

000204

CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCION AGROPECUARIA

CLASE DE MANEJO DE AGROQUIMICOS

CULTIVO DEL MELON EN EL TROPICO



INTEGRANTES:

DARIO GONZALES	99446
VICENTE GUAMAN	99606
DOUGLAS GONZALES	01176
MAURICIO GUERRA	01067

EL ZAMORANO 25 DE ABRIL DEL 2001

210873

CONTENIDO

1. CULTIVO
2. ORIGEN E HISTORIA
3. IMPORTANCIA
4. PAISES QUE SIEMBRAN Y MERCADOS
 - 4.1 Consumo de Melón Fresco en los Estados Unidos
 - 4.2 Precios Internacionales del Melón en la Unión Europea
5. TAXONOMIA Y BOTANICA DEL CULTIVO
 - 5.1 Taxonomía
 - 5.2 Botánica
6. ECOFISIOLOGIA DEL CULTIVO
 - 6.1 Exigencias climáticas
 - 6.2 Exigencias de suelo
 - 6.3 Requerimientos nutricionales
7. MANEJO DEL CULTIVO
 - 7.1 Preparación del suelo
 - 7.2 Instalación del cultivo en el campo
 - 7.3 Densidad de siembra
8. PRACTICA AGRONOMICAS
 - 8.1 Acolchado
 - 8.2 Microtuneles
 - 8.3 Sistemas de poda
 - 8.4 Riego y fertilización
 - 8.5 Polinización
 - 8.6 Cosecha

9. DESCRIPCION DE LAS PLAGAS Y ENFERMEDADES MAS IMPORTANTES DEL CULTIVO

9.1 Plagas

9.2 Enfermedades

9.3 Control de malezas

9.4 Daños Físicos

9.5 Descripción de las plagas importantes en la postcosecha

10. RESUMEN DE LAS ESTRATEGIAS DE CONTROL INTEGRADO EN CULTIVO DE MELON.

11 Bibliografía

1. CULTIVO

Familia : Cucurbitaceae

Nombre científico *Cucumis melo* L.

Sinónimos:

Cucumis chito; *Cucumis dudaim aegyptiacus*; *Cucumis flexuosus*; *Cucumis melo* var. *acidulus*; *Cucumis melo* var. *aegyptiacus*; *Cucumis melo* var. *ameri*; *Cucumis melo* var. *duripulposus*; *Cucumis melo* var. *hibernus*; *Cucumis melo* var. *makuwa*; *Cucumis melo* var. *microspermus*; *Cucumis microspermus*; *Cucumis momordica*

Nombres común Melón, cantaloup, cantalupes

Nombres en ingles: melon.

2. ORIGEN E HISTORIA

El origen del melón, ha sido siempre un tema controversial debido a que algunos autores, describen el melón como originario de Africa, y fundamentan con las pinturas encontradas en tumbas egipcias que datan de 2500 años A.C. y con comprobación de que si género *Cucumis* se encuentra bien establecido en Africa con más de 40 especies nativas del trópico y subtropico africano. No se ha encontrado evidencia que demuestre que riego es una excepción. Por otro lado, considera que el melón proviene de Persia y el Transcáucaso, siendo La India, Kashemira y Afganistán centros secundarios.

Posteriormente, en si periodo de la Edad media, si cultivo so extendió al Oeste sobre el mediterráneo llegando a ser común en España para el año 1500 D.C. Colón en su segundo viaje (1494), llevo semilla do melón a la isla Isabela. Alrededor el año 1600, los terrenos fueron introducidos al norte de Norteamérica por colonizadores ingleses. En 1609, se reportó la introducción del cultivo de melón en Brasil y para 1683 los españoles lo llevaron a California.

3. IMPORTANCIA

A medida que pasan los años, la población ha adquirido conciencia de la importancia de consumir frutas y los beneficios que éstas les aportan a su organismo, pues los especialistas en nutrición las han recomendado como una buena alternativa para mantenerse saludables y evitar las comidas con grasa, que tanto daño reportan al organismo.

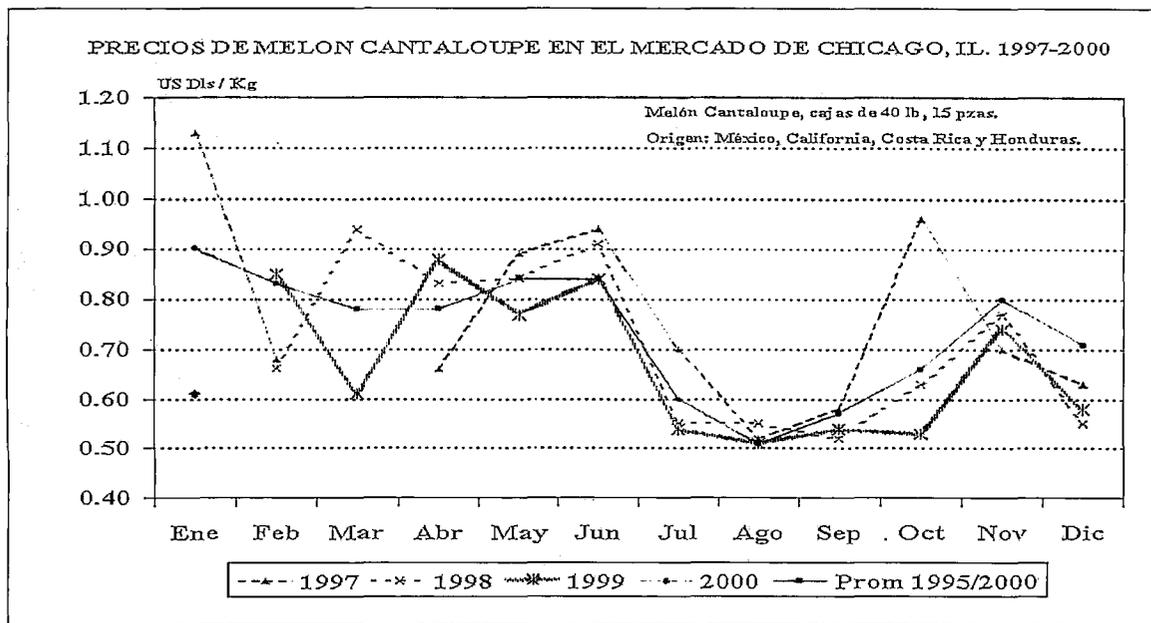
Debido a su alto grado de vitaminas y de agua, como es el caso del melón, la sandía y la piña, estas frutas pueden ser consumidas tanto por los niños, jóvenes o adultos, pues se ha comprobado que ninguna posee efectos secundarios.

4. PAISES QUE SIEMBRAN Y MERCADOS

4.1 Consumo de Melón Fresco en los Estados Unidos

El reporte Vegetales and Specialties del Economic Research Service del USDA, señala que la cifra preliminar del consumo de melones en todas sus variedades (incluyendo sandía) en la Unión Americana por persona para 1999 se ubica en 13.61 kilogramos anuales. Esta cifra sería 20% superior a la registrada a principios de la década de los 90's, la cual se estableció en alrededor de 10.88 kilogramos anuales per cápita. Asimismo, el consumo realizado en 1999 significaría el mayor volumen registrado desde 1946.

El incremento en el consumo de estas hortalizas se debió en gran medida a los bajos precios registrados en el mercado estadounidense durante 1999, tanto para el melón Cantaloupe (Chino) y el Honey Dew (Valenciana), donde ambos se mantuvieron por debajo del promedio 1995-2000 prácticamente durante todo el año, particularmente el melón Cantaloupe.



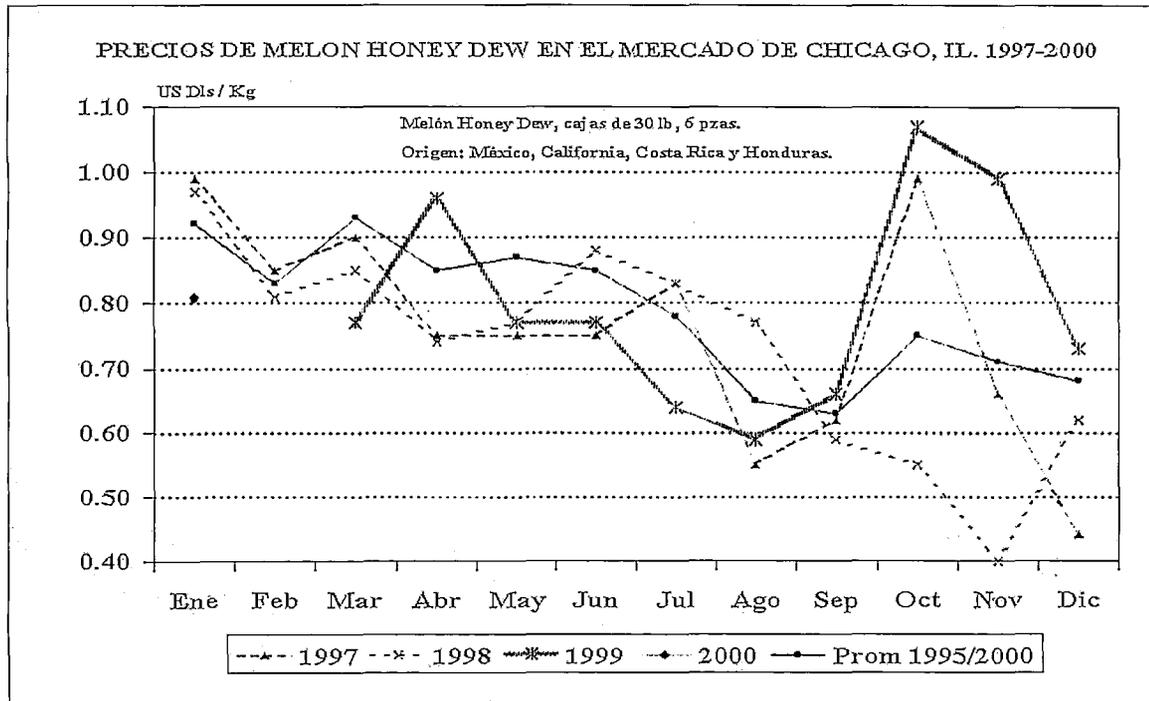
Fuente: CEA con Información del Market News Service. AMS, USDA.

En el caso del Melón Cantaloupe, el precio promedio mensual de 1999 se mantuvo por debajo de lo observado para el promedio de los años 1995/2000, a excepción del mes de febrero, cuya cotización fue ligeramente superior en 1999, ubicándose en 85 centavos de US dólar/Kg., mientras que el promedio 1995/2000 fue de 83 centavos de US dólar/Kg., e

igualándose ambos en los meses de junio y agosto, siendo de 84 y 51 centavos de US dólar/Kg., respectivamente.

Generalmente, es durante la primera mitad del año cuando se registran los mayores del precio del melón Cantaloupe en el mercado estadounidense, registrando sus mayores niveles en los meses de febrero, mayo y junio. Es precisamente en esta temporada que el mercado estadounidense se cubre en su mayoría con producto de origen de importación, particularmente de producto proveniente de México, Costa Rica y Honduras, en ese orden de importancia. México registra la mayor presencia en el mercado estadounidense de febrero a junio, mientras que Costa Rica va de marzo a mayo y Honduras de enero a febrero. En el caso de nuestro país, se reportan embarques tempranos hacia los Estados Unidos a partir de diciembre del año anterior, aunque en menor medida que en la temporada fuerte de exportaciones.

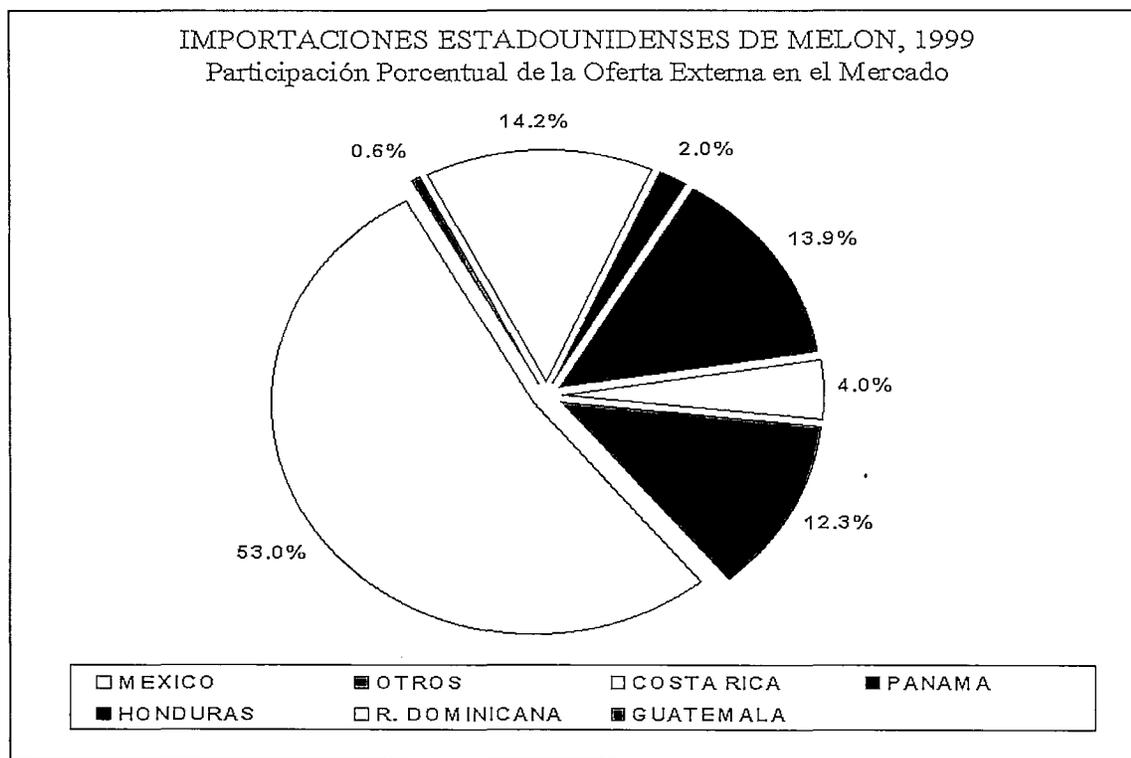
En tanto que en el segundo semestre de cada año se presentan bajas en dichos precios, registrando ligeras recuperaciones a partir de los meses de octubre y noviembre y disminuyendo nuevamente en diciembre. Los productores domésticos estadounidenses (California, Texas y Arizona) ofertan la mayor parte del producto en el mercado, dominado en la mayor parte por California. Cabe señalar que hacia principios de enero del 2000, el precio promedio del melón Cantaloupe se ubicó en un nivel inusualmente bajo, siendo éste de 61 centavos de US dólar/Kg., 29 centavos por debajo del promedio observado en los períodos 1995/2000. Sin embargo, se espera que este precio se recupere paulatinamente.



Fuente: CEA con información del Market News Service. AMS, USDA.

Para el caso del melón Honey Dew, la tendencia en el comportamiento de los precios promedio es relativamente similar a lo observado en el melón Cantaloupe, registrando los mayores precios en el primer semestre de cada año y presentándose una tendencia a la baja a partir de julio. Sin embargo, en los años de 97 y 99 se observaron alzas significativas en el precio del melón Honey Dew en el mes de octubre,

solidado en los últimos años como el principal abastecedor externo de melones en el mercado estadounidense, aportando en el período enero – noviembre de 1999 el 53% del total importado por los Estados Unidos. (Véase Gráfico).



Fuente: CEA con Información del Foreign Agricultural Trade of the United States. ERS, USDA.

Como se puede observar en el gráfico, nuestro país domina por mucho en sus exportaciones de melones respecto a las otras naciones competidoras: Costa Rica, Honduras, Guatemala, Panamá y República Dominicana. Sin embargo, es importante destacar que el porcentaje alcanzado por nuestro país en los primeros once meses de 1999, ha registrado ligeras caídas consecutivas desde 1997, al pasar de 54.1% en 97, y 53.2% en 1998.

La misma situación se ha observado para los casos de Honduras, Panamá, la República Dominicana y los otros países; más no así para Costa Rica y Guatemala, los cuales han absorbido y compensado las bajas ya mencionadas, particularmente Costa Rica, nación que pasó de un 10.8% en las importaciones totales estadounidenses de 1997, a 14.2% en enero – noviembre de 1999, lo que significa un alza de 3.4 puntos porcentuales entre ambos períodos.

A pesar de que México aún continúa con una fuerte presencia en el mercado estadounidense, ésta se ha visto mermada leve pero constantemente por producto proveniente de sus naciones competidoras más fuertes. Por otro lado, dado el incremento que se ha dado en la

demanda por estos productos en el mercado estadounidense, los comercializadores mexicanos de la hortaliza pueden aprovechar esta situación e incrementar sus ventas desde principios de año, siempre y cuando los precios del melón Cantaloupe registren la recuperación esperada, ya mencionada anteriormente.

4.3 Precios Internacionales del Melón en la Unión Europea

Las importaciones extra-comunitarias de melón en la Unión Europea han registrado un gran dinamismo en los últimos años, con importaciones de 106 mil toneladas en 1996, 111 mil en 1997 y 130 mil en 1998. El comercio intracomunitario, que es cuatro veces mayor que el anterior, también ha registrado una tendencia creciente durante este período, pasando de 422 mil toneladas en 1996 a 432 mil toneladas por valor de 265 millones de ECUs en 1998. España, Francia y Holanda son los principales proveedores al interior de la Unión, con participaciones de 77%, 9% y 7%, respectivamente, en 1998. España, Italia y Francia son los principales productores de melón de la Unión Europea y su producción se concentra en el período comprendido entre finales de junio y finales de agosto. Durante el resto del año, el mercado se atiende con importaciones extra-comunitarias, principalmente provenientes de países localizados en el hemisferio sur.

Brasil y Costa Rica son los principales proveedores no comunitarios de melón en la Unión Europea, mercado en el cual participaron con el 35% y el 27%, respectivamente, en 1998; les siguen Israel (13%) y Marruecos (9.5%). Las exportaciones de Brasil, que se destinan en un 80% al Reino Unido, corresponden principalmente a melón Honeydew amarillo, mientras que las de Costa Rica son principalmente de la variedad Honeydew.

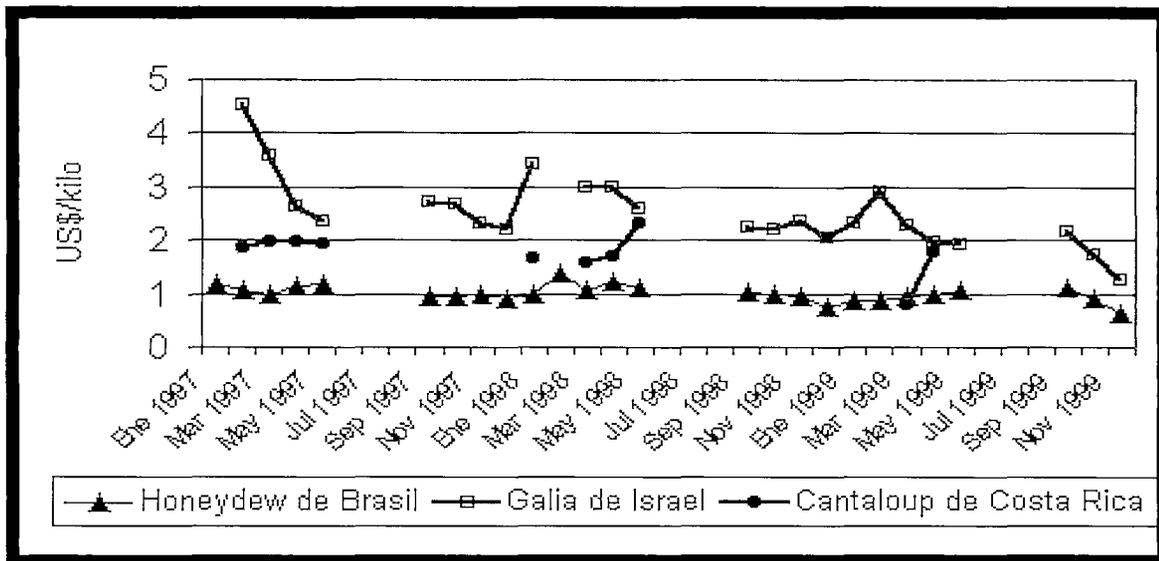
Reino Unido es el principal mercado de importación de melón de la Unión Europea, con una participación del 38% en el volumen total importado en 1998 por la Unión Europea desde países no comunitarios; le siguen Holanda (24%), Francia (14%) y Bélgica--Luxemburgo (11%). Tal como se describe en forma detallada en el boletín Perfil de Producto No. 3, sobre melón, las principales variedades de melón que se consumen en la Unión Europea son Cantaloup, Honeydew, Galia, piel de sapo y Charentais, con preferencias diversas entre los países miembros de la Unión. Así, por ejemplo, los melones Cantaloup y Honeydew, cuyos principales proveedores son Brasil y Costa Rica, registran los mayores consumos en los países del Norte de Europa, mientras que el melón Charentais, abastecido por Israel y Marruecos, principalmente, es preferido en el mercado francés, el melón Galia tiene su mayor mercado en el Reino Unido, siendo abastecido fundamentalmente por Israel y Marruecos y el melón piel de sapo es producido y preferido en España.

Además de ser el mercado de importación de melón más importante de la Unión Europea, las importaciones extra-comunitarias en el Reino Unido muestran un gran dinamismo, pasando de 37 mil toneladas en 1996 a 49 mil toneladas en 1998. Brasil ha abastecido más del 50% del volumen extra-comunitario importado durante este período y ha logrado conquistar una posición importante en este mercado como una fuente confiable de melón de muy buena calidad. Las estrategias brasileras recientes, con las cuales este país busca afianzarse mejor en este mercado, incluyen la concentración de los despachos desde el

puerto de Natal en el estado Grande do Norte y la realización de inversiones en infraestructura de frío, con lo cual, por una parte, se disminuyen los costos de transporte marítimo y se facilita la programación de los despachos y, por otra, se logra conservar mejor la calidad del producto.

En la Gráfica No. 1 se ilustra el comportamiento de los precios de venta del importador para el melón en el mercado del Reino Unido. Como se puede observar, dentro de las tres variedades ilustradas, el precio del melón Honeydew procedente de Brasil es el más bajo, situándose alrededor de US\$ 1.00/kilo, con un comportamiento muy estable en las tres últimas temporadas de importación, especialmente en la de 1998/99 y con una ligera tendencia a la baja en la actual temporada. El melón Galia de Israel, por el contrario, obtiene los precios más altos en este mercado, llegando a ser hasta tres y cuatro veces el precio pagado por el melón Honeydew del Brasil, y registra un comportamiento más variable que éste, con los precios más altos entre febrero y marzo.

4.3.1 Precios de venta del importador de melón en el Reino Unido



Fuente: MNS-ITC, Ginebra. Cálculos: Corporación Colombia Internacional.

Para este producto se observa, adicionalmente, una tendencia a la baja en los precios en las últimas temporadas, tal como lo ilustran los precios de noviembre de 1997 (US\$ 2.3/kilo) y del mismo mes en 1998 y 1999, que se situaron en US\$ 2.1/kilo y US\$ 1.2/kilo, respectivamente. Por su parte, los precios del melón Cantaloup procedente de Costa Rica, cuyas importaciones se registran principalmente entre enero y mayo en cada temporada, se ubican en un nivel intermedio entre las dos anteriores, en el rango entre US\$ 1.0/kilo y US\$ 2.0/kilo; los pocos registros disponibles no permiten observar ninguna tendencia clara en los precios de este producto.

Costa Rica ha ganado participación en el mercado del Reino Unido pasando del 25% en 1996 al 34% en 1998, hecho que está directamente relacionado con el gran dinamismo que ha adquirido en este mercado la variedad Cantaloup (en la cual se concentra el mayor porcentaje de melón exportado por Costa Rica), así como con las agresivas campañas de

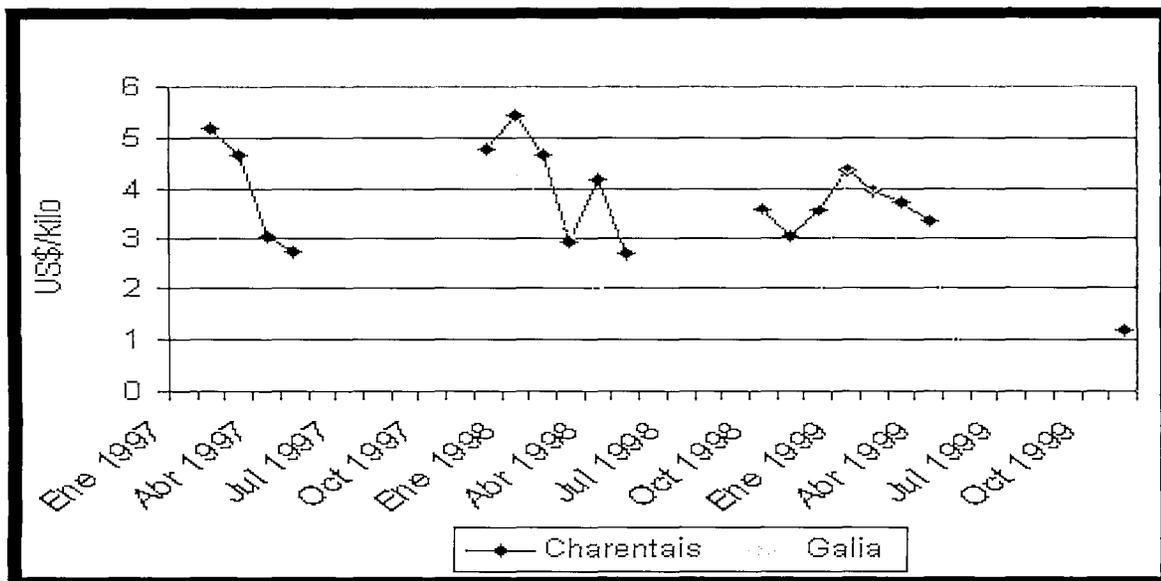
promoción adelantadas en este mercado por multinacionales como Del Monte, cuya participación en el negocio de exportaciones de melón de Costa Rica hacia Europa es significativa.

Actualmente Brasil es el principal proveedor no comunitario de melón en el mercado de Holanda, con una participación creciente entre 1996 y 1998, cuando pasó de 44% a 58%. Costa Rica, el segundo proveedor más importante en el mercado holandés, ha venido perdiendo participación frente a Brasil, pasando de 21% en 1996 a 17% en 1998. Es de anotar que Honduras, con una participación de 8% en 1998, ha desplazado del tercer lugar a Israel, cuya participación cayó de 14% en 1996 a 7% en 1998.

Es digno de mención, asimismo, que los precios de venta del importador para el melón proveniente de países de ultramar en el mercado inglés, son entre 25% y 50% más altos, comparados con los precios pagados por la misma variedad de melón procedente de España. Sin embargo, en las tres últimas temporadas se observa que esta diferencia se está haciendo cada vez menor.

Como se puede apreciar en la Gráfica No. 2, los precios de venta del importador para el melón en el mercado de Holanda muestran un comportamiento muy similar al que registra este producto en el mercado del Reino Unido para las mismas variedades y orígenes: el melón Honeydew del Brasil está en los niveles más bajos y muestra un comportamiento bastante estable en las tres temporadas analizadas; el melón Cantaloup de Costa Rica está en niveles intermedios y el melón Galia en los niveles más altos de precios. Sin embargo, los precios en este mercado se sitúan en niveles inferiores a los precios del mercado inglés y muestran una tendencia a la baja, especialmente en el caso de los melones Galia de Israel y Cantaloup de Costa Rica, en contraste con los precios del melón Honeydew de Brasil que se mantuvieron muy estables. En noviembre de 1999 el precio del melón Galia de Israel y del melón Honeydew de Brasil se situaron en US\$ 1.4/kilo y US\$ 0.9/kilo, respectivamente. El menor nivel de los precios de venta del melón en Holanda está relacionado con el hecho de que éste no es el destino final del volumen total del producto importado sino que buena parte de dicho producto es re-exportado hacia otros mercados europeos.

4.3.2 Precios de venta del importador de melón en Holanda

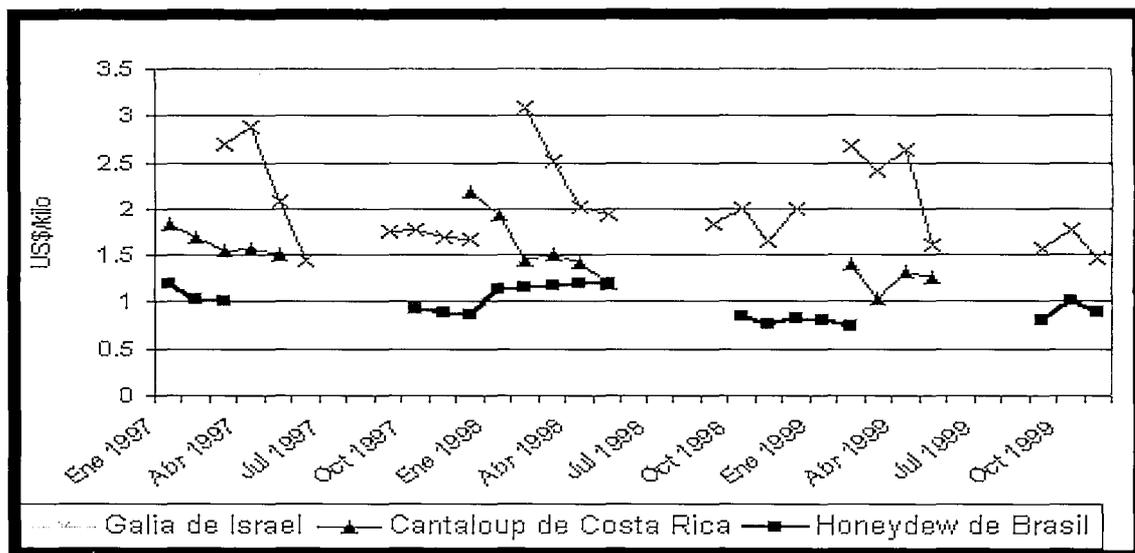


Fuente: MNS-ITC, Ginebra. Cálculos: Corporación Colombia Internacional.

Francia produce melón durante el verano y lo importa durante la temporada de contra--estación, principalmente de Israel y Marruecos; en 1998 estos países participaron con el 56% y el 40%, respectivamente, en el total de las importaciones francesas de melón.

Como se puede apreciar en la Gráfica No. 3, los precios de venta del importador para melón en este mercado tienen un comportamiento fuertemente estacional en comparación con los otros mercados analizados: se presentan picos de precios durante los meses de diciembre a febrero, cuando la demanda se incrementa por las fiestas de fin de año, y precios más bajos en mayo y junio, cuando la producción del sur de Francia empieza a salir al mercado.

4.3.3 Precios promedio de venta del importador de melón en Francia



Fuente: MNS-ITC, Ginebra. Cálculos: Corporación Colombia Internacional

Los precios de los melones Charentais y Galia tuvieron un comportamiento muy similar durante las últimas dos temporadas, siendo los del melón Charentais, el más apetecido en Francia, algo superiores a los del Galia. Como en los mercados de Reino Unido y Holanda, se observa en el mercado francés una tendencia a la baja en los precios de ambas variedades, en las tres temporadas analizadas. Tal como se puede concluir de las tres gráficas presentadas, en términos generales los precios pagados por el melón Galia de Israel en el mercado francés son superiores a los pagados por este producto en los mercados de Holanda y Reino Unido. Cabe destacar que el melón Galia de Israel solo se importa en Francia entre diciembre y mayo, mientras que en los mercados de Holanda y el Reino Unido las importaciones de este producto se dan a todo lo largo de la temporada de contra--estación (septiembre--mayo). Es de anotar que, debido a los pocos registros disponibles por origen, los precios incluidos en la Gráfica No. 3 corresponden al promedio de los precios de venta del importador para cada variedad.

Como en el caso del mercado inglés, los precios pagados en Francia por el melón Charentais proveniente de ultramar son significativamente superiores a aquellos pagados por el mismo producto proveniente de España, habiendo llegado en algunas ocasiones a ser casi tres veces mayor. En las tres temporadas analizadas se observa, igualmente, una tendencia hacia la disminución entre los precios de los dos orígenes.

Recientemente se ha observado en los mercados europeos que las compañías europeas tienden a desarrollar cultivos de melón en países europeos mediterráneos, así como en países de ultramar, como una estrategia para extender su oferta de melón por un período más largo durante el año, buscando afianzar su posición dentro del mercado. Asimismo, se registra un

gran dinamismo en el desarrollo y la adaptación de nuevas variedades, principalmente de melones larga vida y en el desarrollo de técnicas de cultivo y manejo que permitan ofrecer al consumidor melones con alto contenido de azúcar, pulpa consistente y excelente aroma.

En cuanto a las estrategias de mercadeo, se han realizado pruebas de mercado para introducir variedades no consumidas tradicionalmente en los mercados, estrategia que ha arrojado resultados exitosos, así como el desarrollo de promociones cruzadas, degustaciones y suministro de material promocional en el punto de venta. El resultado de estas actividades es el incremento del consumo, que se ve reflejado en la dinámica de las importaciones antes descrita.

Por último, cabe anotar que tanto en Brasil como en Costa Rica, cuyas variedades de melón de mayor exportación son el Honeydew y el Cantaloup, respectivamente, se están sembrando otras variedades de la fruta en pequeñas extensiones para realizar pruebas de mercado, con miras a la diversificar la oferta exportable y consolidarse definitivamente en los mercados europeos.

5. TAXONOMIA Y BOTANICA DEL CULTIVO

5.1 Taxonomía

Reino	Plantae
Subreino	Embriobionta
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Sub-clase	Dilleniidae
Orden	Violales
Familia	Cucurbitaceae
Género	Cucumis
Especie	melo

5.2 Botánica

Planta: anual herbácea, de porte rastrero o trepador.

Sistema radicular: abundante, muy ramificado y de rápido desarrollo.

Tallo principal: están recubiertos de formaciones pilosas, y presentan nudos en los que se desarrolla hojas, zarcillos y flores, brotando nuevos tallos de las axilas de las hojas.

Hoja: de limbo orbicular aovado, reniforme o pentagonal, dividido en 3-7 lóbulos con los márgenes dentados. Las hojas también son vellosas por el envés.

Flor: las flores son solitarias, de color amarillo y pueden ser masculinas, femeninas o hermafroditas. Las masculinas suelen aparecer en primer lugar sobre los entrenudos más bajos, mientras que las femeninas y hermafroditas aparecen más tarde en las ramificaciones de segunda y tercera generación, aunque siempre junto a las masculinas. El nivel de elementos fertilizantes influye en gran medida sobre el número de flores masculinas, femeninas y hermafroditas así como sobre el momento de su aparición. La polinización es entomófila.

Fruto: su forma es variable (esférica, elíptica, aovada, etc.); la corteza de color verde, amarillo, anaranjado, blanco, etc., puede ser lisa, reticulada o estriada. La pulpa puede ser blanca, amarilla, cremosa, anaranjada, asalmonada o verdosa. La placenta contiene las semillas y puede ser seca, gelatinosa o acuosa, en función de su consistencia. Resulta importante que sea pequeña para que no reste pulpa al fruto y que las semillas estén bien situadas en la misma para que no se muevan durante el transporte.

La especie *Cucumis melo*, esta integrada por las siguientes variedades botánicas:

- a) variedad *canteloupe*. Es un tipo de melón europeo con las siguientes características: No presenta reticulación, es de superficie lisa, fruto grande, de consistencia dura. Su pulpa varía de color blanco a ligeramente crema.
- b) Variedad *inodorus*. Llamado también melón de exportación por su resistencia al transporte. Presenta frutos redondos u ovals, de piel blanca, pero sin reticulación. Su pulpa puede ser de color blanco-crema, verde o naranja.
- c) Variedad *reticulatus*. Resulta ser el más popular de los melones y mal llamado

6. ECOFISIOLOGIA DEL CULTIVO

6.1 Exigencias climáticas

El manejo racional de los factores climáticos de forma conjunta es fundamental para el funcionamiento adecuado del cultivo, ya que todos se encuentran estrechamente relacionados y la actuación sobre uno de estos incide sobre el resto.

La planta de melón es de climas cálidos y no excesivamente húmedos, de forma que en regiones húmedas y con escasa insolación su desarrollo se ve afectado negativamente, apareciendo alteraciones en la maduración y calidad de los frutos.

6.1.1 Temperatura

Helada		1 °C
Detención de la vegetación	Aire	13-15 °C
	Suelo	8-10 °C

Germinación	Mínima	15 °C
	Óptima	22-28 °C
	Máxima	39 °C
Floración	Óptima	20-23 °C
Desarrollo	Óptima	25-30 °C
Maduración del fruto	Mínima	25 °C

Tabla 1. - Temperaturas críticas para melón en las distintas fases de desarrollo

6.1.2 Humedad

Al inicio del desarrollo de la planta la humedad relativa debe ser del 65-75 %, en floración del 60-70 % y en fructificación del 55-65 %.

La planta de melón necesita bastante agua en el período de crecimiento y durante la maduración de los frutos para obtener buenos rendimientos y calidad.

6.1.3 Luminosidad

La duración de la luminosidad en relación con la temperatura, influye tanto en el crecimiento de la planta como en la inducción floral, fecundación de las flores y ritmo de absorción de elementos nutritivos.

El desarrollo de los tejidos del ovario de la flor está estrechamente influenciado por la temperatura y las horas de iluminación, deforma que días largos y temperaturas elevadas favorecen la formación de flores masculinas, mientras que días cortos con temperaturas bajas inducen el desarrollo de flores con ovarios.

6.2 Exigencias de suelo

La planta de melón no es muy exigente en suelo, pero da mejores resultados en suelos ricos en materia orgánica, profundos, mullidos, bien drenados, con buena aireación y pH comprendido entre 6 y 7. Si es exigente en cuanto a drenaje, ya que los encharcamientos son causantes de asfixia radicular y podredumbres en frutos.

Es una especie de moderada tolerancia a la salinidad tanto del suelo (CE de 2,2 dS.m⁻¹) como del agua de riego (CE de 1,5 dS.m⁻¹), aunque cada incremento en una unidad sobre la conductividad del suelo dada supone una reducción del 7,5 % de la producción.

6.3 Requerimientos nutricionales

Nitrógeno	340 Kg./Ha
Fósforo	240 Kg./Ha
Potasio	300 Kg./Ha
Magnesio	10 Kg./Ha



7. MANEJO DEL CULTIVO

7.1 Preparación del suelo

Aunque es un cultivo que se puede propagar por siembra directa o transplante, en ambos casos requiere de una buena preparación del terreno. El terreno debe quedar bien nivelado, mullido y con buen drenaje. Una vez que se ha logrado este objetivo, se procede a establecer el distanciamiento y hacer las camas. En la formación de las camas se debe tener presente la intensidad y frecuencia de las lluvias en la zona; Camas altas permitirán mejor drenaje. Si se cuenta con niego per goteo, las camas pueden cubrirse con plástico, para ello se requiere de un equipo formador de cama e instalador del plástico. Como la planta de melón es muy sensible a los vientos, es recomendable usar barrera rompevientos. Se obtiene buenos resultados con barreras naturales de maíz, sorgo, sacate limón o caña de azúcar; al reducirse la velocidad del viento, se favorece la labor de las abejas. Durante la fase de preparación del terreno y formación de las camas, conviene realizar la fertilización básica para el cultivo.

7.2 Instalación del cultivo en el campo

El cultivo de melón puede establecerse por vía directa o por transplante. Siembra directa se puede hacer a mano o a máquina. El sembrío a mano se hace con la ayuda de una pala, con el cual se hacen posturas de siembra de 2 a 3 cm de profundidad, donde se colocan 3 a 4 semillas. Otra forma de realizar la siembra, consiste en emplear sembradoras manuales o a tracción que depositan la semilla en chorro continuo o a la distancia requerida por el cultivo. Usualmente se emplea la sembradora Planet Jr. de operación manual o mecánica. Con esta sembradora, (previamente regulada), la semilla cae cada 4 a 5 cm. Con cualquiera de los sistemas de siembra que se empleen, es conveniente proceder al 'raleo' o 'deshije' tan pronto como sea posible, eliminando el exceso de plantas y dejando 1 a 2 plantas por golpe o postura la cantidad de semilla empleada en la siembra directa, varía de 2 a 4 kg. por hectárea.

Siembra de transplante. La siembra de transplante por lo general emplea más mano de obra, por lo tanto sus costos aparentemente son mayores, pero el cultivo cuesta menos tiempo en el campo por lo que el gasto en mantenimiento es menor compensando el costo por transplante. Esta operación requiere de un almácigo previo que generalmente se hace bajo protección y en bandejas, con el fin de poder transplantarlas con 'pilón'. El momento de transplante, se determina cuando la planta ha logrado su tercera hoja verdadera.

La labor de transplante usualmente se hace a mano, aunque también se puede hacer mecánicamente, empleando una transplantadora.

7.3 Densidad de siembra

Sea la siembra de melón por transplante o por vía directa, las distancias a la que debe establecerse la plantación en el campo son las mismas. Se tiene que tomar en consideración el crecimiento del cultivar. El distanciamiento puede variar de 1.50 a 4.50 m entre surcos y 0.25 a 0.50 m entre plantas. Cultivares precoces requieren menor esparcimiento. Normalmente se deja una planta por postura, aunque algunos horticultores acostumbran a dejar dos plantas por postura en mayor esparcimiento. SRC ha comprobado que a menor espaciamento habrá un mayor rendimiento en número de frutos y en peso total. La siembra puede hacerse empleando el sistema de surco simple o en surco doble o mellizo.

Cultivar	Dist. Entre surcos (m)	Dist c. Entre plantas
Típica (criolla)	3	.30
Jumbo Hale Best	2.5	.30
Magnum 45	2	.30
Amarillo	2	.50
Verde de Tendral	2.5	.50
Honey Dew	2.5	.30

Tabla 2. Distanciamiento bajo el sistema de surco simple.

Cultivar	Dist. Entre Surcos (m)	Dist. Entre Plantas (m)
Típica (criolla)	5	.30
Jumbo Italca Est	3.5	.30
Amarillo	3	.50
Honey Dew	3	.50
Perlita	2	.30
Magnum 45	3	.30

Tabla 3. Distanciamiento bajo el sistema de surco doble o mellizo. Cultivar

7.4 Elección del material vegetal

Principales criterios de elección:

- Exigencias de los mercados de destino
- Características de la variedad comercial: vigor de la planta, características del fruto, resistencias a enfermedades.
- Ciclos de cultivo y alternancia con otros cultivos.

Pueden considerarse seis tipos de melones.

- **Melón amarillo.** Dentro de este grupo existen dos tipos: el Amarillo canario y el Amarillo oro. El primero es de forma más oval y algo más alargado. La piel del fruto es lisa y de color amarillo en la madurez, sin escriturado. La pulpa es blanca, crujiente y dulce (12-14 °Brix).

La planta en general es menos vigorosa que la del resto de los melones. Su ciclo de cultivo suele durar 90-115 días, según variedades. Poseen buena conservación.

- **Melones verdes españoles.** Dentro de este grupo existen tres tipos: Piel de sapo, Rochet y Tendral. Los Piel de sapo se caracterizan por poseer frutos uniformes en cuanto a calidad y producción, alargados, con pesos comprendidos entre 1,5 y 2,5 kg, con pulpa blanco-amarillenta, compacta, crujiente, muy dulce (12-15 ° Brix) y poco olorosa. La corteza es fina, de color verde, con manchas oscuras que dan nombre a este tipo de melones. Su precocidad es media-baja (ciclo de unos 100 días), su conservación aceptable (2-3 meses) y su resistencia al transporte muy buena. La planta es vigorosa. Los melones tipo Rochet se caracterizan por su buena calidad, precocidad media (aproximadamente 100 días), buena producción, frutos alargados con pesos de 1,5-2 kg, piel lisa, ligeramente acostillada y con cierto escriturado, sobre todo en las extremidades, de color verde. La pulpa es blanca-amarillenta, compacta, poco aromática, muy azucarada (14-17 ° Brix) y de consistencia media. Buena resistencia al transporte pero corta conservación (1-2 meses máximo). El melón tipo Tendral es originario del sudeste español, de gran resistencia al transporte y excelente conservación. El fruto es bastante pesado (2-3 kg), de corteza rugosa de color verde oscuro y un elevado grosor que le confiere gran resistencia al transporte. Es uniforme, redondeado y muy asurcado pero sin escriturado. La pulpa es muy sabrosa, blanca, firme, dulce y nada olorosa. La planta es de porte medio, vigorosa, con abundantes hojas, aunque no llega a cubrir todos los frutos, por lo que deben cuidarse los daños producidos por el sol. Es una planta para ciclos tardíos de aproximadamente 120 días.

- **Melones Cantaloup.** Presenta frutos precoces (85-95 días), esféricos, ligeramente aplastados, de pesos comprendidos entre 700 y 1200 gramos, de costillas poco marcadas, piel fina y pulpa de color naranja, dulce (11-15 °Brix) y de aroma característico. El rango óptimo de sólidos solubles para la recolección oscila entre 12 y 14 °Brix, ya que por encima de 15 °Brix la conservación es bastante corta. Existen variedades de piel lisa (europeos, conocidos como “Charentais” o “Cantaloup”) y variedades de piel escriturada (americanos, conocidos como “Supermarket italiano”). Cuando alcanza la plena madurez el color de la piel cambia hacia amarillo. La planta adquiere un buen desarrollo, con hojas de color verde-gris oscuro.

- **Melones Galia.** Presenta frutos esféricos, de color verde que vira a amarillo intenso en la madurez, con un denso escriturado. Pulpa blanca, ligeramente verdosa, poco consistente, con un contenido en sólidos solubles de 14 a 16 °Brix. Híbrido muy precoz (80-100 días, según la variedad), con un peso medio del fruto de 850-1900 gramos.

- **Melones de larga conservación.** Presentan básicamente tres ventajas: alto contenido en azúcar (1-2 °Brix más alto que los híbridos normales de su categoría), mayor tiempo de conservación (almacenaje mínimo de 12 días a temperatura ambiente) y excelente calidad de pulpa (sólida y no vitrescente). Se adaptan bien al transporte, ya que su piel es menos susceptible a daños. Se puede hablar de “marcas” de melón larga vida de calidad reconocida y demandada por los mercados extranjeros, que agrupan la producción de varias empresas de origen para vender en destino. Existen cuatro marcas de calidad de melones de larga conservación, promovidas por la empresa “Nunhems semillas”: Novanum, Solanum, Geanum y Lunanum.

8 PRACTICA AGRONOMICAS

8.1 Acolchado

Consiste en cubrir el suelo/arena generalmente con una película de polietileno negro de unas 200 galgas, con objeto de: aumentar la temperatura del suelo, disminuir la evaporación de agua, impedir la emergencia de malas hierbas, aumentar la concentración de CO₂ en el suelo, aumentar la calidad del fruto, al eludir el contacto directo del fruto con la humedad del suelo. Puede realizarse antes de la plantación, o después para evitar quemaduras en el tallo.

8.2 Microtuneles

En plantaciones tempranas, una vez realizado el trasplante, se puede proceder a la colocación de tunelillos de plástico para incrementar la temperatura. Para ello se colocan arcos de alambre cada 1,5 metros aproximadamente, que se recubren con un film que se sujeta al suelo con la propia arena. El film que mejores resultados está dando es el polímero EVA, que además de proteger de las bajas temperaturas, impide el goteo por condensación, evitando reduciendo el riesgo de pudrición. Otros materiales utilizados son las películas de polietileno transparente, con el inconveniente del goteo, y la manta térmica, que aunque incrementa la temperatura en menor medida, mejora las condiciones de ventilación y evita el problema del goteo.

Existen otros métodos para incrementar la temperatura en el interior del invernadero tras la plantación como es la colocación de bandas de plástico o de una cubierta flotante de film transparente y perforado.

8.3 Sistemas de poda

Esta operación se realiza con el fin de: favorecer la precocidad y el cuajado de las flores, controlar el número y tamaño de los frutos, acelerar la madurez y facilitar la ventilación y la aplicación de tratamientos fitosanitarios.

Existen dos tipos de poda: para cultivo con tutor (generalmente hilo de rafia) y para cultivo rastrero. En ambos casos se tiene en cuenta que son los tallos de tercer y cuarto orden los que producen mayor número de flores femeninas, mientras que en el tallo principal sólo aparecen flores masculinas.

En cultivo rastrero, cuando las plantas tienen 4-5 hojas verdaderas, se despunta el tallo principal por encima de la segunda o tercera hoja. De cada una de las axilas de las hojas restantes, surgen los tallos laterales que son podados, cuando tienen 5-6 hojas, por encima de la tercera. De las axilas de las hojas restantes nacen nuevas ramas que son fructíferas, siendo opcional la poda de éstas por encima de la segunda hoja más arriba del fruto, cuando haya comenzado a desarrollarse. Normalmente no se pinchan los tallos terciarios, aunque es una práctica aconsejable para frenar su vigor y favorecer la formación de los frutos.

Cuando se tutora el melón pueden dejarse dos brazos principales o un solo brazo.

8.4 Riego y fertilización

8.4.1 Riego

Como norma general debe darse un abundante riego antes de la plantación, con una dotación aproximada de 200 m³/Ha., momento a partir del cual aplicando las dosis de riego previstas, manejaremos el riego sin dificultad, evitando efectos adversos en los momentos críticos del cultivo. La frecuencia de riego estará muy ligada a la capacidad de retención hídrica de nuestro suelo, a la que tendremos acceso mediante el uso de tensiómetros, realizando el fraccionamiento del agua de forma adecuada.

8.4.2 Fertilización

La fertilización es sin duda uno de los factores más importantes que afecta a la rentabilidad de una plantación. Por ello, para conseguir optimizar la producción en riego localizado, debemos restringirnos exclusivamente a la fertirrigación, olvidándonos incluso del abonado de fondo y ajustándonos a la aportación de nutrientes.

El desarrollo vegetativo es el período en el que se acumulan mayor cantidad de elementos nutritivos, siendo los momentos críticos del cultivo los de floración y cuaje; debiendo satisfacerse adecuadamente las necesidades tanto hídricas como nutritivas en estos momentos, procurando mantener el nivel de nutrientes, administrados de forma fraccionada a lo largo del crecimiento del fruto.

El aporte de elementos nitrogenados influye directamente en el desarrollo de la planta y formación de todos sus órganos, necesitando aportaciones más intensas de este elemento a partir de la floración.

En cuanto al fósforo, éste acelera el desarrollo inicial, favoreciendo tanto la floración como la maduración, por lo que las dosis más elevadas se aplican en los primeros momentos del cultivo, disminuyendo progresivamente con el desarrollo del mismo.

El potasio por su parte, tiene una acción clara sobre el alargamiento de tallos y ramas, favorece la formación de azúcares, por lo que su aplicación se eleva de forma gradual con el desarrollo del ciclo vegetativo, para disminuir junto con el nitrógeno en pleno período de maduración.

8.4.3 Fertirrigación

El método de riego que mejor se adapta al melón es el riego por goteo, por tratarse de una planta muy sensible a los encharcamientos, con aporte de agua y nutrientes en función del estado fenológico de la planta, así como del ambiente en que ésta se desarrolla (tipo de suelo, condiciones climáticas, calidad del agua de riego, etc.).

En cultivo en suelo y en enarenado el establecimiento del momento y volumen de riego vendrá dado básicamente por los siguientes parámetros:

- Tensión del agua en el suelo (tensión métrica), que se determinará mediante la instalación de una batería de tensiómetros a distintas profundidades.
- Tipo de suelo (capacidad de campo, porcentaje de saturación).
- Evapotranspiración del cultivo.
- Eficacia de riego (uniformidad de caudal de los goteros).
- Calidad del agua de riego (a peor calidad, mayores son los volúmenes de agua, ya que es necesario desplazar el frente de sales del bulbo de humedad).

Tabla 4. Consumos medios (l/m².día) del cultivo de melón en invernadero. Fuente: Documentos Técnicos Agrícolas. Estación Experimental "Las Palmerillas". Caja Rural de Almería.

MESES	ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO		JULIO	
Quincenas	1 ^a	2 ^a												
A	0,26	0,44	0,85	1,31	2,55	3,53	4,39	4,66	4,61	4,54	4,88	5,09		
B		0,29	0,51	0,94	1,99	2,88	4,39	4,66	5,08	5,04	5,48	5,09		
C			0,34	0,75	1,70	2,56	3,99	4,66	5,08	5,04	5,48	5,09		
D				0,56	1,43	2,24	3,59	4,66	5,08	5,04	5,48	5,09		
E					0,85	1,60	2,79	3,81	5,08	5,54	6,09	5,73	4,86	

A: siembra o trasplante 1^a quincena de enero; B: siembra o trasplante 2^a quincena de enero; C: siembra o trasplante 1^a quincena de febrero; D: siembra o trasplante 2^a quincena de febrero; E: siembra o trasplante 1^a quincena de marzo.

Existe otra técnica empleada de menor difusión que consiste en extraer la fase líquida del suelo mediante succión a través de una cerámica porosa y posterior determinación de la conductividad eléctrica.

La extracción máxima de agua y de nutrientes durante el desarrollo del cultivo de melón tiene lugar justo después de la floración. Durante la fase de floración, según el estado del cultivo, puede ser conveniente provocar un ligero estrés hídrico para facilitar el "enganche" de las flores recién cuajadas.

En cultivo hidropónico el riego está automatizado y existen distintos sistemas para determinar las necesidades de riego del cultivo, siendo el más extendido el empleo de bandejas de riego a la demanda. El tiempo y el volumen de riego dependerán de las características físicas del sustrato.

Con respecto a la nutrición, en la planta de melón el nitrógeno abunda en todos los órganos; el fósforo también es abundante y se distribuye preferentemente en los órganos encargados de la reproducción (ya que es imprescindible en las primeras fases de elongación del tubo polínico) y en el sistema radicular; el potasio es abundante en los frutos y en los tejidos conductores del tallo y de las hojas; el calcio abunda en hojas, donde se acumula a nivel de

la lámina media de las paredes celulares y juega un papel fundamental en las estructuras de sostén.

Una nutrición deficiente en nitrógeno produce una reducción del 25 % en el crecimiento total de la planta, con especial incidencia en el sistema radicular, aunque los demás elementos se encuentren en concentraciones óptimas. Así mismo, las cantidades de nitrógeno disponible influyen sobre la proporción parte aérea / raíz, de forma que aportes crecientes de nitrógeno de forma localizada, aumentan dicha relación, tanto por el aumento de la parte aérea, como por la disminución del volumen del suelo explorado. El tipo de sal utilizada como fuente nitrogenada también puede influir sobre el comportamiento de la planta, según su facilidad de asimilación. Durante la floración un exceso de nitrógeno se traduce en una reducción del 35 % de las flores femeninas y casi del 50 % de las flores hermafroditas.

Una deficiencia en fósforo puede ocasionar la disminución del crecimiento de la parte aérea en un 40-45 %, que se manifiesta tanto en la reducción del número de hojas como de la superficie foliar, y en un 30 % para la raíz. Cuando concurren niveles deficientes de fósforo y excesivos de nitrógeno durante la floración y fecundación, se produce una reducción de hasta el 70 % del potencial de floración y una disminución considerable del número de frutos fecundados.

Una deficiencia severa de potasio durante la etapa de floración puede producir una reducción de hasta el 35 % del número de flores hermafroditas.

La acción de los macronutrientes secundarios (potasio, calcio, magnesio y azufre) sobre el crecimiento es limitada, aunque la acción que ejercen sobre la elongación celular puede producir, en el caso de deficiencias prolongadas, una reducción del crecimiento que puede llegar a originar necrosis foliares.

En cuanto a los efectos de la nutrición sobre el desarrollo y maduración de los frutos, el potasio y el calcio ejercen un papel determinante en relación con la calidad y las cualidades organolépticas.

A la hora de abonar, existe un margen muy amplio de abonado en el que no se aprecian diferencias sustanciales en el cultivo, pudiendo encontrar "recetas" muy variadas y contradictorias dentro de una misma zona, con el mismo tipo de suelo y la misma variedad. No obstante, para no cometer grandes errores, no se deben sobrepasar dosis de abono total superiores a 2g.l^{-1} , siendo común aportar 1g.l^{-1} para aguas de conductividad próxima a 1mS.cm^{-1} .

Actualmente se emplean básicamente dos métodos para establecer las necesidades de abonado: en función de las extracciones del cultivo, sobre las que existe una amplia y variada bibliografía, y en base a una solución nutritiva "ideal" a la que se ajustarán los aportes previo análisis de agua. Este último método es el que se emplea en cultivos hidropónicos, y para poder llevarlo a cabo en suelo o en enarenado, requiere la colocación de sondas de succión para poder determinar la composición de la solución del suelo mediante análisis de macro y micronutrientes, CE y pH.

Los fertilizantes de uso más extendido son los abonos simples en forma de sólidos solubles (nitrato cálcico, nitrato potasio, nitrato amónico, fosfato monopotásico, fosfato monoamónico, sulfato potásico, sulfato magnésico) y en forma líquida (ácido fosfórico, ácido nítrico), debido a su bajo coste y a que permiten un fácil ajuste de la solución nutritiva, aunque existen en el mercado abonos complejos sólidos cristalinos y líquidos que se ajustan adecuadamente, solos o en combinación con los abonos simples, a los equilibrios requeridos en las distintas fases de desarrollo del cultivo.

El aporte de microelementos, que años atrás se había descuidado en gran medida, resulta vital para una nutrición adecuada, pudiendo encontrar en el mercado una amplia gama de sólidos y líquidos en forma mineral y en forma de quelatos, cuando es necesario favorecer su estabilidad en el medio de cultivo y su absorción por la planta. La planta de melón cultivada bajo condiciones deficientes de micronutrientes, no produce ningún melón comestible.

También se dispone de numerosos correctores de carencias tanto de macro como de micronutrientes que pueden aplicarse vía foliar o riego por goteo, aminoácidos de uso preventivo y curativo, que ayudan a la planta en momentos críticos de su desarrollo o bajo condiciones ambientales desfavorables, así como otros productos (ácidos húmicos y fúlvicos, correctores salinos, etc.), que mejoran las condiciones del medio y facilitan la asimilación de nutrientes por la planta.

8.4.4 Programa de riego y abonado para melon

<i>ESTADO FENOLOGICO</i>	<i>RIEGO (m³/Ha)</i>	<i>FERTILIZANTES</i>	<i>DOSIS (Kg./Ha)</i>
Siembra	125-150		
Nascencia	150-200	Fosfato monoamónico	190-200
		Nitrato de Magnesio (liq)	30-40
Aclareo	200-225	Solución N-32	100-150
		Nitrato Potásico	50-75
Floración	100-125	Acido Fosfórico	135-140
		Nitrato de Magenesio (liq)	30-40
Cuajado de frutos	500-800	Nitrato Amónico	150-200
		Nitrato Potásico	200-275
		Nitrato de Magnesio (liq)	30-40
Engorde de frutos	1500-1700	Nitrato Amónico	100-150
		Nitrato Potásico	250-300
		Acido Fosfórico	80-90
Recolección	1500-1700	Nitrato Amónico	100-150
		Nitrato Potásico	100-200
Recolección	1000-1400	Nitrato Amónico	50-75
TOTAL.....	5075-6300		

8.5 Polinización

Las colmenas de abejas se colocaran a razón de al menos una por cada 5000 metros cuadrados, cuando empiece a observarse la entrada en floración del cultivo. Dichas colmenas se disponen en el exterior del invernadero cerca de una apertura y se retirarán cuando se observe que el cuaje está realizado.

8.6 Cosecha

8.6.1 Criterios de cosecha

Si se desea cosechar los frutos de melón en el punto de 'madurez comercial' hay que tener en consideración el tipo o variedad de que se trate, ya que cada una de ellas, tiene diferente comportamiento. Es así como en el caso de la variedad 'Inodorus', el momento que alcanza la 'madurez comercial' para ser cosechado, ocurre cuando la porción apical de la fruta cede incrementa la presión de los dedos. Además el fruto debe haber alcanzado un color definido propio del cultivar, en algunos casos amarillo y en otros casos un color verde oscuro con algunas manchas amarillas. Para el caso del melón Casaba, su pulpa es blanca en el centro y ligeramente verde hacia La periferia. Para el caso del tipo reticulatus, Los frutos de melón deben ser cosechados cuando han alcanzado su punto máximo do desprendimiento. En esta fase, se consideran dos estados: a) duro; b) Esto quiere decir que cuando el fruto se desprende inmediatamente después se encuentra perfectamente duro, para posteriormente empezar a ablandarse en las condiciones ambientales. Si los frutos de melón tipo reticulado, son cosechados antes do alcanzar su máximo desprendimiento, ellos no lograrán su mayor contenido do azúcar, su mejor sabor, textura y aroma. Igualmente, la reticulación al no completar la maduración será débil y por lo tanto La superficie del fruto estará más susceptible al ataque de patógenos y a pérdida de humedad. En el caso del melón reticulado se pueden emplear otros índices de maduración como son color del fruto, grado de recitación. En relación a La coloración, La piel del fruto cambia do color verde a ligeramente gris y luego a un tono amarillento, dependiendo estos cambios del cultivar de que se trate. El grado de reticulacion también puede ser un buen índice de maduración. Cuando dentro está maduro, La red que cubre su superficie, alcanza un alto relieve.

Los melones Honey Dew' pertenecientes al grupo Inodorus, no presentan desprendimiento al nivel del pedúnculo, alcanzando su optima madurez adheridos a La planta. La madurez mínima para ser cosechados ocurre cuando esta completamente lleno, y ha alcanzado el máximo desarrollo correspondiente al cultivar, además su apariencia externa muestra un color blanco con tonalidad verdosa, no tiene aroma y el extremo apical se encuentra firme. Generalmente la superficie del fruto se encuentra cubierta por una vellosidad. Dichos melones, requieren do un tratamiento con etileno para completar so proceso de maduracion y alcanzar la madurez deseada. Se conoce que este tipo do melón esta listo para cosechar cuando su color externo esta entre blanco y crema pálido, y se siente un ligero aroma.

Otro método para determinar la madurez en melones es midiendo la concentración de sólidos solubles de la pulpa, empleando para ello un refractometro de mano. Por lo general estas lecturas están correlacionadas con las respuestas organolepticas. Cuanto más alto es el porcentaje de solidos solubles, mejor será el sabor y calidad de La pulpa. Lecturas; del refractometro bajas, generalmente se relacionan con mayor sabor de la pulpa. Con este método los melones reticulados alcanzan el óptimo (10 madurez con 8 a 12% do solidos solubles, mientras que los melones del tipo Inodorus alcanzan lecturas del 13 a 17%.

8.6.2 Sistemas de cosecha

En general a los diferentes tipos de melones, se les aplica los mismos sistemas de cosecha. El primer sistema consiste en la recolección de los frutos con la ayuda de bolsas o sacos de más o menos 25 kg de peso, los cuales son acarreados a la unidad de transporte que puede ser un trailer o camión. El segundo sistema se basa en cosechar la fruta en camas alternas para posteriormente ser recogida por la unidad de transporte y llevada al centro de empaque. El tercer sistema, algo más mecanizado, consiste en cosechar la fruta con la ayuda de una banda transportadora que camina transversalmente a la línea de siembra, logrando así abastecer continuamente la unidad de transporte.

Todos los melones con excepción del tipo reticulado, son cortados de la planta. Los melones Crenshaw, presentan características muy especiales que lo hacen muy delicado al transporte y manipuleo. Frutos de este tipo generalmente se transportan en una sola capa, mientras que melones como los Persas o reticulados, pueden cosecharse y amontonarse sobre la cama en 3 a 4 capas o mantenido en bolsas. En todos estos casos, resulta más conveniente la cosecha nocturna y así evitar el calor de campo durante el día.

8.6.3 Operaciones post-cosecha.

Inmediatamente después de cosechados los melones, principalmente en el trópico, deben colocarse bajo sombra mientras esperan ser transportados a la zona de empaque. Una sombra oportuna no solamente disminuye los costos, sino que además previene de las quemaduras por el sol, el recalentamiento, el ablandamiento y reduce el deterioro de la fruta. A continuación los melones son recepcionados en el centro de acopio, donde se eliminan los descartes y se clasifican por categorías. Luego son empacados en cajas de cartón o madera. Por ejemplo, los melones Honey Dew, Persa, Crenshaw, y amarillo se empacan en cajas de madera colocando una sola capa de frutos, y cuyo número puede variar de 3 a 12 melones por caja.

En el caso de los melones reticulados que son cosechados en el momento de máximo desprendimiento, generan suficiente etileno para madurar por lo tanto no responden a aplicaciones de etileno externo, mientras que los melones del grupo Inodorus como Honey Dew o Verde de Tendral, que son cosechados sin alcanzar la madurez deseada, pueden completar el proceso de maduración aplicándole etileno. Con etileno se logra una maduración más uniforme y en menor tiempo, desarrollando un buen color, aroma y encerado natural de la fruta, aunque la concentración de azúcares permanezca constante.

8.6.3.1 Pre-enfriado

Todos los tipos de melón se benefician con el pre-enfriado, seguido de un almacenamiento en frío a 40 a 5^oC. Para el caso de melones tipo Honey Dew, se deben almacenar a temperaturas de 8 a 10^oC. Los métodos de pre-enfriado que pueden aplicarse en este tipo de frutos son el de agua helada, de aire forzado, y el de hielo de contacto. Cualquiera de estos métodos da resultado con la fruta de melón. El método más usado es el de agua helada, lográndose bajar la temperatura de la fruta a 10^oC en corto tiempo. Posteriormente el melón debe almacenarse en cuarto frío a una temperatura de 8-10 C y a una humedad relativa del 95%.

8.6.3.2 Índices de calidad

Bien formados, casi esféricos y de apariencia uniforme. Cicatriz del pedúnculo lisa, sin adherencias de tallo (tallo-unido) que sugiera cosecha prematura. Ausencia de cicatrices, quemaduras de sol o defectos de superficie. Firme, sin evidencias de magulladuras o deterioro excesivo. Se ve pesado para su tamaño y con la cavidad interna firme, sin semillas sueltas o acumulación de líquido.

En los Estados Unidos los grados de calidad son U.S. Fino ("Fancy"), No. 1, Comercial y No. 2. La distinción entre grados se basa principalmente en la apariencia externa y en el contenido de sólidos solubles. Las Normas Federales especifican un mínimo de 11% de sólidos solubles para el grado U.S. Fino ("muy buena calidad interna") y 9% para el U.S. No. 1 ("buena calidad interna"). Un refractómetro calibrado que mida grados Brix (Brix) se acepta como instrumento para la determinación estándar de los sólidos solubles.

La clasificación por tamaño se basa en el número de frutas que cabe en un envase de 18.2 kg. (40 lb), normalmente 9,12,15 y ocasionalmente 18 ó 23 melones por cartón. También se puede utilizar una reja de madera (guacal) con capacidad de 18 a 45 frutas.

8.6.3.3 Temperatura Óptima de almacenamiento

2.2 - 5°C (36 - 41°F) La vida de almacenamiento es hasta de 21 días a 2.2°C(36°F), pero la calidad sensorial puede reducirse. Generalmente, se pueden esperar de 12 a 15 días como vida postcosecha normal dentro del intervalo óptimo de temperatura. En ocasiones, durante el almacenamiento de corto plazo o el transporte, se aplican temperaturas inferiores, fuera de este intervalo, pero pueden dar lugar a daño por frío después de algunos días [por ejemplo, 7 días o períodos más prolongados a temperaturas inferiores a 2.2°C(36°F)].

8.6.3.4 Humedad Relativa Óptima de almacenamiento

El melon debe ser almacenado a una humedad relativa de 90 a 95 % , la humedad relativa alta es esencial para maximizar la calidad postcosecha y prevenir la desecación. La pérdida de agua puede ser significativa a través de las áreas dañadas o maltratadas de la redcilla del fruto . Los períodos prolongados en humedades superiores al intervalo óptimo o la condensación puede estimular el crecimiento de mohos en la superficie o en la cicatriz del pedúnculo.

Tabla 5. Tasa de respiracion en melones a diferentes temperaturas

Temperatura	0°C (32°F)	5°C (41°F)	10°C (50°F)	15°C (59°F)	20°C (68°F)	25°C (77°F)
ml CO ₂ /kg·hr	2 - 3 ^{NR}	4 - 5	7 - 8	17 - 20	23 - 33	65 - 71

Para calcular el calor producido multiplique ml CO₂/kg·h por 440 para obtener Btu/ton/día o por 122 para obtener kcal/ton metrica/día

^{NR} - no recomendada por más de unos días debido al daño por frío

Tabla 6 Tasa de producción de etileno

Fruta intacta	40 - 80 μ L / kg·hr a 20°C (68°F)
Producto precortado	7 - 10 μ L / kg·hr a 5°C (41°F)

Los Cantaloupes son moderadamente sensibles al Etileno presente en el ambiente por lo que la sobremaduración puede ser un problema durante su distribución y almacenamiento de corto plazo.

8.6.4 Efectos de las Atmósferas Controladas (AC)

El almacenamiento o el transporte en AC, solamente ofrece beneficios moderados en la mayoría de las condiciones. En períodos prolongados de tránsito (14-21 días) se reportan los siguientes efectos benéficos de las AC en los Cantaloupes: retraso de la maduración, disminución de la respiración y de la pérdida asociada de azúcares e inhibición de las pudriciones y de los mohos de la superficie. Las condiciones más aceptadas son 3% O₂ y 10% CO₂ a 3°C (37.4°F). Las concentraciones elevadas de CO₂ (10-20%) son toleradas, pero producen efervescencia en la pulpa. Este sabor carbonatado se pierde cuando la fruta se transfiere al aire.

Las bajas concentraciones de O₂ (<1%) o altas de CO₂ (> 20%) alteran la maduración y causan sabores y olores desagradables y otros defectos.

8.6.5 Fisiopatías (Physiological Disorders)

El daño por frío (chilling injury) comúnmente ocurre después del almacenamiento a temperaturas < 2°C (35.6°F) por algunos días. La sensibilidad al daño por frío disminuye a medida que la madurez fisiológica o la de consumo aumentan. Los síntomas del daño por frío incluyen picado o depresiones superficiales, incapacidad para madurar normalmente, sabores desagradables y mayor incidencia de pudriciones en la superficie.

9 DESCRIPCION DE LAS PLAGAS Y ENFERMEDADES MAS IMPORTANTES DEL CULTIVO

9.1 Plagas

9.1.1 Ácaros

9.1.1.1 Araña roja.

Tetranychus urticae (koch) (ACARINA: TETRANYCHIDAE), *T. Turkestanii* (Ugarov & Nikolski) (ACARINA: TETRANYCHIDAE) y *T. ludeni* (Tacher) (ACARINA: TETRANYCHIDAE). La primera especie citada es la más común en los cultivos hortícolas protegidos, pero la biología, ecología y daños causados son similares, por lo que se abordan las tres especies de manera conjunta.

Se desarrolla en el envés de las hojas causando decoloraciones, punteaduras o manchas amarillentas que pueden apreciarse en el haz como primeros síntomas. Con mayores poblaciones se produce desecación o incluso de foliación. Los ataques más graves se producen en los primeros estados fenológicos. Las temperaturas elevadas y la escasa humedad relativa favorecen el desarrollo de la plaga. En judía y sandía con niveles altos de plaga pueden producirse daños en los frutos.

Métodos preventivos y técnicas culturales

- Desinfección de estructuras y suelo previa a la plantación en parcelas con historial de araña roja.
- Eliminación de malas hierbas y restos de cultivo.
- Evitar los excesos de nitrógeno.
- Vigilancia de los cultivos durante las primeras fases del desarrollo.

Control biológico mediante enemigos naturales

Principales especies depredadoras de huevos, larvas y adultos de araña roja: *Amblyseius californicus*, *Phytoseiulus persimilis* (especies autóctonas y empleadas en sueltas), *Feltiella acarisuga* (especie autóctona).

Control químico

Materias activas: abamectina, aceite de verano, acrinatrin, amitraz, amitraz + bifentrin, bifentrin, bromopropilato, dicofol, dicofol + tetradifon, dicofol + hexitiazox, dinobuton, dinobuton + tetradifon, dinobuton + azufre, fenbutestan, fenpiroximato, hexitiazox, propargita, tebufenpirad, tetradifón.

9.1.2 Insectos

9.1.2.1 Mosca blanca

Trialeurodes vaporariorum (West) (HOMOPTERA: ALEYRODIDAE) y *Bemisia tabaci* (Genn.) (HOMOPTERA: ALEYRODIDAE). Las partes jóvenes de las plantas son colonizadas por los adultos, realizando las puestas en el envés de las hojas. De éstas emergen las primeras larvas, que son móviles. Tras fijarse en la planta pasan por tres estadios larvarios y uno de pupa, este último característico de cada especie. Los daños directos (amarilleamientos y debilitamiento de las plantas) son ocasionados por larvas y adultos al alimentarse, absorbiendo la savia de las hojas. Los daños indirectos se deben a la proliferación de negrilla sobre la melaza producida en la alimentación, manchando y depreciando los frutos y dificultando el normal desarrollo de las plantas. Ambos tipos de daños se convierten en importantes cuando los niveles de población son altos. Otro daños indirectos se producen por la transmisión de virus. *Trialeurodes vaporariorum* es transmisora del virus del amarilleamiento en cucurbitáceas. *Bemisia tabaci* es potencialmente transmisora de un mayor número de virus en cultivos hortícolas y en la actualidad actúa

como transmisora del Virus del rizado amarillo de tomate (TYLCV), conocido como “virus de la cuchara”.

Métodos preventivos y técnicas culturales

- Colocación de mallas en las bandas de los invernaderos.
- Limpieza de malas hierbas y restos de cultivos.
- No asociar cultivos en el mismo invernadero.
- No abandonar los brotes al final del ciclo, ya que los brotes jóvenes atraen a los adultos de mosca blanca.
- Colocación de trampas cromáticas amarillas

Control biológico mediante enemigos naturales

Principales parásitos de larvas de mosca blanca

- *Trialeurodes vaporariorum*. Fauna auxiliar autóctona: *Encarsia formosa*, *Encarsia transvena*, *Encarsia lutea*, *Encarsia tricolor*, *Cyrtopeltis tenuis*. Fauna auxiliar empleada en sueltas: *Encarsia formosa*, *Eretmocerus californicus*.
- *Bemisia tabaci*. Fauna auxiliar autóctona: *Eretmocerus mundus*, *Encarsia transvena*, *Encarsia lutea*, *Cyrtopeltis tenuis*. Fauna auxiliar empleada en sueltas: *Eretmocerus californicus*

Control químico

Materias activas: alfa-cipermetrin, *Beauveria bassiana*, bifentrin, buprofezin, buprofezin + metil-pirimifos, cipermetrin + malation, deltametrin, esfenvalerato + metomilo, etofenprox + metomilo, fenitrothion + fenpropatrin, fenpropatrin, flucitrinato, imidacloprid, lambda cihalotrin, metil-pirimifos, metomilo + piridafention, piridaben, piridafention, teflubenzuron, tralometrina.

9.1 2. 2 Pulgón

Aphis gossypii (Sulzer) (HOMOPTERA: APHIDIDAE) y *Myzus persicae* (Glover) (HOMOPTERA: APHIDIDAE). Son las especies de pulgón más comunes y abundantes en . Presentan polimorfismo, con hembras aladas y ápteras de reproducción vivípara. Las formas áptera del primero presentan sifones negros en el cuerpo verde o amarillento, mientras que las de *Myzus* son completamente verdes (en ocasiones pardas o rosadas). Forman colonias y se distribuyen en focos que se dispersan, principalmente en primavera y otoño, mediante las hembras aladas.

Métodos preventivos y técnicas culturales

- Colocación de mallas en las bandas del invernadero.
- Eliminación de malas hierbas y restos del cultivo anterior.

- Colocación de trampas cromáticas amarillas.

Control biológico mediante enemigos naturales

- Especies depredadoras: *Aphidoletes aphidimyza*.
- Especies parasitoides: *Aphidius matricariae*, *Aphidius colemani*, *Lysiphlebus testaceipes*.
- Especies parasitoides empleadas en sueltas: *Aphidius colemani*.

Control químico

Materias activas: acefato, alfa-cipermetrin, bifentrin, carbosulfan, cipermetrin, cipermetrin + azufre, cipermetrin + fenitrotion, cipermetrin + metomilo, cipermetrin + malation, deltametrin, deltametrin+ heptenofos, endosulfan, endosulfan + metomilo, endosulfan + pirimicarb, esfenvalerato, esfenvalerato + fenitrotion, etofenprox, etofenprox + metomilo, fenitrotion, fenitrotion + fenpropatrin, fenitrotion + fenvalerato, fenpropatrin, fen valerato, flucitrinato, fosalon, imidacloprid, lambda cihalotrin, lindano, lindano + malation, malation, metil-pirimifos, metomilo, metomilo + permetrin, metomilo + piridafention, permetrin, pirimicarb, propoxur. C. Trips

9.1.2. 3 Thysanoptera

Frankliniella occidentalis (Pergande). Los adultos colonizan los cultivos realizando las puestas dentro de los tejidos vegetales en hojas, frutos y, preferentemente, en flores (son florícolas), donde se localizan los mayores niveles de población de adultos y larvas nacidas de las puestas. Los daños directos se producen por la alimentación de larvas y adultos, sobre todo en el envés de las hojas, dejando un aspecto plateado en los órganos afectados que luego se necrosan. Estos síntomas pueden apreciarse cuando afectan a frutos (sobre todo en pimiento) y cuando son muy extensos en hojas). Las puestas pueden observarse cuando aparecen en frutos (berenjena, judía y tomate). El daño indirecto es el que acusa mayor importancia y se debe a la transmisión del virus del bronceado del tomate (TSWV), que afecta a pimiento, tomate, berenjena y judía.

Métodos preventivos y técnicas culturales

- Colocación de mallas en las bandas del invernadero.
- Limpieza de malas hierbas y restos de cultivo.
- Colocación de trampas cromáticas azules.

Control biológico mediante enemigos naturales

Fauna auxiliar: *Amblyseius barkeri*, *Aeolothrips sp.*, *Orius spp.*

Control químico

Materias activas: atrin, cipermetrin, cipermetrin + azufre, cipermetrin+ clorpirifos-metil, cipermetrin + malation, clorpirifos-metil, deltametrin, fenitrotion, formetanato, malation, metiocarb.

9.1.2.4 Minadores de hoja

Liriomyza trifolii (Burgess) (DIPTERA: AGROMYZIDAE), *Liriomyza bryoniae* (DIPTERA: AGROMYZIDAE), *Liriomyza strigata* (DIPTERA: AGROMYZIDAE), ***Liriomyza huidobrensis*** (DIPTERA: AGROMYZIDAE). Las hembras adultas realizan las puestas dentro del tejido de las hojas jóvenes, donde comienza a desarrollarse una larva que se alimenta del parénquima, ocasionando las típicas galerías. La forma de las galerías es diferente, aunque no siempre distinguible, entre especies y cultivos. Una vez finalizado el desarrollo larvario, las larvas salen de las hojas para pupar, en el suelo o en las hojas, para dar lugar posteriormente a los adultos.

Métodos preventivos y técnicas culturales

- Colocación de mallas en las bandas del invernadero.
- Eliminación de malas hierbas y restos de cultivo.
- En fuertes ataques, eliminar y destruir las hojas bajas de la planta.
- Colocación de trampas cromáticas amarillas.

Control biológico mediante enemigos naturales

- Especies parasitoides: *Diglyphus isaea*, *Diglyphus minoens*, *Diglyphus crassinervis*, *Chrysonotomyia formosa*, *Hemiptarsenus zihalisebessi*.
- Especies parasitoides empleadas en sueltas: *Diglyphus isaea*.

Control químico

Materias activas: abamectina, ciromazina, pirazofos.

9.1.2.5 Orugas

Spodoptera exigua (Hübner) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), *Spodoptera litoralis* (Boisduval) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), *Heliothis armigera* (Hübner) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), *Heliothis peltigera* (Dennis y Schiff) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), *Chrysodeisis chalcites* (Esper) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), *Autographa gamma* (L.) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE). La principal diferencia entre especies en el estado larvario se aprecia en el número de falsa patas abdominales (5 en *Spodoptera* y *Heliothis* y 2 en *Autographa* y *Chrysodeixis*), o en la forma de desplazarse en *Autographa* y *Chrysodeixis* arqueando el cuerpo (orugas camello). La presencia de sedas ("pelos" largos) en la superficie del cuerpo de la larva de *Heliothis*, o la coloración marrón oscuro, sobre todo de patas y cabeza, en las orugas de *Spodoptera litoralis*, también las diferencia del resto de las especies.

La biología de estas especies es bastante similar, pasando por estados de huevo, 5-6 estadíos larvarios y pupa. Los huevos son depositados en las hojas, preferentemente en el envés, en plastones con un número elevado de especies del género *Spodoptera*, mientras que las demás lo hacen de forma aislada. Los daños son causados por las larvas al alimentarse. En

Spodoptera y *Heliothis* la pupa se realiza en el suelo y en *Chrysodeixis chalcites* y *Autographa gamma*, en las hojas. Los adultos son polillas de hábitos nocturnos y crepusculares.

Los daños pueden clasificarse de la siguiente forma: daños ocasionados a la vegetación (*Spodoptera*, *Chrysodeixis*), daños ocasionados a los frutos (*Heliothis*, *Spodoptera* y *Plusias* en tomate, y *Spodoptera* y *Heliothis* en pimiento) y daños ocasionados en los tallos (*Heliothis* y *Ostrinia*) que pueden llegar a cegar las plantas.

Métodos preventivos y técnicas culturales

- Colocación de mallas en las bandas del invernadero.
- Eliminación de malas hierbas y restos de cultivo.
- En fuertes ataques, eliminar y destruir las hojas bajas de la planta.
- Colocación de trampas de feromonas y trampas de luz.
- Vigilar los primeros estados de desarrollo de los cultivos, en los que se pueden producir daños irreversibles.

Control biológico mediante enemigos naturales

- Parásitos: *Apanteles plutellae*.
- Patógenos : Virus de la poliedrosis nuclear de *S. exigua*.
- Productos biológicos: *Bacillus thuringiensis*.

Control químico

Materias activas: acefato, alfa-cipermetrin, amitraz + bifentrin, *Bacillus thuringiensis* (delta-endotoxina), *Bacillus thuringiensis* (Var. Kurstaki), *Bacillus thuringiensis* (Var. Aizawai), betaciflutrin, bifentrin, ciflutrin, cipermetrin, cipermetrin + azufre, cipermetrin + fenitrotion, cipermetrin + metomilo, cipermetrin + malation, clorpirifos, deltametrin, esfenvalerato, esfenvalerato + fenitrotion, esfenvalerato + metomilo, etofenprox, etofenprox + metomilo, fenitrotion, fenitrotion + fenpropatrin, fenitrotion + fenvalerato, fenvalerato, flucitrinato, flufenoxuron, lambda cihalotrin, malation, metil-pirimifos, metomilo, metomilo + piridafention, metomilo + permetrin, permetrin, propoxur, tau-fluvalinato, teflubenzuron, tiodicarb., tralometrina, tricolorfon.

9.1.2 Nematodos

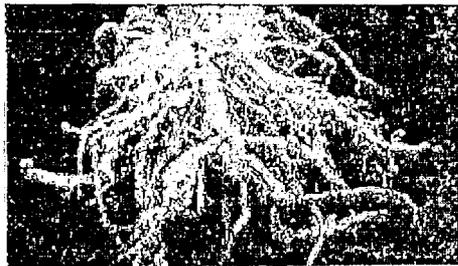


Figure 7. Root galls produced by root-knot nematodes.

Meloidogyne spp. (TYLENCHIDA: HETERODERIDAE). En hortícolas se han identificado las especies *M. Javanica*, *M. Arenaria* y *M. incógnita*. Afectan prácticamente a todos los cultivos hortícolas, produciendo los típicos nódulos en las raíces que le dan el nombre común de “batatilla”. Penetran en las raíces desde el suelo. Las hembras al ser fecundadas se llenan de huevos tomando un aspecto globoso dentro de las raíces. Esto unido a la hipertrofia que producen en los tejidos de las mismas, da lugar a la formación de los típicos “rosarios”. Estos daños producen la obstrucción de vasos e impiden la absorción por las raíces, traduciéndose en un menor desarrollo de la planta y la aparición de síntomas de marchitez en verde en las horas de más calor, clorosis y enanismo. Se distribuyen por rodales o líneas y se transmiten con facilidad por el agua de riego, con el calzado, con los aperos y con cualquier medio de transporte de tierra. Además, los nematodos interaccionan con otros organismos patógenos, bien de manera activa (como vectores de virus), bien de manera pasiva facilitando la entrada de bacteria y hongos por las heridas que han provocado.

Métodos preventivos y técnicas culturales

- Utilización de variedades resistentes.
- Desinfección del suelo en parcelas con ataques anteriores.
- Utilización de plántulas sanas.

Control biológico mediante enemigos naturales

- Productos biológicos: preparado a base del hongo *Arthrobotrys irregularis*

Control por métodos físicos

- Esterilización con vapor.
- Solarización, que consiste en elevar la temperatura del suelo mediante la colocación de una lámina de plástico transparente sobre el suelo durante un mínimo de 30 días.

Control químico

Materias activas: benfuracarb, cadusafos, carbofurano, dicloropropeno, etoprofos, fenamifos, oxamilo.

9.2 Enfermedades

9.2.1 Enfermedades producidas por hongos

9.2.1.1 “Ceniza” u oidio de las cucurbitáceas

Sphaerotheca fuliginea (Schelecht) Pollacci. ASCOMYCETES: ERYSIPTHALES.

Los síntomas que se observan son manchas pulverulentas de color blanco en la superficie de las hojas (haz y envés) que van cubriendo todo el aparato vegetativo llegando a invadir la hoja entera, también afecta a tallos y peciolas e incluso frutos en ataques muy fuertes. Las hojas y tallos atacados se vuelven de color amarillento y se secan. Las malas hierbas y otros cultivos de cucurbitáceas, así como restos de cultivos serían las fuentes de inóculo y el viento es el encargado de transportar las esporas y dispersar la enfermedad. Las temperaturas se sitúan en un margen de 10-35 °C, con el óptimo alrededor de 26 °C. La humedad relativa óptima es del 70 %. En melón se han establecido tres razas (Raza 1,2 y 3,) destacándose en Málaga y Almería las razas 1 y 2.

Métodos preventivos y técnicas culturales

- Eliminación de malas hierbas y restos de cultivo.
- Utilización de plántulas sanas.
- Realizar tratamientos a las estructuras.
- Utilización de las variedades de melón con resistencias parciales a las dos razas del patógeno.

Control químico

Materias activas: azufre coloidal, azufre micronizado, azufre mojable, azufre molido, azufre sublimado, bupirimato, ciproconazol, ciproconazol + azufre, dinocap, dinocap + fenbuconazol, dinocap + miclobutanil, dinocap + azufre coloidal, etirimol, fenarimol, hexaconazol, imazalil, miclobutanil, nuarimol, nuarimil + tridemorf, penconazol, pirazofos, propiconazol, quinometionato, tetraconazol, triadimefon, triadimenol, tridemorf, triflumizol, triforina.

9.2.1.2 Mildiu



Figure 3. Powdery white appearance of powdery mildew on upper leaf surface of muskmelon.

Pseudoperonospora cubensis (Berck & Curtis) Rostovtsev. Los síntomas aparecen sólo en hojas como manchas amarillentas de forma anulosa delimitadas por los nervios. En el envés se observa un fieltro gris violáceo que corresponde a los esporangióforos y esporangios del hongo. Posteriormente las manchas se necrosan tomando aspecto apergaminado y llegando a afectar a la hoja entera que se seca, quedando adherida al tallo. Fuentes primarias: cucurbitáceas silvestres o cultivadas. Dispersión: por medio de vientos, lluvias, gotas de condensación, etc. Condiciones óptimas de desarrollo: humedad relativa elevada, es indispensable un período de agua líquida en la hoja, temperatura óptima entre 20 y 25 °C, aunque los límites se sitúan entre 8 y 27 °C.

Métodos preventivos y técnicas culturales

- Eliminación de malas hierbas y restos de cultivo.
- Evitar exceso de humedad, ventilando el invernadero.
- Marco de plantación no muy denso.
- Eliminar las plantas afectadas al final del cultivo.

Control químico

Materias activas: benalaxil + mancozeb, captan, cimoxanilo + mancozeb, cimoxanilo + metiram, clortalonil, dimetomorf + mancozeb, folpet + mancozeb, fosetil-Al + mancozeb, fosetil-Al, mancozeb + zineb + oxiclورو de cobre, mancozeb, maneb, metiram, ofurace + mancozeb, propineb, etc.

9. 2.2 Enfermedades vasculares.

Fusarium oxysporum f.sp. *melonis* (L & C) Snyder & Hansen. Se presentan dos tipos de sintomatologías según cepas:

9.2.2.1 Tipo Yellow: amarilleo de hojas. Comienzan con el amarilleo de venas en un lado de las hojas que avanza afectando al limbo. En tallos se observan estrías necróticas longitudinales de las que exuda goma, posteriormente el hongo esporula sobre las zonas necróticas formando esporodocios rosados. En la sección transversal del tallo se observa un oscurecimiento de los vasos.

9.2.2.2 Tipo Wilt: Marchitez en verde súbita de las plantas sin que amarilleen o desarrollen color.

Temperatura óptima de desarrollo: 18-20 °C. Si son superiores a 30 °C disminuye la gravedad. En Almería se han encontrado hasta ahora las razas 0 (Wilt y Yellow), 1 (Wilt y Yellow), 2 (Yellow), 1-2 (Wilt y Yellow).

Métodos preventivos y técnicas culturales

- La rotación de cultivos reduce paulatinamente el patógeno en suelos infectados.
- Eliminar las plantas enfermas y los restos del cultivo.
- Utilizar semillas certificadas y plántulas sanas.
- Utilización de variedades resistentes
- Desinfección de las estructuras y útiles de trabajo
- Solarización.

Control químico

- Los tratamientos químicos durante el cultivo son ineficaces.

9.2.3 Chancro gomoso del tallo



Figure 5. Gummy stem blight lesion on cucurbit vine.

Didymella bryoniae (Auersw) REM. ASCOMYCETES: DOTHIDEALES. En Almería se ha encontrado en melón, sandía, calabacín y pepino. En plántulas afecta principalmente a los cotiledones en los que produce unas manchas parduscas redondeadas, en las que se observan puntitos negros y marrones distribuidos en forma de anillos concéntricos. El cotiledón termina por secarse, produciendo lesiones en la zona de la inserción de éste con el tallo. Los síntomas más frecuentes en melón, sandía y pepino son los de “chancro gomoso del tallo”

que se caracterizan por una lesión beige en tallo, recubierta de picnidios y/o peritecas, y con frecuencia se producen exudaciones gomosas cercanas a la lesión. En la parte aérea provoca la marchitez y muerte de la planta. En calabacín estas manchas beige aparecen también en peciolo y nervios de la hoja, observándose también unas manchas en el limbo de aloja que al principio son de color amarillo y se agrandan rápidamente volviéndose de color marrón. Con frecuencia el interior de esta mancha se rompe, quedando perforada. En cultivos de pepino y calabacín se producen ataques al fruto, que se caracterizan por estrangulamiento de la zona de la cicatriz estilar, que se recubre de picnidios. Puede transmitirse por semillas. Los restos de cosecha son una fuente primaria de infección y las esporas pueden sobrevivir en el suelo o en los tallos y en la estructura de los invernaderos, siendo frecuentes los puntos de infección en las heridas de podas e injertos. La temperatura de desarrollo de la enfermedad es de 23-25 °C, favorecido con humedades relativas elevadas, así como exceso de abono nitrogenado. Las altas intensidades lumínicas la disminuyen.

Métodos preventivos y técnicas culturales

- Utilizar semilla sana.
- Eliminar restos de cultivo tanto alrededor como en el interior de los invernaderos.
- Desinfección de las estructuras del invernadero.
- Control de la ventilación para disminuir la humedad relativa.
- Evitar exceso de humedad en suelo. Retirar goteros del pie de la planta.
- Deben sacarse del invernadero los frutos infectados y los restos de poda.
- Realizar la poda correctamente.

Control químico

Materias activas: benomilo, metil-tiofanato, procimidona..

9.2.4 Virus



Figure 6. Typical mosaic virus symptom on muskmelon leaf.

VIRUS	Síntomas en hojas	Síntomas en frutos	Transmisión	Métodos de lucha
AMARILLEAMIENTOS	Moteado clorótico entre nervios En hojas viejas, amarilleo en las zonas internerviales, con los nervios de color verde normal	Reducción del crecimiento	<i>Trialeurodes vaporariorum</i> <i>Bemisia tabaci</i>	Eliminación de malas hierbas Protección de semilleros Control del vector
MNSV (Melón Necrotico Spot Virus) (Virus del Cribado del Melón)	Pequeñas lesiones cloróticas, después necróticas. Estrías necróticas en el tallo	- Raramente necrosis	- Hongos de suelo (<i>Olpidium radicale</i>) - Semillas (solo con presencia de <i>Olpidium</i> en el suelo)	- Variedades resistentes.
ZYMV (Zucchini Yellow Mosaic Virus) (Virus de Mosaico Amarillo del Calabacín)	- Mosaico con abollonaduras - Filimorfismo - Amarilleo con necrosis en limbo y peciolo	- Abollonaduras - Reducción del crecimiento - Grietas externas	- Pulgones	- Control de pulgones. - Eliminación de malas hierbas - Eliminación de plantas afectadas
CMV (Cucumber Mosaic Virus) (Virus del Mosaico del Pepino)	- Mosaico fuerte - Reducción del crecimiento - Aborto de flores	- Moteado	- Pulgones	- Control de pulgones. - Eliminación de malas hierbas - Eliminación de plantas afectadas
WMV-2 (Watermelon Mosaic Virus-2) (Virus de Mosaico de la Sandía)	- Mosaicos muy suaves y deformaciones en el limbo		- Pulgones	- Eliminación de malas hierbas - Eliminación de plantas afectadas
SqMV (Spuash Mosaic Virus) (Virus de Mosaico de la Calabaza)	- Manchas verde oscuro junto a los nervios, seguido de deformaciones o recuperación	- Reducción del rendimiento	- Semillas - Mecánica - Insectos masticadores	- Utilización de semillas libres de virus - Evitar transmisión mecánica en las

				operaciones manuales que se realicen (poda, etc.)
--	--	--	--	---

9.3 Control de malezas

Se sabe que las malezas presentes antes en el campo compiten con el cultivo en luz, humedad, y nutrimentos. En melón como en la mayoría de los cultivos, la competencia temprana es la más perjudicial, por lo que en esta etapa (primeros cuarenta a cincuenta días) se debe prestar mayor atención al control de las malezas y realizarlo en la oportunidad debida. Las malezas se pueden controlar eficientemente, si SC sigue un manejo apropiado de todas las fases de producción. No todas las malezas tienen el mismo comportamiento, por lo que su control requiere diferentes tratamientos. Algunas malezas son altamente sensibles a la falta de luz, por lo tanto un sombreado del campo resulta efectivo para su control. Este sombreado se puede conseguir por diversos medios, siendo uno de ellos el de emplear cultivos de cobertura como camote, con el cual se logra en corto tiempo erradicar la maleza. Otro método recomendable es el de emplear cobertura natural como sacate seco, broza, o cubiertas artificiales como plástico negro.

Control mecánico. Incluye todas las labores de campo involucradas en la preparación del terreno. Además se debe considerar el empleo de implementos especiales llamados cultivadores, que realizan una buena labor en el corte y eliminación de las malezas presentes. Si se ejecuta esta labor oportunamente se puede lograr un buen control.

Control químico. Seleccionando apropiadamente el herbicida se puede alcanzar un buen control de malezas en el cultivo de melón. la mayoría de los herbicidas que se ofrecen para cucurbitáceas son para aplicarse pre-siembra o pre-emergencia. Solamente existe en el mercado un herbicida de aplicaciones emergente al cultivo y a la maleza. En general la planta de melón es muy sensible a los herbicidas, por lo que hay que tener sumo cuidado en su manejo siendo aconsejable recurrir al especialista.

9.4 Daños Físicos

9.4.1 Deformaciones

Pueden tener su origen en una o varias de las siguientes causas: una mala polinización, un estrés hídrico, incorrecta utilización de ciertos fitorreguladores empleados para mejorar el engorde y el cuajado del melón, deficiente fecundación por inactividad o insuficiencia de polen, condiciones climáticas adversa, etc.

9.4.2 Golpe de sol

Manchas blanquecinas en los frutos ocasionadas como consecuencia de la incidencia directa de los rayos de sol asociada a las altas temperatura.

9.4.3 Rajado

Principalmente se produce de forma longitudinal. Está provocado por desequilibrios de la humedad ambiental o del riego (exceso de agua o estrés hídrico en las fases previas a la maduración final), por cambios bruscos de la CE de la solución nutritiva, normalmente por ser muy baja en los momentos de la maduración, o por mantener el fruto maduro demasiado tiempo en la planta.

9.4.4 Manchas

Son más evidentes en melones de “tipo Amarillo”, presentando manchas marrones dispersas por la superficie del fruto que tienen su origen en condiciones de elevada humedad relativa, en quemaduras ocasionadas por los tratamientos fitosanitarios, o depósitos de polen.

9.4.5 Aborto

El aborto de frutos recién cuajados se produce debido a una carga excesiva de frutos (aclareo natural de la planta) o una falta de nutrientes y de agua, o ambas causas.

9.5 Descripción de las plagas importantes en la postcosecha

En el manejo postcosecha del melón se pueden evidenciar la presencia de diversas enfermedades fúngicas. Estas enfermedades se presentan en un grado de desarrollo variable destacándose principalmente las siguientes: pudriciones basales, mohos superficiales, antracnosis y manchas superficiales que desmejoraban la apariencia y calidad de los frutos. Los hongos identificados en este grupo son: *Phomopsis* sp. ocasiona inicialmente pequeñas lesiones redondeadas de consistencia blanda que luego son cubiertas por una alfombra micelial de color blanco. *Colletotrichum gloesporioides*, *C. dematium* y *Glomerella cingulata* causantes de antracnosis, manifestándose con manchas marrones superficiales y ablandamiento del tejido interno del fruto. *Curvularia lunata* ocasiona lesiones restringidas a la superficie del fruto. Los hongos pertenecientes al género *Fusarium* producen pudriciones blandas, pudriciones secas, lesiones pardas hundidas y pudriciones basales. *Cercospora* sp. produce manchas necróticas superficiales. *Cladosporium cucumerinum*, inicialmente ocasiona lesiones superficiales que luego se cubren con un moho de color verde oscuro. *Corynespora cassiicola* produce manchas de 1-3 mm de diámetro, con centro traslúcido y borde marrón claro. *Botryodiplodia teobromae*, ocasiona una pudrición negra en la base del fruto, observándose al inicio una lesión necrótica en la zona peduncular, al avanzar la infección aparecen numerosos picnidios en la zona afectada. *Rhizopus stolonifer*, produce una pudrición blanda generalizada, llegando hasta la cavidad donde se encuentran las semillas, el fruto enfermo se cubre con un micelio aéreo de color blanco grisáceo. *Macrophomina phaseolina*, causa inicialmente una podredumbre con tonalidades de color verde oscuro, y negro con tonalidades púrpura; en etapa avanzada la pulpa del fruto en la zona afectada se torna de color marrón oscuro. En el medio de cultivo el hongo forma numerosos esclerosis de color marrón oscuro. *Phoma eupyrena* ocasiona, en melón, pequeñas lesiones restringidas a la superficie, de color marrón y centro ligeramente más claro, este hongo forma numerosos picnidios en el medio de cultivo.

Cuadro7 . Enfermedades del fruto de melón (*Cucumis melo* L.) y hongos causales.

FRUTO / enfermedad	Hongo
MELÓN	

Mancha parda	-
Pudrición carbonosa	<i>Fusarium solani</i> (Mart.) Sacc.
Pudrición blanda	<i>Macrophomina phaseolina</i> (Tassi) Goid
Pudrición negra basal	<i>Fusarium</i> sp.
Antracnosis	<i>Botryodiplodia theobromae</i> Pat.
Pudrición superficial	<i>C. gloeosporioides</i> (Penz.) Sacc.
	<i>Phoma eupyrena</i> Sacc.

En general, la antracnosis del fruto, con las pudriciones causadas por *Fusarium* spp. y la pudrición acuosa causada por *Rhizopus stolonifer*, son las enfermedades postcosecha de mayor incidencia en frutos de melón .

Los hongos *Phomopsis* sp., *Colletotrichum gloeosporioides*, *Fusarium* sp., *Fusarium oxysporum*, *Cladosporium cucumerinum*, *Glomerella cingulata*, *Botryodiplodia theobromae*, *Rhizopus stolonifer*, *Penicillium implicatum* y *Macrophomina phaseolina*, pueden ser considerados patógenos que afectan internamente a los frutos postcosecha; mientras que *Colletotrichum dematium*, *Curvularia lunata*, *Cercospora* sp., *Corynespora cassiicola* y *Phoma eupyrena*, pueden ser considerados patógenos superficiales.

10. RESUMEN DE LAS ESTRATEGIAS DE CONTROL INTEGRADO EN EL CULTIVO DE MELON.

Plaga o enfermedad	Criterios de intervención		Métodos de control		
	Época	Umbral	Biológicos	Químicos	Otros
			(*) = materias activas permitidas con restricciones		
Araña roja	Hasta floración	Presencia de colonias.	<i>Phytoseiulus persimilis</i>	Azufre mojable	
<i>Tetranychus urticae</i>			<i>Neoseiulus californicus</i>	Propargita	
<i>Tetranychus turkestanii</i>				Hexitiazox	
<i>Tetranychus ludeni</i>	Después del cuajado	Si aumentan las poblaciones			
				Dicofol+hexiti azox (*)	
				Dicofol+tetradifon (*)	
Mosca blanca	Hasta engorde de frutos	Presencia de amarilleamie	- <i>Encarsia formosa</i>	Buprofezin	Aplicación de soluciones

		ntos de etiología viral o de negrilla			jabonosas
<i>Trialeurodes vaporariorum</i>			<i>Eretmocerus californicus</i>		
<i>Bemisia tabaci</i>			<i>Beauveria bassiana</i>	Imidacloprid (*)	
Pulgones		Presencia de colonias. Tratamiento por focos	<i>Aphidius colemani</i>	Imidacloprid (en riego)	
<i>Aphis craccivora</i>					
<i>Aphis gossypii</i>				Etiofencarb (*)	
				Imidacloprid (*)	
Trips	Hasta cuajado excepto para tipo "cantaloup"	>40% de hojas con daños o presencia			
<i>Frankliniella occidentalis</i>				Formetanato (*)	
				Malation (*)	
		Presencia de daños en fruto			
Minadores de hoja	Hasta floración	Presencia de galerías sin parasitar	<i>Diglyphus isaea</i>	Ciromazina	
<i>Liriomyza trifolii</i>					
<i>Liriomyza strigata</i>	Después del cuajado	Intervenir en ausencia de parasitismo		Abamectina (*)	
<i>Liriomyza bryoniae</i>					
<i>Liriomyza huidobrensis</i>					
Orugas		Primera presencia de daños en planta pequeña o en frutos	<i>Bacillus thuringiensis</i>		
<i>Spodoptera exigua</i>					

<i>Spodoptera littoralis</i>					
<i>Chrysodeixis chalcites</i>					
<i>Autographa gamma</i>					
<i>Helicoverpa armigera</i>					
<i>Heliothis peltigera</i>					
Nematodos	Previo a la implantación del cultivo				Solarización
<i>Meloidogyne spp.</i>					Mantenimiento de un nivel adecuado de materia orgánica en el suelo
Oidio	Hasta floración	Presencia de síntomas		Bupirimato	Eliminación de malas hierbas y restos de cultivo
<i>Sphaerotheca fuliginea</i>				Etirimol	
				Nuarimol	
				Fenarimol	
				Triforina	
				Quinometonat o	
				Ciproconazol (*)	
				Hexaconazol (*)	
				Imazalil (*)	
				Miclobutanil (*)	
				Nuarimol+tridemorf (*)	
				Penconazol (*)	
				Propiconazol (*)	
				Tetraconazol (*)	
				Triadimefon (*)	
				Triadimenol (*)	
				Triflumizol (*)	

				Dinocap (*)	
Mildiu		Presencia de síntomas		Cimoxani lo + compuestos de cobre	Manejo adecuado de ventilación. Evitar la presencia de agua libre sobre el cultivo. Eliminación de plantas y frutos enfermos.
<i>Pseudoperonospora cubensis</i>				Benalaxil	
				Clortalonil	
				Fosetil-Al	
Enfermedades vasculares		No tratar durante el cultivo			Utilización de variedades resistentes. Eliminación y destrucción de plantas afectadas. Solarización.
<i>Fusarium oxysporum f.sp. melonis</i>					
Chancro gomoso del tallo		Presencia de síntomas		Tratamientos aplicados a la lesión:	
<i>Didymella bryoniae</i>				Benomilo	
				Metiltiofanato	
AMARILLEA MIENTOS de etiología viral					Control de mosca blanca
MNSV					Actualmente existen en el mercado variedades resistentes
(Melón Necrotic Spot Virus) Virus del Cribado del Melón					
SqMV					Utilización de semillas libres de virus. Evitar la transmisión mecánica en las operaciones manuales que se realicen (poda, entutorado, etc.)

(Squash Mosaic Virus) Virus del Mosaico de la Calabaza					
CMV					Eliminación de malas hierbas reservorio del virus y/o vectores (pulgonos)
(Cucumber Mosaic Virus) Virus del Mosaico del Pepino					Control de pulgonos
					Eliminación de plantas afectadas
ZYMV					Eliminación de plantas afectadas
(Zucchini Yellow Mosaic V.) Virus del Mosaico Amarillo del Calabacín					Control de pulgonos
					Eliminación de malas hierbas
WMV-2					Eliminar plantas afectadas
(Watermelon Mosaic V.-2) Virus del Mosaico de la Sandía 2					Eliminación de malas hierbas en la parcela y alrededores

Sitios de Internet:

- 9.6 http://par.cebas.csic.es/Fichas/6_3_1.htm
- 9.7 http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/melon.asp
- 9.8 http://www.infoagro.com/calidad/prod_integrada/...
- 9.9 <http://www.mercanet.cnp.go.cr/estudiomelon.htm>

Bibliografía:

1. Cruz, L. 2000. 50 Cultivos de Exportación No Tradicionales. 4 ed. Editorial El Surco. Quito, Ecuador. 90 p.
2. Caztaño, J. 1996. Fitopatología. Ed. Academic Press. 300 p.
3. Montes, A. 1998. Cultivo de Hortalizas en el Trópico. Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras. 208 p