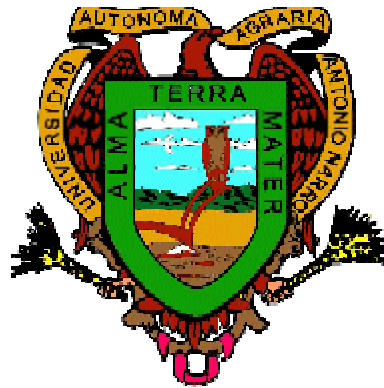


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"**

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA



El cultivo del Melón (Cucumis melo L.) en México.

Por:

ATILANO LÓPEZ AGUIRREZ

MONOGRAFÍA

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO EN AGROBIOLOGÍA.

Buenavista Saltillo, Coahuila, México.

Octubre de 2002

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"**

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO DE BOTÁNICA

El cultivo del Melón (Cucumis melo L.) en México

POR:

ATILANO LÓPEZ AGUIRREZ

MONOGRAFÍA

**Que somete a consideración del H. Jurado examinador como requisito
parcial para obtener el título de:**

INGENIERO EN AGROBIOLOGÍA

APROBADA POR:

**M.C. Francisca Ramírez Godina.
Presidente del Jurado Examinador**

**Dr. Valentín Robledo Torres
Sinodal**

**Lic. Esperanza de la Peña Gaona.
Sinodal**

**M.C. Leticia Escobedo Bocardo
Sinodal**

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

M.C. Reynaldo Alonso Velasco

Buenavista Saltillo, Coahuila, México. Octubre de 2002

DEDICATORIA

Dedico este trabajo con profundo amor y respeto a las personas que han inculcado en mí el valor para lograr mis metas en la vida.

A mis padres el **Sr. José López Luna y la Sra. Berta M. Aguirre Martínez** quienes con su ejemplo, me han dado más que lo que ellos quisieran, por su cariño y sus sabios consejos que me han conducido por el buen camino de la vida, inculcándome el respeto hacia mi próximo y apoyándome siempre cuando los necesito.

A mis hermanos **Angélica Ma., Carlos M., Jesús A.**, porque ellos han sido los mejores amigos que dios me ha dado y por el apoyo que me han brindado durante todos mis estudios.

A mi sobrino **Irving Daniel**, quien con sus travesuras y ocurrencias propias de la niñez han alegrado aún más mi hogar y mi familia.

A mis amigos y amigas: **Tila, Liliana, Roberto, Carlos y Justo** por compartir conmigo buenos y malos momentos de la vida , así como por su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por prestarme vida para realizar mis sueños y por darme la familia que me ha dado para crecer como persona.

A mi Alma Mater, La UAAAN, por cobijarme en sus aulas durante 5 años y por brindarme facilidades para realizar mi formación profesional.

Al comité evaluador por su disposición, tiempo y apoyo incondicional para realizar este trabajo:

M.C. Francisca Ramírez Godina

Dr. Valentín Robledo Torres.

Lic. Esperanza De La Peña Gaona.

M.C. Leticia Escobedo Bocardo.

A Mis compañeros de la primera generación de Agrobiología por su amistad y apoyo durante mi estancia en esta Universidad.

A todos los maestros que colaboraron en mi formación profesional vertiendo en mí sus conocimientos y experiencias.

A todas las personas que de una u otra forma me han apoyado.

ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIAS -----	III
AGRADECIMIENTOS -----	IV
ÍNDICE DE CONTENIDO -----	V
ÍNDICE DE CUADROS -----	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS -----	IX
I.- INTRODUCCIÓN -----	1
II.- Historia -----	3
2.1.- Origen -----	3
III.- Distribución geográfica -----	4
3.1.- Distribución mundial del cultivo -----	4
3.2.- Distribución nacional -----	5
IV.- Importancia económica nacional -----	7
V.- Taxonomía del melón -----	8
VI.- Descripción botánica -----	9
6.1.- Morfología de la planta -----	9
6.1.1.- Raíz -----	9
6.1.2.- Tallo -----	9
6.1.3.- Hojas -----	10
6.1.4.- Flores -----	10
6.1.5.- Frutos -----	11
6.1.6.- Semillas -----	11
6.1.7.- Zarcillos -----	12
VII.- Aspectos fisiológicos -----	13
7.1.- Ciclo vegetativo -----	13
7.2.- Germinación -----	13
7.3.- Polinización -----	13
7.4.- Fecundación -----	15
VIII. Condiciones climáticas y edáficas -----	16
8.1.- Requerimientos climáticos-----	16
8.1.1.- Temperaturas -----	16
8.1.2.- Humedad -----	17
8.1.3.- Luminosidad -----	17
8.2.- Condiciones edáficas -----	18
8.2.1.- Suelo -----	18
8.2.2.- Nutrición y síntomas de deficiencia -----	18
IX.- Prácticas culturales -----	21
9.1.- Preparación del terreno -----	21
9.1.1.- Subsoleo -----	21
9.1.2.- Barbecho -----	21
9.1.3.- Rastro -----	21
9.1.4.- Nivelación -----	22
9.1.5.- Surcado -----	22
9.2.- Selección de la semilla -----	22
9.3.- Siembra -----	23

9.4.- Época de siembra -----	23
9.5.- Densidad de plantación-----	23
9.6.- Producción de plántula -----	24
9.7.- Transplante -----	25
9.8.- Riego -----	26
9.9.- Sistemas de poda en el melón -----	28
9.9.1.- Poda del melón sin entutorar -----	28
9.9.2.- Poda del melón con entutorado -----	30
9.9.3.- Otras operaciones de poda -----	33
9.9.4.- Época de poda -----	34
9.10. Deshierbes -----	34
9.11. Acomodo de guía -----	35
9.12. Volteo de fruto -----	35
9.13. Fertilización -----	36
9.13.1.- Fertilización orgánica -----	37
9.14. Acolchado -----	38
9.15. Otras técnicas de cultivo -----	46
X.- Plagas y enfermedades -----	48
10.1. Plagas del cultivo de melón-----	48
10.2. Enfermedades del cultivo de melón -----	57
XI.- Variedades y tipos de melón -----	65
XII.- Alteraciones del fruto -----	68
12.1. Deformaciones -----	68
12.2. Golpe de sol -----	68
12.3. Rajado -----	68
12.4. Manchas -----	69
12.5. Aborto -----	69
XIII. Cosecha -----	70
13.1. Índice de cosecha -----	70
13.2. Calidad del fruto -----	71
13.3. Calidad alimenticia -----	71
13.4. Vida de anaquel -----	72
13.5. Selección y empaque -----	72
13.6. Control de calidad -----	74
13.7. Transporte- -----	75
XIV. Usos del fruto -----	79
XV.- Normas oficiales mexicanas de comercialización para melones de variedad Cantaloupensis y Reticulatus -----	80
15.1. Objetivo y campo de aplicación -----	80
15.2. Definiciones -----	81
15.2.1. Buena calidad -----	81
15.2.2. Calidad superior -----	81
15.2.3. Melón Cantaloupe -----	81
15.3. Clasificación y designación del producto -----	82
15.3.1. Clasificación -----	82
15.3.2. Designación -----	82
15.4. Especificaciones -----	82

15.4.1. Especificaciones mínimas -----	82
15.4.2. Madurez -----	83
15.4.3. Especificaciones de categorías -----	83
15.4.4. Especificaciones de tamaño -----	86
15.4.5. Especificaciones de tolerancia -----	88
15.5. Muestreo -----	90
15.6. Método de prueba -----	90
15.6.1. Calculo de porcentaje -----	91
15.7. Marcado, etiquetado, envases y embalaje -----	91
15.7.1. Marcado ó etiquetado -----	91
15.7.2. Envase -----	92
15.7.3. Embalaje -----	93
XVI. CONCLUSION -----	94
XVII LITERATURA CITADA -----	96

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Pág.
1	Principales países productores de melón (En miles de ton.)-----	4
2	Superficie sembrada con melón en México (ha).-----	5
3	Superficie cosechada con melón en México (ha).-----	6
4	Temperaturas críticas para el melón en las distintas fases de desarrollo -----	16
5	Necesidades de riego y fertilización de acuerdo ala etapa de desarrollo del cultivo de melón.-----	27
6	Vida de anaquel de diferentes cultivares de melón-----	73
7	Clasificación por tamaño en función del diámetro ecuatorial para el melón en envase de cartón y/o madera(medida jumbo o bruce). -----	88
8	Clasificación por tamaño en función del diámetro ecuatorial para melón en envase de madera. -----	89
9	Tolerancia de calidad. -----	91

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Estructura de una planta de Melón.-----	12
2	Poda de formación en el cultivo de melón, despunte del tallo principal, por debajo de la 5ª hoja.-----	29
3	Despunte de los brotes secundarios por encima de 4 a 5 hojas según el vigor en la planta de melón.-----	29
4	En las rastras de 3º orden que lleven frutos se despunta dejando una hoja después del fruto.-----	30
5	Inicio de la poda cuando la planta tiene de 4 a 5 hojas, despuntando el tallo por encima de la tercer hoja para melón en entutorado.-----	31
6	Entutorado de los brotes secundarios para formar el armazón de la planta.-----	32
7	Rastras de tercer orden en el cultivo de melón en entutorado y que lleven frutos se podan a 1 o 2 hojas por encima de dicho fruto.-----	33

I. INTRODUCCIÓN

El Melón (*Cucumis melo* L.) es un cultivo cuyo centro de origen es Asia. En México es un cultivo ampliamente distribuido, tanto en pequeños huertos como a escala comercial.

La producción del Melón en nuestro país es destinada para abastecer tanto el mercado nacional, así como el de exportación. Durante los últimos setenta y cinco años el melón mexicano, ha mantenido su participación en el mercado internacional debido a su alta calidad.

El Melón es uno de los cultivos más importantes en el área hortícola debido a su utilidad en la alimentación humana, así como en la generación de divisas para el país, también cobra importancia por la gran cantidad de mano de obra que genera durante su cultivo, empaque y comercialización. Es el tercer producto agropecuario en la captación de divisas.

Una de las ventajas competitivas de nuestro país, es que la cosecha se lleva a cabo en la época en que otros países que compiten con México, están fuera del mercado por su ubicación geográfica.

El conocimiento pleno y manejo adecuado de este cultivo le permitirá al productor tener mayor y mejor calidad en su producto, así como podrá adoptar otras técnicas que permitan hacer más eficientes las labores de producción del

cultivo y por lo tanto podrá obtener mayores ingresos que le permitan seguir produciendo melones en mayor cantidad y calidad.

El objetivo del presente trabajo es reunir información acerca del cultivo del melón (*Cucumis melo* L.) que sirva como fuente de información a personas interesadas en este cultivo, además de conocer los avances tecnológicos más recientes en la producción del Melón.

II.- HISTORIA

2.1 Origen

El Melón es una planta rastrera procedente según unos de Persia, y según otros de Guinea, el cual no fue cultivado en Europa hasta final del siglo XV, extendiéndose rápidamente su cultivo por toda la costa Mediterránea (Juscafresa, 1967).

No existe un criterio homogéneo en el origen del melón, ya que algunos botánicos lo sitúan en África, pero para otros proviene de continente Asiático, principalmente de Iran e India siendo esta la más verdadera (Maroto, 1989).

Se considera que su cultivo se remota a 2,400 años antes de la era cristiana en el territorio Egipcio. Al inicio de la era cristiana el melón ya era conocido. A principios de los años 50 del siglo XX en Europa el Melón todavía era un producto de lujo, cultivado con mucho esmero bajo sistemas de protección climática o bien al aire libre, destinado a ser consumido en las regiones productoras como fruto de temporada (www.siea.sagarpa.gob.mx/InfOMer/analisis/anmelon.html).

III. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

3.1 Distribución mundial del cultivo de melón

El melón es uno de los cultivos más ampliamente distribuidos en diversos países, debido a la demanda de este fruto por su uso en la alimentación humana.

Cuadro 1. Principales países productores de melón (en miles de toneladas).

PAÍS	1995	1996	1997	1998	1999	2000*
China	5,162.31	5,741.58	6,379.08	6,629.08	6,829.08	6,612.41
Turquía	1,800.00	1,900.00	1,900.00	1,800.00	1,800.00	1,833.33
Irán	643.02	911.74	1,247.98	1,594.06	1,594.06	1,478.70
E.U.	1,056.60	1,193.40	1,164.30	1,258.20	1,258.20	1,226.90
España	860.20	967.90	920.90	993.40	980.00	964.77
Otros	6,145.51	6,785.59	6,837.36	6,930.50	7,053.43	6,940.43
Mundo	15,667.64	17,500.20	18,449.62	19,205.24	19,514.77	19,056.54

Fuente: Claridades Agropecuarias, 2000

* Estimado

3.2 Distribución nacional

Cuadro 2. Superficie sembrada con melón en México (ha)

ESTADOS	1994	1995	1996	1997	1998
Sonora	2,908	3,015	2,889	4,196	4,517
Michoacán	3,124	4,007	3,235	3,923	3,039
Durango	5,767	5,080	1,595	3,188	3,148
Coahuila	2,548	2,344	3,279	3,451	3,414
Colima	1,105	9,502	2,262	2,107	2,459
Otros	16,061	16,189	15,410	15,261	11,656
Total Nacional	31,513	40,137	28,670	32,126	28,233
Riego(%)	84.53	84.72	86.79	88.36	88.41
Temporal(%)	15.47	15.28	13.21	11.64	11.59
Otoño – Invierno (%)	54.69	60.26	66.10	61.81	55.30
Primavera-Verano(%)	45.31	39.74	33.90	38.19	44.70

Fuente: Claridades agropecuarias, 2000.

La superficie cosechada en el país, durante los últimos nueve años registrados, ha tenido un comportamiento de altibajos con una tendencia a la baja.

Cuadro 3. Superficie cosechada de melón en México (ha).

ESTADOS	1994	1995	1996	1997	1998
Sonora	2,832	2,990	2,832	4,176	4,364
Michoacán	3,115	3,671	3,206	3,823	2,976
Durango	5,767	4,396	1,595	3,166	3,148
Coahuila	2,462	2,334	3,268	3,357	3,399
Colima	1,077	950	2,253	2,106	2,459
Otros	15,473	14,619	14,121	14,018	10,240
Total Nacional	30,726	28,960	27,275	30,646	26,586
Riego(%)	84.24	85.87	89.40	88.91	91.85
Temporal(%)	15.76	14.13	10.60	11.09	8.15
Otoño – Invierno (%)	54.58	59.90	65.81	61.81	53.44
Primavera-Verano(%)	45.42	40.10	34.19	38.19	46.56

Fuente: Claridades Agropecuarias, 2000.

IV. IMPORTANCIA ECONÓMICA NACIONAL

En algunas regiones la superficie bajo cultivo varía al alza o a la baja de acuerdo con los precios de venta. Cuando se tiene un buen año en cuanto a producción y comercialización, en el año siguiente los productores incrementan la superficie de siembra, la que al cosecharse provoca la caída de precios por la mayor oferta y como consecuencia la reducción de la superficie sembrada, lo que se traduce en una especie de amplia variación en el área que se destina a este cultivo

Además de la superficie sembrada, el Melón también cobra importancia por la gran cantidad de mano de obra que genera al cultivarse, así como por la generación de divisas que ingresan a nuestro país como producto de la comercialización del melón en otros países (Claridades Agropecuarias, 2000).

V.- TAXONOMÍA DEL MELÓN

El número de variedades cultivadas es muy grande, a la fecha aumenta constantemente como resultado de los éxitos obtenidos por los programas de mejoramiento genético.

La taxonomía del Melón queda de la siguiente manera:

Reino: Vegetal

División: Tracheophyta

Subdivisión: Pteropsida

Clase: Angiospermas

Subclase: Dicotiledonea

Orden: Cucurbitales

Familia: Cucurbitaceae

Subfamilia: Cucurbitae

Género: Cucumis

Especie: melo

Nombre común: Melón

VI.- DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

El Melón es una planta herbácea de porte rastrero de cultivo anual, con un ciclo de cultivo de entre tres y cinco meses. El color del fruto puede ser muy diverso en función del tipo de melón.

6.1 Morfología de la Planta

6.1.1. Raíz

La raíz principal de la planta llega a medir hasta un metro de profundidad y según Guenko (1983) citado por Valadez (1993), las raíces secundarias son más largas que la principal, llegando a medir hasta 3.5 m y ramificándose abundantemente. Su región de exploración y absorción se encuentra entre los 40 y 45 cm de profundidad. Thompson y Kelly (1959), así como Whitaker y Davis (1962), mencionan que el sistema de raíces está más desarrollado que el del pepino y menos que el de la sandía, con lo cual coincide Guenko (1983) (citados por Valadez, 1993).

6.1.2. Tallo

La planta es extremadamente polimorfa (Zapata et.al., 1989). Su crecimiento se inicia con un tallo principal trepador que suele ser veloso. En los nudos de dicho tallo nacen los tallos de segundo orden y casi siempre no antes de que el tallo principal tenga de 5 – 6 hojas bien formadas. De los nudos de los tallos secundarios nacen los tallos de tercer orden y así sucesivamente (Reche, 1995).

6.1.3. Hojas

Las hojas normalmente son vellosas, de tamaño y formas muy variadas (Zapata, et. al., 1989).

Las hojas pueden estar divididas en tres a cinco lóbulos y pudiendo mostrar formas tales como redondeadas, reniformes, acorazonadas, triangulares y pentagonales, ver figura 1 (poco palmeadas a muy palmeadas) (Valadez, 1993).

6.1.4. Flores

El Melón tiene flores monoicas, es decir, flores masculinas y flores femeninas en la misma planta, ver figura 1. La situación de las flores en las plantas van a influir en el tipo de poda que se le quiera dar a la planta. La floración se dispone de la siguiente forma:

- Flores masculinas se desarrollan en cualquier tallo, son pequeñas, aparecen en grupos, se marchitan pronto y son las primeras en ser vistas en la planta, y nacen en las axilas de las hojas.

- Las flores femeninas son grandes, aisladas, nacen preferentemente en los tallos del tercer y cuarto orden, a veces en las ramas de segundo orden y nunca en las ramas principales (Reche, 1995).

La planta de Melón también puede presentar flores ginomonoicas (plantas con flores femeninas y hermafroditas) y andromonoicas (plantas con flores

masculinas y hermafroditas). Cuando hay flores hermafroditas nacen solitarias. Todas las flores son de color amarillo (Valadez, 1993).

La flor con el ovario que formará el fruto, tiene los pétalos y sépalos por encima de este (inferovarios). Tanto en las flores femeninas como en las hermafroditas, el ovario esta constituido por tres a cinco carpelos .

6.1.5. Frutos

El fruto del Melón se presenta en varias formas, según sea la variedad. Puede ser de forma esférica, oblonga o deprimida; de piel lisa, grabada, surcada, de color verde pálido u oscuro, ceniciento, amarillo oro, con cáscara gruesa o delgada, carne blanca, amarilla o amarillenta y sabor dulce, picante o almizclado (Juscafresa, 1967).

6.1.6. Semillas

En el interior del melón se encuentran las semillas, en un esperidio formado por gajos no separados en los que se alinean las semillas o pepitas. Su número, tamaño y peso son diferentes según la variedad. Su longitud oscila entre 5 – 15 mm. El poder germinativo de las semillas puede mantenerse bastante tiempo en condiciones de frío y sequedad. Es aconsejable la plantación con semillas de uno a dos años, aunque bien conservadas pueden germinar hasta los cinco o más años (Zapata et al., 1989).

Las semillas son delgadas y generalmente de color crema (Valadez, 1993).

6.1.7. Zarcillos

Los zarcillos presentes en la planta del melón son simples o sencillos, lo que significa que no están ramificados, por lo que sí se le facilita el entutorado puede convertirse en trepador (Valadez, 1993).

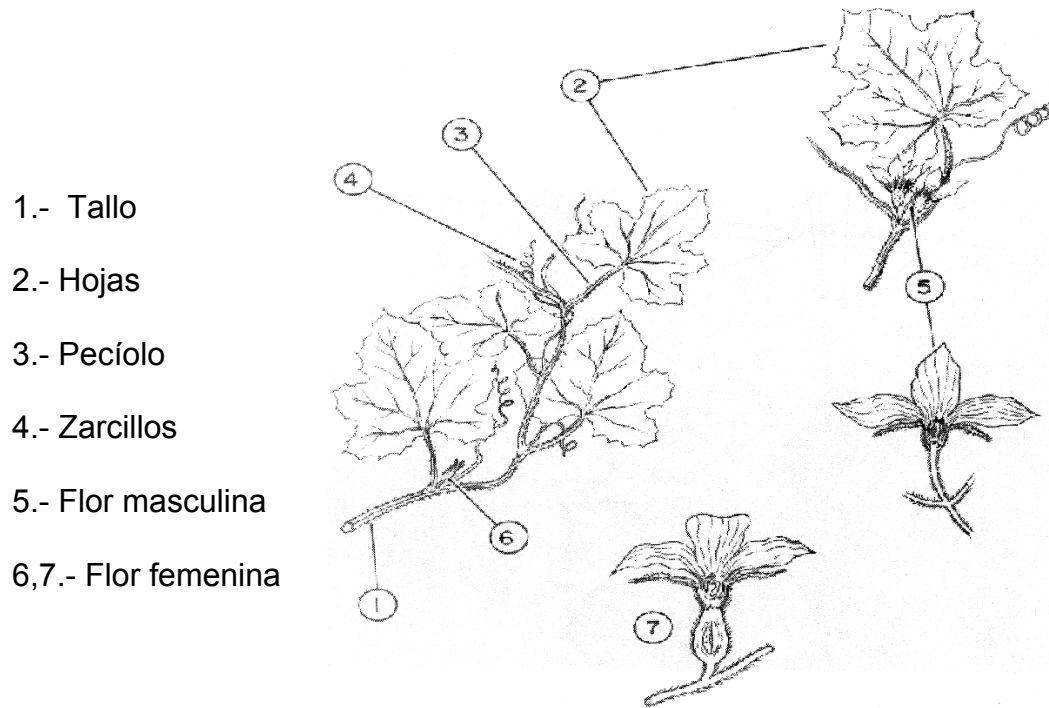


Figura 1. Estructuras de la planta de melón.

VII. ASPECTOS FISIOLÓGICOS

7.1 Ciclo vegetativo

El ciclo agrícola del cultivo del melón desde la siembra hasta cosecha queda en un promedio de 100 a 120 días dependiendo de la variedad cultivada (Valadez, 1993).

7.2 Germinación

La germinación se produce de 4 a 6 días dependiendo de la temperatura y la humedad presente en el suelo.

7.3 Polinización

La polinización se produce principalmente por la acción de los insectos, entre los que destacan las abejas, por lo que es recomendable la instalación de cajones en las áreas de cultivo. En el caso de regiones donde las condiciones desérticas limitan la existencia de abejas, es necesario colocar en el campo colmenas domesticadas.

Moreno (1990), citado por claridades agropecuarias (2000), indica que para tener una buena polinización se recomienda contar con una colmena bien establecida cada 4 000 metros cuadrados. Esto coincide en cierta forma con lo establecido por Sabori et al. (1998) quien indica que en Sonora se han observado buenas polinizaciones en el cultivo de melón, colocando de 3 a 5 cajones por

hectárea. En cambio en Michoacán colocan 6 cajas por hectárea, aunque hay quienes colocan 10 cajas por callejón y otras 10 en el centro de la parcela.

En la Comarca Lagunera se considera que se tiene una eficiente polinización, cuando cerca de la base o corona de la planta se desarrollan dos o más melones de los que el productor conoce como tronconeros.

Las recomendaciones que hacen Sabori et al. (1998), citado por claridades agropecuarias (2000), para lograr una buena polinización se reducen a cuatro puntos básicos:

- Realizar las aplicaciones de plaguicidas durante la noche para evitar daños a las abejas.
- Colocar las abejas al inicio de la floración masculina o ligeramente antes de la floración femenina. No es recomendable colocarlas demasiado temprano en el ciclo del cultivo, ya que buscarán otros cultivos para mantenerse y cuando se necesiten será difícil regresarlas.
- Colocar los cajones en sentido favorable a las corrientes de aire, para que les sirva de ayuda en el vuelo.
- Colocar los cajones en sentido contrario a la fuente de abastecimiento de agua, para forzarlas a sobrevolar el cultivo (Claridades Agropecuarias, 2000).

7.4 Fecundación

La fecundación se produce después de las 24 hrs, tiempo que necesita el tubo polínico para llegar al ovario. Una vez fecundado, éste se engruesa y constituye un fruto más o menos globular o pepónide, que pertenece al tipo baya. Las flores femeninas no fecundadas, se desprenden del tallo después de unos días. Igualmente y debido a la demanda de elementos nutritivos que precisan algunos frutos, se impide la formación de otros jóvenes y se produce el desprendimiento de estos (Zapata et. al., 1989).

La fecundación puede ser de tres formas:

- autofecundación –con polen de la misma flor.

- autopolinización –con polen de flores de la misma planta

- polinización cruzada –con polen de flores de otras plantas (Claridades Agropecuarias, 2000).

VIII. CONDICIONES CLIMÁTICAS Y EDÁFICAS

8.1 Requerimientos climáticos

El manejo racional de los factores climáticos 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, en regiones húmedas y con escasa insolación su desarrollo se ve afectado negativamente, apareciendo alteraciones en la maduración y calidad de los frutos.

8.1.1 Temperaturas

Cuadro 4. Temperaturas críticas para melón en las distintas fases de desarrollo.

Detención del crecimiento vegetativo	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

(http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/melon.asp#2.1.1.
Temperatura).

8.1.2 Humedad

Al inicio del desarrollo de la planta la humedad relativa debe ser del 65 – 75 %, en floración debe ser del 60 – 70% y en fructificación debe ser del 55 – 65 %. La planta de melón necesita bastante agua en el período de crecimiento y durante la maduración de los frutos para obtener altos rendimientos y calidad (http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/melon.asp#2.1.1.

Temperatura).

8.1.3 Luminosidad

Zapata, et al, (1989) menciona que es importante la cantidad de horas luz que reciba el cultivo, necesitando un mínimo de 15 hr. al día, aumentando la calidad y la producción si las horas luz aumentan (Citado por Casanova, 2000).

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 tal manera 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 (http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/melon.asp#2.1.1.
Temperatura).

8.2 Condiciones edáficas

8.2.1 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 alta aireación y pH comprendido entre 6 y 7. 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 $2,2 \text{ dS.m}^{-1}$) como del agua de riego (CE de $1,5 \text{ dS.m}^{-1}$), aunque cada incremento en una unidad en la conductividad del suelo, induce una reducción del 7.5% de la producción.

(http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/melon.asp#2.1.1.

Temperatura).

8.2.2 Nutrición y síntomas de deficiencia

Nitrógeno (N). Con respecto a la nutrición, en la planta de melón el nitrógeno abunda en todos los órganos. 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.

Fósforo (P). 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.

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 del 70 % del potencial de floración y una disminución considerable del número de frutos fecundados.

Potasio (K). El potasio es abundante en los frutos y en los tejidos conductores del tallo y de las hojas. Una deficiencia severa de potasio durante la etapa de

floración puede producir una reducción del 35 % en número de flores hermafroditas.

La acción de los micronutrientes secundarios (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. 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.

(http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/melon3.asp).

IX. PRACTICAS CULTURALES

9.1 Preparación del terreno

9.1.1 Subsoleo

SARH, (1978), citado por Hernández (1998), Sugiere el subsoleo en terrenos que están muy compactados o que tienen una capa dura superficial(30, 60 o 90 cm. de profundidad), lo que puede impedir un buen drenaje del suelo o la libre penetración de las raíces del cultivo.

9.1.2 Barbecho

CIAPAN (1981), SEP (1983), citado por Hernández (1998), mencionan que se debe hacer un barbecho profundo, para lograr plantas vigorosas, se realiza un barbecho a una profundidad de 25 a 30 centímetros, de tal manera que se incorporen al suelo residuos de cosecha anterior, así como las malezas y los abonos orgánicos si es que se les suministra.

9.1.3 Rastreo

Lerena, (1975), citado por Hernández (1998), menciona que el objetivo de esta actividad tan importante es el de mantener el campo libre de malezas y la tierra bien desterronada y mullida. SARH, (1980), citado por Hernández (1998), marca que la profundidad del rastreo debe ser la que nos ofrezca las mejores características del suelo. El número de pasos de rastra estará en función de las necesidades que el mismo terreno nos manifieste.

9.1.4 Nivelación

Esta operación se hace con la finalidad de destruir el micro relieve del terreno para tener una mayor y mejor distribución del agua de riego, así como para evitar el arrastre de nutrientes del suelo (Cañavete y Hernanz, 1989).

9.1.5 Surcado

Los surcos o camellones se deben trazar distanciándolos entre sí de 1.50 a 2 m. (Juscafresa, 1967).

Según estudios realizados por CIANE en el año de 1976, con el propósito de incrementar la producción de frutos y de semillas encontraron que los anchos de cama y los espaciamientos más amplios entre plantas, alcanzan los más altos valores de producción, por lo que encontraron que los rendimientos más altos se lograron al sembrar el melón en camas de 3.0 metros y un espaciamiento entre plantas de 35 centímetros. Esto tanto para la producción de frutos como de semillas (Citado por Hernández, 1998).

9.2 Selección de la semilla

En la selección del melón para la semilla, sea de mayor o menor tamaño, dulce o insípido, debe concentrarse en el primero que aparece en el tallo y que por lo regular es también el primero que entra en madurez, aunque siempre será de menor tamaño que los siguientes. Este es el que ha recibido más reserva y que ofrecerá una semilla más vigorosa y de mayor poder germinativo, además, de que nunca presentará síntomas de degeneración. Para la obtención de la semilla el

melón debe de estar completamente maduro, después de extraído y secado a la sombra, se conserva en un recipiente permeable en sitio oscuro para que mantenga su fuerza germinativa (Juscafresca, 1967).

9.3 Siembra

En las zonas irrigadas se debe dar un riego abundante, antes de comenzar la siembra, para facilitar la germinación de la semilla, no debiéndose sembrar hasta que se elimine naturalmente el exceso de humedad del suelo.

En las crestas o lomos de los surcos se practican hoyos cada 40 cm de distancia y a una profundidad de 2 a 3 cm en el cual se depositan de 2 a 3 semillas. La cantidad de semilla necesaria para sembrar una hectárea varía de 3 a 5 kilogramos por hectárea(Tiscornia, 1983).

9.4 Época de siembra

La siembra suele iniciar en el mes de agosto en el norte del país y en septiembre a octubre en el sur del país, según el lugar y siempre que el peligro de las heladas, haya pasado.

9.5 Densidad de plantación.

En cultivo rastrero, las densidades de plantación serán, para los Piel de Sapo, alrededor de 5.000 plantas/ha. y para los tipo Galia, Cantalupo y Amarillos, entre 8.000 y 10.000 plantas/ha.

En cultivo entutorado, con plantas podadas a dos guías, se ponen entre 12.500 y 15.000 plantas/ha., y la densidad más alta para los tipos Galia con frutos que puedan pasarse de tamaño (Claridades Agropecuarias, 2000).

9.6 Producción de plántula

Una actividad importante para el posicionamiento del melón en ventanas óptimas de mercado, que permiten tener beneficios inmediatos en el precio de venta, es la producción de plántulas en invernaderos, con lo que se puede adelantar el ciclo de cultivo, al tener reguladas las condiciones de luz, humedad y temperatura, reduciendo entre 30 y 35 días la producción en campo, lo que permite que se pueda establecer un segundo cultivo. Si consideramos que la duración del cultivo desde la siembra hasta la cosecha es de 90 días en la mayoría de los casos, se estaría realizando la cosecha en 60 días como máximo, lo que permitiría ingresar antes las exportaciones al mercado estadounidense. En Sonora esta actividad se realiza en invierno principalmente y generalmente se utiliza malla sombra.

En Jalisco aunado a la regulación de las condiciones atmosféricas, se han inclinado por importar además de la semilla, el sustrato, que es un producto de composta natural esterilizado (Claridades Agropecuarias, 2000).

9.7 Transplante

Es necesario que al momento de realizar el transplante, se practique una limpia del área donde se va a establecer la plántula, eliminando la maleza existente, que aun con el uso de plásticos, es un agente persistente.

Las plantas que se van a transplantar deben contar con tres hojas verdaderas y raíz voluminosa. Se deben transportar al campo en la charola original donde se produjeron, protegiéndolas de factores ambientales como el viento, que las puede secar en exceso y afectar su vigor y prendimiento en campo. Nunca se deben transplantar a raíz desnuda, pues sus raíces son muy sensibles.

El transplante provoca un estrés en la planta por el cambio de condiciones, principalmente mientras se adapta al terreno (Claridades Agropecuarias, 2000).

Leskovar, (1998), citado por Juárez, (2000), menciona que las ventajas del transplante sobre la siembra directa incluyen:

- Menor costo por uso de semilla.
- Uso de especies con dificultad para la germinación.
- Uniformidad en el crecimiento.
- Floración temprana.
- Precocidad en la producción.

La principal desventaja del transplante es su alto costo de producción en el invernadero y su establecimiento al campo.

Un transplante de calidad se distingue por tener tallo vigoroso de una altura de 7 a 12 cm. ausente o mínima clorosis, buen desarrollo radicular y libre de plagas y enfermedades.

El establecimiento del transplante a campo depende de un adecuado crecimiento del sistema radicular y sus componentes morfológicos, los cuales son diferentes comparados con plantas establecidas vía directa, las cuales desarrollan una raíz pivotante, vigorosa, con un desarrollo constante de raíces laterales y basales. La capacidad de un transplante a superar el shock depende de como las plantas soporten los cambios estructurales y funcionales de la raíz, de la capacidad radicular de absorción de agua y nutrientes y de la capacidad de regeneración de nuevas raíces.

9.8 Riego

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 momento del establecimiento 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), (http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/melon3.asp).

Cuadro 5. Necesidades de riego y fertilización de acuerdo a la etapa de desarrollo del cultivo de melón.

<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	Ácido Fosfórico	135-140
		Nitrato de Magnesio (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
		Ácido Fosfórico	80-90
Recolección	1500-1700	Nitrato Amónico	100-150
		Nitrato Potásico	100-200
Recolección	1000-1400	Nitrato Amónico	50-75
TOTAL.....	5075-6300		

http://par.cebas.csic.es/Fichas/6_3_1.htm

9.9 Sistemas de poda en melón

El melón es una planta generalmente de verano, por lo que si queremos obtener frutos buenos en otras épocas hará falta ciertas técnicas culturales y la realización de una racional y equilibrada poda.

El cultivo del Melón se somete a dos tipos de poda: para cultivo de crecimiento rastrero y para cultivo de entutorado.

Por regla general el cultivo entutorado proporciona mayor producción que el cultivo rastrero, principalmente en lo que se refiere a la producción precoz. Igualmente, el número de frutos y el peso de los mismos, es mayor. La mano de obra disponible y la variedad van a determinar en cada caso la conveniencia de entutorado o no.

9.9.1 Poda del Melón sin entutorar

Se realiza generalmente en variedades de frutos gruesos y crecimiento rastrero. La labor se realiza de la siguiente forma:

- Cuando la planta tiene de cinco a seis hojas verdaderas se despunta el tallo principal por debajo de la 4ª, 5ª y 6ª hoja, dependiendo del número de rastras de 2º orden que se desea tenga la planta. En variedades vigorosas es conveniente dejar un mínimo de cuatro tallos por planta. En cultivos poco vigorosos se recomiendan dejar de 2 a 3.

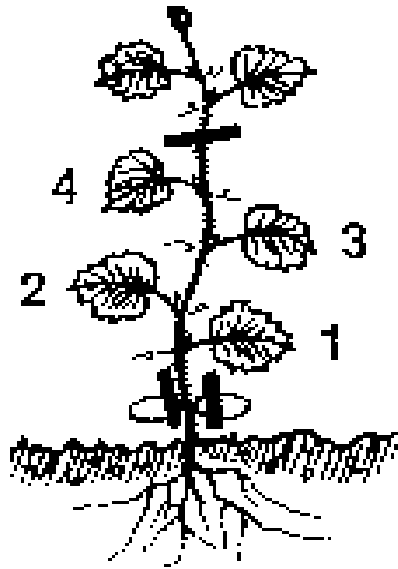


Figura 2. Poda de formación en el cultivo del melón, despunte del tallo principal, por abajo de la 5ª hoja.

- De las axilas de las hojas dejadas nacen los tallos de 2º orden. Cuando éstos tienen 5 a 6 hojas formadas se despuntan por debajo de la 4ª, 5ª ó 6ª hoja, según el vigor de la planta.

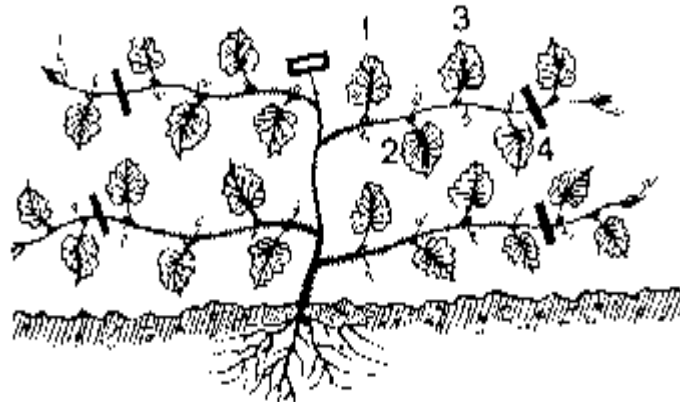


Figura 3. Despunte de los brotes secundarios por encima de 4 – 5 hojas según el vigor en la planta de melón.

➤ De estas rastras de 2° orden nacerán las de 3° orden, las cuales son las portadoras de las flores femeninas. En estos tallos de 3° orden se efectúa la siguiente poda:

a) Los tallos que llevan frutos se despuntan dejando 1-2 hojas por encima del fruto. Las yemas de las hojas dejadas se suprimen para evitar nuevas brotaciones. No es aconsejable dejar más de un fruto por tallo.

➤ Lo tallos que no lleven frutos se despuntan por encima de 4 a 5 hojas para evitar el crecimiento exagerado del tallo.

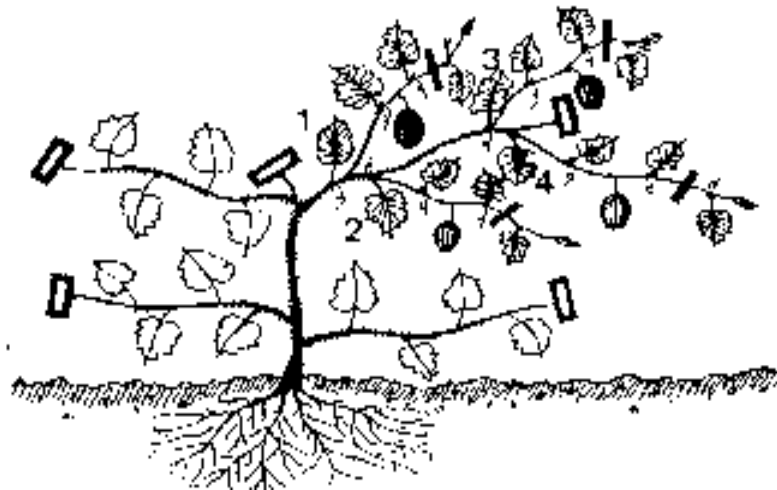


Figura 4. En las rastras de 3° orden que llevan frutos se despunta dejando una hoja después del fruto.

9.9.2 Poda del melón con entutorado

Con la formación vertical de la planta se consigue mayor aprovechamiento de la superficie y del espacio permitiendo incrementar el número de plantas/ha. La poda de formación para melón entutorado puede realizarse conformando la planta a 1 – 2 tallos.

El sistema a dos brazos es el más empleado en los invernaderos de la zona mediterránea para variedades de fruto mediano y pequeño.

La práctica de la poda se lleva acabo como sigue:

- ◆ Cuando la planta contiene 4 – 5 hojas verdaderas, se despunta el tallo principal por encima de la tercera hoja, dejando solo los dos brotes mejor constituidos que son los que se entutoran constituyendo el armazón de la planta.

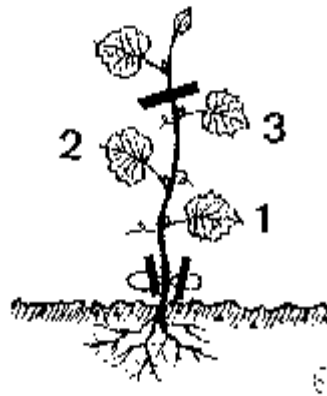


Figura 5. Inicio de poda cuando la planta tiene de 4 – 5 hojas, despuntando el tallo por encima de la tercera hoja para melón en entutorado.

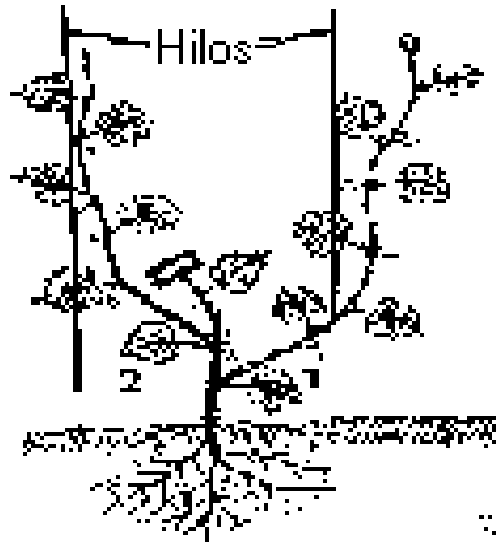


Figura. 6. Entutorado de los brotes secundarios para formar el armazón de la planta del melón.

- ◆ Todas las brotaciones que nazcan de los tallos de segundo orden y hasta una altura de 50 cm del suelo se eliminan. A partir de dicha altura se actúa de la siguiente forma:

(a) Las rastras de tercer orden que lleven frutos se despuntan a 1- 2 hojas después de dicho fruto, suprimiendo las yemas que nacen junto a las hojas.

(b) Los tallos que no lleven frutos se despuntaran a 4- 5 hojas.

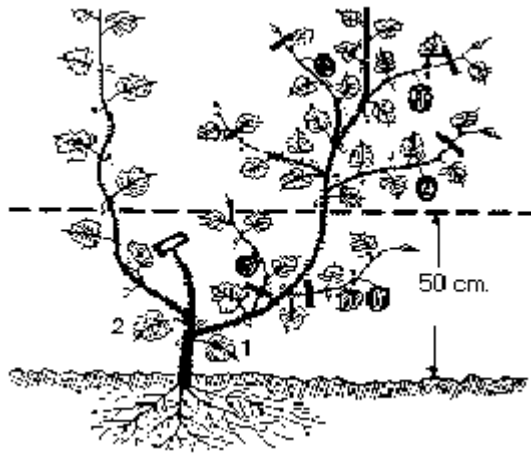


Figura 7. Rastras de tercer orden en el cultivo de melón en entutorado que lleven frutos se podan a 1 – 2 hojas por encima de dicho fruto.

9.9.3 Otras operaciones de poda

1. Poda de hojas.- En el Melón no es frecuente suprimir hojas en el tallo principal y en las rastras que conforman la planta, excepto las muy dañadas por plagas y enfermedades y las que sean imprescindibles para mejorar la ventilación.

- 2.- Poda de frutos.- La supresión anticipada de los frutos, así como los deformes, dañados por plagas y enfermedades y los abortados influyen en mejorar el tamaño y la calidad de los que quedan.

- 3.- Destallados. En las axilas de las hojas que se dejan después de un fruto, en los tallos de tercer orden, por lo que es aconsejable suprimir estos brotes en

estado de yema para no perjudicar el desarrollo de los frutos. Igualmente es necesario suprimir algunas brotaciones que no lleven frutos, cuando halla un número excesivo en la planta, ya que dificultan la ventilación y las operaciones de poda.

Con la idea de disminuir gastos de mano de obra y para reducir el excesivo desarrollo de las plantas, a veces se eliminan los brotes terminales con diversos instrumentos cortantes, principalmente alambres.

9.9.4 Época de la poda.

Se recomienda realizar la poda durante las primeras horas de la mañana, cuando la planta tiene menos reservas y los cortes pueden hacerse más fácil por encontrarse los tallos y los brotes más tiernos (Reche, 1995).

9.10 Deshierbes

Los deshierbes se realizan en forma manual cuando se presentan malezas en los agujeros donde está cada planta o se puede realizar con azadones en los espacios entre las camas meloneras, esto con la finalidad de que el cultivo no compita con las malezas por los nutrientes que se encuentran en el suelo y para evitar la infestación de plagas y enfermedades en el cultivo ya que utilizan como hospederos a las malezas (Torres, 1999).

9.11 Acomodo de guía

Debido a que el crecimiento de la planta es radial o en círculo, desde que aparecen las guías se deben orientar hacia la cama, para que cuando los frutos se formen, no queden sobre la humedad y se manchen o pudran. Esta práctica se debe realizar después del riego y cuantas veces sea necesario.

9.12 Volteo del fruto

Para evitar que el fruto se manche en la parte que mantiene contacto con la cama, una vez que se formó la red en la parte superior, se voltea para que la forme en el lado contrario, procurando que quede colocado sobre una parte seca del terreno, y cubriéndolo con las mismas guías para que no quede expuesto al sol. En Michoacán a esta actividad le denominan borneo, y se realiza tres veces durante el cultivo.

En Sonora desde hace cuatro años algunos productores no realizan esta actividad, pues desde que el melón tiene el tamaño de un huevo lo colocan en una charola de unicel con cuatro protuberancias en su superficie, que es colocada entre el sustrato y el fruto a fin de evitar el contacto directo de uno con otro. Esa charola se fabrica en Querétaro y se pretende fabricar en Sonora debido a su alta demanda, al grado de que se exporta.

El porcentaje de merma antes de utilizar la charola era de 45%, pero a partir de que se instrumentó su utilización, se redujo a 5% como máximo. Además al

momento de colocar la charola, se evita tener contacto con el producto manejándolo con guantes, para prevenir la infección por salmonela (Claridades Agropecuarias, 2000).

9.13 Fertilización

En lo que conviene a la fertilización de este cultivo en México, no existe mucha variedad con el resto de lugares que se dedican al cultivo del melón, sin embargo, a continuación se presentan dos fórmulas generales:

INIFAP 100 – 80 – 00

APATZINGAN 120 – 80 – 00

Se recomienda fraccionar el nitrógeno en dos partes; una aplicación en el momento de la siembra y la otra, aproximadamente a los cuarenta días, aproximadamente (Valadez, 1993).

Recomendaciones respecto a la fertilización

Nitrógeno (N).- Durante el período de plantación, a la hortaliza se le deberá proporcionar de 37 - 70 Kg/ ha. Aplicándosele en bandas a unos 15 centímetros a un lado y abajo del sitio donde se colocará la semilla. Cuando las guías se desarrollen se deben fertilizar a un lado del surco, en dosis de 70 Kg/ha hasta completar de 115 - 160 Kg / ha.

Fósforo (P).- Se debe agregar de 135 a 200 Kg / ha de P_2O_5 colocado en banda 15 cm a los lados y 15 cm abajo de la semilla, durante la época de plantación.

Potasio (K).- Se debe de suministrar de 100 a 200 Kg / ha de K_2O que se distribuye al voleo y se incorpora al suelo antes del rayado de las camas meloneras (Velásquez, 1998).

9.13.1 Fertilización orgánica

La producción orgánica sigue avanzando en diferentes países no solo para sustentar la conservación del medio ambiente, si no también como forma de capitalización para pequeñas empresas que se encuentran en regiones aisladas y desprovistas de la infraestructura de los grandes centros de producción intensiva, por lo que se pueden agregar al cultivo fertilizantes orgánicos como estiércol, purín, compostas o cualquier otro material de origen orgánico (Díaz, 2000).

El estiércol de establo es especialmente valioso para esta planta, por lo cual deberá aplicarse en el surco un mes antes de la siembra. Se han obtenido buenos resultados con fosfato diamónico 18.5-50-00, en dosis de 280 Kg./ha. La aplicación de 100 kg. de nitrógeno en la misma superficie, aumenta la fructificación (Mortense, 1971).

9.14 Acolchado

El cultivo del melón puede ser establecido bajo un microclima proporcionado por el uso de acolchado de suelos, con esto se ha logrado aumentar la producción en un 16 y 30 %, además se ha logrado adelantar el inicio de la recolección entre 6 y 11 días y también se ha logrado un ahorro del agua utilizada para riego (Rodríguez, 1991).

Recomendaciones para el acolchamiento

- El plástico se debe instalar a las horas menos calurosas del día para colocarlo con mayor facilidad.
- Revisar cuidadosamente la maquinaria que se va a utilizar para la colocación de plásticos y evitar lesiones al plástico
- Prepara adecuadamente el suelo antes de proceder a la instalación.
- Hacer solo los tratamientos necesarios y evitar rociar al plástico con productos químicos.
- No colocarlo muy tenso ni pisarlo.
- Colectar y llevar a un centro de acopio el plástico utilizado.
- El agujero que se practique en el filme para efectuar la siembra o transplante debe ser circular. Se realizará fácilmente con un bote o utensilio parecido, a ser posible caliente para que los bordes del filme queden soldados.
- Las perforaciones en el filme se realizaran a unos 5 - 10 cm del borde de la parte enterrada de éste.

Ventajas económicas del acolchado de suelos

El suelo acolchado proporciona a la planta mejores condiciones para su desarrollo lo que se traduce en beneficios económicos para el productor (PRONAPA, 1988).

Los beneficios del acolchado de suelos con películas plásticas son:

- Producción de cosechas tempranas
- Alta producción y calidad de los frutos
- Supresión de labores culturales (aporques y deshierbes)

Producción de cosechas tempranas

Un elemento de gran interés respecto al acolchado con plásticos es su uso para adelantar el desarrollo y madurez de los cultivos que pueden ser introducidos al mercado antes que los productos no acolchados.

Existen dos ventajas en las cosechas tempranas:

- Pueden tener un mejor precio que el usualmente ofrecido por ser producidas antes que la principal estación empiece en el mercado.
- En segundo lugar esto puede ser considerado de importancia económica por los productores, asegurando su contacto con el comprador y la venta de sus productos en el mercado.

La anticipación de las cosechas con el acolchado plástico varía desde 3 hasta 28 días promedio, dependiendo del cultivo y de la estación de crecimiento (Ibarra y Rodríguez, 1991).

El acolchado transparente se caracteriza por ser el que más aumenta la temperatura del suelo, con lo que se obtiene mayor precocidad. Su uso también disminuye la posibilidad de tener frutos quemados (Papaseit-Badiola-Armengol 1997).

Alta producción y calidad de frutos

Cuando el acolchado plástico es usado en plantaciones tempranas, o para acelerar el grado de desarrollo de los cultivos, pueden observarse altos rendimientos, en esos casos el rendimiento extra incurrirá en costos extra de labores de cosecha, de empaque, de transporte y acarreo, pero la cosecha adicional retorna al producto para amortizar los costos de inversión.

El incremento en la producción mediante el acolchado de suelos puede oscilar desde 20 hasta 200% con respecto a los métodos convencionales de cultivo (Robledo y Martín, 1988).

Supresión de labores

El plástico negro puede ser usado para acolchar a nivel de suelo, con la ventaja de que constituye un buen control de malezas alrededor de las plantas cultivadas. En algunos casos y en especial en donde los herbicidas no son

efectivos, es viable que el cultivo provisto de acolchado tenga una respuesta satisfactoria al problema de control de malezas.

Se ha afirmado en algunos trabajos que los herbicidas bajo acolchado son mas efectivos, por que el aumento en la humedad del suelo provoca una mejor distribución del material activo; de manera similar, es menos posible que ocurra la lixiviación del herbicida. Lo anterior representa un argumento de peso para reducir la aplicación de herbicidas cuando se utilizan plásticos transparentes, aunque con un manejo apropiado del acolchado, el control de malezas es siempre mayor que en suelos no acolchados.

El suelo acolchado con plásticos presenta una estructura ideal para el desarrollo de las raíces; Éstas se hacen más numerosas y mas largas en sentido horizontal, ya que el sistema radical de las plantas, al encontrar humedad suficiente a poca profundidad y un suelo bien mullido, se desarrolla más lateralmente que si tuviera que buscarla a grandes profundidades en cuyo caso su crecimiento sería longitudinal pero en sentido vertical. Con el aumento de raíces la planta asegura un mejor anclaje, lo que consecuentemente impide los aporques (Ibarra y Rodríguez, 1991).

Filmes fotodegradables

El empleo de películas de polietileno en el acolchado de suelos se ha extendido en muchas regiones de tal manera que crea problemas su eliminación después de la recolección de las cosechas y antes de efectuar nuevas prácticas

agrícolas, ya que los microorganismos no los atacan; solo el oxígeno levemente (PRONAPA, 1988).

Cuando los plásticos están en su mayoría rotos y desperdigados por el suelo en trozas más o menos grandes, su recogida resulta muy costosa, por lo que el agricultor decide dejarlos sobre el terreno para que se degrade poco a poco, con el tiempo.

La destrucción total de estos plásticos es lenta, dado que al labrarse la tierra muchos trozos quedan enterrados y no vuelven a salir a la superficie hasta que no se labra lentamente la tierra. Por otro lado, si la parcela de cultivo se acolcha normalmente (zonas de regadío) cada dos o tres años, la acumulación de plásticos va siendo cada año mayor.

La acumulación de plásticos sobre el terreno no afecta para nada a los cultivos ni perjudica a la tierra, dado que la molécula de polietileno esta formada por enlaces de carbono e hidrógeno que se liberan con el tiempo. Es más, puede decirse que beneficia a la tierra, dado que da esponjosidad a las texturas arcillosas y cohesión a las arenosas. El problema que crean los restos de plásticos sobre las parcelas de cultivo son de tipo mecánico, dado que dificultan la labranza, puesto que dichos restos de plásticos originan atascos en los aperos de labranza. Para disminuir estos problemas, la industria del plástico ha desarrollado los plásticos fotodegradables, que tienen la propiedad de dar el servicio necesario durante el tiempo que ha de ser utilizado para el cultivo y degradarse en pequeños

trocitos una vez transcurrido dicho tiempo (Robledo de Pedro y Martín Vicente, 1988).

La película se va dividiendo en pequeños trozos, el proceso de desintegración química prosigue hasta que termina en un polvo fino que, con el tiempo puede ser atacado por el agua(hidrólisis) y luego por los microorganismos. Al final las moléculas de polietileno vuelven al estado de compuestos simples: agua, anhídrido carbónico y otros derivados simples del carbono (PRONAPA, 1988).

Desventajas del uso de acolchado plástico

Retiro y eliminación: El mayor problema del uso del acolchado plástico es su retiro del campo después de la cosecha. Los plásticos han sido eliminados rutinariamente quemándose, enterrándose o vaciando en terraplenes. Las preocupaciones ambientales cada vez son mayores, por la eliminación de los plásticos, por su quema o por su vacío en terraplenes y han conducido ya a restricciones en algunas regiones. A principios de 1960 los plásticos foto o biodegradables fueron reconocidos como una solución al problema de la eliminación, asociados al uso de acolchados plásticos, sin embargo, los acolchados que han resultado han sido absolutamente variables en su índice de degradación. Recientemente un producto de industrias Leco, inc. de Quebec Canadá, ha mostrado características más satisfactorias de degradación en diferentes regiones del país.

Otras opciones para el problema de la eliminación de los plásticos son la extracción y reciclaje o la incineración.

Mayor costo inicial: El acolchado plástico aumentará el costo de producción para una cosecha dada. Esto es debido a la inversión en algo de equipo especializado, maquinaria para transplante o colocación. Estos costos se deben compensar con un aumento de ingresos, por cosechas tempranas, producciones más altas y frutas de mejor calidad, lo que ha creado una ventaja económica para el uso de acolchados plásticos (William, 1993).

Colocación de los plásticos

La colocación de los plásticos puede ser manual o mecánica de acuerdo a las condiciones económicas o de maquinaria con que cuente el agricultor.

Colocación manual

Este procedimiento es recomendable para cubrir pequeñas superficies; o en aquellos casos en el que el suelo presente laderas. Una vez realizadas las labores preparatorias del suelo (barbecho, rastreo, fertilización, bordeado y cualquier otra más), la operación se lleva a cabo bajo los siguientes pasos:

- Se cava un agujero al inicio del surco.
- Se coloca el extremo de la película que se tenderá dentro del surco.
- Se rellena el orificio con tierra, una vez que se ha fijado la película.

- Para cargar el rollo de plástico se pasa un palo o barra por el interior de la bobina.
- Para desenrollar, la barra se carga por cada extremo. Se necesitan dos personas para esta operación.
- Se procede lentamente, depositando la película sobre el surco.
- Una tercera persona pondrá paladas de tierra sobre los lados.
- Una vez puesta la película a lo largo del surco, córtese el extremo con una navaja y entiérrese, como se hizo al iniciar el tendido. A continuación se harán los agujeros en la película para poder sembrar.

Colocación mecánica

Dicha colocación es esencial cuando las áreas que se van a cubrir con plásticos son de gran extensión. Al igual que con la colocación manual, se realiza la preparación convencional del suelo para enganchar posteriormente a los tres puntos del elevador del tractor un implemento ideal para esta técnica, con el que se consigue a la vez desenrollar el plástico y tapar los bordes por medio de unas pequeñas vertederas, que van abriendo zanjas y posteriormente van tapándolo con tierra.

La labor para el tendido de plástico es muy variable, de acuerdo con el ancho del plástico y el grado de mecanización involucrado, aunque también depende el cultivo.

En los estudios de validación semicomercial se ha determinado que con un tractorista y un asistente se pueden cubrir tres hectáreas por día, con acolchadoras que tienden una sola hilera de plástico.

En varios países se ha diseñado maquinaria que ya esta disponible en el mercado, capaz de tender y perforar el plástico, a la vez que realiza la siembra.

La máquina es sujeta a los tres puntos del elevador del tractor. Cuando la máquina esta en movimiento, el plástico sale de la bovina y las ruedas presionan las orillas del mismo en el surco. Finalmente, los discos traseros cubren con tierra el plástico para que este no se mueva.

La aplicadora de plásticos cubre varias hectáreas por día y solamente requiere de dos hombres para ser operada. Es posible ajustarla a anchos de plásticos que varíen de 0.50 a 1.20m (PRONAPA, 1988).

9.15 Otras técnicas de cultivo

Los productores de Melón actualmente están tratando de resolver el problema del manchado del fruto, utilizando para ello una canastilla, o bien el cultivo en forma vertical mediante el apoyo de tutores colocados a los lados de las plantas o suspendidos por medio de alambres o hilos (Palazuelos, 2000)

Se han implementado otras soluciones novedosas para el cultivo del melón, como por ejemplo sistemas hidropónicos utilizando una red que soporta el crecimiento de los tallos y los frutos, mientras que la raíz se extiende dentro de cubiertas dobles de plásticos que contienen soluciones nutritivas y que corren como rieles colgados del invernadero (Randolph, 1998).

X. PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL CULTIVO DE MELÓN

Las plagas y enfermedades son factores muy importantes dentro de cualquier cultivo, tanto por el daño que causan al cultivo como por el gasto que genera la compra de productos químicos para su control, por lo que se deben detectar los primeros síntomas, así como controlarlos a tiempo para evitar el contagio total del cultivo y por consiguiente evitar pérdidas en la producción.

10.1 Plagas del cultivo de melón

Pulga saltona (*Epitrix cucumeris harris*).

Son insectos diminutos que miden de 1.5 a 2.5 mm de longitud. Poseen cuerpo oval, negro brillante, antenas y patas de color café anaranjado con el fémur posterior claramente engrosado y adaptado para el salto. El tórax está densamente cubierto de puntos finos. Esta pulga hiberna como adulto debajo de las hojas, pasto o basura alrededor de campos de cultivos, bordes de zanja, márgenes de monte y lugares similares protegidos. A fines de mayo, los hibernantes abandonan sus refugios y empiezan a alimentarse del follaje de la vegetación adyacente hasta que las especies hortícolas están disponibles y es, en este momento, cuando ocurre la emigración de ellos.

Wilcox, (1975), citado por Anaya, et al, (1999), sitúa a *E. cucumeris* en México, Guatemala y Costa Rica; King y Saunders (1984), citado por Anaya, et al, (1999), de manera más general indican que se distribuyen de EUA a México,

Centroamérica y el Caribe. En México se reporta en los estados de Baja California, Guanajuato, Puebla, San Luis Potosí y Zacatecas.

Los daños más importantes los hace el adulto cuando se alimenta de hojas y brotes tiernos, dejando agujeros típicos conocidos comúnmente como "tiros de munición", el ataque de esta plaga es de mayor impacto en almácigos o en plantas recién transplantadas.

La defoliación causada al follaje representa una oportunidad para la entrada de enfermedades destructivas para el cultivo. *E. cucumeris* (Harris) es el medio de dispersión del "tizón temprano" de la papa.

Esta plaga es controlada con aplicaciones de Paratión Metílico 500 en dosis de 0.5 lt./ha. Estas aplicaciones se deben llevar a cabo cuando se detecten los primeros daños o los primeros individuos (Anaya et al. 1999).

Mosca Blanca (*Bemisia tabaci gennadius*)

B. tabaci_gennadius es una mosca pequeña de aproximadamente 0.5 a 1mm de longitud, posee alas cubiertas por un polvo ceroso blanquecino. Las hembras colocan los huevos en el envés de las hojas, son blanquecinos cuando está recién puestos y luego se tornan crema-marrón antes de eclosionar la ninfa.

El daño es ocasionado al succionar la savia de la planta, lo que se manifiesta por clorosis, marchitez, retardo en el crecimiento y en general por un

debilitamiento de la planta. La importancia de este daño va a depender del número de individuos y del estado o etapa de crecimiento de la planta. Altas poblaciones en las etapas iniciales del cultivo pueden llegar a matar la planta.

Otro daño ocasionado por esta especie es debido a que estos insectos secretan sustancias azucaradas que favorecen el desarrollo de hongos conocidos vulgarmente como “fumagina”. Estos hongos de color negro cubren el haz de la hoja e impiden que pueda desarrollarse normalmente la actividad fotosintética lo que puede llegar a reducir los rendimientos en el cultivo.

El tercer tipo de daño quizás el mas importante es la transmisión de enfermedades tales como Mosáicos, enrollamiento de las hojas y amarillamientos, Las cuales pueden ser transmitidos por este insecto en forma eficiente, aun en bajas poblaciones.

(<http://www.fundacite.arg.gov.ve/papeles/mosca/mosca%20Blanca.html>).

El control de esta plaga se lleva acabo cuando se observan los primeros insectos con aplicaciones de Trigard 0.5 L./ha.; Novadimetoato 480, 0.6 a 0.85 L./ha.; perfekthion, de 1 a 1.5 L./ha.; Tamarón 600, de 1 a 1.5 L./ha; Aflix de 0.75 a 1 L./ha (Citado por Hernández, 1998).

Chicharrita (*Empoasca spp.*).

Los adultos son pequeños insectos de color verde pálido de unos 3 mm de largo, con manchas blancas en la cabeza y parte anterior del tórax.

Los adultos se encuentran en toda la planta y las hembras prefieren depositar sus huevecillos insertados en las hojas de las nervaduras tiernas.

El período de preovposición mínimo de la hembra es de 48 horas y llegan a depositar un promedio de 54 huevecillos dentro de las nervaduras de las hojas.

Las plantas pueden ser atacadas después de su emergencia donde las ninfas y adultos se alimentan succionando la savia en el envés de las hojas. Como consecuencia de esta acción del insecto, las nervaduras de las hojas se distorsionan: Los tejidos del margen se curvan hacia el envés, se tornan amarillentos y después de color café: finalmente los tejidos se secan y se vuelven quebradizos.

Esta plaga puede ser controlada con aplicaciones de Folimat 1000 en dosis de 0.5 L./ha., cuando se observan los primeros individuos. (<http://www.iicasaninet.net/pub/sanveg/html/frejol/chich.htm>).

Minador de la hoja (*Liriomyza sativae blanchard*).

Son pequeñas moscas de color negro y amarillo. Las hembras ponen sus huevos dentro del tejido de las hojas, los cuales al eclosionar se alimentan del tejido interno de las hojas formando galerías con aspectos de manchas blanquecinas, provocando una defoliación prematura debido a que las hojas afectadas se secan.

El minador se presenta en el cultivo desde la emergencia de las plantas y ataca en esta etapa las hojas cotiledonares, posteriormente conforme se desarrolla el cultivo continua el ataque en todo el follaje lo que trae como consecuencia el desarrollo de enfermedades.

Esta plaga puede ser controlada con aplicaciones de: Diazinon 1 L./ha., Supracid 1 L./ha., Folimat 1000 0.4 L./ha., Tamaron 600 1 L./ha.. Estos productos se deben aplicar cuando se noten las primeras minas hasta reducir considerablemente la población (citado por Hernández, 1998).

Diabroticas (Diabrotica spp.).

El adulto de esta plaga es un escarabajo de color verde con 6 manchas oscuras en cada élitro, la cabeza y las antenas son de color negro.

Los adultos se alimentan del follaje dejando agujeros grandes de forma irregular con lo que reducen la capacidad fotosintética de la planta, también pueden ocasionar cicatrices en los frutos. Su mayor daño lo ocasionan cuando las plantas han emergido al alimentarse de las hojas cotiledoneas hasta terminar por completo con ellas.

El control de esta plaga se puede llevar acabo mediante la aplicación de Dipel con una dosis de 0.3 l./ha. (Citado por Casanova, 2000).

Falso medidor (*Trichoplusia ni*).

Generalmente, el adulto es de hábitos crepusculares, es de color café grisáceo y mide alrededor de 4 cm de extensión alar: las alas anteriores son moteadas de color café con una mancha plateada en la parte central, semejante al número 8. Las alas posteriores son de color café claro a bronceado, con un color más oscuro hacia el margen de la ala.

La larva es de color verde claro, con una franja supra espicular blanca a amarilla clara llegando a medir hasta 3.5 cm. de longitud. El cuerpo se adelgaza hacia la cabeza; solamente presenta falsas patas en los segmentos abdominales V y VI con 19 a 27 ganchos cada una. La parte media del cuerpo carece de patas, y generalmente forma una joroba cuando la larva camina o descansa (Anaya y Romero, 1999).

La hembra deposita los huevos individualmente sobre el follaje. Las larvas pequeñas roen las hojas por el envés y entre las nervaduras, a medida que se desarrollan se vuelven muy voraces efectuando agujeros irregulares en toda la lámina foliar o comiendo desde sus bordes, llegando a causar una seria defoliación, el excremento delata la presencia de esta plaga.

Esta plaga puede ser controlada mediante aplicaciones de Lannate 90% con 0.3 L./ha. Cuando se observen los primeros individuos o daños en las plantas (Bentancourt y Scatoni, 1996).

Chinche lygus (Lygus lineolaris)

Esta plaga se alimenta de la savia, dañando los brotes tiernos de las plantas de melón ya que perforan los tejidos con la parte bucal. Los adultos chupan los botones florales y las cabezuelas tiernas lo cual ocasiona la caída de flores y la defoliación.

Cuando se observe una infestación del 15% se sugiere el control químico. Este control se puede dar mediante aplicaciones de Malatión 1000 E, en dosis de 1L./ha.; Diazinon, 1L./ha.; Paratión Metílico 720, 1 L./ha.; Folidol M-72, 0.75 a 1 L./ha.; Gusathión 35 PH., de 1.1 a 1.4 gramos; Tamarón 600, de 1 a 1.5 L./ha. (Citado por Hernández, 1998).

Nemátodo (*Meloidogyne incognita*).

Es un organismo microscópico fitófago que produce cambios en la fisiología de los tejidos afectados. La infección de este nemátodo provoca la formación de células hipertróficas multinucleadas o nódulos radiculares cuya función es servir de desagadero de nutrientes al nemátodo, lo que provoca un mal desarrollo en la planta. Un síntoma que presenta la planta dañada por este nemátodo es que el follaje se torna amarillento y marchito en las horas de mayor calor por lo que el rendimiento se puede reducir hasta en un 30 %.

El daño puede ser reducido por medio de prácticas culturales, el uso de nematicidas aplicados al suelo y la rotación de cultivos también pueden reducir la

población considerablemente, debiéndose utilizar pastos, sorgo, maíz, cacahuate, alfalfa o soya por un mínimo de tres años (Citado por Hernández, 1998).

Gusano barrenador del fruto (*Diaphania nitidalis*).

Los adultos de esta especie tienen una expansión alar de 27 a 32 mm, poseen franjas anchas y sinuosas internamente que bordean las alas. El resto de las alas es transparente pero muestra un tono amarillento. Dorsalmente el abdomen es amarillento.

Los adultos de *D. nitidalis* son esencialmente nocturnos, se resguardan de la luz y en presencia de ésta muestran una acentuada inactividad.

La oviposición se da sobre las plantas hospederas, tanto en las hojas como en los brotes, flores y zarcillos. Los huevos son depositados individualmente o en grupos que generalmente no exceden de siete u ocho.

Esta plaga causa graves daños en cucurbitáceas cultivadas por lo que resulta ser plaga de mucha importancia económica en muchas regiones de América. Su grado de ataque es tal que de no realizarse su control, provocaría la destrucción de las plantas de melón en pocas semanas.

Las larvas jóvenes se alimentan de hojas brotes y flores. Cuando pequeñas roen las hojas alimentándose del parénquima, luego las perforan causando grandes orificios, al tiempo que las entretejen con hilos de seda. Las larvas de *D.*

nitidalis, desde los primeros estadios se protegen entre las hojas en formación o penetran a los botones florales, también se alimentan directamente de las flores.

Estos daños llevan a la destrucción de los brotes, hojas y flores comprometiendo muchas veces al desarrollo de la planta o provocando una clara disminución de su producción. A medida que las larvas crecen, atacan las guías barrenándolas. Los daños se evidencian por los repetidos orificios que estos insectos practican en las mismas y los excrementos que por ellos asoman. Internamente las guías son devoradas encontrándose en las galerías abundantes excrementos. Como resultado de la actividad larval las guías se secan. Las plantas jóvenes cuando sufren ataques intensos mueren por destrucción de todas sus guías.

En los frutos los daños son habitualmente causado por larvas desarrolladas que dejaron los sitios de la planta donde vivían y se dirigen hacia los mismos. Los frutos atacados muestran los orificios de entrada y junto a ellos los orificios que resultan de la actividad larval. Es común que penetre por la zona de contacto de éste con el suelo, haciéndose necesario voltearlos a fin de observar los orificios.

Los daños a frutos pequeños provocan su caída prematura o bien a que destruidos casi totalmente se sequen, en cambio los desarrollados, acaban pudriéndose parcial o totalmente (Bentancourt y Scatoni, 1996).

10.2. Enfermedades del Cultivo de Melón, Causadas por Hongos

Cenicilla polvorienta (Erysiphe cichoracearum).

Esta enfermedad se distribuye mundialmente, en México se ha reportado en Morelos, Apatzingán, Michoacan, Región del Bajío, Mesa Central y Sinaloa, atacando calabaza, melón, pepino, sandía, y chayote, siendo más común y abundante en las zonas templadas. En general esta especie no es destructiva pero esporádicamente llega a ser muy severa, causando pérdidas casi totales.

En las hoja, sobre todo en las inferiores, se observan manchas cloróticas, que posteriormente se verán blanquecinas y polvorientas, las cuales en condiciones ambientales favorables llegarán a extenderse hasta cubrir toda la hoja, después las manchas adquieren un color gris claro y las hojas mueren. Es común que ataquen el haz y el envés de las hojas, así como los pecíolos y tallos.

En los frutos es raro el daño, pero si se presenta, forma manchas similares a las de las hojas, por lo que los frutos se desarrollan poco y se observan como quemados por el sol y maduran prematuramente.

La defoliación provoca la reducción del área fotosintética, los frutos se reducen en tamaño y en general puede haber pérdidas hasta de 25%: pero si ataca a plantas más pequeñas y las condiciones ambientales son favorables para su desarrollo, la enfermedad puede reducir la producción en un 50%. El daño más importante es la producción de frutos insípidos.

El hongo sobrevive en las cucurbitáceas silvestres, en residuos de cosecha como cleistotecio, oídios o micelio; en la primavera ese inóculo se disemina por el viento o la lluvia, cae sobre las hojas, germina y produce haustorios; la infección esta influida por la edad de la planta, la humedad y la temperatura del aire. Las hojas muy jóvenes son casi inmunes.

La temperatura óptima para la germinación y penetración del hongo es de 25 a 30°C. El agua libre o películas de agua sobre las hojas evitan la germinación de esporas.

Para su control es recomendable hacer rotaciones de cultivos, no aplicar mucho fertilizante nitrogenado, hacer aspersiones programadas con; Morestan PH 25%, Karathane PH 25, a dosis de 120g/100 L de agua, Milcurb 10 a 20 cm³/ L de agua, Benomyl, Saprool, Bayleton y Carbendazin, entre otros.

En las variedades de melón resistente a las quemaduras de azufre pH, se puede aplicar a dosis de 4.5g/L de agua. Por otro lado es importante mencionar que existen variedades resistente a la enfermedad (Anaya y Romero, 1999).

Mancha de la hoja (*Alternaria cucumerina*)

Por lo general la enfermedad empieza por las hojas más viejas, en melón primero aparecen pequeñas manchas foliares circulares de aspecto húmedo, color

café oscuro, rodeadas de un halo amarillento; estas manchas crecen rápidamente llegando a cubrir toda la hoja. En sandía y melón adquieren un color negro. Con frecuencia se observan anillos concéntricos, las hojas se enrollan, se secan y caen prematuramente. En los frutos de calabaza y melón se pueden presentar manchas hundidas, con anillos concéntricos y frecuentemente cubiertas por el micelio del hongo, que en este caso es de color verde olivo o negro.

El hongo sobrevive en residuos infectados y cucurbitáceas silvestres, sobre y dentro de las semillas. Las esporas son diseminadas a grandes distancias por el viento, en la ropa, herramientas y por el salpique de agua, los frutos casi nunca llegan a ser afectados, a menos que las plantas estén creciendo en condiciones de nutrición deficiente, en especial si carecen de elementos menores o en suelos altamente ácidos o fuertemente alcalinos. La temperatura que propicia infección oscila entre 16 y 32°C.

Las aplicaciones semanales, a partir de la floración, de Mancozeb, Clorotalonil, Daconil, Bravo 720, Anilazina (Dyrene), Captafol (Difolatan) e Iprodiona (Revral) controlan satisfactoriamente la enfermedad (Anaya y Romero, 1999).

Mildiú o Cenicilla polvorienta (*Pseudoperonospora cubensis*).

Este hongo ataca a las cucurbitáceas: melón, pepino, calabaza, sandía, etc., se encuentra en las zonas tropicales y subtropicales. En México se ha encontrado en Oaxaca, Michoacán, Nayarit, Sinaloa Y Morelos. Este patógeno

penetra por estomas, la fuente de inóculos son las plantas atacadas, de donde el viento y la lluvia diseminan los esporangios. La enfermedad es favorecida por la alta humedad ambiental y temperaturas entre 8 y 30 °C con óptimas entre 15 y 22 °C, siempre y cuando prevalezcan rocíos pesados y neblinas.

Los síntomas que se pueden observar en la planta que ha sido atacada por esta enfermedad muy característicos ya que se presentan manchas café amarillentas irregulares en el haz de las hojas, estas lesiones al envejecer se tornan de color café. Las lesiones en el envés son cafés, con un algodoncillo ligeramente púrpura, que aparece en época de lluvias y nublados. Las hojas pueden ser únicamente las atacadas y si llegan a morir, la planta queda entonces más pequeña: en consecuencia, los frutos no se desarrollan normalmente y son insípidos o desagradables. En condiciones frías y húmedas, este hongo puede matar a la planta.

Para controlar este hongo se recomienda la destrucción de residuos de cosecha con Aspersiones de Mancozeb, Daconil, Captafol, Ridomil-Bravo, Rocoil y Aliette (Anaya y Romero, 1999).

Fusarium (*Fusarium sp. Melonis*).

Fusarium sp. Melonis (CMI 218) está especializado estrictamente al melón y no ataca a otras cucurbitáceas. Aunque algunos aislados a veces inducen síntomas en sandía. En la actualidad existen en todo el mundo 4 patotipos de *F. Sp. Melonis*: R0, R1, R2 Y R1-2.

El *F. sp. melonis* es un patógeno muy corriente y destructivo en la mayor parte de las áreas de cultivo del melón y se ha señalado con frecuencia en Europa, América y Asia;

En general los síntomas de máxima gravedad se observan a los 18-22 °C. El hongo puede atacar el melón en cualquier estadio. Se distinguen dos síndromes típicos: uno amarilleo lento y progresivo (la mayoría de los casos) o una marchitez súbita: en el primer caso en algunas hojas las venas amarillean en uno de los dos lados y estas hojas cada vez se hacen más amarillas, gruesas y quebradizas, durante este estadio las hojas exhalan un olor típico y los tallos tienen estrías necróticas longitudinales de las que exhudan goma, posteriormente el hongo esporula sobre las zonas necróticas formando esporodoquios rosados. Estos síntomas se deben a los patotipos 0, 1, 2 y ciertos aislados del 1-2 (que causan un amarilleo necrótico antes de la muerte de la planta). En el segundo caso otros aislados de la raza 1-2 causan una marchitez súbita de las plantas sin que antes amarillean o desarrollen color. Especialmente en el primer caso, se ve una sección transversal del tallo que los vasos atacados tienen una coloración pardo clara. La aparición de síntomas externos tiene lugar especialmente durante la maduración del fruto.

Este hongo bien adaptado a una supervivencia a largo plazo en el suelo, es particularmente difícil de eliminar por rotación de cultivos o barbechos largos. La desinfección del suelo solo es practicable en el caso de plantaciones tempranas, en las que el beneficio del cultivo es importante (Smith, et al. 1992).

Para controlar este hongo se pueden emplear, de forma preventiva, Mancozeb, Captán y Oxicloruro de cobre. Otros productos que han dado buenos resultados son: Faltán, Metalaxil acompañado de Folpet o Maneb, Curzate y Zineb (Zapata et al. 1989).

10.3 Enfermedades causadas por virus

El cultivo de melón también pueden verse afectados por virus como son: El virus del enanismo amarillo del melón (MYSU), el virus del mosaico del pepino (CMV), que es transmitido por pulgones, el virus del mosaico de la sandía (WMV), transmitido también por pulgones, y últimamente, el virus de la amarillez del pepino (CUIV), transmitido por la mosca blanca.

Generalmente cuando se produce una infección por virus, se suele propagar por toda la planta durante su ciclo vegetativo, así como a todas las plantas que se pudieran obtener de ella mediante propagación vegetativa. Para prevenir estas infecciones es necesario la desinfección de las manos de los trabajadores, ya que la transmisión de algunos virus se puede producir también por contacto entre plantas enfermas con una planta sana o a través de las manos de los trabajadores que han tocado plantas enfermas.

Aquellos virus que se transmiten por pulgones y cicálidos lo pueden hacer en dos formas : una persistente y otra no persistente. La forma que no persiste se produce cuando el pulgón chupa de una planta enferma, adquiriendo el poder de

infectar, que pierde al poco tiempo. La forma persistente es la que adquiere el pulgón al cabo de un tiempo, que suele ser largo, después de chupar de la planta enferma. A este tiempo se le llama período de incubación del virus, y el insecto conserva el poder de transmitir la enfermedad durante toda su vida. La multiplicación vegetativa de plantas de melón transmite las enfermedades producidas por virosis en un 100% a las nuevas plantas. La multiplicación por semillas produce generalmente plantas sanas pero se debe tener cierto cuidado con la semilla a utilizar. La transmisión del virus también se efectúa por medio del suelo de cultivo, a través de los restos de plantas enfermas que se han enterrado en el mismo (Zapata et al. 1989).

Entre los virus más comunes en el cultivo del melón se encuentran los siguientes:

Virus del mosaico de la sandía (WMV)

El follaje de las plantas enfermas por el virus del mosaico de la sandía presenta un color moteado o mosaico, que consiste en la presencia de áreas de diferentes tonos de verde. Otro síntoma es la presencia de rugosidad en las hojas, bandas a lo largo de las venas y manchas clóricas. Los frutos son de baja calidad, debido a que pierden su color normal. Se transmite mecánicamente y por pulgones, pero no por semilla.

Virus del mosaico del pepino (CMV)

Los síntomas causados por este virus pueden ser en ocasiones más severos que los ocasionados por el virus del mosaico de la sandía, las hojas presentan mosaicos, son pequeñas y deformes. Se observa enanismo y si el ataque es fuerte, las plantas pueden morir, el fruto puede ser pequeño y deforme y bajo en sólidos solubles. Este virus se transmite mecánicamente y por pulgones, también es transmitido por semillas en algunas plantas, pero no en cucurbitáceas.

Virus del mosaico de la calabaza

Los síntomas causados por este virus en las plantas afectadas incluyen mosaico, bandas a lo largo de las venas, manchas anulares y venas que sobresalen en el margen de las hojas, las hojas se deforman, aparecen rugosas y moteadas con áreas verde oscuro.

Este virus a diferencia del virus del mosaico de la sandía y del virus del mosaico de la calabaza es transmitido principalmente por semilla y por escarabajos o catarinitas de los géneros *Acalymma* y *Diabrotica* (Hernández, 1998).

XI. VARIEDADES Y TIPOS DE MELON

Pueden considerarse seis tipos de melones en nuestro entorno comercial:

Melón amarillo (Var. *Saccharinus naud*). 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(Var. *Saccharinus naud*). 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 (http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/melon2.asp).

- Melones Cantaloup (Var. *Cantalupensis* naud). 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(Var. Cantalupensis naud). 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. Existen cuatro marcas de calidad de melones de larga conservación, promovidas por la empresa “Nunhems semillas”:Novanum, Solarnum, Geanum y Lunanum (http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/melon2.asp).

XII. ALTERACIONES DEL FRUTO

El fruto puede sufrir numerosas alteraciones si no se le da el manejo adecuado al cultivo, lo que va a repercutir en la calidad del producto y por consiguiente en su precio.

12.1 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 adversas, etc.

12.2 Golpe de sol

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

12.3 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 conductividad eléctrica 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.

12.4 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.

12.5 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.

(http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/melon7.asp).

XIII. COSECHA

13.1 Índice de cosecha

Los síntomas de maduración son sensiblemente distintos según la variedad elegida(Zapata et al, 1989).

La cosecha deberá realizarse en la parte más fresca del día para evitar alteraciones en el fruto.

En caso de duda cuando no se puede distinguir con precisión el estado de madurez se recomienda presionar la punta del melón para comprobar si esta sazón o si todavía le faltan algunos días. Si al presionar con el pulgar la punta se mantiene dura, es que el fruto todavía esta verde. Si no ofrece mucha resistencia están al punto de su madurez, y si se encuentra blanda por exceso de madurez resulta ya incomedible. Puede conocerse también el estado de madurez, por su densidad. Un fruto relativamente ligero es que todavía esta verde y si está muy pesado es que esta maduro (Juscafresa, 1967).

Un síntoma de madurez puede ser el olor que despide el fruto y el color que toma el extremo opuesto al pedúnculo. Puede también apreciarse la madurez y desecación del pedúnculo, todos estos indicadores nos ayudan a cosechar en el momento adecuado (García, 1959).

13.2 Calidad del fruto

Medina y Cano, (1994), citado por Santiago (1998), mencionan que el estado nutrimental de la planta es uno de los factores determinantes para lograr un excelente desarrollo, producción y calidad del fruto. Las principales características que al final determinan la calidad del fruto son las que a continuación se mencionan:

Sólidos solubles, esto nos indica que tan dulce o desabrido puede estar un fruto. En general un fruto que se encuentra en un rango de 8^a Brix o más es aceptado normalmente como un fruto dulce.

El espesor de la pulpa se refiere al espesor de la parte comestible del Melón, razón por la cual mientras el fruto tenga un mayor espesor, mayor será su calidad.

13.3 Calidad alimenticia

SARH (1994), citado por Santiago (1998), Mencionan que la pulpa o parte comestible del Melón constituye del 45 al 80 %, de ésta el 92.1% es contenido de agua, 0.5% de proteínas, 0.3% de grasas, 6.2 % de Carbohidratos, 0.5 % de fibras y 0.4 % de cenizas, así como de vitamina A. Las semillas contienen aproximadamente 46% de grasas y 36% de proteínas, también tienen un bajo contenido de aceite. El Melón tiene un contenido nutricional mayor que el que presenta la sandía (Citado por Santiago, 1998).

13.4 Vida de anaquel

El melón es una fruta sensible al etileno, la duración y las condiciones de conservación varían de acuerdo a los tipos.

Cuadro 6. Vida de anaquel de diferentes cultivares de Melón.

TIPOS	DURACION(Días)	TEMPERATURA(°C)
Cantaloup Charentais	7	5 – 6
Honey Dew	40	7
Canari	40	5 – 6
Ogen	15 – 20	7
Galia	15 - 20	6 - 7

(http://www.ecuador.fedexpor.com/prod_melon.htm)

13.5 Selección y Empaque

Los melones deben de permanecer durante cinco horas, en un cuarto frío, donde la temperatura del melón baja de 30°C a 3 °C. Con este sistema de preenfriado el melón tiene una vida de 15 días, lo que genera una ganancia de una semana contra el sistema que se utilizaba anteriormente y que consistía en empacar y colocarlo con hielo en el vehículo termo , además la calidad es uniforme, sin el riesgo de que en el camino se pueda madurar y perder. Esto ha permitido en forma general, que los riesgos se minimicen, aumente la calidad y se obtenga un mejor precio.

En Michoacán el melón se transporta a granel hasta el empaque; se coloca en una tolva, de donde se transporta a un tanque de agua con cloro y se empaca lo que va al mercado nacional, mientras que la de exportación pasa por unos rodillos en los que se encera.

El empaque se realiza en diversas cajas como la bruce, que puede contener entre 16.5 y 17 kg; la caja alambrada contiene entre 16 y 18 kg, con calibres 9, 12, 15, 18 y 23 principalmente, aunque también los hay de 27, 36, 45, 56, 64 y 72, siendo costumbre en Michoacán hasta 56 en los llamados cuatrapeados, aunque la Comarca Lagunera maneja de todos porque destina su producción al mercado nacional.

Cuando el fruto va al mercado nacional informal, es decir, el que se vende en las calles, la fruta se envía a granel; para el mercado nacional se utiliza la caja jumbo, con capacidad para 35-36 kilogramos, en la que va expuesto el producto, al igual que en la de exportación.

En Sonora el melón que llega al empaque se maneja con guantes; se coloca en un banco de recepción donde se realiza una selección manual, posteriormente pasa por unos rodillos en los que se aplica agua mezclada con cloro y fungicidas, y pasa por rodillos a una zona donde se seca. Terminada esta actividad se selecciona por calibre, se coloca en la caja y se pasa a cuartos fríos. Cuando se utilizaba la caja alambrada era necesario colocarle hielo en la parte superior para su transporte, sin embargo, debido a problemas que se tuvieron con

las fábricas de hielo, fue necesario utilizar la caja de cartón, que se ha mantenido para los envíos al extranjero y permite la refrigeración (Claridades agropecuarias, 2000).

13.6 Control de Calidad

Las normas de calidad establecidas por la experiencia, se concentran en que los melones deben estar enteros, sanos, limpios, exentos de humedad exterior anormal, sin olores ni sabores extraños, forma y color característicos de la variedad, sin manchas por el sol, sin pedúnculos cercenados y sin heridas o lesiones, sin deformaciones, aspecto fresco, con madurez suficiente para soportar el traslado y manejo de tal forma que llegue en condiciones satisfactorias al lugar de destino.

Algo sumamente importante es el grado de madurez y la coloración del fruto. El primer aspecto se determina por la cantidad de grados Brix que tiene la pulpa, es decir, la cantidad de azúcar que contiene el melón. La cantidad mínima requerida es de 8° Brix, y una vez cortado en un nivel menor, no incrementa más de 1.5° Brix. Por debajo de este nivel es difícil su comercialización, aunque existen mercados para ello, pero no en América.

Otros aspectos a considerar son el espesor de la pulpa, que a mayor grosor aporta mayor calidad al fruto por ser la parte comestible, y los diámetros polar y ecuatorial, cuyas dimensiones indicarán el calibre de embalaje. Además se tienen

las características externas del fruto, que en el caso del melón chino, es deseable sin costillas y con red pronunciada.

Entre otras variables que se miden está, el que la red debe ser pareja, el color del fruto debe ser de amarillo a cremoso, sin tener un color verde por debajo de la red; la pulpa debe ser color salmón y con una cavidad cerrada para mercados lejanos, porque tiene mayor vida de anaquel y es más difícil que se aplaste (Claridades Agropecuarias, 2000).

13.7 Transporte

Para el traslado del melón a Estados Unidos, que es el principal mercado, se utiliza el camión frigorífico. Para el caso de Europa, lo más recomendable es el transporte marítimo, por sus bajos costos, pues el aéreo en ese renglón es prohibitivo. Sin embargo, en el caso del marítimo, se deben manejar condiciones de frío óptimas, de tal forma que el producto llegue en condiciones adecuadas para su comercialización.

Los vehículos frigoríficos deben llevar una temperatura inferior a 2°C. El Instituto Internacional del Frío recomienda para el transporte por menos de 6 días, temperaturas entre 4°C y 10°C.

El manejo de frío para transporte marítimo tiene un costo elevado, pero los precios de mercado permiten el pago y utilidades.

En cuanto a la seguridad de traslado, un buen ejemplo es el de los productores de Jalisco, que contratan una compañía fletera que se encarga de que la fruta llegue a su destino. Si una carga llega en malas condiciones es problema de la línea de transporte, no hay que pagar seguro, pues lo paga la línea, siempre y cuando sea un hecho imputable a ella.

Para el mercado nacional, el melón procedente de Michoacán se envía en camión con hielo encima, mientras que el de exportación se envía en camiones termo. Los costos de transporte son un factor que influye en gran medida sobre el precio. Por ejemplo, el costo de flete del producto procedente de Centroamérica que llega a Florida por barco es de 2 a 2.25 dólares por caja; por vía terrestre de Chiapas 2.50 dólares, de Colima 1.80 dólares y Sonora 80 y 50 centavos, en todos los casos el precio es por caja (Claridades Agropecuarias, 2000).

En el caso del mercado nacional, la participación de los productores es mínima, dejando su producción en manos de los intermediarios, quienes obtienen las mayores utilidades. Sin embargo, en el caso del mercado internacional, se observa una mayor participación, incluso hay productores que tienen sus propios centros de acopio en Estados Unidos, de donde distribuyen el producto directamente.

También se presenta el caso de que algún productor envíe su carga a Sonora, desde donde es comercializada al extranjero.

En Michoacán, el proceso de comercialización se realiza desde el momento en que el productor traslada el melón al empaque, ya sea de alguna asociación o de un particular, donde es seleccionado, clasificado y empacado.

Todos los gastos hasta el momento en que se le entrega la carga al comprador, corren por cuenta del productor. A partir de que la reciben, los compradores se encargan de transportarla a la frontera para internarla a Estados Unidos, o bien, si la compra se hizo para mercado nacional, a la plaza de mayor demanda. En el caso de los compradores para el mercado nacional, llevan el producto a las bodegas propias con que cuentan en la Central de Abastos en México, aunque hay algunos que van a adquirir el producto a granel; también se tiene un compromiso con una empresa estadounidense que cuenta con cuartos fríos donde se almacena el fruto y desde donde se distribuye (Claridades Agropecuarias, 2000).

En el caso de Sinaloa, el productor realiza la selección y empaque del melón de acuerdo a las especificaciones y él mismo lo transporta a la frontera, que por lo general es Nogales, o bien, lo pasa a Arizona, cubriendo los gastos por concepto de flete, cruce de frontera, aranceles, aduanales, comisiones, etc., donde lo entrega a la distribuidora estadounidense, que a través de sus corredores, la coloca en las cadenas de supermercados. En Sonora la mayoría de los productores acostumbran entregar el melón en las bodegas de los broker establecidos en Nogales; sin embargo, llegó el momento en que cinco productores se asociaron y decidieron establecer sus propias bodegas, con lo que su situación

ha mejorado al grado de que piensan establecer una sucursal en San Luis Río Colorado. Además, hay productores que tienen sus propias bodegas en la Central de Abastos del Distrito Federal.

Los datos que proporcionó un productor de Sonora indican que 95% de su producción se envía al extranjero. De este volumen 10% se va a Canadá y el resto a sus bodegas en Nogales. De estos almacenes se distribuye a todo Estados Unidos, embarcándose cerca de 30% a California y el resto a todo el país, incluyendo Hawaii, dirigidos a tiendas de autoservicio, sitios de comidas rápidas y las cadenas que se encargan de distribuirlo en restaurantes y las tiendas de abarrotes que generalmente hay en los diferentes barrios. De 5% que se queda en el país, una parte se envía a México a la central de abastos, donde su hermano tiene una bodega, y el resto se queda en Hermosillo, de lo que se envía una pequeña cantidad a Monterrey y Guadalajara (Claridades Agropecuarias, 2000).

XIV. USOS DEL FRUTO

El melón es uno de los cultivos más importantes en el área hortícola debido a su utilidad en la alimentación humana. Del fruto casi todo es comestible:

- La corteza es utilizada para la elaboración de confituras.
- Las semillas es utilizada como frutos secos o para la obtención de aceite.
- Fundamentalmente la carne es consumida como postre.
- Las flores son poco utilizadas como postre.

**XV. NORMAS OFICIALES MEXICANAS DE COMERCIALIZACIÓN PARA
MELONES DE LAS VARIETADES CANTALOUPENSIS Y RETICULATUS.**

PRODUCTOS ALIMENTICIOS NO INDUSTRIALIZADOS PARA
CONSUMO HUMANO - FRUTA FRESCA - MELÓN (*Cucumis melo* L.) -
ESPECIFICACIONES.

NON INDUSTRIALIZED FOOD PRODUCTS FOR HUMAN
CONSUMPTION - FRESH FRUIT - MELÓN (*Cucumis melo* L.) -
SPECIFICATIONS

NMX - FF - 076 - 1996 - SCFI

15.1 Objetivo y Campo de Aplicación

Esta Norma Mexicana establece las especificaciones mínimas de calidad que debe cumplir el melón *Cucumis melo* L., de la familia de las Cucurbitáceas de las variedades cantaloupensis y reticulatus, para ser comercializado y consumido en estado fresco en territorio nacional, después de su acondicionamiento y envasado. Se excluyen los melones para procesamiento industrial.

15.2. Definiciones

Para efectos de esta norma deben consultarse las definiciones establecidas en la Norma Mexicana NMX-FF-006, además de complementarse con lo indicado a continuación:

15.2.1 Buena calidad

Es aquel fruto que presenta una buena apariencia física y que cumple con un proceso de selección riguroso.

15.2.2 Calidad superior

Es aquel fruto que presenta la mejor apariencia física y que cumple con un proceso de selección muy riguroso.

15.2.3 Melón cantaloupe

Es el fruto de las variedades cantaloupensis y reticulatus obtenidas de las plantas de la familia de las cucurbitáceas; siendo su forma oblonga o esférica, de cáscara reticulada; de pulpa suave, dulce de color anaranjado; sus semillas son planas localizadas en la cavidad central del fruto.

15.3. Clasificación y Designación del Producto

15.3.1 Clasificación

Los melones se clasifican en las categorías de calidad siguientes:

Extra

Primera

Segunda

15.3.2 Designación

El melón en sus dos variedades (*cantaloupensis* y *reticulatus*) se designan en un tipo llamado "melón cantaloupe".

15.4. Especificaciones

El melón objeto de esta norma debe cumplir con las especificaciones siguientes:

15.4.1 Especificaciones mínimas

En todas las categorías o variedades, sin perjuicio de las disposiciones especiales establecidas para cada una de las tolerancias admitidas, los melones deben cumplir las siguientes especificaciones, las cuales se verifican sensorialmente.

- Estar enteros, bien desarrollados.
- Ser de consistencia firme.

- Ser de aspecto fresco (pero no lavados).
- Ser sanos interior y exteriormente, excluyendo los productos afectados por pudrición o alteración que los haga impropios para su consumo.
- Estar limpios, exentos de cualquier materia extraña.
- Estar exentos de plagas o de daños producidos por éstas, incluyendo señales de enfermedades.
- Estar exentos de olor anormal o extraño.
- Estar exentos de sabor anormal o extraño.
- Presentar un desarrollo y grado de madurez adecuado.
- Presentar un desarrollo y condición que permita soportar el transporte, el manejo y la llegada a su destino en estado satisfactorio.

15.4.2 Madurez

Todas las categorías establecidas en esta norma, deben cumplir con un mínimo de 9° Brix, lo cual se verifica de acuerdo al procedimiento establecido en la Norma Mexicana NMX-FF-015.

15.4.3 Especificaciones de categorías

Para la clasificación en categorías, los melones deben cumplir con las siguientes especificaciones, además de dar cumplimiento con lo indicado en el

inciso 15.4.1 Las especificaciones se verifican sensorialmente, excepto, aquellas en que se indique otro método de prueba específico.

Categoría extra

Los melones de esta categoría deben ser de calidad superior y presentar la forma, el desarrollo y coloración típicos o propios de la variedad.

Deben ser uniformes en cuanto al grado de madurez, coloración y tamaño (véase 15.4.2).

No deben tener defectos, salvo defectos superficiales muy leves, siempre y cuando no afecte: el aspecto general del producto, calidad, conservación o presentación del mismo.

Categoría primera

Los melones de esta categoría deben ser de buena calidad y presentar la forma, el desarrollo y coloración típicos o propios de la variedad o tipo comercial.

Pueden permitirse los siguientes defectos leves, siempre y cuando no afecten: el aspecto general del producto, calidad, conservación o presentación del mismo.

En ningún caso estos defectos deben afectar la pulpa del producto.

- a. Cuando el melón en su cáscara presenta zonas lisas, con ausencia de reticulado y/o ausencia de color que cubran un área hasta de 5 %.
- b. Cuando por quemadura de sol la cáscara es dura y aplanada de color amarillento oscuro y el área afectada hasta del 5 %.
- c. Cuando por raspaduras el área afectada es hasta 4 %.

- d. Cicatrizaciones superficiales que afectan un área no mayor de 3 %.

Categoría segunda

Esta categoría comprende los melones que no pueden clasificarse en las categorías superiores pero que satisfacen las especificaciones mínimas detalladas en el inciso 15.4.1.

Deben satisfacer las características de forma, coloración, desarrollo y/o madurez, esperadas de la variedad o tipo comercial.

Pueden permitirse los siguientes defectos por unidad de producto, siempre y cuando los melones conserven las características esenciales respecto a calidad, estado de conservación y presentación:

- a. Cuando la superficie afectada presenta manchas oscuras o negruzcas hasta del 2 %.
- b. Cuando la cáscara del fruto presenta zonas lisas o ausencia de reticulado y/o ausencia de color según la variedad hasta del 10 %.
- c. Cuando por quemaduras de sol la superficie afectada es hasta del 10 %.
- d. Cuando por quemaduras por frío la superficie afectada es hasta del 6 %.
- e. Cuando por raspaduras la superficie afectada es hasta 8 %.
- f. Cuando por heridas cicatrizadas la superficie afectada es hasta 6 %.
- g. Cuando la cáscara de la fruta presenta tierra o lodo hasta en un 5 % de la superficie.

h. Defectos de forma y color de hasta un 2 % de su superficie.

En ningún caso los defectos citados deben afectar a la pulpa de la fruta.

Los defectos citados pueden verificarse calculando el área total de la fruta para determinar el porcentaje afectado en centímetros cuadrados, y la verificación se realiza utilizando un Vernier o escalímetro.

15.4.4 Especificaciones de tamaño

El tamaño de los melones se determina en base a su diámetro ecuatorial, en concordancia con la Norma Mexicana NMX-FF-, o alternativamente al número de unidades en un envase; en tal caso, el método de prueba es el conteo (véase tablas 7 y 8).

Intervalos de tamaño

Para el envasado de los melones, estos deben ser seleccionados de acuerdo a su diámetro ecuatorial, según lo especificado en las tablas 7 y 8.

Cuadro 7.- Clasificación por tamaño en función del diámetro ecuatorial para melón en envase de cartón y/o madera (medida jumbo o bruce).

Número de Unidades Por Envase	Intervalo del diámetro ecuatorial en cm	Diámetro ecuatorial promedio en cm
6	19.7 - 16.8	18.2
9	16.7 - 15.7	16.2
12	15.6 - 14.8	15.2
14	14.7 - 13.7	14.2
15	13.6 - 13.0	13.3
18	12.9 - 12.3	12.6
23	12.2 - 11.4	11.8
28	11.3 - 10.9	10.8
30	10.8 - 9.9	10.3
32	9.8 - 9.2	9.5
36	9.1 - 8.3	8.7
39	8.2 - 7.8	8.0
40	7.7 - 7.3	7.5

(<http://www.sagarpa.gob.mx/Dga/normas/melon.htm>).

En el caso de los melones en envase de madera, también se realiza mediante conteo del número de unidades por envase tomando en consideración el diámetro ecuatorial en centímetros de los frutos.

Cuadro 8.- Clasificación por tamaño en función del diámetro ecuatorial para melón en envase de madera.

Número de Unidades por Envase	Intervalo del diámetro ecuatorial en cm		Diámetro ecuatorial promedio en cm
18	17.8	- 15.4	16.2
23	15.3	- 14.7	15.0
27	14.6	- 14.0	14.3
36	13.9	- 12.3	13.1
45	12.2	- 11.2	11.7
56	11.1	- 10.5	10.8
64	10.4	- 9.2	9.8
72	9.1	- 8.3	8.7
80	8.2	- 7.4	7.8

(<http://www.sagarpa.gob.mx/Dga/normas/melon.htm>).

15.4.5 Especificaciones de tolerancia

Las tolerancias con respecto a la calidad y el tamaño de los melones que no cumplan con las especificaciones de la categoría indicadas, se determina en porcentaje de unidades o de masa sobre el total de productos contenidos en el mismo envase, mediante el conteo de unidades o por determinación de masa de las mismas, respecto al total del envase admitiéndose las indicadas en esta sección.

Tolerancia de calidad

➤ Categoría extra

Cinco por ciento en número o en masa de melones que no cumplan los requisitos de esta categoría, pero satisfagan los de la categoría primera.

➤ Categoría primera

Cinco por ciento en número o en masa de melones que no cumplan los requisitos de esta categoría, pero satisfagan los de la categoría segunda.

➤ Categoría segunda

Esta categoría debe cumplir con lo establecido en el inciso 15.4.1 Se permite hasta cinco por ciento en número o en masa de melones que no reúnen los requisitos de esta categoría, o que presenten marcas superficiales severas o cualquier otro defecto que altere la calidad, excepto los productos afectados por pudrición o cualquier otro deterioro que los haga impropios para su consumo.

Tolerancia de tamaño

➤ Categoría extra

Cinco por ciento en número o en masa de los melones que no satisfagan las exigencias respecto al calibrado, siempre que se ajuste al tamaño inmediatamente inferior o superior al código mencionado en el envase.

➤ Categoría primera y segunda

Diez por ciento en número o en masa de los melones que no satisfagan con las exigencias respecto a los tamaños, siempre y cuando entren en el tamaño inmediato inferior o superior y/o al código mencionado en el envase.

Cuadro 9- Tolerancias de calidad

Categoría	Tolerancia de calidad	Tolerancia de tamaño
Extra	5%	5%
Primera	5%	10%
Segunda	5%	10%

(<http://www.sagarpa.gob.mx/Dga/normas/melon.htm>).

15.5. MUESTREO

Para efectuar la verificación de las especificaciones del producto objeto de esta norma, el muestreo se debe realizar de común acuerdo entre el proveedor y el comprador, recomendando el empleo de uno de los sistemas de muestreo contemplados en las Normas Mexicanas NMX-Z-012/1, NMX-Z-012/2 y/o NMX-Z-012/3.

15.6. MÉTODO DE PRUEBA

Para verificar la calidad del producto objeto de esta norma, deben aplicarse los métodos de prueba indicados en las normas NMX-FF-009 Y NMX-FF-015, así como el indicado a continuación.

15.6.1 Cálculo de porcentajes

Cuando se conoce el número de unidades contenidas en un lote, el cálculo de porcentajes se debe determinar en base a un conteo de frutos. Cuando las unidades contenidas en el envase se desconocen, el cálculo se debe determinar en base a la masa neta de los frutos muestreados en relación a la masa neta del envase o por otro método equivalente.

15.7 MARCADO, ETIQUETADO, ENVASE Y EMBALAJE

15.7.1 Marcado o etiquetado

Para el marcado o etiquetado, se recomienda tener en cuenta las disposiciones establecidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI.

Envases destinados al consumidor final

Siempre que el contenido no sea visible desde el exterior, se debe indicar mediante marcado o etiquetado la naturaleza del producto, siendo opcional el indicar la variedad del fruto.

Envases no destinados a la venta al por menor

Cada envase debe llevar la impresión o etiqueta permanente con caracteres legibles, indelebles y visibles desde el exterior, conteniendo como mínimo los siguientes datos:

- Identificación del exportador y/o empacador (nombre y domicilio o identificación reconocida).
- Naturaleza del producto
 - Nombre del producto, si el contenido no es visible desde el exterior.
 - Nombre de variedad o tipo comercial.
- País de origen y región donde se cultiva o denominación nacional, regional o local.
- Identificación comercial.
 - Categoría.
 - Tamaño, (expresado mediante el intervalo de indicar la medida del tamaño).
 - Número de unidades.
 - Contenido neto en kilogramos al envase.

15.7.2 Envase

El contenido de cada envase debe ser homogéneo, compuesto por los melones del mismo origen, categoría, tamaño variedad o tipo comercial.

- En categoría extra, el contenido de cada envase debe ser también homogéneo en madurez o color.
- La parte visible del contenido del envase debe ser representativo de todo el contenido.
- Los melones deben envasarse de modo que se les asegure una protección conveniente.
- Los envases deben estar exentos de cualquier material y olor extraño.
- Los envases deben satisfacer las características de calidad, higiene, ventilación y existencia para asegurar la manipulación, el transporte y la conservación adecuada del producto.
- Los materiales usados en el interior del envase deben ser nuevos, limpios y de calidad que evite daños externos o internos al producto.
- El uso de materiales, especialmente papel o sellos que lleven especificaciones comerciales está permitido, siempre y cuando la impresión o el etiquetado se realice con tintas o pegamentos no tóxicos.

15.7.3 Embalaje

- El embalaje debe de ser de un material que garantice el buen manejo y conservación del producto.
(<http://www.sagarpa.gob.mx/Dga/normas/melon.htm>).

XVI. CONCLUSION

México cuenta con un buen nivel de calidad en cuanto a la producción de melón, pero requiere de una mayor organización de los productores para mejorar el desarrollo de las ventas directamente en los mercados nacionales e internacionales, así como también necesita diversificación de su mercado.

El potencial exportador de nuestro país es excelente pero se debe aumentar la presencia del producto mexicano en mercados con poca o nula producción.

Es importante que todos los productores de melón incorporen tecnologías de punta para mejorar la producción.

Se deben realizar investigaciones que permitan tener un mayor y mejor manejo del cultivo, pues a medida en que se avance en investigación se podrán tener mayores ventajas con respecto a otros países.

Usar genotipos de larga vida de anaquel para lograr enviar el melón mexicano a países más distantes.

Se debe tomar en cuenta que el melón es un cultivo que requiere una inversión alta, pero su gran rentabilidad es muy atractiva para el empresario agrícola de nuestro país.

Es necesario desarrollar tecnología de producción en el cultivo del melón bajo condiciones de invernadero.

A nivel nacional hay muy poca investigación respecto al cultivo del melón con entutorado con lo cual podrían incrementarse los rendimientos de manera significativa.

El presente trabajo fue realizado en base a la recopilación de información de diferentes fuentes, con lo que se ha logrado tener un trabajo con información suficiente y novedosa a cerca de la tecnología y métodos aplicados en el cultivo de melón, esperando que sea de gran utilidad para todas aquellas personas interesadas en conocer aspectos importantes en el cultivo del melón.

LITERATURA CITADA

Anaya R. S y Romero N. J., 1999. Hortalizas plagas y enfermedades.

Editorial Trillas. Primera edición. México.

Bentancourt M. C. y Scatoni B. I. 1996. Lepidópteros de importancia económica. Reconocimiento, biología y daños de las plagas agrícolas y forestales". Vol. II. Editorial Hemisferio Sur-Facultad de agronomía.

Montevideo Uruguay.

Cañavete O. J. y Hernanz. 1989. "Técnica de la mecanización agraria".

Ediciones Mundi-prensa. Tercera edición. Madrid.

Casanova C. E. 2000. "Fecha óptima de siembra en el cultivo del

Melón(Cucumis melo L.) fertirrigando con y sin acolchado en la región de Anahuac N.L.". Tesis de licenciatura. UAAAN. Buenavista Saltillo, Coahuila.

Claridades Agropecuarias. 2000. El melón; ejemplo de tecnología aplicada.

Aserca, Sagar. 48 p.

Díaz J. M. 2000. "Agricultura Orgánica". Revista Productores de hortalizas.

Febrero.

- García D. L. 1959. "Horticultura". Editores Salvat, S.A. Segunda edición.
Barcelona.
- Hernández M. R. 1998. "Aspectos importantes en el cultivo del Melón(*Cucumis melo* L.)". Tesis de licenciatura. UAAAN. Buenavista Saltillo, Coah.
- Ibarra J. L. y A. Rodríguez P. 1991. "Acolchados de suelos con películas plásticas". Editorial Limusa. México. 132p.
- Juárez de la C. A. J. 2000. "Influencia de la solución nutritiva en la producción de plántulas de melón (*Cucumis melo* c.v. crusier). Tesis de Licenciatura. UAAAN. Buenavista Saltillo, Coahuila.
- Juscafresca B. 1967. "Cultivos de huerta, Frutos, Cucurbitáceas, Aromáticas y condimentos". Ediciones Serrahima y Urpi, S.L. Barcelona.
- Maroto B. J. V. 1989. "Horticultura herbacea y especial". Ediciones Mundi-Prensa. Tercera edición. Revisado y ampliado. Impreso en España.
- Mortense E. Y Bullar E. 1971. "Horticultura tropical y subtropical". Editorial PAX-MEXICO. Segunda edición.
- Palazuelos M. 2000. "El corredor de las Cucurbitáceas". Revista Productores de Hortalizas. Febrero.

- Papaseit P., Badiola J., Armengol E., 1997. "los Plásticos y la Agricultura". Ediciones de Horticultura, S.L. Madrid España.
- PRONAPA. 1998. "Memorias del curso uso de películas de plásticos como arropado en el suelo en la producción agrícola". SARH. Gómez Palacio Durango.
- Randolph A. 1998. "NGS, Melones Dulces en el Cielo". Revista Productores de Hortalizas. Septiembre.
- Reche M. J. 1995. "Poda de hortalizas en invernaderos". Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- Robledo de Pedro F. y Martin V. 1988. "Aplicación de los plásticos en la agricultura". Ediciones Mundi-prensa. Madrid España.
- Rodríguez P. 1991. "Semiforzado de cultivos mediante el uso de plásticos". Editorial Limusa. México.
- Santiago N. J. 1998. "Evaluación y selección fisiotécnica de cultigénesis de Melón (*Cucumis melo* L.) bajo condiciones de campo". Tesis de licenciatura. UAAAN. Buenavista Saltillo, Coah.
- Tiscornia R. J. 1983. "Hortalizas de fruto". Editorial Albatros. Primera edición.

Impreso en Argentina.

Torres B. J .A. 1999. "Relación entre los cambios en los componentes del balance de energía y la resistencia estomática en Melón(*cucumis melo* L) por efecto del acolchado plástico". Tesis de Maestría. UAAAN. Buenavista Saltillo, Coah.

Valadez L. A. 1993. "Producción de hortalizas". Editorial Limusa. Tercera edición. Impreso en México.

Velazquez C. M. A. 1998. "El fertirriego aplicado en el sistema de riego por goteo al cultivo de Melón(*Cucumis melo* L.)". Monografía. UAAAN. Buenavista Saltillo, Coah.

William James I. jr. 1993. "Hort Technology". Jan./mar.1993.3(1).

Zapata N. M.,Cabrera P., Bañan S., Roth P. 1989. "El melón". Ediciones Mundi-Prensa. Primera edición. Madrid España.

Direcciones Consultadas en Internet

<http://www.infoagro.com/frutas/frutastradicionales/melon.asp#2.1.1.temperatura>

<http://www.infoagro.com/frutas/frutastradicionales/melon3.asp>.

<http://par.cebas.csis.es/Fichas/631.htm>

<http://www.infoagro.com/frutas/frutastradicionales/melon2.asp>

<http://www.ecuador.fedexpor.com/prodmelon.htm>

<http://www.infoagro.com/frutas/frutastradicionales/melon7.asp>

<http://www.eumedia.es/articulos/vr/hortofrut/meloninv15nov.htm>

<http://www.sagarpa.gob.mx/Dga/normas/melon.htm>

<http://www.fundacite.arg.gov.ve/papeles/mosca/mosca%20Blanca.html>