

LABORES DE CULTIVOS EN PLATACIONES DE AGUACATERO CVS. HASS Y CALIFORNIA EN LA HABANA CUBA.

R. Jiménez, A. Simón, L. Hernández e I. Armenteros.
Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical. Ave. 7ma # 3005 e/. 30 y 32
Miramar. Playa Ciudad Habana. Cuba. E mail: odalmistd@infomed.sld.cu ,
rjimenez1650@yahoo.es y colaboracio@iift.cu

RESUMEN

Durante 6 años se llevó a cabo un experimento (etapa preproductiva) donde fueron evaluados diferentes métodos de labores de cultivo en una plantación de aguacatero Cvs. 'Hass' y 'California', donde se uso este último cultivar como polinizador, estando injertados ambos cultivares sobre portainjerto del Grupo antillano de procedencia nacional (criollo), él cual se destaca por su rusticidad y buena adaptación. El estudio se realizo en la Unidad Científica Tecnológica de Base en Alquizar, perteneciente al Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical del Ministerio de la Agricultura, al sur de la provincia La Habana Cuba. Los tratamientos evaluados fueron:

- ✓ Tratamiento I: Chapea mecanizada de las calles todo el año (testigo).
- ✓ Tratamiento II: Chapea mecanizada de la calle en período no lluvioso y libre crecimiento de la vegetación indeseable en la calle en período lluvioso.
- ✓ Tratamiento III: Chapea mecanizada en la calle en período lluvioso y laboreo mínimo (aradura y grada) en período no lluvioso.
- ✓ Tratamiento IV: Libre crecimiento de la vegetación indeseable en la calle en período lluvioso y laboreo mínimo (aradura y grada) en período no lluvioso.

El período lluvioso esta enmarcado en los meses de (Mayo-Octubre) y el no lluvioso entre los meses de (Noviembre-Abril). Las bandas o ruedos fueron limpiados con aplicaciones de herbicidas, el cultivo fue plantado a una distancia de plantación de 8 m x 4 m, en suelo Ferralítico Rojo compactado, profundo y sobre caliza. Para la ejecución del ensayo se utilizó un bloque al azar con 4 tratamientos y 2 réplicas (12 plantas por repetición), se evaluaron las variables del crecimiento (perímetro del patrón y diámetro y altura de la copa) y rendimiento (Kg. /árbol y t/ha).

Los tratamientos que mejores resultados dieron fueron el III y IV respectivamente para todas las variables evaluadas.

INTRODUCCIÓN

El árbol del aguacatero *Persea americana* Mill de gran corpulencia y porte arbóreo (Avilán, 1985) es uno de los frutales más populares y de gran demanda en las áreas tropicales y subtropicales y a la vez el más completo desde el punto de vista nutricional (Cañizares, 1973; Samson, 1991; Foquet *et al.*, 1994; Díaz, 1997), así como para otros usos (Manuela Batalha, 1997).

En este árbol los aspectos morfológicos del árbol son decisivos al implantar su explotación comercial, dado que la amplia estructura de sus ramas y raíces determinan en especial, en las regiones de clima tropical , un exuberante crecimiento en un periodo relativamente breve (Solares,1980; Samson,1991; Simón y col.,1995; Razeto *et al*,1995 y Jimenez *et al*; 2006).Sin embargo es importante saber como se comporta el cultivar Hass en nuestras condiciones, ya que nunca ha sido estudiado en el país y menos en una altura casi al nivel del mar, ya que como

se conoce este cultivar se desarrolla entre 400 y 1000 m. de altura. En Cuba en la actualidad con independencia de las condiciones edafoclimáticas existente en las plantaciones y de las edades de estas, se utiliza la variante de “**no laboreo**” o método Minkley según Kimbell *et al* (1951) con uso de chapeadora en las calles y de herbicidas en las bandas. Las plantaciones de aguacatero en nuestra condiciones presenta un periodo crítico no lluvioso (noviembre- abril), fase fonológica en la cual se produce la inducción floral y la brotación floral, así como el cuajado de los frutos (Hernández, 1993), lo cual implica una intensificación de las labores fitotécnicas y el hecho de que las características climáticas de esta época difieren del periodo lluvioso (mayo-octubre), es cuestionable usar una misma labor de cultivo todo el año para su cultivo, ya que estas son plantas perennes que pueden permanecer más de 20 años en fase productiva. El grado de creciente de la mecanización a que es sometida el área de las calles por el uso de las distancias de plantación intermedias que obligan al tránsito de equipos continuamente por esa zona, lo cual puede afectar de manera importante al suelo y al desarrollo de las raíces a largo plazo, por lo tanto basándonos en este criterio y de que ningún método puede ser universalmente bueno para todas las condiciones y durante periodos de tiempo prolongado, se desarrollo el presente trabajo.

Avilán (1997) Plantea que los bajos rendimientos en frutales en general están determinados por una inadecuada aplicación de la tecnología de cultivo. Por tal motivo se le debe prestar gran atención a las características del crecimiento de este cultivo para la aplicación de métodos de cultivos y densidades de plantaciones que permitan un desarrollo armonioso en todos los aspectos de la planta y en consecuencia una respuesta productiva adecuada, lo que debe traducirse en una producción alta y de calidad, en este sentido el empleo de estas atenciones fitotécnicas desempeñan un papel esencial (Cañizares, 1973; Samson, 1991; Rincón, 1997; Velázquez, 2000 y Jiménez *et al*; 2006). Téliz (2000) ha obtenido resultados satisfactorios cuando ha aplicado diferentes métodos de cultivos en el manejo integrado para el control del *Phytophthora cinnamomi* Rand en México. Además Jiménez *et al* (2006) en su manual práctico para el cultivo del aguacatero, plantea que también otra forma que se puede aplicar en las labores de cultivos es el cultivo en asocio, lo cual ayuda a preservar las propiedades de los suelos, así como se hace más rentable el cultivo principal en la etapa preproductiva por la producción de los cultivos de ciclo corto.

MATERIALES Y MÉTODOS

Durante 6 años se llevo a cabo un experimento sobre el uso de diferentes métodos de laboreo de cultivo en la etapa preproductiva en los cultivares de aguacatero Hass y California, éste último como polinizador en la Unidad Científica Tecnológica de Base en Alquizar, ubicada al sur de la Habana, Cuba y perteneciente al Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical del Ministerio de la Agricultura, situada a los 22 ° 46' de latitud norte y a los 83°33' de longitud oeste, y a 6.80 metros sobre el nivel del mar (Atlas de Cuba, 1989).

En el ensayo se evaluaron los siguientes tratamientos:

- ✓ **Tratamiento I:** Chapea mecanizada de las calles todo el año (testigo).
- ✓ **Tratamiento II:** Chapea mecanizada de la calle en período no lluvioso y libre crecimiento de la vegetación indeseable en la calle en período lluvioso.
- ✓ **Tratamiento III:** Chapea mecanizada en la calle en período lluvioso y laboreo mínimo (aradura y grada) en período no lluvioso.

- ✓ **Tratamiento IV:** Libre crecimiento de la vegetación indeseable en la calle en período lluvioso y laboreo mínimo (aradura y grada) en período no lluvioso.

La experiencia se desarrollo sobre un suelo Ferralítico rojo compactado, arcilloso y profundo (Instituto de Suelos., 1999). Los cultivares fueron injertados sobre poirainjertos criollos del grupo ecológico antillano de procedencia nacional de gran rusticidad y buena compatibilidad con ellos (Jiménez *et al*; 2000). Se aplicaron todas las labores, según el Instructivo Técnico para el cultivo (Cuba, 1984), se plantó a una distancia de plantación de (8 m x 4 m). El periodo lluvioso comprende de mayo a octubre y el no lluvioso de noviembre a abril. El experimento se monto en un diseño en Bloque al Azar con 4 tratamientos y 2 réplicas (12 plantas/réplica). Las variables analizadas fueron: Perímetro del patrón (cm.), Diámetro y Altura de la copa (m), Rendimiento (Kg./ha , t/ha y acumulado de la producción).

Las mediciones del perímetro del patrón y altura de la copa fueron ejecutadas a partir del primer año y el diámetro de la copa al segundo año de plantación, todas en el mes de noviembre, sin embargo los rendimientos fueron evaluados a partir quinto año, debido a que este frutal comienza su producción económica después del cuarto año. Para las evaluaciones de las variables del crecimiento vegetativo del árbol y del rendimiento, se utilizó un análisis de varianza de clasificación doble y en los casos que existieron diferencias significativas se aplicó el Test de Rangos Múltiple de (Duncan; 1960).

RESULTADO Y DISCUSIÓN

Perímetro del patrón

Como se observa en la tabla 1 en el primer año no hubo diferencias significativas, sin embargo a partir del segundo año se comienza a observar una notable diferencia entre los tratamientos, teniendo los mayores valores los tratamientos III y IV, aunque este último difiere en los años 3 y 4 presentando los menores valores, pero en los dos restantes años no difieren entre si, el tratamiento II dio los valores más bajos del perímetro del patrón y el I tuvo resultados intermedios. Estos resultados coinciden con los planteados por (De la Osa, 1987); pero en cítricos, donde obtuvo que el perímetro del patrón creció menos con el pase continuado de chapeadora. Santos (1998) en plantaciones de mango usando el sistema tradicional obtuvo los peores valores en esta variable comparándolo con cultivos asociados (laboreo del suelo).

Tabla 1 Perímetro del patrón (cm.)

Años	1	2	3	4	5	6
Tratamientos						
I	5.2	12.7 bc	20.3 c	35.6 c	45.9 b	54.1 b
II	5.7	10.9 c	14.9 d	27.6 d	38.1 c	43.7 c
III	5.4	15.0 a	28.5 a	46.9 a	58.2 a	67.6 a
IV	5.8	14.0 ab	24.0 b	41.4 b	55.1 a	64.5 a
ESx	0.2 ns	0.6**	0.8***	1.1***	1.5***	1.7***
CV %	8.9	15.3	11.7	8.9	9.5	9.3

Letras iguales no difieren $P \leq 0.05$

Significación de F para $P \leq 0.01$ * Significación de F para $P \leq 0.001$

Diámetro de la copa

En el diámetro de la copa los mayores valores se encuentran en el tratamiento III, aunque no difiere del tratamiento IV en el segundo, quinto y sexto año; sin embargo si hay una diferencia entre los tratamientos I y II; excepto en el primer año de evaluación que no tuvieron diferencias, pero los valores más bajos se obtuvieron en el II. Estos resultados generalmente coinciden con (De la Osa, 1986 y Santos, 1998) en cítricos y mango respectivamente, sin embargo (Reloba, 1985) en cafeto no encontró diferencias significativas en los primeros años de edad con el uso de diferentes métodos de cultivo en la zona de la calle. (Tabla 2).

Tabla 2 Diámetro de la copa (m).

Años					
Tratamientos	2	3	4	5	6
I	1.27 b	1.90 c	3.08 c	3.91 b	4.19 b
II	1.10 b	1.49 d	2.55 d	3.24 c	3.71 c
III	1.74 a	2.72 a	4.41 a	5.02 a	5.51 a
IV	1.63 a	2.40 b	3.97 b	5.12 a	5.51 a
ESx	0.06***	0.08***	0.12***	0.11***	0.12***
CV %	3.66	11.39	10.76	8.10	7.72

Letras iguales no difieren $P \leq 0.05$ *** Significación de F para $P \leq 0.001$

Altura de planta

Como se aprecia en la (tabla 3) los mayores valores lo siguen dando los tratamientos III y IV; pero sin embargo los tratamientos I y II si tienen una diferencia notable a partir del cuarto año, teniendo los valores más bajos el II en todos los años evaluados; sin embargo (Santos, 1998 y De la Osa.1986) no encontraron diferencias significativas en esta variable durante ocho años de estudio en los cultivos de mango y de cítricos respectivamente. Es interesante señalar la tendencia a presentar un crecimiento en general menor las plantas afectadas por el método de uso de chapeadoras en las calles para todas las variables analizadas, lo cual puede deberse al desarrollo de un sistema radical muy asimétrico horizontal y con pocas raíces finas en las capas más profundas criterio similares plantea De la Osa (1986). Molina (1996) señaló lo beneficioso que resulta para el crecimiento y la producción de aguacatero el laboreo del suelo a poca profundidad dos veces al año: al final de la cosecha y a inicio del periodo lluvioso, independientemente que se intercalen otros cultivos. Diferentes autores plantean que las labores de cultivos benefician considerablemente el sistema radicular y su distribución en el suelo y mejora las condiciones físico- química de este (Kauffaman; 1972, Avilán *et al.*; 1984, Sandoval; 1984, De la Osa; 1986, Santos; 1998 y Jiménez *et al.*; 2007).

Tabla 3 Altura de las plantas (m).

Años						
Tratamientos	1	2	3	4	5	6
I	0.78	1.17 b	1.69 b	3.03 b	3.69 c	4.00 b
II	0.84	1.08 b	1.78 b	2.68 c	3.20 b	3.58 c
III	0.83	1.46 a	2.46 a	3.60 a	4.49 a	4.86 a
IV	0.85	1.50 a	2.37 a	3.44 a	4.23 a	4.58 a
ESx	0.03 ns	0.04***	0.07***	0.08***	0.09***	0.13***
CV %	12.05	9.55	10.76	8.26	6.94	9.41

Letras iguales no difieren $P \leq 0.05$

*** Significación de F para $P \leq 0.001$

Rendimientos

En los rendimientos (tabla 4) se observa que tanto en Kg. /árbol como en t/ha los mayores valores se encuentran III y IV, aunque este último no difiere del I y los menores valores sobre el I y el II. Resultados similares obtuvo (De la Osa, 1986) en los tratamientos cultivo mínimo (IV) y no laboreo (I) en plantaciones de cítricos los cuales no tuvieron diferencias significativas. Esto puede ser debido a la presencia de sistemas radicales más amplio y mejor distribuidos lo cual es de vital importancia para la absorción hídrica en periodos críticos de sequía. Por otra parte la labor de aradura realizada una sola vez al año en un momento de crecimiento radical provoca con los cortes a las punta de las raíces, callos cicatrizales con proliferación de raíces con mayor capacidad absorbente las cuales tienden a dirigirse a las capas más profundas ubicándose en la zona de mayor estabilidad hídrica. El acumulado se comporta de una forma similar, los tratamientos III y IV dieron los mayores valores, mientras que los menores se obtuvieron en los tratamientos I y II. Santos (1998) reportó que los rendimientos fueron mayores en los tratamientos que se laboro el suelo, con relación a los que no se le hizo, durante 8 años de estudio en el cultivo del mango.

Tabla 4 Rendimientos en los tratamientos estudiados

Tratamiento	Kg./árbol		t/ha		Acumulado	
	Años		Años		Kg. /árb.	t/ha
	5	6	5	6	Años	Años
I	9.06 bc	9.11 b	2.79 b	2.83 b	18.17	5.62
II	6.24 c	10.46 b	1.97 b	3.26 b	16.70	5.23
III	15.84 a	21.35 a	4.94 a	6.67 a	37.19	11.51
IV	11.81 ab	21.03 a	3.68 a	6.56 a	32.84	10.24
ESx.	2.00***	1.45***	3.68*	4.42***	—	—
CV %	43.78	38.97	38.99	46.61	—	—

Letras iguales no difieren $P \leq 0.05$

*Significación de F para $P \leq 0.05$

** Significación de F para $P \leq 0.001$

CONCLUSIONES

- ✓ Se encontró diferencia altamente significativa en todos los tratamientos evaluados.
- ✓ Los mejores tratamientos resultaron el III y el IV en cuanto a todas las variables analizadas.
- ✓ El peor tratamiento resultó el II en las variables del crecimiento y éste y el I con respecto al rendimiento y su acumulado.

RECOMENCACIONES

- ✓ Utilizar chapea en las calles en período lluvioso y laboreo mínimo (Aradura y Grada) en período no lluvioso (Tratamiento III).
- ✓ Utilizar libre crecimiento de la vegetación indeseable en las calles en período lluvioso y laboreo mínimo (Aradura y Grada) en período no lluvioso (Tratamiento IV).
- ✓ No utilizar chapea todo el año (Tratamiento I).
- ✓ No utilizar chapea mecanizada en período no lluvioso y libre crecimiento de la vegetación indeseable en las calles en período lluvioso (Tratamiento II).

BIBLIOGRAFIA

- ❖ Atlas Nacional de Cuba (1989). Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía. Academia de Ciencia de Cuba
- ❖ Avilán R. L., Meneses L.; Sucre R., Serpa, D. (1984). Efectos de las propiedades físicas del suelo sobre la distribución radical del aguacate (***Persea americana Mill***). Fruits. 39(7-8)
- ❖ Avilán R. L. (1985). El ciclo de vida productiva de los frutales de tipo arbóreo en medio tropical y sus consecuencias agroeconómica. Revista Fruit, 43(9); Venezuela
- ❖ Avilán R. L. (1997). Memorias de la Reunión de Cooperación Técnica en Frutales. Auspiciado por la FAO Y la Estación de Frutales. Cuba
- ❖ Batalha Van-Dunem, M. (1997). Plantas de Angola con propiedades anticancerígenos. Revista Austral T.A.A.G. Inflight Magazine, 21; Angola
- ❖ Cañizares Z. J. (1973). Los aguacateros. Edición Revolucionaria, Cuba
- ❖ Cuba (1984). Instructivo Técnico del Cultivo del aguacatero, Ministerio de la Agricultura. Cuba
- ❖ De la Osa G. F, J. (1986). Labores de cultivos en plantaciones jóvenes de naranjo (***Citrus sinensis L. Osbeck***) CV. Olinda Valencia establecidas en suelos Ferralítico rojo típico, Tesis de Doctorado en Ciencias Agrícolas; Cuba.
- ❖ Díaz R. J. (1997). Historia del aguacate español. Editor, Artes Graficas Vicent S.A., España
- ❖ Duncan D.C. (1960). Critical values for Duncan are new multiple range tests. Biometrics, pp. 677-678
- ❖ Foquet J. L., Vinciguerra H..F., Blanco A. (1994). La palta Hass en Tucumán. Revista Avance Agroindustrial. Año14. # 56
- ❖ Hernández H. L. (1993). Comportamiento fonológico de 8 cultivares aguacastero (***Persea americana Mill***) de importancia comercial. Tesis de grado de ingeniero agrónomo. Cuba
- ❖ Instituto de Suelos (1999). Nueva versión de la clasificación genética de los suelos de Cuba. AGRINFOR, MINAGRI, Ciudad de la Habana, pp.64

- ❖ Jiménez V. R., A. Simón, C. Rodríguez, I. Armenteros (2000). Estudio de distancias de plantación para cuatro cultivares de aguacatero en las condiciones de Cuba .Revista CITRIFRUT: 19 (2) pp. 26-31.
- ❖ Jiménez R., Mercedes Blanco, I. Borges, Felina Martínez, Beatriz Piloto y J. Álvarez. (2007).Influencia de cuatro patrones de aguacatero sobre el crecimiento y rendimiento del cultivar catalina a una distancia de plantación de 10 x 5 m con cultivos asociados en las condiciones de Cuba. VI Congreso Mundial del Aguacatero. Noviembre 12 17. Chile. ISBN 978-956-17-0413-8
- ❖ Jiménez R., Consuelo Parra, B. Pedrera, L. Mercedes Blanco, Felina Martínez y J. Álvarez (2006). Manual práctico para el cultivo del aguacatero en Cuba (ISBN 959-246-172-4)
- ❖ Kauffaman M. R. (1972).Effects of tree spacing on root distribution of 9 years old Washington Novel oranges; Amer. Soc. Hort. Sci. #97 pp.. 204-206.
- ❖ Molina F., F. Santos (1996). Comunicación Personal, Productores de aguacate de la Cooperativa de Crédito y Servicio José Luis Tasende. Ciego de Ávila; Cuba
- ❖ Razeto B., Fichit T., J. Longueta (1995). Close planning of avocado in Chile, World Avocado Congress III. Tel Aviv, Israel, Resúmenes, pp. 127
- ❖ Reloba R. (1985). Estudio de labres de cultivo en cafeto. Tesis de Doctorado en Ciencias Agrícolas; Cuba
- ❖ Sandoval H. J. (1984). Distribución de raíces de aguacatero (***Persea americana Mill***) en el área de influencia del volcán Paracutus. México pp. 61-69
- ❖ Santos M. M. A. (1998). Sistemas de plantación en mango. Tesis de Master en Ciencias Agrícolas; Cuba
- ❖ Samson J. A. (1991). Fruticultura tropical. México. Editorial Limusa
- ❖ Simón G. A. F., L. Hernández, C. Rodríguez (1995) Evaluación fonológica de cultivares de aguacateros al sureste de la Habana. Resúmenes de Fruticultura, Cuba
- ❖ Solares M. (1980). El cultivo del aguacatero. Editorial. Edimusa; 1980.
- ❖ Téliz O. D. (2000). El aguacate y su manejo integrado. Fertilización y nutrición del aguacatero. Ediciones Mundi-Prensa. México D. F. Madrid. Barcelona
- ❖ Velázquez A. S. (2000). Distancias de plantaciones para el cultivo del aguacate. Tesis de Master en Ciencias Agrícolas; Universidad Agraria de la Habana. Cuba