos cuando las cepas fueron sometidas a 30 °C, y menor a 20 °C, con diámetros medios de 0,71 y 0,59 mm, respectivamente. En

general, se observó que los esclerocios de las cepas de Mérida fueron de mayor tamaño, seguidas de las del Táchira y Trujillo. Los esclerocios de Lara fueron de menor tamaño y no mostraron un significativo efecto de la temperatura (Figura 4).

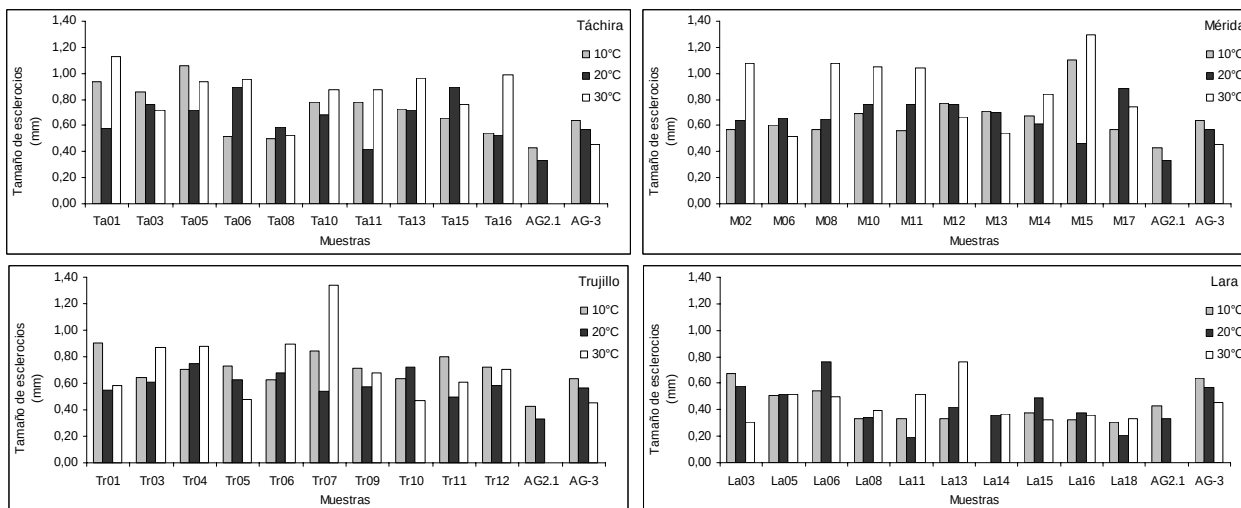


Figura 4. Tamaño de los esclerocios a 10, 20 y 30 °C de aislamientos de *R. solani*, colectados en las diferentes localidades productoras de papa de los estados Táchira, Mérida, Trujillo y Lara y los patrones AG-3 y AG 2.1. Procedencia de los aislamientos según el Cuadro 1.

DISCUSIÓN

Del total de aislamientos de *Rhizoctonia solani* obtenidos de plantas y tubérculos de papa en las

diferentes localidades productoras de los estados Mérida, Trujillo, Táchira y Lara, el 97,5% pertenecieron al grupo AG-3 y un 2,5% al AG-2.1. Cedeño et al. (2001) observaron también una

mayor proporción de AG-3 (94 %) que de AG-2.1 (6 %) en el estado Mérida y en una localidad del estado Trujillo, lo cual indica que estos dos grupos anastomóticos son los prevalentes en papa en Venezuela. Similares observaciones fueron hechas por Lehtonen et al. (2008) en Finlandia, donde encontraron que 97% de las cepas de *R. solani* aisladas de papa pertenecieron al grupo AG-3 y un 3% al AG-2.1, AG-5 y un AG desconocido. Así mismo, Woodhall et al. (2007), en Gran Bretaña, encontraron que el 93% de sus cepas eran AG-3 y el resto pertenecieron al AG-2.1 y AG-5. Estos resultados concuerdan con otros investigadores en años anteriores tales como Carling y Leiner (1989), quienes aislaron AG-2.1 de pequeñas lesiones en plantas en campos de Maine; en el presente trabajo, el AG-2.1 se aisló de pequeñas lesiones en la raíz de una muestra del Táchira. En otras regiones se han encontrado otros AGs predominantes; en Perú, Anguiz y Martin (1989) encontraron al AG-4 como grupo anastomótico predominante, asociado al cultivo de la papa.

Woodhall et al. (2007) señalaron que algunos autores sugieren que las condiciones climáticas pueden influir en la prevalencia de ciertos AG, sin embargo, ellos encontraron que sus resultados fueron similares tanto en zonas de clima templado como en clima cálido, lo que indica que es más probable que las prácticas de cultivo tengan mayor influencia en la ocurrencia de un AG en particular. Similar a lo observado por Cedeño et al. (2001), en la localidad donde se encontró AG-2.1, también estaba AG-3, esto fue en Valle Alto, municipio Jáuregui, del estado Táchira, lo que pudiera indicar que realmente las condiciones climáticas no definen la presencia de un AG en particular. En este trabajo se reporta por primera vez la relación de estos AGs en los estados Táchira y Lara.

Todas las cepas evaluadas presentaron similares características del micelio aéreo y de color de los esclerocios, con hifas de diámetro mayor a 7 μm y un crecimiento de la colonia variable. Bains y Bisht (1995) estudiaron las características culturales de cepas de *Rhizoctonia* aisladas de papa, donde evaluaron el diámetro de la colonia, tipo de micelio y formación de esclerocios, además realizaron pruebas para determinar los AGs y encontraron a los AG-3, AG-4 y AG-5; determinando que la tasa de

crecimiento *in vitro* de los AG-3 fue significativamente más baja que la de los AG-4 y AG-5. Las pruebas realizadas bajo tres temperaturas demostraron que el hongo, en general, se comporta mejor a 20 °C, lo que indica que fue la óptima para el desarrollo de la colonia, el diámetro de la hifa y la producción de esclerocios. En Venezuela, Cedeño et al. (2001) identificaron a *R. solani* en doce localidades del estado Mérida y una del estado Trujillo y encontraron el AG-3 en once de ellas y el AG-2.1 en tres; en algunas localidades los dos AG se encontraron en el mismo campo. Bains y Bisht (1995) también observaron que sus cepas se desarrollaron mejor al ser incubadas a 22 °C. Por otra parte, Papavizas (1970) señaló similares resultados a los que se obtuvieron en el presente trabajo, con la temperatura de 20 °C; así mismo, Torres (1997) mencionó que las condiciones favorables de este patógeno para el desarrollo de micelio y esclerocios, están alrededor de 18 °C.

En el presente trabajo se observó que las cepas las provenientes de los estados Mérida, Trujillo y Táchira tuvieron un desarrollo micelial similar cuando fueron sometidas a 10 y 30 °C, mientras que en las de Lara el crecimiento observado a 30 °C fue similar al de 20 °C, lo que pudiera deberse a que el hongo en esta entidad está normalmente sometido a temperaturas que oscilan en esos rangos (Cuadro 1). Harikrishnan y Yang (2004) estudiaron en los AGs de *R. solani* la influencia de la temperatura en su crecimiento y supervivencia e indicaron que los efectos diferenciales de ésta afectó la tasa de crecimiento y la producción de esclerocios del hongo.

La temperatura de 10 °C fue la segunda mejor para la formación de esclerocios, especialmente para las muestras de Trujillo, donde cuatro de las 10 cepas respondieron mejor a esta temperatura. En general, la temperatura de 30 °C fue limitante para la producción de esclerocios (excepto dos cepas del estado Lara), pero no para su tamaño, ya que se observó una tendencia a ser mayores a esta temperatura, especialmente en el estado Mérida.

CONCLUSIONES

El análisis cultural, mediante la evaluación de número y tamaño de esclerocios, diámetro de las hifas y crecimiento de la colonia de aislamientos

de *R. solani* provenientes de zonas productoras de papa en los estados Táchira, Mérida, Trujillo y Lara a diferentes temperaturas, permitió observar diferencias significativas entre las 40 cepas estudiadas; mostrando que la temperatura tiene una influencia determinante en la tasa de crecimiento de *R. solani* y en la producción de esclerocios.

Del total de aislamientos de *Rhizoctonia solani* obtenidos de papa en las diferentes localidades productoras de los estados Táchira, Mérida, Trujillo y Lara el 97,5% pertenecieron al grupo AG-3 y un 2,5% a los AG-2.1. La distribución y la frecuencia de los AG-3 señalan que este grupo es la principal causa de rizoctoniosis en las zonas productoras de papa en los estados Táchira, Mérida, Trujillo y Lara.

AGRADECIMIENTO

Al CDCHT-UCLA por el financiamiento parcial (proyecto 008-AG-2007) y al Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (proyectos de BID-FONACIT II 2004000370, sub-proyecto 26133, y de Incentivo de Laboratorio 2007001014). A Luis Cedeño, profesor de la Universidad de Los Andes, por el suministro de los patrones AG de *Rhizoctonia solani*, y a los productores por permitir el muestreo en sus fincas.

LITERATURA CITADA

1. Anguiz, R. y C. Martin. 1989. Anastomosis group identity and virulence of *Rhizoctonia solani* isolates collected from potatoes in Peru. *Plant Disease*. 73: 199-201.
2. Bains, P. y V. Bisht. 1995. Anastomosis group identity and virulence of *Rhizoctonia solani* isolates collected from plants in Alberta, Canada. *Plant Disease* 79:-241-242
3. Carling, D. y R. Leiner. 1989. Virulence of isolates of *Rhizoctonia solani* AG-3 collected from potato plants and soil. *Plant Disease* 74: 901-903.
4. Cedeño, L., C. Carrero, K. Quintero, Y. Araujo, H. Pino, y R. García. 2001. Identificación y virulencia de grupos de anastomosis de *Rhizoctonia solani* Kühn asociados con papa en Mérida, Venezuela. *Interciencia*. 26: 296-300.
5. Harikrishnan, R. y X. Yang. 2004. Recovery of anastomosis groups of *R. solani* from different latitudinal position and influence of temperature on their growth and survival. *Plant Disease* 88: 817-823.
6. Lehtonen, M., P. Ahvenniemi, P. Wilson, M. German-Kinnari y J. Valkonen. 2008. Biological diversity of *Rhizoctonia solani* (AG-3) in a northern potato-cultivation environment in Finland. *Plant Pathology* 57: 141-151.
7. Ogoshi, A. 1987. Ecological and pathogenicity of anastomosis group of *Rhizoctonia solani* Kühn. *Phytopathology* 25: 125-143.
8. Papavizas, G. 1970. Colonization and Growth of *Rhizoctonia solani* in Soil. In: John Parmeter (ed.). *Rhizoctonia solani* Biology and Pathology. Amer. Phytopathol. Soc. University of California Press. Berkeley, CA. pp. 108-121.
9. Sneh, B., L. Burpee y A. Ogoshi. 1991. Identification of *Rhizoctonia* Species. APS Press, St. Paul. Minnesota.
10. Torres, H. 1997. Producción de tubérculos – semillas de papa. Manual de Capacitación. Principales Enfermedades Fungosas de la Papa. Relaciones con la Producción de Tubérculo – Semillas. Centro Internacional de la Papa (CIP). <http://www.citopotato.org/csd/materiales/> (consulta del 10/11/2008)
11. Ulacio, D., J. Salas, P. Querales, P y M. Sanabria. 2002. Micobiota del suelo de zonas productoras de papa del estado Mérida y su relación con *Rhizoctonia solani*. *Bioagro* 14(1): 11-16.
12. Woodhall, J., A. Lees, S. Edwards y P. Jenkinson. 2007. Characterization of *Rhizoctonia solani* from potato in Great Britain. *Plant Pathology* 56: 286-295.