

Comportamiento de 17 cultivares de aguacates a la tristeza (*Phytophthora cinnamomi* Rand) y su manejo mediante poda de restauración en las condiciones de Cuba

R, Jiménez, A. González, C. Gutiérrez

Jiménez R. UCTB Alquizar. Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical. Ministerio de Agricultura. 7ma Ave # 3005 e/ 30 y 32 CP 11300, Playa. Ciudad Habana. Cuba. E – Mail: ciencia@iift.cu , rjimenez1650@yahoo.es

Resumen

El presente estudio se realizó en la Unidad Científica Tecnológica de Base de Alquizar, ubicada a los 22 ° 46' de latitud Norte y a los 83°33' de longitud Oeste y a 6.80 m. s. n. m. al sureste de la provincia de Artemisa, perteneciente al Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical, Cuba, sobre 17 cultivares de aguacates: Centroamérica # 1, Itzama, Lula, Jaruco, Cecilia # 6, Los Moros, José Antonio, Wilson Popenoe. Casimiro Soledad, Amado Gómez, Chavao # 3, Catalina, CH1- 3, Choquette, Monroe Estación, California y Suardía pertenecientes a los grupos ecológicos antillano y guatemalteco e híbridos entre ellos, con más de 20 años de edad, plantado en un suelo Ferrasol Rhodic. Se aplicaron todas las prácticas culturales, según lo establecido para el cultivo de este frutal en nuestras condiciones. Los factores climáticos se comportaron dentro de los rangos establecido para esta región del país.

Se determinó el grado de infestación del hongo *Phytophthora cinnamomi* por cultivar y por replica, así como el grado de infestación del suelo y porcentaje de árboles afectados, lo cual dio como resultado, que la mayoría de los cultivares son dañados por este hongo en mayor o menor grado, además en este mismo estudio se practicó una poda de rehabilitación, como un manejo de plantación para contrarrestar la afectación del hongo, lo cual dio buenos resultados, además hay que resaltar como novedoso, la escala que se empleó para determinar el grado de infestación de los cultivares evaluados.

Palabra clave: Cultivares, *Phytophthora*, Poda

Performance of 17 avocado cultivars to Sadness (*Phytophthora cinnamomi* Rand) and its management through a restoration pruning under Cuba's conditions

Abstract

This study was done at the Outreach Station of Alquizar, located at 22° 46' of North latitude and 83°33' of West longitude, at 6.80 meters above sea level Southeast of Artemisa province. This Station belongs to the Tropical Fruit Crops Research Institute, Cuba. Seventeen cultivars of avocado were used: Centroamérica # 3, Itzama, Lula, Jaruco, Cecilia # 6, Los Moros, José Antonio, Wilson Popenoe. Casimiro Soledad, Amado Gómez, Chavao # 3, Catalina, CH1- 3, Choquette, Monroe Estación, California and Suardía, of them belonging to the ecological groups West Indian and Guatemalan and hybrids above 20 years old, planted on a Ferrasol Rhodic soil. Cultural practices for this crop under Cuba's conditions were applied. Climate factors behave within the parameters for this region of the country. The infestation degree of *Phytophthora cinnamomi* per cultivar and per replicate, the degree of infestation of the soil and the percentage of affected trees, were determined. The result was that most of the cultivars were affected by this fungus. This study also included a rehabilitation pruning to counteract fungal effects which rendered good results. Something new in the study was the scale used to determine the infestation degree of the evaluated cultivars.

Key index words: Cultivars, *Phytophthora*, Pruning

Introducción

El cultivo del aguacatero en el país ha tenido una baja en los rendimientos y en las áreas plantadas, motivados fundamentalmente por el mal manejo de sus plantaciones, en lo cual tiene una gran incidencia la afectación del hongo *Phytophthora cinnamomi* R., por consiguiente, tenemos que ir a la recuperación de estas áreas aplicando un manejo integral de este cultivo, ya que en nuestro país hay una alta incidencia de este hongo (Maylen Machado *et al*; 2007).

En nuestras condiciones el tipo de suelo utilizado es uno de los elementos que más ha influenciado en el deterioro de las plantaciones, por estar estas mayoritariamente, sobre suelos compactos y muy pobre en materia orgánica, probablemente, este sea uno de los factores que más nos perjudica, porque favorece el ataque del hongo *Phytophthora cinnamomi* R. (Tristeza del aguacatero). Éste es la limitante principal para este cultivo a nivel mundial y no estamos exento de esta problemática, Por tanto, debe considerarse que tal vez lo más importante no es la erradicación del hongo, sino crear un aumento y balance de la flora microbiana del suelo que logre el desarrollo de hongos antagonico que compitan con éste y establecer un equilibrio natural entre el crecimiento y producción del árbol con la microflora del suelo y las labores del cultivo que se aplican en este trabajo. Al respecto Téliz *et al* (2000) obtuvo resultados satisfactorios cuando aplico una tecnología de manejo integrado de este cultivo en México. Jiménez *et al* (2004) también obtuvo buenos resultados en su tecnología para la recuperación del aguacatero en Cuba, cuando aplicaron control del crecimiento, nutrientes inorgánico y orgánico, control de plagas y enfermedades, etc. El primer síntoma en árboles infectados es un leve "estrés" o marchitamiento en la planta por pudrición de las raíces absorbentes y secundarias, disminuyendo la absorción de agua y nutrimentos, las hojas se tornan de color amarillento y las puntas de las mismas pierden rigidez como si necesitaran agua, al final la planta muere gradualmente por marchites. La enfermedad deberá reconfirmarse mediante el proceso de muestras en el laboratorio.

Materiales y métodos

La plantación donde se llevo a cabo el experimento, esta ubicada en la Unidad Científica Tecnológica de Base de Alquizar, perteneciente al Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical, adscripta al Ministerio de la Agricultura, situada a los 22 ° 46' de latitud Norte y a los 83°33' de longitud Oeste y a 6.80 m. s. n. m. (Atlas de Cuba, 1989) sur de la provincia de La Habana, la cual fue plantada en 1981 del siglo pasado, todos los cultivares fueron injertados sobre patrón antillano de procedencia nacional (criollo), en un suelo Ferrasol Rhodric (Hernández *et al*; 2004), éste tenía más del 70 % de infestación de este hongo, ocupando un área de 3 ha y plantados a una distancia de 12 m x 12 m. Los cultivares evaluados fueron: Wilson Popenoe, José Antonio, Casimiro Soledad, Catalina, Los Moros, CH1-3, Suardía, California, Lula, Itzama, Centroamérica # 1, Choquete, Monroe Estación, Jaruco, Cecilio # 6, Amado Gómez y Chavao # 3. el diseño utilizado fue de bloque al azar con 17 tratamientos y cinco replicas, se realizo un análisis de varianza clasificación doble y las medias de compararon por el Test de Rangos Múltiple (Duncan; 1960). Los datos se transformaron en arcoseno de raíz de x, además en el estudio realizado, se ejecutó una poda de rehabilitación en el 2001 de los árboles que tenían una afectación con más del 75 % por el hongo *P. cinnamomi*. Para medir la infestación se utilizaron dos métodos: uno, grado de infestación del follaje por árbol utilizando una escala de 0 hasta 4 donde se dividió el árbol en cuatro secciones, que se hizo coincidir con los puntos cardinales, dándole a cada sección el 25 %, y el segundo, porcentaje de árboles afectados por tratamiento (cultivares):

- 0 Cuando no hay daños en sistema foliar
- 1 Hasta 25 % de daños
- 2 26 % hasta 50 % de daños
- 3 51 % hasta 75 % de daños
- 4 Más del 75 % de daños

Resultados y Discusión

En la tabla 1 se observa que todos los cultivares en su mayoría fueron afectados por este patógeno en mayor o menor grado, hay replicas que fueron más afectadas que otras, como son los casos de los cultivares Centroamérica # 1, Cecilia # 6, José Antonio, Suardía y California que dieron replicas con un grado de infestación del 100 %, sin embargo los cultivares Itzama y el California presentaron el 100 % de árboles infestados, sin embargo el cultivar Amado Gómez no presentó en su follaje ningún grado de infestación, en ninguna de las replicas analizadas, por lo que tuvo un 0 % infestación en el experimento, difiriendo de los cultivares Monroe Estación, California, Suardía, José Antonio y Cecilio # 6, de los demás no difirió. En estos resultados obtenidos, los cultivares no se comportan igual a la afectación de esta enfermedad, independientemente del patrón, ya que como es sabido el aguacate es heterocigótico, al germinar la semilla la planta obtenida es un híbrido, el cual puede ser o no resistente al hongo *Phytophthora*, por lo que el patrón usado para los cultivares, aunque es criollo, tiene mucha variación genética y esto puede haber influido en el porcentaje de infestación,

Es muy común que plantaciones de frutales que han sido sometidas a la explotación durante muchos años presenten síntomas muy marcados de deterioro y mala formación de sus copas, que por lo general se encuentran desprovistas de follaje en su parte próxima al suelo. A consecuencia de esto los frutos se encuentran ubicados en las partes más altas del árbol por lo cual se dificulta y encarece su cosecha. También es recomendable hacerla cuando las plantas han sido afectadas por enfermedades como por ejemplo ataques fuerte *Phytophthora* o cuando se quiera hacer un cambio de copa (Martínez *et al*; 2004), siempre que los troncos de los árboles que presenten estos problemas se encuentren en buen estado, es posible recuperar estas plantas mediante una poda severa de sus ramas principales a una distancia de 20 a 25 cm. del punto de unión con el tronco principal y a una altura del suelo de 1 a 1.05 m, los cortes se deben realizar con un ángulo de inclinación de 30 a 45° grados, para de esta forma evitar el encharcamiento de agua en la zona de corte. Estas podas generalmente se hacen con serruchos manuales o motosierras y requieren después de efectuadas la protección de las ramas con alguna lechada recomendada al efecto. A esta lechada debe añadirse un fungicida y su función es proteger los cortes contra el ataque de hongos y sobre todo evitar la desecación de la corteza debido a la incidencia directa de los rayos del sol. Los brotes que surjan en las ramas podadas al principio se dejan crecer libremente para propiciar la recuperación del árbol y más tarde se seleccionan los que se van a dejar y se elimina el resto (Jiménez *et al*; 2007).

En este experimento se ejecutó una poda de rehabilitación en el 2001 a los cultivares más usados en el país económicamente, en año 2003 manifestaron una notable recuperación, florecieron y produjeron, los árboles alcanzaron alturas de 3.00 m en la totalidad de las plantas podadas, esto fue producto del laboreo del suelo y aplicaciones de fungicidas, uso de Ridomil al suelo y aplicaciones foliares de Aliette al tronco o ácido fosforoso, así como aplicaciones de fertilizantes orgánicos e inorgánicos.

Tabla 1 Infestación de los cultivares estudiados

Cultivares	Tratamientos						Media X	Grado de infestación	% Infestación
	I	II	III	IV	V	VI			
Centroamérica # 1	4	0	0	1	1	1	2	29.17 abc	66.70
Itzama	2	1	1	1	1	1	2	29.17abc	100.00
Lula	0	1	0	1	1	1	1	16.67 abc	66.70
Jaruco	0	2	1	0	1	0	1	16.67 abc	66.70
Cecilia # 6	1	1	0	3	4	0	2	37.50 ab	66.70
Los Moros	1	1	0	0	1	0	1	12.50 bc	50.00
José Antonio	4	1	4	1	0	0	2	41.67 ab	66.70
Wilson Popenoe	0	0	0	0	2	1	1	12.50 bc	33.33
Casimiro Soledad	0	0	0	0	2	1	1	12.50 bc	33.33
Amado Gómez	0	0	0	0	0	0	0	00.00 c	00.00
Chavao # 3	1	0	1	0	2	0	1	16.67abc	50.70
Catalina	1	0	1	0	1	0	1	12.50 bc	50.00
CH1- 3	2	0	1	0	1	0	1	16.67 abc	50.00
Choquete	0	0	0	3	1	1	1	20.83 abc	50.00
Monroe Estación	0	2	2	1	1	2	2	33.33 ab	83.33
California	4	2	3	1	2	1	2	50.00 a	100.00
Suardía	1	1	0	2	4	0	2	33.33 ab	66.70
Media X	2	1	1	1	2	1			
Grado infestación	30.88 ab	16.18 ab	20.59 ab	20.59 ab	42.64 a	13.24 b			
% Infestación	58.82	52.94	47.06	52.94	88.24	47.06			

ESx = 9.24* CV = 37.60 %

En la tabla 2 se reflejan las producciones y rendimientos obtenidos a los dos años de realizada la poda de restauración en los cultivares de más utilidad comercial en el país, como se observa hay un grupo de cultivares que comienzan a producir al segundo año de haberle realizado la poda de rehabilitación, en la misma se nota que los cultivares que mejores respondieron son los perteneciente al grupo o raza guatemalteco, ya que dieron los mayores producciones y rendimientos, siguiéndole en orden los híbridos entre antillano x guatemalteco, teniendo los peores resultados los del grupo antillano, aunque el Catalina que es nuestro cultivar nacional y pertenece al grupo antillano, tiene un comportamiento aceptable, de lo cual se desprende que los cultivares perteneciente al grupo ecológico guatemalteco se comportan mejor a este tipo de poda, al respecto (Jiménez *et al*; 2006)

informaron que estos cultivares se comportan bien a las podas de rehabilitación en el manejo integrado del cultivo del aguacate..

Tabla 2. Rendimientos de plantas de aguacateros a los tres años de hecha la poda de rehabilitación en diferentes cultivares.

Cultivares	Grupo ecológico	Kg./árbol	t/ha 10 m x 10m	t/ha 10 m x 5 m
Catalina	Antillano	20.00	2.00	4.00
Choquette	Antillano x Guatemalteco.	40.50	4.05	8.10
Los Moros	Antillano	12.00	1.20	2.40
CHI-# 3	Antillano x Guatemalteco	35.00	3.50	7.00
Monroe	Antillano x Guatemalteco	21.00	2.10	4.20
Suardía	Guatemalteco	48.00	4.80	9.60
Pedro Luis	Antillano x Guatemalteco	31.50	3.15	6.30
California	Guatemalteco	44.00	4.40	8.80
Wilson	Antillano	00.00	0.00	0.00
Casimiro	Antillano	00.00	0.00	0.00
José Antonio	Antillano	00.00	0.00	0.00



Figura 1. Plantación afectada por *Phytophthora* a los 20 años de edad



Figura 2. Plantación de 20 años a los tres años de ser recuperada usando poda de restauración

Conclusiones

El cultivar que mejor se comportó a la afectación del hongo *Phytophthora*, fue el Amado Gómez y los peores fueron el California y el José Antonio, aunque todos los cultivares en su mayoría fueron afectados en mayor o menor grado por este hongo.

Los cultivares que mejores se comportaron a la poda de restauración, fueron los pertenecientes al grupo guatemalteco y los peores los del antillano, aunque el cultivar Catalina del grupo antillano tuvo valores intermedios.

Recomendaciones

Como control preventivo se recomienda seleccionar adecuadamente los suelos, principalmente con relación al drenaje. Los suelos mal drenados como los arcillosos deben descartarse; las semillas para patrón deben estar libres de la enfermedad. Se deben usar patrones tolerantes.

Como control curativo, en plantaciones jóvenes y árboles recién infectados se recomienda las adiciones de materia orgánica, la cual aporta nutrientes, enemigos naturales del hongo y mejora las condiciones hidrofísicas del suelo. Si las plantas son muy viejas y están fuertemente afectadas por este hongo, es aconsejable hacer una poda de rehabilitación y posteriormente intercalar cultivos de

ciclo corto, aplicando un manejo integrado del cultivo, que es la forma más eficaz recomendada en la actualidad.

Bibliografía

- ❖ Atlas Nacional de Cuba (1989). Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía. Academia de Ciencia de Cuba
- ❖ Duncan D. C. (1960). Critical values for Duncan are new multiple range tests. *Biometrics*, pp. 677-678
- ❖ Hernández, A. M., O. Ascancio, A. Cabrera, Morales Marisol, Medina N. 2004. Correlación de la nueva versión de la clasificación genética de los suelos de Cuba con la World Referente Base. Conferencia en curso de postrado de clasificación de suelos. Maestría en Ciencias del Suelo, UNAH-INCA Pág. 15
- ❖ Jiménez R., B. Pedrera, Cosuelo Parra, Mercedes Blanco, Felina Martínez y J. Álvarez. 2004. Tecnología intensiva para la recuperación del aguacatero en Cuba. Informe final del proyecto "Tecnología para la recuperación del aguacatero en Cuba". Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical. Cuba
- ❖ Jiménez R. V., B. Pedrera, Cosuelo Parra, Mercedes Blanco, Felina Martínez y J. Álvarez 2006. Tecnología intensiva para el cultivo del aguacate en Cuba. Informe final de los resultados. Instituto de investigación en Fruticultura Tropical.
- ❖ Jiménez R., D. Rivero, Felina Martínez, J. M. Matamoros, G D Saurd y Mayelin Álvarez. 2007. Poda de restauración en cuatro cultivares de mango de 18 años de edad al sur de Habana Cuba.. II Simposio de Fruticultura Tropical Subtropical de y. Septiembre 17 - 21. Cuba. ISBN 978 - 959 - 296 - 001 - 5
- ❖ Martínez, R., J, Romero, R. Martínez-Valero y H. Gimeno. 2004. Contribución al estudio del cambio de variedad en vergeles adultos de aguacatero (*Persea americana* Mill). V Congreso Mundial de Aguacatero Granada Málaga España. Actas: Volumen 1 pp. 181 – 184.
- ❖ Maylen Machado, O. Coto, C. Collazo, A. Stechyshyn-Nagasawa, M-A. Renaud, G Boland, M. Ramos y A. Martínez. 2007. Caracterización morfo-cultural, fisiológica y molecular de cepas de *Phytophthora spp.* aisladas en plantaciones de aguacatero (*Persea americana* Mill) en Cuba. II Simposio Internacional de Fruticultura Tropical y Subtropical. La Habana. Cuba. ISBN 978-959-296-001-5
- ❖ Téliz O. D. 2000. El aguacate y su manejo integrado. Fertilización y nutrición del aguacatero. Ediciones Mundi-Prensa. México D. F. Madrid. Barcelona.