



EL CULTIVO DEL MELÓN

The melon growing

1. Origen
2. Taxonomía Y Morfología
3. Importancia Económica Y Distribución Geográfica
4. Requerimientos Edafoclimáticos
5. Material Vegetal
6. Particularidades Del Cultivo
 - 6.1. Marcos De Plantación
 - 6.2. Siembra Y Trasplante
 - 6.3. Acolchado
 - 6.4. Tunelillos
 - 6.5. Sistemas De Poda
 - 6.6. Polinización
 - 6.7. Fertirrigación
7. Plagas Y Enfermedades
 - 7.1. Plagas
 - 7.2. Enfermedades
8. Fisiopatías
9. Recolección
10. Postcosecha
 - 10.1. Melón Cantaloupe
 - 10.2. Melón Honeydew
11. Valor Nutricional
12. Comercialización

1. ORIGEN

No existe un criterio homogéneo en los referente al origen del melón, aunque la mayoría de los autores acepta que el melón tiene un origen africano. Si bien, hay algunos que consideran la India como el centro de domesticación de la especie, ya que es donde mayor variabilidad se encuentra para la misma. Afganistán y China son considerados centros secundarios de diversificación del melón y también en España la diversidad genética es importante.

2. TAXONOMÍA Y MORFOLOGÍA

- Familia:** Cucurbitaceae.
- Nombre científico:** *Cucumis melo* L.
- 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 desarrollan 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.



3. IMPORTANCIA ECONÓMICA Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

El melón es un producto bien conocido y aceptado por los consumidores europeos. Por ser un fruto que se produce en zonas tropicales secas, en Europa se dan con estacionalidad (primavera y verano) producciones importantes como por ejemplo en España. En los últimos años la superficie de melón ha ido disminuyendo, aunque la producción se ha ido manteniendo prácticamente igual. Esto indica la utilización de variedades híbridas de mayor rendimiento y una mejora y especialización del cultivo.

Para abastecer el mercado de melón Europa realiza importaciones procedentes principalmente de Brasil (41.8%), Costa Rica (22.2%), Israel (13.5%), Marruecos (11.1%), Honduras (3.6%), Ecuador (1.4%), Guatemala (1.2%), África Del Sur (1.1%), República Dominicana (0.7%), Venezuela (0.6%) y el resto de las exportaciones son cubiertas por otros países (2.9%).

En el comercio intracomunitario España es el principal exportador de melón (77.38%), le siguen con menores porcentajes Holanda (10.37%), Francia (7.69%), Alemania (1.31%). El resto de los países en Europa hace pequeñas exportaciones que no llegan al 1%. En el ámbito de la Unión Europea las importaciones por países son variables, destacando el Reino Unido que importa 28.36%, en segundo lugar de importancia esta Holanda con 18%, muy de cerca le siguen Francia que tiene 17.75% y Alemania con 17.26%. Con porcentajes menores Portugal con 5.40%, Italia con 3.96%, España con 2.40%, Suecia con 2.20%, Austria con 2.12%, Dinamarca con 2.04% y por debajo del 1% de importaciones cada uno están Finlandia y Grecia.

4. PARTICULARIDADES DEL CULTIVO

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 de uno de estos incide sobre el resto.

-Clima: el 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.

-Temperatura:

Temperaturas críticas para melón en las distintas fases de desarrollo

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

-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.

-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, de forma 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.

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. Es muy sensible a las carencias, tanto de microelementos como de macroelementos.

5. 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.

-Los tipos de melones más importantes son:

- **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.
- **El melón Honeydew,** tiene una cáscara verde amarilla granulosa y pulpa naranja. Está adaptado a climas secos y cálidos, con la piel lisa o estriada, de madurez tardía y con una buena aptitud a la conservación.
- **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.

6. PARTICULARIDADES DEL CULTIVO

6.1. Marcos de plantación

En cultivos rastreros los marcos de plantación más frecuentes son de 2 m x 0,75 m y 2 m x 0,5 m, dando densidades de plantación que oscilan entre 0,75 y 1 planta.m-2. Cuando se tutoran las plantas se recomiendan densidades de 1,25-1,5 plantas.m-2 y hasta 2 plantas.m-2 cuando la poda es a un solo tallo. No obstante, dichas densidades también pueden variar en función de la variedad cultivada, reduciéndose a 0,4 plantas.m-2 en el caso de los melones Piel de sapo.

6.2. Siembra y trasplante

Se puede elegir entre un sistema u otro dependiendo de la época de cultivo, pero para producciones precoces estamos obligados a realizar la siembra en semillero debido a la limitación de la temperatura del suelo en los meses de diciembre a febrero. Para la siembra directa la temperatura mínima del suelo debe ser de 16C, colocando una semilla por golpe que se cubre con 1,5-2 cm de arena, turba o humus de lombriz. Cuando se realiza la siembra en semillero, el trasplante se realiza a las 6-7 semanas, con al menos la primera hoja verdadera bien desarrollada, aunque el óptimo sería que tuviera dos hojas verdaderas bien formadas y la tercera y cuarta mostradas.

6.3. 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.

6.4. Tunelillos

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 o 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.

6.5. Sistemas de poda

Esta operación se realiza con la finalidad 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 tiene 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 pinzan 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.

6.6. 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. Para que haya una buena polinización se requiere que la temperatura no descienda de 18°C, alcanzando unos valores óptimos entre 20 y 21°C.

6.7. 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 mátrica), 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).

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	
	1 ^a	2 ^a												
Quincenas														
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 2ª quincena de febrero.

E: siembra o trasplante 1ª 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 a 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 potásico, 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.

7. PLAGAS Y ENFERMEDADES

7.1.

Plagas

-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.

Control preventivo 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, tefufenpirad, tetradifón.

-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 estados larvarios y uno de pupa, este último característico de cada especie. Los daños directos (amarillamientos 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 amarillamiento 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".

Control preventivo 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*, *Eretmocerus sineatis*.

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

Control químico

Materia activa	Dosis	Presentación del producto
Aceite de verano 75%	0.75-1.50%	Concentrado emulsionable
Amitraz 20% + Bifentrin 1.5%	0.15-0.30%	Concentrado emulsionable
Buprofezin 8%+ Metil pirimifos 40%	0.20-0.30%	Concentrado emulsionable
Pimetrocina 70%	80-120 g/HL	Polvo mojable
Tiametoxam 25%	20 g/HL	Granulado dispersable en agua

-Pulgón (*Aphis gossypii* (Sulzer) (HOMOPTERA: APHIDIDAE) y *Myzus persicae* (Glover) (HOMOPTERA: APHIDIDAE))

Son las especies de pulgón más comunes y abundantes

en los invernaderos. Presentan polimorfismo, con hembras aladas y ápteras de reproducción vivípara. Las formas ápteras 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.

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

Control químico

Materia activa	Dosis	Presentación del producto
Aceite de verano 75%	0.75-1.50%	Concentrado emulsionable
Amitraz 20% + Bifentrin 1.5%	0.15-0.30%	Concentrado emulsionable
Benfuracarb 8.6%	7-10 kg/ha	Gránulo
Carbosulfan 25%	0.20-0.30%	Concentrado emulsionable
Endosulfan 36% + Metomilo 12%	0.15-0.25%	Concentrado emulsionable
Esfenvalerato 5%	1-1.50 l/ha	Suspensión concentrada
Metil pirimifos 50%	0.25%	Concentrado emulsionable
Pimetrocina 70%	40 g/HL	Polvo mojable
Tiametoxam 25%	20 g/HL	Granulado dispersable en agua

-Trips (*Frankliniella occidentalis* (Pergande) (THYSANOPTERA: THIRIPIDAE))

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 y cuando son muy extensos en hojas. El daño indirecto es el que acusa mayor importancia y se debe a la transmisión del virus del bronceado del tomate (TSWV).

Control preventivo 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 autóctona: *Amblyseius barkeri*, *Aeolothrips sp.*, *Orius spp.*

Control químico

Materia activa	Dosis	Presentación del producto
Aceite de verano 75%	0.75-1.50%	Concentrado emulsionable
Azufre 40% + Cipermetrin 0.5%	25 Kg/ha	Polvo para espolvoreo

-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.

Control preventivo 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 autóctonas: *Diglyphus isaea*, *Diglyphus minoens*, *Diglyphus crassinervis*, *Chrysonotomyia formosa*, *Hemiptarsenus zihalsebessi*.
-Especies parasitoides empleadas en sueltas: *Diglyphus isaea*.

Control químico

-Materias activas: abamectina, ciromazina, pirazofos y aceite de verano 75%.

-Orugas (*Spodoptera exigua* (Hübner) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), *Spodoptera littoralis* (Boisduval) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), *Heliothis armigera* (Hübner) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), *Heliothis peltigera* (Dennis y Schiff) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), *Chrysodeixis chalcites* (Esper) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), *Autographa gamma* (L.) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE))

La principal diferencia entre especies en el estado larvario se aprecia en el número de falsas 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 littoralis*, también las diferencia del resto de las especies.

La biología de estas especies es bastante similar, pasando por estados de huevo, 5-6 estados 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*) y daños ocasionados en los tallos (*Heliothis* y *Ostrinia*) que pueden llegar a cegar las plantas.

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

Control químico

Materia activa	Dosis	Presentación del producto
Amitraz 20% + Bifentrin 1.5%	0.15-0.30	Concentrado emulsionable
Azufre 40% + Cipermetrin 0.5%	25 kg/ha	Polvo para espolvoreo
Esfenvalerato 5%	1-1.50 l/ha	Suspensión concentrada
Metil pirimifos 2%	20-30 kg/ha	Polvo para espolvoreo

-Nemátodos (*Meloidogyne javanica*, *M. arenaria*, *M. incognita*. (TYLENCHIDA: HETERODERIDAE))

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, traducándose 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 interactúan con otros organismos patógenos, bien de manera activa (como vectores de virus), bien de manera pasiva facilitando la entrada de bacterias y hongos por las heridas que han provocado.

Control preventivo 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

Materia activa	Dosis	Presentación del producto
Benfuracarb 5%	12-30 kg/ha	Gránulo
Benfuracarb 8.6%	7-18 kg/ha	Gránulo
Cadusafos 10%	20-40 l/ha	Microemulsión

7.2. Enfermedades

-“Ceniza” u oídio de las cucurbitáceas (*Sphaerotheca fuliginea* (Schelecht) Pollacci. ASCOMYCETES: ERYSIPHALES))

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 pecíolos 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.

Control preventivo 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

Materia activa	Dosis	Presentación del producto
Azufre 40% + Cipermetrin 0.5%	25 kg/ha	Polvo para espolvoreo
Azufre 80% + Hexaconazol 0.4%	0.20-0.40%	Suspensión concentrada
Benomilo 50%	0.05-0.10%	Polvo mojable
Dinobuton 40%	0.15-0.20%	Concentrado emulsionable
Fenarimol 12%	0.02-0.05%	Concentrado emulsionable
Fenarimol 6% + Quinoxifen 20%	0.03-0.04%	Suspensión concentrada
Hexaconazol 3%	0.10-0.20%	Granulado dispersable en agua
Nitrotal Isopropil 23% + Tridemorf 20%	1-1.50 kg/ha	Polvo mojable
Propineb 70% + Triadimefon 4%	0.20-0.30%	Polvo mojable
Quinometionato 2%	20-30 kg/Ha	Polvo para espolvoreo

Quinoxifen 25%	0.02-0.03%	Suspensión concentrada
Triadimefon 5%	15 g/Hl	Polvo mojable
Triflumizol 30%	0.04-0.08%	Polvo mojable

-Mildiu (*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.

Control preventivo 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

Materia activa	Dosis	Presentación del producto
Benalaxil 8% + Mancozeb 65%	0.20-0.30%	Polvo mojable
Cimoxanilo 5% + Clortalonil 20% + Mancozeb 40%	0.20%	Polvo mojable
Dietomorf 7.5% + Mancozeb 66.7%	0.25-0.30%	Polvo mojable
Mancozeb 64% + Ofurace 6%	0.20-0.30%	Polvo mojable
Oxiclورو cuprocálcico 20% + Propineb 15%	0.30-0.40%	Polvo mojable
Propineb 70% + Triadimefon 4%	0.20-0.30%	Polvo mojable

-*Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* (L & C) Snyder & Hansen

Se presentan dos tipos de sintomatologías según cepas:

- 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 esporodoquios rosados. En la sección transversal del tallo se observa un oscurecimiento de los vasos.
- Tipo Wilt: marchitez en verde súbita de las plantas sin que amarillean 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).

Control preventivo 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

Materia activa	Dosis	Presentación del producto
Etridiazol 48%	0.20%	Concentrado emulsionable
Procloraz 45%	2 l/ha	Emulsión de aceite en agua

-Chancro gomoso del tallo (*Didymella bryoniae* (Auersw) REM. ASCOMYCETES: DOTHIDEALES)

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. 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.

Control preventivo 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, imazalil, procimidona..

-Virus

VIRUS	Síntomas en hojas	Síntomas en frutos	Transmisión	Métodos de lucha
MNSV (Melon Necrotic Spot Virus) (Virus del Cribado del Melón)	-Pequeñas lesiones cloróticas, después necróticas. -Estrías necróticas en el	-Raramente necrosis.	-Hongos de suelo (<i>Olpidium radicale</i>). -Semillas (solo con presencia de <i>Olpidium</i> en el suelo).	-Variedades resistentes.

	tallo.			
ZYMV (Zucchini Yellow Mosaic Virus) (Virus de Mosaico Amarillo del Calabacín)	-Mosaico con abollonaduras. -Filimorfismo. -Amarilleo con necrosis en limbo y pecíolo.	-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 del 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 del 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.).

-Virus de las venas amarillas del pepino (cucumber vein yellowing virus) (CVYV)

El CVYV es un virus ARN con partículas flexuosas de 740-780 nm de longitud, perteneciente a la familia *Potyviridae*. Está extendido por el Mediterráneo oriental: Israel, Valle del Jordán y Turquía. Este virus afecta a especies de la familia *Cucurbitaceae*: pepino, calabacín, sandía y melón. Existen dos cepas: CVYV-Jor, inducen síntomas similares en pepino y melón (amarilleo de las venas), aunque el CVYV-Jor causa más enanismo en pepino.

Los síntomas de este virus en melón son el amarilleo de las venas, aunque dependiendo del momento de infección, puede presentarse en toda la planta, así como un menor desarrollo de la misma. Si este virus se asocia al virus del enanismo amarillo del pepino (cucurbit yellow stunting disorder closterovirus) (CYSDV), produce un sinergismo que potencia los síntomas de ambos virus.

La transmisión del virus se realiza por el insecto vector *Bemisia tabaci* de forma semi-persistente. El insecto retiene el virus durante 6 horas y tiene un periodo de latencia de 75 minutos. El virus necesita de 15 a 20 insectos por planta como mínimo para su transmisión. El ciclo de vida de la mosca blanca en cultivo de pepino, a temperatura constante, puede completarse en 17.8 días a 32°C y 38.2 días a 20°C.

Control

- Utilización de variedades resistentes.
- Vigilancia y control del vector en estados tempranos del cultivo y semilleros.
- Colocación de malla en las bandas y cubreras del invernadero con una densidad mínima de 10 x 20 hilos /cm², excepto en aquellos casos en los que no permitan un adecuada

ventilación del invernadero.

- Colocación de doble puerta o puerta y malla (mínimo 10 x 20 hilos/cm²) en las entradas del invernadero. La estructura del invernadero debe mantener una hermeticidad completa que impida el paso del insecto vector.
- Colocación de trampas cromotrópicas amarillas para seguimiento y captura de mosca blanca.
- Eliminar los restos vegetales y malas hierbas en el invernadero y alrededores, dejando más de un metro de perímetro limpio de malas hierbas.
- Arrancar y eliminar las plantas afectadas por virus y las colindantes al inicio del cultivo y antes del cuaje.
- Realizar tratamientos con insecticidas específicos contra mosca blanca antes de retirar los restos vegetales de la parcela.
- En amplias zonas de cultivo se debe dejar un periodo de descanso entre un cultivo de curcubitáceas y el siguiente para romper el ciclo de la mosca blanca.

8. FISIOPATÍAS

- Deformación del fruto:** puede tener su origen en una o varias de las siguientes causas: una mala polinización, un estrés hídrico, incorrecta utilización de ciertos fitoreguladores empleados para mejorar el engorde y el cuajado del melón, deficiente fecundación por inactividad o insuficiencia de polen, condiciones climáticas adversas, etc.
- Golpe de sol:** manchas blanquecinas en los frutos ocasionadas como consecuencia de la incidencia directa de los rayos de sol asociada a las altas temperaturas.
- Rajado del fruto:** se produce principalmente 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.
- Manchas en los frutos:** 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.
- Aborto:** el aborto de frutos recién cuajados se produce debido a una carga excesiva de frutos, una falta de nutrientes y de agua, o ambas causas.

9. RECOLECCIÓN

Los melones Cantaloupe se cosechan por madurez y no por tamaño. Idealmente, la madurez comercial corresponde al estado firme-maduro o "3/4 desprendido", que se identifica cuando al cortar la fruta suavemente, ésta se desprende de la planta. Los melones Cantaloupe maduran después de la cosecha, pero su contenido de azúcar no aumenta.

El color externo de los frutos en estado "3/4 desprendido" varía entre cultivares, pudiendo caracterizarse por la presencia de tintes verdosos. El color de la piel en estos cultivares es típicamente gris a verde opaco cuando el fruto no tiene madurez comercial, verde oscuro uniforme en madurez comercial y amarillo claro en plena madurez de consumo. Otro indicador de la madurez comercial apropiada, es la presencia de una red bien formada y realizada en la superficie de la fruta.

Los melones Honeydew se cosechan por madurez y no por tamaño. La madurez es difícil de juzgar debido a que en esta fruta no se presenta un proceso de abscisión claro (desprendimiento o separación de la fruta de la planta). Los grados de madurez se agrupan principalmente, en base a cambios en el color de "fondo" (el color general de la piel o cáscara, no sus tintes verdosos o amarillentos) de la fruta, el cual pasa de verdoso a crema con algunos tintes amarillos.

Grados de Madurez Comercial:

- Maduro fisiológicamente, inmaduro para consumo: color de fondo blanco con tintes verdosos, sin aroma característico, piel vellosa y todavía no cerosa. La norma de California establece como índice de cosecha legal un mínimo de 10% de sólidos solubles totales (10°Brix).
- Maduro fisiológicamente y en proceso de maduración de consumo: color de fondo blanco con trazas de tintes verdes, piel ligeramente cerosa, punta floral firme que no cede bajo presión manual, ligero aroma o sin aroma. Comercialmente, es el estado de madurez preferido.
- Maduro (con madurez de consumo): color de fondo blanco cremoso con tintes amarillos, piel claramente cerosa, aroma característico notable, la punta floral cede ligeramente a la presión manual.

10. POSTCOSECHA



10.1.

Melón

Cantaloupe

-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. La distinción entre grados de calidad se basa principalmente en la apariencia externa y en el contenido de sólidos solubles. Con un mínimo de 11% de sólidos solubles se consideran de "muy buena calidad interna" y 9% "buena calidad interna". Un refractómetro calibrado que mida °Brix se acepta como instrumento para la determinación estándar de los sólidos solubles.

-Temperatura óptima: 2.2 - 5°C. La vida de almacenamiento es hasta de 21 días a 2.2°C, 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.

-Humedad relativa óptima: 90-95%; 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.

-Tasa de respiración:

Temperatura	0°C	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C
mL CO ₂ /kg-hr	2 - 3 ^{NR}	4 - 5	7 - 8	17 - 20	23 - 33	65 - 71

-Tasa de producción de etileno:

- Fruta intacta 40 - 80µL / kg-hr a 20°C.
- Producto precortado 7-10µL / kg-hr a 5°C.

-Efectos del etileno: los melones Cantaloupe 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.

-Efectos de las atmósferas controladas (A.C.): 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 melones Cantaloupe: 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. 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.

-Fisiopatías: el daño por frío (chilling injury) comúnmente ocurre después del almacenamiento a temperaturas inferiores a 2°C durante 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.

-Enfermedades: las enfermedades pueden ser una causa importante de pérdidas postcosecha dependiendo de la estación del año, región productora y prácticas de manejo. Normalmente, las pudriciones o las lesiones de la superficie son causadas por los hongos fitopatógenos *Alternaria*, *Penicillium*, *Cladosporium*, *Geotrichum*, *Rhizopus*, y en menor grado *Mucor*. El tratamiento con aire caliente o la inmersión en agua caliente (55°C entre medio minuto y un minuto) han sido efectivas para prevenir el moho de la superficie, pero no se les ha aplicado ampliamente a nivel comercial.

-Consideraciones especiales: el rápido enfriamiento inmediatamente después de la cosecha es esencial para conservar una calidad óptima postcosecha. El punto final del enfriamiento es comúnmente 10°C pero 4°C es más deseable. El enfriamiento con aire forzado es la práctica más común, aunque el hidrogenfriamiento también se utiliza.



10.2.

Melón

Honeydew

-Calidad: bien formados, de apariencia casi esférica y uniforme. Ausencia de cicatrices o defectos de superficie, sin evidencias de magulladuras, pesado para su tamaño, superficie cerosa y no vellosa. La apariencia de alta calidad se conserva, en parte, mediante divisiones internas en el envase que protegen a los melones de magulladuras, compresión y otros deterioros.

-Temperatura óptima: 7°-10°C. La vida de almacenamiento es normalmente de 12-15 días a 7°C, pudiéndose extender hasta 21 días. Las temperaturas de almacenamiento y embarque óptimas reportadas por fuentes autorizadas varían. La mayoría de las recomendaciones coinciden en 7°C y 85-90% HR como las condiciones óptimas de manejo. En general, si los melones tienen madurez de consumo o se pretratan con etileno a 100 ppm durante 24 horas, las recomendaciones comerciales para el embarque o el almacenamiento de corto plazo se encuentran a menudo en el intervalo de 2.5-5°C. Los períodos prolongados a estas temperaturas inducen daño por frío.

-Humedad relativa óptima: 85-90% ; la humedad relativa alta es esencial para prevenir la desecación y la pérdida de brillo de las frutas. Los períodos prolongados a humedades más altas o la condensación pueden acentuar el crecimiento de moho superficial.

-Tasa de respiración:

Temperatura	0°C	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C
mL CO ₂ /kg-h	NR	3 - 5	7 - 9	12 - 16	20 - 27	20 - 35

-Tasa de producción de etileno:

	Grado de Madurez	µL / kg-h a 20°C
Fruta Intacta	1	.5-1.0
	2	1.0-7.5
	3	7.5-10
Fruta precortada	2	14-17 a 5°C
	3	21-25 a 5°C

-Efectos del etileno: la aplicación de etileno a 100-150 ppm por 18-24 h a 20°C se ha utilizado para inducir la maduración de consumo de los melones Honeydew

fisiológicamente maduros. Las frutas inmaduras fisiológicamente no se ablandan ni desarrollan una calidad sensorial característica aún con el tratamiento de etileno. Actualmente, la maduración con etileno no es una práctica comercial en la industria californiana del melón Honeydew.

-Efectos de las atmósferas controladas (A.C.): en la mayoría de los casos, el almacenamiento o el embarque en atmósferas controladas ofrece solamente beneficios moderados a los melones Honeydew. En períodos de tránsito prolongado (1-28 días), se ha reportado que los melones en proceso natural de maduración de consumo resultan beneficiados: maduración lenta, respiración reducida e inhibición de mohos y pudriciones. Las condiciones más aceptadas son 3% O₂ y 10% CO₂ a 7°C. 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.

-Fisiopatías: el daño por frío (chilling injury) normalmente ocurre después del almacenamiento a temperaturas menores de 7°C durante 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, coloraciones pardo-rojizas, incapacidad para madurar normalmente, sabores desagradables y mayor incidencia de pudriciones en la superficie.

-Enfermedades: las enfermedades no son en general causas importantes de pérdidas postcosecha en los melones Honeydew en comparación con el daño por frío y los daños físicos debidos a magulladuras. Comúnmente, las pudriciones o los mohos superficiales son causados por los hongos fitopatógenos: *Cladosporium*, *Geotrichum*, *Rhizopus*, *Alternaria* y ocasionalmente *Mucor* y *Fusarium*.

-Otras consideraciones: el enfriamiento rápido por aire forzado inmediatamente después de la cosecha es indispensable, particularmente si las temperaturas de la pulpa en la cosecha exceden 27°C. El punto final del enfriamiento depende de la maduración deseada en tránsito y de la capacidad de refrigeración del vehículo. Los melones Honeydew precortados absorben rápidamente olores.



11. VALOR NUTRICIONAL

Valor nutricional del melón en

100 g de producto comestible	
Agua (g)	91.2
Proteínas (g)	0.7
Lípidos (g)	0.1
Carbohidratos (g)	7.5
Calorías (kcal)	30
Vitamina A (U.I.)	3400
Vitamina B1 (mg)	0.04
Vitamina B2 (mg)	0.03
Vitamina B6 (mg)	0.036
Ácido nicotínico (mg)	0.6
Ácido pantoténico (mg)	0.26
Vitamina C (mg)	33
Sodio (mg)	12
Potasio (mg)	230
Calcio (mg)	14
Magnesio (mg)	17
Manganeso (mg)	0.04
Hierro (mg)	0.4
Cobre (mg)	0.04
Fósforo (mg)	16
Azufre (mg)	12
Cloro (mg)	41

12. COMERCIALIZACIÓN

Para su comercialización hay que tener en cuenta el tipo de melón y el mercado al que va destinado, existiendo una serie de requisitos que afectan en general al tamaño y al índice refractométrico, aunque en algunos tipos y para algunos mercados se exigen frutos con una relación longitud/anchura. Mientras que la mayoría de los mercados demandan una buena presentación del producto, el mercado español es bastante más exigente en cuanto al sabor.

El melón es presentado en cajas con un peso que depende del origen de las exportaciones y pueden ser de 10 a 13 kilogramos. Los calibres dependen de la variedad y por lo general se usan cajas con 4, 5, 6 y 7 unidades.