

14/95 COMUNICACION I+D
AGROALIMENTARIA

ASPECTOS CUALITATIVOS DEL MANGO



JUNTA DE ANDALUCIA

Consejería de Agricultura y Pesca

DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION AGRARIA

ASPECTOS CUALITATIVOS DEL MANGO

Autores: * José María Farré Massip

**** José María Hermoso González***

** Estación Experimental "La Mayora" (C.S.I.C.). Algarrobo-Costa. Málaga*

© *Edita:* JUNTA DE ANDALUCIA. Consejería de Agricultura y Pesca.
Publica: Dirección General de Investigación Agraria
Servicio de Publicaciones y Divulgación.
Colección: **COMUNICACION I+D AGROALIMENTARIA 14/95**
Autores: José M^a Farré Massip y José M^a Hermoso González
Fotografías e ilustraciones: Autores
Coordinación y diseño: Heliodoro Fernández López y Rosa M^a Mateo Fernández.
Depósito Legal: SE. 1274/95.
I.S.B.N.: 84 - 87564 - 24 - 0
Fotocomp. e impresión: J. de Haro. Sevilla. © 95 - 433 35 43.

* Se prohíbe la reproducción parcial o íntegra de esta publicación, sin la autorización expresa de autor/es, o editor.

ORIGEN Y DISTRIBUCION

Aunque sólo recientemente se ha convertido en artículo de comercio internacional, el mango tiene una larga historia como alimento en países tropicales.

El árbol es originario de la zona Indo-Burma del continente asiático. Las Sagradas Escrituras Sánscritas 2.000 años A.C. ya mencionaban leyendas sobre mangos (Singh, 1979). A pesar de su origen tropical, los árboles adultos de mango pueden tolerar períodos cortos a -1° y -2° C. Producen buenas cosechas en regiones con un marcado período seco. De hecho, no producen flores ni frutos en ambientes uniformemente cálidos y húmedos. El árbol tolera condiciones pobres de cultivo, probablemente más que cualquier otro frutal tropical.

Antes de la llegada de los europeos, el mango se extendió a China, Indochina y Africa Oriental (Singh, 1979, Smith, 1979).

En India, los reyes Moghul establecieron un patronato real sobre el mango en el siglo XVI, promoviendo el cultivo de cultivares de alta calidad. Tras la apertura de las rutas marítimas de Asia por los portugueses en el siglo XVI este material se extendió a las Filipinas, Sudamérica y Africa Occidental. Hoy, el mango es uno de los frutos más importantes de los trópicos, junto con el plátano y el naranjo. India produce más mangos que el resto del mundo en su conjunto. Méjico, Brasil, Filipinas y Africa Occidental son también productores y exportadores importantes. Las exportaciones ocupan sólo el 1-3 por ciento de la producción en la mayoría de países. El resto de las frutas se consumen localmente.

CULTIVARES

Los cultivares (cvs.) de mango pueden agruparse en 3 grupos principales:

Cultivares Indios (Figuras 1 y 2)

Su sabor a trementina es muy marcado. La longitud de las fibras y el color de la piel son muy variables, teniendo algunos una piel bastante roja. La mayoría son dulces con un contenido en ácidos bajo.

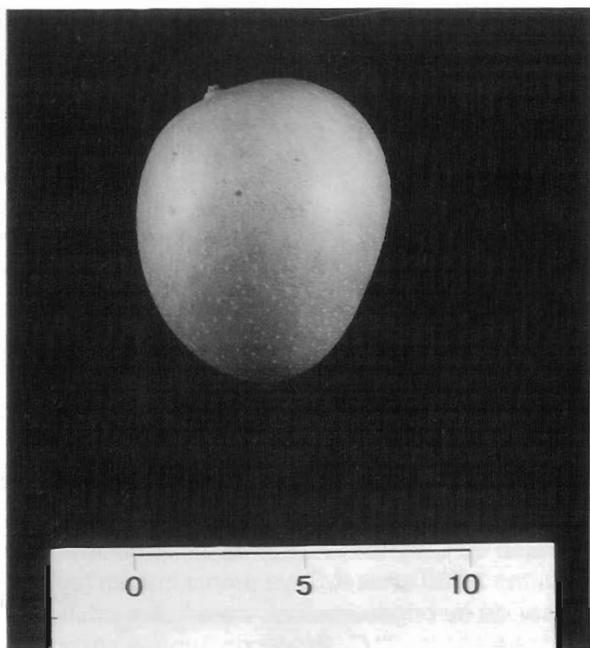


FIGURA 1.



FIGURA 2.

Cultivares Indochinos y Filipinos

Son muy dulces, sin fibra ni sabor a trementina. La epidermis es verde amarillenta.

Carabao (Figura 3) es el cultivar más importante en Filipinas, exportándose en cantidades considerables a Japón. Bajo el sinónimo Manila es uno de los cvs. más importantes en Méjico.

Cultivares de Florida

El Haden (Figura 4) se desarrolló en Florida como planta de semilla del cv. indio Mulgoba (Figura 2) en 1910. (Young and Souls, sin fecha). Las siguientes características lo han hecho muy popular en el comercio internacional:

- Color rojo atractivo de la piel.
- Alta resistencia de la piel, muy importante para el transporte a larga distancia.
- Contenido de ácidos relativamente alto.

Desde 1940 se han desarrollado en Florida un grupo de cvs. con similares características. La tabla 1 muestra su periodo aproximado de maduración en Málaga.

El orden de maduración es aproximadamente el mismo en diferentes zonas de cultivo. Dentro de una zona, el período de maduración para la totalidad de los cvs. de mango se extiende sobre aproximadamente 3 meses.

Tabla 1

<u>PERIODO</u>	<u>PERIODO DE MADURACION DEL MANGO</u>
06.09 a 08.10	Tommy Atkins, Zill, Torbet, Kensington
20.09 a 10.10	Irwin, Haden, Glenn, Lippens, Van Dyke
25.09 a 15.11	Sensation
10.10 a 10.11	Osteen
01.11 a 30.12	Keitt

EI MERCADO INTERNACIONAL

El relativamente corto período de maduración, junto con la imposibilidad de almacenar la fruta durante largos períodos de tiempo, implica que los grandes mercados de importación, Norteamérica y el Oeste de Europa, tengan que ser abastecidos por países de diferentes latitudes. La Tabla 2 muestra los principales abastecedores del mercado francés (Guinchard 1990).

El Oeste de Africa (Costa de Marfil, Mali y Burkina Fasso) cubre aproximadamente el 45% del mercado francés, pero son menos importantes en otros países europeos. España está recientemente plantando mangos, principalmente en las

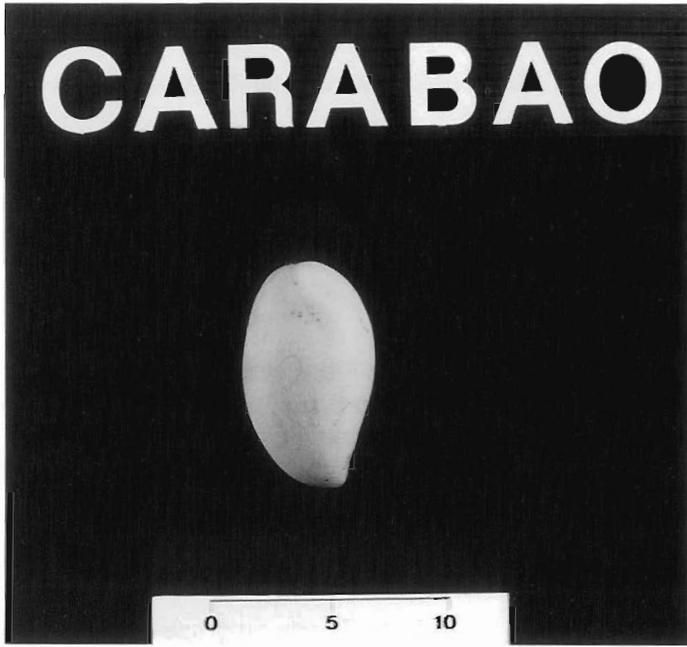


FIGURA 3.



FIGURA 4.

zonas libres de helada de la Costa Sur. El período principal de maduración va desde Septiembre a Noviembre.

Tabla 2

FRANCIA 1989	
<u>TEMPORADA DE LOS ABASTECEDORES MAS IMPORTANTES</u>	
Diciembre-Febrero	Perú-Brasil
Enero-Marzo	República de Sudáfrica
Abril-Junio	Oeste de Africa (Costa de Marfil, Mali y Burkina Fasso)
Julio-Agosto	Méjico
Agosto-Octubre	Israel

PARAMETROS DE CALIDAD

En éstos últimos años, grandes superficies están siendo plantadas con mangos, sobre todo en Latinoamérica, con vistas a abastecer los crecientes mercados de Europa y Norteamérica. Los aumentos futuros de las producciones conducirán sin duda a una demanda específica para fruta de alta calidad. La calidad es el resultado de muchos factores, algunos de los cuales discutiremos a continuación

1.- Calidad de la pulpa

Los cvs. de Indochina, Filipinas y la India son generalmente muy dulces y son consumidos principalmente en países tropicales.

El fuerte sabor a "trementina" de casi todos los cvs. de la India desagrada a algunas personas. En Europa y Norteamérica los cvs. subácidos de Florida son generalmente preferidos.

El contenido en fibras es muy variable, incluso dentro del mismo grupo de cvs. De los dos más populares de Florida, Tommy Atkins es muy fibroso siendolo Keitt mucho menos. Las fibras son menos desagradables cuando la fruta es servida en cubos. En general se está de acuerdo en que los cultivares con contenido medio en fibras, como Tommy Atkins, son aceptables. Las tendencias modernas hacia alimentos vibrosos mantendrán probablemente esta situación, aunque los cvs. con mucho contenido en fibras como Peach, no son considerados aceptables en el comercio internacional.

Jelly seed, soft nose, spongy tissue, internal fruit breakdown y black tip, son nombres que se dan al mismo o diferente transtornos que afectan a la pulpa del mango. La fruta se sobremadura en el extremo penducular o en su opuesto. Sólo en casos severos aparecen síntomas externos (Figuras 5 y 6). Las causas de estos desórdenes fisiológicos son aún desconocidas. El desequilibrio entre el calcio, potasio, magnesio y nitrógeno podría ser la causa principal. (Wainwright et al. 1989). La Tabla 3 muestra la susceptibilidad de varios cvs. en Málaga en 1989.

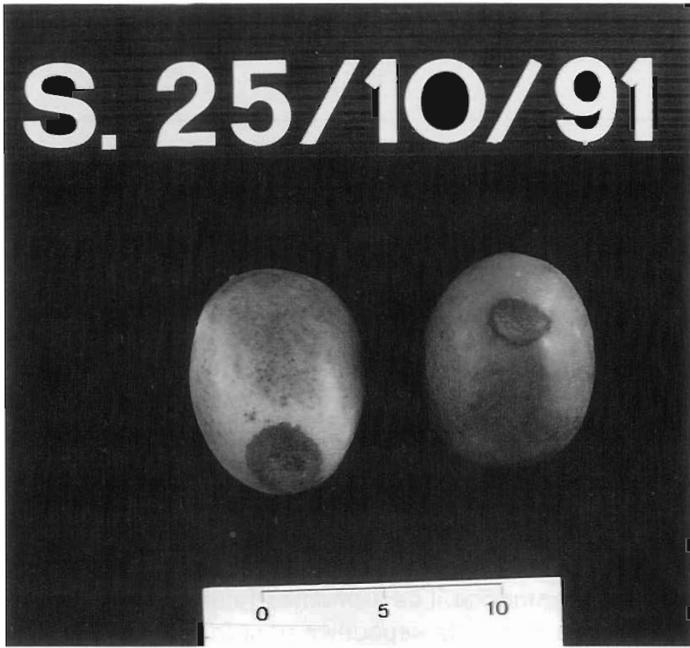


FIGURA 5.

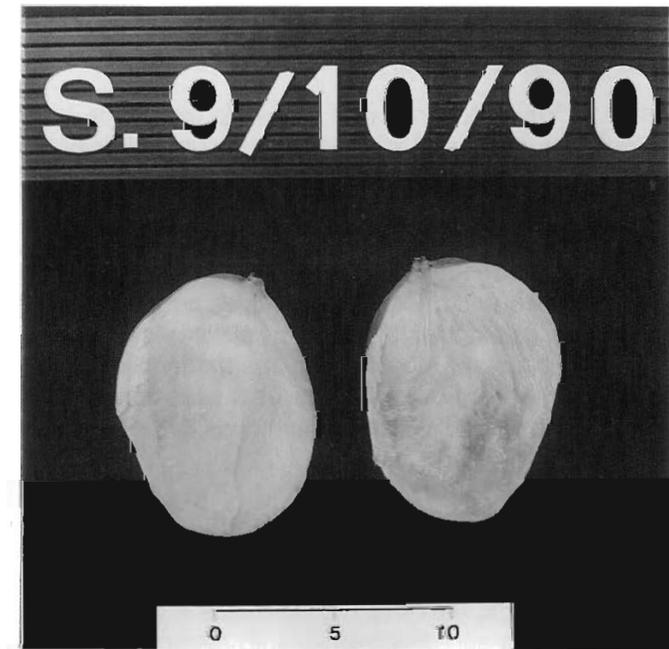


FIGURA 6.

Bajo las actuales condiciones de cultivo Haden, Van Dyke, Sensation y Kent, difícilmente podrían ser comercializados.

Los trastornos no aparecen en frutos cogidos antes de la etapa maduro verdosa. Desafortunadamente, el sabor también se ve afectado negativamente por la recogida temprana.

Tabla 3

JELLY SEED EN EL MANGO	
<u>INCIDENCIA</u>	<u>CULTIVARES</u>
Más de 7,5	—————> Irwin, Torbet, Osteen y Davis Haden.
Entre 6 - 7,5	—————> Keitt, Lippens, Glenn, Kensington, Tommy Atkins, Zill y Otts.
Menos de 6	—————> Haden, Van Dyke, Sensation y Kent.
Clave:	9 a 10 no afectado 6 a 7,5 afectado ligeramente 5 apenas comestible Menos de 5, incomedible

2. Estado de madurez en el momento de la recogida

A causa de las largas distancias en el transporte marítimo, los mangos son recogidos generalmente en la etapa maduro verdosa. Su definición es difícil porque implica un cambio en el color de la piel, desde verde oscuro a verde claro. Si una fruta es recogida demasiado pronto, su sabor es afectado de forma negativa. Es por lo tanto esencial definir un estado de madurez mínimo.

Los test en algunos de los países productores son:

A) En Australia, la pulpa es macerada y secada en un horno de microondas. Las frutas deben tener un contenido de materia seca mayor de 14% (Australian Quarantine and Inspection Service 1987).

B) En la República de Sudáfrica (Swarts, 1976), el color de la pulpa alrededor de la semilla tiene que comenzar a pasar desde el verde-blanco al amarillo o naranja.

C) En Filipinas (Valmayor, 1978), los mangos maduro-verdosos deben tener un mínimo de 6,5% de sólidos solubles y un máximo de acidez de 2,5% (como ácido cítrico).

Varios países usan un sistema de medida de densidad simplificado, ya que ésta se incrementa con la madurez. Las frutas maduras se hunden en agua mientras las inmaduras flotan sobre la superficie.

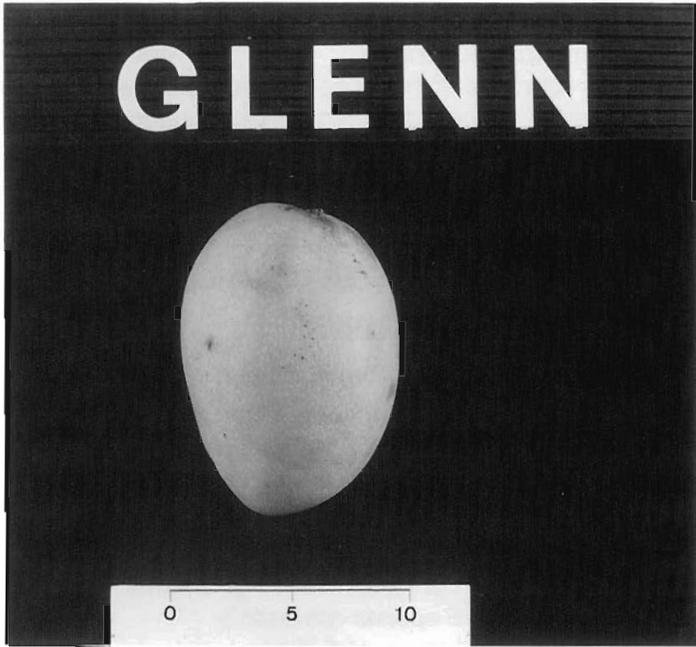


FIGURA 7.

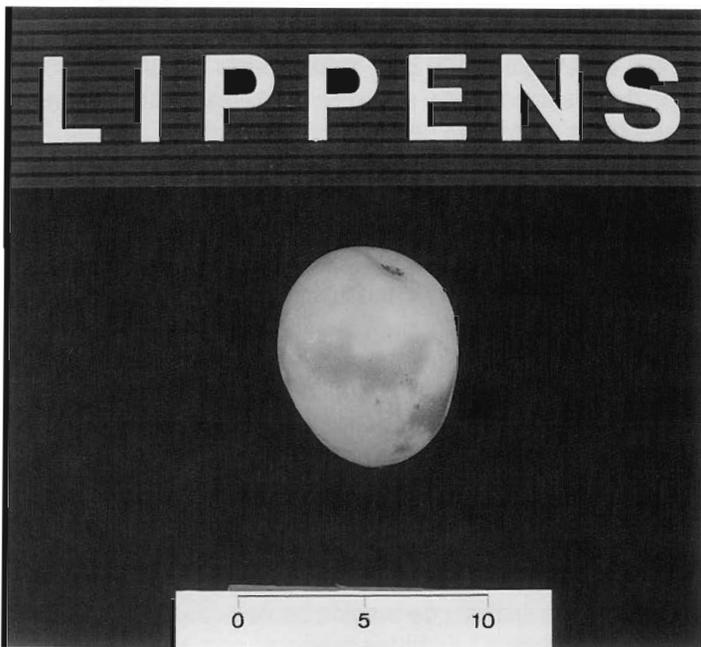


FIGURA 8.

3. Duración del almacenaje y condiciones del mismo

Los mangos, como muchas otras frutas tropicales y subtropicales, se dañan por las bajas temperaturas durante el almacenaje.

La temperatura de tránsito recomendada varía según las áreas de producción entre 10 y 13° C del nivel bajo, el riesgo de daño de frío aumenta. A 13° C el proceso de maduración no se para completamente y el período de almacenaje se reduce. Como con casi todas las frutas, la atmósfera controlada, la eliminación de etileno o el sellado de frutas individuales en bolsas de plástico de permeabilidad controlada, alargan el período de almacenaje bajo condiciones de laboratorio. (Valdemayor, 1979).

Largos almacenajes, especialmente a bajas temperaturas disminuyen el contenido de azúcar y ácido de las frutas (Young y Sauls sin fecha). Los problemas de calidad son evidentes tras el transporte de la fruta por barco, cuando el tiempo transcurrido entre la recogida y el consumo alcanza los 35 días.

Mangos recién recogidos, almacenados a 18-22° C alcanzan el estado blando comestible en 8-10 días.

4. Color

Los cvs. filipinos, indochinos y casi todos los indios, muestran, en su maduración una epidermis verde o amarilla (Figura 1 y 2). Casi todos los cvs. de Florida, tienen bastante color rojo, aunque hay excepciones (Fig. 7,8 y 9). La tabla 4 muestra el porcentaje medido en Málaga en 1989.

Tabla 4

EPIDERMIS ROJA DEL MANGO	
<u>% DE EPIDERMIS ROJA</u>	
Más de 66	—————> Osteen, Van Dyke, Sensation, Irwin, Davis-Haden y Tommy Atkins.
Entre 33-36	—————> Zill, Otts, Glenn, Haden, Torbet, Kent.
Menos de 33	—————> Keitt, Lippens, Kensington.

Temperaturas frescas en campo durante el período de premaduración incrementan el porcentaje de piel roja.

El porcentaje de piel roja puede también ser incrementado por tratamiento de antitranspirantes (Barmore et al. 1974).

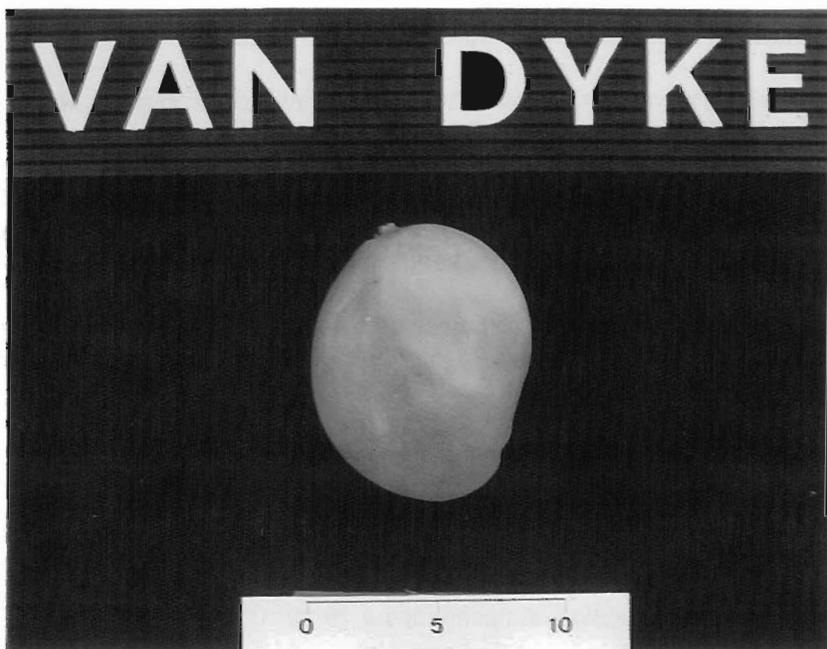


FIGURA 9.

5. Tamaño de la fruta

El tamaño de la fruta depende del cv., de las condiciones de crecimiento y de la cosecha.

La tabla 5 muestra el peso medio de la fruta en Málaga en 1989. Casi todos los mercados prefieren fruta en la gama de 300 a 500 gramos. Para obtener estos tamaños será necesario emplear técnicas de cultivo especiales con algunos cultivares.

Tabla 5

PESO MEDIO DEL FRUTO SEGUN CULTIVARES	
<u>GRAMOS</u>	
Más de 500	—————> Keitt, Osteen, Kensington, Kent, Tommy Atkins y Davis-Haden.
Entre 300-400	—————> Lippens, Irwin, Torbet, Glenn, Otts, Haden y Van Dyke.
Menos de 300	—————> Zill y Sensation.

En árboles adultos disminuirá probablemente el tamaño medio del fruto.

6. Moscas de la fruta

Prácticamente, en casi todos los países productores los mangos son atacados por una o más especies de moscas de la fruta:

<u>Países</u>	<u>Especies</u>
India	<i>Dacus ferrugineus</i> (Singh, 1979).
Filipinas	<i>Dacus dorsalis</i> y <i>D. cucurbitae</i> (Valmayor, 1978).
Países Caribeños	<i>Anastrepha suspensa</i> , <i>A. ludens</i> , <i>A. obliqua</i> , <i>Ceratitis capitata</i> y <i>Toxotrypara curvicauda</i> (Young y Sauls, sin fecha), (Sharp et al, 1989 a, b).
Países mediterráneos	<i>Ceratitis capitata</i>
República de Sudáfrica	<i>Ceratitis rosa</i> , <i>Ceratitis capitata</i> , <i>Ceratitis cosyra</i> (de Villiers et al, 1979) (Fig. 10, 11 y 12).

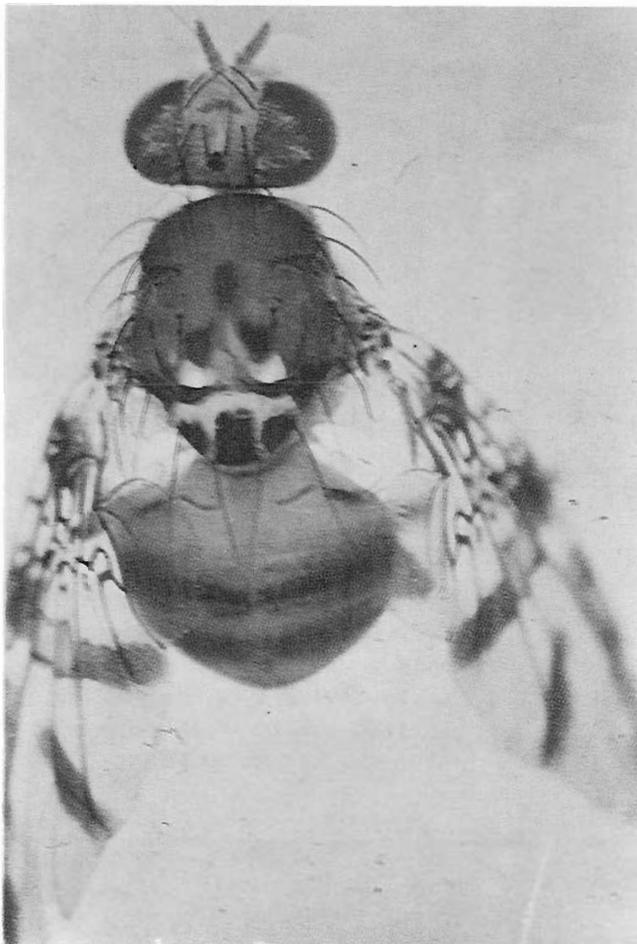


FIGURA 10.

Generalmente estas moscas ponen los huevos bajo la piel del fruto en su etapa maduro-verdosa. Cuando la fruta comienza a ablandar, las larvas penetran en la pulpa convirtiéndola en incomedible.

Las moscas de la fruta pueden ser controladas en el campo con trampas, pulverizaciones que cubran con insecticidas todo el árbol o pulverizaciones sobre parte de ellos.

Después de la cosecha, los huevos y las larvas pueden ser eliminados por inmersión en agua a 46-47° C durante 75-90 minutos (Sharp et al. 1989 a, b). La fumigación con bromuro de etileno ha sido prohibida en algunos países.

7. Gorgojo de la Semilla (*Sternochetus mangiferae*).

Los huevos son depositados bajo la piel. Las larvas traspasan la fruta alcanzando la semilla (de Villiers, 1984) (Fig. 13).

8. Antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*)

Esta es la enfermedad más extendida en el mango (Fig. 14). En las áreas lluviosas de los trópicos ataca a la fruta, comenzando por las panículas florales. Las pequeñas lesiones en el tiempo de la recogida, continúan su desarrollo durante el almacenaje y maduración.

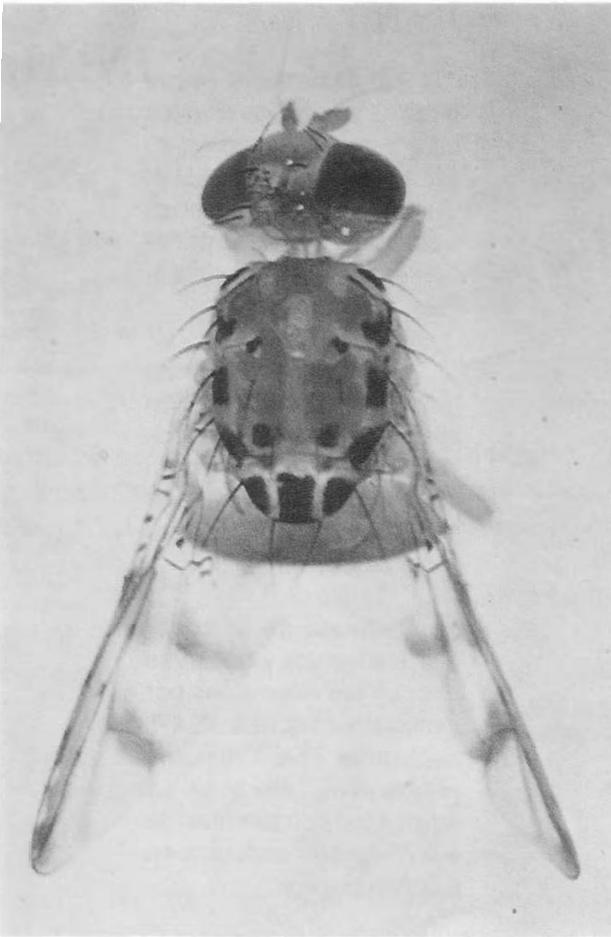


FIGURA 12.

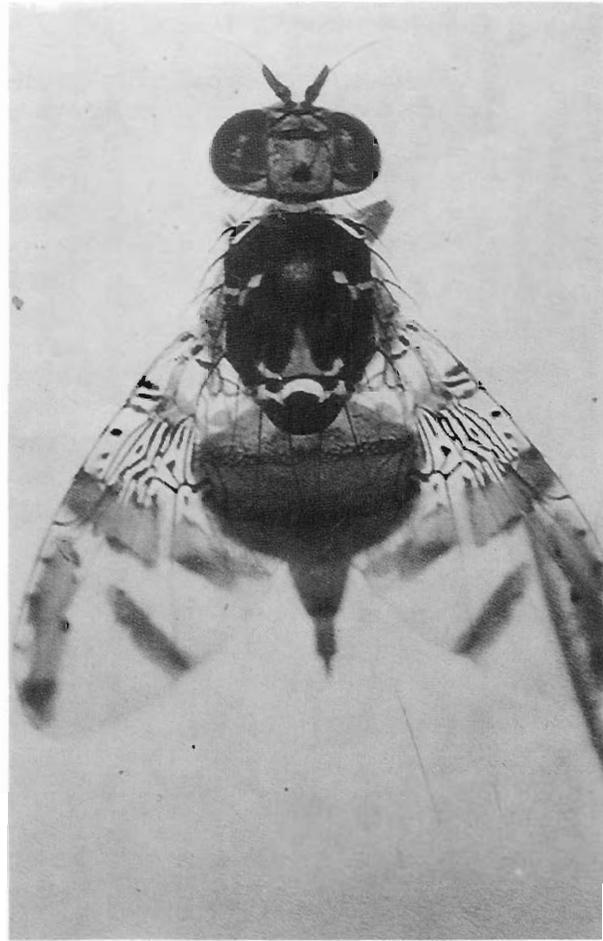


FIGURA 11.

Puede ser controlada aplicando fungicidas al árbol o con tratamiento de agua caliente después de la cosecha. La temperatura y tiempo del baño de agua son decisivos para el control de la enfermedad sin dañar al fruto.

La temperatura recomendada varía entre 51 y 55° C y el tiempo entre 15 y 3 minutos (Frea, 1985; Mc. Millan et al, 1987; Valdemayor, 1978).

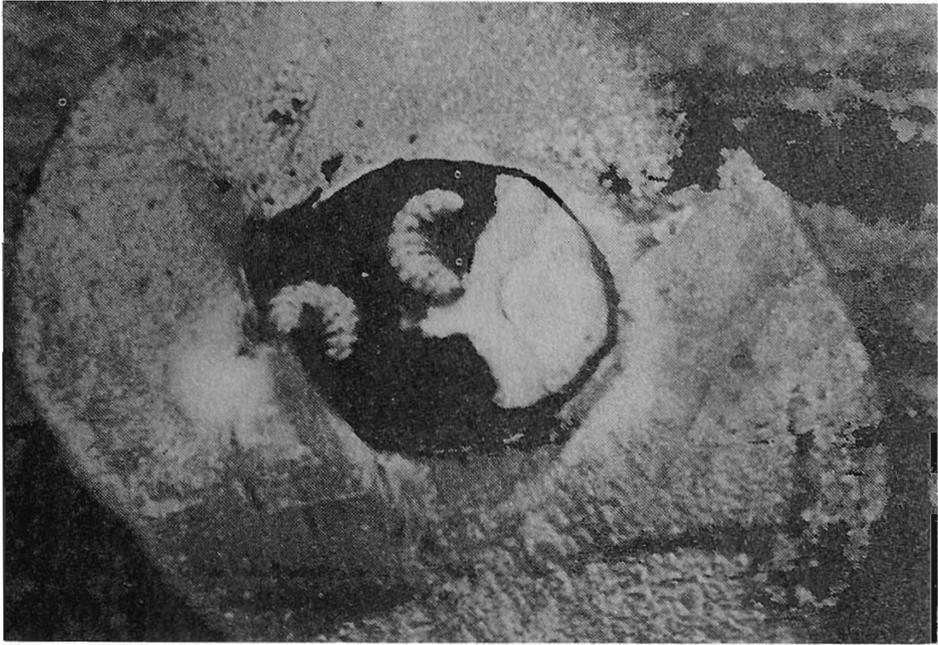


FIGURA 13.

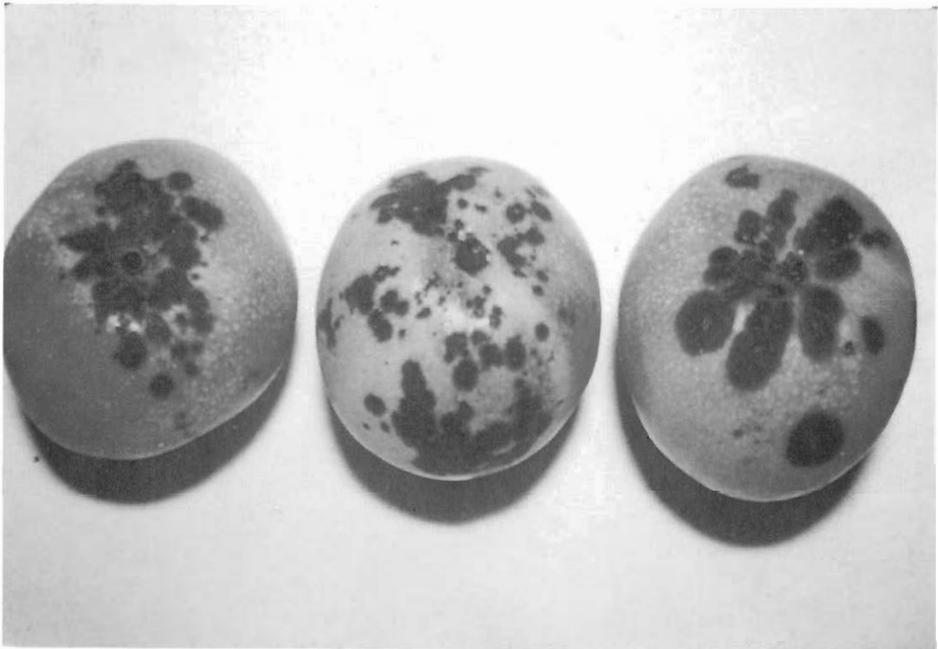


FIGURA 14.

9. Podredumbre blanda o peduncular

En la República de Sudáfrica es causado por la *Diplodia natalensis*, *Diaporthe citri* o *Aspergillus niger*.

Los hongos penetran a través del pedicelo cortado, o una lesión en piel. Son más importantes tras largos períodos de almacenaje, especialmente si la ventilación es insuficiente y las frutas han sido recogidas inmaduras.

Añadiendo benomil (Freen, 1985) al tratamiento de agua caliente, disminuye considerablemente la extensión de la enfermedad. En Australia es causado principalmente por la *Dothiorella dominicana* (Johnson et al, 1989).

10. Mancha negra bacteriana

Es causada por la *Xanthomonas mangifera indicae* (Freen, 1985). Ataca a brotes y frutos en el campo. Los síntomas son similares a la Antracnosis, pero las manchas negras en este caso se resquebrajan y desprenden un líquido pegajoso. El control es posible solamente con tratamientos preventivos de cobre en campo.

En agradecimiento a:

Drs. V. Galán y L. Gallo del C.I.T.A. Canarias por el uso de las figuras 4 y 14.

Referencias

- Australian Quarantine and Inspection Service (1987). Export Control Order. Schedule 9. Mango. Department of Primary Industries and Energy. Canberra. Australia.
- Barmore, Ch. R., D. H. Spalding and R. T. McMillan, Jr. (1974) Anthocyanin development in mango fruit in response to a preharvest antitranspirant spray. Hort. Sci. 9 (2) :114-15.
- Frean, R. T. (1985). Controlling mango diseases. Farming in South Africa. H. 1. División of Agricultural Information. Private Bag x 144. Pretoria.
- Guinchard, D. (1990). Les importations de fruits tropicaux e subtropicaux en France en 1989. Fruits 45 (2) : 181-198.
- Johnson, G. I., A. W. Cooke, A. J. Mead and I.A. Wells (1989). Stem end rot of mango in Australia: Causes and control. 3rd International mango symposium I.S.H.S. Acta Horticulturae. 291: 288-295.
- Mc. Millan, R. T., Jr, Spalding, D. H., Reeder, W. F. (1987). Effectiveness of various postharvest treatments for mango decay control. Proc. Fla. St. Hort. Soc. 100:7-9.
- Sharp, J. L., M. T. Ouye, S. J. Ingle, W. G. Hart, (1989). Hot water quarantine treatment for mangos from Mexico infested with Mexican Fruit Fly and West Indian Fruit Fly (Diptera: Tephritidae). J. Econ. Entomol 82 (6): 1657-1662.
- Sharp, J. L., M. T. Ouye, S. J. Ingle, W. G. Hart, W. R. Enkerlin, H. Celedonio H., J. Toledo A., L. Stevens, E. Quintero, J. Reyes F., A. Schwarz (1989). Hot water treatment for mangoes from the state of Chiapas, Mexico, infested with Mediterranean Fruit Fly and Anastrepha serpentina (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae). J. Econ. Entomol. 82 (6): 1663-1666.
- Singh, R. N. (1979). Mango. Indian council for Agricultural Research. New Delhi.
- Swarts, D. H. (1976). The postharvest handling of mangoes. A general review. Farming in South Africa I. 1. División of Agricultural Information. Private Bag x 144. Pretoria.
- Valmayor (1978). The Philippines recommends for mango. The Philippine Council for Agriculture and Resources research and Development. Manila.
- Villiers, E. A. de and W. J. Du Toit (1979). Fruit flies in mangoes. Farming in South Africa. H. 2. 1. División of Agricultural Information. Private Bag x 144. Pretoria.
- Villiers, E. A. de (1984). Mango weevil. Farming in South Africa H. 3. División of Agricultural Information. Private Bag x 144. Pretoria.
- Wainwright, H., M. B. Burbage (1989). Physiological disorders in mango (*Mangifera indica* L.) fruit. J. Hort. Sci. 64 (2): 125-135.
- Young, T. W., J. W. Sauls (undated). The mango industry in Florida. Buletin 189. Florida Cooperative Extension Service. I.F.A.S. Gainesville. Florida.

P.V.P. 600 Pats

