



CULTIVOS

1. El Melón

1.1. Introducción

En Castilla-La Mancha se cultiva el 38% de la superficie nacional de melón y, dentro de ésta, Ciudad Real acapara la práctica totalidad, convirtiéndose en la provincia más importante de España de este cultivo.

Castilla-La Mancha es la Comunidad Autónoma con más superficie destinada al cultivo del melón. Según los últimos datos estadísticos disponibles (MAPA, 2001), el 38% de la superficie de melón a nivel nacional está en esta Autonomía, lo que supone algo más de 16.000 ha y de éstas la mayoría pertenecientes a Ciudad Real, lo que sitúa a esta provincia como la primera de España, tanto en superficie (28% del total nacional) como en producción (30% del total nacional).

El aumento de la superficie dedicada al cultivo del melón en castilla la mancha se debe principalmente a mejoras en cuanto a regadíos, ya que es el agua, el factor limitante principal en la producción.

Cuadro 20
Análisis de superficie en regadío del melón en Castilla-La Mancha (ha)

| | 1990 | | 1992 | | 1994 | | 1996 | | 1998 | |
|--------------------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|
| | Aire libre | Protegido | Aire libre | Protegido | Aire libre | Protegido | Aire libre | Protegido | Aire libre | Protegido |
| Albacete | 150 | | 160 | | 160 | | 321 | | 300 | |
| Ciudad Real | 11.325 | | 14.020 | | 10.194 | | 9.861 | | 11.972 | |
| Cuenca | 39 | | 50 | | 188 | | 233 | | 152 | 6 |
| Guadalajara | 120 | | 115 | | 105 | | 126 | | 84 | |
| Toledo | 600 | 2.400 | 880 | 1.499 | 507 | 1.518 | 657 | 1.532 | 320 | 1.816 |
| CLM | 12.234 | 2.400 | 15.225 | 1.499 | 11.154 | 1.518 | 11.198 | 1.532 | 12.828 | 1.822 |
| ESPAÑA | 27.309 | 11.946 | 29.976 | 11.725 | 22.802 | 12.448 | 22.668 | 12.710 | 23.637 | 13.308 |
| Regadío CLM/España | 44,80% | 20,09% | 50,79% | 12,78% | 48,92% | 12,19% | 49,40% | 12,05% | 54,27% | 13,69% |

Fuente: Anuario de Estadística Agroalimentaria (MAPA, varios años).

Cuadro 1. Evolución del la superficie de regadío para melón en Castilla la Mancha.



1.2. Variedades sembradas

El melón que se cultiva en Ciudad Real es principalmente del tipo Piel de Sapo, destinado casi en su totalidad para consumo nacional, con frutos de tamaño grande (preferiblemente entre 2,5 y 3,5 kg), con pulpa crujiente y con un alto contenido de azúcar (por encima de 11 o Brix). Existen otras variedades pero su cultivo es minoritario frente al de Piel de Sapo.

TABLA No. 1
Características de las Variedades Comerciales más Importantes

| Variedad | Charentais Galia | Honeydew | Cantaloup | Piel de Sapo |
|------------------|---------------------------------------|---|----------------------|------------------------------------|
| Peso Kg. | 0,5 – 1 | 1,8 – 3,6 | 0,5 – 2 | 2 – 6 |
| Forma | Redondo. Semi alargado. | Redondo. Semi alargado. | Redondo oblongo. | Bastante alargado |
| Piel | Lisa | Lisa y suave | Reticulada gruesa | Reticulada |
| Color de la piel | Gris-amarilla, con franjas verdes | Blanca cremosa hacia amarilla crema. | Naranja | Verde |
| Aroma | Pronunciado | Poco intenso | Pronunciado dulce | Pronunciado |
| Pulpa | Color naranja, dulce y jugosa | Color blanco crema | Color salmón | Blanca. |
| Observaciones | Poco aptos para el almacenamiento. | Larga vida poscosecha, ideales para exportar | | |
| Otros nombres | Prima, Cantor, Prior, Savor | Cassaba, Crensham, Tuna, J.Canary | | Rochet, Tendral o Green Spanish |

Figura 1. Variedades de Melón.

Las zonas productivas guardan relación directa con una tecnología de cultivo utilizada y por supuesto con las variedades empleadas. Así, en el caso de Almería es el mercado más precoz, comenzando las primeras ventas a finales de mayo, y su cultivo está por lo tanto basado en cultivo bajo invernadero. Las variedades como Categoría F1, Cantagrillo F1, Abran, Campiño F1 son entre otras las más significativas.

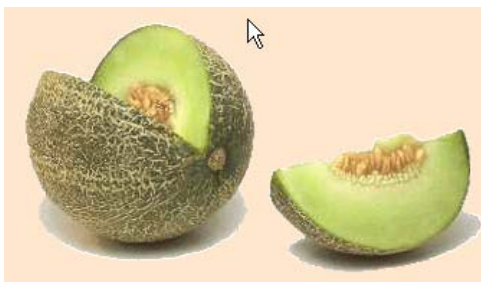


En Murcia se denomina también un mercado precoz pero su cultivo es, como en Valencia, más de tunelillo o con aplicación de manta térmica. La campaña pasada se llegó fácilmente a encontrar con más de 13 variedades híbridas en el campo, si bien, actualmente se tiende a disminuir estas cantidades notablemente. Las más cultivadas son entre otras las variedades Toledo F1, Olmedo, Babieca F1, Nicolas, Sancho, Cantasapo F1, Daimiel F1 y Ruidera F1.

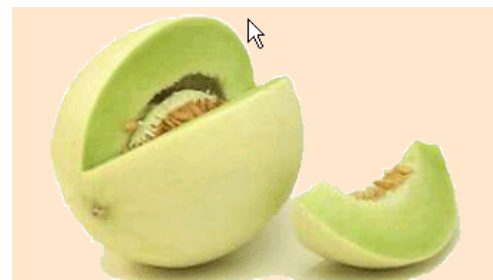
En cuanto a la zona de mayor producción, la Mancha, el cultivo es al aire libre y es el que cierra el ciclo comercial llegando hasta mediados de septiembre. Las variedades más utilizadas son Toledo F1, Olmedo, Babieca F1, Nicolas, Sancho, Cantasapo F1, Daimiel F1 y Ruidera F1. Por otra parte, se encuentran entrando en el mercado otras nuevas variedades como Bruneto, Simbad, etc. y por supuesto las tradicionales variedades abiertas como son Melón Reyes y Melón Reque.

A continuación se verá un detalle de las distintas variedades de melón que en Castilla la Mancha se vienen sembrando

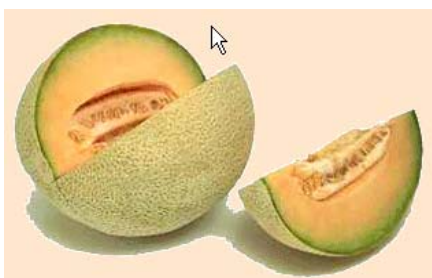
Galia



Honeydew



Cantalupo



Piel de sapo





1.3. Proceso Productivo.

Para tener una producción de calidad, cantidad y sobre todo precoz el agricultor está obligado a realizar la siembra en semillero y un posterior trasplante al terreno al aire libre.

Proceso productivo

1. Limpieza de bandejas
2. Aplicación de sustrato
3. Siembra
4. Germinación
5. Riego
6. Distribución en el semillero
7. Fertirrigación
8. Control de plagas y enfermedades
9. Traslado a marco definitivo

1. Se desinfectan las bandejas para evitar la proliferación de enfermedades como virosis y se eliminan aquellas que estén dañadas de años anteriores.

Cada bandeja dispone de un protector de bandeja de plástico, que además de evitar el contacto de la planta con la bandeja facilita la extracción del cepellón, ya que las raicillas no se adhieren al poliespan.

2. Sustrato.

Dada la generalización del uso de material vegetal selecto de elevado costo, como es la semilla de híbridos F_1 y dado el alto nivel de insumos empleados en el cultivo protegido, obliga a tener una buena calidad de planta en el semillero. El empleo de sustratos es por lo tanto muy recomendable con el fin de:

- facilitar condiciones de cultivo favorables;
- mejorar la organización y el control de la producción de plántulas;



- reducir los costos;
- permitir mecanizar operaciones;
- aumentar los rendimientos.

A continuación y de forma detallada se explican las características de un buen sustrato.

Características del un buen sustrato

Un sustrato apto para el cultivo debe cumplir las siguientes condiciones:

1. acumular y suministrar grandes cantidades de agua, para permitir intervalos amplios entre riegos;
2. tener estructura estable a lo largo del período de empleo y una textura conocida que haga posible mantener un gran volumen de aire para la aireación del sistema radicular, incluso si se produce un exceso de riego;
3. absorber y retener los nutrientes en forma asimilable para las plantas y tener una buena capacidad amortiguadora para compensar cualquier exceso o déficit de nutrientes;
4. ser química y biológicamente inerte.

Siempre que sea posible debe evitarse el uso de estiércol, debido a la variabilidad de sus características, su heterogeneidad, la dificultad de controlar su descomposición microbiológica, la variación de los contenidos de nutrientes y su posible grado de infestación.

Las características de un sustrato son el resultado de sus propiedades físicas. Estas dependen de la estructura de los componentes y vienen definidas por la proporción entre partículas de tamaño grande y pequeño, el conjunto de poros y los volúmenes relativos de agua y de aire que ocupan los poros.

Es conveniente el conocer los parámetros físicos siguientes:

1. granulometría, tamaño y proporción de las partículas;



2. densidad aparente, masa por unidad de volumen, incluido el volumen de poros;
3. densidad real, masa por unidad de volumen de la fase sólida, no incluyendo el volumen de poros;
4. porosidad total o espacio poroso total, % del volumen de poros, llenos de aire y de agua, en relación al volumen total;
5. fase sólida (% vol.), diferencia entre 100 y la porosidad total;
6. contenido de aire (% vol.) diferencia entre la porosidad total y el volumen de agua medido a 10 cm de tensión;
7. agua fácilmente disponible (% vol.), diferencia entre los volúmenes de agua a 10 y 50 cm de tensión;
8. agua de reserva (% vol.), diferencia entre los volúmenes de agua medidas a 50 y 100 cm de tensión.

Es asimismo importante el conocer las características químicas del sustrato según los parámetros siguientes:

1. pH
2. capacidad de intercambio catiónico (CIC)
3. contenido de sales solubles

Se podría describir un sustrato ideal con los siguientes datos

| | |
|------------------------------|------------------------|
| - densidad aparente | 0,22 g/cm ³ |
| - densidad real | 1,44 g/cm ³ |
| - espacio poroso total | 85% |
| - fase sólida | 10-15% |
| - contenido de aire | 20-30% |
| - agua fácilmente disponible | 20-30% |
| - agua de reserva | 6-10% |
| - pH | 5,5-6,5 |



- capacidad de intercambio catiónico 10-30 meq/100 g peso seco
- contenido de sales solubles 200 ppm (2mS/cm)

Características de algunos sustratos

Existe un gran número de materiales de buena calidad, para los que el criterio de elección depende principalmente de su disponibilidad, su costo y la experiencia local en su empleo.

A. Productos orgánicos

1. Turba. Puede considerarse tres tipos diferentes:

- **Sphagnum**, o turba rubia, es la forma menos descompuesta. Proporciona excelentes propiedades de aireación y agua al sustrato, tiene bajo pH y poco nitrógeno.

- Turba de cañota, es muy variable en su estado de descomposición y de acidez.

- Turba negra, es un material muy descompuesto, negro o castaño oscuro, con baja capacidad de retención del agua y contenido de nitrógeno de medio a alto.

El contenido de materia orgánica de la turba debe ser superior al 80% en peso seco. La mayor parte de las turbas tienen escaso contenido de cenizas, menor del 5%, lo que indica que su cantidad de nutrientes, aparte del N, es baja.

La turba rubia tiene un 80 a 90% de materia orgánica y 4 a 20% de cenizas. La capacidad de intercambio catiónico (CIC) es de 60 a 120 meq/l.

La turba negra contiene alrededor del 50% de materia orgánica debido a su alto grado de descomposición y un 50% de cenizas, que indican su avanzado estado de mineralización. La CIC está entre 250 y 350 meq/l. No es recomendable emplear turbas negras procedentes de zonas salinas.



En las turbas se encuentran otros componentes beneficiosos, como son los ácidos húmicos, ácidos fúlvicos, etc.

Veamos los motivos por los que la turba es un componente interesante en los sustratos:

1. aumenta la capacidad de agua;
2. aumenta la porosidad, lo que mejora la aireación y el drenaje;
3. aumenta la densidad aparente, facilitando el desarrollo radicular;
4. aumenta el efecto amortiguador, que permite equilibrar el pH y las sales solubles;
5. es una fuente de liberación lenta de N;
6. mejora la disponibilidad de nutrientes para la planta.

Las turbas comerciales pueden presentar problemas, ya que algunas de ellas no se rehidratan con facilidad y esto puede ser peligroso para un semillero, requiriendo una vigilancia muy atenta del riego para evitar una deshidratación excesiva.

2. Mantillo. Consiste en residuos orgánicos de composición variable y tamaño de partículas heterogéneo, procedentes de las capas superficiales de los bosques. Se puede usar directamente o después de "compostaje". El contenido de materia orgánica está alrededor del 60% y el de cenizas del 40%.

3. Residuos de madera. Hay un conjunto de residuos de las industrias de la madera y del papel, que tienen utilidad como sustratos, así son el serrín, el "compost" de cortezas, virutas de pino, etc.

Hay dos aspectos a tener en cuenta con estos materiales:

- su alta relación C/N provoca una acentuada inmovilización de N del sustrato, que puede causar carencia en el cultivo. Esto se resuelve con adiciones de N de liberación lenta o sometiendo estos productos a tratamientos de descomposición.



- Por otro lado los restos de serrería pueden contener compuestos fitotóxicos que inhiben la germinación y el crecimiento, cuando son restos recientes. Por ello es conveniente almacenarlos y someterlos a tratamiento de "compost" durante algún tiempo, antes de su empleo. Pueden ser necesarios 5 meses de tratamiento para eliminar la fitotoxicidad de algunos restos de maderas duras.

El "compost" de serrín y el de corteza, completado con nutrientes, pueden sustituir a la turba en mezclas de sustratos. El "compost" se realiza agregando N, a temperaturas hasta de 60-70°C en condiciones aerobias.

La CIC de un "compost" de corteza de pino es de 100 a 150 meq/l.

4. Residuos de lana. Este subproducto industrial puede emplearse directamente sin tratamiento previo. Contiene un 50% de materia orgánica y un 20% de cenizas.

5. Orujo de uva. Debe someterse a fermentación aerobia antes de su empleo. Contiene un 90% de materia orgánica y 10% de cenizas.

6. Orujo de aceituna. Se puede emplear después de cuatro meses de tratamiento. Dos meses son necesarios para mejorar las propiedades físicas y otros dos meses más para alcanzar la descomposición completa de los compuestos fitotóxicos, principalmente ácido acético. Después de los primeros dos meses se puede lavar el contenido tóxico con agua. El producto tiene un pH algo más elevado de lo deseable, pero la conductividad es aceptable. El contenido total de N es superior al 1,2-1,5%. Es conveniente mezclarlo con otros materiales que mejoren sus propiedades físicas.

7. Cascarilla de arroz. Se emplea directamente. Tiene un 87% de materia orgánica y 13% de cenizas.

8. Otros. Existen otro número de materiales disponibles localmente y que pueden ser empleados como sustratos: bagazo de azucarera de caña, hojas secas de cafeto, residuos de café, raíces de jacinto de agua, algas marinas, etc



B. Productos inorgánicos

1. Arcilla. Es un material que proporciona reserva de agua y de nutrientes al sustrato, al mismo tiempo que suministra micronutrientes y mejora la capacidad amortiguadora y la porosidad de la mezcla. La CIC de un suelo con un 30% de arcilla es de 200 a 300 meq/l.

2. Arena. Reduce la porosidad del medio de cultivo. La porosidad de la arena es alrededor del 40% del volumen aparente. Las partículas deben ser de 0,5 a 2 mm de diámetro. No contiene nutrientes y no tiene capacidad amortiguadora. La CIC es de 5 a 10 meq/l. Se emplea en mezcla con materiales orgánicos.

3. Tierra volcánica, arcilla expandida. Estos materiales junto con las puzolanas son útiles para aumentar la aireación del sustrato, pero su densidad es inferior que la de la arena. Son pobres en nutrientes y su CIC y poder amortiguador son despreciables.

4. Vermiculita. Tiene una estructura apta para acumular y liberar grandes cantidades de agua, por lo que refuerza estas propiedades en la turba cuando se mezclan. Su reacción es neutra y tiene una CIC de 80 a 120 meq/l que disminuye las pérdidas de nutrientes por arrastre. El inconveniente principal de este material es su elevado costo y también su frágil estructura, que al destruirse pierde las cualidades físicas.

5. Perlita. Se emplea como mejorante de la estructura del sustrato. A diferencia de la vermiculita es totalmente inerte, tiene bajos CIC y poder amortiguador, así como escasa retención de agua. Proporciona aireación al medio de cultivo y mantiene su estructura inalterable. El pH es neutro, la densidad aparente es pequeña y es un buen estabilizador de la temperatura. Algunas posibles desventajas son el riesgo de toxicidad por Al en plántulas cuando el pH es bajo y la escasa capacidad de suministro de agua en condiciones de gran transpiración, lo que hace necesario el riego más frecuente.



C. Productos sintéticos

1. Poliestireno expandido. Llamado también "porexpan", es un material inerte de 4 a 12 mm de partícula, estable, de pH neutro, que mejora la aireación y el drenaje del sustrato. No retiene agua ni nutrientes, pero es ideal para plantas que necesitan buenas condiciones de aireación radicular.

2. Resina expandida de urea-formaldehído. Contiene N de liberación lenta, mejora el drenaje y retiene cierta cantidad de agua, pero puede tener efectos fitotóxicos.

Estos materiales sintéticos se agregan a las mezclas en proporciones normalmente no superiores al 30-50%.

5.1.3.3 Mezclas de sustratos útiles

Una norma básica para la preparación del sustrato, sobre todo si se necesitan cantidades grandes, es que la fórmula debe ser simple; el uso de muchos componentes aumenta los riesgos de una mezcla defectuosa, mal manipulada.

Como ya se ha expuesto, debe recordarse que las propiedades físicas de los sustratos difieren mucho entre ellos y la mejor manera de corregir las características desfavorables de cada uno es combinarlos. Por ejemplo, la capacidad de aireación deficiente de una turba negra muy descompuesta o de un suelo arcilloso que, por otro lado, tienen una capacidad de retención del agua apreciable, se puede corregir con materiales como la arena, el poliestireno, la perlita o la arcilla expandida, que tienen en común su buena aireación.

El uso de cal es adecuado para el ajuste del pH. Al mezclar la turba con otros materiales inertes se debe corregir el pH antes de la incorporación de la turba. Esta corrección debe hacerse además antes de la siembra o de la plantación. La proporción de cal a emplear depende de los niveles de pH inicial y final, de la CIC, ya que si es alta se necesitará más cal que si es baja para un mismo valor del pH, también depende del tipo de abono a emplear.



Una turba negra de alta CIC y de pH 4,5 necesita de 4 a 5 kg de cal por m³ para lograr un pH de 5,5. Una turba rubia de menor CIC y pH 3,5 necesita unos 3 kg de cal por m³ para conseguir un pH de 5,5.

La composición del sustrato cambia bastante según los materiales que se encuentren disponibles, las necesidades de los cultivos y el modo en que el sustrato vaya a ser utilizado. Cuando se preparan bloques prensados es mayor el riesgo de deshidratación y por ello la mezcla debe tener más capacidad de retención del agua que si se usan macetas de plástico, cuyas paredes son impermeables. Además los bloques necesitan tener cohesión suficiente para mantener su forma. Deben alcanzar un mínimo del 10% de aireación. Las mezclas de turba y arena no calcárea (75% + 25% vol., ó 50% + 50% vol.) dan buenos resultados en el semillero y permiten hacer un buen control del riego. La arena es más barata que la turba, pero es pobre en nutrientes y debe preverse su suministro; por ejemplo con 780 g/m³ de superfosfato del 18% y 400 g/m³ de nitrato de potasa, además de hacer una corrección adecuada del pH. Otras mezclas útiles son, tierra 15% (vol.) + turba 50% + perlita 35% o turba 60 + arena 25% + tierra 15%, fertilizadas con 2 a 3 kg/m³ de un abono complejo (15-15-15).

La turba se sustituye a menudo por otros materiales orgánicos ya mencionados en el epígrafe 5.1.3.2. disponibles localmente. La figura 83 muestra información resumida sobre varias mezclas.

Fig. 83. Propiedades físicas de los sustratos compuestos.

| | |
|----|------------------------------|
| A: | 75% turba + 25% vermiculita |
| B: | 75% turba + 25% perlita |
| C: | 75% turba + 25% poliestireno |
| D: | 50% turba + 50% vermiculita |
| E: | 50% turba + 50% perlita |
| F: | 50% turba + 50% mantillo |
| G: | 25% turba + 75% vermiculita |



| | |
|--------|--|
| H: | 25% turba + 75% perlita |
| I: | 25% turba + 75% poliestireno |
| J: | 25% turba + 75% corteza de pino ("compost") |
| K: | 50% turba + 25% vermiculita + 25% perlita |
| L: | 50% corteza de pino (comp.) + 25% turba + 25% vermiculita |
| M: | 50% corteza de pino (comp.) + 50% tierra volcánica |
| N: | 50% corteza de pino (comp.) + 50% mantillo |
| O: | 33% corteza de pino (comp.) + 33% turba + 33% mantillo |
| P: | bloque prensado pequeño 50% turba + 50% tierra |
| IDEAL: | sustrato ideal teórico |

Sustrato utilizado: I

Para la siembra directa la temperatura mínima del suelo debe ser de 16C, colocando una semilla por golpe que se cubre con 1,5-2 cm de arena, turba o humus de lombriz.

Cuando se realiza la siembra en semillero, el trasplante se realiza a las 6-7 semanas, con al menos la primera hoja verdadera bien desarrollada, aunque el óptimo sería que tuviera dos hojas verdaderas bien formadas y la tercera y cuarta mostradas.

3- Siembra.

La siembra se realiza gracias a una maquina neumática de siembra en bandejas de alveolos de poliestireno expandido, esta pondrá una semilla en cada uno de los alveolos de la bandeja a 1 o 2 centímetros de profundidad.

4- Germinación de semillas.

Una vez sembradas las bandejas y debidamente regadas, pasarán entre una o dos semanas en una cámara de germinación situada en el interior del invernadero, en la que controlando parámetros de humedad e iluminación



(humedad del 90%, una temperatura de unos 25 ° C y una iluminación adecuada que induzca la germinación) éstas semillas germinarán. Una vez germinadas se realizará el traslado de las bandejas a su marco definitivo en las mesas de cultivo.

5- Riego.

El riego en el interior del semillero se realizará mediante microaspersores situados a la altura de las mesas de cultivo con una dosificación adecuada de la cantidad de acuerdo con las exigencias del cultivo.

6- Distribución en el interior del semillero.

Las mayores necesidades son de planta de melón con lo que este semillero tendrá dedicado únicamente al melón, la nave central. Las naves adosadas oeste quedan dedicadas al cultivo del pimiento y las naves adosadas este al cultivo de sandía y otros como calabacín, calabazas, tomates...

Las bandejas están en mesas de cultivo de dimensiones 4 x 2m, siendo las bandejas de dimensiones 430 mm x 710 mm, con lo que en cada mesa de cultivo debidamente colocadas se disponen 20 bandejas, Si cada una de las bandejas tiene 160 alveolos cada una de las mesas de cultivo tendrán 3200 plantas del cultivo elegido.

La nave central cuenta con 80 mesas de cultivo lo que supone una carga de 256000 plantas de melón de distintas variedades.

Las naves adosadas cuentan cada una de ellas con 40 mesas de cultivo salvo la nave central del bloque de adosadas debido al pasillo, que cuenta con 28 mesas, con lo que la carga de cada uno de los bloques de naves adosadas es de 345600 plantas de pimiento en el caso del bloque oeste y 345600 de sandía y otros cultivos en el caso del bloque este, ya que cada bloque tiene 108 mesas de cultivo.

7- Fertilización

Esta se hará mediante el sistema de riego aplicando los macronutrientes NPK y los distintos micronutrientes en las cantidades adecuadas, en los momentos



adecuados. En un semillero debido a que la planta estará hasta tener 3 o 4 hojas los mayores requerimientos de nutrientes son los de nitrógeno.

8- El control de plagas y enfermedades

Es importantísimo sobre todo los casos de virosis, para ello se dispondrán de trampas para vectores en los pasillos del semillero distribuidas de forma adecuada, se desinfectan las bandejas antes de la siembra en ellas, se evita el paso de personal en el interior del invernadero sin una desinfección adecuada y se dotará el semillero de diversos fungicidas y acaricidas.

9- Traslado a marco definitivo en campo.

El traslado se efectuará cuando estas plantas tengan 3 o 4 hojas verdaderas y se hará mandando las bandejas del propietario adecuado a su parcela previamente preparada para el trasplante. Para evitar confusiones las bandejas estarán marcadas con fecha de siembra, variedad y propietario designándoles una zona concreta en el semillero.

2. Otros cultivos

Los cultivos de pimiento, sandía, calabazas, tomates etc. Tendrán un tratamiento similar al del melón en el semillero.