

Centro Interamericano de
Documentación e Información
Agrícola

- 1 FEB 1983

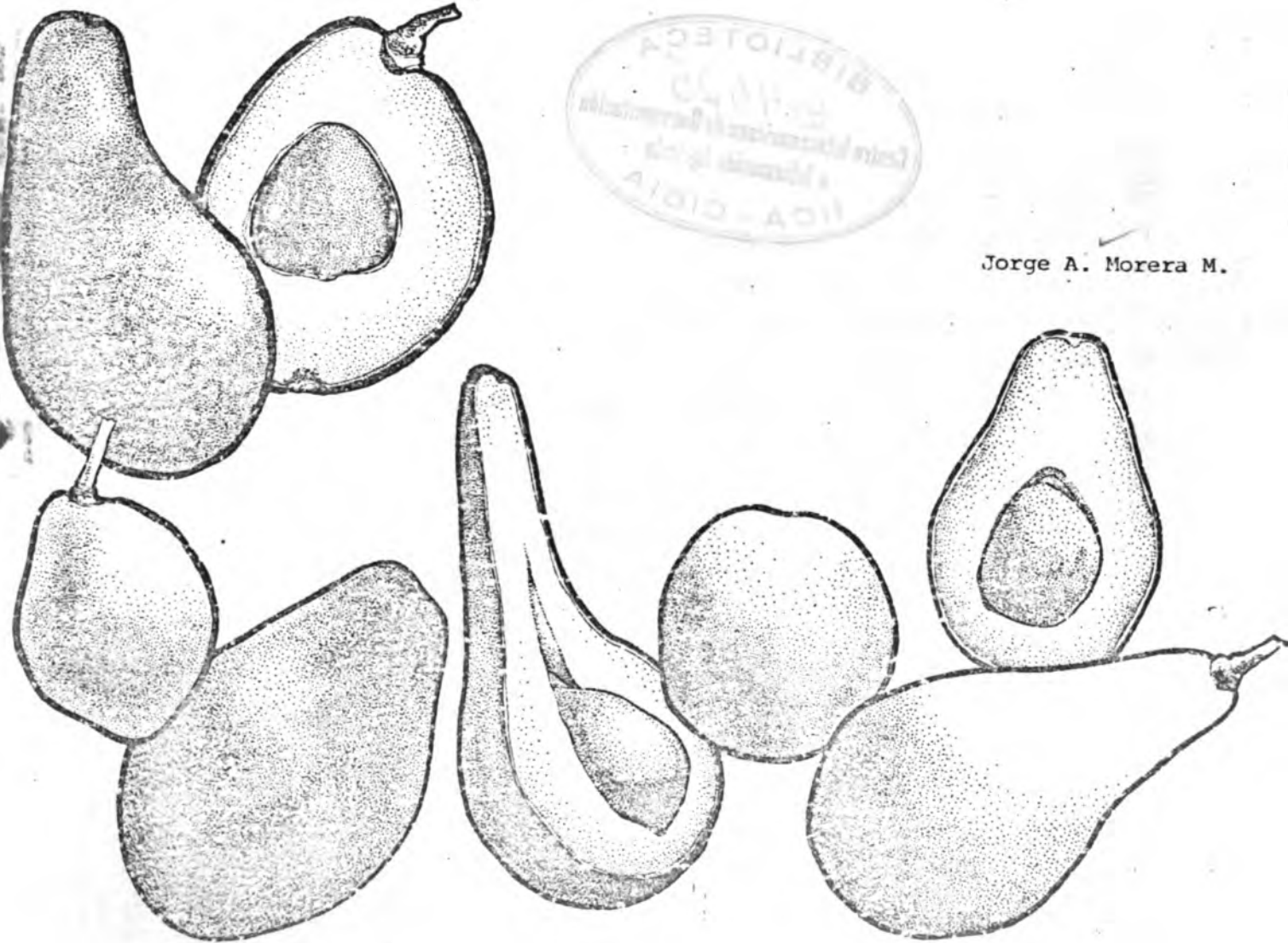
C I D I A
Turrialba, Costa Rica

UNIDAD DE RECURSOS FITOGENETICOS CATIE/CTZ
TURRIALBA, COSTA RICA

EL AGUACATE



Jorge A. Morera M.



Turrialba, 1983

- 1 FEB 1983

C I D I A
Turrialba, Costa Rica

CONTENIDO

Introducción	1
Origen y Distribución	1
Producción y valor alimenticio	2
Descripción botánica	4
Usos	6
Comportamiento de las flores	6
Razas	9
Clima y suelos	10
Cultivares	11
Propagación	14
Injerto	19
Siembra	21
Labores culturales	23
Fertilización	23
Otros cuidados	24
Enfermedades	24
Otras enfermedades	27
Enfermedades fisiológicas	30
Plagas	31
Recolección	33
Almacenamiento	34
Transporte	34
Literatura citada	36

INTRODUCCION

El aguacate es una de las frutas más apetecidas por los consumidores mescamericanos y ha sido, por muchos años, parte esencial de la dieta de nuestros pueblos. Normalmente, su cosecha que viene durante el verano tiene muchísimo valor; ya que es época de pocos ingresos para la familia y le sirve al obrero de pocos recursos económicos para complementar la dieta de vegetales harináceos que consume, especialmente en época de penuria. El cultivo de aguacate tiende a ser cada vez más importante en la fruticultura mundial e indudablemente es uno de los más valiosos aportes del continente americano a los demás pueblos del mundo.

El aguacate en los últimos años ha sido afectado por enfermedades principalmente del sistema radical; lo cual ha llevado a crear una red de investigación a nivel de países productores con el propósito de seleccionar variedades de alta resistencia, calidad y producción.

ORIGEN Y DISTRIBUCION

El aguacate (Persea americana Miller) es originario de América tropical, abarcando desde México hasta Perú, incluyendo las Antillas, en donde se ha venido introduciendo hace mucho tiempo. El fruto fue conocido por los españoles, en la época de la Conquista, como uno de los frutos preferidos por las poblaciones indígenas de México, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Venezuela, Colombia y Ecuador.

El nombre de aguacate deriva de la antigua lengua Nahuatl, con la cual se expresaban los aztecas, los cuales llamaban ahuacacuáhuatl el árbol y ahuácatl el fruto. Además, los indígenas designaban con los vocablos de tlacozalauácatl y de quilauácatl, respectivamente, las variedades de frutos grandes y pequeños.

El área de cultivo es bastante extensa, abarcando Centro y Sudamérica, algunas áreas de Norteamérica (California y Florida), las Antillas (principalmente Puerto Rico), todo el Continente Africano, China e Indochina, las Filipinas, las islas de Kawaii, las Canarias y regiones mediterráneas como Israel, Argelia y España.

Todavía, las regiones de cultivo intensivo se presentan en el área de Mesoamérica (México, Guatemala, Antillas, Colombia, Venezuela y Perú) en donde los viveros de las más apreciadas variedades cultivadas constituyen una intensiva difusión.

En regiones típicas subtropicales, de clima templado y húmedo como los Estados Unidos (California y Florida), las técnicas agronómicas y comerciales han alcanzado un desarrollo extraordinario en la creación de centenares de cultivares.

PRODUCCION Y VALOR ALIMENTICIO

El número de frutos que alcanza la completa madurez es muy poco en relación al número de flores producidas por árbol. Las variedades difieren en productividad y regularidad de comportamiento, algunas producen grandes cosechas solamente cada dos años.

Arboles injertados empiezan a producir a escala comercial después de 3-4 años. En Florida por ejemplo, la producción comercial está concentrada en las tierras altas de Dade y Palm Beach Counties, pero árboles aislados son encontrados en las localidades más cálidas a través del estado.

La producción mundial de aguacate debe sobrepasar según informe del ICAITI (Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial) las 500 mil toneladas métricas (Cuadro 1), pero cabe señalar en el mismo no aparecen las cifras de Centroamérica y algunos países del Caribe quienes en conjunto pueden estar produciendo más de 100.000 TM. Por otra parte FAO citado por informe del ICAITI en (1974) la producción mundial de aguacate estuvo alrededor de 954.000 TM.

El principal problema para estos países es que el cultivo está basado en plantaciones por semilla e intercalado con otros cultivos tradicionales. Solamente en los últimos años han aparecido siembras con cultivares seleccionados dedicados a la exportación; porque hasta ahora los países que suplen los mercados europeos provienen de Israel, República de Sud-Africa, otros en menor escala como Kenia, Marruecos y algunas Islas del Caribe.

CUADRO 1 Producción mundial de aguacate en T.M. (1971)

PAIS	T.M.
Brasil	180.000
México	150.000
EEUU	
California	53.000
Florida	5.000
Hawaii	500
Filipinas	16.500
Africa del Sur	9.000
Cuba	9.000
Puerto Rico	4.500
Israel	2.500
Egipto y Camerún	2.000 c/u
Martinica y Colombia	1.000 c/u

Fuente: M.C. De Arriola,
J.F. Menchú y C.
Rolz del ICAITI.

Francia e Inglaterra son los países europeos de mayor importación de fruta fresca de aguacate; 10892 y 2936 TM respectivamente según censo de 1974.

El aguacate es un fruto cuyo valor nutritivo proporciona al organismo de 150 a 300 calorías por cada 100 gramos de pulpa. Es la única fruta conocida que tiene todos los elementos nutritivos: glúcidos (hidratos de carbono), próticos (sustancias proteínicas), lípidos (sustancias grasas), vitaminas y sales minerales.

En la tabla 1 se presentan los componentes químicos que C.F. Asenjo* recopiló de los resultados de análisis hechos por distintos investigadores de Centro y Sudamérica, Puerto Rico, Cuba y Estados Unidos.

DESCRIPCION BOTANICA

Según la variedad, el árbol de aguacate abarca desde plantas de poca altura y follaje frondoso, hasta plantas altas y esbeltas. La madera es bastante frágil.

Aunque se clasifica como de hoja perenne, los árboles de algunas variedades pierden todas sus hojas en la época de floración. Las hojas nuevas aparecen casi inmediatamente en los brotes terminales de la inflorescencia. Los árboles de otras variedades tienden a despejarse gradualmente de sus hojas viejas.

A menudo, las hojas jóvenes son pubescentes de color más o menos rojizo o bronceado, pero en la madurez, son lisas y verdes.

Las hojas maduras tienen textura coriácea, variando la forma desde ovalada hasta la lanceolada. Las flores son de color verde pálido o verde amarillento, se producen en inflorescencias terminales muy ramificadas terminando el eje central de la misma en un brote o retoño.

El fruto es una baya que consta de una sola semilla grande con una --- gruesa y carnosa pulpa. El espesor y la textura de la cáscara difieren según la variedad. Los frutos de las variedades cultivadas difieren en su tamaño, forma, color y otros caracteres. Por lo general varían de piriformes a redondos u ovalados, aunque algunas veces tienen forma de pepino o de calabaza.

* C.F. Asenjo, es profesor de bioquímica y nutrición de la Escuela de medicina de la Universidad de Puerto Rico.

TABLA 1 Componentes químicos del fruto del aguacate (contenido por 100 gramos).

Componentes	<u>Valores considerados</u>		Valores medios (gr)
	Min. (gr)	Max. (gr)	
Humedad	64,1	87,7	77,7
Grasas o lípidos	5,1	26,4	13,5
Fibra cruda	1,0	3,7	1,4
Proteína	0,8	2,4	1,6
Carbohidratos	2,9	12,2	4,8
Ceniza	0,5	1,7	1,0
Calcio	3,6	20,4	12,3
Fósforo	20,7	64,1	40,1
Hierro	0,4	2,0	0,8
Vitamina A	0,03	0,48	0,13
" B1	0,03	0,09	0,14
" B2	0,07	2,0	0,24
" C	4,5	33,3	13,7

Fuente: C.F. Asenjo. mencionado por Antonio Fersini.



En peso, los frutos oscilan desde unos cuantos gramos a un kilogramo o más. El color varía desde verde a amarillento claro, pasando por el verde claro, el castaño y del pardo al negro púrpura.

Clasificación botánica

Reino Vegetal

Orden ranales

Familia Laurácea

Género: Persea

Especie: americana

Nombre común: Aguacate, avocado, palta

USOS

El fruto en la mayoría de los casos se consume fresco, en forma de ensalada o de puré, como en el caso del típico "guacamole" mexicano, en donde se mezclan otras hortalizas frescas (jitomate, cebolla, chile y culantro) y del "relleno de atún".

Además, puede ser consumido en forma de pastel azucarado, con adición de licores secos y fuertes.

La industria alimenticia hace uso de su aceite para preparar alimentos concentrados, mientras la de los cosméticos prepara lociones y jabones para el tratamiento del cuero cabelludo, del pelo y de la piel.

En medicina popular, evidentemente debido a su contenido de vitamina E, es considerado afrodisíaco y encuentra empleo como antidiarético, para eliminar los microbios parásitos y restablecer el equilibrio de las funciones intestinales. Sus hojas y yemas florales, en infusiones calientes, se aplican como expectorantes.

COMPORTAMIENTO DE LAS FLORES

El aguacate tiene flores perfectas, cada una capaz de producir polen y desarrollarse en un fruto.

Cada flor abre en dos períodos distintos y separados. Organos femeninos y masculinos son funcionales a diferente tiempo.

León, señala que "Las flores son bisexuales, con pedicelos cortos y pubescentes. Hay 12 estambres en 4 series; las dos primeras series son externas, forman un ciclo y presentan filamentos simples, cuyas anteras se abren por 4 poros o ventallas colocados en dirección al centro de la flor.

El tercer ciclo está compuesto por 3 estambres con los poros o ventallas abiertos hacia afuera; sus filamentos tienen en la base una glándula o nectario amarillo. El cuarto ciclo, el más interno, está constituido por estaminodios. El pistilo se compone del ovario ovoide, blanco y pubescente que termina en un estilo corto de estigma globoso."

Una misma flor no puede autofecundarse.

Las variedades se clasifican en base al comportamiento de la inflorescencia en dos: tipo A y tipo B.

En ambos tipos las flores abren primero como femeninas, cierran por un período fijo y luego abren como machos en su segunda apertura.

A = primera apertura como ♀ en la mañana.

B = primera apertura como ♀ en la tarde.

Flores A: El ciclo consiste en abrir flores femeninas (♀) en la mañana, cierran a medio día y permanecen cerradas por 24 horas (aproximadamente) hasta abrir como flores masculinas (♂) en la tarde del día siguiente. Es bueno aclarar que en el árbol de aguacate tipo A todas las flores que abren por primera vez en el mismo día seguirán ese ciclo antes mencionado dando así una sucesión de flores ♀ funcionales en las mañanas y una sucesión de flores ♂ en las tardes, ya que cada día un nuevo grupo de flores iniciará el ciclo anterior, o sea que el árbol tendrá flores femeninas (♀) todas las mañanas de todos los días y flores masculinas (♂) todas las tardes de todos los días.

Flores B: Abren como flores femeninas (♀) durante las tardes, se cierran por 12 ó 36 horas (según la variedad) abriendo de nuevo en la mañana del día siguiente (si es 12 horas de cierre) o en la mañana del día subsiguiente (si el cierre es por 36 horas). Hay que aclarar también que

los árboles de aguacate tipo B tienen flores que durante las tardes son ♀ y durante las mañanas son ♂ en el tiempo que dure el período de floración, o sea que no es que una mañana no haya apertura en el árbol, si la hay, pero en otra flor, la de al lado u otro lado. El siguiente cuadro ilustra el comportamiento de los tipos de flores A y B.

Tipo de Flor	Primer día		Segundo día	
	AM	PM	AM	PM
A	♀ abierta	-----	-----	♂ abierta
B	-----	♀ abier- ta	♂ abier- ta	-----

----- = cerrada.

Nota: En la noche las flores de ambos tipos permanecen cerradas.

Flores de tipo "A", un grupo funciona como órgano femenino en la mañana (primera apertura), pero sin emisión de polen; mientras que otro grupo actúa como órgano masculino en la tarde del día siguiente (segunda apertura).

Flores de tipo "B", un grupo actúa como órgano femenino en la tarde (primera apertura), mientras que otro grupo funciona como órgano masculino a la mañana del día siguiente (segunda apertura).

Conocer el tipo de flores es importante por dos razones:

- 1) Para distinguir entre variedades.
- 2) Para obtener mejor cuajamiento.

Tipos A y B se complementan entre sí en una plantación, asegurando la polinización cruzada y eliminando la autofertilización. El tiempo de floración dura entre cuatro y cinco semanas por lo que los posibles árboles aislados no producen a veces. Por ello hay que tener un árbol por cuatro o seis de flores tipo A para obtener una buena fertilización.

RAZAS

Raza mexicana (M): Se adapta a alturas mayores de los 2000 msnm. y tolera bajas temperaturas; tiene frutos pequeños de 750 gramos a menos formados en ramilletes, de corteza suave y delgada, color desde verde claro hasta morado oscuro y alto contenido de grasa. La madurez del fruto tarda de seis a ocho meses después de la floración. Se distingue principalmente esta raza por el fuerte olor a anís que emite el follaje.

Raza guatemalteca (G): Se adapta a alturas entre los 1000 y 2000 msnm. Tiene frutos medianos de 250 a 750 gramos de corteza gruesa casi leñosa, ásperos por fuera, color desde verde oscuro a café negruzco y el árbol los retiene por varios meses (10 a 12) con lo que permite mejor recolección. La fruta crece en pedúnculos largos, las semillas son pequeñas y pegadas a la pulpa. Las hojas sin olor a anís.

Raza antillana (A): Se encuentra principalmente en las tierras bajas, a menos de 1000 msnm. de altura. Los frutos tienen diversas formas y son en general grandes de 500 a 3000 gramos, de corteza más o menos delgada -- cueruda y lisa; la coloración varía desde verde claro o amarillo hasta verde oscuro y morado. La fruta crece en pedúnculos cortos con receptáculo pequeño y de forma más o menos aperada. Tiene bajo contenido de grasa, las hojas no tienen olor a anís.

CLIMA Y SUELOS

El aguacate es tropical y subtropical en requisitos climatológicos variando su resistencia a temperaturas mínimas de acuerdo a las razas enumeradas anteriormente. Se adapta mejor al trópico seco o sea al sitio donde hay alternancia de épocas de humedad y sequía. Las condiciones climatológicas se pueden resumir así:

Altura sobre el nivel del mar:	0 a 1.500 m.
Temperatura media anual:	20 a 29 grados C.
Precipitación media anual:	1000 a 2000 mm.
Textura del suelo:	Franco-arenoso-arcilloso
pH	5.5 a 7.0
Drenaje del suelo:	Excelente
Vientos:	Moderados

El aguacate es un frutal muy sensible a la humedad y la poca aireación, por lo cual un requisito de máxima importancia es el buen drenaje del suelo.

Cultivares:

0-1000 m.

Booth 7 (G x A)**

Booth 8 (G x A)**

Pollock (A)*

Simmonds (A)**

Catalina (A)*

Simpson (G x A) **

Lula (G x M)

600-1500 m

Kahaluu **

Guatemala (G)*

Choquete (G x A)

Masutomi

1000-2000 m

Fuerte (G x M) *

Nabal (G)

Puebla (M) **

Hass ** (G)

Cultivares con flor Tipo A: Choquete, Puebla, Simmonds, Catalina, Lula.

Cultivares con flor Tipo B: Booth 7, Booth 8, Fuerte, Nabal, Simpson, Kahaluu, Masutomi, Pollock.

** = Alta producción

* = Mediana producción

CULTIVARES:

En la estación Experimental Fabio Baudrit Costa Rica, se está experimentando con algunas variedades, muchas de ellas han sido seleccionadas o introducidas de U.S.A. y están dando buenos resultados.

Catalina: Esta es una variedad de la raza antillana, flor tipo A, produce frutos ovoides que pesan 460-700 gramos. Su cáscara verde brillante, lisa y delgada que vela bastante bien. La pulpa de color amarillo es de muy buena calidad para comer y sin fibra. La semilla es semisuelta y de tamaño mediano. El árbol es de copa cerrada y redondeada con una hoja redondeada, caracter de la variedad, madura la fruta entre junio y julio en la meseta central y se recomienda su siembra entre los 0-1000 m. sobre el nivel del mar.

Choquette: Híbrido entre las razas guatemaltecas y antillanas.

Flor tipo A. Sus frutos ovalados un poco compresos por su extremo distal son grandes, pesan entre 600-900 gramos y tienen la semilla mediana. Su cáscara es lisa y de color verde brillante cuando madura y tiene la pulpa gruesa amarilla, sin fibra y de buena calidad. El árbol es muy vigoroso en su crecimiento; forma una copa abierta y extendida. Se siembra entre los 0-500 m. de altura sobre el nivel del mar y viene la cosecha alrededor de dos meses más tarde de catalina.

Booth 7: Híbrido entre las razas guatemaltecas y antillanas.

Flor tipo B. Produce entre los meses de agosto y setiembre. Frutos bastante redondos, de tamaño mediano 300-500 gramos, con cáscara de color verde brillante y gruesa. Tienen la pulpa de color amarillo pálido y de buen sabor. El árbol es de crecimiento vigoroso y forman copas redondas y tupidas de follaje. Esta variedad es muy prolifera y produce su fruto generalmente solo. A veces, si tienen una cosecha muy grande, la del año siguiente tiende a ser menor.

Booth 8: Como el anterior es un híbrido entre las mismas razas y tiene el mismo tipo de flor. Da frutos oblongo-ovoides que pesa entre 300-600 gramos (430 g. promedio en Alajuela) y generalmente vienen en racimos.

Estos tienen cáscaras verde oscuro y gruesa y quebradiza, pulpa amarilla claro, sin fibra y de buena calidad. Los árboles de esta variedad forman copas redondas, extendidas. Debido a la producción excesiva en algunos años, tiende a producir alternamente. Una de las buenas variedades para la exportación.

Simmonds: Esta variedad pertenece a la raza antillana, tiene flor tipo A. El árbol tiende a crecer hacia arriba por lo que es deseable abrirlo durante los dos primeros años de crecimiento por medio de podas de los crecimientos terminales. Produce frutos ovalados los que pesan un promedio de 500 gr. para el área de Alajuela. Ellos tienen cáscara de color verde amarillo cuando maduran y esta es delgada y pela bien. La pulpa de color amarillo claro es de muy buena calidad y tiene una semilla pequeña. Se puede sembrar esta variedad de 0 a 1000 m. de altura y produce entre los meses de Junio y Julio.

Simpson: Este híbrido de la raza antillana guatemalteca, tiene un árbol de hojas color verde oscuro y alargado, característica de la variedad. Produce frutos grandes los que alcanzan un promedio de 700 gramos en el área de Alajuela. Estos tienen cáscaras lisa, de color verde brillante, son quebradizas y pulpa amarillo claro de muy buena calidad, sin fibra y semilla mediana. El árbol tiende un poco, aunque no tanto como la variedad anterior, al crecimiento erecto. Viene su cosecha de Junio a Julio y se puede sembrar de los 0 a 1500 m. de altura.

Fuerte: Flor tipo B. Es un híbrido entre las razas guatemaltecas y mexicanas. Crece mejor en zonas altas y se recomienda para alturas entre los 800 y 2000 m. La fruta que es de calidad excelente es uniforme y de tamaño mediano pues tiene un peso promedio entre 300 y 400 gramos. La cáscara es ligeramente áspera, verde oscura y medianamente gruesa. El árbol es vigoroso, aunque tiende a crecer en forma muy compacta, tiene buenas cosechas y presenta en ocasiones cosechas alternadas.

Hass: Raza guatemalteca, fruto de calidad excelente, de forma uniforme y tamaño pequeño, puede llegar a pesar entre 200 a 300 gr.

Tiene cáscara granular medianamente gruesa y de color púrpura negro cuando alcanza su madurez completa. Debido a su gran producción, lo hace en forma alternada (un año buena cosecha y el siguiente baja) se cree se puede adaptar a zonas entre los 500 y 1800 m. de altitud.

Nabal: Flor tipo B. También de la raza guatemalteca. Produce frutos de forma redonda y tamaño mediano (entre 450 y 550 gr.) de cáscara verde oscuro. El sabor y la calidad del fruto son excelentes. El árbol es vigoroso, es de crecimiento y tiende a la producción alternada. Se recomienda que se siembre entre los 0 a 1600 m.

Pollock: Flores de tipo B, procedente de Florida, madura de mediados de julio a setiembre, produce frutos piriformes, con peso de 890 a 1400 gramos, con cáscara lisa, verde y un contenido promedio de aceite de 6,1 por ciento.

Gripiña 5: Flores de tipo B, originario de Jayuya (Puerto Rico), parece un cruce de Guatemala por antillano. Medianamente tardío, madura de noviembre a febrero, frutos ovalados o piriformes, tamaño pequeño de 340 a 450 gramos de peso, achatados a un lado de la base, con cáscara lisa, verde oscuro, de espesor mediano.

La pulpa posee poca fibra, con un promedio de 12,2 por ciento de aceite y un alto índice de resistencia a la refrigeración.

Semil 34: Flores de tipo A, híbrido derivado probablemente de un cruce de Guatemala por antillano, originario de Villalba (Puerto Rico), variedad medianamente tardía; se considera una de las mejores por su productividad, resistencia al viento y a la refrigeración. La fruta madura de noviembre a febrero, es grande en tamaño, pesa de 568 a 710 gramos, es piriforme, ligeramente comprimido alrededor del pedúnculo. La cáscara, espesa casi lisa, ligeramente arrugada, de color verde oscuro lustroso.

La pulpa sin fibras, con un promedio de 10-15 por ciento de aceite y excelente sabor.

Lula: Flores de tipo A, originario de Florida, donde se obtuvo de una planta del cultivar "Taft".

El árbol es hermoso y crece bastante. Sus frutos, de tamaño mediano, piriformes, verde claro con puntos rojos, pesan de 400 a 600 gramos. Parece que este cultivar es susceptible a la roña.

Asimismo en las tablas 2,3y4 se presentan un grupo de variedades de aguacate en Florida, Puerto Rico y Costa Rica que están siendo evaluadas y explotadas comercialmente.

PROPAGACION

El aguacate se puede propagar sexualmente por semilla o asexualmente por injerto. La propagación sexual no es recomendable en los frutos comerciales debido a la gran variabilidad que ocurre en producción y calidad del fruto ya que los árboles propagados por semilla muy rara vez son iguales a sus progenitores.

La propagación asexual es el método apropiado de propagar variedades seleccionadas para un huerto comercial ya que los árboles injertados son uniformes en cuanto a calidad, forma y tamaño de la fruta. (injerto de púa).

Preparación de patrones:

Los patrones más usados provienen de semillas de árboles nativos o locales, que han mostrado los mejores resultados por su rusticidad y adaptabilidad al medio. Las semillas deben provenir de frutas sanas, normales, de buen tamaño y recién cosechadas en un estado de óptima madurez. Su viabilidad dura hasta tres semanas después de extraída de la fruta. Si se conservan en un sitio fresco y si se les quita la cubierta protectora y el ápice, germinan más rápidamente.

Como recomendación existe la práctica de cortar la punta de la semilla en un trazo de una cuarta parte del largo total, ayudando así a la salida del brote y haciendo una primera selección pues se desechan las semillas que no presenten el color natural blanco o amarillento, lo mismo que las que tengan podredumbres, lesiones o cualquier otro daño.

TABLA 2 Algunas características de las variedades de aguacate en Florida.

Variedades	Epoca de Maduración	Tipo de Flor	Color fruto 1)	Peso (gr)	Tolerancia 2) al frío	Producción	Suscept a la Roña 3)	Recomendac para 4)
Pollock	15 julio-1 set	B	V 540-1200	L	L	R	R	H
Simmonds	15 julio-15 set	A	V 480-1020	L	L	R	R	CH
Brogdon	15 julio-15 set	B	M 240-360	H	M	MS	MS	H *
Ruehle	1 agost-15 set	A	V 300-600	L	H	R	R	CH
Waldin	1 set -1 nov	A	V 420-840	L	L	R	R	CH
Tonnage	15 set -1 nov	B	V 420-720	H	M	MS	MS	CH *
Booth -8	1 oct -15 dic	B	V 270-840	M	M	H	MS	CH
Booth -7	15 oct -15 dic	B	V 300-600	M	M	H	MS	CH
Monroe	1 nov -15 ene	A	V 720-1200	M	M	M	MS	CH
Hall	15 nov -1 feb	B	V 600-900	M	M	H	S	CH
Lula	15 nov -15 feb	A	V 420-720	H	H	H	S	C
Taylor	15 nov -1 feb	A	V 360-540	H	H	L	MS	H
Choquette	15 nov -15 feb	A	V 720-1200	M	M	M	R	H

Fuente: Simón Malo y C.W. Campbell
(Fruit Crops Fact Sheet El Avocado)

- 1) V = verde, M = morado oscuro
- 2) H = alta, M = media, L = baja
- 3) S = susceptible, MS = moderadamente susceptible, R = resistente.
- 4) C = plantación comercial, H = plantación casera (pequeña escala)
- = recomendada para plantar en casas del Centro de Florida.

TABLA 3 Algunas variedades de aguacate que están disponibles en (Juana Díaz, Fortuna - Subestación de Frutales - Universidad de Puerto Rico - Estación Experimental Agrícola); responsable Anibal Torres.

2	Avila *
2	Butter *
1	Candelaria *
1	Choquette
1	Collinson
1	Fushia *
1	Gripiña 5
1	Gripiña 12 *
1	Johnston *
1	Lula *
1	Meléndez 2
1	Nabal
1	Pico Godreau
1	Pollock *
1	Pollock 2
2	Semil 34 * .
1	Wilson popenoe *

1 = Materiales que se pueden usar para injertar

2 = Materiales que además de ser utilizados para injertar son de muy buena calidad de fruta.

TABLA 4 Algunas características de cultivares de aguacate en 3 localidades de Costa Rica.

Poasito de Alajuela 1800 msnm.

Cultivares	Meses de Floración	Nº de frutos p/árbol
Simpson	Mayo - Ag - Nov	---
Puebla	" " "	---
Choquette	" " "	---
Itzama	" " "	10
Booth - 8	" "	---
UCR - 3	" "	---
UCR - 5	" "	---
Guatemala	" "	30
Nabal	" "	---
Fujikawa	" "	---

Santa María de Dota 1500 msnm.

Puebla	Ene - Agosto - Nov	40
Booth - 8	Ene - May - Ag - Nov	4
Simpson	" " "	48
Fujikawa	" "	110
Kahalú	" "	---
Guatemala	" "	---
Booth - 7	" " "	6
Nabal	" " "	---
Fuerte	" " "	50
Masutomi	" "	---
UCR - 3	" "	5

Tabla 4 continuación ...

San Ramón de Tres Ríos "El vizote" 1600 msnm.

Cultivares	Meses de Floración	Nº de frutos p/árbol
Kahalú	En - Set	
Nabal	En - Jun - Set	5
Fujikawa	" " "	51
Simpson	" " "	5
Choquette	" " "	5
Itzama	" " "	30
Fuerte	" " "	20
Puebla	" " "	10
Guatemala	" " "	56
Booth - 7	" "	---
UCR - 5	" "	---
Hall	" "	---
Booth - 8	" "	---
UCR - 3	" "	---

Fuente: Informe anual de labores 1977
 Estac. Exp. Agríc. Fabio Bau-
 drit. M.

Inmediatamente después de cortadas se siembran en el semillero previamente preparado, colocándolas sobre el extremo ancho y plano de modo que la parte cortada quede hacia arriba y casi a ras con la tierra. Dentro de la era las semillas en hileras separadas una de otra 10 cm.

Las semillas empiezan a brotar a los 30 días de sembradas y generalmente los arbolitos están listos para injertar 60 días después de haberse iniciado la brotación.

INJERTO

Esta operación puede realizarse en el vivero o en algún lugar definitivo, cuando la planta tenga 1 cm de diámetro (grosso de un lápiz). El injerto debe realizarse en un lugar fresco y aireado para permitir una excelente conexión vascular entre el patrón y el injerto.

El método más difundido de injertar el aguacate es la de utilizar pedazos de corteza con una yema (injerto de escudete e injerto de plancha).

También se practican otros sistemas utilizando trozos de maderas (injertos de púa).

De cualquier manera que se proceda, las yemas y las púas deberán venir de ramas tiernas de árboles seleccionados con buen vigor, sin enfermedades, de buena producción y calidad.

Injerto de escudete: Elegidas las yemas de diferentes tamaños, que se sacarán a todo lo largo de una rama para tener material adaptable a los distintos diámetros de los patrones, sobre éstos, a una altura entre 5 y 10 cm del suelo, se realiza una incisión en forma de "T" en la corteza, teniendo cuidado de no rasgar la madera. Ayudado con algún instrumento (espátula) se levantan los bordes superiores laterales del corte y se coloca el escudete preparado previamente, buscando la manera de adherir con fuerza las zonas cambiales del patrón y de la yema. Luego se doblan sobre el escudete, los bordes de la incisión. Se amarra con suficiente presión utilizando cinta plástica de injertar, pero sin cubrir la yema que se podrá proteger (de las acciones del sol, del viento y de la lluvia, así como de la acción de insectos) por medio de parafina derretida (Fig. 1).

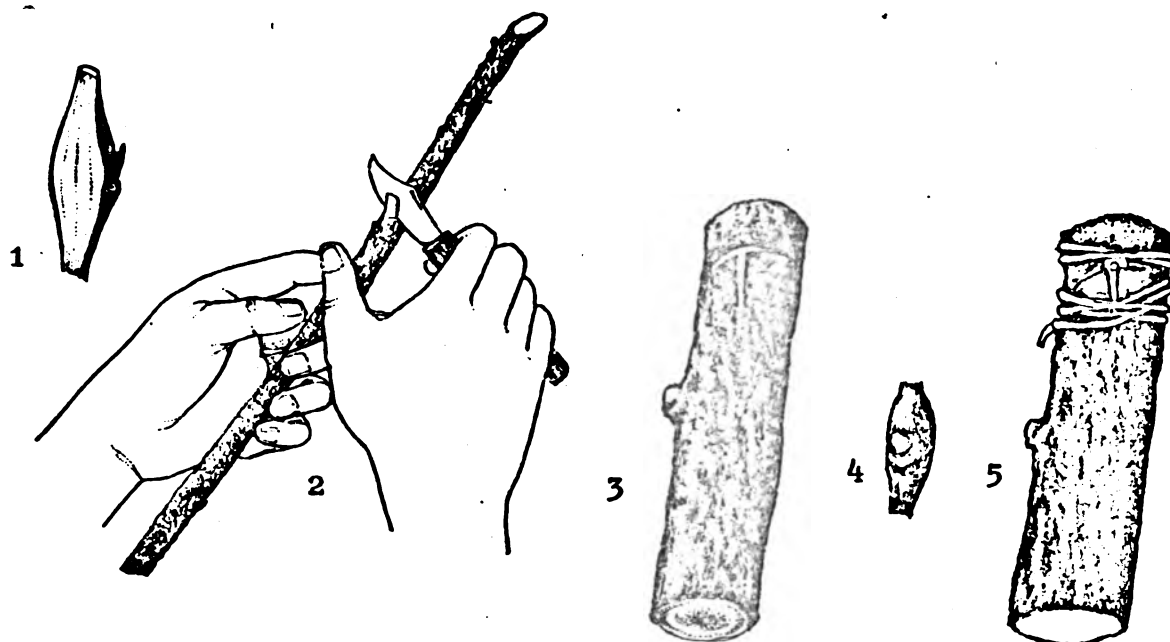


Fig. 1 Injerto de escudete. 1 y 2) Extracción de la yema. 3) Incisión en " T " del patrón. 4) Yema preparada. 5) Ligadura del injerto.

Injerto de púa, de caballete, de lado, de costado o de tope:

Este método se lleva a cabo utilizando un trozo (cuña) de rama con yemas, preparado con una púa en bisel que se inserta en una hendidura practicada lateralmente o en la parte central del patrón. Luego se liga sólidamente el conjunto y se cubre con material impermeable, dejando libre la yema que se le coloca parafina derretida o cera de injertar.

Cuando el injerto haya soldado y la yema empiece a vegetar, se podará el patrón con un corte oblicuo arriba de la yema. Luego cuando los arbolitos alcancen la altura de 60 cm se hará una sana y cuidadosa poda de formación de las ramas laterales (Fig. 2).

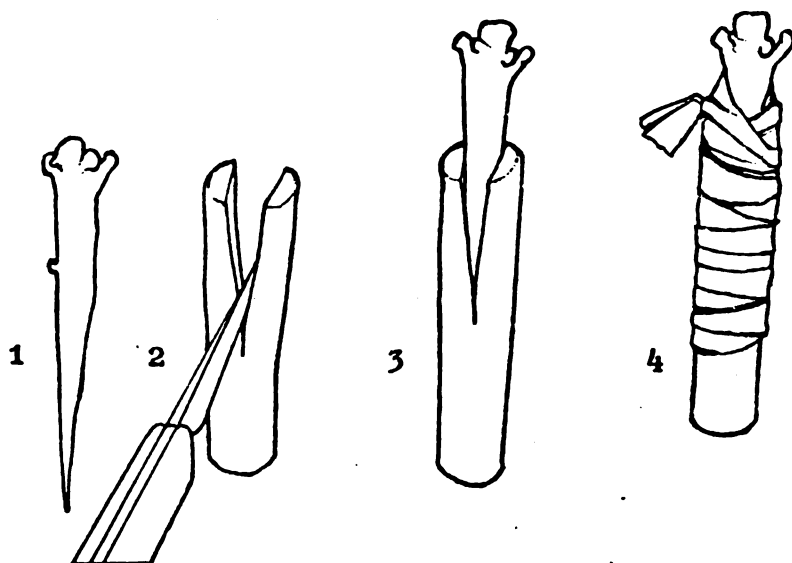


Fig. 2 Injerto de Púa, 1) Preparación de la púa. 2) Preparación del patrón. 3) Púa insertada y 4) Injerto completado y ligado.

SIEMBRA

Las distancias de siembra están determinadas por: el tipo de suelo, por la variedad y la topografía del terreno.

Las plantas deben sembrarse en hoyos de 60 cm. de diámetro por 50-60 cm de profundidad, haciéndolos de preferencia con algunos días de anticipación para dar lugar a la aereación de la tierra.

La siembra puede realizarse en cuadrícula a 6 x 6 m. obteniéndose 277 árboles/ha, o 8 x 8 m. con 156 árboles/ha. También puede usarse el sistema de tresbolillo con distancias de 6 x 6 m. caben 319 árboles/ha y con 8 x 8 m. caben 180 árboles/ha.

Los árboles recién sembrados deben cuidarse al extremo, ya que en el trasplante han sufrido cambios en el hábito de vida, debe de proveérseles de riego necesario, aspersiones contra insectos y enfermedades, y abonamiento adecuado después de dos o tres meses cuando la planta haya tenido tiempo de recuperarse por completo.

Hernández y Gamboa al respecto agregan; que para el sistema de " Tresbolillo ", se alcanza un número de plantas mayor por área (15 por ciento) y además facilita el paso de la maquinaria por ambos lados de las filas de árboles. Al hacer el trazo se fija una línea fija (guía), a un lado del terreno y se establecen las distancias entre plantas. Se tira una segunda línea paralela a la primera de la siguiente manera, entre 3 personas y con cuerda que tenga 3 marcas a la distancia de siembra, se forma un triángulo equilátero del cual 2 vértices corresponden a 2 marcas contiguas a la primera fila, y el otro, corresponderá a donde irá el primer árbol de la segunda fila, se realiza la misma operación a una distancia conveniente y -- luego se rellenará la fila con la cuerda marcada con las distancias de siembra (ver figura 1); lo cual se realiza para las demás filas del terreno.

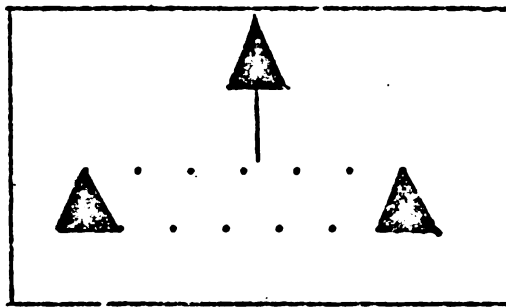


Fig. 1 Sistema de " tresbolillo "

LABORES CULTURALES

Las labores culturales en el huerto deben realizarse con la debida frecuencia, para eliminar toda maleza que pueda hacer competencia al aguacate en humedad y fertilidad del suelo. Sin embargo, estas labores se deben efectuar superficialmente y no muy cerca del árbol para no lastimar las raíces laterales.

En los primeros tres años de desarrollo, los árboles de aguacate requieren poca atención en cuanto a poda se refiere pero luego se debe procurar mantener un árbol bien formado de modo que las labores culturales y la cosecha se faciliten. La poda se hace a las ramas de crecimiento vertical excesivo, ramas bajas o pegadas al suelo, y talles débiles, enfermos o que hagan muy tupido el árbol.

Debe proveerse al suelo de un buen contenido de humedad pero evitando los excesos de ella.

FERTILIZACION

A la siembra:

- a) 1/4 de libra al fondo del surco por planta, de la fórmula 10-30-10 ó 12-24-12.
- b) Repetir 2 meses después.
- c) A la salida de las lluvias.

Segundo a cuarto año

1 libra de abono por año de edad del árbol, distribuida en 3 aplicaciones (inicio, mediados y fin del invierno).

Arboles en producción:

1 libra de abono per cada 100 frutos producidos.

Zona de aplicación del abono

Una franja de 50 cm de ancho alrededor del árbol, exactamente debajo del final de la copa del follaje. El abono se hecha espolvoreando. No picar el suelo para enterrar el abono.

OTROS CUIDADOS

a) Si se presentan ataques de gusanos cortadores en los semilleros, use cebos envenenados: se mezclan 45 g. de dipterex al 95%, con 1 1/2 kg. de afrecho y 90 g. de miel de purga, se adiciona un poco de agua para que se formen " bolitas " las cuales son aplicadas luego debajo de las plantas.

b) En invierno atomizar las plantas cada 5-10 días con fungicidas como (Basicop, Cuprocide, Cobox, Kocide, Trimiltox-forte), alternando con carbonatos (Maneb, Ferbán) ó compuestos heterocíclicos (Difolatán, Captán).

En verano pueden hacerse c/15-30 días, adicionando un insecticida (Malathion, Lannate) para prevenir ataques de plagas.

c) Cada mes deben realizarse atomizaciones con abonos foliares a base de elementos menores. (Recordar que estos fertilizantes foliares pueden mezclarse con los fungicidas e insecticidas y hacer una sola aplicación, siempre y cuando sean compatibles).

d) Riegos moderados durante la sequía, realizarse en las horas frescas de la mañana y de la tarde evitando las cantidades excesivas y los " encharcamientos " alrededor del tronco. Con este fin se deberán hacer " aporcás " alrededor de las plantas y colocar granza de arroz para controlar las malas hierbas, evitar la evapotranspiración y pérdidas de fertilizantes.

ENFERMEDADES

Phytophthora cinnamomi (Rauds)

En Costa Rica durante las últimas décadas y con mayor intensidad año con año se ha presentado la enfermedad conocida como pedredumbre de las raíces, causada por Phytophthora cinnamomi

En la actualidad son muchas las plantaciones que se encuentran afectadas por esta enfermedad la cual limita la explotación en gran escala de dicho cultivo.

Hospederos alternos:

Otros géneros y especies en donde se ha aislado el patógeno son: canela, castañas, castaña americana, castaña vellosa, abeto pino rojo, pino silvestre, naranja agria, roble, plátano silvestre, papaya, sauce, eucalipto, durazno y piña.

Etiología:

El hongo pertenece a la clase Ficomicetes. El hongo presenta una colonia blanca algodonosa, más o menos densa, con micelio aéreo abundante, Micelio cenocílico, hialino, con muchas hifas terminales a manera de vesículas más o menos globosas. Produce esrangios y zoósporas.

Sintomatología:

Los síntomas se inician con un amarillamiento de las hojas, el cual puede desaparecer por un tiempo para luego volver a aparecer en forma generalmente más pronunciada.

Este amarillamiento es acompañado frecuentemente de una marchitez y pérdida de follaje que dan al árbol una apariencia de desnudez.

Las hojas son más pequeñas y pueden mostrar la superficie doblada hacia el haz sobre la nervadura central. A medida que la afección avanza las hojas se secan y caen o quedan adheridos dando la impresión que el árbol fue sometido al fuego.

La frecuencia de nuevos brotes es muy escasa y muchas veces éstos son anormales.

Frecuentemente existe una fructificación anormalmente abundante debido a una concentración de material alimenticio en la copa del árbol, estos frutos rara vez llegan a desarrollarse. Las ramas en estado avanzado de la enfermedad se secan en forma descendente. Las raíces se presentan necróticas, secas, con los pelos radicales podridos, las raíces secundarias secas y quebradizas, en contraposición con las sanas que son claras y flexibles.

Marchitamiento rápido quedando las hojas adheridas y secas en las ramas, también se presentan chancros en el tronco en el cual se muestra ennegrecida la corteza y con exudaciones blancas.

También hay un proceso lento de marchitez que puede durar de 6 a 15 meses o más y en el cual las hojas quedan adheridas por un tiempo en el árbol. En este caso es raro encontrar las raíces principales afectadas.

Esta enfermedad se ve grandemente afectada por el agua que corre por el suelo, ya sea producto de lluvias o de irrigación, ya que disemina los esperangios y zoósporas del hongo el cual resiste a la sequía.

Por otro lado en las raíces los síntomas muestran que, las raíces fibrosas pequeñas se destruyen, tiene un color negruzco y se pudren.

Consideraciones y recomendaciones sobre el control:

El control efectivo de P. cinnamomi es muy difícil y complejo por múltiples factores, entre los que sobresalen los siguientes:

- 1) El hongo puede permanecer en el suelo infestado indefinidamente.
- 2) No existen variedades comerciales resistentes. En este aspecto se está trabajando intensivamente en California buscando un patrón con alta resistencia al hongo y que sea compatible con las variedades comerciales.
- 3) Las dosis de productos químicos que son efectivos contra el hongo como mezclas de dicloropropeno-decloropropeno, metil isotiocianato de Sodio, etc, son tóxicos para el aguacate y su costo de aplicación resulta antieconómico para el cultivador.
- 4) Algunos productos desarrollados últimamente, de acción fungistática contra P. cinnamomi, al ser aplicados al suelo incorporados en el riego se han mostrado promisorios. Sin embargo éstos se encuentran en la fase experimental y su uso no es recomendado en escala comercial por el momento.

Finalmente, con base en los experimentos de otros investigadores, con relación a las medidas de cultivo más eficaces para prevenir y controlar racionalmente la enfermedad, se recomiendan los siguientes puntos:

- a) Utilizar materiales de siembra que estén libre de la enfermedad.
- b) Cultivar el aguacate en suelos con buen drenaje interno.
- c) Hacer un reconocimiento de la distribución del hongo patógeno, en el suelo, y establecer barreras físicas entre áreas enfermas y áreas libres de la enfermedad.
- d) Prevenir el movimiento de agua de irrigación, suelo, plantas y material de labranza y de las áreas infestadas a aquellas libres de ataque.

OTRAS ENFERMEDADES

a) Mancha cercospora: producida por el hongo Cercospora purpurea (CKc). Esta enfermedad ataca el follaje y los frutos.

Síntomas:

En el follaje: manchas individuales de forma angular, de menos de 15 mm de diámetro y color pardo o pardo oscuro. Se pueden encontrar separadas y dispersas o agrupadas para formar manchas irregulares. Las apariciones sucesivas de esporas se producen por ambos lados de la superficie de las manchas durante los períodos húmedos del año.

En el fruto: las manchas tienen seis mm o menos de diámetro, de color pardo claro u oscuro, de forma irregular ligeramente hundidas. Los tejidos de los frutos se agrietan. El hongo se limita al tejido de la cáscara. Los tejidos muertos y agrietados de la superficie son medios de entrada de la antracnosis y otros organismos que producen pudriciones, lo que ocasiona pérdida del fruto al aproximarse la maduración, o después de recolectada.

Control:

Fungicidas a base de cobre.

b) Antracnosis o Mancha Cercospora: producida por el hongo Colletotrichum gloeosporioides (Penz).

Síntomas:

Se encuentra en ramas muertas y en manchas muertas de las hojas y de los frutos.

El hongo es incapaz de desarrollarse por sí solo en los frutos sanos y sin lesiones; aunque se pueden desarrollar infecciones latentes sobre ellos.

Estas infecciones latentes se mantienen inactivas hasta que el fruto madura, desarrollándose rápidamente al ablandarse éste. El hongo se establece estrictamente, por sí mismo en los frutos cuando éstos se aproximan a la madurez a través de las zonas muertas o grietas de las cáscaras, producidas por otros hongos, lesiones mecánicas o por insectos.

Las lesiones de la antracnosis son ligeramente hundidas y de perímetro casi circular, de color pardo oscuro a negro, y las manchas tienen un diámetro de 1.26 mm. Cuando el fruto madura la enfermedad se propaga muy rápido produciendo una pudrición negro-verdosa bastante firme, que puede abarcar gran parte del fruto. A veces en la superficie de la lesión se desarrollan grietas radiales que durante los períodos de humedad, presentan masas rosadas de esporas del hongo.

Control:

Fungicidas a base de Cobre

c) Reña del aguacate: producida por el hongo Sphaceloma perseae (Jenkins).

Ataca tallos, hojas y frutos.

Afecta tejidos suculentos jóvenes de las hojas, yemas y frutos del aguacate, formando la reña que es en donde se producen las esporas.

Las esporas se propagan por el rocío, lluvia, viento o parece que por insectos.

Las hojas tiernas son muy susceptibles. Los frutos son muy susceptibles después de la caída de los pétalos, haciéndolos más resistentes según se desarrollan, aunque no adquieren la inmunidad hasta que hayan alcanzado más de la mitad de un tamaño normal.

En las hojas las manchas de más o menos 3 mm de diámetro, de color pardo púrpura a pardo oscuro, son visibles en ambas caras de las hojas y en ocasiones los centros se desprenden, dejando pequeños agujeros irregulares, rodeados de un tejido pardo grisáceo.

También se presentan manchas sobre las venas, peciolo de las hojas y la corteza de las yemas. Estas lesiones presentan una forma ovalada alargada.

En los frutos las manchas son circulares de color pardo oscuro a pardo púrpura.

La calidad del fruto no se degrada con la enfermedad pero su apariencia es muy desagradable. Este hongo puede penetrar a la pulpa de la fruta por las grietas causadas por las lesiones de reña.

Control:

Aplicaciones de cobre en épocas como:

a) Cuando apenas empiezan a abrir los botones de las flores.

b) Casi al finalizar el período principal de floración cuando han brotado muchos frutos pequeños.

c) Tres o cuatro semanas después de b).

d) Tizón Pulvurento: producido por el hongo Oidium sp

Ataca el follaje. En viveros puede ser una enfermedad grave en los árboles que no han sido asperjados o rociados.

En plantaciones de árboles grandes a veces se presenta con mucha severidad.

Síntomas:

Las lesiones en hojas jóvenes se presentan como zonas de color gris oscuro, con un desarrollo pulverulento, blanco y con esporas en el envés. En hojas maduras las lesiones en el envés son de un color pardo púrpura y se cubre más o menos con el desarrollo blanco pulverulento, dejando marcas reticulares en los lugares de infección. Estas últimas marcas se presentan en el haz de la hoja como zonas verde-amarillentas.

e) Putrefacción del extremo del vástago: producida por los hongos Diplodia natalensis y Diaperthe citri (Wolf).

Esta enfermedad se presenta cuando se embarcan frutos inmaduros y en recipientes poco ventilados.

f) Putrefacción del fruto: producida por el hongo Dathierella sp.

Síntomas:

Debido a que esta enfermedad se desarrolla después de la cosecha, no es posible localizar los daños en los frutos que se encuentran adheridos al árbol.

Cuando los frutos son cosechados comienzan a ablandarse y entonces se desarrollan en su superficie manchas de color oscuro. Luego las manchas se agrandan y provocan el ennegrecimiento de todo el fruto. Las manchas penetran en la pulpa lentamente y se esparcen lateralmente.

ENFERMEDADES FISICLOGICAS

1. Daños por exceso de H₂O:

Algunas veces se presentan fallas en las plantaciones de aguacate, debido a excesos de H₂O. El control es mantener un buen drenaje a la plantación.

2. Quemadura de la punta de la hoja:

En algunas zonas, las hojas de los árboles presentan desecaciones en la punta. Debido a tal efecto es que se produce una reducción en el área foliar, la planta se debilita; después las áreas muertas se debilitan y da margen a la penetración de enfermedades fungosas que puedan afectar los frutos. El exceso de cloruro de sodio en el suelo o en el agua de riego puede originar este tipo de quemadura.

3. Hoja pequeña u hoja moteada:

Es producida por una mala nutrición en Zinc.

Se observa en el follaje una apariencia moteada o con franjas.

Este síntoma aparece en época seca luego se corrige con la llegada de las lluvias. Los motivos de la enfermedad pueden ser: deficiencia de H₂O, estructura del terreno y composición química desfavorable.

Control:

Aplicación de una fuente de Zinc adecuada e inmediatamente después dar un riego.

4. Caída de flores y frutos tiernos:

La causa de éste es desconocida, aunque parece ser que los factores que la determinan son: el frío o las oscilaciones de temperatura, los vientos y una atmósfera seca combinado con un contenido de agua insufi-

ciente en los suelos, también se puede atribuir algunas veces a características varietales.

PLAGAS

a) Perforador del fruto (Stenoma catenifer)

Larva de mariposa de 2 cm de largo, color blanquecino. Se torna luego amarillo paja cuando adulta. Se introduce en el fruto cuando este desarrolla, perfora cáscara y pulpa.

Control:

Iniciar aplicaciones mensuales cuando el fruto está recién cuajado con Sevin 85%, BHC o Iannate. Recoger fruta caída, destruirla y quemarla.

b) Barrenador de la semilla (Helipus lauri)

Larva de un abejón picudo de color blanco sucio y el cuerpo curvado. adulto es caféisáceo con dos bandas amarillas en el dorso, de 10 a 15 cm. Depositán sus huevos en la corteza del fruto y cuando nace la larva se introduce en la semilla donde pupa y luego crece como adulto, del orificio sale un polvillo blanco que es el excremento de la larva.

Control:

B.H.C. al 3% Metasystox, Iannate, cuando la fruta cuaja. Quemar fruta caída.

c) Taladrador del tronco (Capturus persae)

Pequeño abejón que cuando adulto mide 1/2 cm de largo, color gris, con dos manchas ovaladas negras en las alas, pico curvado.

Larvas color blanco amarillento pasan su vida dentro de las galerías que forman en el interior de tallos y ramas por lo que es fácil reconocer el daño.

Ataca crecimientos tiernos, taladra el xilema y no deja pasar el agua, dando un aspecto de mallado en el follaje.

El ataque se nota por un tipo de serrín blanco que sale del orificio. Esta plaga puede producir la muerte de todo el árbol.

Control:

Podar ramas afectadas y quemarlas, atomizaciones preventivas de folidol (Metil Parathion) cuando no hay fruto, luego continuar con Lannate. Parar las atomizaciones 22 días antes de atomizar.

d) Gusano arrollador de la hoja (pega-pega) Platynota spp.

Larva o gusano de mariposa, color verde claro de 1-2 cm de longitud que pega una hoja tierna con otra. Raspa la epidermis inferior produciendo el secamiento. Puede secar todo el follaje.

Control:

Metasystex o Dipterex cuando hay brote de renuevos foliares, a razón de 15 gramos/bomba de 4 galones. Para otros insectos puede usarse el lannate.

e) Trips

Atacan hojas, flores y frutos. En las hojas taladran y chupan la epidermis, tomando un aspecto de mancha traslúcida con depósitos defecales de color rojo. Cuando el ataque es severo la flor se cae y el fruto adquiere una apariencia agrietada.

Control:

Metil Parathion, Nuvacron, Malathion, Metasystex.

f) Arañita roja (ácaro) y Oligonychus lathersi

Ataca durante el verano, dando a las hojas un color rojizo. Reducen el vigor del árbol enormemente.

Control:

En el verano y los primeros meses de invierno con Fenkaptan, Gale-

crón, Acrícid, Karathane y Tedión.

g) Cortadores

Comen hojas tiernas, dejándolas cortadas y rotas.

Control:

Dipterex • Metyl parathion.

RECOLECCION

Sen muy diferentes los periodos que, con motivo de la diversidad de grupos ecológicos, de variedades y ambiente de cultivo, se presentan entre fleración y maduración de los frutos; así como las variaciones que se presentan entre las distintas cantidades de sustancias grasas que pueden ser acumuladas; mientras disminuyen los hidratos de carbono (azúcares) y se suavizan los tejidos del fruto, razón por la cual es difícil determinar el óptimo grado de recolección de los frutos.

Per lo tanto, no pueden darse normas específicas del estado de madurez económica y fisiológica del fruto, porque no presentan ningún síntoma externo que pueda demostrar un grado de maduración de los frutos de los distintos cultivares en las diferentes condiciones ecológicas.

Ahora, está prevaleciendo la norma de determinar el contenido mínimo de sustancias grasas, como único criterio para recolectar frutos de aguacate.

Algunos productores ensayan, recolectando frutos que dejan durante una semana para observar si logran madurez sin afectar la cáscara (arrugamiento) y sabor.

Otros dejan sobre el árbol frutos maduros por periodos largos (hasta 2 meses) con el propósito de evitar el ablandamiento de la pulpa en el almacén y los relativos gastos de conservación, pero con resultados a veces problemáticos, porque sino hay una rápida demanda en el mercado, el almacenamiento sucesivo produce un ablandamiento más rápido de los tejidos del fruto provocando mayores pérdidas que las economías hechas.

La recolección se hace a mano utilizando escaleras de madera, certande el

pedúnculo un poco arriba de la inserción con el fruto. Se acostumbra colocar los frutos una vez cosechados en cajitas o canastas (jivas), protegidas con pedazos de "sacos de gangoche" o tiras de papel, para evitar daños en los frutos.

ALMACENAMIENTO

Dado que el aguacate está sometido a una intensa actividad respiratoria después de recolectado, su conservación por períodos largos se hace difícil.

Así, dicha actividad respiratoria, que lleva una intensa actividad microbiana y una disminución del contenido de agua en el fruto, es diferente según las variedades, el grado de madurez del fruto y las condiciones ambientales de la zona, de almacenamiento.

Por tanto, se desprende que la conservación de frutos de aguacate destinados a la exportación se realiza en cámaras o almacenes con atmósfera controlada, en la cual, de acuerdo a los cultivares, grado de madurez de los frutos, se regulan a niveles equilibrados entre las cantidades de oxígeno y anhídrido carbónico, cuya originaria y natural proporción atmosférica resulta alterada con aumento del anhídrido carbónico hasta el 3 por ciento. Esto facilita una reducción de la actividad respiratoria de los frutos.

Los índices establecidos están entre 2,5 y 9 °C, según el cultivar y grado de madurez del fruto.

Hay día el efecto de conservación de la atmósfera controlada, en el momento de despachar los frutos, se prolonga utilizando sacos de films no plastificados de polietileno que son impermeables al vapor y agua, mientras son permeables al oxígeno y al anhídrido carbónico, y por esta razón disminuyen el oxígeno y aumentan el anhídrido carbónico asegurando así una continuada reducción de actividad respiratoria y por ende una prolongada conservación.

TRANSPORTE

El transporte del aguacate por vía aérea, marítima o terrestre, se realiza en celdas frigoríficas, con temperaturas que oscilan entre 4 y 7 °C, según la variedad (es) y grado de madurez de los frutos. Estas temperaturas pueden ser aumentadas hasta 8 y 10 °C para frutos conservados en atmósfera controlada.

El embalaje para temperaturas más bajas está constituido por cajas de cartón duro, no muy profundas, con espacio para 4-5 kg, en la cual se colocan los frutos envueltos en papel de seda sobre tiras de papel, para evitar magulladuras y ennegrecimiento de los frutos.

Actualmente estos cartones se sustituyen por recipientes de plástico de PVC (polivinilcloruro).

LITERATURA CITADA

1. ARRIOLA, M. C.; MENCHU, C. ROLZ. Caracterización, Manejo y Almacenamiento de aguacate. Instituto Centroamericano de Investigación e Industria (ICAITI). Guatemala. División de Investigación aplicada. 1976. 65 p.
2. BROM, R. E. y CARVALHO F. El aguacate. México. 1966. pp. 85-95.
3. CORDOBA, B. G. y BARRIGA, O. R. La enfermedad radical del aguacate (Persea americana) en Colombia. Fitopatología. 3: 16-26. 1968.
4. FERSINI, A. El Cultivo del aguacate. Editorial Diana. México. 1975. 132 p.
5. GRANDALL, B. S. Phytophthora cinnamomi Root rot avocados under tropical conditions. Phytophlogy. 38: 123-130. 1948.
6. HERNANDEZ, R. L.; GAMBOA, H. J. Guía para la preparación y cuidado de semilleros en viveros de cítricos, mango y aguacate. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Universidad de Costa Rica. Estación Experimental Agrícola "Fabi Baudrit Moreno". 1980. 4 p.
7. LEON, J. Fundamentos botánicos de los cultivos tropicales. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA, San José, Costa Rica. 1968. pp.
8. MALACUTI, G. y PONTIS VIDELA E. La podredumbre de las raíces del aguacate. Agronomia tropical. 1952.
9. MALO, S. and CAMPBELL, C. W. El avocado. Fruit Crops Fact Sheet. Florida Cooperative Extension Service. Institute of Food and Agricultural Sciences. University of Florida. FC-3.

10. MEMORIA DE 1977. Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit UCR. Facultad de Agronomía. 1977.
11. RUEHLE, G. D. La Industria del aguacate. Boletín 602, AID. Florida. 1974. pp. 62-74.
12. SAULS, J. W. Avocado Propagation.
13. SOTO, T. Cultivo de Aguacates en Puerto Rico. FC-52. Servicio de Extensión Agrícola, Universidad de Puerto Rico, en cooperación con el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. 1960. 12 p.
14. ZENTMEYER, G. y PROPENCE, W. Phytophthora cinnamomi en avocado in Honduras. Plant disease reporter. 35: 25. 1951.