



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE QUÍMICA**

**Revisión de Bacterias y hongos que atacan  
el aguacate y de compuestos que impiden  
su desarrollo**

**T E S I S**  
**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE :**  
**QUÍMICO FARMACÉUTICO BIÓLOGO**  
**P R E S E N T A :**  
**LUZ MARIA IBARRA**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CLAS. TESIS 1978  
ABO. M.T. 236  
FECHA. 278  
PROC. \_\_\_\_\_



2 1 2 1 2  
LOS MANUALES PARA  
EL DISEÑO FARMACÉUTICO  
DE LA INDUSTRIA DEL TITULO DE

Con Cariño y Respeto a mis Padres

Con Afecto a mis Hermanos

Con Agradecimiento a la M.C.  
Rosa Ma. Ramirez Gama por  
su Asesoramiento.

Al Honorable Jurado



Jurado  
asignado

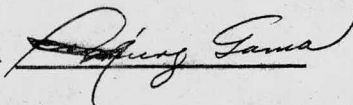
PRESIDENTE	, Prof. CATALINA OROZCO VICTORIA
VOCAL	" ALFREDO ECHEGARAY ALEMAN
SECRETARIO	" ROSA MARIA RAMIREZ GAMA
1er. SUPLENTE	" SALVADOR MARTIN SOSA
2do. SUPLENTE	" MANUEL WONG CHIO

Tema : BIBLIOGRAFICO

Sustentante : LUZ MARIA IBARRA

  
\_\_\_\_\_

Asesor del tema : ROSA MARIA RAMIREZ GAMA

  
\_\_\_\_\_

## I N D I C E

INTRODUCCION	-----1-2
IMPORTANCIA ECONOMICA	-----3-4
1.Datos Estadísticos	-----5-12
2.Gráficas	-----13-14
<b>GENERALIDADES</b>	
1.Clasificación Botánica del Aguacatero	-----15-17
2.Microorganismos que atacan el Aguacatero y Enfermedades que Producen	-----18-19
<b>DESCRIPCION DE LOS MICROORGANISMOS QUE ATACAN EL AGUACATERO Y ENFERMEDADES QUE PRODUCEN</b>	
1.Agente Causal	
2.Descripción	
3.Sintomatología	
4.Control	
5.Localización	
<b>POSICION TAXONOMICA DE BACTERIAS Y HONGOS QUE ATACAN EL AGUACATERO</b>	
	-----98-107
<b>PRODUCTOS QUIMICOS DE MAYOR USO PARA EL CONTROL DE LAS ENFERMEDADES QUE ATACAN EL AGUACATERO</b>	
	-----108-109
<b>DISCUSION Y RECOMENDACIONES</b>	-----110-112
<b>RESUMEN</b>	-----113
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	-----114-119

## I N T R O D U C C I O N

Entre las principales especies frutales que se explotan en -- México el aguacate es una de las que día a día ha adquirido -- mayor importancia debido a las magnificas condiciones ecológicas que le permiten fructificar año con año en zonas tropicales y subtropicales, observándose así, el aumento, de áreas de -- cultivo.

Las perspectivas económicas que su cultivo ofrece han despertado un gran entusiasmo por parte de los fruticultores interesados; que ven en él un cultivo de exportación, como podemos observar el aumento de grandes plantaciones de aguacate en los estados de Michoacán, México, Puebla, Morelos, Oaxaca, Veracruz, -- Tamaulipas, Sinaloa, Chiapas, Guerrero, Guanajuato, etc.

En 1977 se reportó una superficie cosechada de aguacate de -- 40,000 Has. con una producción de 365,000 Ton. por un valor -- de \$ 2,283,594,000 (43).

El aumento de huertas y la poca experiencia técnica de los -- fruticultores, han traído como consecuencia el desarrollo de -- enfermedades, algunas de las cuales causan daños considerables al árbol, merman la producción y aún pueden ocasionarle la -- muerte. Otro aspecto interesante es el hecho de que en ocasiones las enfermedades en el árbol son medianamente controladas, pero subsisten los patógenos en el fruto por lo que en la postcosecha se presentan alteraciones que abaten el valor comercial de estos frutos (38).

En vista de la importancia que tiene el aguacate para nuestro país y el significado económico que representan las enfermedades que lo atacan me avoque a recopilar la información sobre enfermedades que se presentan en el aguacatero, la incidencia de éstas en nuestro país y los métodos de control para su prevención y/o erradicación, así como a describir las características morfológicas y en algunos casos fisiológicas de las bacterias y de los hongos que atacan el aguacate, que son los objetivos principales de esta revisión.

## IMPORTANCIA ECONOMICA

Un análisis del desarrollo de la producción del aguacate, permite observar un aumento considerable en las superficies cosechadas de un año para otro y se tiene reportado que en 1970, se cosecharon 19,000 Has. y en 1977 40,000 Has. (gráfica No 2), con una producción anual de 226,000 Ton. en 1970 y 365,000 Ton. para 1977 (gráfica No 1). Sin embargo, es de hacer notar que al efectuar un análisis estadístico del rendimiento medio anual por hectárea, se observa que si bien, la superficie cosechada ha sido incrementada, el rendimiento por Ha. ha disminuido notablemente (gráfica No 3) y se tienen reportados para 1970 una producción de 11.8 Ton. por Ha., en tanto que para 1977 9.2 Ton. por Ha.

Esto nos indica la necesidad de controlar diversos factores que abaten la producción, entre los que se pueden mencionar la selección de variedades adecuadas a la región, en que se piensa introducir el cultivo; selección y propagación de variedades resistentes a enfermedades y plagas y un control estricto a nivel de huerta de enfermedades y plagas, lo que llevaría a la obtención de una mayor producción, lo que significa una fuente de ingresos para nuestro país, especialmente si se considera que este fruto tiene un amplio mercado de exportación, siendo los principales países importadores Francia, Alemania Federal, Holanda, Dinamarca, el Reino Unido, etc., en donde se observa creciente demanda por este producto (19,38).

En materia de producción en relación a otros países, México -- posee una mayor superficie cultivada de aguacate de acuerdo a los datos de (19). México 30,000 Has., California 20,000 e Israel 6,000.

Las áreas plantadas están siendo incrementadas día a día en -- otros países tales como Australia, Sud Africa, Brasil, Chile, -- Argentina con variedades para mercados externos.

En base a lo anterior, se observa la necesidad de llevar a cabo metodologías que aseguren una producción óptima de las huertas cultivadas y por otra parte, utilizar métodos que prolonguen el período de almacenamiento de los frutos en un buen estado con fines de exportación, con el objeto de aprovechar al máximo -- este recurso existente, que significa una fuente de ingresos -- para nuestro país (38).

El ataque de agentes fitopatógenos a los frutos del aguacate, disminuyen su calidad y precio e incluso causan pérdidas que -- en ocasiones llegan hasta un 10 % (32).

Datos Estadísticos de la Valoración de la Cosecha de  
Aguacate de 1974 a 1976

<u>Estado Productor</u>	<u>Superficie Calculada en Hectáreas</u>		
	1974	1975	1976
Nayarit	500	600	717
Sinaloa	1,500	3,477	3,600
Sonora	100	98	105
Baja California Terr.	380	380	234
Chihuahua	66	66	82
Durango	300	300	300
Nuevo León	632	715	715
Tamaulipas	1,600	1,600	1,600
Aguascalientes	180	156	126
Sn Luis Potosí	432	560	351
Zacatecas	100	150	150
Colima	900	850	300
Jalisco	660	630	593
Michoacán	9,155	10,188	10,421 *
Guanajuato	850	850	850
Hidalgo	550	590	585
México	2,650	2,670	2,670
Morelos	857	957	1,000
Puebla	3,000	3,000	3,000
Querétaro	350	750	730

Tlaxcala	22	20	21
Veracruz	4,468	4,510	4,510
Distrito Federal	14	14	14
Chiapas	1,113	1,113	1,113
Guerrero	656	558	660
Oaxaca	1,293	1,351	1,425
Campeche	262	261	264
Quintana Roo	105	89	11
Tabasco	475	480	480
Yucatán	385	370	315
E.U.Mexicanos	33,555	37,453	36,942



<u>Estado Productor</u>	<u>Arboles en Producción</u>		
	1974	1975	1976
Nayarit	78,000	93,600	111,852
Sinaloa	150,000	347,700	360,000
Sonora	10,000	9,800	10,500
Baja California Terr..	59,280	59,280	36,504
Chihuahua	3,960	3,960	4,920
Durango	45,000	45,000	45,000
Nuevo León	94,800	107,250	107,250
Tamaulipas	112,000	112,000	112,000
Aguascalientes	28,800	24,960	20,160
Sn Luis Potosí	43,200	56,000	56,000
Zacatecas	10,100	15,150	15,150
Colima	90,000	85,000	30,000
Jalisco	79,200	75,600	71,160
Michoacán	1,180,995	1,314,252	1,445,469 *
Guanajuato	85,000	85,000	85,000
Hidalgo	82,500	88,500	87,750
México	265,000	267,000	267,000
Morelos	128,550	143,550	150,000
Puebla	450,000	450,000	450,000
Querétaro	52,500	112,500	109,500
Tlaxcala	2,200	2,000	2,100
Veracruz	554,032	559,240	559,240
Distrito Federal	1,470	1,470	1,470

Chiapas	166,950	166,950	166,950
Guerrero	133,824	134,232	134,640
Oaxaca	129,300	135,100	142,500
Campeche	26,200	26,100	26,400
Quintana Roo.	15,750	13,350	1,650
Tabasco	47,500	48,000	48,000
Yucatán	69,300	66,600	56,700
E.U.Mexicanos	4,195,411	4,649,144	4,592,805

<u>Estado Productor</u>	<u>Rendimiento en Kilogramos por Ha.</u>		
	1974	1975	1976
Nayarit	9,280	8,560	9,414
Sinaloa	7,333	6,499	6,500
Sonora	7,500	7,142	7,000
Baja California Terr.	3,157	3,552	2,384
Chihuahua	9,151	9,227	9,817
Durango	4,000	4,500	4,000
Nuevo León	2,944	4,335	7,041
Tamaulipas	8,531	7,406	8,521
Aguascalientes	9,883	11,403	9,523
Sn.Luis Potosí	3,662	4,007	9,000
Zacatecas	9,400	9,000	9,066
Colima	9,000	9,000	5,090
Jalisco	11,218	9,600	8,000
Michoacán	5,073	4,930	6,573 *
Guanajuato	6,400	6,882	5,500
Hidalgo	3,863	3,886	3,970
México	9,526	9,387	9,327
Morelos	17,115	17,001	14,774
Puebla	12,516	12,533	8,666
Querétaro	7,142	7,600	7,600
Tlaxcala	7,636	7,500	17,571
Veracruz	5,647	5,746	5,667
Distrito Federal	10,142	10,000	10,000

Chiapas	10,781	9,000	9,449
Guerrero	10,013	9,986	9,636
Oaxaca	10,709	10,683	10,684
Campeche	8,305	8,000	8,000
Quintana Roo.	10,285	7,191	15,000
Tabasco	12,863	12,500	9,000
Yucatán	12,667	12,818	15,301
E.U.Mexicanos	7,775	7,461	7,590

referencias (16).

En los datos estadísticos antes mencionados, se puede observar que el estado de Michoacán es el de mayor superficie cosechada, lo mismo en árboles en producción y estos han aumentado -- año con año. Sin embargo, se puede notar que el rendimiento es bajo con respecto a otros estados con menor superficie cosechada, así como menor número de árboles en producción. La causa de estos resultados probablemente se deben a la cantidad de enfermedades que se han localizado en este estado que son las siguientes :

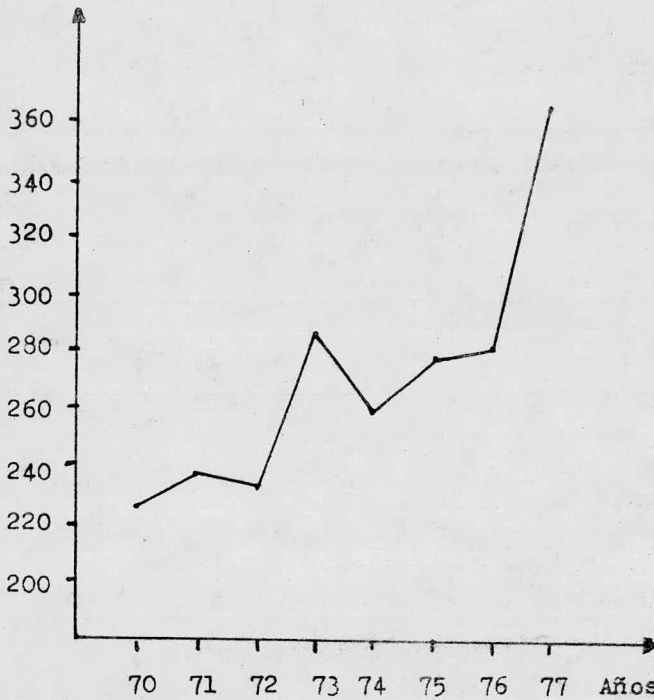
Tristeza del aguacatero	<u>Phytophthora cinnamomi</u>
Marchitez por Verticillium	<u>Verticillium albo-atrum</u>
Putrefacción del tronco y raíz	<u>Armillaria mellea</u>
Putrefacción texana	<u>Phymatotrichum omnivorum</u>
Cáncer del tronco	<u>Nectria galligena</u>
Agalla de la corona	<u>Agrobacterium tumefaciens</u>
Marchitez de las puntas y cáncer en las ramas	<u>Glomerella cingulata</u>
Putrefacción de ramas y frutos	<u>Dothiorella spp.</u>
Marchitez de las puntas	<u>Glomerella sp</u>
Tizón de las hojas	<u>Pestalotia sp.</u>
Mancha púrpura de la hoja	<u>Cercospora purpúrea</u>
Mancha plateada	<u>Mycosphaerella sp.</u>
Perforación de la hoja y putrefacción del fruto	<u>Pseudomonas sp.</u>
Mancha de chapopote	<u>Phyllachora gratissima</u>

Antracnosis	<u>Colletotrichum gloeosporioides</u>
Roña o sarna del fruto	<u>Sphaceloma perseae</u>
Fumagina	<u>Canthidium sp.</u>
Mancha roja o dorada	<u>Cephaleuros virescens</u> (alga)
Viruela o clavo en el fruto	<u>Gloeosporium sp.</u>
Moteado y enrollamiento de hojas	<u>Virus</u>
Mancha de sol	<u>Virus</u>
Estrangulamiento o anillamiento del pedúnculo	<u>Xanthomonas sp.</u> , <u>Diplodia</u> , <u>Alternaria</u> y <u>Helminthosporium</u>
Clorosis y moteado	Deficiencias de Fe y Zn.
Putrefacciones secundarias	<u>Bacterium sp</u>
Mancha foliar	<u>Cercospora sp.</u>
Putrefacción radicular, del tronco y frutos	<u>Fusarium sp.</u>
Mancha foliar	<u>Phyllosticta sp.</u>
Putrefacción radicular	<u>Rhizoctonia sp.</u>

referencias (22,44) .

PRODUCCION ANUAL DE AGUACATE 1970-1977

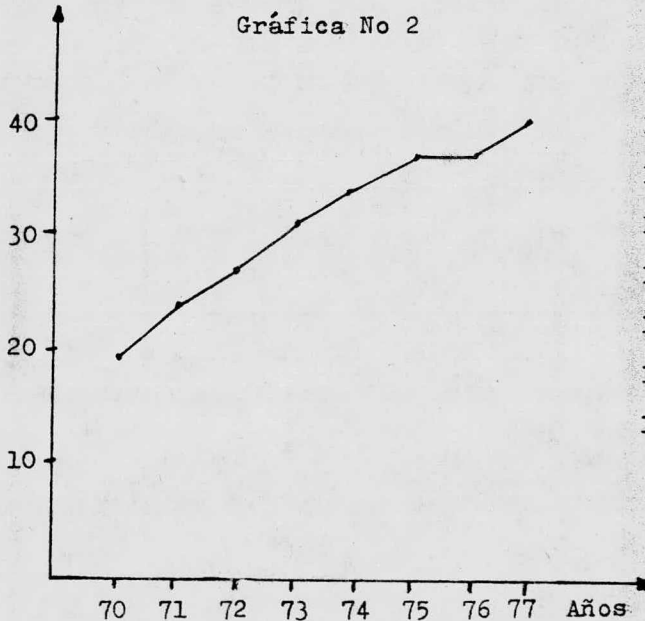
Gráfica No 1



Año	Miles de Ton.
1970	226
1971	237
1972	234
1973	286
1974	261
1975	279
1976	280
1977	365

SUPERFICIE COSECHADA ANUAL DE AGUACATE 1970-1977

Gráfica No 2



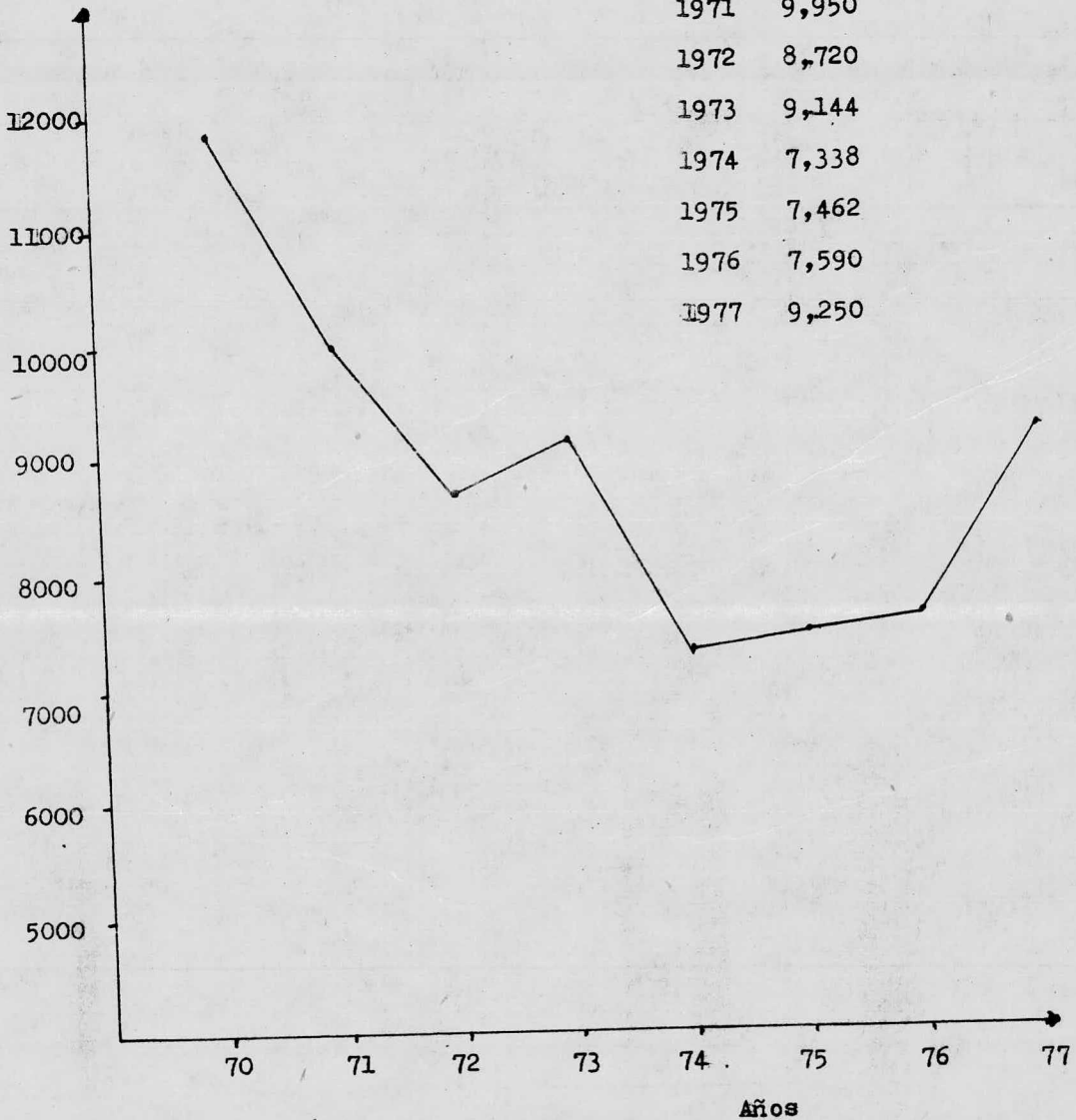
Año	Miles de Ha.
1970	19
1971	24
1972	27
1973	31
1974	34
1975	37
1976	37
1977	40

RENDIMIENTO MEDIO ANUAL POR Ha. DE AGUACATE

1970-1977

Gráfica No 3

Año	Kg.
1970	11,827
1971	9,950
1972	8,720
1973	9,144
1974	7,338
1975	7,462
1976	7,590
1977	9,250





## GENERALIDADES

1. Clasificación Botánica del Aguacatero según Wiegand (5).

División: Spermatophyta

Subdivisión: Angiosperma

Clase: Dicotiledonea

Orden: Lauracea

Familia: Lauraceae

Género: Persea

Especie: americana Mill

La especie americana Mill es una de las de mayor importancia económica del género Persea (10).

Se distinguen tres razas o grupos ecológicos del aguacate que son :

MEXICANO .-Los especímenes de este grupo presentan hojas pequeñas, con olor a anís, de menor tamaño que las de los otros dos grupos : los frutos tienen un peso de 85-300 g. (34) con corteza lisa y muy flexible, que va del color verde vivo al morado oscuro y con un contenido de aceite de 20 a 24 % y alrededor de 2 % de proteína (10).

Los árboles son relativamente resistentes a las bajas temperaturas del invierno, siempre y cuando las temperaturas no sean inferiores a -3 grados centígrados. Estos mismos fructifican en condiciones óptimas dentro de los límites de 1000 a 2500 metros sobre el nivel del mar (10).

Las principales variedades de esta raza para el mercado son :  
Zutano, Bacón, Duke, Gante y Topa Topa (34).

GUATEMALTECO .-Nativo de las regiones altas de Centro América, sus hojas son más grandes que las del grupo anterior, sin ningún olor, el fruto presenta epidermis gruesa y quebradiza con un color que va del verde al negro, su peso varía de 300-500 g. (34) el contenido de aceite fluctúa entre 10 y 15 % y el de proteína de 1.7 al 2 % (14).

Los árboles no presentan resistencia a las heladas ; los especímenes de este grupo, vegetan y fructifican en condiciones óptimas entre 500-2000 metros sobre el nivel del mar (10).

Las variedades de este grupo que tienen más aceptación en el mercado son : Rincón, Hass, Lyon, Nabal, Anaheim, Marcarthur, Taylor, Lula y Beards Lee (34).

ANTILLANO .-Nativo de las tierras bajas de América Central, sus hojas son similares a las del grupo anterior. Los frutos presentan epidermis lisa correosa y a veces lustrosa, su peso esta entre 800-1500 g., su contenido de aceite varía entre 5 y 8 % (34). Estas plantas son extremadamente sensibles a las bajas temperaturas y fructifican en forma óptima en regiones comprendidas entre el nivel del mar y alturas máximas de 800 metros sobre el nivel del mar (10).

Las variedades de mayor importancia para el mercado son : Lapllock, Fuchsia y Waldin (34).

HIBRIDOS .-Son el producto de las cruces entre las razas, algu-

nos híbridos son de mayor importancia económica y como ejemplo de estos tenemos el "Fuerte", el que se considera una cruz entre el "Mexicano" y "Guatemalteco", el Booth 8, el Choquete y el Hall (34).

Las diferencias entre las razas y variedades del aguacate que son de mayor importancia para el estudio fisiológico de la cosecha de la fruta, son los relacionados con el sazonado y el contenido de aceite (4).

## 2. Microorganismos que atacan el Aguacatero y Enfermedades que Producen

Los microorganismos que atacan el aguacatero pueden ser bacterias, hongos virus, algas y diferentes plagas.

En este trabajo solo enfocamos los dos primeros tipos de microorganismos, entre los que están considerados como de mayor importancia los siguientes: Phytophthora cinnamomi, Phymatotrichum omnivorum; Verticillium albo-atrum, Colletotrichum gloeosporioides; Sphaceloma perseae, Cercospora purpúrea; Alternaria sp., Phytophthora cactorum; Fusarium sp., Dothiorella gregaria; Capnodium sp., Gloeosporium sp.; Xanthomonas y Pseudomonas así como numerosos hongos y bacterias que se desarrollan como agentes secundarios (38).

Estos microorganismos, causan alteraciones que abaten el desarrollo del árbol, o bien, limitan la fructificación y en el mejor de los casos cuando se llega a cosechar frutos aparentemente sanos, algunos de estos microorganismos se desarrollan durante el almacenamiento y comercialización lo que ocasiona grandes pérdidas (38).

De las enfermedades descritas como más importantes tenemos las siguientes: antracosis, roña, anillamiento del pedúnculo, tizón roñoso foliar, putrefacciones, fumaginas y otras alteraciones como enegrecimiento de la pulpa y abombamiento del pericarpio en los frutos.

La mayoría de estas enfermedades, han sido reportadas en todos los estados de la República Mexicana que cultivan el aguacate (21). En el caso de la putrefacción de la raíz, causada por --- Phytophthora cinnamomi, no solo representa un gran problema - para México, pues se ha localizado en varios países de Latino - América que cultivan el aguacate (51).

DESCRIPCION DE LOS MICROORGANISMOS QUE ATACAN AL AGUACATERO  
Y ENFERMEDADES QUE PRODUCEN

En el siguiente capítulo, se describe de manera monográfica a los microorganismos que causan las enfermedades de mayor incidencia en la República Mexicana y que corresponden a los siguientes :

AGENTE CAUSAL

ENFERMEDADES

Bacterias :

Agrobacterium tumefaciens

Agalla de la corona

Xanthomonas spp.

Anillamiento o estrangulamiento del pedúnculo.

Hongos :

Alternaria sp.

Putrefacción del fruto y mancha foliar

Armillaria mellea

Putrefacción amarilla de la raíz

Capnodium citri

Fumagina o negrilla

Cercospora purpúrea

Mancha angular de la hoja

Colletotrichum gloeosporioides

Antracnosis o mancha negra

Diplodia natalensis y D.

Putrefacción de frutos

theobroma

Dothiorella gregaria y D. sp Putrefacción de frutos

Fusarium sp.

Putrefacción de frutos

Nectria galligena

Cáncer en el tronco

<u>Pestalotia sp.</u>	Tizón foliar
<u>Phyllachora gratissima</u>	Mancha de chapopote
<u>Phytophthora cinnamomi</u>	Putrefacción de la raíz
<u>Rizoctonia solani</u>	" " " "
<u>Sphaeceloma perseae</u>	Sarna o roña
<u>Gloeosporium sp.</u>	Tizón roñoso foliar
<u>Helminthosporium sp.</u>	Mancha foliar
<u>Phyllosticta sp.</u>	" " "
<u>Verticillium albo-atrum</u>	Marchitez del aguacatero
<u>Phymatotrichum omnivorum</u>	Putrefacción texana de la raíz
<u>Mycosphaella sp.</u>	Mancha foliar del aguacatero
<u>Polyporus spp.</u>	Putrefacción de la corteza
<u>Rosellinia necatrix</u>	Putrefacción radicular
<u>Oidium spp.</u>	Cenicilla del aguacate
<u>Corticium koleroga</u>	Mal de hilachas

referencias (14,22,32,35 y 44).

## A G A L L A   D E   C O R O N A

1. Agente Causal : Agrobacterium tumefaciens (E.F.Sm., y Towns )

Conn, 1942

2. Descripción :

Pequeños bastones cortos, típicamente móviles, con flagelos --- peritricos ; aerobios, generalmente gram negativos ; no forman --- esporas y presentan cápsula (1,9,49).

Características Principales de estas Bacterias :

Una de estas características es su capacidad para utilizar un número extraordinariamente grande de diferentes fuentes de --- carbono y nitrógeno, estas bacterias toleran muchas clases de --- sustancias inhibitoras. El principal producto de su metabolismo, es el bióxido de carbono y no se ha detectado ninguna ma --- teria orgánica volátil. El metabolito residual más común es --- una goma bacteriana, cuyo peso es considerablemente mayor que --- el de las células bacterianas. Una molécula de esta goma con--- tiene aproximadamente 24 moléculas de glucosa. La goma es vis --- cosa, se humedece y químicamente es inerte. Aparentemente, ni --- las bacterias ni los huéspedes tienen un sistema de enzimas --- capaz de atacarla.

Se ha demostrado que las bacterias de la agalla de la corona --- producen las vitaminas : biotina, riboflavina, ácido pantoténico y tiamina (52).

3. Sintomatología :

Las agallas aparecen comúnmente en donde las plantas emergen ---



del suelo, esto es en la corona ; de aquí el nombre de la enfermedad.

Una agalla, está formada por un conjunto de células desorganizadas con aspectos diferentes, observándose células grandes e hinchadas, células pequeñas que se dividen rápidamente y de células conductoras de savia, con paredes de apariencia gruesa y escalonada. Las agallas son duras cuando abundan células -- leñosas.

El ciclo de infección es relativamente simple, las bacterias -- penetran a los tejidos aparentemente sólo a través de heridas causadas por insectos y por las podas. Una vez dentro del tejido, se localizan intracelularmente y en esta posición estimulan la división de las células circunvecinas. En la primera fase, parece ser que se establece una reacción en las heridas, las que nunca cicatrizan. A medida que aumenta el tamaño de -- las agallas, algunas de las células más grandes son aplastadas aparentemente por la presión y las bacterias se trasladan a -- otros tejidos para continuar su actividad.

Los insectos masticadores pueden transportarlas de una planta a otra y también pueden introducirlas en las heridas.

Las bacterias viajan largas distancias en la superficie de -- las plantas o dentro de los tejidos. Los síntomas pueden manifestarse hasta después de varias semanas, según la temperatura, la humedad y el desarrollo del huésped.

Las agallas generalmente se desarrollan mejor a medida que --  
aumenta la temperatura hasta cierto punto (52).

#### Esquema del Ciclo de Infección :

En las siguientes figuras se muestra A) bacterias en la super-  
ficie de las agallas localizadas en el interior del suelo----  
B) planta sana ; C) planta infectada por la agalla de la coro-  
na , D) bacterias Agrobacterium tumefaciens invernando en el --  
suelo ; E) penetración de las bacterias en el tronco y raíz --  
por medio de las heridas , F) multiplicación de las bacterias --  
para difundirse intracelularmente ; G) células contiguas a la -  
división rápida de las bacterias , H) la formación de la aga-  
lla produce hiperplasia e hipertrofia en las células ; I) aga-  
lla vieja con nuevos centros de actividad (L).

#### 4. Control :

Eliminación de las plantas afectadas incluyendo la raíz, que --  
mándolas inmediatamente .

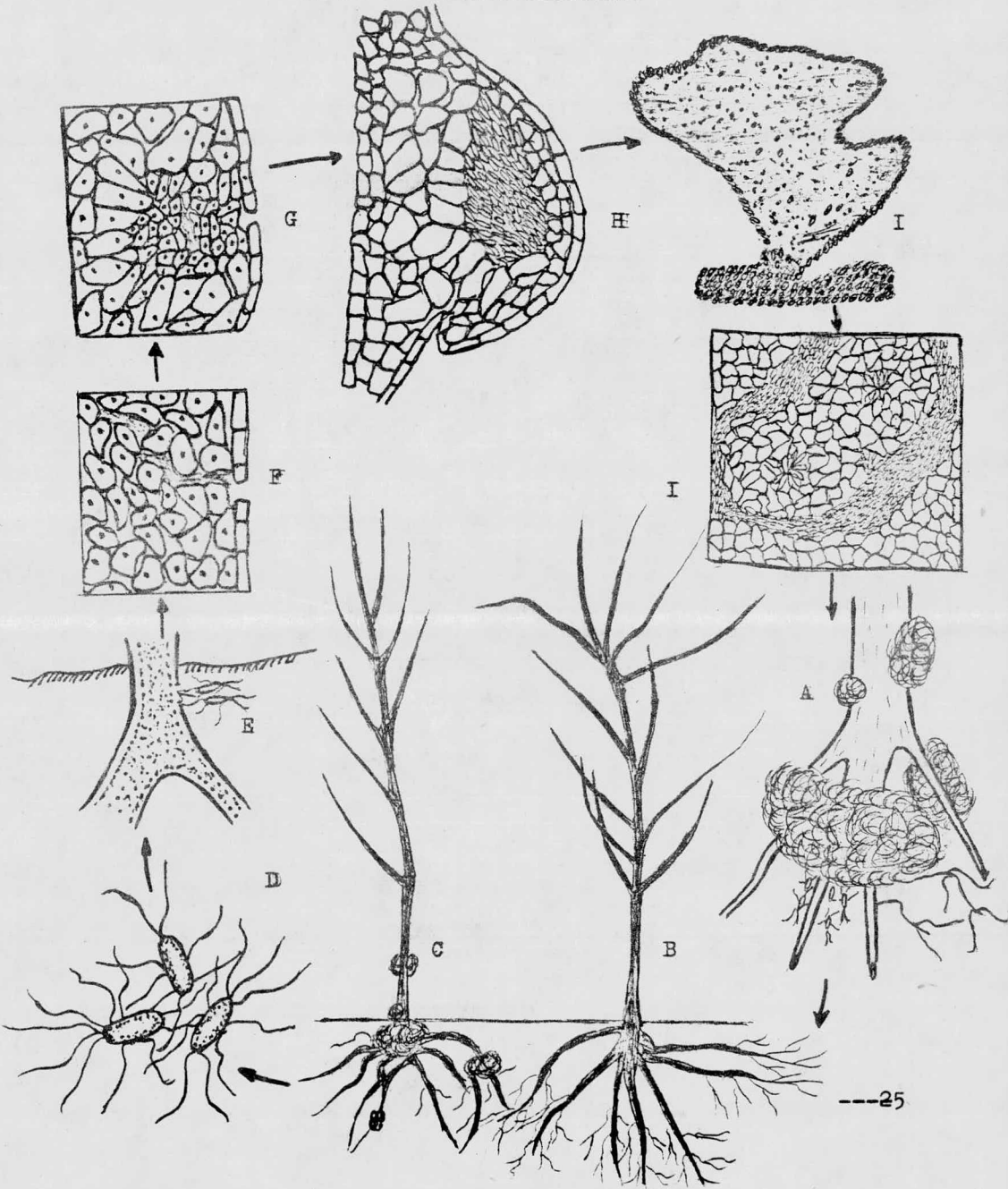
Evitar toda clase de heridas durante las labores.

Deben tomarse todas las medidas de asepsia al injertar, podar ,  
etc. Las herramientas que se usan en los injertos, podas y ---  
otros trabajos deben desinfectarse muy bien cada vez con per-  
manganato de potasio, cloral o alcohol comercial .

Los suelos infectados deberán cultivarse por lo menos dos años  
con leguminosas, práctica que reduce grandemente la contamina-  
ción .

Además, se aconseja agregar antibióticos como Agrimycin-100 ó  
Agrimycin-500 al riego, o después de haber eliminado los tumo-

CICLO DE LA AGALLA DE LA CORONA, QUE ES PRODUCIDA POR  
Agrobacterium tumefaciens



res mediante la cirugía vegetal. También se puede asperjar -- las raíces con los mismos antibióticos.

Otras medidas que se recomiendan son : desinfección del suelo o cepas antes del trasplante con Vapam de 50-100 ml. por m. de superficie interior, o bromuro de metilo 45 g. por m.

En el caso de árboles con raíces leñosas, antes del trasplante, se pueden sumergir en una solución de bicloruro de mercurio al 1/1000 ó con Agrimycin-100, a razón de 120 g. por 100 l. de agua (23,35,49).

#### 5. Localización :

Esta bacteria se ha encontrado en todos los estados de la República Mexicana que cultivan el aguacate (22). Además ataca otros frutales como son : ciruelo, duraznero, manzano, membrillo, olivo, peral y zarzamora ; ornamentales tales como clavel, rosall y otros cultivos como alfalfa, frijol etc. (23).

## ANILLAMIENTO O ESTRANGULAMIENTO DEL PEDUNCULO

1. Agente Causal : Xanthomonas spp.

2. Descripción :

Células con flagelos monótricos, gram negativas ; aerobios estrictos, no presentan esporas ni formación de capsula (9,49).

3. Sintomatología :

Inicialmente en el pedúnculo del fruto se forma una depresión o anillamiento de color rosado o rojizo, en forma anular cerca del punto de inserción del fruto. Este anillamiento del pedúnculo invade el sistema de conducción, disminuyendo el paso del agua y elementos nutritivos al fruto.

Posteriormente se forma un anillo o varios, generalmente de 2 a 4 mm. de ancho, los que permanecen adheridos al pedúnculo o se desprenden de él. Este anillo es una zona suberizada y seca de color café o negro, siendo en ocasiones muy superficial. Esto provoca el desprendimiento del fruto, ocurriendo generalmente en los tres primeros meses de desarrollo, aunque algunos con anillamiento muy superficial, pueden alcanzar mayor desarrollo. También se pueden presentar zonas necróticas, de dimensiones variables, sobre el pedúnculo o sobre el hombro del fruto o bien abarcar todo el fruto, (lo que provoca su momificación) que pueden o no internarse en la pulpa y la semilla presentándose en ocasiones sólo en estas dos últimas partes.

La expresión del síntoma es muy variable de una localidad a otra, siendo el principal común denominador la caída del fruto. Algunos frutos pueden permanecer momificados en el árbol. (14,44).

En algunas ocasiones, asociados a estos síntomas se presentan en las hojas, pequeñas zonas necróticas entre las venas, más tarde estas se desprenden.

Es importante hacer notar que en ocasiones, los frutos llegan a su maduración total presentando un aspecto externo bueno, sin embargo al abrir el fruto se observan en la pulpa zonas necróticas y en las proximidades al hueso áreas blancas y desprendimiento de la cascara del mismo, lo que abate su precio en el comercio especialmente en lo referente a exportación (38).

#### 4. Control :

El control se realiza con productos fungicidas y bactericidas como son : la combinación Agrimycin-100 + Trioxil a una dosis de 50 g. del primero, más 600 g. del segundo en 100 l. de agua integran el producto más eficaz para el control de dicha enfermedad, recomendándose realizar las aplicaciones en la época de floración. Otras combinaciones que dan un control espectacular de esta enfermedad son : Zineb 70% 300 g. solo o en las siguientes combinaciones : Difolatan 80 % 250 g., Zineb 70 % 300 g., Agrimycin -500 635 g. + Zineb 70 % 300 g., Gy Cop 53 300 g. + Zineb 70 % 300 g., y Captan 80 W. 300 g. + Zineb 70 %

Todos los fungicidas mezclados con sustancias adherentes (30 - ml. por 100 l. de agua de Spreader Sticker) (44).

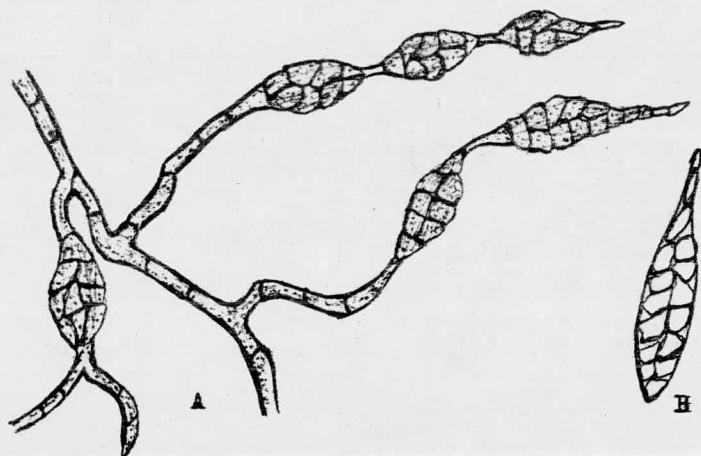
Otras sustancias que se pueden utilizar son : Antracol y Fungisol en forma de P.H. al 70 % y en dosis de 300 g. por 100 l. de agua (14).

#### 5. Localización :

Se ha reportado esta enfermedad en Colima, en las variedades Hass y Fuerte, Veracruz en las variedades Booth 8 y Choquete, Jalisco en Hass y Fuerte lo mismo que en México, Michoacán y Oaxaca (47). Las variedades reportadas como menos susceptibilidad son : Lula y Hall, así como los árboles nativos .

## PUTREFACCIONES

1. Agente Causal : Alternaria sp.



Alternaria .- A -conidióforos y conidios , B- conidio muriforme (8,45 ).

### 2. Descripción :

Este hongo presenta un micelio septado de color oscuro, conidióforos cortos, erectos que producen cadenas de conidios de color oscuro, muriformes o terminados en pico (8,45).

### 3. Sintomatología :

Esta enfermedad es secundaria y se manifiesta como grandes manchas circulares color café en el follaje, este mismo organismo es causante de la putrefacción de los frutos, que es muy



frecuente en los almacenes y la putrefacción húmeda del tejido que al principio es café claro y con el tiempo se torna -- café oscuro (15,23 ).

#### 4.Control :

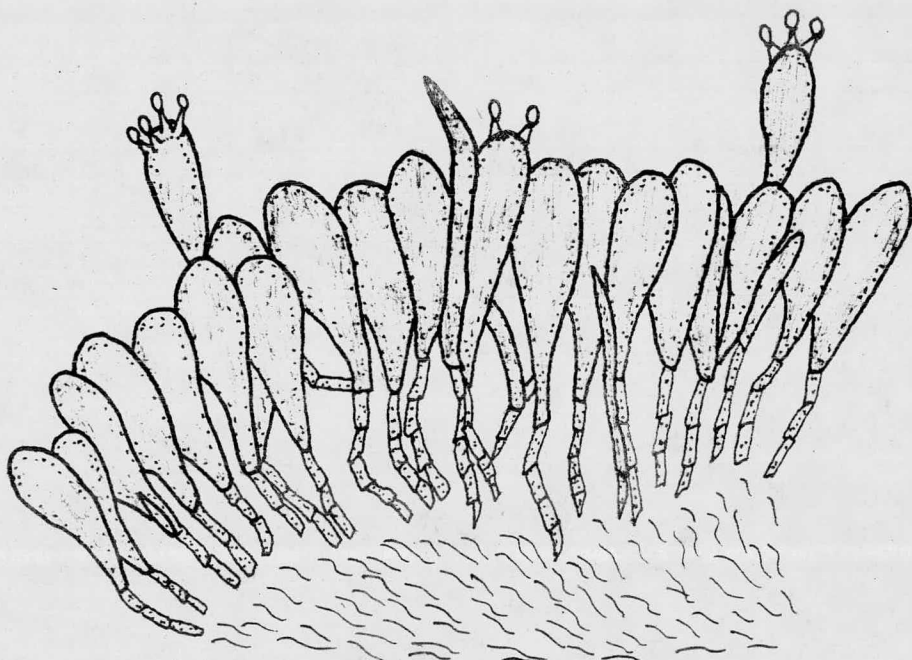
Se recomienda mejorar las condiciones de almacenamiento, cuando ataca el follaje, se recomiendan aspersiones de Captan(23).

#### 5.Localización :

Esta enfermedad a pesar que es de carácter secundario se ha -- localizado en todos los estados de la República Mexicana donde cultivan el aguacate (22). Además ataca otros cultivos como son : guayabo, papayo y vid (23).

## PUTREFACCION AMARILLA DE LA RAIZ

1. Agente Causal : Armillaria mellea Vahl. y Fr.



Armillaria mellea.- estrato esporífero mostrando basidios,---  
esterigmas y basidiosporas.(según Hartig) (49).

### 2.Descripción :

El micelio, en su desarrollo, da lugar a la formación de fieltros en forma de abanicos, entre la corteza y la madera, que son remplazados posteriormente por los rizomorfos subcorticales, siendo estos últimos los que penetran en el interior del huésped a través de los rayos medulares.

Los rizomorfos superficiales tienen un aspecto de cordones y poseen una zona apical de crecimiento. En las regiones septentrionales aparecen generalmente en el otoño, pudiendo suceder que no aparezcan hasta que el árbol esté muerto o le quede -- muy poca vida. Los estípites llegan a alcanzar hasta 20 ó 25 cm. de longitud ; la parte superior del pileo o sombrerillo es de color miel y escamosa, las laminillas son blancas ; oscureciendo con el tiempo , el pie o estípite generalmente es de -- color oscuro y conserva el anillo. El himenio sirve de soporte a los basidios entremezclados con parafisos, y en ellos aparecen las esporas hialinas, elípticas o ligeramente arriñonadas (6 x 9  $\mu$ ), situados en el extremo de los esterigmas. Las esporas se liberan en gran número y son transportadas por el aire (49).

La temperatura óptima de desarrollo del hongo en cultivos de agar-malta, se encuentra entre 21 y 25 grados centígrados (49).

### 3. Sintomatología :

Este hongo ocasiona la putrefacción de la raíz y base de los troncos y tallos de los árboles y arbustos. Es frecuente observar en la base y parte baja de los troncos, sobre todo en época de lluvias, racimos de hongos macroscópicos, al mismo tiempo que los árboles se ven marchitos o caídos.

Cuando se desprenden partes de corteza, se observan capas blanquecinas adheridas a la madera. Esta enfermedad se caracteriza por un deterioro gradual de su vigor, amarillamiento del follaje, defoliación parcial o total, o bien puede presentarse ---

una marchitez repentina y el colapso inmediato de los árboles, lo que conduce a la muerte de estos.

El micelio se desarrolla debajo de la corteza de las raíces -- en forma de pequeños abanicos de color blanco, en ocasiones -- aparecen rizomorfos sobre las mismas raíces en forma de cordones café púrpura que son característicos de esta enfermedad. Este hongo infecta durante los meses finales de otoño o ---- invierno y permanece vivo mucho tiempo después que se ha removido la parte aérea de las plantas, por lo que los replantes -- de aguacate siempre están expuestos a infecciones, las que se realizan por penetración directa de los rizomorfos dentro de la corteza (11,23).

#### 4. Control :

Se recomienda descubrir las raíces de la base del tronco para prolongar la vida de los árboles dañados, ya que este hongo es muy sensible a la falta de humedad, también se aconseja eliminar todos los desechos vegetales sobre el suelo.

La fumigación con bisulfuro es sumamente efectivo para combatir el hongo, llegando a matar a profundidades de 1.5 a 1.8 m., siempre que el suelo se perfore previamente para romper -- sus capas impermeables ; la dosis es de 30 ml por agujero de -- 20 cm. de profundidad.

Sin embargo esta sustancia presenta varios inconvenientes --- (inflamable, corrosivo y tóxico), también se puede utilizar bromuro de metilo 45 g. por m. dando buenos resultados en sue --

los ligeros (11,23,35).

Mediante este procedimiento de fumigaciones repetidas, es posible sanear las zonas infectadas en periodos de 9 a 10 años .

#### 5. Localización :

Se ha localizado en todos los estados de la República que --  
cultivan el aguacate (22). Además ataca otros cultivos como --  
son : cacao, café, manzano y varios huéspedes, incluyendo árbo-  
les y hierbas (20).

## F U M A G I N A S

1. Agente Causal : Capnodium citri (Ell. y Pierce ).

2. Descripción :

Capnodium.- corresponde a los Actinomycetes, desarrolla ascotromas individuales semejantes a peritecios por su aspecto -- externo cuando se forman separadamente, sin embargo, a menudo son ramificados y lobulados, por lo que no existe un acuerdo -- común respecto al orden al que pertenecen (3).

Algunos hongos de esta familia se distinguen por la formación de diferentes formas de conidios (36).

3. Sintomatología :

Fumaginas o negrillas en aguacatero. Es muy común el ataque -- de este hongo en gran cantidad de cultivos tropicales y semi -- tropicales. El desarrollo de este patógeno es favorecido principalmente por las mielecillas (compuestos de los excrementos de los insectos ) especialmente áfidos, escamas y mosquitas -- blancas .

En las hojas y tallos tiernos aparecen manchas semejantes a -- verdaderas capas de hollín o tizne ; en ocasiones, todas las -- hojas se encuentran cubiertas por ese tizne. No obstante que -- el hongo no parasita directamente el tejido vegetal, sino que se nutre de los azúcares que contienen los excrementos de los insectos, el daño que ocasiona es un bloqueo de la fotosíntesis

por lo que los frutos retardan o detienen su desarrollo .

#### 4. Control :

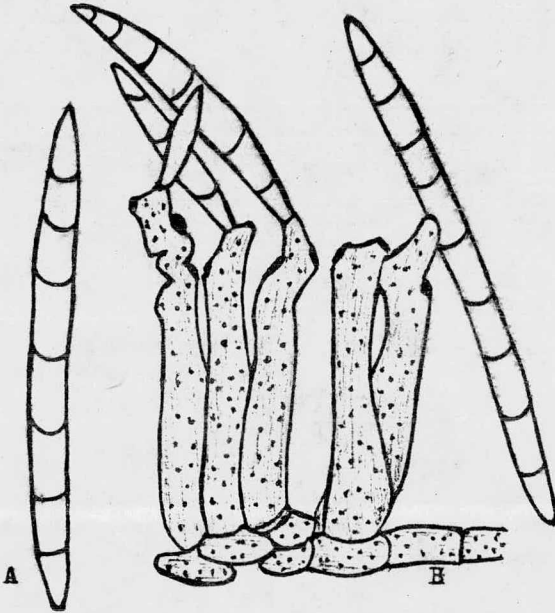
Se efectúa principalmente combatiendo a los insectos, ya sea - con aspersiones de Malatión, Folidol, o bien con el empleo--- de hongos parásitos de los insectos por ejemplo Aschersonia sp. También utilizan combinaciones de insecticidas y fungicidas - como son : Folidol con Zineb etc. Con los que se combaten a la vez insectos y los hongos (23).

#### 5. Localización :

Este hongo se ha detectado en todos los estados de la República Mexicana que cultivan el aguacate (22). Además este género - de hongos ataca a los siguientes cultivos arroz, café, cítri -  
naranja negra, sandía (20).

# MANCHA ANGULAR DE LA HOJA

1. Agente Causal : Cercospora purpurea (Cke.)



Cercospora.- A- conidios , B-conidióforos agrupados y conidios (6,7).

## 2. Descripción :

Cercospora Fres.-presenta conidióforos separados o en fascículos, los que emergen del estroma o directamente de las hifas vegetativas ; las hifas son palidas u oscuras, septadas o continuas , simples o ramificadas ; uniformemente claveteado, rectas o curvas u otras veces deformes planas o geniculadas, --



esporas ocultas o prominentes, presenta variaciones considerables en longitud y grosor entre las diferentes especies, los conidios son terminales, los conidióforos se desarrollan separadamente en forma de simpodio, aciculares o cilíndricos, hialinos o con pigmento ligeramente oscuro, pared delgada lisa y sin apéndices, usualmente multi-septada, recta o firmemente curvada, algunas veces onduladas; base aguda de cono invertido o truncado, extremo agudo u obtuso; conidios variables de acuerdo a la especie de 1 a 10  $\mu$  de ancho y de 30 a 600  $\mu$  de longitud (7).

### 3. Sintomatología :

Este hongo se encuentra atacando principalmente hojas y frutos. Las características de esta infección sobre las hojas son manchas de forma angular de 1.5 mm. de diámetro y de color café cuando las infecciones son leves las manchas aparecen individualmente, pero cuando son severas se juntan para formar grandes manchas irregulares.

La reproducción del hongo se realiza en el haz y en el envés de las hojas en forma sucesiva durante las épocas húmedas del año.

Las lesiones en el fruto son irregulares de 5 a 6 mm. de diámetro, de color café claro u oscuro y ligeramente hundidas.

El hongo únicamente ataca a la cáscara del fruto produciendole agrietamientos o fisuras en las que se observan masas grisá -

ceas de esporas durante la época de humedad, por donde pueden entrar otros hongos como el de la Antracnosis que ocasiona su descomposición durante la maduración que se efectúa en la -- postcosecha .

La enfermedad se trasmite de un año a otro por medio de las -- infecciones presentes en las hojas viejas, si no se lleva a -- cabo un control eficiente, tiende a ser más grave a medida -- que transcurren los años (11,14).

#### 4.Control :

Se recomienda la poda de vástagos y ramas,procurando hacer -- los cortes al raz del cuello protegiendo las heridas con pin -- tura vinílica o asfáltica.

Las aspersiones con pasta bordelesa al 1-1.5 % antes de ini -- ciar la floración y después de cada 3 ó 4 semanas para preve -- nir el daño al fruto..

Maneb 300 g. / 100 l. de agua

Zineb " " " " "

Agrimycin-100 120 g. / 100 l. de agua, son los indicados pa -- ra combatir las infecciones foliares.

Constante limpieza de las huertas,podas de aclareo a las co -- pas de los árboles, para facilitar la aereación,todos los de -- sechos deben quemarse(35).

Otros fungicidas que se recomiendan son :

Producto	Dosis del Prod./100 l. de agua	Observaciones
Antracol 70% P.H.	300 g.	La primera aplicación - debe hacerse poco antes
Dyrene	200 g.	de la iniciación de las lluvias, repitiéndose -- hasta poco antes de la - cosecha.
Trioxil P.H.	300 g.	Para obtener mejores re- sultados con las asper- siones siempre se reco-
Captan	300 g.	mienda usar un adheren- te como el Spreader ---
Manzate D-80	300 g.	Sticker, en proporción - de 30 mg./100 l. del pre- parado que se vaya asper- jar (11,14).

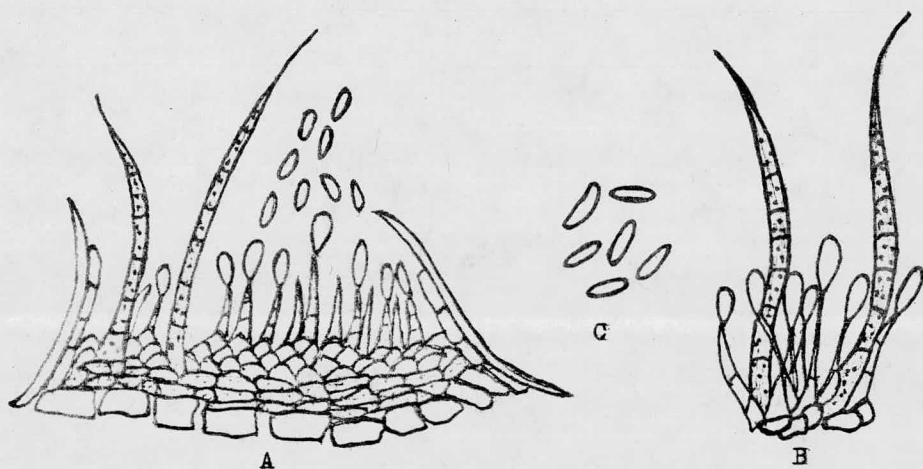
Otras recomendaciones para las variedades que se cosechan en el verano y en el otoño son: dar dos aspersiones de fungicidas a base de cobre, tales como óxido cuproso, el cobre A, el sulfato de cobre tribásico, el caldo bordelés a la dosis antes mencionada. Se recomienda que al efectuar las aspersiones se procure bañar totalmente el follaje y los frutos. La dosis de los productos a base de cobre será de 200 g./ 100 l. de agua.

5. Localización :

Este género de hongos se ha localizado en todos los estados -  
de la República Mexicana que cultivan el aguacate (22).

# ANTRACNOSIS O MANCHA NEGRA

L. Agente Causal : Colletotrichum gloeosporioides (Penz.)



Colletotrichum.- A-corte transversal de un acervulo, B-coni -  
dióforos, conidios y septas ; C-conidios (6,45 ).

## 2. Descripción :

Este hongo es un saprófito de muchas plantas, presenta acérvu-  
los esparcidos ; o escasamente agrupados, cilíndricos ; hifas --  
continuas o con pocas septas, de color oscura ; de 40 - 90 x  
4 - 6 micrones ; conidios cilíndricos rectos, de 16 - 28 x 4 -  
6 micrones ; conidióforos densamente fasciculados, cilíndricos -

ligeramente redondos en el ápice de 18-25 x 4-5 micrones. El Colletotrichum gloeosporioides se encuentra en las extremidades muertas de las ramas y pueden producir manchas en las -- hojas y frutos (30).

### 3.Sintomatología :

El ataque se localiza preferentemente en hojas y ramas jóvenes, las hojas viejas presentan manchas de color verde claro -- al principio y posteriormente pardas y el borde más oscuro, de forma irregular.

La infección es lenta y da lugar a la caída de frutos y hojas, pero en ocasiones es tan rápida la muerte de las ramas afectadas que en ellas quedan adheridos los frutos y las hojas.

El ataque sobre el fruto se presenta por manchas hundidas de color negro que miden de 0.5 a más de 1 cm. de diámetro.

El hongo es incapaz de desarrollarse activamente sobre los -- frutos sanos en pleno crecimiento, pero permanece latente.

Cuando el fruto adquiere la madurez de consumo, el hongo invade la pulpa y causa su putrefacción.

El patógeno es incapaz de entrar a los tejidos del fruto si -- no existen heridas previas sobre él, generalmente se introduce a través de las lesiones producidas por otros hongos como la "Mancha angular" (Cercospora purpúrea Cke.) o la "Roña" -- (Sphaceloma perseae Jenkins). También puede entrar a través de heridas causadas por insectos especialmente piquetes de chinches.

Los ataques sobre los frutos pueden dar lugar a cuarteaduras radiales durante el período de lluvias y presentar masas de esporas de color rosado, cuando la mancha de la Cercospora se trata adecuadamente, se tienen pocas dificultades con la mancha negra (14).

La recolección de frutos parece contribuir al desarrollo de la Antracnosis durante el almacenamiento y el transporte, en especial en pequeñas magulladuras y lesiones de la cáscara -- que se produce durante la recolección y el empaque (41).

#### 4. Control :

Los fungicidas que se recomiendan para el control de ésta --- enfermedad son :

Producto	Dosis /100 l. de agua	Observaciones
Antracol 70% P.H.	300 g.	Hacer aplicaciones antes de la floración y repetirlas cada 15 días.
Dyrene 50% P.H.	200 g.	
Zineb 70% P.H.	300 g.	Estos productos están indicados para combatir las infecciones foliares(14).
Captán	250 a 300 g.	Las aplicaciones deben aplicarse hasta que los frutos han alcanzado la mitad de su desarrollo(11
Manzate D-80	250-a 300 g.	35).
Maneb	300 g.	

Agrimycin-100	120 g.	Agitar la mezcla antes de -
Agrimycin-500	600 g.	asperjarla (23,32).

Otras medidas de control son :

Eliminar vástagos y ramas enfermas cuidando que el corte sea al raz del tallo, lavar las heridas y cubrirlas con sustancias desinfectantes y cicatrizantes como son : pintura vinílica o asfáltica (35).

Quemar todo tipo de residuos, otra forma de control sería mediante las podas de aclareo a las copas de los árboles para permitir la ventilación y el paso de la luz solar. En seguida se aplican aspersiones de compuestos de cobre o ditiocarbamatos de hierro, manganeso o zinc, aspersiones de caldo de bordeles (1-1-100) ó (1-1.5-100) aplicándose antes de la floración y después de cada 3 ó 4 semanas para prevenir la putrefacción de los frutos (23,35).

##### 5. Localización :

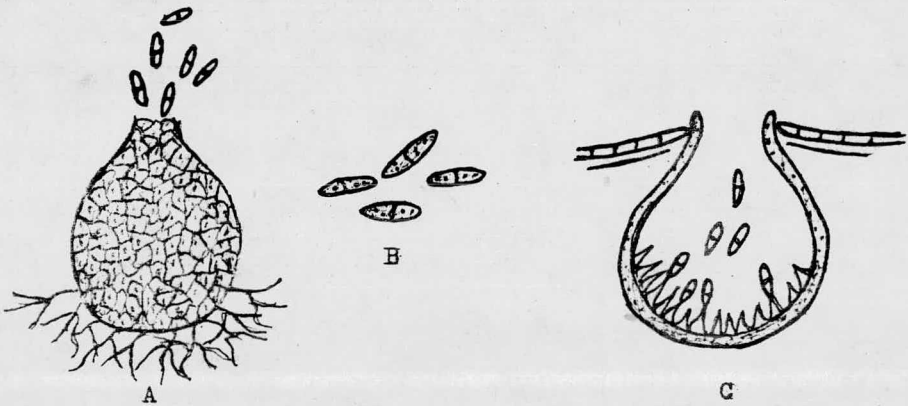
Se ha encontrado en general pero especialmente en los estados de Morelos, Edo de México, Tamaulipas, D.F., Veracruz, Michoacán, Puebla, Yucatán, Oaxaca, Baja California sur, Hidalgo, Querétaro, Guerrero, Colima, Campeche y Chiapas (22,25). Además ataca otros frutales como son : anona, cítricos, chirimoyo, gronado, guayabo, higuera, mango, palma datilera, peral y zapote (23).



## PUTREFACCION DEL FRUTO

1. Agente Causal : Diplodia natalensis P. Evans.

Diplodia theobromae (Pat.) Nowell.



Diplodia Fr. A-picnidios procedentes de un cultivo, B-conidios, C-corte transversal de un picnidio (6,45).

### 2. Descripción :

Presenta picnidios negros, simples, globosos, se abren a través del ostiolo ; conidióforos delgados, conidios oscuros ; diploides elipsoides u ovoides ; es parásito o saprófito (6).

### 3. Sintomatología :

Estos hongos ocasionan putrefacciones en muchos frutales tropicales. En los cítricos, el primer hongo produce una enfermedad similar a la putrefacción ocasionada por el hongo Phomosis --

citri al atacar las puntas de las ramas. A veces este patógeno llega ocasionar putrefacciones en la raíz y cuando esto ocurre, los árboles afectados deben eliminarse, y desinfectarse el suelo posteriormente (23).

#### 4. Control :

Los ataques a la parte aérea pueden prevenirse mediante aspersiones de compuestos de cobre, como caldo de bordelés al 1.5 % o Cuprosol, Cuprocide, Gy - Cop, Trioxil y Agrimycin-500(23).

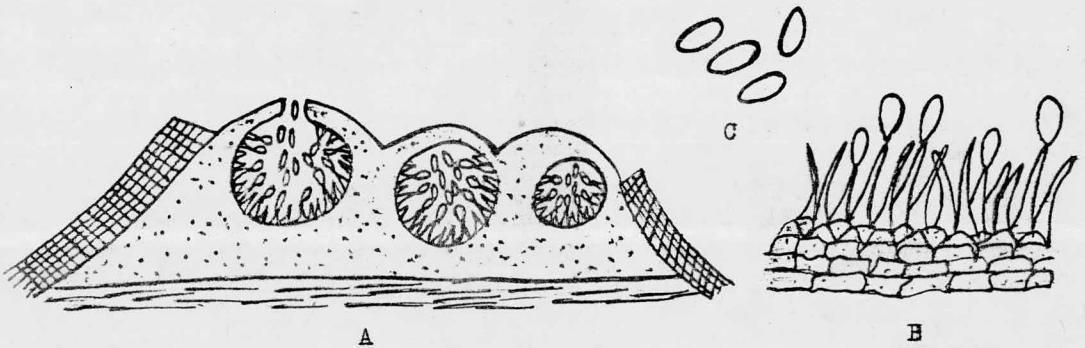
#### 5. Localización :

Esta enfermedad se ha detectado en todos los estados de la República Mexicana que cultivan el aguacate (22). Otros cultivos atacados por el primer patógeno son : arrayan, chirimoyo, guayabo, mango, tamarindo y algunas veces el duraznero(23).

Los del segundo son : cacaotero, cocotero, hule, papayo, etc.(20,2).

## PUTREFACCIONES DEL FRUTO

1. Agente Causal : Dothiorella gregaria y sp.



Dothiorella sp. A-sección de un corte de estroma, B-conidióforos ; C-conidios (6).

2. Descripción :

Dothiorella Sacc. - presenta picnidios negros, globosos, agrupados en el origen del estroma ; estroma subcortical, abierto al exterior ; conidióforos simples, cortos ; conidios hialinos formados por una célula, ovoide o elipsoidal ; es parásito o saprófito de árboles (6).

3. Sintomatología :

El hongo comunmente se localiza sobre las hojas y las ramas - secas, así como en la hojarasca que se acumula en el suelo. Aunque la enfermedad no aparece cuando el fruto se encuentra - en la planta, el hongo está presente en forma latente, manifes - tándose hasta que el fruto comienza a madurar. En tales condi - ciones, no existe un medio apropiado para averiguar si un fru - to está infectado por esta enfermedad antes de conducirlo al - mercado.

La putrefacción aparece en cualquier parte del fruto en forma de pequeñas manchas de color café púrpura. Estas manchas cre - cen y se unen hasta afectar casi todo el fruto, al principio - no dañan la pulpa, pero a medida que avanza la infección produ - ce su descomposición acompañada de un olor desagradable, tam - bién ocasiona la putrefacción de la zona de inserción del fru - to con su pedúnculo y el estrangulamiento del último un poco - más arriba de la inserción, lo que ocasiona la caída prematu - ra de numerosos frutos (11,35).

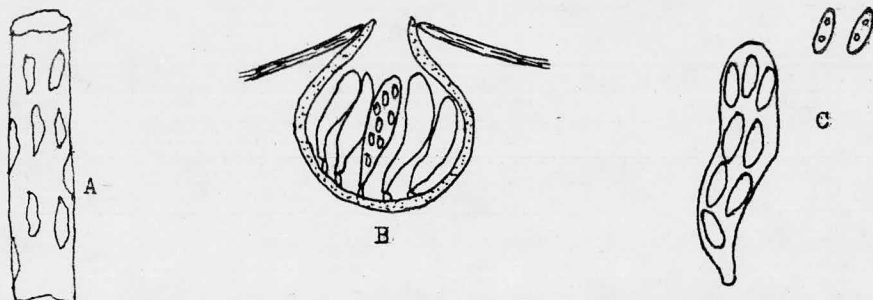
La putrefacción de la zona de inserción del fruto comienza -- como una mancha café localizada alrededor de la unión del pe - dúnculo con el fruto, la que avanza irregularmente hacia el -- otro extremo. A veces se inicia precisamente en el extremo -- opuesto a la inserción del fruto.

En los lugares donde prevalezca esta enfermedad es necesario - cortar la fruta con anticipación a su madurez fisiológica pa - ra evitar las putrefacciones posteriores, no importa que esto

baje la calidad de los frutos.

Botryosphaeria ribis (Tade.y Fr.) Gross.,Dugg.

B.ribis es el estado perfecto de Dothiorella gregaria (2).



Botryosphaeria ribis.- A- estroma en una ramita de aguacate ,

B-diagrama de un peritecio; C- ascas y ascosporas (45).

1.Agente Causal : Dothiorella sp.

### 3.Sintomatología :

Esta fungosis se desarrolla como una infección secundaria en las partes muertas de las puntas de las hojas y en las ramitas muertas del árbol . La putrefacción es más severa en las regiones costeras donde la humedad atmosférica es muy elevada. (14,23).

### 4.Control Para Ambos Casos :

Se recomienda la destrucción de las ramas y de follajes secos

a fin de reducir las fuentes de infección, cosechar la fruta - temprano.

Los fungicidas que se recomiendan son : Cuprocide, Captan, Cuprosol en dosis de 300 g./ 100 l. de agua, que han demostrado ser efectivos cuando se aplican 2 ó 3 veces durante la temporada - de lluvias (11,35).

Otros productos adecuados para su control son :

Producto	Dosis del Prod./ 100 l. de agua	Observaciones
Antracol 70 % P.H.	300 g.	Hacer las aspersio- nes cuando los fru- tos empiecen a col- gar de las ramas y se encuentren pró- ximos al suelo, con una periodicidad de
Dyrene 50 % P.H.	200 g.	15 días hasta una - semana antes de la cosecha (14,35).
Trioxil P.H.	300 g.	La poda de las ra- mas, especialmente - en la variedad --- Fuerte es útil en el en el control de la enfermedad.
Zineb 70 % P.H.	300 g.	Como las fuentes de
Fungisol-Z 70% P.H.		
Caldo Bordelés	1Kg. de sulfato	

de cobre + 1 Kg.  
de calhidra

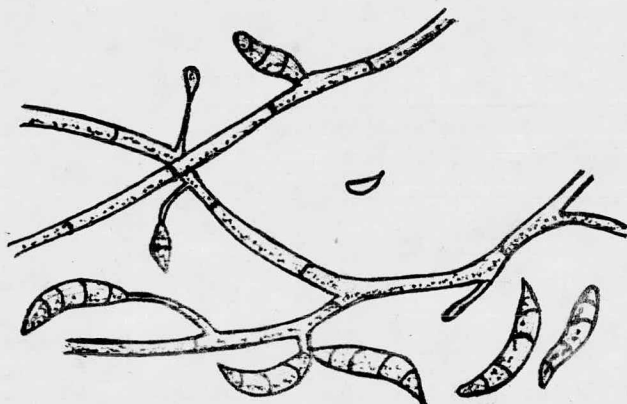
infección se encuen -  
tran en la madera ---  
muerta, es necesario -  
la poda de todas las -  
ramas y ramillas ----  
muertas.

#### 5. Localización :

El género de Dothiorella sp. se ha localizado en todos los --  
estados de la República Mexicana que cultivan el aguacate(22).

## PUTREFACCIONES

1. Agente Causal : Fusarium sp.



Fusarium.- mostrando macroconidios y microconidios, micelio — septado (8).

### 2. Descripción :

Este hongo presenta micelio septado, simple o agrupado. Conidóforos cortos, escasamente ramificados o en espiral. Tiene dos tipos de conidios : macroconidios en forma de hoz, curvados — hacia la punta, hialinos y muy tabicados ; microconidios hialinos generalmente continuos, alargados u ovalados .

Algunos conidios son de 2 ó 3 células, alargadas o curvas (8, - 49).

### 3. Sintomatología :

Este hongo produce la putrefacción de la raíz, tallo y frutos. Esta enfermedad es bastante frecuente y ocasiona grandes pér-



didas .Por lo general, el ataque principia al nivel del suelo con una putrefacción suave y negruzca ,resultando finalmente, un marchitamiento de toda la planta .Los frutos caídos pueden ser atacados por el hongo hasta total putrefacción .La semilla de estos frutos puede llegar a acarrear el hongo y contaminar suelos exentos de éste (23).

#### 4.Control :

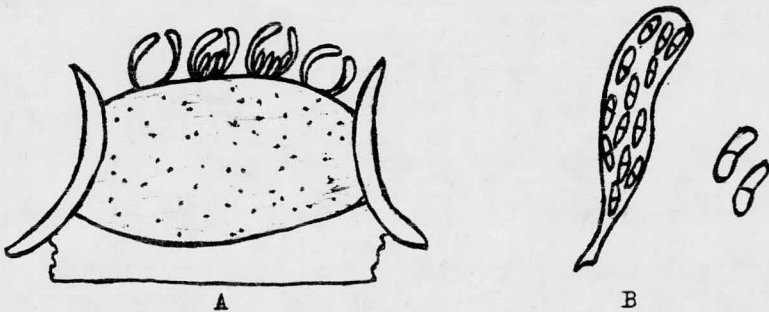
Se recomienda la inmersión de la semilla en bicloruro de mercurio al 1/1000 durante 5 min., enjuagándola después en agua limpia.No debe sembrarse en suelos previamente contaminados. Debe procurarse un buen drenaje del suelo y evitar cualquier exceso de humedad (23).

#### 5.Localización :

Este género de hongos se ha localizado en todos los estados de la República Mexicana que cultivan el aguacate (22).Además ocasiona la putrefacción de estos cultivos : frutales, ornamentales, forestales, etc.(23).

# CANCER DEL TRONCO DEL AGUACATE RO

1. Agente Causal : Nectria galligena Bress.



Nectria.- A-diagrama de estroma y peritecios ,B-ascas y ascosporas (45).

## 2.Descripción :

Presenta grupos de peritecios en el estroma de colores claros o brillantes.Esporas diploides,hialinas : este hongo produce cánceres en árboles y arbustos (45).

## 3.Sintomatología :

Se observan áreas negruscas en la corteza,deprimidas y acuosas, cerca de pequeñas heridas en la base de las ramas muertas.

En cánceres maduros se ve la corteza rugosa,presentando bordes concéntricos y callosidades (23,32,35).

#### 4. Control :

Se recomienda la poda y quema de las ramas secundarias que -- esten infectadas.

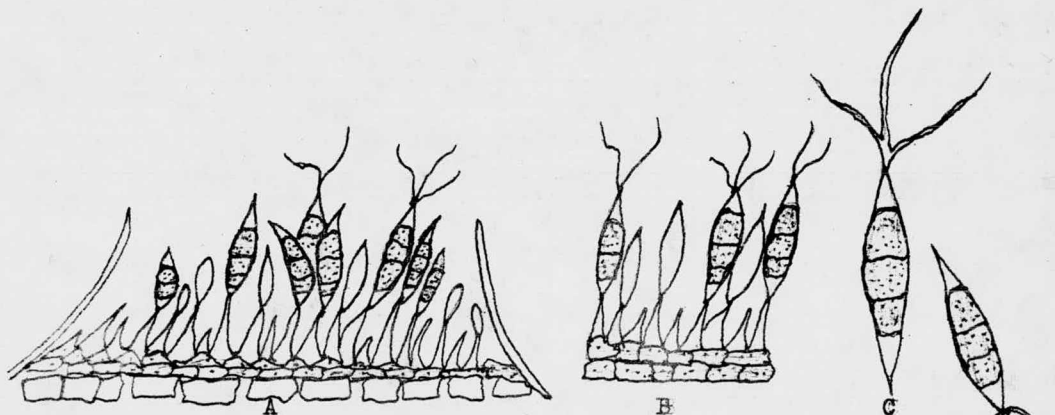
En las ramas principales y troncos, los cánceres deben rasparse, posteriormente cubrirse con pintura vinílica o asfáltica, -- también se le puede aplicar pasta bordelesa, alquitrán fenica -- do y conviene asperjar 3 ó 4 veces a la semana con compues -- tos de cobre o Agrimycin-500 después de la caída de las hojas en el otoño, otro compuesto que se recomienda es el Gy-Cop en -- dosis de 300 g./100 l. de agua. Todo desecho deberá quemarse -- inmediatamente (23,35).

#### 5. Localización :

Esta enfermedad se ha detectado en todos los estados de la -- República Mexicana que cultivan el aguacate (22). Otros culti -- vos que son atacados por este hongo son : manzano, membrillo y -- peral (23).

## TIZÓN FOLIAR

### 1. Agente Causal : Pestalotia sp.



Pestalotia.- A-sección transversal del acervulo, B-conidióforos y conidios ; C-conidios (6).

### 2. Descripción :

Pestalotia Not.-presenta acervulo oscuro, de forma discoide o cojín ; subepidérmico, conidióforos cortos ; simples, conidios oscuros ; algunos tabicados, hialinos ; células puntiagudas, elipsoides ; con dos o más prolongaciones apicalmente hialinas ; es un parásito (6).

### 3. Sintomatología :

La literatura sobre este hongo, es muy escasa. La característica de esta enfermedad es precisamente el tizón foliar que es semejante a las manchas foliares pero sin bordes definidos (24).

#### 4. Control :

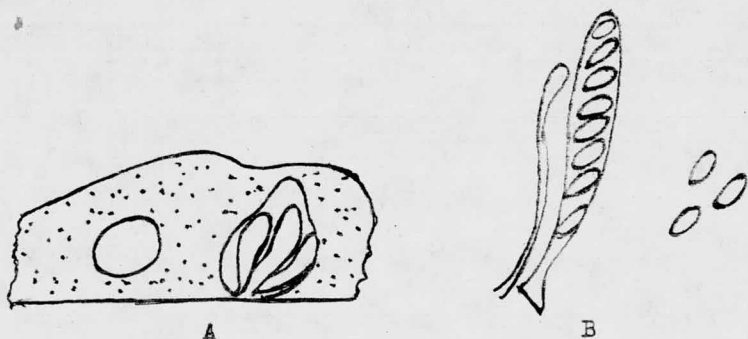
Esta enfermedad se controla por medio de aspersiones de compuestos de cobre como son el Captan, Zineb, además con Agrimycin-500 (23).

#### 5. Localización :

Apesar que esta enfermedad no es de gran importancia, se ha detectado en todos los estados de la República Mexicana, que cultivan el aguacate (22). Además ataca otros cultivos como son : mango, cocotero, ajonjolí, cacahuete y granado (23).

## MANCHA DE CHAPOPOTE

1. Agente Causal : Phyllachora gratissima (Rhen).



A- diagrama de estroma y peritecio, B-ascas y ascosporas(45).

### 2. Descripción :

Phyllachora .-presenta estromas hundidos, unidos al parénquima y epidermis de las hojas del huésped, raras veces emergen , se observan incrustadas; generalmente de color negro azabache , peritecios hundidos en los estromas ; bastantes numerosas, con ostiolos más o menos distinguibles ; ascas cilíndricas, de 8 -- esporas elipsoides u ovoides; monocelulares , hialinos o amarillentos ; paráfisis presentes.

Se conocen más de 200 especies en gran parte de zonas tropicales, en diversos hospederos, todos son parásitos de hojas (30).

### 3.Sintomatología :

Ataca generalmente a las hojas de árboles descuidados. En la parte superior de las hojas, se forman protuberancias negras, brillantes de consistencia dura y forma circular.

El hongo causa amarillamiento de las hojas, la muerte de las partes infectadas y la caída del follaje (14,35).

### 4.Control :

No se tienen datos precisos de su control, sin embargo, tratándose de una fungosis se recomienda usar las mismas medidas -- fitosanitarias indicadas para Antracnosis (14,21).

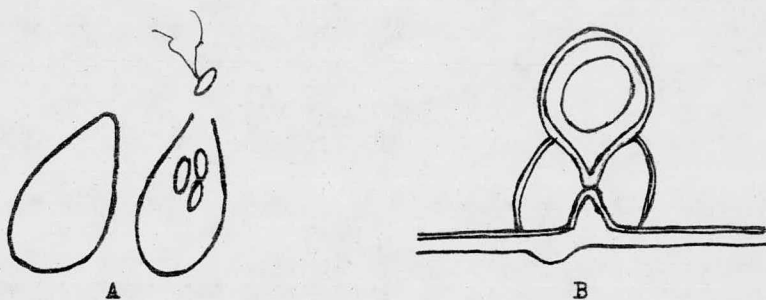
También se puede aplicar 3 ó 4 tratamientos semanales con compuestos de cobre o Zineb, Gy-Cop a una dosis de 300 g./100 l. - de agua (23).

### 5.Localización :

Este hongo se ha detectado en todos los estados de la República Mexicana que cultivan el aguacate (22).

## PUTREFACCION DE LA RAIZ

1. Agente Causal : Phytophthora cinnamomi (Rands).



A-conidios y esporas , B-formación de oosporas (45).

2. Descripción :

Phytophthora.-el micelio es típicamente abundante en un medio húmedo, presentando el moho un aspecto vellosos, se desarrolla en la parte inferior de las hojas. Las paredes del micelio son rectas. Los conidióforos son simples o ramificados con conidios ovoide, que producen oosporas(45).

Phytophthora cinnamomi.-produce la putrefacción del aguacate y el marchitamiento de muchos árboles y arbustos.

Su identificación es muy difícil y puede hacerse un intento de la misma en base al huésped al que parásitan (45).



### 3. Sintomatología :

Esta grave enfermedad fungosa, recibe también los nombres vulgares de "Tristeza ", "Marchitez" y "Decaimiento".

La putrefacción de la raíz es fácil que se produzca cuando -- existen en el suelo dos factores básicos que son :

a). La presencia de esporas del hongo.

b). Suelos pesados y mal drenados.

Las hojas de los árboles infectados son más pequeñas de lo -- normal, generalmente de color verde pálido ; frecuentemente tienen aspecto de estar marchitas y tienden a caerse, dando origen a un follaje ralo o escaso. Por lo general estos árboles afectados no producen brotes nuevos y si llegan a formarse no se desarrollan normalmente.

En estados muy avanzados de la enfermedad las ramas se secan -- a partir de las puntas a la base y los frutos son de tamaño -- pequeño.

Las raicillas que alimentan al árbol se oscurecen y se vuelven quebradizas y finalmente mueren.

Las esporas del hongo se forman en condiciones óptimas a temperaturas entre 25 y 30 grados centígrados, lo que indica que las infecciones tienen lugar en los meses más calientes del -- año(11,14,21).

### 4. Control :

ningún procedimiento es capaz de erradicar completamente el hongo del suelo, sin embargo; puede mantenerse cierta productividad de los árboles infectados, por medio de las siguientes medidas :

- a). Irrigación de calles alternadas de la huerta con objeto de reducir la cantidad de agua aplicada.
- b). No irrigar las áreas afectadas.
- c). Limitar el riego en los suelos húmedos.
- d). Utilizar sistemas de riego por goteo.
- e). Regar los árboles cuidadosamente para evitar el exceso de humedad.
- f). Evitar el riego con aguas procedentes de áreas infectadas.
- g). Cuando se sospecha que las semillas proceden de árboles infectados proceder a desinfectar la semilla con agua caliente a una temperatura de 49 a 52 grados centígrados, en la que se introducen 30 minutos para matar el hongo que produce la enfermedad y en todo caso, es mejor el uso de patrones sanos.
- h). En las áreas infectadas eliminar definitivamente los árboles enfermos, incinerando raíces, troncos y ramas.
- i). Tratar los lugares que ocupaban árboles enfermos con fumigantes tales como el Vapam 4-S o Mylone.

Producto	Dosis y Forma de Aplicación
Vapam 4-S	Utilizar 2 l. para tratar una área cuadrada de 3 x 3 m., la que debe limitarse por medio de bordos de tierra de 30 cm. aproximadamente de altura. Aplicando dentro -

del cuadro la dosis mencionada disuelta en 400 l. de agua de tal manera que el humedecimiento sea uniforme en toda la superficie .

Cubrir el área tratada con una lámina de polietileno de 4 x 4 m. procurando sellar la orilla fuera del bordo con tierra húmeda para evitar el escape de los gases. Así debe mantenerse durante 3 días. Después de este período, quítese el polietileno y dejar un período mínimo de 15 días, preferiblemente 20 ó 25 días, antes de hacer el replante del nuevo árbol.

Mylone                      Usar 4 Kg. de producto con una concentración de 50 %, para una superficie igual a la anterior, distribuyéndose uniformemente dentro del bordo que circunda el área de tratamiento y aplíquese 400 l. de agua para introducir el producto químico al suelo. El replante puede hacerse de 20 a 30 días después del tratamiento .

Antes de proceder al transplante del cultivo del aguacate deben fumigarse las cepas con Vapam (V.P.M.), formol al 5% o con bromuro de metilo.

Las soluciones recomendadas son una parte de formol comercial de 35-40 % en 50 partes de agua. Deben emplearse al rededor de 20 l. por cepa.

El Vapam se aplica en dosis de 50 a 100 ml/m<sup>2</sup> y el bromuro de metilo a razón de 460 g./10 m<sup>2</sup> (21,23,35).

En los E.U.A. se han aprobado con cierto éxito dos productos químicos : Dexon (Upritan 50% P.H.) en México se ha usado al

70 % en forma de P.H.(polvo humectable), en la dosis de 10 g. m<sup>2</sup> de superficie que delimita la línea del goteo del árbol; — la cantidad total por aplicarse (área en m<sup>2</sup> x 10 g. de Upritan). Debe disolverse en 100 l. de agua y la solución aplicarse dentro del cajete de riego.

Este producto se recomienda cuando el diagnóstico indica que se inicia el ataque de la enfermedad, en cuyo caso deben hacer de 3 a 4 aplicaciones con intervalos de un mes entre cada una de ellos. El otro producto es SD 4741, este no se encuentra --- disponible en el país, pero se ha observado que trabaja en forma similar al Dexon (14)..

Otros fungicidas que se recomiendan son : Tuzet 80% P.H. y el Benlate a una dosis de 125 g./100 l. de agua (14,35).

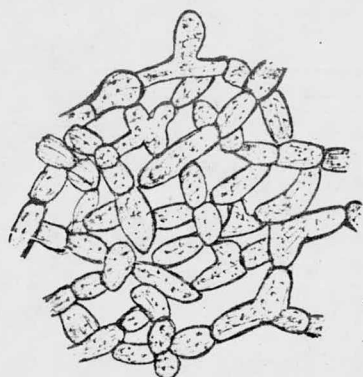
##### 5. Localización :

Este hongo se ha localizado en todos los estados de la República Mexicana que cultivan el aguacate (22). Otros cultivos que ataca son : pimentero, coníferas, ornamentales, nogal, etc. (23).

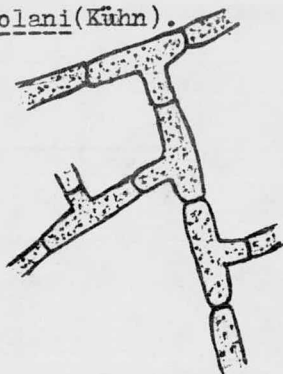
PUTREFACCION RADICULAR  
HIPOCNOSIS

I. Agente Causal : Pellicularia filamentosa (Pat.) Rogers

o Rizoctonia solani (Kühn).



A

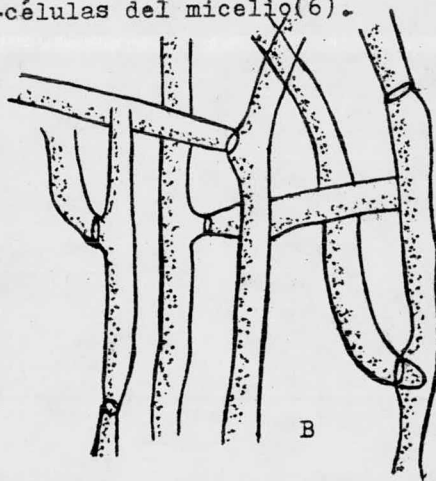


B

Rizoctonia solani (estado imperfecto de la Pellicularia filamentosa) A-esclerocio suelto, B-células del micelio(6).



A



B

Pellicularia filamentosa.—A-basidios, uno de ellos con esterigma ; basidiosporas en proceso de germinación, B-micelio vegetativo(según Harter y Weimer) (49).

## 2.Descripción :

El hongo se desarrolla con normalidad en medios de cultivo. El micelio es incoloro al principio, tomando coloración parda al envejecer y presentándose en forma visible los cordones de esta coloración sobre el substrato del huésped.

Las ramificaciones jóvenes se encuentran inclinadas en la dirección del crecimiento y se estrechan en el punto de inserción con la hifa principal, pero al envejecer, el ángulo de inserción pasa a ser recto .

En ciertas condiciones ambientales y sobre ciertos substratos el micelio se agrupa en ramilletes, iniciándose una división que da lugar a células ovales cortas. Estas formaciones suelen evolucionar a esclerocios de coloración parda.

La fase sexual aparece en forma de una fina película escamosa, que recubre la superficie de los tallos y hojas de la planta huésped, cercanos al suelo, si la humedad relativa es elevada . Los basidios, situados en los ápices de pequeñas cimas poco simétricas, son de forma de barril, piriformes o mazudos (de 12 a 18 por 8 a 11  $\mu$ ). presentando cada uno cuatro esterigmas, que aparecen en forma de nudosidades achatadas y que posteriormente adoptan forma de cuernecillos (de 5.5 a 12 por 1.5 a 3.5  $\mu$ ).

Las basidiosporas son elipsoidales u oblongas elipsoidales, aplanadas por una de sus caras, de 7 a 12.5 por 4 a 7  $\mu$  (49). En medios de cultivo, la temperatura óptima de desarrollo del hongo se encuentra entre 25° y 30° C, con un mínimo aproximado -

de 8°C y un máximo de 31° a 35°C.

Los esclerocios, germinan entre límites de 8° a 30°C, con un óptimo situado en los 23°C ; la temperatura óptima de germinación de las basidiosporas es de 21° a 25°C (49).

### 3.Sintomatología :

Las fases de la enfermedad son : putrefacción de las plántulas, tumoración del tallo y putrefacción de la raíz ; descomposición de los órganos de reserva, marchitez o manchas del follaje(49).

### 4.Control :

En el caso de la papa se recomienda, el uso de semillas sanas y su desinfección con productos mercuriales orgánicos como -- Semesan Bell, Spergan, Tillantina etc. Además se recomienda la -- rotación de cultivos.

En el caso de las hortalizas, las recomendaciones son similares. Cuando se trata de ornamentales, se aconseja, además la --- adición de sulfato de oxiquinoleína en dilución de 1 a 4000 a lo largo de los surcos y a una profundidad de 8 cm. También -- puede usarse Terraclor.

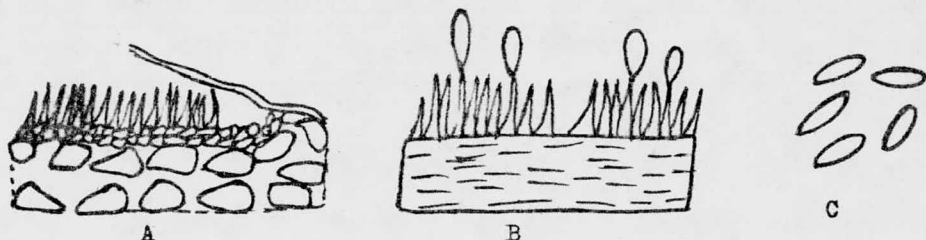
No conviene usar abonos orgánicos en exceso (23). En casos de -- semillas infectadas los tratamientos químicos no son adecuados, en cambio un tratamiento con agua caliente resulta satisfactorio (49).

### 5.Localización :

Este hongo se ha localizado en todos los estados de la República Mexicana que cultivan el aguacate (22)..

## SARNA O ROÑA

1. Agente Causal : Sphaceloma persense Jenkins



Sphaceloma.-A- porción de acervulo en fruto, B- porción de acervulo en rama ; C- conidios (6).

### 2. Descripción :

Sphaceloma Bary.- presenta acérvulos con forma de discos o cojines cerosos, conidióforos simples, estrechamente agrupados o compactos que emergen de las células semejantes al estroma . Algunas veces aparece casi como un esporodoquio: conidios hialinos, de una célula ovoide u oblonga, es parásito y su estado imperfecto es muy similar a Colletotrichum y Gloeosporium (6).

### 3. Sintomatología :

Este hongo se hospeda y permanece de un año a otro en las lesiones de hojas y tallos .



Cuando las condiciones de temperatura y humedad son favorables, el hongo infecta con gran facilidad a las hojas, los brotes y frutos tiernos. Sus esporas son llevadas a otras partes del árbol o a otros árboles por medio del viento, lluvia, el rocío y posiblemente por algunos insectos.

Las hojas tiernas son muy susceptibles en cambio cuando están recias son totalmente resistentes. Los frutos tiernos también son extremadamente sensibles, pero adquieren inmunidad al ataque fungoso aproximadamente a la mitad de su crecimiento.

La roña ataca principalmente el follaje y los frutos; presentando manchas más o menos de 3 mm. de diámetro de color café oscuro con aspecto de corcho y las cuales en conjunto dan un tono bermejo y causan un agrietamiento que facilita la entrada de otros hongos; la hoja es atacada por ambos lados, las infecciones en la parte inferior de la hoja se localizan principalmente sobre la nervadura central y las venas.

Las manchas sobre el fruto son en principio realzadas, de forma circular u oval de color oscuro o rojizo, pueden encontrarse en forma individual o unidas formando áreas más grandes que cubren toda la superficie del fruto.

Las cualidades comestibles no son afectadas en lo mínimo, pero la apariencia del fruto roñoso es muy desagradable y nada comercial.

#### 4. Control :

Recomendaciones para su control y combate son las siguientes:

Producto	Dosis del Prod./	Observaciones
	100 l. de agua	
Caldo de bordelés de 1-1.5-100	1 Kg. de sulfato de cobre más 1.5 Kg. de calhidra	La primera aspersión debe hacerse cuando se inicia la apertura de las flores; la segunda cuando está terminando el período de floración y ya hay frutos formados, 3 ó 4 semanas después debe darse una tercera aplicación; quizá sea necesaria una cuarta aspersión, especialmente si se tiene problemas con la "Mancha angular"
Zineb 70% P.H.	300 g.	
Antracol 70% P.H.	300 g.	
Dyrene 50 % P.H.	200 g.	

(14).

También se recomienda asperjar con Ferbam a la dosis de 300 g. por 100 l. de agua, procurando bañar lo mejor posible las copas de los árboles. A las variedades del aguacate más susceptibles requieren de una aplicación temprana ejem. el Lula (11,21 ). También se recomiendan compuestos derivados de cobre, como el óxido cuproso y los cobres neutros, a razón de 200 g./100 l. de agua, que han sustituido el uso del caldo bordelés en atención a que se presenta una menor acumulación de residuos.

Otros fungicidas que se recomiendan son : Fermate y el Manzate D-80 en dosis de 300 g./100 l. de agua, a intervalos de 2 ó 3 semanas, especialmente durante la floración y formación de -- las primeras fases de desarrollo de los frutos, así como durante los períodos de renovación del follaje (11).

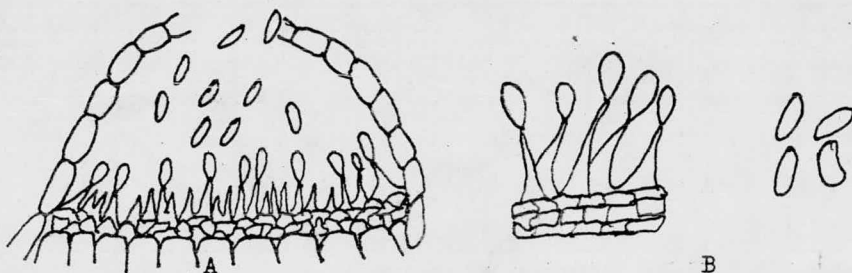
Otro fungicida para su control es el Agrimycin-500 (23), en la proporción de 600 g./100 l. de agua, agítese antes de asperjarla (32).

#### 5. Localización :

Esta enfermedad ha sido reportada en todos los estados de la República Mexicana que cultivan el aguacate (22).

# T I Z O N   R . O Ñ O S O   F O L I A R

1. Agente Causal : Gloeosporium sp.



A-sección transversal de un acervulo, B-conidióforos y conidios (6).

2. Descripción :

Gloeosporium Desm. y Mont.-presenta acervulos subepidérmicos - con forma de disco o cojin blandos ; conidióforos simples de - diferentes longitudes, conidios hialinos ; monocelulares, oblon - gos u ovoides ; algunas veces encorvados, es un parásito prin - cipalmente de hojas y frutos ; Colletotrichum y Gloeosporium - son estados conidiales de la Glomerella (6,45).

3. Sintomatología :

No se encuentra reportada la sintomatología que presenta esta enfermedad , sólo los daños que ocasiona este hongo como -

son : Antracnosis y el tizón roñoso foliar (22,23).

#### 4.Control :

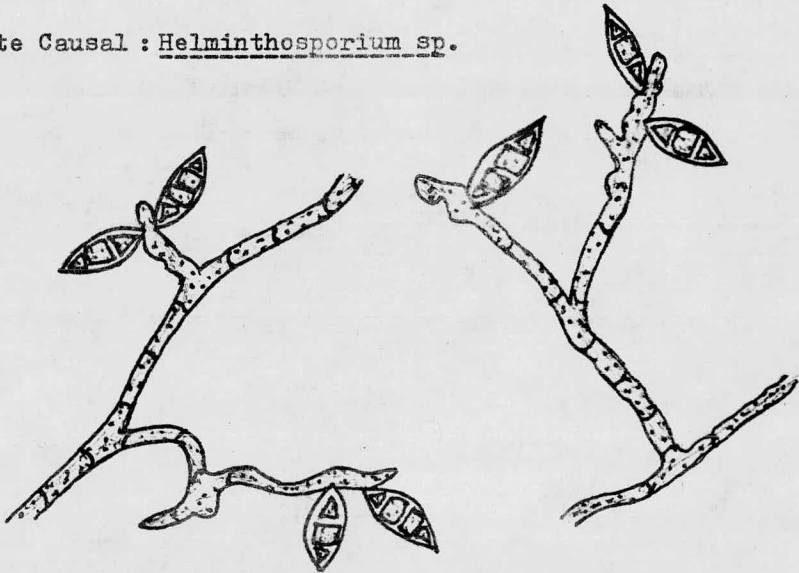
Las sustancias reportadas para el control de este género son: aspersiones de compuestos de cobre, ditiocarbamato de zinc o - Agrimycin-500 a las plantas, también se recomiendan aspersio - nes de formol al 1 por 1000 (23).

#### 5.Localización :

Esta enfermedad se ha encontrado en los estados de Guanajuato, Michoacán, Morelos, Sinaloa, Oaxaca, Queretaro, Puebla y Yucatán - (22). Además ataca otros cultivos como son : camote, fresa, hule , manzano, papayo y zapote (23).

## MANCHA FOLIAR

1. Agente Causal : Helminthosporium sp.



Conidióforos y conidios (8,45).

2. Descripción :

Helminthosporium sp. - presenta hifas largas o cortas, septadas; - oscuras, simples o ramificadas; conidióforos septados y enroscados u ondulados hacia la punta. Conidios terminales o laterales, cilíndricos o elípticos; oscuros, usualmente con más de -- tres tabicaciones, libremente sujetos en lo enroscado u ondulado del extremo del conidióforo (8).

3. Sintomatología :

En las hojas inferiores empieza a formarse manchas elípticas - alargadas en el sentido de la venación, color verde grisáceo, --

a veces rojizo. Los campos afectados se observan como chamuscados. La enfermedad es más grave en las regiones con abundante lluvia, nublados y temperatura alta. El hongo sobrevive en los desechos del campo (23).

#### 4. Control :

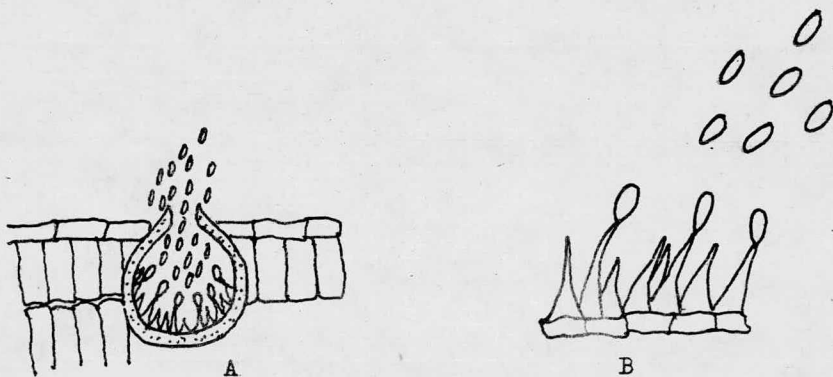
Se recomienda la destrucción de los desechos de las cosechas . También son eficaces las aspersiones con Nabam o Zineb ; lo mejor es el uso de híbridos resistentes para la siembra (23).

#### 5. Localización :

Esta enfermedad no es de gran importancia como otras, pero se ha localizado en los estados de Jalisco, Hidalgo, Morelos, Oaxaca, Michoacán y Zacatecas (22). Además ataca diversos cultivos como son : arroz, avena, banano, caña de azúcar, hule, maíz, manzano, peral, trigo y diferentes zacates como son el pangola, napier, estrella (20).

## MANCHA FOLIAR

1. Agente Causal : Phyllosticta sp.



A-sección de un picnidio en el follaje, B-conidios (6,45).

2. Descripción :

Phyllosticta.-presenta picnidios emergidos o con el pico horadando la epidermis, lenticulares o globosos ; delgados, membranosos ; se abren por un poro, conidios pequeños ; ovalados o alargados, continuos ; hialinos o verdes, conidióforos cortos o casi atrofiados sobre las hojas (30).

3. Sintomatología :

Varias especies de este género afectan varios cultivos en forma secundaria (23).

4. Control :

Se combaten con aspersiones de compuestos de cobre o ditiocar-



bamatos de manganeso (Maneb ) o zinc (Zineb), además de Agrimycin-500 (23).

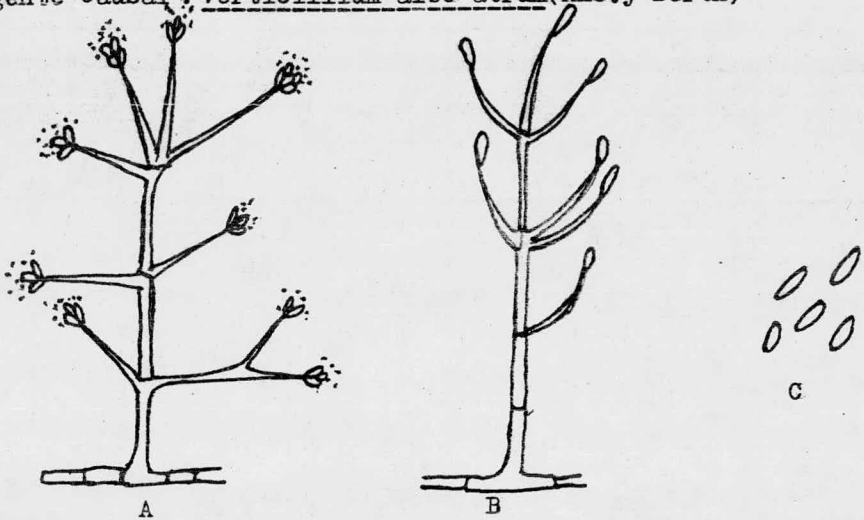
#### 5. Localización :

Los estados de la República en que se ha detectado este hongo son : Durango, Aguascalientes, Jalisco, Michoacán, Morelos, D.F., — y Puebla (22). Además ataca otros cultivos como son : arroz, algodón, alfalfa, cacahuate, hule, mango, manzano, trebol, etc. (23).



# MARCHITEZ DEL AGUACATERO

## 1. Agente Causal : Verticillium albo-atrum (Rke. y Berth)



Verticillium albo-atrum. - A-desarrollo de conidióforos en el medio atmosférico, B-desarrollo de conidióforos en un medio húmedo; C-conidios (6).

## 2. Descripción :

Verticillium Ness. - presenta hifas rastreras, conidióforos erectos ; ramificados verticiladamente, conidios solitarios en el ápice de las ramitas ; globosos u ovoides, hialinos o de colores claros (30).

## 3. Sintomatología :

Los principales síntomas por el ataque de Verticillium albo-atrum son : las hojas se marchitan repentinamente en una ramita, parte del árbol o bien todo el árbol ; las hojas presentan un

color amarillento, la marchitez principia en las partes tiernas pero puede extenderse a las ramas o todo el árbol, posteriormente las hojas se enrollan y con frecuencia cuelgan o caen ; una decoloración rojo-café o café se presenta en la madera, por debajo de la corteza de las partes muertas.

Las plantas se ven mal desarrolladas y es escasa o nula su producción (23,27).

No existen tratamientos para eliminar esta enfermedad (14,27).

#### 4. Control :

##### Medidas Preventivas :

No establecer plantaciones de aguacatero en terrenos que han sido cultivados con plantas susceptibles al ataque de este hongo, tales como jitomate, chile, fresa, papa, pepino, algodón y algunas plantas ornamentales.

No asociar en huertas de aguacate establecidas otros cultivos susceptibles a ser atacados por el hongo ; utilizar patrones de variedades mexicanas, por ser más resistentes que las variedades antillanas o guatemaltecas. Los árboles que han estado enfermos no se deben utilizar como fuentes de semillero.

La poda y quema de las ramas atacadas, también impiden el avance de la enfermedad ; procurar que cuando se hagan labores de rastreo, limpias y deshierbes, las raíces se hieran lo menos posible ; podar inmediatamente los árboles con ligeros síntomas de marchitez, con objeto de lograr una recuperación rápida .

### Control Químico :

Fumigación de los sitios de replantes utilizando cloropicrina , en dosis de 50 a 60 mg /m inyectando a distancia de 30 cm. en ambos sentidos y a 20 cm. de profundidad, por lo menos cuatro - semanas antes de hacer una replantación (11).

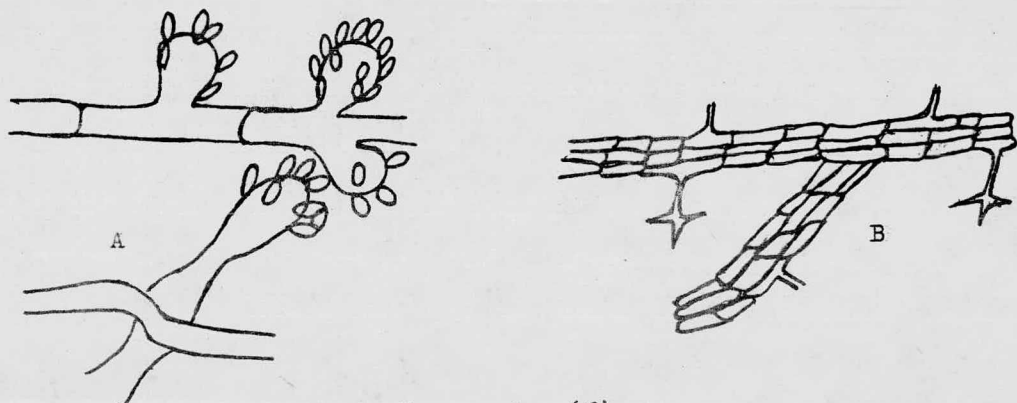
Otras medidas son : esterilizar todas las herramientas usadas - para podar o injertar en alcohol al 70 % cada vez que se usen, tratar las heridas con pasta bordelesa, pintura vinílica o asfáltica .Desinfección previa al transplante de las cepas con formol(35 a 40 %) en 50 partes de agua , bromuro de metilo 45 g. por m. Vapam de 50 a 100 ml por m de superficie interior(35).

### 5. Localización :

Los estados de la República Mexicana afectados por esta enfermedad son : Nuevo León , Morelos, México, Jalisco, Puebla, Michoacán, y Queretaro (22). Otros cultivos que ataca son : ornamentales, -- legumbres, arbustos y frutales (23).

# PUTREFACCION TEXANA DE LA RAIZ

1. Agente Causal : Phymatotrichum omnivorum (Shear) Dugg.



A-conidióforos y conidios, B-coremium (6)..

## 2. Descripción :

Phymatotrichum Bon.-presenta bastantes conidióforos cortos, gruesos, simples puntos lobulosos intercepciones difusas de conidios hialinos que presentan bastantes orificios pequeños; que pueden ser esféricos, ovoides u oblongos desarrollandose sobre la tierra, este hongo es un parásito saprófito que causa la putrefacción de las raíces (6).

## 3. Sintomatología :

Los ataques de este hongo son más intensos en los suelos alcalinos y pesados, que son en los que prospera mejor.

Las plantas enfermas presentan marchitez general y a menudo -- sus partes subterráneas, están cubiertas con masas de micelio -- gris perla o amarillento.

Bajo condiciones de alta humedad del suelo, aparecen sobre el -- mismo suelo masas de esporas y micelio rodeando a las plantas. Las masas de micelio son de 5 a 30 cm. de diámetro, de color -- blanco algodonoso al principio y más tarde de color canela -- polvoso por la gran cantidad de esporas que se producen(11,35).

#### 4. Control :

Hasta la fecha se desconocen métodos efectivos de control(11).

Pero se recomiendan las siguientes medidas preventivas :

a). Extirpar y destruir por el fuego los tacones y raíces que -- existan en el suelo donde se van a transplantar árboles ---- susceptibles y regar con lechada de cal o una solución de -- sulfato ferroso, las áreas no se hayan podido localizar las -- raíces.

b). En suelos arcillosos labrar profundamente y desmoronar la -- tierra, para asegurar la perfecta aereación del sistema radicu -- lar .

c). Las cepas para la plantación deben ser grandes y previamen -- te desinfectadas con bromuro de metilo 45 g./m<sup>2</sup>, formol de 35 -- a 40 % en 50 partes de agua y Vapam de 50 a 100 ml./m<sup>2</sup> de --- superficie interior, su fondo se sana empleando piedras y --- arena u otros materiales que eviten el exceso de humedad a la planta .

d). Emplear para repoblación plantas absolutamente sanas.

e). Hacer poco uso de abonos orgánicos y emplear con preferencia fertilizantes químicos.

f). Siempre que sea posible, conviene cambiar los cultivos leñosos por cultivos herbáceos durante algunos años.

g). Tan pronto aparezca una planta enferma en la huerta, se procede a su aislamiento haciendo zanjas circulares alrededor de las áreas infectadas para impedir la difusión del hongo (11, 21, 35).

Otras sustancias efectivas son : bicloruro de mercurio, pasta bordelesa, alquitrán fenicado, pintura asfáltica, pentacloroni-trobenceno o bien con antibióticos agregados al suelo alrededor de los troncos (23).

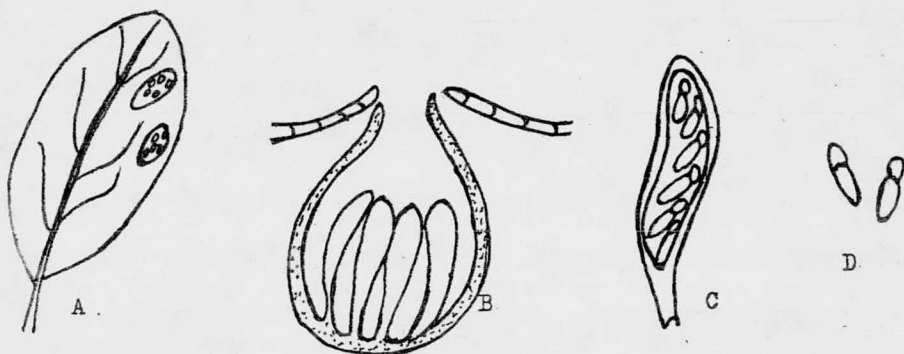
##### 5. Localización :

Los estados en que se ha detectado esta enfermedad son : Michoacán, Guerrero, Sinaloa, Morelos y Tamaulipas (22).

Todas las plantas susceptibles pueden ser silvestres o cultivadas (23).

# MANCHA FOLIAR DEL AGUACATE RO

1. Agente Causal : Mycosphaerella sp.



Mycosphaerella .- A-lesiones en las hojillas, B-sección de un peritecio ; C-ascas y esporas, D-ascosporas (45).

## 2. Descripción :

Varios hongos de este género son importantes patógenos de las plantas .

Presenta peritecios subepidémicos, ostiolos comprimidos o pequeñas papillas ; ascas cilíndricas o en forma de clava, esporas hialinas ; elipsoides, diploides. No presenta parafisis. (45)

## 3. Sintomatología :

Todos los árboles de aguacate son atacados principalmente las variedades comerciales y en menor grado los criollos, pero nin-



guno parece ser definitivamente inmune o altamente resistente a la enfermedad .

Las variedades comerciales afectadas más severamente son en orden decreciente : Hass, Fuerte y Zutano.

Los árboles enfermos presentan, en el haz de sus hojas manchas plateadas rojizas o cafés distribuidas irregularmente. Estas manchas son ligeramente hundidas y con bordes de color café oscuro o negro y bien definidas. En su mayoría son más o menos redondas y su tamaño varía de 0.5 hasta 1 ó 1.5 cm. de diámetro pero algunas veces pueden ser alargadas o si son muy numerosas, pueden unirse formando grandes áreas necróticas de 3 ó más cm. de diámetro que a veces arriscan las hojas.

Las manchas al principio son en forma de pequeños puntos de color verde claro, pero después sus centros se vuelven café oscuro.

De este modo a simple vista sólo se observan puntitos de color negro rodeados de un halo clorótico angosto. Con el tiempo se desarrollan manchas plateadas o de color rojizo a café, según se encuentren cubiertas por la cutícula o desprovista de ella respectivamente.

La superficie de las manchas presenta numerosos puntitos negros que son las fructificaciones del patógeno, las cuales se forman desde que se necrotiza el tejido foliar aún cuando las manchas sean muy pequeñas.

Se ha observado que el patógeno ataca únicamente las hojas --

coriáceas sin importar el tamaño y solamente por el haz. En cambio no afecta las hojas cerosas ni los frutos.

La defoliación, parcial o total de los árboles, provocada por el manchado es tan rápido que en 2 meses puede ascender desde un 25 hasta un 75 % del follaje total (37).

#### 4. Control :

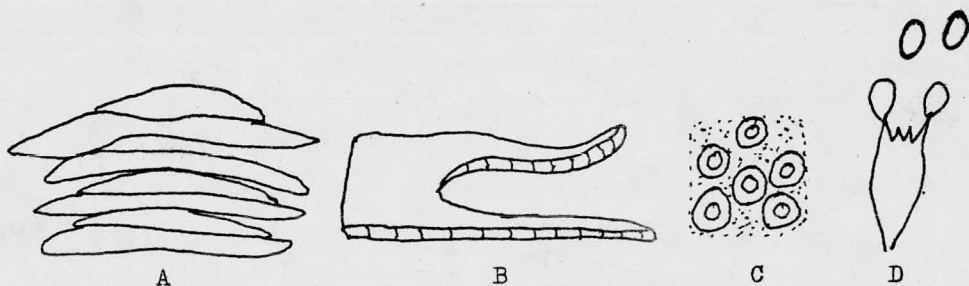
Las medidas de control que se recomiendan son : tres aplicaciones mensuales de los siguientes fungicidas caldo de bordelés, Captán, Maneb o sulfato tribásico de cobre a las dosis de 8, - 2,2 y 4 Kg./Ha., respectivamente (37).

#### 5. Localización :

Esta enfermedad se ha detectado en los estados de Jalisco, Morelos (22) y en Puebla (37), también en Michoacán (44).

# PUTREFACCION DE LA CORTEZA

1. Agente Causal : Polyporus spp.



A-grupo de cuerpos fructíferos ondeados de los extremos ; unidos por la base y poros, B-sección de un cuerpo fructífero; C-esporas aumentadas ,D-basidio y esporas (45).

## 2. Descripción :

Presenta anualmente esporofóros densos, carnosos, correosos o carnosos ; estiposo o inclinado (45).

## 3. Sintomatología :

Varias especies de este género de hongos ocasiona putrefacciones de troncos y ramas de árboles frutales y forestales (23).

## 4. Control:

Se recomienda la recolección a mano de estos hongos, que en ocasiones son de gran tamaño. A continuación se raspan las le -

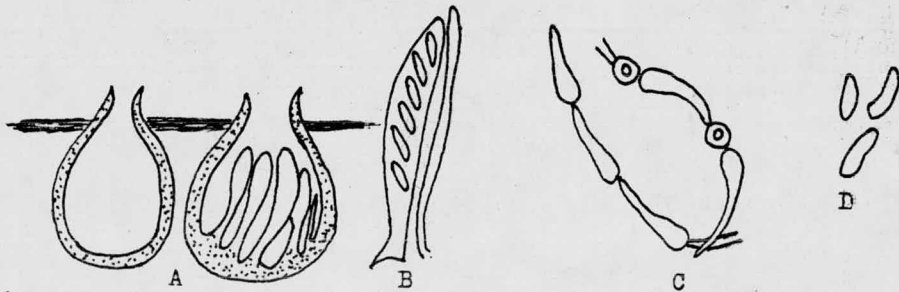
siones hasta llegar a la madera y se aplican pasta bordelesa, alquitrán fenicado o pintura vinílica o asfáltica (23).

5. Localización :

Esta enfermedad se ha localizado en los estados de Guerrero y Morelos (22).

# PUTREFACCION RADICULAR

1. Agente Causal : Rosellinia necatrix (Hart) Berl.



A-diagrama de un peritecio, B-ascas y parafisis ; C- un corte - de micelio, D-ascosporas (45).

2. Descripción :

Rosellinia (Dematophora).-es un hongo que deteriora toda clase de plantas, atacando sus raíces.

Presenta un vigoroso micelio blanco en las pequeñas raíces -- progresa rápidamente en algunas raíces, llegando hasta el tronco. Los restos de micelio se eliminan a largo tiempo, se desarrolla en grandes extensiones y entrelaza sus rizomorfos que cambian a color café.

Peritecios planos, ascosporas oblongas de una célula de color olivo o café (45).

### 3. Sintomatología :

Este hongo ocasiona la putrefacción de la raíz de muchos frutales y maderables.

Su ataque es semejante al ocasionado por el hongo Armillaria mellea, pero la diferencia consiste en que la Rosellinia, no forma filamentos (rizomorfos), sino que las raíces de árboles muertos presentan en su superficie un fino algodoncillo blanco que posteriormente se oscurece. Este moho también se observa sobre la corteza de la base de los troncos y en el suelo cerca de la base. El follaje escasea y se marchita, presentando poco o ningún desarrollo (23).

### 4. Control :

Se aconseja eliminar lo mejor posible todos los desechos sobre el suelo y evitar cualquier exceso de humedad en el mismo.

A los árboles enfermos se les descubren las raíces, podándoles con todo cuidado las partes enfermas y se tratan las heridas con una solución al 2 x 1000 de bicloruro de mercurio en alcohol. Cuando se observan daños en los troncos, se desprende la corteza y se tratan las lesiones con la solución mencionada. También da buen resultado inyectar en la zona radicular bisulfuro de carbono en agujeros de 30 cm. de profundidad, 30 cm. entre uno y otro y 30 cm. retirados del tronco.

Deben tenerse grandes precauciones con el manejo del bisulfuro de carbono (inflamable, corrosivo y venenoso).

En el caso de nuevas plantaciones de árboles en suelos conta-

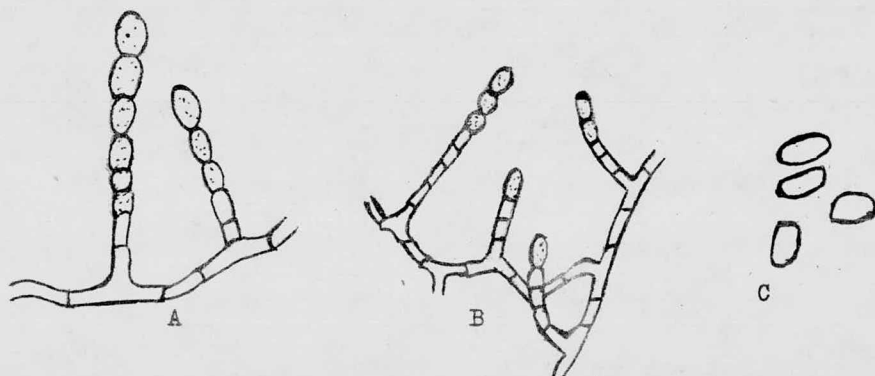
minados, deben fumigarse las cepas por anticipado con Vapam, -  
Bromuro de metilo o formol,  
También se recomienda arrancar la raíz de las plantas afecta -  
das, facilitar la circulación de la luz y aire, de acuerdo con -  
el cultivo. Evitar siempre las heridas en la base de los tron -  
cos durante las labores de cultivo. Las cepas correspondientes  
a los árboles extraídos deben dejarse abiertas por lo menos -  
12 meses ; o bien deben desinfectarse con una solución de una -  
parte de formol comercial (40%) y tres partes de agua, mojando  
bien las paredes y el fondo de la cepa y cubriéndola con una -  
tela plástica o periódicos húmedos. Después de 24 ó 48 horas -  
se descubren las cepas y se dejan ventilar durante 15 días(23).

##### 5. Localización :

Este género de hongos se ha reportado en los estados de More -  
los y Puebla (22). Otros cultivos atacados por este hongo son:  
poma, nogal, vid, higuera y ornamentales (45), cerezo, chabacano, -  
duraznero y peral (23).

## CENICILLA DEL AGUACATE

1. Agente Causal : Oidium spp.



En el esquema A-B muestra micelio con conidióforos y conidios, C-conidios (6).

2. Descripción :

Oidium Sacc.-se desarrolla en el exterior del huésped, el micelio es blanco y muy abundante. Del micelio superficial emergen los conidióforos verticales y en la parte distal se forman los conidios (artrosporas) que son unicelulares cilíndricos, hialinos estos conidios quedan unidos al conidióforo formando cadenas (6).

3. Sintomatología :

La cenicilla o mildew pulverulento ataca exclusivamente el follaje de los árboles. Ocasionalmente constituye un problema de



cierta importancia en los viveros, en las huertas sin asperjar y en las plantas jóvenes que se desarrollan en lugares sombreados y húmedos. En las plantaciones donde se aplican tratamientos para el control de plagas y enfermedades, la cenicilla sólo puede encontrarse en las hojas de las ramas inferiores de las plantas, sin que esto requiera de tratamientos especiales.

Las infecciones en el envés de las hojas recién formadas se manifiestan como áreas de color verde oscuro con una especie de polvo blanco, compuesto de una gran cantidad de esporas. Los ápices de estas hojas pueden morir por el ataque de esta enfermedad.

En cambio las hojas maduras presentan en su envés áreas de color café púrpura que más tarde se vuelven blancas.

Al pasar el tiempo, estas manchas desaparecen para dejar solamente marcas reticuladas en los sitios infectados que se distinguen como áreas amarillentas o verdes amarillentas por el haz (11,35).

#### 4. Control :

Si el problema por esta enfermedad se agrava, se debe tratar los árboles con fungicidas a base de azufre, ya sea en polvo o en aspersión. También se recomienda Karathane 180 g./100 l. de agua (11,35).

## M A L   D E   H I L A C H A S

1. Agente Causal : Corticium koleroga Cooke Van Hoehnel

2. Descripción :

Corticium.—los cuerpos fructíferos que presenta son tan delgados que asemejan una mano de pintura gris o rosada sobre las ramas caídas. En verdad no son más que un delgado estrato de hifas portador de basidios (3).

3. Sintomatología :

Esta enfermedad ataca el aguacatero sólomente en las regiones que tienen una altitud menor de 700 metros sobre el nivel del mar, altas temperaturas y precipitación pluvial elevada. En las plantaciones severamente atacadas se observan en los árboles numerosas ramas y hojas secas a causa de su debilitamiento, e incluso este mal los mantiene en malas condiciones de producción. La infección se presenta atacando el tallo, las ramas y las hojas. El hongo que la produce se desarrolla en la parte inferior de las ramas, avanzando siempre hacia arriba hasta llegar a las hojas en forma de hilos de micelio visible. El micelio es de color blanco, y una vez que pasa por el pecíolo de las hojas, invade todo su envés con una película blanquecina. Cuando el hongo todavía no invade por completo, las hojas muestran áreas marchitas que más tarde se secan por el daño que sufren sus nervaduras.

Finalmente estos órganos mueren y quedan suspendidos de las ramas durante mucho tiempo, por efecto de los haces de micelio que los sostienen .

Generalmente, esta enfermedad prospera durante las épocas de mayor humedad y decrece en la temporada de secas (11).

#### 4. Control :

Se recomienda podar las ramas severamente atacadas, destruir las por incineración. La limpieza de la huerta, eliminación de las malas hierbas y un drenaje apropiado, también contribuyen a evitar nuevas infecciones.

Como control químico se recomiendan aspersiones de fungicidas a intervalos de 2 a 3 semanas, aplicando Captan al 50 %, Tuzet al 80 % o Zineb a dosis de 300 g./100 l. de agua o bien Arseniato de plomo a dosis de 300 g./l. de agua . También se recomiendan aspersiones con fungicidas a base de cobre o bien --- Agrimycin-500 (11,23).

#### 5. Localización :

Esta enfermedad se localiza generalmente en zonas costeras. -- Además ataca otros cultivos como son : arroz, cacao, café, cítricos , hule, pimienta negra y sandía (20).

POSICION TAXONOMICA DE BACTERIAS Y HONGOS QUE ATACAN EL  
AGUACATERO

BACTERIAS :

Reino : Vegetal

División : Protophytas

Clase: Schizomycetes

Orden: Eubacteriales

1. Familia : Rhizobiaceae

Género: Agrobacterium

Especie: tumefaciens

2. Familia: Bacteriaceae

Género : Bacterium sp.

3. Familia : Enterobacteriaceae

Género: Erwinia sp.

4. Familia : Pseudomonadaceae

Géneros : Pseudomonas sp.

y Xanthomonas sp.

información (9,13).

H O N G O S

Clase : PHYCOMYCETES

Orden : Peronosporales

Familia : Pythiaceae

Género: Phytophthora

Especie: cinnamomi y cactorum

Clase : ASCOMYCETES

1. Serie : Plectomycetes

Orden : Microascales

Familia : Ophiostomataceae

Género : Ceratocystis

Especie : sp.

2. Serie : Pyrenomycetes

Orden: Sphaeriales

Familia : Phyllachoraceae

Género : Phyllachora

Especie : gratissima

Género : Roseellinia

Especie : necatrix

Orden : Diaporthales

Familia : Gnomoniaceae

Género: Glomerella

Especie : cingulata

Género : Gnomonia

Especie : sp

Orden : Hypocreales

Familia : Nectriaceae

Género : Nectria

Especie : galligena

Género : Gibberella

Especie : sp

3.Serie : Discomycetes

Orden: Helotiales

Familia : Sclerotiniaceae

Género : Sclerotinia

Especie : sp

Orden: Dothideales

Familia : Dothideaceae

Género: Mycosphaerella

Especie : spp.

Familia : Capnodiaceae

Género : Capnodium

Especie : citri y sp.

Orden : Pleosporales

Género : Botryosphaeria

Especie : ribis

Clase : BASIDIOMYCETES

Serie : Hymenomycetes

Orden : Polyporales

Familia : Thelephoraceae

Género : Pellicularia

Especie : filamentosa

Género : Corticium

Especie : koleroga

Familia : Polyporaceae

Género : Polyporus

Especie : sp.

Orden : Agaricales

Familia : Agariaceae

Género : Armillaria

Especie : mellea

Clase : DEUTEROMYCETES O FUNGI IMPERFECTI

Orden : Sphaeropsidales

Familia : Sphaeropsidaceae

Género : Phyllosticta

Especie : sp.

Género : Diplodia

Especie : natalensis y theobroma

Género : Septoria

Especie : sp.

Género : Dothiorella

Especie : gregaria\_y\_sp.

Género : Dothichiza

Especie : sp

Orden : Melanconiales

Familia : Melanconiaceae

Género : Colletotrichum

Especie : gloeosporioides

Género : Gloeosporium

Especie : sp

Género : Sphaceloma

Especie : perseae

Género : Marssonina

Especie : sp

Género : Monochaetia

Especie : sp

Género : Pestalotia

Especie : sp

Orden : Moniliales

Familia : Moniliaceae

Género : Monilia

Especie : sp

Género : Oidium

Especie : sp



Género : Verticillium

Especie : albo-atrum

Género : Trichothecium

Especie : roseum

Género : Aspergillus

Especie : sp

Familia : Dematiaceae

Género : Cladosporium

Especie : sp

Género : Alternaria

Especie : sp

Género : Helminthosporium

Especie : sp

Género : Cercospora

Especie : purpúrea

Género : Macrosporium

Especie : sp

Género : Curvularia

Especie : sp

Género : Stemphylium

Especie : sp

Familia : Tuberculariaceae

Género : Fusarium

Especie : solani y sp

Orden : Mycelia sterilia

Género : Rizoctonia

Especie : solani

Género : Sclerotium

Especie : rolfsii

Género : Phymatotrichum

Especie : omnivorum

información (3,6,28 y 45 ).

Microorganismos que atacan el Aguacatero (Persea americana Mill )  
y Enfermedades que Producen

Agente Patógeno	Enfermedad
Bacterias :	
<u>Agrobacterium tumefaciens</u>	Agalla de la corona
<u>Bacterium sp.</u>	<u>Putrefacción secundaria</u>
<u>Pseudomonas sp.</u>	Putrefacción de frutos
<u>Erwinia sp</u>	" " "
<u>Xanthomonas spp.</u>	Anillamiento del pedúnculo - Lo o estrangulamiento del mismo
Hongos :	
<u>Alternaria sp</u>	Putrefacción del fruto y mancha foliar
<u>Armillaria mellea</u>	Putrefacción amarilla de la raíz
<u>Aspergillus sp</u>	Putrefacción secundaria
<u>Botryosphaeria ribis</u>	" " de frutos y manchas de las ramas
<u>Capnodium citri y sp</u>	Fumagina o negrilla
<u>Cephalothecium roseum</u>	Putrefacción de frutos y mancha foliar
<u>Ceratocystis sp.</u>	Cáncer del tronco
<u>Cercospora purpurea</u>	Mancha foliar y del fruto o mancha an- gular de la hoja

<u>Gladosporium</u> sp	Mancha foliar
<u>Colletotrichum gloeosporioides</u>	Antracnosis o mancha negra
<u>Gorticium koleroga</u>	Mal de hilachas
<u>Curvularia</u> sp.	Mancha foliar
<u>Diplodia theobroma</u> y <u>D. natalensis</u>	Putrefacción de frutos y ramas
<u>Dothichiza</u> sp	Mancha foliar
<u>Dothiorella</u> sp. y <u>D. gre-garia</u>	Putrefacción de ramas y frutos
<u>Fusarium solani</u> y <u>F. sp</u>	Putrefacción radicular, del tronco y frutos
<u>Gibberella</u> sp	Putrefacción del fruto
<u>Gloeosporium</u> sp.	Tizón roñoso foliar
<u>Glomerella cingulata</u>	Putrefacción de troncos, ramas y frutos
<u>Gnomonia</u> sp.	Roña de ramas
<u>Helminthosporium</u> sp.	Mancha foliar
<u>Macrosporium</u> sp.	Putrefacción de troncos y ramas
<u>Marssonina</u> sp.	Mancha foliar
<u>Monochaetia</u> sp.	Mancha de ramas
<u>Monilia</u> sp.	Putrefacción de frutos
<u>Mycosphaerella</u> sp.	Mancha foliar del aguacatem

<u>Nectria galligena</u>	Cáncer del tronco
<u>Oidium spp.</u>	Cenicilla del aguacate
<u>Ovuloria sp.</u>	Putrefacción radicular
<u>Pestalotia sp.</u>	Tizón foliar
<u>Phyllachora gratissima</u>	Mancha de chapopote
<u>Phyllosticta sp.</u>	Mancha foliar
<u>Phymatotrichum omnivorum</u>	Putrefacción texana de la raíz
<u>Phytophthora cactorum</u>	" " " de frutos
<u>Phytophthora cinnamomi</u>	Tristeza, marchitez, decaimiento o putrefacción de la raíz
<u>Polyporus sp.</u>	Putrefacción de la corteza
<u>Rhizoctonia solani</u>	" " " radicular
<u>Rosellinia necatrix</u>	" " " " "
<u>Septoria sp.</u>	Manchado de la hoja
<u>Sclerotinia sp.</u>	Putrefacción de frutos
<u>Sclerotium rolfsii</u>	" " de tallos
<u>Sphaceloma perseae</u>	Sarna o roña
<u>Stemphylium sp.</u>	Mancha de la hoja
<u>Thielaviopsis sp.</u>	Putrefacción de la corteza
<u>Trichothecium sp.</u>	Mancha de ramas
<u>Verticillium albo-atrum</u>	Marchitez o putrefacción radicular

PRODUCTOS QUIMICOS DE MAYOR USO PARA EL CONTROL DE LAS  
ENFERMEDADES QUE ATACAN AL AGUACATERO

MANEB.--(Manzate-Du Pont).este fungicida es estable en lugares secos,pero se descompone más o menos rápidamente en presencia de humedad o en medio ácido,descomposición que en sus prime -- ras etapas no afecta su actividad fungitóxica,ya que se admi -- te que son compuestos de degradación los biológicamente acti -- vos.Este fungicida se usa para el control de tizones temprano y tardío,antracnosis,manchas foliares,cenicillas etc.

ZINEB.- Es el ditiocarbamato de zinc y también se le conoce -- como Dithane Z-78 (QUINSA) o Parzate (Du Pont).Es eficaz para el combate de un gran número de enfermedades como son : tizones royas,cenicillas,putrefacciones y es eficaz como acaricida .--

CALDO BORDELES.-Es un fungicida de uso común para combatir -- tizones y manchas foliares,así como para desinfectar heridas -- en raíces,troncos y ramas de frutales.Se prepara con cal,sul -- fato de cobre y agua en cantidades variables.Las mezclas bor -- delesas no son compatibles con compuestos fosforados,criolita, B.H.C. o polisulfuros de calcio ; por lo tanto no deben mez -- clarse con estos productos.

CAPTAN(Orthecide ).Es un fungicida ampliamente usado para com -- batir un gran número de enfermedades de cultivos bajos y fru -- tales.también se usa para la desinfección de semillas.

Es seguro en su manejo por su baja toxicidad para los seres -- humanos .

AGRIMYCIN -500 (Pfizer).Debido a la incorporación del sulfato-tribasico de cobre, se usa contra un amplio grupo de enfermedades(antracnosis, cenicillas, tizones, manchas, putrefacciones, -roñas, gomosis, verrucosis y fumaginas ).Se usa en aspersiones - en cultivos de cítricos, curcubitáceas, aguacate, duraznero, man - go, ciruelo etc..

VAPAM(Stauffer Chemical).También se le conoce como V.P.M.(Du - Pont), es un fumigante que se aplica al suelo para combatir - bacterias, hongos, nematodos y malas hierbas .

MYLONE.-El uso de este producto es como fungicida, nematicida - y herbicida.

El Mylone se emplea para tratamientos de los suelos antes de - la siembra o plantación, esterilizando temporalmente el suelo, de hongos, malezas, nematodos e insectos .

AGRIMYCIN-100 (Pfizer).Este producto esta constituido por --- sulfato de estreptomycin y terramicina, se utiliza para con - trol de cánceres bacterianos y marchitez bacterianas.

## DISCUSION Y RECOMENDACIONES

En base a la revisión efectuada, México es uno de los países - que actualmente posee una mayor superficie cultivada con ---- aguacate por lo que es recomendable incrementar la implanta - ción de las variedades que son requeridas en los mercados --- externos.

De las enfermedades de mayor incidencia en la República se -- encuentran reportadas las causadas por Phytophthora cinnamomi, Sphaceloma perseae, Colletotrichum gloeosporioides, Verticillium albo-atrum, Agrobacterium tumefaciens y Xanthomonas spp. y las que ocasionan mayores pérdidas económicas son : Phytophthora -- cinnamomi, Sphaceloma perseae, Colletotrichum gloeosporioides y Xanthomonas spp. es importante mencionar que de estas la ---- Phytophthora cinnamomi constituye el problema fundamental en - todos los países en donde se cultiva el aguacate.

Por lo que es recomendable efectuar tratamientos periódicos a nivel de huerto, seleccionando a aquellos fungicidas que ten - gan una acción específica contra este tipo de microorganismos. En relación a esto es importante considerar que la mayoría de los microbicidas tienen acción sobre un espectro amplio de -- microorganismos, sin embargo su efecto inhibitorio en ocasiones es más acentuado sobre un cierto tipo de hongos o bacterias . Para prevenir la infección por la Phytophthora cinnamomi es -



importante seleccionar los suelos que posean características físicas que permitan un drenaje adecuado y por otro lado es recomendable efectuar un análisis de suelo a la implantación del huerto, encaminado a detectar las esporas de este hongo y aún cuando este resultado sea negativo; previendo la contaminación por este tipo de esporas provenientes del agua utilizada para el riego o de áreas vecinas, es también recomendable fumigar las cepas con Vapam o Mylone que tienen un gran efecto sobre este tipo de hongo así como sobre otros muchos actuando a la vez como nematocida y herbicida.

De las sustancias reportadas como activas en el control de los hongos que deterioran el aguacate, se encuentran los siguientes ditiocarbamatos de manganeso o zinc (Maneb, Manzate, Zineb, Dithane y Parzate), dicloro triazin amina (Dyrene), zinc-{N,N', propileno-1,2, bis-(ditiocarbamato)} (Antracol), N-triclorometil-tiotetrahidro-ftalimida (Captan), Agrimycin-500 y sustancias a base de cobre como el caldo de bordelés.

Para el control eficaz de Sphaceloma perseae y Cercospora purpurea se recomiendan los siguientes Maneb, Captan, Caldo bordelés y Agrimycin -500, los que a su vez evitan infecciones secundarias por Colletotrichum gloeosporioides el que ocasiona grandes pérdidas, debidas a la putrefacción que produce durante la maduración y almacenamiento, así como sobre otras enfermedades que aún cuando están como de carácter secundario se

han localizado en todos los estados de la República Mexicana - en donde se cultivan los aguacates, tales como Gloeosporium, -- Pestalotia, Phyllachora, Dothiorella, Alternaria, Phyllosticta etc.

En este aspecto, es recomendable sustituir aquellos productos - que actualmente se están empleando de manera muy difundida, -- aún cuando se ha comprobado que tienen efectos fitotóxicos, o son de espectro fungicida reducido o bien no tienen actividad sobre el microorganismo que constituye el principal problema. Debido a la importancia que tiene el cultivo del aguacate y -- las cuantiosas pérdidas que se tienen ocasionadas por los --- microorganismos que atacan a este cultivo, es deseable organizar una planificación a nivel nacional en el que se consideren los siguientes aspectos. Antecedentes de diagnóstico a través - de un cuestionario que comprenda los siguientes aspectos :

- A). Incidencia de enfermedades
- B). Tratamientos aplicados a las diferentes enfermedades
- C). Resultados obtenidos por los fruticultores

Establecer programas de fumigación locales.

Evaluación de estos tratamientos en un período de 2 a 3 años - con objeto de proceder a la aplicación de los tratamientos -- idóneos para cada entidad .

## R E S U M E N

En el presente trabajo lo que se pretende es dar a conocer la importancia económica que tiene el aguacate para nuestro país. Por lo que es indispensable tener un control adecuado de los microorganismos que causan las enfermedades que lo atacan, siendo estas uno de los factores que causan grandes pérdidas al país.

Otro de los objetivos de este trabajo, es recopilar la información sobre los hongos y las bacterias que causan enfermedades en el aguacate a nivel de huerta y en postcosecha.

En este mismo trabajo, se hace una recopilación de los microorganismos que causan las enfermedades de mayor incidencia en la República Mexicana, de los cuales se hace una breve descripción, sintomatología, control, localización, con lo que espero se cumpla el objetivo principal de este trabajo que es proporcionar una guía a las personas que tengan problemas relacionados con estos patógenos, esperando que realmente sea útil este trabajo .

## B I B L I O G R A F I A

1. AGRIOS N.G. "Plant Pathology". Academic Press New York and London, 1969.
2. AINSWORTH & BISBY'S "Dictionary of the Fungi". Fifth Edition. Commonwealth Mycological Institute Kew, Surrey, 1961.
3. ALEXOPOULOS J.C. "Introducción a la Micología". Segunda edición, Editorial Universitaria de Buenos Aires, 1976.
4. ANDRADE R.R. "Efectos de los Tratamientos en Poscosecha con Agua Caliente en la Respiración, Composición Química y Daños por Hongos en Aguacate (*Persea americana* Mill)". Tesis E.N.A. Chapingo, México, 1973.
5. ANONIMO "Enfermedades del Aguacatero". Agencia General de Agricultura. Dirección de Fomento Agropecuario. Servicio Cooperativo de Extensión Agrícola y Ganadera de Nuevo León, 1968.
6. BARNETT L.H. and HUNTER B.B. "Illustrated Genera of Imperfect Fungi". Third edition. Burgess Publishing Company, 1972.
7. BARRON L.G. "The Genera of Hyphomycetes from Soil". The Williams & Wilkins Company Baltimore U.S.A., 1968.
8. BENEKE S.E. and ROGERS L.A. "Medical Mycology Manual". Third edition. Burgess Publishing Company, 1970.
9. BERGEY H.D. "Bergey's Manual of Bacteriology". Eighth edition. The Williams & Wilkins Company / Baltimore U.S.A., 1974.
10. BIALE J.B. y YOUNG R.E. "The Avocado Pear". The Biochemistry of Fruits and Their Products. Ed. A.D. Hulme. Academic Press London and New York. 2, pág. 1-63, 1971.

11. BROM R.E. "El Aguacate". Comisión Nacional de Fruticultura - S.A.G., México, 1970.
12. BROOKS C. y J.S. COOLEY. "Temperature Relations of Apple Rot-Fungi". Jour. Agr. Res. 8, pág. 134, 164. 1917.
13. BRYAN H.A., BRYAN A.CH. y BRYAN G.CH. "Bacteriologia". Segunda impresión. Ed. Continental, S.A. México, 1974.
14. CARVALHO C.P. "El Aguacate". Ed. R.A., México 12, D.F. 1976.
15. CHUPP CH. and SHERF F.A. "Vegetable Diseases and Their Control". The Ronald Press Company. New York, 1960.
16. DIRECCION General de Economía Agrícola, SAG. "Boletines mensuales". Leibntz 20, México 5 D.F., 1970 a 1976.
17. EDGERTON W. et al "Genetics of Glomerella. II. Fertilization between strains". Amer. Jour. Bot. 32, pág. 115-118, 1945.
18. EXNER B. "Comparativa Studies of four Rhizoctonias Occurring in Louisiana". Micologia, 45, pág. 698-719, 1953.
19. F.A.O. "Información para América Latina sobre el Mercado Internacional de Alimentos Industrializados". Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. --- Oficina Regional para América Latina. Boletín No. 18, 1977.
20. FINCH C.H. y FINCH N.A. "Los Hongos Comunes que Atacan Cultivos en América Latina". Primera edición. Ed. Trillas, México --- 1974.
21. FITOFILO. "Principales Enfermedades del Aguacate". Secretaria de Agricultura y Ganadería. Dirección General de Sanidad Vegetal. oct, nov, dic. de 1967.
22. FITOFILO. "Primer Catálogo de Enfermedades de Plantas Mexi-

- canas".Secretaria de Agricultura y Ganaderia.Dirección Gene -  
ral de Sanidad Vegetal,México,enero-dic.,1976.
- 23.GARCIA A.M."Patología Vegetal Práctica".Tercera reimpresión  
Ed. Limusa,S.A. México,D.F.,1977.
- 24.GARCIA A.M."Información Personal"Dirección General de Sa -  
nidad Vegetal.México,21 D.F.
- 25.GARCIA G.J."Enfermedades Principales del Aguacatero en Mé -  
xico".Tesis E.N.A. Chapingo,México 1965.
- 26.GILMAN C.J." A Manual of Soil Fungi",Second edition.The Sta -  
te University Press Ames, Iowa U.S.A.,1957.
- 27.GUSTAFSON C.D."Como Identificar las Enfermedades de los --  
Aguacates".California Agricultura Experiment Station.Extension  
Service,1967.
- 28.HERRERA Z.T."Información Personal".Instituto de Biología, -  
U.N.A.M.,México,D.F.
- 29.HINOJOSA M.H."Estudio y Combate con Fungicidas de una Enfer -  
medad Radicular en Aguacatero".Tesis,Monterrey N.L.,1972.
- 30.JOHNSTON R.J."Patología Vegetal".Guatemala C.A.,1942.
- 31.MARIN P.L."Estudio sobre la Conservación de algunas Varie -  
dades de Aguacate(Persea americana Mill) bajo Refrigeración -  
utilizando Sustancias Químicas y Embalajes diversos".Tesis,--  
E.N.A. Chapingo,México 1975.
- 23.MARTINEZ B.R. y VIEYRA B.G."Pruebas Preliminares de Trata -  
mientos Postcosecha en Frutos de Aguacate".Folleto Pfizer ---  
(Enfermedades del Aguacatero).México 19,D.F.,1976.
- 33.Mc.MILLAN R.T."Fungicidas for Disease Control on Avocados,

Limes and Mangos in Florida ".Proc.of the Florida States Horticultural Society 84,pág.290-294,1971.

34.MEMORIAS del Primer Ciclo de Conferencias sobre Conservación de Hortalizas y Frutas Frescas U.N.A.M. y CONACYT.México 1975.

35.MORA J.G."Frutuario de Enfermedades de los Frutales y su Control ".Comisión Nacional de Fruticultura.Escuela Nacional de Fruticultura.México 1976.

36.MÜLLER E.y LOEFFLER W."Micología".Ediciones Omega,S.A. --- Barcelona,1976.

37.QUINTERO E.J. "Mancha Foliar del Aguacatero Mycosphaerella sp. y su Control Químico ".Tesis E.N.A.Chapingo,México 1970.

38.RAMIREZ G.R.,ALVARADO E.A. y ECHEGARAY A.A. "Efecto de la Aplicación de Diferentes Métodos en el Control de Microorganismos que Deterioran el Aguacate".Resúmenes del II Congreso Nacional de Fruticultura.CONAFRUT,México 1977.

39.RIKER J.A.and HILDEBRANDT C.A."Agalla de la Corona.Un Desarrollo Maligno".The Yearbook of Agriculture.Copyright,United States Department of Agriculture Washington,D.C.,1953.

40.RODRIGUEZ S.H."Enfermedades Parasitarias de los Cultivos Agrícolas de México "Folleto misceláneo No.23,Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas S.A.G.,México,1972.

41.RUEHLE D.G."Industria del Aguacate ".Primera edición en Español.Centro Regional de Ayuda Técnica,Universidad de Florida, 1974.

- 42.SARASOLA A.A. y M.R. de SARASOLA "Fitopatología curso Mo - derno".Primera edición.Hemisferio Sur Buenos Aires,1975.
- 43.SECRETARIA de Programación y Presupuesto.Coordinación General del Sistema Nacional de Información.Boletín mensual de --- Información Económica 11 ,pág.3-7,1978.
- 44.II SIMPOSIO Nacional de Parasitología Agrícola "Memorias ". Mazatlán Sin.,México,1974.
- 45.STREETS B.R."The Diagnosis of Plant Diseases".Fourth prin - ting.The University of Arizona Press.Tucson Arizona,1975.
- 46.ULLOA S.M."Información Personal".Instituto de Biología , - U.N.A.M.,México D.F..
- 47.VAZQUEZ J.T. y E.ACEVEDO."Observaciones sobre la Pudrición del Pedúnculo del Aguacate en varias Regiones Intertropicales de México".I Congreso Nacional de Fruticultura. Aguascalientes, México,1970.
- 48.VELAZQUEZ M.F. "Información Personal".Dirección General de Sanidad Vegetal.México 21 D.F.
- 49.WALKER CH.J."Patología Vegetal".Traducción de la segunda --- edición Americana por Antonio Aguirre Azpeitia.Ediciones Ome - ga,S.A.España,1973.
- 50.ZAUBERMAN G. and SCHIFFMANN M.N. "Changes in the Ripening - Process of Avocado Fruit Infected by Fusarium solani".Phyto - pathology,64 ,pág.188-190,1974.
- 51.ZENTMYER G.A."Avocado Diseases in Latin America".Plant --- Diseases Reporter 43,pág.1229 ,1959.



52.ZENTMYER G.A."Enfermedades del Aguacate ".The Yearbook of -  
Agriculture.Copyright,United States Departament of Agricultu -  
re Washington,D.C.,1953.