

Cultivos Hortícolas I

Técnicas de Cultivo



Consejería de Agricultura y Pesca



Cultivos Hortícolas I

Técnicas de Cultivo

Autores:

Juan Andrés Navas Becerra
Manuel López Rodríguez
Francisco Ortiz Berrocal
Cándido Gil Sánchez
Javier Lirola Peralta
Antonia González Vizcaino
María Isabel Aguilar Pérez
Milagros Fernández Fernández

CULTIVOS HORTÍCOLAS I Técnicas de Cultivo

© JUNTA DE ANDALUCÍA.

Publica: Viceconsejería,
Servicio de Publicaciones y Divulgación.

Autores:

Juan Andrés Navas Becerra
Manuel López Rodríguez
Francisco Ortiz Berrocal
Cándido Gil Sánchez
Javier Lirola Peralta
Antonia González Vizcaino
María Aguilar Pérez

Depósito Legal: SE-558-2001. (I). 4ª Edición 2001

I.S.B.N. Obra Completa: 84-89802-67-X

I.S.B.N. Volumen: 84-89802-65-3

Impresión:  Novograf, S. A. (Sevilla)

DESCRIPCIÓN DE LOS VEGETALES

1. Descripción de los vegetales.....	9
1.1. La Raíz.....	9
1.2. El Tallo.....	10
1.3. Las Hojas.....	11
1.4. La Flor.....	12
1.5. El Fruto.....	14
1.6. La Semilla.....	14
1.7. El Crecimiento y Desarrollo.....	15
1.8. La Reproducción.....	15

CONDUCCIÓN VEGETATIVA DE LAS PLANTAS

1. La Poda.....	19
2. Deshojado.....	20
3. Pinzamientos.....	21
4. Aclareo de Frutos.....	21
5. Entutorado.....	22

CULTIVOS EN INVERNADERO

CULTIVOS DE FLOR CORTADA

1. Introducción.....	27
2. Situación del sector en la provincia de Cádiz.....	29
Cultivo Clavel.....	30
Cultivo Gerbera.....	39
Cultivo del Rosal.....	46
Cultivo Crisantemo.....	55
Cultivo Gypsophila Paniculata.....	62

CULTIVOS HORTÍCOLAS EN INVERNADERO

Introducción Hortícola en Invernadero.....	73
Cultivo de Pimiento	75
Cultivo de Melón.....	82
Cultivo de Sandía	90
Cultivo de Pepino	97
Cultivo de Judía.....	104
Cultivo de Berenjenas	110
Cultivo de Calabacín	116
Cultivo de Tomates.....	122

CULTIVOS AL AIRE LIBRE

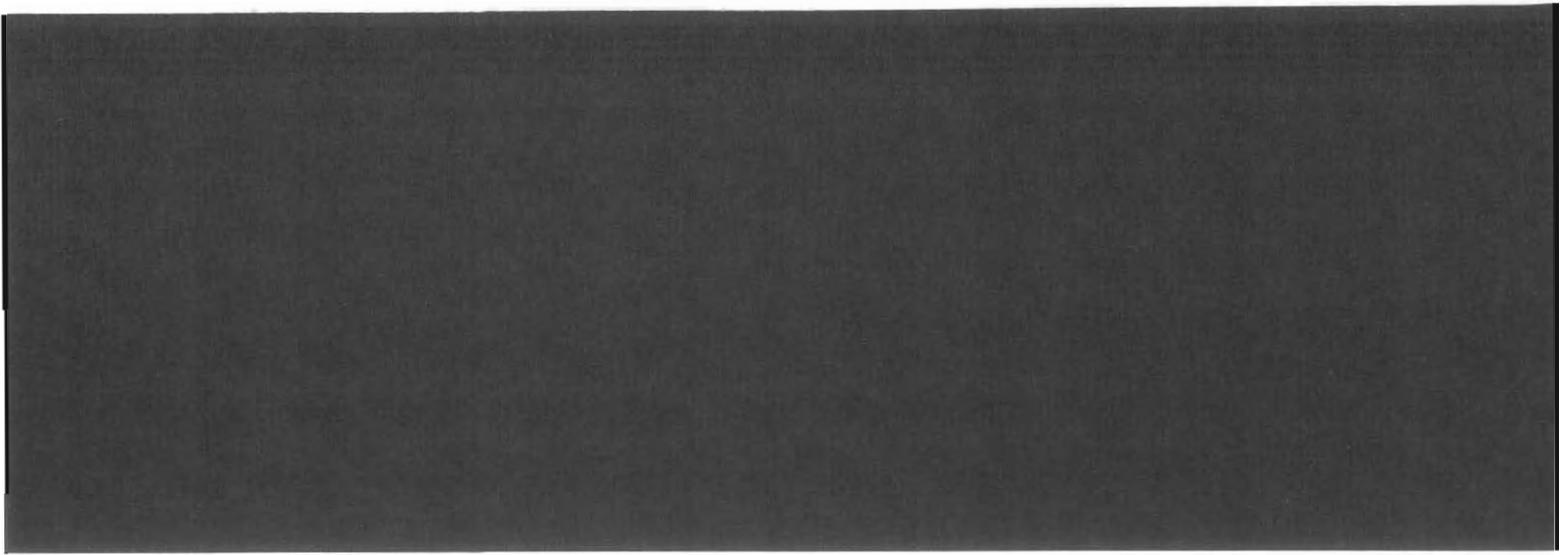
1. Introducción Hortícola al Aire Libre	133
Cultivo de Alcachofa.....	135
Cultivo de Coliflor	140
Cultivo de Espárragos	146
Cultivo de Lechuga.....	151
Cultivo de Melón.....	156
Cultivo de Patatas	163
Cultivo de Pimiento	169
Cultivo de Tomates.....	175

BIBLIOGRAFIA

1. Bibliografía	183
-----------------------	-----

I

Descripción de los Vegetales



1. Descripción de los Vegetales

Los vegetales están constituidos por una especie de “ladrillos” diminutos llamados células, que se agrupan convenientemente.

Las células que son muy semejantes entre sí y que desempeñan el mismo trabajo se agrupan formando un tejido.

A su vez, los tejidos se agrupan formando órganos tales como la raíz, el tallo, etc. Finalmente, el conjunto de órganos constituye la planta.

1.1. La Raíz

La raíz es un órgano que cumple las siguientes funciones:

- Fija la planta al suelo.
- Absorbe el agua y las sales nutritivas contenidas en el suelo.
- Conduce a su través los elementos nutritivos.
- Acumula, a veces, sustancias de reserva.

La raíz se ramifica dentro del suelo, diferenciándose en ella una raíz principal, que va unida al tallo, y varias raíces de menor porte, llamadas raíces secundarias, que salen de la principal. A su vez, de las raíces secundarias salen otras más pequeñas y así sucesivamente.

El conjunto de todas las raíces de una planta forma el sistema radicular.

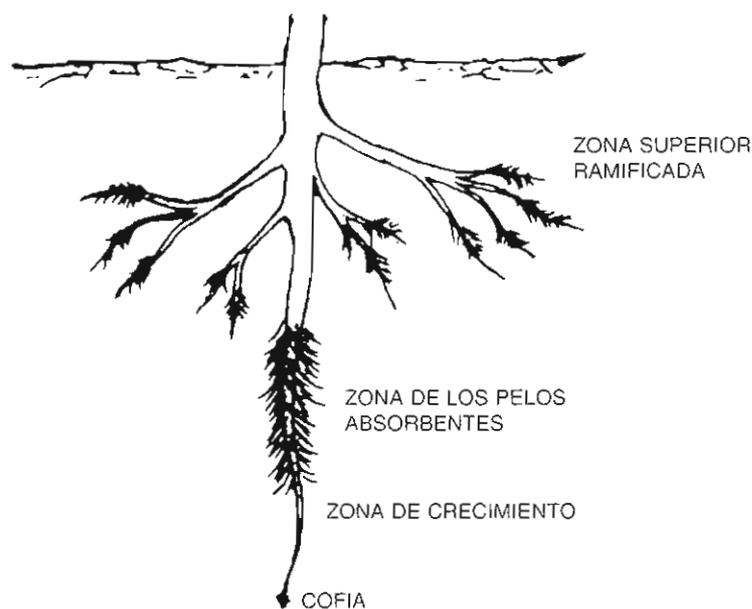


Fig. 1.

1.1.2. Clasificación de las raíces

Atendiendo a su origen pueden ser:

- **Normales.** Salen del extremo inferior del tallo o de otra raíz.
- **Adventicias.** Salen fuera de su sitio habitual. Por ejemplo, a lo largo del tallo.

Según su desarrollo pueden ser:

- **Pivotantes.** La raíz principal se prolonga a continuación del tallo; esta raíz se ramifica en otras de menor tamaño. Ejemplo: la zanahoria.
- **Fasciculadas.** De la base del tallo salen muchas raíces que alcanzan la misma longitud formando una especie de haz o cabellera. Ejemplo: la cebolla.

1.1.3. El desarrollo de las raíces

El desarrollo de las raíces viene condicionado por varios factores:

- **La aireación del suelo.** Las raíces tienen dificultades para profundizar en suelos demasiados compactos. A medida que disminuye el aire del suelo las raicillas se desarrollan menos.
- **El agua del suelo.** Las plantas adquieren un sistema radicular más ramificado cuando crecen en suelos húmedos que cuando crecen en suelos secos. Un periodo de sequía después de que la planta ha arraigado, provoca el desarrollo de raíces profundas. Ello es debido a que la raíz tiene, entre otras misiones, la de buscar agua.
- **La posición de los fertilizantes.** Las raíces tienden a desarrollarse en las zonas fertilizadas. Cuando el fertilizante se coloca en el subsuelo las raíces profundizan más que si se coloca en la superficie.

1.2. El tallo

El tallo es un órgano vegetal que cumple las siguientes funciones:

- Sustenta las hojas, flores y frutos.
- Conduce la savia hacia las diferentes partes del vegetal.
- Algunos tallos acumulan bastantes sustancias de reserva.

1.2.1. Partes del tallo

- **Nudos.** Son las partes abultadas en donde las hojas se unen al tallo.
- **Entrenudos.** Son las partes del tallo comprendidas entre dos nudos.

- **Yemas.** Son unos abultamientos que al desarrollarse originan hojas, flores, o ramificaciones del tallo.

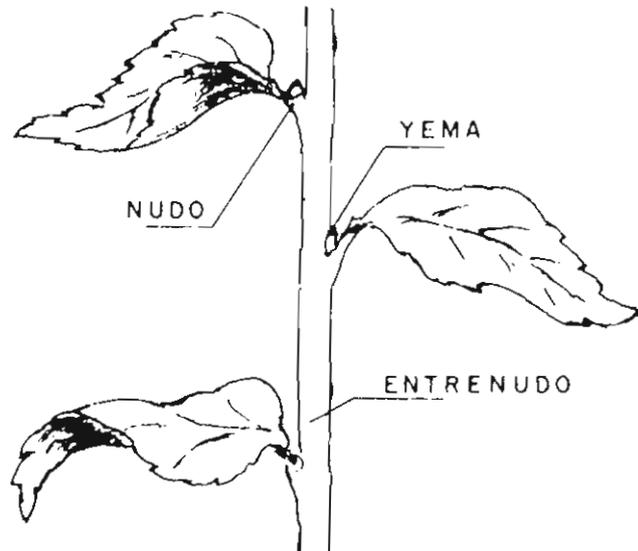


Fig. 2.

1.2.2. Clasificación de los tallos

- **Herbáceos.** Son tiernos y flexibles.
- **Leñosos.** Son rígidos y duros.
- **Semileñosos.** Tienen una consistencia intermedia entre los herbáceos y leñosos.

1.3. Las hojas

Las hojas son los órganos que ejecutan dos importantísimas funciones en la vida del vegetal: la fotosíntesis, destinada a la transformación de materia inorgánica a orgánica y la transpiración destinada a eliminar el exceso de agua.

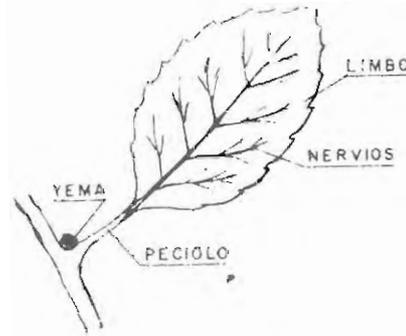
1.3.1. Partes de la hoja

La hoja se compone de tres partes:

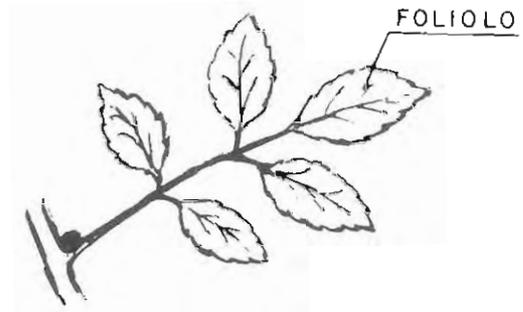
- **Limbo.** Es la parte ensanchada de la hoja. La cara superior se llama haz y la inferior se llama envés.

El limbo está surcado por los nervios, que son las prolongaciones del conjunto de vasos liberianos leñosos que recorren las raíces, el tallo y las ramas. Por ellos circula la savia.

- **Pecíolo.** Es la parte estrecha de la hoja que se inserta al tallo.
- **Base.** Es un ensanchamiento del pecíolo al unirse con el tallo.



Hoja simple.



Hoja compuesta.

1.3.2. Tipos de hojas

- **Simple.** Hoja simple es aquella que tiene el limbo entero. Ejemplo: el pepino.
- **Compuesta.** hoja compuesta es aquella que tiene un limbo ramificado en varias porciones, llamadas folíolos, cada uno de los cuales parece una hoja. Ejemplo: el tomate.

1.3.3. Disposición de las hojas en el tallo

Teniendo en cuenta su disposición a lo largo del tallo las hojas pueden ser:

- **Aisladas.** De cada nudo sale una sola hoja.
- **Opuestas.** De cada nudo salen dos hojas situadas una en frente de otra.
- **Verticiladas.** De cada nudo salen varias hojas dispuestas en círculo.

1.4. La flor

La flor es un brote especial cuyas hojas se han transformado para la reproducción. Consta de cuatro partes: cáliz, corola, estambres y carpelos.

- **Cáliz.** Es la envoltura mas exterior. Está formado por unas hojas recias y verdes llamadas sépalos.
- **Corola.** Está formada por unas hojas finas y coloreadas llamadas pétalos.
- **Estambres.** Constituyen el órgano masculino de la flor.
- **Carpelos.** Constituyen el órgano femenino de la flor.

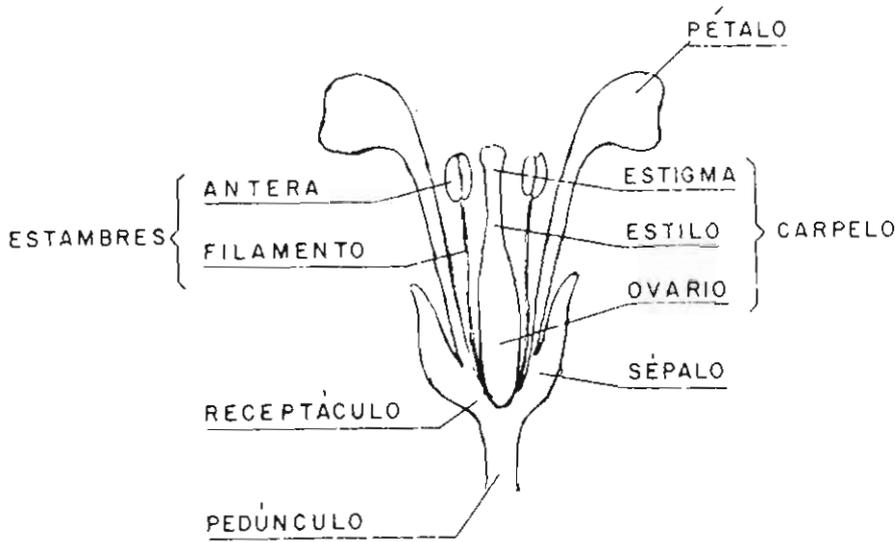


Fig. 4.

- ◆ La flor que posee los cuatro órganos florales se llama *completa*.
- ◆ Flor *hermafrodita* es aquella que tienen órganos masculinos y femeninos.
- ◆ Flor unisexual *masculina* es la que carece de carpelos.
- ◆ Flor unisexual *femenina* carece de estambres.

El cáliz y la corola sirven únicamente para proteger los órganos de reproducción que son los estambres y los carpelos.

Las flores pueden salir aisladas (pimiento) o en grupos (tomate). El conjunto de flores que salen de un mismo brote reciben el nombre de *inflorescencia*.

1.4.1. La polinización

Recibe el nombre de polinización el traslado de los granos de polen desde el estambre al carpelo.

1.4.2. La fecundación

Es la unión de una célula sexual masculina (que se origina en el grano de polen) con la célula sexual femenina (que se origina en el óvulo).

El óvulo fecundado, cuando se desarrolla, se transforma en semilla, mientras que el ovario se transforma en fruto.

Recibe el nombre de fruto partenocárpico aquel que se forma sin necesidad de que el óvulo sea fecundado por los granos de polen. Estos frutos carecen de semillas.

1.5. El fruto

El fruto es el ovario de la flor desarrollado y maduro. El fruto tiene por misión proteger la semilla hasta su completa maduración.

1.5.1. Partes del fruto

El fruto consta de tres capas:

- **El epicarpio.** Es la capa exterior. Se suele llamar piel, cáscara o pellejo.
- **El mesocarpio.** Es la capa intermedia del fruto. Unas veces es delgado y seco y otras grueso y carnoso.
- **El endocarpio.** Es la capa interior del fruto. Puede ser membranoso, leñoso, jugoso, etc.

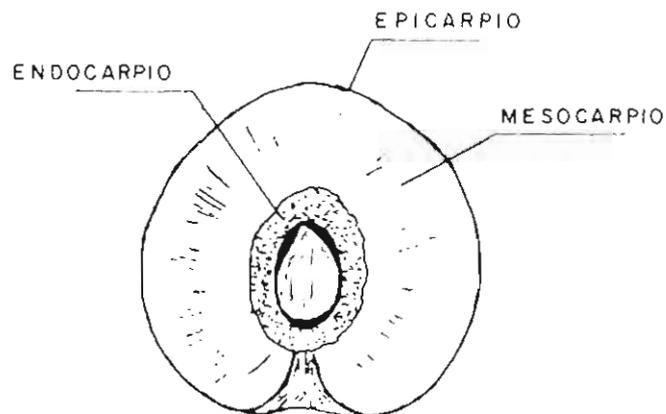


Fig. 5.

1.6. La semilla

La semilla es una fase de la vida de las plantas que está adaptada de un modo especial para resistir condiciones adversas.

La semilla se compone de tres partes:

- El tegumento. Es la parte exterior que cubre y protege la semilla.
- El embrión. Es una planta en miniatura encerrada dentro de la semilla y que al desarrollarse se convierte en una nueva planta.

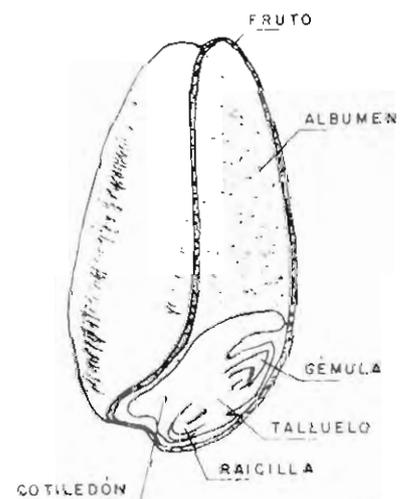


Fig. 6.

- El albumen. Es la sustancia de reserva que alimentará a la planta en la fase de germinación.

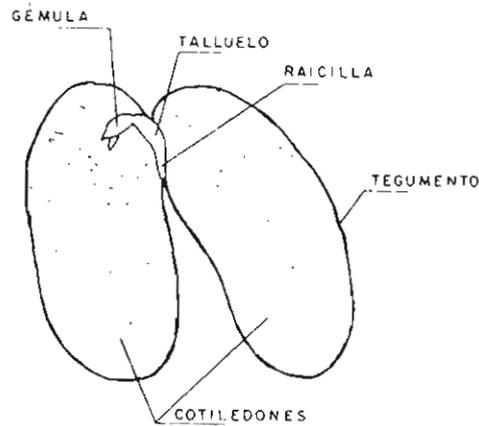


Fig. 7.

1.7. El crecimiento y desarrollo

El crecimiento de una planta implica la transformación de materia inorgánica a orgánica. Por tanto, el crecimiento dependerá del suministro de los elementos necesarios para la elaboración de esa materia orgánica, y dependerá también de las condiciones del medio que permitan la asimilación de esas sustancias nutritivas.

Las distintas partes de la planta crecen y se desarrollan de un modo coordinado, que no depende solo de las sustancias nutritivas, sino que necesita la presencia de otras sustancias capaces de regular el crecimiento y la diferenciación de los tejidos y órganos de la planta. Estas sustancias, presentes en la planta en pequeña cantidad, se llaman fitohormonas.

Los factores que condicionan el crecimiento de las plantas son, por tanto, de tres clases:

- Elementos nutritivos.
- Reguladores de crecimiento.
- Condiciones del medio: luz, temperatura, humedad, etc.

1.8. La reproducción de las plantas

En los vegetales existen dos tipos de órganos:

- **Vegetativos.** Sirven al vegetal para vivir como individuo.
- **Reproductores.** Sirven para asegurar la perpetuación de la especie.

1.8.1. Formas de reproducción

REPRODUCCIÓN VEGETATIVA O ASEXUAL

En algunas plantas ciertos órganos vegetativos separados del individuo y situados en condiciones favorables dan lugar a nuevos individuos.

Las formas de multiplicación vegetativa mas comunes son:

- **Estaca.** Una parte de una planta , separada de ella, produce raíces y brotes para formar una nueva planta.
- **Acodo.** Una parte del tallo de una planta emite raíces adventicias mientras se mantiene unido a ella. Después de echar las raíces se separa de la planta madre para vivir como planta independiente.
- **Injerto.** Dos plantas diferentes, o parte de ellas se unen de forma que continúen su crecimiento como una única planta.



Fig. 8. Injerto.

REPRODUCCIÓN SEXUAL

La perpetuación de la especie corre a cargo de células especiales formadas en los órganos reproductores: semillas.

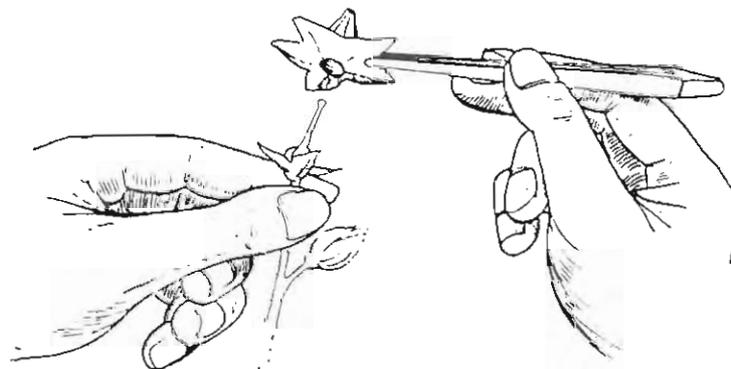
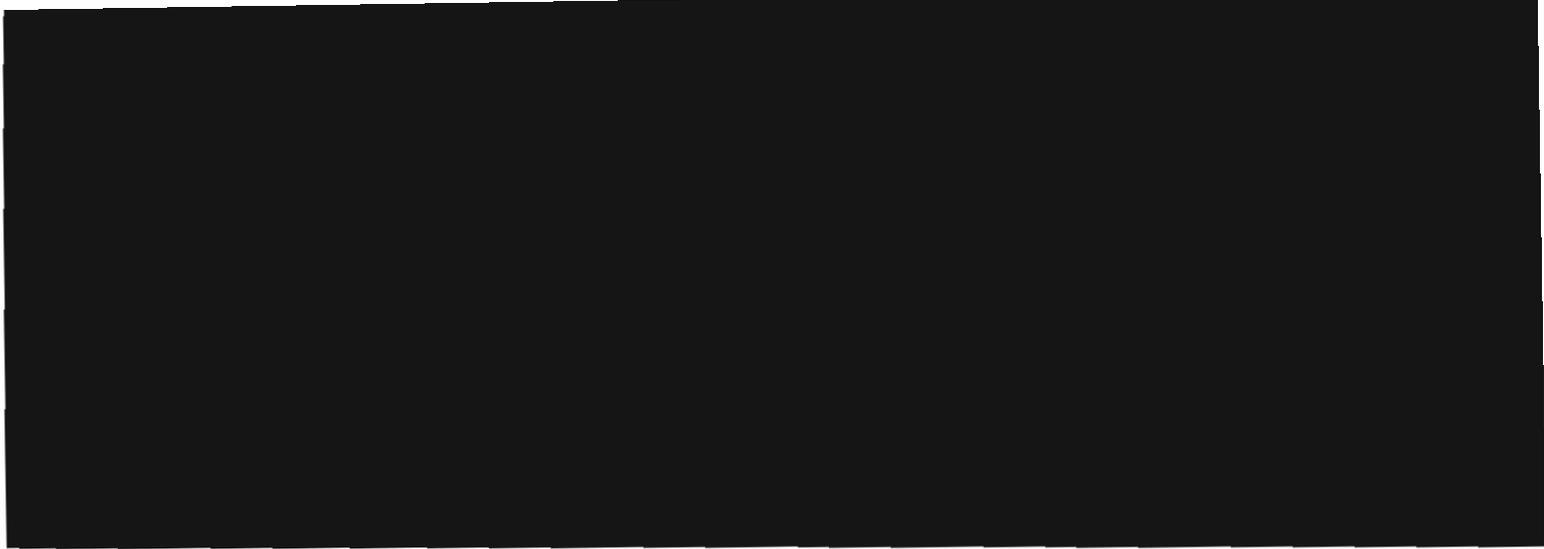


Fig. 9. Multiplicación sexual.

II

Conducción Vegetativa de las Plantas



1. Poda

La poda comprende un conjunto de operaciones mediante las cuales se eliminan ciertas partes de la planta para lograr una finalidad concreta: formación, floración, fructificación, rejuvenecimiento, etc.

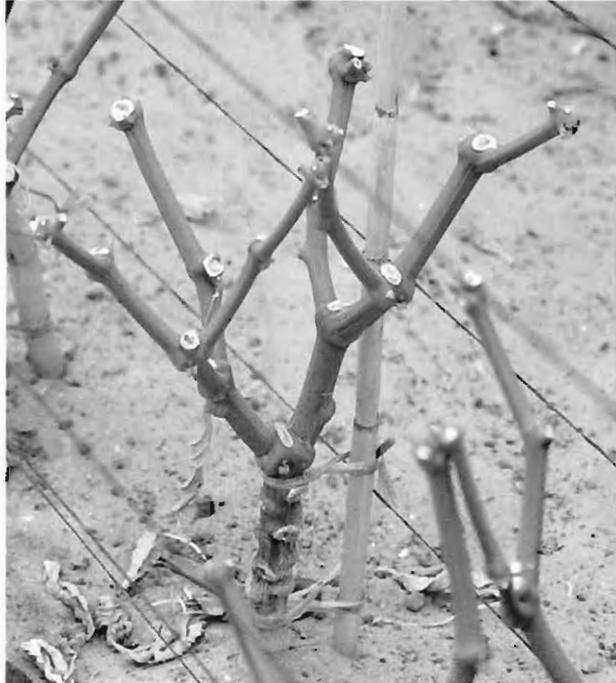


Fig. 10. Poda de pimiento.

Los órganos vegetativos de una planta sirven para que esta viva como individuo y los reproductores para perpetuar la especie. La práctica nos demuestra que para lograr una buena cosecha tiene que existir un equilibrio entre la actividad vegetativa y la productiva.



Fig. 11. Poda a un tallo o a dos.

Para que haya equilibrio entre la actividad vegetativa y la productiva tiene que existir, a su vez, un equilibrio entre el sistema radicular (encargado de absorber la savia bruta) y la parte aérea (encargada de realizar la savia elaborada).

Con la poda limitamos la vegetación evitando gastar savia en la producción de órganos innecesarios, así los nutrientes destinados a ellos hacen aumentar la cosecha.

1.1. Ventajas de la poda

- ◆ Calidad de frutos. Al recibir las plantas mayor cantidad de luz se obtiene mejor tamaño y uniformidad de frutos y se adelanta la maduración.
- ◆ Control de plagas y enfermedades. Debido a la eliminación de órganos enfermos y a una mejor aireación.
- ◆ Rapidez y comodidad en la recolección. Debido a una mejor localización del fruto.
- ◆ Mayor aprovechamiento de los tratamientos fitosanitarios.

1.2. Inconvenientes de la poda

- ◆ Aumento del gasto en mano de obra.
- ◆ Se acorta la vida de la planta.

2. Deshojado

Se trata de eliminar las hojas inútiles o enfermas y conseguir así un ambiente menos húmedo y con más luz en el invernadero.



Fig. 12. Deshojado de berenjena.

Hay que hacerlo gradualmente para evitar cambios bruscos de ambiente y desequilibrios en la planta.

Evitar hacerlo cuando el ambiente está muy húmedo.

3. Pinzamientos

Consiste en cortar yemas o brotes terminales de la planta, con el fin de acortar el ciclo. También sirve para aumentar el número de brotes.

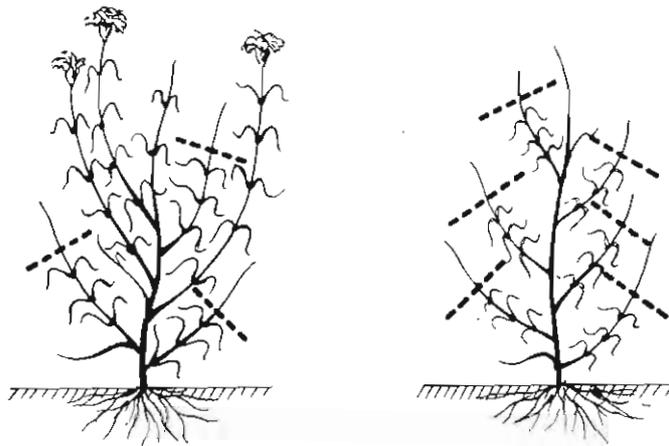


Fig. 13.

4. Aclareo de frutos

Consiste en eliminar los frutos defectuosos, sin valor comercial o excesivos, para dar más vigor a una planta débil.

Su fin es mejorar la calidad de los frutos que se recolectarán más tarde.



Fig. 14. Aclareo de frutos.

5. Entutorado

El entutorado consiste en la colocación de guías (cañas, cuerda, mallas) vertical u horizontalmente para mantener la verticalidad de la planta y ayudarla a soportar el peso de los frutos.

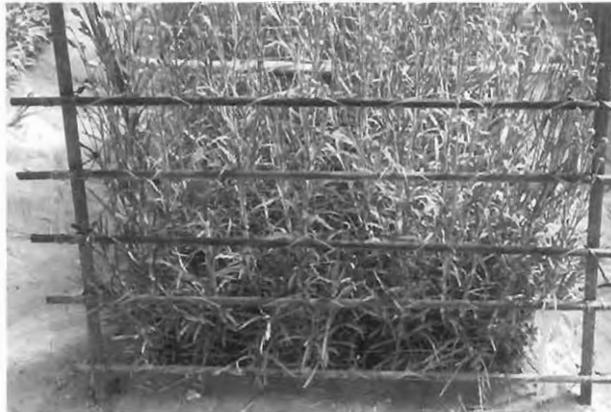


Fig. 15. Entutorado de clavel y melón.

5.1. Ventajas

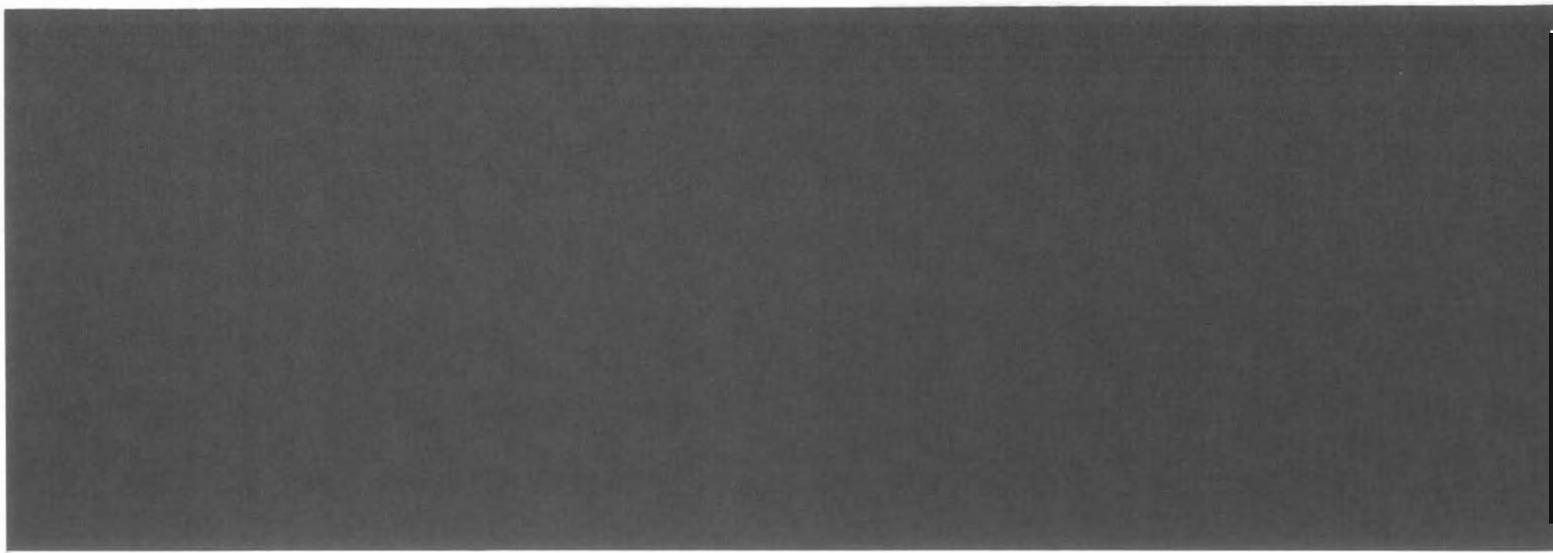
- ◆ Incremento de la ventilación y luminosidad, que supone un adelanto en la recolección y una mejora de la floración, la polinización y el cuajado.
- ◆ Permite mayor densidad de plantas y mayor producción por metro cuadrado.
- ◆ Comodidad en las prácticas culturales y en la aplicación de tratamientos fitosanitarios.

5.2. Inconvenientes

- ◆ Aumento del gasto en mano de obra.

III

Cultivos en Invernadero



Flor Cortada



1. Introducción

Como breve introducción, a continuación se reflejan, en los cuadros siguientes, las cifras de las superficies dedicadas a las especies o grupos de especies mas importantes producidas en España y Andalucía.

España - flor cortada								
Comunidad Autónoma	Claveles		Rosas		Otras flores		total flores	
	has	% s/ Total de España	has	% s/ Total de España	has	% s/ Total de España	Has	%s/ Total de España
Andalucía	684,8	75,56	20,80	9,51	234,30	38,30	939,90	54,11
Canarias	12,50	1,38	145,00	66,27	83,00	13,57	240,50	13,85
Cataluña	42,50	4,69	32,00	14,63	124,00	20,27	198,50	11,43
R. Murcia	91,00	10,04	0,50	0,23	30,00	4,90	121,50	7,00
C. Valencia	23,00	2,54	12,00	5,48	81,00	13,24	116,00	6,68
Galicia	40,00	4,41	3,00	1,37	17,00	2,78	60,00	3,45
Cantabria	4,50	0,50	1,50	0,69	4,50	0,74	10,50	0,60
Par Vasco	3,00	0,33	0,00	0,00	4,00	0,65	7,00	0,40
Resto España	5,00	0,55	4,00	1,83	34,00	5,56	43,00	2,48
España	906,3		218,8		611,80		1.736,90	

Cuadro nº 1

CULTIVO DE CLAVEL

Familia: Caryophyllácea, Subfamilia: Silenoideas.

Género : Dianthus.

Especie: Caryophillus.



1. Introducción

De la familia Caryophyllácea existen alrededor de 80 géneros y unas 2.000 especies. Del género Dianthus (del griego "Flor de los dioses"), entre 250 y 300 especies. Se distribuyen por regiones templadas, sin embargo, su centro de distribución se encuentra en la región mediterránea y zonas adyacentes de Europa y Asia, todas en el hemisferio Norte.

Plantas herbáceas, perennes, con hojas indivisas, opuestas, simples y enteras soldadas por la base. Tallos con nudos gruesos rodeados por la base de las hojas. Sin estípulas, con 4 o 5 sépalos soldados. En la base del cáliz hay un cierto número de brácteas formando un cálculo.

En 1.840 se obtienen las primeras variedades de floración continua.

En 1.892 se exportan los claveles de Europa (Francia) a E.E.U.U.

En 1.938 aparecen las primeras variedades americanas obtenidas por Mr. William Sim, de donde toman la denominación "SIM" por las que se les conoce actualmente.

En 1.947 se comienzan a comercializar las variedades "SIM" en Europa y en 1.952, se empiezan a producir.

En 1.958, la Sociedad Americana del Clavel, presenta en Denver (Colorado), el primer clavel Spray o miniclavel/clavellina.

En 1.964, se comercializan los claveles denominados "Standard", fruto de la hibridación de claveles de ambas líneas.

En 1.974 aparecen los primeros híbridos muy tolerantes "resistentes" al hongo de suelo *Fusarium oxysporum dianthi*.

En la actualidad se pueden reconocer básicamente los siguientes tipos:

- Clavel refloreciente europeo.
- Clavel refloreciente americano.
- Clavel Standard.
- Clavel Spray.

2. Instalaciones

INVERNADEROS:

- Metálico, de techumbre curva o tipo capilla.
- Altura bajo canal > de 2 m.t.s.
- Apertura cenital.
- Cubierta de P.E. térmico (galga 800) ó Tricapa.

INSTALACIÓN RIEGO:

- Localizado: por goteo, exudación.
- Microaspersión.

INSTALACIÓN ENTUTORADO:

- Metálico de tubo galvanizado o escuadra.

MALLA SOMBREO:

- Monofilamento de 35-40%

3. Factores Agronómicos

3.1. Suelo

- **Características físicas:**

Textura arenosa, >70% de arena.

Estructura que facilite el drenaje y evite el encharcamiento. Suelos permeables y porosos que faciliten la penetración del sistema radicular.

- **Características químicas:**

C.E.: < 2,5 mmhos/cm.

PH: 6,5 - 7

Materia orgánica: 3%
Nitrógeno 125 ppm.
Fósforo 130 ppm.
Potasio 200 ppm.

3.2. Clima

- **Temperatura máxima:** 28 - 30°C.
- **Temperatura óptima de noche:** 10 - 12°C.
- **Temperatura óptima de día:** 20 - 22°C.
- **Temperatura mínima biológica:** 6 - 8°C.
- **Humedad relativa:** 65 -70 %

3.3. Luminosidad

Planta de día neutro. Entre 11.000 y 22.000 lux.

3.4. Agua

Calidad: < 2 mmhos./cm.
Cantidad:

- **Máxima necesidad** 6 - 7 lts/m²/día (según E.T.P.).
- **Media anual:** 1.000 lts./m²/año.

4. Prácticas Culturales

4.1. Labores Preparatorias

- Pases **subsolador**
- Pases **escarificador**
- Pases **rotovator**

4.2. Abonado de Fondo

Se realizará según el resultado analítico. Para terrenos arenosos se recomienda:

- **Abonado orgánico:**
3,5% de materia orgánica. De forma orientativa en un terreno arenoso se aportarán entre 15 y 20 Kgs./m², de estiércol de vacuno bien descompuesto.
- **Mineral:**
Nitrógeno 125ppm.
Fósforo 130ppm.
Potasio 175ppm.

4.3 Desinfección

El producto y método se elegirá según la problemática que presente el terreno. A continuación se relacionan algunos de los productos más utilizados.

- Vapor de agua
- Solarización
- Metan Sodio
- Dicloropropeno

4.4 Plantación

La fecha de plantación dependerá de cuando se programe la recolección. En cultivos orientados a producciones invernales se debe plantar en junio.



Fig. 16. Plantación.

4.5 Calendario

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Recolección				Poda	Plan	Pinzados				Recolección	

Se realizará sobre banquetas de 1,05 m.t.s.. ó 0,80 m.t.s.. de ancho, esta última medida presenta aspectos más favorables tanto en la calidad del producto como en la facilidad de la recolección.

El cuello del esqueje no debe estar en contacto con el terreno para evitar posibles infecciones



Fig. 17.

- **Densidad:** Clavel **Standard:** 21,5 plantas/m².
Clavel **Spray:** 18,5 plantas/m².
- **Marco:** Ver figura a continuación

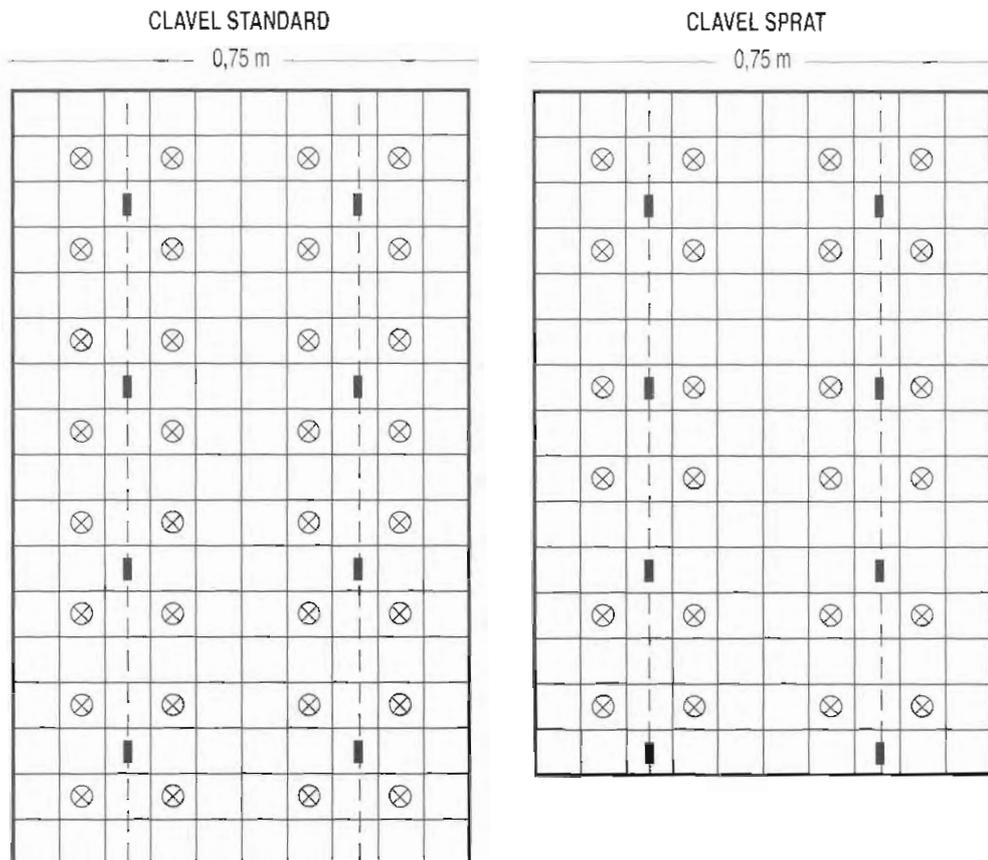


Fig. 18. Marco de plantación en clavel Standard y Spray.

4.6. Poda de Formación

PINZAMIENTOS:

Operación que permite controlar el inicio de la floración y el escalonamiento de la producción.

1 Pinzado: Consiste en despuntar el tallo principal, una vez que se ha producido la inducción floral, por la zona donde comienzan a alargarse los entrenudos, entre el 5º y 7º nudo (figura 19).

2 pinzados: Consiste en despuntar todos los brotes procedentes del primer pinzado, en este caso se realizará sobre el 2º o 3º nudo. Si en vez de despuntar todos los brotes, tan sólo se actúa en la mitad se habrá realizado **1½ pinzado** (ver figura 20).

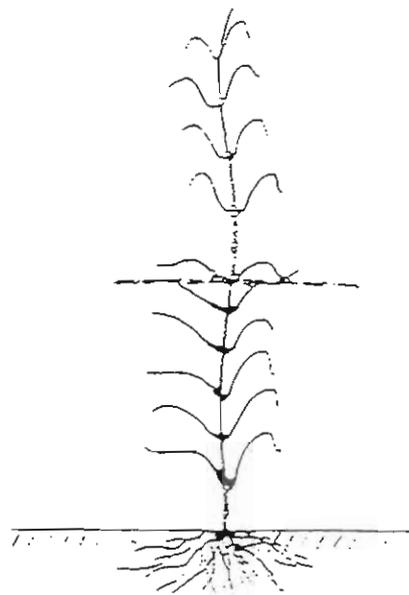


Fig. 19. 1 pinzado.



Fig. 20. Esquema de $1\frac{1}{2}$ pinzado (Izda.) y 2 pinzados (Dcha).

Estas operaciones se deben realizar a primeras horas del día pues los tallos se encuentran más turgentes.

4.7. Entutorado

En clavel es necesario para obtener tallos rectos. Se realiza con mallas que van sujetas a los postes esquineros y arquillos que se colocan a lo largo de la banqueta a una distancia de 3 m.t.s..

El número de mallas varía con el porte de las variedades, aunque de forma general se colocan 4 para Spray y 5 para Standard.

Las mallas deben de ser de polietileno y los cuadros de 15 x 15 cm.

4.8. Remetido

Faena consistente en volver a dirigir aquellos brotes que se han ido saliendo por los laterales o se han enganchado con las mallas del entutorado.

Esta operación se debe realizar con temperatura alta.

4.9. Desbotonado

En el caso del clavel estandard se deben eliminar todos los botones laterales.

En el caso del clavel Spray se debe eliminar el botón principal.



Fig. 21. Desbotonado

6. Datos Económicos

Gastos fijos

Concepto	ptas./m ²	años amortización	ptas./m ² /año
Invernadero	1.200	15	80
Cubierta P.E.	100	2	50
Instalación riego	200	10	20
Entutorado	60	10	6
Malla sombreo	70	7	10
Total	1.630		166

Gastos variables

concepto	ptas../m ²	años amortización	ptas./m ² /año
Labores preparatorias y desinfección	110	2	55
Esquejes Clavel	530	2	265
Spray	385	2	190
Fitosanitarios	110	2	55
Fertilizantes	80	2	40
Otros	50	2	25
Total	880/735		440/365

MANO DE OBRA:

Clavel Standard: 300 jornales/1.000 m² /año

Clavel Spray: 220 jornales/1.000 m² /año

PRODUCCIÓN:

Clavel Standard: 180.000 tallos/1.000 m²/año

Clavel Spray: 160.000 tallos/m²/año

CULTIVO DE GERBERA

Familia: Compuesta

Género: Gerbera

Especie: Jamesonii híbrida (G.jamesonii x G. viridifolia)



1. Introducción

El nombre de gerbera le viene del botánico alemán T. Gerber (siglo XVIII). Se conocen 50 especies repartidas por África y Asia. Las Gerberas actuales proceden de G. Jamesonii. En Inglaterra en año 1.887, se efectuó el primer cruzamiento con otra especie " G. Viridifolia", que tiene hojas de pedúnculos cortos y sin dentar, recibió el nombre de Jamesonii híbrida.

Planta de origen Sudafricano, que se introduce en Europa de forma comercial a principios de siglo. Posee brillantes capítulos sencillos, semidobles y dobles, hojas lobuladas con envés lanoso, raíz pivotante en las primeros estadios que posteriormente se transformada en fasciculada, hasta alcanzar profundidades de 60 - 80 cm.

Dentro de los plantas con capítulos dobles, se distinguen **3 tipos de flores:**

- Flor tipo anémona, con corazón o corona grande y pétalos anchos pero cortos.
- Flor de pétalos finos y largos, con corazón medio.
- Flor de pétalos anchos y largos con corazón medio.

En la actualidad son muy apreciadas las variedades de corazón oscuro.

2. Instalaciones

Aunque es posible realizar el cultivo en climas suaves en invernaderos sin calefacción, si no se puede programar la producción difícilmente los resultados económicos serán satisfactorios.

INVERNADEROS:

- Estructura metálica.
- Altura bajo canal > 2,5 m.t.s.
- Apertura cenital.
- Cubierta P.E.

CALEFACTOR:

- Generadores de aire caliente de aproximadamente 125.000 Kcal./3.000 m³.
- Caldera de agua caliente.

INSTALACIÓN DE RIEGO LOCALIZADO:

- Goteo, exudación, etc.

MALLA:

- De sombreo para cultivo en verano.

3. Factores Agronómicos

3.1. Suelo

- **Características físicas:**

Textura: 65 -70 % de arena, ligero y profundo.

Estructura: De fácil drenaje, pues un cultivo muy sensible al encharcamiento, produciéndose daños en el cuello y problemas de asfixia radicular.

Alto porcentaje de porosidad y de gran permeabilidad, pues el sistema radicular profundiza hasta los 80 - 100 cm.

- **Características químicas:**

PH: 5,5 - 6,5

C.E. : 3,5 -4 mmhos/cm.

- **Materia orgánica:** > 3 %

Nitrógeno: 125 ppm.

Fósforo: 130 ppm.

Potasio: 230 ppm.

3.2. Clima

TEMPERATURAS:

- Temperatura máx.: 26-28 °C.
- Temperatura mín.: 12-14 °C.
- Temp. mín. Biológica: 8 °C.
- Temperatura óptima: 20-22 °C.
- Humedad relativa: 65-70%. Menos del 40% es necesario humedecer.

3.3. Luminosidad

Planta que necesita gran aportación lumínica > de 25.000 lux.

3.4. Agua

Calidad: < 1 mmhos/cm.

4. Prácticas Culturales

4.1. Labores preparatorias

- Pases **subsolar** profunda (80 cms.)
- Pases **escarificador**
- Pases **rotovator**



Fig. 23. Preparación para cultivo en suelo.

4.2. Abonado de Fondo

- **Orgánico:** materia orgánica > 3,5%.
Ejemplo de abonado en suelo arenoso: 10 kgs./m² de estiércol de vacuno y 10 kgs./m² de turba fibrosa.
- **Mineral:** Se realizará según el resultado del análisis de suelo.
Ejemplo: 10-15 grs./m² de sulfato potásico.
50 grs./m² de sulfato de magnesio.
150 grs. de superfosfato de cal.

4.3. Desinfección

En terrenos dedicados a cultivos intensivos es necesario realizar desinfecciones profundas por la gran incidencia de patógenos.

Algunos de los métodos mas utilizados:

- Vapor de agua.
- Solarización
- Metan sodio
- Dicloropropeno.

4.4. Plantación

- ♦ **En suelo:** La plantación se debe realizar desde finales de marzo hasta finales de junio , aunque es posible realizarla en cualquier época del año.



Fig. 24. Plantación de Gerbera en suelo.

- **Marco:** Caballones o mesillas de 0,80 m.t.s.. de ancho y 0,5 m.t.s. de pasillo. Se distribuirán en dos hileras con plantas a 25 cm. de distancia entre si y a 40 cm. entre líneas.
- **Densidad:** 6 plantas /m² de terreno.

Las plantas se entregan en jiffy-pots 4x4 y como gran precaución el cuello tiene que quedar por encima del suelo.

Si la plantación coincide con épocas de altas temperaturas es necesario sombrear el invernadero.

- ◆ **En hidropónico:** Fibra de coco, perlita, etc.
 - La densidad es similar a la del suelo.



Fig. 25. Plantación en hidropónico.

4.5. Calendario

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Recolección y deshojado					Plant.		Recolección / Deshojado				

4.6. Recolección

Se debe realizar cuando la flor esté bastante abierta (hileras de estambres maduros).

El tallo se coge por la base, arrancándose de la planta con un movimiento lateral, con gran cuidado de no dañar nuevos brotes o flores pequeñas.

La producción oscila entre 30 y 40 tallos/planta /año. La duración media del cultivo es de 2 años.



Fig. 26.

4.7. Deshoje

Técnica que consiste en ir eliminando las hojas viejas durante todo el año y principalmente en la época del verano, así como las flores, para favorecer el rejuvenecimiento.

4.8. Fertilización

El equilibrio debe ser (1 - 0,3 -1,6)

La necesidades por m² y mes:

- 3,75 grs. de nitrógeno
- 1,12 grs. de fósforo
- 6,00 grs. de potasa

5. Plagas y Enfermedades

INSECTOS:

Frankliniella occidentalis

Trialeurodes vaporarorium

Orugas (Heliothis, Spodoptera, etc.)

Liriomyza trifoli

Pulgón (Mizus persicae, Aphis fabae)

ÁCAROS:

Alburo

Ácaro ciclamen

Ácaro de paja

HONGOS:

Phytophthora cryptogea

Botrytis cinérea

Rhizoctonia solani

Fusarium roseum

Verticillium

NEMÁTODOS:

Meloydogine

6. Datos económicos

Gastos fijos:

Concepto	ptas./m ²	años amortización	ptas./m ² /año
Invernadero	1.200	15	80
Cubierta P.E.	100	2	50
Instalación de riego	200	10	20
Instala. calefacción	500	15	33
Malla sombreo	60	7	10
Total	2.060		193

Gastos variables:

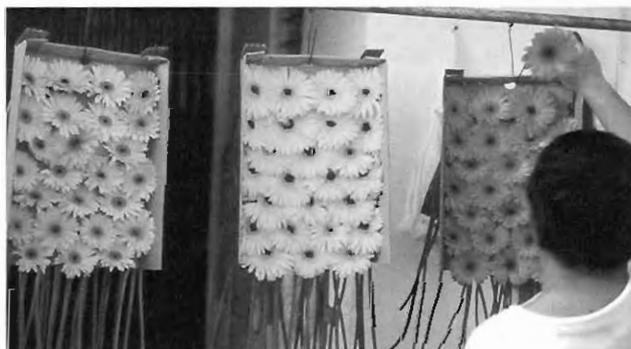
concepto	ptas../m ²	años amortización	ptas./m ² /año
Preparación suelo	100	2	50
Material vegetal	1.200	2	600
Fitosanitarios	75	1	75
Fertilizantes	50	1	50
Energía eléctrica	15	1	15
Combustible	500	1	500
varios	50	1	50
Total	1.990		1.340

MANO DE OBRA:

175 jornales / 1.000 m² /año, de los cuales el 70% lo representa la recolección.

PRODUCCIÓN:

180 tallos /m² /año



- **Química:**

pH: 6,5 - 7

C.E. : inferior a 2,5 mmhos/cm.

Materia orgánica: > 4%

Nitrógeno: 200 - 300 ppm.

Fosforo: 60 -90 ppm.

Potasio: 400 -700 ppm.

3.2. Clima

- **Temperatura máx.:** 26 - 28 °C.
- **Temperatura óptima diurna:** 20 - 22 °C.
- **Temperatura óptima nocturna:** 12 - 14 °C.
- **Temperatura mínima biológica:** 8 - 10 °C.
- **Temperatura mínima letal:** 0°C.
- **Humedad relativa:** 60 70 %
- **Luminosidad:** > 25.000 lux.

3.3 Agua

Cantidad: 4 - 8 lts /m²/día según ETP.

Calidad:

- C.E. < 1,5 mmhos /cm.
- Cl < 150 ppm.
- Na < 100 ppm.

4. Prácticas Culturales

4.1. Labores Preparatorias

Es necesario cuidar en extremo esta fase pues es un cultivo que al menos permanecerá en el terreno de 6 a 7 años.

- Pases **subsolador** , profundo para romper.
- Pases **escarificador**.
- Pases **rotovator**.

4.2. Abonado de Fondo

- **Orgánico:** Aportación de materia orgánica hasta alcanzar el 4%.
Dependiendo del terreno, se puede incorporar de forma orientativa, una cifra próxima a los 50 Kgs/m² de estiércol de vacuno muy descompuesto. Dependiendo de la estructura del terreno se puede ligar con corteza de pino.
- **Míneral:** Según analítica de suelo los niveles deben de ser de 90 ppm. de **fosforo** y 300 ppm. de **potasio**.

4.3. Desinfección

Al permanecer este cultivo tanto tiempo en el terreno es recomendable realizar una desinfección de suelo completa, eliminando al máximo todos los patógenos y malas hierbas que durante el cultivo resulte de gran dificultad controlar.

Generalmente se utiliza bromuro de metilo, aunque otras técnicas combinadas también son eficaces como es el caso de la combinación de la solarización y la aplicación de herbicidas, en este caso es necesario disponer de mas tiempo para su realización.

4.4. Plantación

Fecha óptima de plantación: Desde $\frac{1}{2}$ de Febrero hasta $\frac{1}{2}$ de Mayo y desde $\frac{1}{2}$ de Septiembre hasta $\frac{1}{2}$ de Octubre.

Densidad: 6 a 7 plantas /m² de terreno.

Marco: En mesillas de 0,80 m.t.s. con 1 o 2 hileras de plantas según se puede ver en la siguiente figura:

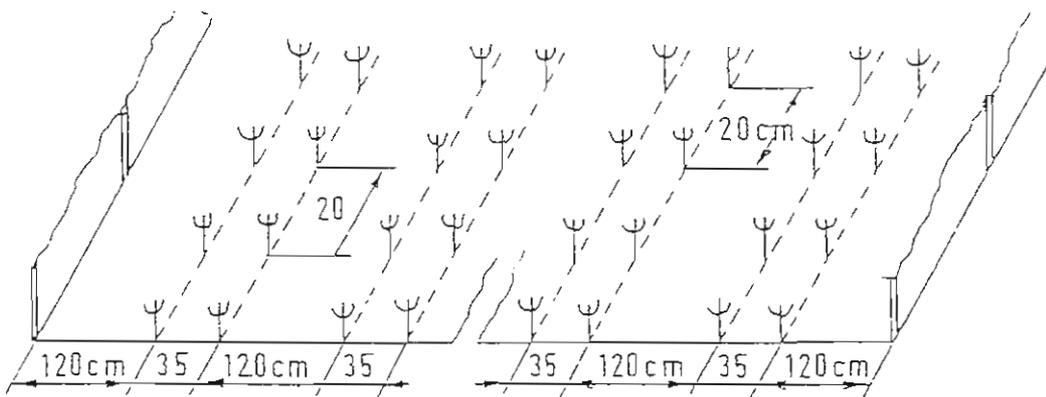


Fig. 27. Plantación en caballones a 1,5 m. de distancia con una sola hilera de plantas.



4.6. Corte de flor



Los cortes se realizará dejando en el portador una o dos yemas que correspondan a hojas de 5 folíolos.

En la época de otoño e invierno los cortes se realizaran en sentido ascendente siempre sobre la 1ª o 2ª hoja de 5 folíolos . Una vez pasado el invierno de cara a primavera el sentido del corte será descendente. De esta forma se llegará a la época de poda habiendo realizado los cortes en una zona determinada (zona "C").

4.7. Fertilización

- **El equilibrio óptima** (1 - 0.3 - 1)
- **Nitrógeno** 150 ppm
- **Fósforo** 40 ppm.
- **Potasio** 150 ppm.

5. Plagas y Enfermedades:

INSECTOS:

Trips: *Frankiniella occidentalis*

pulgones: *Mizus persicae*

Aphis fabae

Macrosiphum rosae

Mosca blanca: *Trialeouroides vaporarorium*

Bemisia Tabacci

Orugas: *Heliothis*

Tortrix del rosal

Arge rosas

Claudius

ÁCAROS:

Araña roja: Tetranychus urticae

HONGOS:

Oidium: Sphaerotheca pannosa var. rosae GOR

Mildiu: Peronospora Sparsa

Botrytis: Botrytis cinérea

Mancha negra: Marsonina rosae.

Roya: Phragmidium mucronatum

6. Datos Económicos

Gastos fijos:

Concepto	ptas./m ²	años amortización	ptas./m ² /año
Invernadero	1.900	25	76
Cubierta P.E.	100	3	50
Instalación riego	200	14	14
Instala. calefacción	600	15	40
Instala. trat. fitosan.	110	14	8
Desinfección suelo	50	7	7
Abonado fondo	214	7	16
Plantones	1.800	7	257
Entutorado	50	7	7
Malla sombreo	70	7	10
Total	5.094		485

Gastos variables:

Concepto	ptas./m ² /año
Fitosanitarios	110
Abonos minerales	100
Energía eléctrica	200
Combustible	500
Varios	125
Total	1.035

MANO DE OBRA:

220 jornales / m² / año que se distribuyen de la siguiente forma:

- Poda y pinzamiento10 %
- Corte de flor28 %
- Selección, clasificación y embalaje30 %
- Tratamientos fitosanitarios.....15 %
- Riegos.....2 %
- Varios.....15 %

PRODUCCIÓN:

- **Híbridos de té:** 100 / tallos /m² /año.
- **Floribundas:** 150 - 180 tallos /m² /año.
- **Miniaturas:** 200 / tallos /m² /año.



CULTIVO DE CRISANTEMO

Familia: Compuesta

Género: Chrysanthemum

Especie: Morifolium



1. Introducción

De la familia de las compuestas existen mas de 1.000 géneros y mas de 25.000 especies. Se distribuyen por todo el planeta, encontrándose tanto plantas alimenticias (lechugas, alcachofas, girasol, etc.), ornamentales (crisantemos, gerberas, dalias,etc), insecticidas (piretroides) y medicinales.

El crisantemo es una planta ramificada con hojas lobuladas de fuerte olor. Flores compuestas de amplio espectro de colores de forma y tamaño variable.

En el año 1.573 aparece descrito por primera vez, siendo una planta originaria de China y Japón , donde hoy día es el símbolo nacional, encontrándose muy arraigado su cultivo en toda Asia. En 1.959 en E.E.U.U. comienza a realizarse como cultivo dirigido. En 1.973 se investiga sobre las variedades que presentan tolerancia al frío por el elevado coste energético que representa su cultivo.

Desde principio de los 90 el crisantemo tiende a ser la 1ª flor comercializada en Europa. A nivel mundial se estima que se planta alrededor de 6.000 millones de esquejes. En Europa se plantan mas de 1.600 millos de esquejes de los cuales 1.000 se realizan en Holanda.

Los tipos mas cultivados según la flor son:

- Tipo margarita
- Tipo anémona
- Tipo spider
- Tipo pompon

2. Instalaciones

Se distinguen 2 tipos de cultivo según las exigencias de los cultivares:

CON CALEFACCIÓN:

- Invernadero metálico
- Altura bajo canal > 2,5 m.t.s.
- Apertura cenital en todas las naves
- Cubierta P.E.
- Pantalla térmica para oscurecimiento
- Instalación eléctrica (bombillas incandescente de 150 w. a 2 m.t.s. de altura y un marco de 3 x 3 m.t.s..).
- Instalación de riego localizado y microaspersión
- Instalación de entutorado
- Calefactores: generadores de aire caliente de combustión indirecta o calefacción por agua caliente.
- Mallas de sombreado

SIN CALEFACCIÓN:

- La misma instalación que en el caso anterior pero sin calefactores.
- En otro tipo de invernadero sin calefactor ni pantalla de oscurecimiento, aunque muy limitado su cultivo.

En cada caso tanto la programación como los cultivares se tienen que adaptar a las condiciones técnicas.

3. Factores Agronómicos

3.1. Suelo

- **Física :**
Textura arenosa > del 70% de arena. **Estructura** permeable que facilite el drenaje y la aireación.
- **Química: pH:** 6,5 - 7
C.E. < 3 mmhos /cm. Aunque en suelos arenos permite superarse.

Materia orgánica: 3 %

Nitrógeno: 150 ppm

Fosforo: 150 ppm.

Potasio: 220 ppm.

3.2. Clima

- **Temperatura máxima:** 26 / 28 °C. Con mas de 32 °C. en algunas variedades se retrasa la aparición de la yema floral o no se llega a formar.
- **Temperatura óptima día:** 22°C.
- **Temperatura óptima noche:** 16 °C.
- **Temperatura mínima biológica:** 10°C para cultivares con calefacción y 8°C. sin calefacción.
- **Temperatura mínima letal:** < 0°C.
- **Humedad relativa:** 65 / 70 %

3.3. Iluminación

Al fotoperíodo, se denomina planta de día corto o noche larga (< de 11.000 lux), necesitando un mínimo de 14 horas de oscuridad para inducir a flor. En España esto ocurre en el mes de Agosto.



En el caso de no cumplirse estas condiciones es necesario alargar o acortar el día para que se produzca la inducción, para ello es necesario disponer de instalación eléctrica y pantalla de oscurecimiento.

Si la noche es larga (> de 14 horas de oscuridad), se produce la inducción de forma inmediata, por tanto es necesario realizar apoyo lumínico, hasta alcanzar la altura deseada para obtener tallos comerciales.

Si el día es largo es necesario oscurecer para que se produzca la inducción.

En ambos casos no se interrumpe el tratamiento hasta que las plantas alcancen entre 35-40 cm., según variedades.

En el sur de España, según la fecha de plantación se complementará la cantidad de luz hasta las 14 horas de la siguiente forma:

• Agosto / Septiembre	2	horas de apoyo lumínico
• Octubre / ° Noviembre	3	" " "
• Noviembre / Enero	4	" " "
• Febrero	3	" " "
• Marzo / ° Abril	2	" " "

En cualquier caso no se debe permitir que la plantación permanezca mas de 7 horas continuadas sin luz, para ello se aplicará de forma cíclica a lo largo de la noche. Dependiendo de la cantidad de lux que se aporte a la altura del planta, se podrá realizar la siguiente aplicación:

- 100 lux : 5' encendido 10' apagado
- 50 lux: 10' encendido 10' apagado
- 100 lux: 6' encendido 24' apagado

En ningún caso la luz debe permanecer apagada mas de 30'.

3.4. Agua

Calidad: Aunque es un cultivo que tolera aguas de mala calidad, para obtener el óptimo rendimientos aconsejable que la C.E. < 2 mmhos/cm.

Cantidad: Al ser cultivos de ciclo tan corte los consumos varían según la época dependiendo de la evapotranspiración, siendo muy importante la combinación del agua que se aplica a través de la microaspersión durante la primera fase, de gran importancia pues cualquier fallo de uniformidad en este periodo lo manifestará a lo largo de todo el ciclo y la que se aporta a través del riego localizado.

4. Prácticas Culturales

4.1. Labores Preparatorias

- Pases **subsolador** (1 vez al año)
- Pases **escarificador** (cada plantación)
- Pases **rotovator** (cada plantación)

4.2. Abonado de Fondo

- **Orgánico:**
Hasta el 3 % materia orgánica
- **Mineral:**
Fosforo.....150 ppm.
Potasio.....100 ppm.



4.3. Desinfección

Según la problemática se podrán realizar los siguientes:

- Solarización (1 año)
- D.D. (1 año)
- Metan sodio (2 años)
- Rizolex (cada plantación)

4.4. Plantación

Densidad: 43 plantas /m² de terreno. Si son banquetas de 1 m. de ancho, se necesitan 64 plantas por metro lineal-. No se realizan pinzamientos.

Marco: Si se colocan mallas de entutorado de 12,5 x 12,5 cm. sobre banquetas de 1 metro resultan 8 cuadros en los que se coloca 1 planta por cuadro.

Los esquejes se pueden presentar en tacos o con cepellones.

El terreno al plantar debe encontrarse en tempero, los riegos en los primeros días deben ser frecuentes y de bajo caudal hasta observar que se ha producido el enraizamiento. En estas fase cuidar de manera especial la uniformidad.

Las fechas de plantación dependerán de **la programación**, pues al ser un cultivo que por un esqueje se recolecta una flor es necesario programar adecuadamente para mantener una producción continua acorde con la demanda, tanto en cantidad, calidad y colorido.

El ciclo del cultivo oscila entre las 12 y 14 semanas, siendo necesario agrupar las variedades por el tiempo de reacción, periodo que transcurre entre el corte de luz y la floración, que varía entre las 8,5 y las 11 semanas. Se consiguen 3 cosechas al año.

La elección de las variedades variará según las necesidades de apoyo térmico no debiendose nunca mezclar.

4.5. Tratamiento Hormonal

Se deben realizar aplicaciones con hormonas reguladoras de crecimiento (enanizantes) para poder acorta los entrenudos y agrupar la inflorescencia que mejoren la calidad.

El primer tratamiento se efectuará al cortar la luz, se repetirá en función de cada variedad cada 8/10 días. Se aplicará Diaminozide 80% a la dosis de 2 c.c./ litro de agua.

4.6. Fertilización

- **Nitrógeno:** 400 - 600 ppm.
- **Potasio:** 200 - 500 ppm.

4.7. Desbotonado

Se eliminará el botón principal una vez que el pedúnculo alargue 2 cm.



4.8. Recolección

Se recolectará con 2 o 3 flores abiertas. Se elaborará en el invernadero, en pomos de 5 tallos de una longitud de entre 75 y 80 cm.

Tras la recolección se deben introducir en agua con una solución con conservante y desinfectante y almacenar en cámara frigorífica a 2 /4 °C.

5. Plagas y Enfermedades

INSECTOS:

Trips - *Frankiniella occidentalis*

Minador - *Liriomyza trifoli*

Pulgones - *Mizus persicae*, [*Aphis fabae*]

Orugas - *Heliothis*, [*Spodoptera*]

**ÁCAROS:**

Araña roja - Tetranychus urticae

HONGOS:

Botrytis cinérea

Alternaria

Erwinia

6. Datos Económicos*Gastos fijos*

Concepto	ptas./m ²	años amortización	ptas./m ² /año
Invernadero	1.500	15	100
Cubierta P.E.	100	3	33
Instalación riego	200	10	20
Insta. calefacción	600	15	40
Insta. Eléctrica	350	14	25
Insta. Pantalla term.	800	15	53
Total	3.550		271

Gastos variables

Concepto	coste/m ²	años amortización	ptas./m ² /año
Preparación terreno	120	2	25
Esquejes	1.260	1	1260
Trat. Fitosanitarios	75	1	75
Fertirrigación	50	1	50
Calefacción	500	1	500
Electricidad	50	1	50
Total	2.055		1960

MANO DE OBRA:120 jornales /1.000 m²/ año**PRODUCCIÓN:**125.000 tallos/1.000 m² / año (en el caso de 3 cosechas)

CULTIVO DE GYPSOPHILA PANICULATA

Familia: Caryophyllacea

Género: Gypsophila

Especie: Paniculata



1. Introducción

Del género Gypsophila se conocen 75 especies. Su origen se localiza en Europa y Asia. De forma silvestre posee ta solo una floración entre final de primavera y principios de otoño.

Tallos semileñosos, lisos, con hojas opuestas, lanceoladas, abundantes flores diminutas, blancas sencillas o dobles , potente sistema radicular capaz de alcanzar hasta 2 m.t.s. de longitud, con raíces gruesas

En 1.960, en Israel, se comienza a trabajar en mejora genética con el fin de obtener las variedades actuales que permitan realizar cultivos forzados, y obtener una floración continuada.

Son flores ideales para acompañamiento en los ramos.

2. Instalaciones

INVERNADERO:

- Metálico, de techumbre curva o en capilla.
- Cubierta de P.E.



- Altura bajo canal > 2 m.t.s.
- Apertura cenital

INSTALACIÓN DE RIEGO:

Localizado por goteo, exudación etc.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA:

A fotoperíodo necesario 100 lux a nivel de suelo.

ENTUTORADO:

Sustentación de los brotes laterales.

MALLA DE SOMBREO:

En verano del 30% de sombreo.

3. Factores Agronómicos

3.1. Suelo:

- **Características físicas:**

Textura arenosa, > del 70% de arena.

Estructura que permita un fácil drenaje. De buena permeabilidad y porosidad, que facilite el desarrollo radicular muy sensible al encharcamiento.

- **Características químicas:**

C.E. < 2,5 mmhos/cm

pH : 6,5 - 7,5

Materia orgánica: 3,5%

Nitrógeno: 100 ppm.

Fósforo: 130 ppm.

Potasio: 250 ppm.

3.2. Clima

- **Temperatura máxima:** 28 - 30 °C.
- **Temperatura mínima biológica:** 6 °C.
- **Temperatura óptima nocturna:** 11 - 13 °C.
- **Temperatura óptima diurna:** 20 - 22 °C.
- **Humedad relativa:** Del 65 - 70 %

3.3. Luminosidad

Planta de día largo, óptimo > de 70.00 lux.

Para fotoperíodo mínimo de 100 lux a nivel de suelo.

4.10. Iluminación

Al tratarse de una planta de día largo (> 60.000 lux), necesita un mínimo de 16 horas de luz para que se produzca la inducción a flor (fotoperíodo). Cuando estas condiciones no existan es necesario efectuar un apoyo lumínico. Debe existir un mínimo de 100 lux a nivel de suelo.

Para realizar dicho apoyo se procederá a realizar una instalación eléctrica capaz de satisfacer dichas necesidades, un ejemplo sería la colocación de bombillas incandescentes de 150 w. a un marco de 3 x 3 m.t.s. y a una altura de 2 m.t.s..

La aplicación consistirá en complementar la falta de luz hasta las 16 horas. La aplicación se puede realizar de forma continua o cíclica y en régimen de noche partida o día continuado.

La experiencia aconseja aplicar la luz de forma cíclica, 10' encendida y 20' apagada o 6' encendida y 12' apagada (relación 1:2) y en régimen de noche partida.

Ejemplo de aplicación de luz en forma cíclica y en régimen de noche partida. Los días tienen 12 horas de luz, se aplicarán 4 horas complementarias:

14 horas	20 horas	24 horas	4 horas	8 horas	14
luz natural	oscuridad	luz artificial	oscuridad	luz natural	

4.11. Fertilización

Fases	Nitrógeno (ppm)	Fósforo (ppm)	Potasio (ppm)
Vegetativa	100 - 150	50 - 60	100
Generativa	100 - 150	30 - 50	150 - 300
Floración	100	30 - 50	150

4.12. Tratamiento Hormonal

Además de necesitar apoyo lumínico, la Paniculata necesita la aplicación de un tratamiento hormonal que estimule la elongación de los tallos; para ello se aplica ácido giberélico a la razón de 1/2 pastilla por litro de agua de giberélico al 0,9%.

Las aplicaciones se realizarán cuando los brotes tengan 5 o 6 cm. Y entre 2 y 4 tratamientos según la respuesta de la planta.

5. Plagas y Enfermedades

INSECTOS:

Frankliniella occidentalis
Liriomyza trifoli.
Orugas (Heliothis, Spodoptera, etc.)

ÁCAROS:

Tetranychus urticae.

ENFERMEDADES:

Rhizoctonia solani
Phitoptora
Oídio.
Botrytis cinérea.

6. Datos Económicos

Gastos fijos:

Concepto	ptas./m ² .	Años amortización	ptas./m ² /año
Invernadero	800	12	67
Cubierta P.E.	100	2	50
Instalación riego	100	10	10
Instalación lumínica	350	15	23
Malla sombreo	70	7	10
Total	1.420		160

Gastos variables:

concepto	ptas./m ² .	Años amortización	ptas./m ² /año
Labores preparatorias y desinfección suelo	110	2	55
Material vegetal	280	2	140
Abonado mineral	100	2	50
Energía eléctrica	100	2	50
varios	100	2	50
Total	690		345

MANO DE OBRA:

220 jornales / 1.000 m² año.

PRODUCCIÓN ANUAL:

75.000 tallos / 1.000 m año.

***Cultivos Hortícolas
en invernadero***

Provincia	Cultivo	Superficie	Producción
Granada	Sandía	525Has.	26.000Tm.
	Melón	925Has.	23.000Tm.
	Calabacín	40Has.	2.400Tm.
	Pepino	310Has.	24.800Tm.
	Berenjena	50Has.	2.200Tm.
	Tomate	180Has.	35.800Tm.
	Pimiento	650Has.	19.500Tm.
	Judías verdes	2.700Has.	30.000Tm.
Huelva	Sandía	1.200Has.	17.000Tm.
	Melón	1.500Has.	25.000Tm.
	Calabacín	3Has.	210Tm.
	Pepino	1Has.	80Tm.
	Berenjena	2Has.	95Tm.
	Tomate	60Has.	950Tm.
	Pimiento	250Has.	5.200Tm.
	Judías verdes	120Has.	1.000Tm.
Jaén	Sandía	650Has.	4.200Tm.
	Melón	820Has.	6.600Tm.
	Calabacín	—	—
	Pepino	—	—
	Berenjena	—	—
	Tomate	—	—
	Pimiento	—	—
	Judías verdes	—	—
Málaga	Sandía	500Has.	8.000Tm.
	Melón	1.000Has.	10.000Tm.
	Calabacín	125Has.	7.500Tm.
	Pepino	100Has.	7.500Tm.
	Berenjena	100Has.	5.000Tm.
	Tomate	1.150Has.	45.000Tm.
	Pimiento	600Has.	21.000Tm.
	Judías verdes	2.000Has.	20.000Tm.
Sevilla	Sandía	180Has.	6.000Tm.
	Melón	200Has.	4.500Tm.
	Calabacín	6Has.	480Tm.
	Pepino	10Has.	50Tm.
	Berenjena	1Has.	75Tm.
	Tomate	90Has.	4.800Tm.
	Pimiento	60Has.	1.080Tm.
	Judías verdes	80Has.	480Tm.

CULTIVO DE PIMIENTO

Familia: Solanaceas

Género: Capsicum

Especie: annum



1. Introducción

Se trata de una planta anual y herbácea aunque ligeramente lignificada.

Su sistema radicular de forma general es potente y profundo, formado por una raíz principal pivotante.

Los tallos son herbáceos y ligeramente lignificados.

Sus hojas son enteras, de limbo más o menos alargado y de peciolo corto. No presenta pilosidades, siendo de tacto liso.

Las flores aparecen solitarias en las axilas de las hojas, son pequeñas, de pétalos blancos y hermafroditas.

Sus frutos son huecos y voluminosos.

2. Factores Agronómicos

2.1. Clima

- **Temperatura:**

Temperatura mínima de germinación	12-15°C
Temperatura máxima de germinación	35-40°C
Temperatura óptima de germinación	25°C
Temperatura óptima día	22-28°C
Temperatura óptima noche	16-18°C
Temperatura mínima biológica	10-12°C
Temperatura mínima letal	1°C

- **Humedad relativa:**

Comprendida entre el 60-70%.

- **Otros parámetros:**

Es una planta muy exigente en luminosidad.

2.2. Suelos y agua

Precisa suelos de textura media y con buen drenaje y aireación ya que es una especie particularmente sensible a la asfixia radicular. El pH óptimo en el suelo para su desarrollo es el comprendido entre 6,5 y 7.

La conductividad de 1,5 mmtros/cm. en el suelo y 1 mmtros/cm. en el agua de riego

2.3. Material vegetal

Las variedades de pimiento se pueden agrupar en distintos tipos según la forma del fruto, como son:

- ◆ *Tipo rectangular («tipo lamuyo») y carne gruesa.*

- Maduración en rojo.
- Maduración en amarillo.





♦ *Tipo cuadrado (californias) y carne gruesa:*

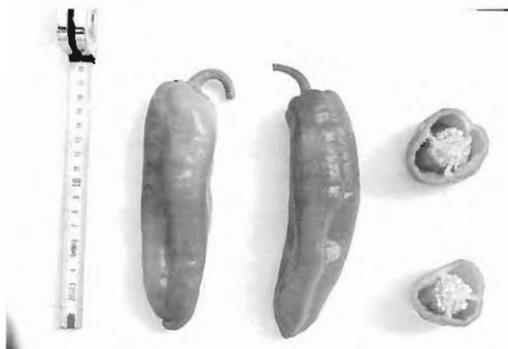
- Maduración en rojo.
- Maduración en amarillo.
- Maduración en naranja.
- Maduración en violeta.



♦ *Tipo cónico-largo:*

Dentro de este tipo se pueden distinguir:

- Dulce italiano: frutos cónicos.
- Picantes: frutos cónicos. Sabor picante
- Mallorquines: son cónicos y rectos.



♦ *Otras variedades se incluyen en los tipos destinados a la industria, ya sea para la conserva o destinados para pimentón.*

3. Prácticas culturales

3.1. Plantación

ÉPOCA.

La fecha de trasplante depende del tipo de pimiento:

- Pimiento tipo California.

El trasplante se realiza entre finales de Mayo y finales de agosto.

- Pimiento tipo Lamuyo.

En la campaña de otoño-invierno el trasplante se realiza en los meses de agosto y septiembre. El trasplante de primavera se realiza en enero-febrero.

- Pimiento tipo Dulce Italiano y tipo picante.

El trasplante se realiza entre junio y febrero.

MARCOS DE PLANTACIÓN.

El marco de plantación depende del tipo de poda y el entutorado que se le va a realizar al cultivo. Generalmente se utilizan los siguientes marcos de plantación:

CULTIVO DE MELÓN

Familia: Cucurbitáceas

Género: Cucumis

Especie: melo



1. Introducción

Es una planta anual y herbácea. Posee un sistema radicular abundante y ramificado, de crecimiento rápido.

Los tallos son herbáceos, recubiertos de formaciones pilosas, su desarrollo puede ser rastroso o trepador debido a la presencia de zarcillos. En cada nudo aparece una hoja alterna, entera, lobulada, con bordes dentados y de tacto áspero por la presencia de pilosidades. De la axila de cada hoja brota un nuevo tallo.

La flor es solitaria, de color amarillo y por su sexo pueden ser masculinas, femeninas o hermafroditas.

El fruto es de forma variable, la corteza puede ser de color verde, amarilla, anaranjada o blanca y su forma lisa, escriturada o estriada con una pulpa blanca, amarilla, anaranjada, asaimonada o verdosa.



2. Factores Agronómicos

2.1. Clima

- **Temperatura.**

En general, las exigencias térmicas del melón son las que se reflejan en siguiente cuadro:

Temperatura mínima de germinación	12-15°C
Temperatura máxima de germinación	35-40°C
Temperatura óptima de germinación	25°C
Temperatura óptima día	22-28°C
Temperatura óptima noche	16-18°C
Temperatura mínima biológica	10-12°C
Temperatura mínima letal	1°C

- **Humedad relativa.**

El intervalo óptimo de humedad relativa puede situarse en 60-75%.

2.2. Suelo y agua

Suelos ricos en materia orgánica, profundos, con buen drenaje y aireación y un pH entre 6 y 7. Tolera aguas de C.E. 1,5 mmhos/cm. y suelos de 2,2 mmhos/cm.

2.3. Material vegetal

A tendiendo principalmente a las características del fruto, el melón se clasifica en los siguientes tipos:

- *Amarillo.*
- *Piel de sapo.*
- *Rochet.*
- *Tendral.*
- *Cantalupo.*
- *Galia.*

Melones de larga conservación son:

- *Galia*
- *Cantalupo.*

3. Prácticas culturales

3.1. Siembra y plantación

Para poder realizar la siembra con garantías es necesario que la temperatura del suelo sea de al menos 16°C.

Para realizar el transplante la planta ha de tener al menos una hoja verdadera.

ÉPOCA.

- *Ciclo de otoño.*

La fecha más usual es el mes de agosto.
Melones tipo galia, cantalupo y amarillo canario.
Se realiza en siembra directa.

- *Ciclo de primavera temprano.*

El transplante se realiza entre diciembre y febrero.
Melones tipo galia y cantalupo.

- *Ciclo de primavera tardío.*

Se puede realizar siembra o transplante.
Los melones para cultivos tardíos son los de tipo piel de sapo, rochet, tendral y amarillo canario.

MARCO DE PLANTACIÓN.

El marco de plantación depende del ciclo de cultivo y el tipo de melón.

- Melones tipo *galia* y *cantalupo*: el marco más usual es 2 X 0,5 ó 0,75 m. según se podes a 2 ó 3 brazos.
- Melones tipo piel de sapo, rochet, tendral y amarillo: el marco más usual es de 2 X 1 m.

3.2. Poda y entutorado

El objetivo de la poda es conseguir mayor precocidad, mejor cuajado, control de la cantidad y tamaño de frutos y facilitar las operaciones culturales. El tallo principal sólo tiene flores masculinas, y por tanto, ningún fruto. Los tallos secundarios suelen tener pocas flores femeninas; son los tallos de tercer y cuarto orden los que tienen mayor número de flores femeninas por lo que deben dar más frutos. Si despuntamos el tallo principal y posteriormente los secundarios, adelantamos la brotación de los terciarios y con ello la floración, el cuajado y en definitiva la recolección.

El sistema de poda en el melón dependerá de si se realiza o no el entutorado.

PODA DE MELÓN SIN ENTUTORAR.



- Cuando las plantas tienen 4 ó 5 hojas verdaderas se despunta el tallo principal por encima de la tercera.
- De la axila de las hojas que quedan surgen 3 tallos laterales. Cuando estos tallos tienen 5 ó 6 hojas, se elimina el más bajo y los otros 2 se despuntan por encima de la 3ª hoja.
- Los tallos terciarios no se suelen podar.

PODA DEL MELÓN ENTUTORADO.



◆ A un brazo

- El tallo principal no se despunta, es el que se entutora hacia arriba.
- Se eliminan los tallos laterales que haya por debajo del 6º ó 7º nudo.

- Los tallos laterales se despuntan por encima de la 2ª hoja a partir del fruto cuajado.
- El tallo principal se pinza cuando tiene 23 - 25 nudos (unos 2 m.)
- Todos los frutos que cuajen en el tallo principal se van eliminando.



◆ A dos brazos.

- El tallo principal se despunta por encima de la tercera hoja cuando tiene 4 ó 5.
- Se dejan 2 de los 3 tallos laterales (secundarios) que brotarán.
- Cada uno de estos 2 tallos se considera como el tallo principal de la poda a un brazo.

A partir de aquí se repiten las operaciones descritas en el caso anterior.

3.3. Polinización y cuajado

USO DE COLMENAS.

Se introducen de 2 a 4 colmenas por Ha. cuando abren las primeras flores.

USO DE FITORREGULADORES DE SÍNTESIS.

Utilizar fitohormonas solamente cuando los factores ambientales sean desfavorables, y siempre bajo estricto control técnico.

3.4. Fertirrigación

Durante la fase de floración puede ser necesario provocar un ligero estrés hídrico para facilitar el cuajado.

Según diversos autores, las extracciones de nutrientes en Kg./ Ha. son:

- 3,4-6Kg de N / 1.000Kg de producción.
- 0,8-2,7Kg de P₂O₅ / 1.000Kg de producción.
- 4,5-10Kg de K₂O / 1.000Kg de producción.
- 1-2,5Kg de MgO /1.000Kg de producción.

ABONADO (ppm)

Fase del cultivo	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO
• Enraizamiento	0	100	0	
• Hasta inicio floración	70-100	100	50-100	
• Cuajado	100-150	80-100	100-150	
• Desarrollo del fruto	100-150	50-100	200-250	
• Maduración	0-50	50-75	250-300	

A continuación se expone una solución nutritiva estándar para melón en cultivo sin suelo:

MACROELEMENTOS	mMol/l	MICROELEMENTOS	μ-Mol/l
NO ₃ ⁻	9-16	Fe	30,00
H ₂ PO ₄ ⁻	1-1,25	Mn	15,00
SO ₄ ²⁻	1-2	Zn	4,00
NH ₄ ⁺	0,50	B	25,00
K ⁺	5-8	Cu	0,50
Ca ²⁺	3-4	Mo	0,50
Mg ²⁺	1-2		

CULTIVO DE SANDÍA

Familia: Cucurbitáceas

Género: Citrullus

Especie: lanatus



1. Introducción

La sandía es una planta herbácea y anual. Posee un potente sistema radicular, muy ramificado y profundo y de desarrollo relativamente rápido.

Los tallos son herbáceos, largos, delgados y muy pilosos; están provistos de zarcillos por lo que su desarrollo puede ser rastrero o trepador.

Las hojas son grandes, de tacto áspero en el envés y suave por el haz; están divididas en 3 ó 5 lóbulos.

Las flores, de color amarillo, son unisexuales y aparecen solitarias en las axilas de las hojas.

El fruto es una baya, es decir, es carnoso.



2. Factores Agronómicos

2.1. Clima

- **Temperatura.**

Temperatura mínima de germinación	13°C
Temperatura máxima de germinación	40-45°C
Temperatura óptima de germinación	25°C
Temperatura óptima día	23-28°C
Temperatura óptima noche	18-20°C
Temperatura mínima biológica	10-12°C
Temperatura mínima letal	0-2°C

- **Humedad relativa.**

El intervalo de humedad relativa óptima se sitúa en 60-75 %.

2.2. Suelo y agua

Requiere suelos de textura media, profundos y de elevado contenido en materia orgánica. El pH adecuado para su cultivo es de 6 a 7,5 y la C.E. de 2 a 2,5 mmhos/cm. en la solución.

2.31. Material vegetal

En los cultivos intensivos de invernadero el 90% de las sandías que se cultivan son injertadas sobre pie de calabaza siendo las variedades de dos tipos principalmente: las de tipo Sugar Baby y las apirenas o sandías sin semilla.

- Tipo sugar baby.
- Sandía sin semilla o apirena.

En realidad estas variedades no carecen de semilla, sino que las que poseen no han completado su formación.

Estas variedades presentan algunas particularidades:

- Su polen es estéril por lo que necesitan intercalar polinizadores diploides "normales" para conseguir el cuajado de frutos.

- Injertos.

El injerto de sandía sobre pie de calabaza se justifica por la necesidad de combatir los ataques de *Fusarium oxysporum f.sp. niveum*. Con el injerto se mantiene aislada la variedad de la fuente de contagio, que es el suelo, y además se aumenta de forma espectacular la producción pasando de los 4 a 6 Kg/m² en sandía sin injertar a los 10 Kg/m² en sandía injertada.

- Variedades de portainjertos.

Además de la resistencia al fusarium los portainjertos deben ser afines con la sandía morfológica y fisiológicamente. La especie que reúne estas características es la calabaza.

3. Prácticas culturales

3.1. Plantación

En invernadero rara vez se realiza la siembra directa sino transplante de plantas con cepellón procedentes de semilleros especializados.

ÉPOCA Y MARCO.

Las fechas de transplante van de diciembre a marzo.

- *Sandía injertada:*

- La planta pasará en semillero entre 45 y 60 días.
- El marco de plantación es de 2 X 2 m o de 4 X 1 m en sandía injertada lo que supone una densidad de 2.500 plantas/Ha.
- La planta deberá tener 4 ó 5 hojas verdaderas en el momento del transplante.

- *Sandía sin injertar:*

- La planta pasa en semillero entre 25 y 40 días.
- El marco de plantación es de 2 x 1 m con una densidad de 5.000 plantas/Ha.
- La planta deberá tener al menos 2 hojas verdaderas.

- *Sandía sin semilla.*

Como su polen es estéril necesitan intercalar polinizadores, normalmente $\frac{1}{3}$ de las plantas. Las formas más usuales de distribuirlos son:

- Por líneas: una línea "normal", 2 líneas sin semilla, 1 línea "normal" y así sucesivamente.
- Por plantas: dentro de una misma línea, 1 planta "normal", 2 sin semilla, 1 "normal", etc.

Para realizar el transplante el suelo deberá estar en tempero.

Siembra directa: Sólo se debe realizar cuando la temperatura del suelo sea al menos de 15°C. Se siembran dos semillas por golpe.

3.2. Poda

En sandía la práctica habitual es despuntar el tallo principal cuando tiene unos 50 cm. de longitud.

3.3. Aclareo de frutos



Se eliminarán parte de los frutos dejando 1 o 2 por ramificación en función del vigor de la planta.

3.4. Polinización y cuajado

INFLUENCIA DEL MEDIO AMBIENTE.

La temperatura óptima para la polinización es de 18-20°C y la humedad relativa del 65%.

MÉTODOS DE CUAJADO.

En sandía la polinización es entomófila: por medio de insectos. El método más eficaz es el empleo de abejas.

- *Empleo de abejas.*

Se necesitan 2 o 3 colmenas por Ha. si están bien pobladas. Las colmenas se introducen en el invernadero cuando hay suficiente cantidad de flores hembras, se colocan junto a la banda, y se mantienen en él durante 2 o 3 semanas.

- *Fitorreguladores de síntesis.*

El uso de fitorreguladores es frecuente para mejorar la floración, fructificación y adelantar la maduración.

3.5. Fertirrigación

Las necesidades de agua de la sandía son bajas entre la floración y el cuajado, muy altas durante el engorde del fruto y vuelven a bajar durante la maduración.

De forma general las extracciones estimadas del cultivo de sandía son:

- 3-4Kg de N /1.000Kg de producción.
- 0,8-1,5Kg de P_2O_5 / 1.000 Kg de producción.
- 4-5Kg de K_2O /1.000 Kg de producción.
- 1-2Kg de MgO /1.000Kg de producción.

ABONADO (ppm)

Fase del cultivo	N	P_2O_5	K_2O	CaO
• Arraigue	0	150	0	
• Arraigue-Floración	50-75	125	125	
• Cuajado	50	150	150	
• Desarrollo del fruto	100-150	100	150-200	
• Maduración	0-100	50	200-500	

A continuación se expone una solución nutritiva para sandía en cultivo sin suelo:

MACROELEMENTOS	mMol/l	MICROELEMENTOS	μ -Mol/l
NO_3^-	11-12	Fe	10,00
$H_2PO_4^-$	1-1,25	Mn	10,00
SO_4^{2-}	1-2	Zn	4,00
NH_4^+	0,50	B	20,00
K^+	7,00	Cu	0,50
Ca^{2+}	4-5	Mo	0,50
Mg^{2+}	1-2		

3.6. Recolección

La madurez se manifiesta externamente por la pérdida de la capa cerosa que tienen los frutos verdes, la cama (parte que se apoya en el suelo) toma un color amarillo intenso, el zarcillo más cercano al pedúnculo está totalmente seco, el sonido al golpear el fruto es mas sordo que en frutos verdes, las vetas de la corteza aparecen más marcadas, etc.

4. Plagas, enfermedades y frutopatías

4.1. Fisiopatías

- Frutos deformes.
- Anieblado
- Marchitez de plantas.



4.2. Plagas y enfermedades

PLAGAS.

Araña roja: *Tetranychus spp.*

Mosca blanca: *Bemisia tabaci* y *Trialeurodes vaporariorum*.

Pulgón: *Aphis gossypii*.

Minador: *Liriomyza spp.*

Orugas: *Spodoptera exigua*.

Trips: *Frankliniella occidentalis*.

Nemátodos: *Meloidogyne spp.*

HONGOS.

Fusariosis: *Fusarium oxysporum f.sp. niveum*.

Podredumbre de cuello y raíces: *Rizoctonia solani*.

Podredumbre blanca: *Sclerotinia sclerotiorum*.

Oidio: *Sphaerthea fuliginea*.

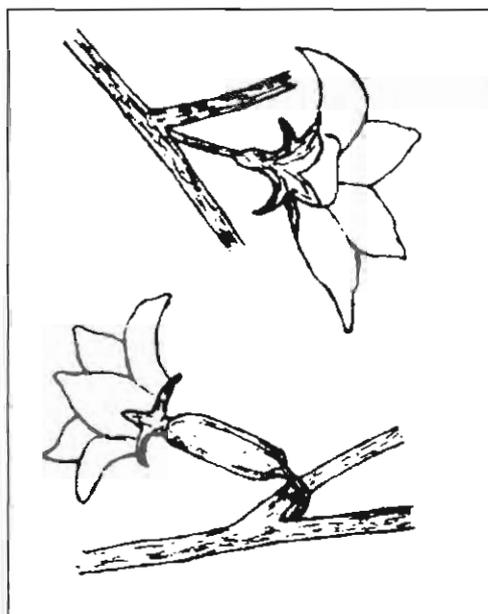


Fig. 35. Flor de pepino.

- Variedades monóicas: Pepino corto.
- Variedades ginóicas: Pepino largo tipo "Holandés", la planta sólo posee flores femeninas.

Los frutos son pepónides de tacto áspero, que podemos diferenciar en:

- Frutos fecundados: proceden del engrosamiento del ovario tras la fecundación en las variedades monoicas.
- Frutos partenocárpicos: Proceden del engrosamiento del ovario sin fecundar en las variedades de floración femenina.

2. Factores Agronómicos

2.1. Clima

- **Temperatura.**

Temperatura mínima de germinación	12°C
Temperatura máxima de germinación	35°C
Temperatura óptima de germinación	25-30°C
Temperatura óptima día	24-28°C
Temperatura óptima noche	18-20°C
Temperatura mínima biológica	10-13°C
Temperatura mínima letal	1-4°C

- **Humedad relativa.**
Un intervalo óptimo de 70-80%.
- **Otros parámetros.**
Es una especie exigente en luminosidad.

2.2. Suelos y Agua

Prefiere los de textura media y bien aireados, que drenen bien y puedan regarse frecuentemente.

El intervalo idóneo del pH del suelo es ligeramente ácido, entre 5,6-7,5.

Con una C.E. de hasta 2,5 mmhos/cm. en el suelo y 1,7 mmhos/cm. en el agua de riego no se producen reducciones en la producción.

2.3. Material vegetal

Las variedades de pepino cultivadas son en su mayoría híbridos

- *Pepino corto y pepinillo (tipo "español")*
No sobrepasan los 15 cm de longitud
- *Pepino medio largo (tipo "francés")*
Este grupo incluye variedades de longitud media, entre 20-25 cm
- *Pepino largo (tipo "holandés")*
A este grupo pertenecen las variedades cuyos frutos superan los 25 cm de longitud

3. Prácticas Culturales

El pepino suele cultivarse mediante siembra directa en el terreno, debido a su rápida y vigorosa germinación

En algunas circunstancias se efectúa siembra en semillero

3.1. Plantación

ÉPOCA.

- En pepino tipo holandés han sido tradicionalmente entre el 20 de Agosto y el 30 de octubre.

Sin embargo, actualmente se mantienen estas fechas para un ciclo de otoño-invierno y se realiza también un cultivo de primavera, con fechas de siembra o trasplante del 1 de Febrero al 30 de Marzo.

- En pepino corto, tradicionalmente se han realizado ciclos de cultivo de otoño y de primavera, en las fechas antes indicadas.

MARCOS DE PLANTACIÓN.

- *Ciclo de otoño:* 2 x 0,5 m; 1,5 x 0,5 m
- *Ciclo de primavera:* 1,5 x 0,5 m; 1 x 0,5 m

3.2. Poda y entutorado

- Poda y entutorado de pepino tipo "Holandés"

La poda pretende que se desarrolle únicamente el tallo principal y consiste en suprimir todos los tallos secundarios y frutos hasta una altura de 60 cm. A partir de ahí se eliminarán todos los brotes laterales y se dejarán los frutos.

El entutorado consiste en realizar el giro del tallo en un tutor vertical de rafia, de forma helicoidal una o varias veces por semana, según el crecimiento de la planta.

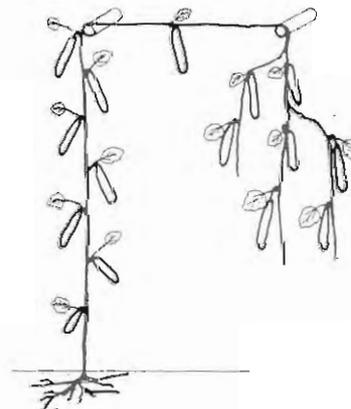
Al llegar al alambre se dirige la planta hasta otro alambre que se encuentra a 0,5 m., dejando colgar la guía y uno o varios brotes secundarios. No se aconseja dejar caer la guía sobre el mismo alambre porque se puede romper con facilidad. Tampoco es recomendable que el "emparrado" ocupe todo el espacio entre líneas porque no permite la entrada de la luz entre las calles.



- Poda y entutorado de pepino corto.



Poda y entutorado de pepino corto



Poda y entutorado del pepino holandés

En los restantes tipos de pepino la poda es muy similar, excepto que no se eliminan los brotes laterales, despuntándose éstos por encima de la segunda hoja.

El entutorado se puede realizar como en el caso anterior con hilo de rafia, o bien con mallas de cuadros de 15 x 15 cm, extendidas verticalmente a lo largo de las líneas de cultivo.

3.3. Deshojado

Consiste en la eliminación de las hojas más viejas de la planta, obteniéndose una mayor ventilación e incremento de la luminosidad.



3.4. Polinización y cuajado

Las variedades ginoicas que desarrollan los frutos por partenocarpia no necesitan polinizarse ya que no precisan de fecundación. Sin embargo, las variedades monoicas necesitan polinización entomófila, por abejas.

3.5. Fertirrigación

Según diversos autores, las extracciones estimadas del cultivo de pepino son:

- 1,4 - 1,8 Kg N / 1000 Kg de producción
- 0,7 - 0,9 Kg P₂O₅ / 1000 Kg de producción
- 2,6 - 3,4 Kg K₂O / 1000 Kg de producción
- 0,4 - 1,5 Kg CaO / 1000 Kg de producción
- 0,3 - 0,5 Kg MgO / 1000 Kg de producción

ABONADO (ppm)

Fase del cultivo	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO
• Desde la germinación dar riegos con agua sola				
• Desde arraigue hasta inicio de producción	100-150	100	50-100	
• En plena producción	150-200	100	150-250	

Se expone a continuación una solución nutritiva tipo para cultivos sin suelo de pepino

MACROELEMENTOS	mMol/l	MICROELEMENTOS	μ-Mol/l
NO ₃ ⁻	12-13	Fe	10,00
H ₂ PO ₄ ⁻	1-1,25	Mn	10,00
SO ₄ ²⁻	1-2	Zn	4,00
NH ₄ ⁺	0,50	B	20,00
K ⁺	5,5-6	Cu	0,50
Ca ²⁺	3,5-4	Mo	0,50
Mg ²⁺	1-2		

3.6. Recolección

La recolección del pepino, se realiza siempre antes de su madurez fisiológica, debe ser recolectado en las horas de menos calor y protegerlo del sol ya que el pepino se deshidrata rápidamente.

4. Plagas, Enfermedades y Fisiopatías

4.1. Fisiopatías

- Quemado de cabeza
- Rayado de los frutos o estallido de la piel
- Aclaramiento de los frutos
- Curvado y estrechamiento de la punta de los frutos
- Anieblado de frutos

4.2. Plagas y enfermedades

PLAGAS.

Araña roja: *Tetranychus urticae*

Trips: *Frankliniella occidentalis*

Orugas sobre todo *Spodoptera exigua* y las plusias *Chrysodeixis chalcites* y *Autographa gamma*

Minador: *Lyriomiza spp.*

Mosca blanca: *Bemisia tabaci* y *Trialeurodes vaporariorum*

Estas últimas son plagas de especial importancia, debido a que son vectores del virus del amarilleamiento del pepino, siendo muy eficaces transmisoras de este virus.

HONGOS.

Oidio: *Sphaerotheca fuliginea* y *Erysiphe spp.*

Podredumbre gris: *Botrytis cinerea*

Podredumbre blanca: *Sclerotinia sclerotiorum*

Mildiu: *Pseudoperonospora cubensis*

Micosphaerella citrulina

Caída de plántulas: *Pythium spp.*

Pythium aphanidermatum, en planta adulta de pepino holandés.

BACTERIAS .

Erwinia carotovora, muy polífaga, al pepino le afecta en pocas ocasiones.

VIRUS.

- Transmitidos por pulgones:
 - CMV- Virus del mosaico del pepino.
 - WMV-2- Virus del mosaico de la sandía-2.
 - ZYMV- Virus del mosaico amarillo del calabacín.

- Transmitidos por hongos:
Virus del cribado. Descrita su presencia en pepino.
- Virus transmitidos por moscas blancas:
Virus del amarilleamiento del pepino.

Este último es actualmente el más problemático, causando descensos importantes en los rendimientos.

5. Datos económicos

Para simplificar este estudio se han tenido en cuenta solamente los gastos variables del cultivo

	pts/m ²
• Semilla/Semillero.....	40
• Fertilizantes.....	25
• Fitosanitarios.....	26
• Agua de riego.....	14
• Varios (energía, material entutorado...)	13
• Mano de obra.....	172
• Mantenimiento de instalaciones.....	6
• Desinfección de suelo y cambio de plástico.....	26
• Aporte de materia orgánica y preparación del suelo.....	10
Total 332 pts/m²	
• Rendimiento medio	11Kg/m ²

2.3. Material vegetal

En la actualidad responden a los siguientes tipos:

- Mata baja y vaina plana.
- Mata baja y vaina verde redonda.
- Mata baja y vaina amarilla redonda.
- Enrame y vaina verde plana.
- Enrame y vaina amarilla plana.
- Enrame y vaina verde redonda.
- Variedades con orientación a la industria.

3. Prácticas Culturales

3.1. Plantación

Las plantaciones se pueden establecer bien por siembra directa, o bien mediante transplante de plántulas procedentes de semillero.

ÉPOCA.

En las zonas de microclima más suave se puede decir que no existen ciclos marcados.

SIEMBRA

Agosto-Septiembre
Noviembre-Diciembre
Febrero-Marzo

RECOLECCIÓN

Noviembre-Diciembre-Enero
Marzo-Abril-Mayo
Mayo-Junio-Julio

MARCOS.

Los marcos tradicionales de 1 x 0,5 m con 3-4 semillas por golpe se hayan sustituido por marcos más amplios 2 x 0,5m con 2-3 semillas por golpe.

3.2. Poda y entutorado

ENTUTORADO.

Se pretende conseguir una pared homogénea para obtener mayor producción y calidad. El entutorado más tradicional consiste en la colocación de un hilo de rafia por golpe, liandose la planta a él *sin* necesidad de ayuda.

En la actualidad la tendencia viene por la utilización de mallas de entutorado que consiguen un reparto de la masa foliar muy homogéneo.





3.3. Fertilización

A continuación se proponen unas recomendaciones de fertilización para el cultivo de la judía de verdeo.

De forma general, y según diversos autores las extracciones estimadas del cultivo son:

- 1-2Kg de N /1.000Kg de producción.
- 0,3-0,6Kg de P_2O_5 / 1.000Kg de producción.
- 1,2-2,5Kg de K_2O /1.000Kg de producción.
- 0,2-0,3Kg de Mg /1.000Kg de producción.

ABONADO (ppm)

Fase del cultivo	N	P_2O_5	K_2O	CaO
• Después de la emergencia y hasta inicio de floración	100-125	100-150	200-250	
• Desde floración hasta inicio de recolección	125	150-200	250-300	
• Desde inicio de recolección hasta el final del cultivo	175-225	150-200	250-300	20-30

Para cultivo sin suelo se propone una solución nutritiva tipo, aunque no debe considerarse como solución aplicable en todas las circunstancias.

MACROELEMENTOS	mMol/l	MICROELEMENTOS	μ -Mol/l
NO_3^-	10-14	Fe	16-30
$H_2PO_4^-$	1-1,5	Mn	14-16
SO_4^{2-}	1-1,5	Zn	2-3
NH_4^+	0,50	B	14-16
K^+	6,5-8	Cu	1-1,5
Ca^{2+}	3-5	Mo	0,5-1
Mg^{2+}	1,5-2		

3.4. Recolección

La recolección de la judía para verdeo se recolecta siempre antes de su madurez fisiológica .



4. Plagas, Enfermedades y Fisiopatías

4.1. Fisiopatías

- Caída de flores
- Hojas amarillas y marchitas
- Frutos curvados

4.2. Plagas y enfermedades

PLAGAS.

Araña roja: *Tetranychus urticae*

Mosca blanca: *Trialeurodes vaporariorum*

Minador: *Liriomyza trifolii*

Trips: *Frankiniella occidentalis*

Pulgones: *Aphis spp.*

Nematodos: *Meloidogyne spp.*

HONGOS.

Rhizoctonia solani



Sclerotinia o podredumbre blanca: *Sclerotinia sclerotiorum*

Botritis o podredumbre gris: *Botrytis cinerea*

Fusarium: *Fusarium solani f. sp. phaseoli*

Roya: *Uromyces phaseoli*

Oidio: *Erysiphe spp.*

Podredumbre negra de las raíces: *Thielaviopsis basicola*

Podredumbre de cuello y raíces: *Pytium spp.*

BACTERIAS.

Grasa de la judía: *Pseudomonas syringae p. v. phaseolicola*

Quema bacteriana de la judía: *Xanthomonas campestris p. v. phaseo*

VIRUS.

- Transmitidos por pulgones:
CMV- Virus del mosaico del pepino.
- Transmitido por trips:
TSWV- Virus del bronceado del tomate.
- Transmitidos por semilla y por contacto:
BCMV- Mosaico común de la judía.

5. Datos económicos

Para simplificar este estudio se han tenido en cuenta solamente los gastos variables del cultivo.

	pts/m ²
• Semilla/Semillero.....	4
• Fertilizantes.....	16
• Fitosanitarios.....	15
• Agua de riego.....	9
• Varios (energía, material entutorado...)	12
• Mano de obra.....	152
• Mantenimiento de instalaciones.....	6
• Desinfección de suelo y cambio de plástico.....	26
• Aporte de materia orgánica y preparación del suelo.....	10
	Total 250 pts/m ²
• Rendimiento medio	2.5Kg/m ²

CULTIVO DE BERENJENA

Familia: Solanaceas

Género: Solanum

Especie: melongena



1. Introducción

Aunque se define como un planta anual y herbácea hay que puntualizar que puede permanecer productiva un segundo año, si se poda convenientemente, y que sus tejidos se lignifican (endurecen) significativamente, llegando a adquirir un porte arbustivo.

El sistema radicular es potente, tanto en sentido vertical como horizontal.

Los tallos son rígidos, semileñosos, erectos y cilíndricos.

Las hojas poseen un limbo muy desarrollado (hasta 30 cm. de longitud y 10-15 cm. de anchura), con un peciolo largo y robusto, son alternas y recubiertas de vellosidades aterciopeladas en el envés.

Las flores son hermafroditas, de color violáceo; se pueden presentar solitarias o agrupadas en ramilletes de 3 a 5 flores, de las que sólo una origina el fruto comercial. El fruto es voluminoso posee una pulpa muy consistente. Su forma varia de redonda a alargada, su piel es lisa y brillante de color variable (blanco, morado, listado, negro, etc.).



2. Factores Agronómicos

2.1. Clima

- **Temperatura.**

La berenjena es un cultivo de clima subtropical cuyas exigencias climáticas son:

Temperatura mínima de germinación	12-15°C
Temperatura máxima de germinación	35°C
Temperatura óptima de germinación	25°C
Temperatura óptima día	22-26°C
Temperatura óptima noche	15-18°C
Temperatura mínima biológica	10°C
Temperatura mínima letal	0°C

- **Humedad relativa.**

El intervalo óptimo de humedad se sitúa en 65-70 %.

- **Otros parámetros.**

Es una especie que requiere bastante luminosidad, sobre todo durante la floración y cuajado de los frutos.

2.2. Suelo y agua

A pesar de su potente raíz es sensible a la asfixia radicular especialmente en las primeras fases de su desarrollo. Precisa suelos profundos y sueltos. El pH óptimo para el desarrollo del cultivo está comprendido entre 5 y 7. En suelos

- 3,5-4,5Kg de N / 1.000Kg de producción.
- 0,8-1,2Kg de P₂O₅ / 1.000Kg de producción.
- 4-7Kg de K₂O / 1.000Kg de producción.
- 0,5-0,9Kg de MgO / 1.000Kg de producción.

nuir la
ego.

ABONADO (ppm)

Fase del cultivo	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO
• Enraizamiento	0	100	0	
• Hasta cuajado	0-100	100-125	150-250	
• Hasta fin de cultivo	0-100	100	150-250	

3:

rgas

Para cultivo sin suelo se expone una solución tipo.

MACROELEMENTOS	mMol/l	MICROELEMENTOS	μ-Mol/l
NO ₃ ⁻	10-12,5	Fe	30,00
H ₂ PO ₄ ⁻	1,50	Mn	15,00
SO ₄ ²⁻	1,5-2	Zn	4,00
NH ₄ ⁺	0,50	B	15,00
K ⁺	7-8	Cu	0,50
Ca ²⁺	4-5	Mo	0,50
Mg ²⁺	1,5-2		

trans-

embre.

vaya a
razos
odas a

3.8. Recolección

En berenjena la madurez comercial se produce antes que la madurez fisiológica. El peso del fruto comercial oscila entre los 150 y los 500 gr. Se clasifica en 3 calibres:

- P < de 250 gr.
- M 250 - 400 gr. (es el de mayor demanda).
- G > de 400 gr.

agosto
i solar.

4. Plagas, Enfermedades y Fisiopatías

4.1. Fisiopatías

- Blossom
- Falta de coloración



4.2. Plagas y enfermedades

PLAGAS.

Araña roja: *Tetranychus spp.*

Araña blanca: *Polyphagotarsonemus latus*

Trips: *Frankliniella occidentalis*

Minador: *Liriomyza spp.*

Nematodos: *Meloidogyne spp.*

Mosca blanca: *Bemisia tabaci* y *Trialeurodes vaporariorum*

HONGOS.

Podredumbre gris: *Botrytis cinerea*

Verticilosis: *Verticillium dahliae*

Podredumbre blanca: *Sclerotinia sclerotiorum*

VIRUS.

- Transmitidos por trips:
TSWV - Virus del bronceado del tomate.
- Transmitidos por el suelo:
TBSV - Virus del enanismo ramificado del tomate.

5. Datos económicos

Para simplificar este estudio se han tenido en cuenta solamente los gastos variables del cultivo.

	pts/m ²
• Semilla/Semillero.....	21
• Fertilizantes.....	25
• Fitosanitarios.....	30
• Agua de riego.....	14
• Varios (energía, material entutorado...)	20
• Mano de obra.....	230
• Mantenimiento de instalaciones.....	9
• Desinfección de suelo y cambio de plástico.....	39
• Aporte de materia orgánica y preparación del suelo.....	15
	Total 403 pts/m²
• Rendimiento medio	7Kg/m ²

CULTIVO DE CALABACÍN

Familia: Cucurbitáceas

Género: Cucurbita

Especie: pepo



1. Introducción

El calabacín es una planta anual y herbácea, posee un sistema radicular potente.

Posee un tallo principal herbáceo, grueso, anguloso, de entrenudos cortos.

Las hojas son de grandes dimensiones, con un peciolo muy largo y hueco, el limbo está formado por cinco lóbulos.

Es una planta monóica, presenta flores masculinas y femeninas independientes en el mismo pie. Las flores masculinas son de gran tamaño, tienen un pedúnculo largo y cilíndrico. Las flores femeninas tienen pedúnculo corto y grueso.

Los frutos de las variedades normalmente cultivadas tienen forma alargada, cilíndrica y con pedúnculo muy corto.



2. Exigencias ambientales

2.1. Clima

- **Temperatura.**

Los distintos requerimientos térmicos de esta especie son los que se exponen en la tabla:

Temperatura mínima de germinación	10°C
Temperatura máxima de germinación	40°C
Temperatura óptima de germinación	25-30°C
Temperatura óptima día	24-30°C
Temperatura óptima noche	15-20°C
Temperatura mínima biológica	10-12°C
Temperatura mínima letal	0-2°C

- **Humedad relativa.**

Intervalo óptimo comprendido entre 70-80%.

2.2. Suelo y agua

Requiere suelos de textura franca y profundos. Es muy exigente en materia orgánica. El pH óptimo del suelo para su desarrollo está entre 5,5-6. Tolera moderadamente conductividades de 2,6 mmhos/cm. en agua.

2.3. Material vegetal

En general, las variedades cultivadas en invernadero, presentan distintas tonalidades de color verde.

3. Prácticas Culturales

3.1. Plantación

La plantación se puede establecer mediante siembra directa o por trasplante. Lo más habitual es la siembra directa, con un tiempo de nascencia de 3 -4 días y temperaturas próximas a 25°C.

ÉPOCA.

- Ciclo de otoño-invierno: plantación septiembre-octubre.
- Ciclo de primavera: plantación enero-febrero.

MARCOS.

La densidad de plantación más habitual es de 1 planta/m², con marcos de 1x1 m y 2x0,5m.

3.2. Poda y entutorado

PODA.

El desarrollo de la planta se realiza a través de un tallo principal, limitándose la poda a la eliminación de alguna brotación lateral.

ENTUTORADO.

El objeto del entutorado es procurar un crecimiento vertical del tallo, evitando que este se incline. Es una práctica muy sencilla que se limita a liar un tutor, hilo de polipropileno (rafia), al tallo principal de forma progresiva a medida que se desarrolla la planta.



3.3. Deshojado

Consiste en la eliminación de las hojas basales viejas y dañadas por los pases continuos de recolección y tratamientos. La eliminación se realizará mediante un corte en la unión con el tallo.



3.4. Polinización y cuajado

La utilización de fitoreguladores de síntesis para el cuajado está generalizado.

La frecuencia de aplicación será de 4 o 5 días y con temperaturas bajas y días cortos 7 a 10 días.

3.5. Fertirrigación

De forma general, y según diversos autores las extracciones estimadas del cultivo son:

- 3,5-4,5 Kg de N /1.000 Kg de producción.
- 0,8-2 Kg de P_2O_5 / 1.000 Kg de producción.
- 4-6 Kg de K_2O /1.000 Kg de producción.
- 0,5-1,4 Kg de Mg /1.000 Kg de producción.

ABONADO (ppm)

Fase del cultivo	N	P_2O_5	K_2O	CaO
• Después de la plantación: los dos primeros riegos solo con agua.				
• Durante las dos semanas siguientes:	50-100	100	50-100	
• Hasta el inicio del cuajado:	100-75	100-150	20-30	
• Durante el resto del cultivo:	100-115	100	200-250	30-40

Para cultivo sin suelo se propone una solución nutritiva tipo.

MACROELEMENTOS	mMol/l	MICROELEMENTOS	μ -Mol/l
NO_3^-	10-12,5	Fe	16-30
$H_2PO_4^-$	1,5-1,8	Mn	14-16
SO_4^{2-}	1,25	Zn	2-3
NH_4^+	0,50	B	14-16
K^+	7-8	Cu	1-1,5
Ca^{2+}	3-4	Mo	0,5-1
Mg^{2+}	2-2,5		

3.6. Recolección

Se recolecta antes de llegar a la madurez fisiológica. En general, son comerciales los frutos cuya longitud van de 14 a 30 cm.

4. Plagas, Enfermedades y Fisiopatías

4.1. Fisiopatías

- Frutos deformes
- Rajado de tronco
- Plateado
- Frutos anieblados

4.2. Plagas y enfermedades

PLAGAS.

Mosca blanca *Bemisia tabaci* y *Trialeurodes vaporariorum*

Pulgón *Aphis gossypii*

Trips *Frankliniella occidentalis*

HONGOS.

Oidio *Sphaerotheca fuligínea*

Podredumbre gris o *Botritis Botrytis cinerea*

Podredumbre blanca *Sclerotinia sclerotiorum*

BACTERIAS.

Podredumbre blanda *Erwinia carotovora*

VIRUS.

Virus transmitidos por pulgones:

CMV - Virus del mosaico del pepino

ZYMV - Virus del mosaico amarillo del calabacín

WMV-2 - Virus del mosaico de la sandía

5. Datos económicos

Para simplificar este estudio se han tenido en cuenta solamente los gastos variables del cultivo.

	pts/m ²
• Semilla/Semillero.....	6
• Fertilizantes	20
• Fitosanitarios	18
• Agua de riego.....	12
• Varios (energía, material entutorado...)	12
• Mano de obra	101
• Mantenimiento de instalaciones.....	6
• Desinfección de suelo y cambio de plástico	26
• Aporte de materia orgánica y preparación del suelo	10
	Total 211 pts/m ²
• Rendimiento medio	7Kg/m ²

3. Prácticas Culturales

3.1. Plantación

La plantación se realiza mediante transplante

ÉPOCA.

- para ciclo largo de otoño-invierno, hasta primavera las plantaciones suelen realizarse en junio, julio, agosto (más normal) y septiembre.
- para ciclo corto de primavera la plantaciones se realizan en enero.

MARCOS.

- ciclo de otoño:
 - ciclo largo: 2 x 0,5m.
 - ciclo corto: 1,5 x 0,5m.
- ciclo de primavera: 1,5 x 0,5m o 1 x 0,5m.

3.2. Poda y entutorado

PODA

La poda a un tallo se limita únicamente a eliminar los brotes axilares (laterales) **del tallo principal**.

La poda a dos brazos consiste en dejar desarrollarse uno de los brotes axilares, se recomienda que sea a partir de la 2ª o 3ª hoja después de la primera inflorescencia.

ENTUTORADO.

Aunque la planta de tomate se lignifica ligeramente, su carácter herbáceo unido a otros muchos aspectos como mejorar la aireación, aprovechamiento óptimo de la superficie de cultivo, facilitar y mejorar la eficacia de los tratamientos fitosanitarios etc., hacen del entutorado una práctica cultural obligada en este cultivo. El sistema más habitual usa como tutor hilo de polipropileno (raña) y consiste en liar el tutor al tallo progresivamente a medida que se desarrolla la planta, previamente el tutor se habrá anclado a la base del tallo o clavado al suelo y atado al emparrillado (mallado de alambre que se dispone solidario a la estructura del invernadero, sustentado a unos 2m de altura y que al menos cuenta con un alambre en la vertical de la línea de plantación).



Cuando la planta ha alcanzado el emparrillado se conduce horizontalmente unos 30cm. hasta alcanzar la siguiente línea. Actualmente la labor de liar el tutor al tallo está siendo sustituida por la utilización de unas abrazaderas especiales de material plástico, que se fijan al tutor y «abrazan» el tallo de la planta.

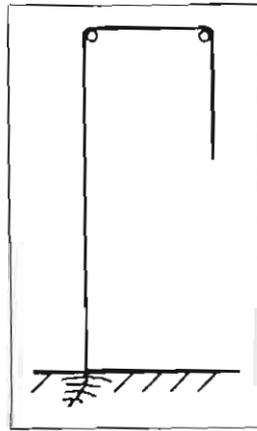


Fig. 36. Entutorado tradicional

Otros sistemas de entutorado diferentes de tradicional, anteriormente expuesto, provienen de otros países europeos y actualmente no están excesivamente difundidos.

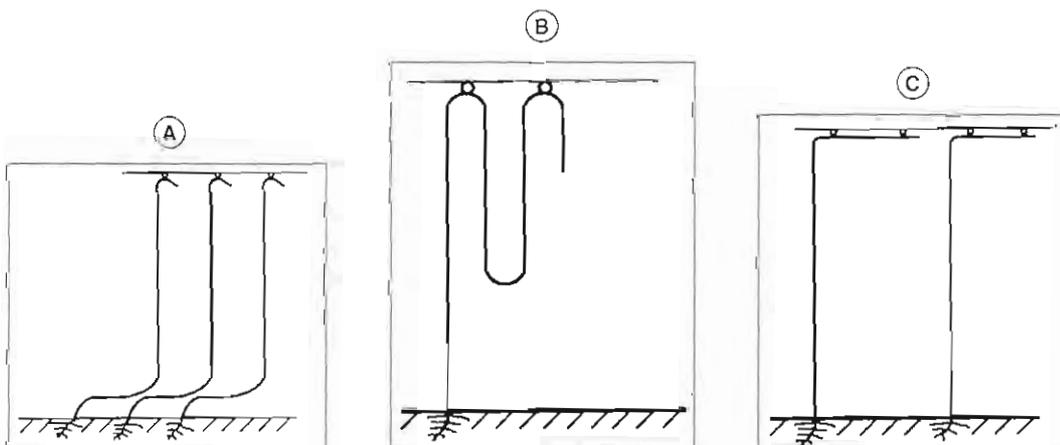


Fig. 37. Entutorado "descolgado" (A), "Gancho holandés" (B), Arriba y abajo (C).

DESHOJADO.

Esta operación tiene dos variantes:

- La primera consiste en la eliminación de las hojas más viejas de la planta, se inicia en la parte más basal de la planta y continua progresivamente a medida que el cultivo crece. Los efectos de esta operación sobre el cultivo son aumento la ventilación en el cultivo, incremento la luminosidad y adelanto la maduración.

- La segunda consiste en realizar entresacaes de hojas a lo largo del tallo, para producir incremento de iluminación y mejor penetración de los tratamientos fitosanitarios.

4. Plagas, Enfermedades y Fisiopatías

4.1. Fisiopatías

- Blossom
- Boxy (fruto hueco)
- Rajado de frutos
- Frutos con coloración irregular
- Deformación de hojas

4.2. Plagas y enfermedades

PLAGAS.

Araña roja: *Tetranychus urticae*

Mosca blanca: *Bemisia tabaci* - *Trialeurodes vaporariorum*.

Trips: *Frankliniella occidentalis*

Orugas: *Spodoptera* - *Heliothis* - *Plusias*

Vasates: *Aculops lycopersici*.

Nemátodos: *Meloidogyne spp.*

HONGOS.

Ceniza u oidio: *Leveillula taurica*

Botritis o podredumbre gris: *Botrytis cinerea*

Sclerotinia o podredumbre blanca: *Sclerotinia sclerotiorum*

Mildiu: *Phytophthora infestans*.

Mildiu terrestre: *Phytophthora nicotianae*

Alternariosis: *Alternaria solani*

Fusarium: *Fusarium oxysporum radices lycopersici* - *Fusarium oxysporum f sp. lycopersici*

BACTERIAS.

Mancha angular del tomate *Pseudomonas syringae* p. v. tomato.

Médula negra del tomate *Pseudomonas corrugata*.

VIRUS.

- Virus transmitidos por mosca blanca:
TYLCV - Virus del rizado amarillo del tomate.
- Virus transmitidos por trips:
TSWV - Virus del bronceado del tomate.
- Virus transmitidos por pulgones:
CMV - Virus del mosaico del pepino.
PVY - Virus Y de la patata.
- Virus transmitidos por semillas y contacto:
ToMV - Virus del mosaico del tomate.
- Virus transmitidos por suelo:
TBSV - Virus del enanismo ramificado del tomate.

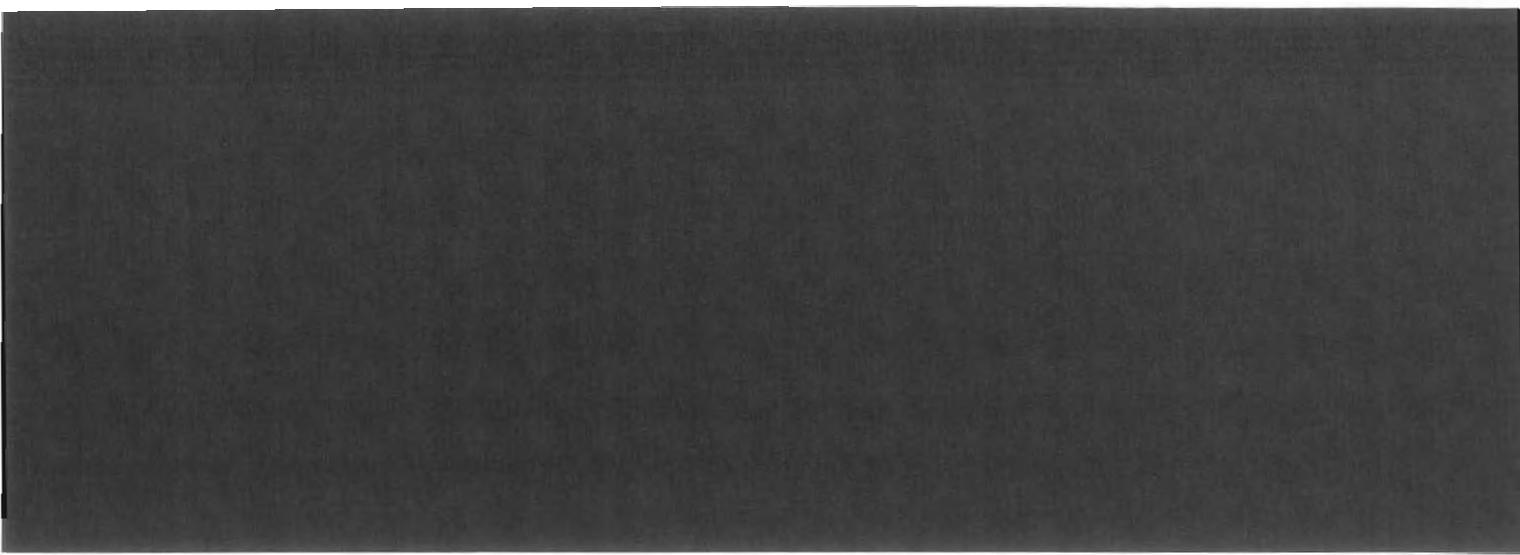
5. Datos económicos

Para simplificar este estudio se han tenido en cuenta solamente los gastos variables del cultivo.

	pts/m ²
• Semilla/Semillero.....	19
• Fertilizantes.....	25
• Fitosanitarios.....	28
• Agua de riego.....	14
• Varios (energía, material entutorado.....)	20
• Mano de obra.....	288
• Mantenimiento de instalaciones.....	9
• Desinfección de suelo y cambio de plástico.....	39
• Aporte de materia orgánica y preparación del suelo.....	15
	Total 447 pts/m ²
• Rendimiento medio	15Kg/m ²

IV

Cultivos Hortícolas al aire libre



INTRODUCCIÓN

La horticultura extensiva tiene una presencia homogénea en todas las provincias andaluzas, siendo además, uno de los sectores que más empleo y renta genera y aunque se le denomina como horticultura extensiva, es tan intensiva (espárragos, coliflor, alcachofa, etc.), como lo puede ser la horticultura protegida, pero se ha de reconocer que cultivos como patatas, ajos, cebollas, etc., estudiados algunos de ellos en estos apuntes hacen que la calificación anterior sea cierta.

Superficie (has.) Provincial de hortalizas (aire libre) en Andalucía:

	coliflor	alcachofa	tomate	melón	pimiento	esparrago	lechuga	patata
Almería	50	70	640	600	640	4	1.700	450
Cádiz	289	193	200	863	511	156	614	1.825
Córdoba	154	119	408	1.210	198	975	668	3.546
Granada	800	250	1.340	620	380	2.100	1.500	2.500
Huelva	60	38	841	1.128	277	201	265	1.804
Jaen	90	78	720	1.046	424	569	288	1.707
Málaga	241	739	950	1.254	502	590	794	4.575
Sevilla	300	250	450	500	0	2.500	600	3.000
Andaluc.	1.984	1.737	5.549	7.221	7.932	7.095	6.459	19.407

Patata recolección entre el 15 de Abril y el 15 de Junio y entre el 30 de Septiembre y el 15 de Enero del año siguiente

Tomate recolección del 1 junio al 30 de Septiembre

Una vez conocida la superficie y producción de hortalizas al aire libre en Andalucía, podemos indicar que dicha horticultura está en franca expansión y por lo tanto vamos a conocer en las siguientes páginas las principales especies que se comercializan con este distintivo.

Producción en toneladas.

	coliflor	alcachofa	tomate	melón	pimiento	esparrago	lechuga	patata
Almería	1.000	1.400	22.600	15.850	16.000	20	40.800	8.500
Cádiz	6.156	3.753	9.400	23.968	12.775	1.005	30.185	44.211
Córdoba	2.972	1.365	10.900	21.044	4.950	4.869	13.150	52.689
Granada	15.120	3.500	102.644	28.097	9.500	6.100	45.600	60.000
Huelva	451	247	18.516	24.306	6.925	802	3.710	26.907
Jaen	1.565	613	17.498	4.187	10.600	2.842	5.510	23.641
Málaga	7.230	3.510	47.500	12.340	12.550	2.845	23.820	80.884
Sevilla	10.500	7.500	16.650	12.500	0	25.000	18.000	76.000
Andaluc.	45.003	21.888	245.708	142.282	73.300	43.483	180.775	368.3 32

Patata (recolección entre el 15 de Abril y el 15 de Junio).

Tomate (recolección del 1 junio al 30 de Septiembre).

CULTIVO DE ALCACHOFA

Familia: COMPOSITAE

Género: CYNARA

Especie: SCOLYMUS



1. Introducción

Planta oriunda de la región mediterránea, durante la edad media fue objeto de selección en la España árabe y en Italia.

Puede ser consumida en fresco o industrializada, en fresco se consume cocida, asada o frita e industrializada la presentación más frecuente es cocida.

Los subproductos obtenidos de la industrialización son aprovechados para la alimentación del ganado.

El cultivo de la alcachofa está muy localizado en los países de la cuenca mediterránea, produciendo el 80 % de la cosecha mundial.

La producción andaluza está en torno a las 45.000 tm.

2. Factores agronómicos

SUELO

- Requiere suelos de textura limo-arcillosa, ricos en cal y bien drenados.
- El pH puede variar desde 7.3 a 7.6.
- Es resistente a la salinidad.

CLIMA

Su desarrollo óptimo se produce para temperaturas entre 18-25 °C. Por debajo de los -2 ° C se hielan las plantas y pueden destruirse totalmente las partes aéreas. Su desarrollo vegetativo se ve afectado a partir de los 30 °C.

Las temperaturas estivales elevadas perjudican la producción.

3. Prácticas Culturales

LABORES

Riegos: Se dará uno inmediatamente después de la plantación para asegurar el arraigado, los demás riegos se espaciarán lo necesario para mantener un nivel de humedad óptimo en el suelo. Se cortarán los riegos al finalizar la recolección.

Reposición de mallas: Debe ser antes de un riego o con tempero.

Recalzados: Generalmente se da tras el segundo riego.

Escarda química: Se utilizan los siguientes herbicidas:

- Trifluralina en preplantación con incorporación a la dosis de 0.5-1 Kg. M.a./Ha.
- Metobromurón en preplantación a la dosis de 1.5 Kg. M.a./Ha..
- Metribucina en preplantación a la dosis de 0.8 Kg. M.a./Ha..
- Metabenzotiazurón en preplantación a la dosis de 2.8 Kg. M.a./Ha..

PODAS: Una vez que ha finalizado la recolección correspondiente al primer año de cultivo, las plantas se podan bastante bajas, cuando ésta ha empezado a secarse, favoreciendo el desarrollo de hijuelos.

DESCALZADO Y DESRETOÑADO: El descalzado se realiza para la obtención de esquejes para la multiplicación. En otras zonas se realiza para suprimir los retoños, dejando únicamente los dos más vigorosos.

NECESIDADES NUTRITIVAS

Para una producción aproximada de unas 26 tm./Ha., las extracciones serían: 286 UF de nitrógeno, 19 UF de fósforo, 305 UF de potasio, 157 UF de sodio, 179 UF de calcio, 5.2 UF de hierro, 0.29 UF de cinc y 0.64 UF de manganeso.

Un programa de fertilización por hectárea para la producción anterior sería:

- 30-40 tm. de estiércol.
- 100-150 UF de P_2O_5 .
- 300-400 UF de K_2O .

En cobertera se aporta un total de 150-200 UF de nitrógeno repartido en cuatro o cinco aplicaciones. Hay que tener en cuenta que un abonado nitrogenado excesivo induce a un mayor crecimiento vegetativo y una mayor predisposición a las enfermedades.

El fósforo proporciona una mayor robustez de los tejidos y por lo tanto, mayor resistencia al transporte.

El potasio proporciona mayor turgencia de los tejidos, una mayor resistencia a las heladas y una precocidad más elevada de las producciones.

MULTIPLICACIÓN

Existen varios tipos de multiplicación:

- Reproducción por semillas: Es un procedimiento poco utilizado tradicionalmente para el cultivo comercial, puesto que las descendencias surgidas de semillas son muy poco uniformes. Actualmente se está introduciendo la siembra directa con cultivos especiales como en israelita "Talpiot".

- Multiplicación por hijuelos: Suelen tomarse en febrero de las plantas madres, se recortan las hojas y las raíces y se plantan en viveros especiales, en líneas separadas entre sí 8-10 cm.. El trasplante se realiza con una selección de los hijuelos que han fructificado. Proporciona plantaciones homogéneas pero ha sido marginado por lo costoso del procedimiento.

- Multiplicación por esquejes: Es el sistema más empleado. Consiste en tomar de los pies madres sus rizomas, pudiéndose obtener de cada pie madre 4-6 esquejes que son plantados directamente en julio-agosto.

- Cultivo de meristemos: Elimina el problema de la degeneración del material vegetal por virosis.

Existe otra clasificación que diferencia los tipos de reproducción clonal según sea por estaca (trozo basal de tallo con yemas visibles), zuecas (trozos de plantas que engloban a una o más estacas con parte de tallo subterráneo y parte de raíz) u óvolos (brotes de tallos subterráneos que no han llegado a emerger a la superficie).



PLANTACIÓN

Se realiza en los meses de julio y agosto, en caballones separados entre sí 0.8-1.20 m. y entre plantas 0.8 m.. Generalmente esta operación se hace en bancadas llanas o en surcos.

Es importante la desinfección de los esquejes antes de la plantación a base de un insecticida y un fungicida.

4. Plagas, Enfermedades y Fisiopatías

ACCIDENTES Y FISIOPATÍAS

- Heladas.
- Escaldado.
- Vientos.
- Rizado.
- Marras de plantación.

PLAGAS

- Rosquilla negra (*Spodoptera littoralis*).
- Gusanos grises (*Agrotis* sp.).

- Barrenador de la alcachofa (*Hydroecia xanthenes*).
- Pulgones.
- Pulguilla de la alcachofa (*Sphaeroderma rubidum*).
- Apión de la alcachofa (*Apion carduorum*).
- Cassida de la alcachofa (*Cassida defflorata*)
- Mosca de la alcachofa (*Agromyza apfelbecki*)
- Ácaros.
- Gasterópodos.

ENFERMEDADES

- Oidiopsis (*Leveillula taurica*).
- *Ascochyta hortorum*.
- Viruela de la alcachofa (*Ramularia cynarae*)
- Mildiu de la lechuga (*Bremia lactucae*).

DATOS ECONÓMICOS

Gastos fijos

concepto	ptas./Ha.	años amortización	ptas./Ha./año
instalación de riego	2.000.000	10	200.000
maqui. y aperos	4.500.000	15	300.000
total	6.500.000		500.000

Gastos variables

concepto	ptas./Ha.	años amortización	ptas./Ha./año
preparación terreno	110.000	1	110.000
agua y fertilizantes	90.000	1	90.000
semillas y plantas	42.000	1	42.000
pesticidas	45.000	1	45.000
total	287.000		287.000

MANO DE OBRA: 70 jornales /Ha.

PRODUCCIÓN: 15.000 kgs./Ha.

Se han de tener en cuenta que los gastos fijos que se reflejan en este y los siguientes cuadros, son comunes a la misma explotación con distintos cultivos durante el año y se tendrán que dividir entre las diferentes alternativas que existan.

CULTIVO DE COLIFLORES

Familia: CRUCIFERAE

Género: BRASSICA

Especie: OLERACEA



1. Introducción

Su origen es muy variado, aunque siempre en zonas litorales o costeras. Parece ser que fue conocida por los egipcios 2.500 años a. de C. y posteriormente cultivada por los griegos.

En 1.990 se cultivaron en España unas 11.000 Ha. aproximadamente entre coles repollo de hoja lisa y coles de Milán, con una producción de 310.000 tm..

Las provincias con mayores producciones de coliflores son: Pontevedra, Valencia, Málaga, Baleares y Toledo.

En Andalucía se produjeron en la campaña 92-93 un total de 64.000 tm..

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA Y FISIOLÓGÍA

Es una planta bianual. El sistema radicular está constituido por una raíz principal pivotante provista de una gran cantidad de raicillas laterales.

Tallos erguidos poco ramificados que adquieren una consistencia leñosa.

Las hojas de color verde glauco o rojizas, de bordes ligeramente aserrados, de forma más o menos oval, y en el caso de las coles de Milán, ásperas al tacto y de aspecto rizado.

Como consecuencia de la hipertrofia de la yema vegetativa terminal y de la disposición abrazadora de las hojas superiores, se forman unos cogollos o pellas de hojas muy apretadas, en las que la planta acumula reservas nutritivas.

Las pellas de hojas son más apretadas en los repollos de hoja lisa que en las coles de Milán. Las flores son amarillas y agrupadas en racimos. La polinización es alógama, el fruto es una silicua, las semillas son redondeadas, pesando un gramo cada 350-400 semillas y la capacidad germinativa media es de unos cuatro años.

El ciclo biológico es aproximadamente entre 5 y 6 meses.

Podemos diferenciar dos ciclos, utilizándose para cada uno de ellos variedades especiales:

- Ciclo de otoño-invierno: la siembra se realiza de mayo a octubre y la recolección de octubre a mayo, es el más habitual en nuestra región. Son muy resistentes al frío.
- Ciclo primavera-verano: la siembra se verificará de enero a marzo y la recolección de octubre a diciembre. Son muy resistentes al calor.

En las alternativas se evitará alternar con otras crucíferas, mientras que las Cucurbitáceas y las solanáceas no presentan problemas.

2. Factores agronómicos

2.1. Suelo

- Se adapta bien a suelos ricos, de textura media y arcillosa, que retengan bien la humedad.
- No le convienen los suelos ácidos.
- Medianamente resistente a la salinidad.

2.2. Clima

Planta de climas húmedos, siendo muy sensible a la sequía. Las temperaturas óptimas durante el ciclo son:

- Temperatura de germinación: 29 °C pero puede germinar entre 4.5-38 °C.
- Temperatura óptima diurna: entre 13 y 18 °C.
- Temperatura mínima: -10 °C.

Planta de floración en “día largo”, más de 12 horas.

3. Prácticas Culturales

3.1. Labores

Se dará en primer lugar una labor profunda en la que se incorporará el abonado de fondo, seguida de una o dos labores más superficiales para mullir el terreno.

- **Aporcado:** Para facilitar la emisión de raíces adventicias, se realiza a los 30 días del trasplante.
- **Riegos:** Es una planta muy exigente en agua, ya que un Kg. de materia seca necesita 500 litros de agua. Los riegos junto con las escardas son las operaciones de cultivo más frecuentes, sensible a la sequía, .
- **Escardas:** La escarda manual tiende a desaparecer, pero la escarda química debe hacerse con precaución por el riesgo de fitotoxicidad.

Los herbicidas más utilizados son:

- ◆ Antes del trasplante:

Trifluralina (con incorporación, 0.8-1 Kg. M.a./Ha.)
Propizamida + Diurón (0.5 Kg. + 1.5 Kg. M.a./Ha.)

- ◆ En postplantación y preemergencia:

Alacloro (2-3 Kg. M.a./Ha.)
Clortal (7 Kg. M.a./Ha.)
Propacloro (4-4.5 Kg. M.a./Ha.)

3.2. Necesidades nutritivas

Poseen grandes necesidades en nitrógeno, potasio, boro y calcio, no tolera la carencia de manganeso en el suelo.

Como abonado medio y en términos generales, se puede recomendar:

- 30-40 tm./Ha. de estiércol.

- 100-150 UF de nitrógeno.
- 65-85 UF de fósforo.
- 150-200 UF de potasio.

De fondo se le aplicarán los $\frac{2}{3}$ de las necesidades de nitrógeno y en cobertera el resto.

Las variedades de invierno se deben fertilizar más que las de primavera, al alcanzar un mayor desarrollo.

3.3. Siembra plantación



La siembra se realiza en semilleros. Se suele hacer a voleo, empleando entre 2 y 3 g. de semilla por metro cuadrado, y una población de 200-300 plantas por metro cuadrado, siendo conveniente aclarar el semillero para evitar plantas ahiladas.

El trasplante suele hacerse a los 40-50 días tras la siembra, efectuándose a raíz desnuda y en seco, sobre surcos separados entre sí 50-80 cm. y dejando entre plantas una distancia de unos 40 cm.. Inmediatamente después del trasplante, se procede a realizar el riego de plantación.

En diversos ensayos se ha comprobado que los rendimientos comerciales óptimos se consiguen con densidades de plantación de más de 41.000 pl./Ha., aunque los rendimientos totales en peso de cogollos disminuyen linealmente con el incremento de la densidad de plantación.

4. Plagas, Enfermedades y Fisiopatías

◆ FISIOPATÍAS

- Carencia de Boro y Molibdeno.
- Subida a flor prematura.

- “Tip-Burn” o “Scorch”.
- Manchitas negras.

◆ PLAGAS

- Mosca de la col (*Chorthophilla brassicea*).
- Minadores de la hoja (*Lyriomyza trifolii*).
- Falsa hernia de la col (*Ceuthorrynchus pleurostigma*).
- Pulgillas de las crucíferas (*Phyllotreta nemorum*, *P. cruciferae*).
- Pulgón ceniciento de las coles (*Brevicorne brassicea*).
- Chinchas de las coles (*Eurydema oleracea*).
- Mariposa de la col (*Pieris brassicae*).
- Polilla de las crucíferas (*Plutella xylostella*).
- Noctuido de la col (*Mamestra brassicae*).
- Plagas polífagas.

◆ ENFERMEDADES

- Hernia o potra de la col (*Fusarium*, *Verticillium*, etc.).
- Mildiu de las crucíferas (*Peronospora brassicae*).
- Roya blanca de las crucíferas (*Albugo cándida*).
- *Phythium*.
- *Rhizoctonia solani*.
- Pie negro de las coles (*Phoma lingam*).
- *Mycosphaerella brassicicola*.
- *Alternaria* de la col (*Alternaria brassicae*).
- Bacteriosis.
- Virosis de las manchas anulares negras.
- Virosis del mosaico de la coliflor (*CaMV*).

5. Datos Económicos

Gastos fijos:

concepto	ptas./Ha.	años amortización	ptas./Ha./año
instalación riego	2.000.000	10	200.000
maquinaria y aperos	4.500.000	15	300.000

Gastos variables:

concepto	ptas./Ha.	años amortización	ptas./Ha./año
preparación terreno	60.000	1	60.000
agua y fertilización	65.000	1	65.000
semillas y plantas	35.000	1	35.000
pesticidas	28.000	1	28.000
total	188.000		188.000

MANO DE OBRA: 35 jornales /ha.

PRODUCCIÓN: 25.000 Kgs./ha.

Se han de tener en cuenta que los gastos fijos que se reflejan en este y los siguientes cuadros, son comunes a la misma explotación con distintos cultivos durante el año y se tendrán que dividir entre las diferentes alternativas que existan.



CULTIVO DE ESPÁRRAGOS

Familia: LILIACEAE

Género: ASPARAGUS

Especie: OFFICINALIS



1. Introducción

Su origen se sitúa en el sur de Europa y en Asia. Viene siendo cultivado desde hace más de 2.000 años.

Las actuales variedades cultivadas parece ser que provienen de clones seleccionados en Holanda sobre el siglo XVIII.

Se aprovecha por sus tallos o turiones, que son consumidos en fresco o elaborados. La superficie cultivada en España se ha triplicado desde la década de los setenta hasta nuestros días, pero no así su producción.

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA Y FISIOLÓGIA

Posee un sistema rizomático subterráneo en forma de plataforma de la que salen las raíces principales, que son cilíndricas, carnosas, sin ramificar y donde se acumulan las reservas. De estas raíces principales surgen las secundarias, de menor tamaño, que son las encargadas de absorber el agua y los nutrientes. Las nuevas raíces van saliendo por encima de las ya existentes, por lo que cada año la "garra" se encuentra más superficialmente.

Cuando la planta es pequeña, al conjunto de la plataforma rizomática y las raíces se le denomina "GARRAS".

La plataforma rizomática va creciendo continuamente, en la parte superior aparecen yemas que darán lugar a los tallos del espárrago o “turiones”.

Hasta llegar a la superficie los turiones son de color blanco y al salir, adquieren color verde.

Es una planta dioica, es decir, existen plantas portadoras de flores masculinas y plantas portadoras de flores femeninas.

La infrutescencia es una baya, roja en la madurez con tres compartimentos y una o dos semillas en cada uno. En un gramo entran entre 40 y 50 semillas.

La duración de la planta puede llegar a los cincuenta años, pero la duración media de una plantación comercial es entre 8 y 12 años.

2. Factores agronómicos

2.1. Suelo

- Arenosos, bien aireados, profundos y secos.
- pH neutro o ligeramente básico.
- Sensible a la asfixia radicular.
- Bastante resistente a la salinidad (4.1 mmol/cm.).

2.2. Clima

- Temperatura mínima de germinación de 10 °C.
- Temperatura óptima entre 15.5 y 30 °C.

2.3. Agua

Las mayores necesidades hídricas coinciden con la época de mayores temperaturas y mayor masa foliar, es decir, con los meses de Junio a Septiembre, la dosis orientativa puede ser de 500 m³. Ha. regando por aspersión cada ocho o diez días.

Durante la recolección los riegos se deben limitar a mantener el tempero.

3. Prácticas Culturales

3.1. Labores

Antes de la plantación se darán una o varias labores profundas con el fin de romper la compacidad de las capas inferiores.

Las labores anuales se inician al comienzo del otoño.

La poda se realiza cuando la parte aérea se ha secado (otoño). Seguidamente se realizan cavas para destruir las malas hierbas, incorporar los abonos y aumentar la capacidad de retención de agua.

El aporcado se realiza sobre el mes de enero, con la finalidad de que los turiones se desarrollen bajo tierra y se recolecten blancos.

La escarda una vez realizado el aporcado se puede realizar manualmente o mediante herbicidas como son:

- Diuron a la dosis de 1.5 Kg. M.a./Ha..
- Linurón a la dosis de 0.75 Kg. M.a./Ha..
- Monolinurón a la dosis de 1 Kg. M.a./Ha..
- Monurón a la dosis de 1.5 Kg. M.a./Ha..
- Alacloro a la dosis de 1.9 Kg. M.a./Ha..
- Simacina a la dosis de 2.5 Kg. M.a./Ha..

El acolchado se realiza después del aporcado, es imprescindible la utilización de herbicidas antes del acolchado. Se realiza con polietileno negro, gris o transparente, prefiriéndose éste último al proporcionar mayor precocidad y concentrar la producción en la primera fase del cultivo.

3.2. Necesidades nutritivas

Hay que distinguir según la edad de la plantación:

- Primer año del cultivo:
125-200 UF de P_2O_5 .
200-300 UF de K_2O .
- Segundo año del cultivo:
60-90 UF de P_2O_5 .
100-180 UF de K_2O .
- Tercer año del cultivo y sucesivos:
100-200 UF de N.
60-100 UF de P_2O_5 .
150-250 UF de K_2O .

3.3. Desinfección de suelos

En la plantación de las "garras":

- Clorpirifos.
- Fonofos.

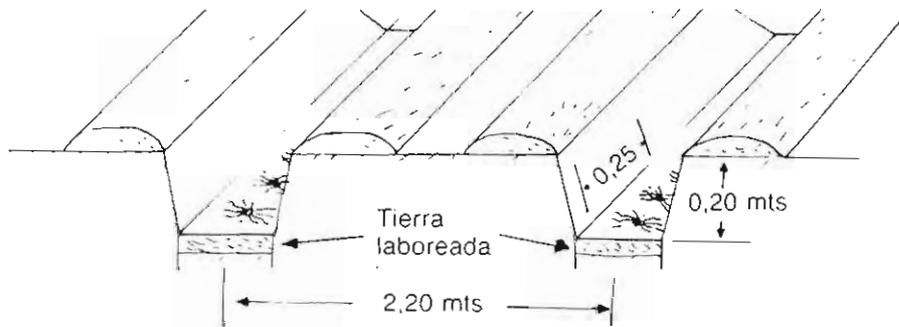
3.4. Plantación

Para iniciar una plantación podemos elegir entre comprar las "garras" o hacer nuestro propio semillero. Debemos tener en cuenta que no debemos tomar semillas de una variedad híbrida, ya que las nuevas plantas serán distintas a las plantas madre.

Las "garras" se seleccionan en dos categorías:

- de más de 54 g.
- entre 20 y 54 g.

Una vez obtenidas las "garras", para la plantación de espárragos verdes, debemos preparar el terreno haciendo zanjas de unos 20 cm. de profundidad por 40 cm. de ancho, la distancia entre zanjas será de 2.20 m. como se observa en la figura.



Para la plantación de "garras" de espárragos blancos, la zanja se hará de 40 cm. de profundidad.

La desinfección de las "garras" se lleva a cabo antes de la plantación mediante dos tratamientos consecutivos: uno con lejía comercial al 25% (un litro de lejía por cada tres de agua) y otro con Benomilo, Tiram, Carbendacina, etc..

4. Plagas, Enfermedades y Fisiopatías

FISIOPATÍAS

Herrumbe fisiológica de los turiones o falsa roya (alteraciones del metabolismo en tiempo frío y húmedo).

Marchitamiento de brotes jóvenes (diversas causas).

Rebrote otoñal (al presentarse condiciones óptimas).

PLAGAS

Crioceris del espárrago (*Crioceris asparagi* L.).

Mosca de los sembrados (*Phorbia platura* meigen).

Mosca del espárrago (*Platyparea poeciloptera* Schr.)
 Oruga del espárrago (*Hypopta caestrum* Hbn.).
 Gusanos grises (*Agrotis* sp.).
 Pulgones.
 Miriápodos.

ENFERMEDADES

Mal vinoso (*Rhizoctonia violácea* Tul.).
 Roya del espárrago (*Puccinia asparagi* DC.).
 Fusariosis del espárrago (*Fusarium culmorum* Sacc.).
 Estemfilosis (*Stemphillium versicarium*).

5. Datos Económicos

Gastos fijos:

concepto	ptas./Ha.	años amortización	ptas./Ha./año
instalación de riego	2.000.000	10	200.000
maquinaria y aperos	4.500.000	15	300.000

Gastos variables:

concepto	ptas./Ha.	años amortización	ptas./Ha./año
preparación terreno	125.000	1	125.000
agua y fertilizantes	112.000	1	112.000
semillas y plantas	400.000	5	80.000
pesticidas	50.000	1	50.000
total	687.000		367.000

MANO DE OBRA: 100 jornales /HA

PRODUCCION: 7.500 kgs/ha.

Se han de tener en cuenta que los gastos fijos que se reflejan en este y los siguientes cuadros, son comunes a la misma explotación con distintos cultivos durante el año y se tendrán que dividir entre las diferentes alternativas que existan.

CULTIVO DE LECHUGA

Familia: COMPUESTAS

Género: LACTUCA

Especie: SATIVA



1. Introducción

Su origen se situaba en el cercano oriente, pero hoy en día no se asegura, por existir una variedad en estado silvestre y localizarse en la mayor parte de las zonas templadas.

Las variedades de lechugas cultivadas en la actualidad, son el fruto de hibridaciones entre distintas especies, continuado por el normal proceso de selección de mutaciones.

Siempre se ha considerado una planta de propiedades tranquilizantes, típica de las ensaladas, cultivada desde la antigüedad por persas, griegos y romanos.

El cultivo ocupaba en 1.990 una superficie de 35.000 Ha., con una producción de 984.000 tm.. Las variedades más cultivadas son:

- **Lechugas romanas**, las mayores producciones se encuentran en Toledo, Barcelona y Castellón.
- **Lechugas acogolladas**: siendo las provincias más importantes Murcia, Tarragona y Alicante.

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA Y FISIOLOGÍA



Posee un sistema radicular profundo, poco ramificado.

Sus hojas se disponen primeramente en roseta y después se aprietan unas contra otras, formando un cogollo más o menos consistente y apretado. Pueden ser de forma redondeada, lanceolada o casi espatulada, y la consistencia correosa o blanduzca. El borde varía entre liso, ondulado y aserrado.

Es una planta de floración en día largo: más de 10 horas. Surge del cogollo un tallo cilíndrico ramificado portador de hojas, así como de los capítulos florales amarillentos, distribuidos en racimos o corimbos.

En un gramo, entran unas 800 semillas y su capacidad germinativa es de unos 4-6 años. Presentan un periodo de latencia de dos meses aproximadamente tras la recolección

En el ciclo del cultivo se distinguen las siguientes fases:

- Fase de formación de la roseta de hojas.
- Fase de formación del cogollo más o menos compacto.
- Fase de reproducción o de emisión del tallo floral.

Las variedades se clasifican según la época de siembra en:

- Variedades de invierno: están sobre el terreno entre 120 y 150 días.
- Variedades de primavera, verano y otoño: están sobre el terreno entre 60 y 65 días.

Según la consistencia de las hojas se clasifican en:

- Variedades de hoja consistente.
- Variedades de hoja mantecosa.

2. Factores agronómicos

2.1. Suelo

Los suelos óptimos son los francos y frescos, con alto contenido en materia orgánica y que no retengan el agua en exceso. La resistencia a la salinidad es media, variando según la variedad.

El pH puede oscilar entre 6.8 y 7.4, no resiste la acidez y se adapta mejor a suelos alcalinos.

2.2. Clima

La temperatura óptima de germinación es de 15-20 °C, así como la temperatura óptima de crecimiento.

La temperatura juega un papel importante en el acogollado y en la floración, ya que el excesivo calor puede producir la "subida a flor prematura" y un marcado sabor amargo en las hojas, la temperatura diurna durante la formación del cogollo debe estar entre 10-12 °C, mientras que la de la noche debe oscilar entre 3-5 °C.

3. Prácticas Culturales

3.1. Labores

Reposición de marras: Tras el trasplante, si las hay.

Aclareo: Si se ha efectuado siembra directa, se efectúa cuando las plantas tienen 6-8 cm. de altura.

Escardas: Se deben realizar tantas como sean necesarias. Para la escarda química se utiliza :

- Benfluralina, en presiembra con incorporación, a la dosis de 1-1.6 Kg. de m.a./Ha..
- Pendimetalina, en pretrasplante a la dosis de 1-1.5 Kg. de m.a./Ha..
- Carbetamida + clorprofan, en preplantación a la dosis de 1.2 + 0.25 Kg. de m.a./Ha..
- Propizamida, en postsiembra y antes o después del trasplante, a la dosis de 1-1.5 Kg. de m.a./Ha..

Riegos: Deben darse bastante seguidos, principalmente el primero o de plantación y el segundo. En época de máxima necesidad, deben darse cada 5-7 días. En épocas de mínima necesidad, cada 15-20 días y en invernadero, en invierno, cada 20-30 días.

Blanqueado: En las lechugas romanas que no forman un verdadero cogollo, se procede 10-15 días antes de la recolección a atarlas mediante una ligadura de esparto, goma, etc. para que las hojas interiores pierdan la clorofila y tomen la tonalidad blanco-amarillento característico.

3.2. Necesidades nutritivas

Para una producción de 25 tm./Ha. las extracciones medias son de: 55 UF de nitrógeno, 20 UF de fósforo, 120 UF de potasio, 35 UF de calcio y 10 UF de magnesio.

Una fertilización de tipo medio puede constar de:

- 15-20 tm. de estiércol bien descompuesto o añadido al cultivo anterior.
- 60-120 UF de N
- 30-50 UF de P_2O_5
- 100-150 UF de KO

El N se aplicará en 3-4 aportaciones, la primera junto con el P y el K, la segunda tras el aclareo, la tercera 15 días más tarde y la cuarta al comienzo del arpeollado.

3.3. Siembra y plantación

La siembra se hace en semilleros utilizando aproximadamente 1 g. de semilla por metro cuadrado. Como las semillas son muy pequeñas, se cubren con una delgada capa de tierra, mediante un rastrillo, pero sin enterrarlas más de 5 mm.. Un metro cuadrado de semillero suele dar de 300 a 400 plantas útiles.

Cuando la planta tiene 5-7 hojas, se procede al trasplante, que suele ser sobre los 30-40 días después de la siembra.

El trasplante suele hacerse a raíz desnuda sobre surcos separados 50 cm. entre sí, y la separación entre plantas de 25 a 30 cm., o bien sobre mesetas y a dos líneas pareadas sobre cada una de ellas, separadas de 80 cm. a 1 m..

4. Plagas, Enfermedades y Fisiopatías

FISIOPATÍAS

- Subida a flor prematura.
- "Tipburn".

PLAGAS

- Larvas de lepidópteros comedores de hojas.
- Gusanos grises (*Agrotis* sp.).
- Mosca blanca de los invernaderos (*Trialeurodes vaporariorum*).
- Pulgones (*Myzus*, *Macrophum*, etc.).
- Gusanos de alambre (*Agriotes*).
- Minadores de las hojas.
- Tisanópteros.

- Caracoles y babosas.
- Nemátodos.

ENFERMEDADES

- Mildiu de la lechuga (*Bremia lactucae*).
- Podredumbre blanda (*Sclerotinia sclerotiorum*).
- *Phythium*.
- *Rhizoctonia*.
- *Botrytis*.
- Oidio (*Erysiphe cichoracearum*).
- Bacteriosis.
- Virus del mosaico de la lechuga (LMV)
- Virus del mosaico del pepino (CMV).
- Virus de las nervaduras gruesas de la lechuga (Big Vein).
- Virus del bronceado del tomate (TSWV)
- Virus del falso amarilleo de la remolacha (BSYV).

5. Datos Económicos

Gastos fijos

concepto	ptas./Ha.	años amortización	ptas./Ha./año
instalación riego	2.000.000	10	200.000
maquinaria y aperos	4.500.000	15	300.000

Gastos variables

concepto	ptas./Ha.	años amortización	ptas./Ha./año
preparación terreno	40.000	1	40.000
fertirrigación	145.000	1	145.000
semillas y plantas	66.000	1	66.000
pesticidas	45.000	1	45.000
total	296.000		296.000

MANO DE OBRA: 50 jornales./ha.

PRODUCCIÓN: 45.000 kg./ha.

Se han de tener en cuenta que los gastos fijos que se reflejan en este y los siguientes cuadros, son comunes a la misma explotación con distintos cultivos durante el año y se tendrán que dividir entre las diferentes alternativas que existan.

CULTIVO DE MELÓN

Familia: Cucurbitáceas

Género: CUCUMIS

Especie: MELO



1. Introducción

El origen para algunos botánicos se sitúa en África mientras que para otros se sitúa en el continente asiático, siendo esta segunda hipótesis al parecer la más verosímil. Su introducción en Europa parece ser que tuvo lugar durante el imperio romano.

El melón es una planta cuyos frutos son consumidos principalmente en fresco, aunque se utilizan también para la elaboración de dulces, encurtidos, elaboración de conservas y congelados.

En 1.990 se cultivaron en España unas 61.000 Ha. aproximadamente de las que 11.000 eran protegidas, con una producción de 947.000 tm..

La distribución de la producción por provincias era:

- Melones de piel lisa.- principalmente en Murcia, Almería y Valencia.
- Melones tendrales.- principalmente en Ciudad Real y Toledo.
- Melones cantalupos.- principalmente en Murcia y Almería.
- Otros melones.- principalmente en Ciudad Real, Almería y Murcia.

En Andalucía se produjeron en la campaña 92-93 un total de 276.000 tm..

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA Y FISIOLOGÍA



El sistema radicular es muy abundante y ramificado, de crecimiento rápido, la mayor parte se encuentra a una profundidad de 30-40 cm. pero algunas pueden llegar a 1.20 m. de profundidad.

Tallos herbáceos, recubiertos de formaciones pilosas y su desarrollo puede ser rastrero o trepador, debido a la presencia de zarcillos.

Las hojas, recubiertas de pelos y de tacto áspero, posee un limbo orbicular aovado, reniforme o pentagonal, dividido en 3-7 lóbulos y con los márgenes dentados.

Las flores son solitarias, de color amarillo y por su sexo pueden ser masculinas, femeninas o hermafroditas. La fecundación es principalmente entomófila.

El fruto recibe el nombre botánico de "pepónide" y puede ser de forma esférica, deprimida o flexuosa. La corteza puede ser de color verde, amarillo, anaranjado o blanco, bien lisa, reticulada o estriada.

Las semillas ocupan la cavidad central del fruto, insertadas en el tejido placentario, son fusiformes, aplastadas y de color blanco o amarillento. En un gramo entran de 22 a 50 semillas y la capacidad germinativa media es de unos cinco años.

El ciclo biológico es aproximadamente entre 5 y 6 meses.

Podemos diferenciar siguientes ciclos:

Ciclo extratemprano: la siembra se realiza a mediados de diciembre y la recolección se inicia sobre primeros de mayo.

Ciclo temprano: la siembra se realiza a mediados de marzo y la recolección sobre mediados de junio.

Ciclo normal - tardío: la siembra se realiza a mediados de abril, sin protección alguna, y la recolección se alarga hasta el mes de septiembre.

Ciclo muy tardío: la siembra se realiza al final del verano y la recolección sobre mediados de diciembre, utilizado en cultivos en invernaderos.

- 60-130 UF de fósforo.
- 100-150 UF de potasio.

Para regadío, pueden añadirse tras el cuajado 50-60 UF de N y 60-80 UF de K_2O .

Es conveniente la aportación , junto con el abonado de fondo, de sulfato magnésico. El melón puede manifestar síntomas de carencia de magnesio, boro, manganeso y molibdeno.

La pulverización con urea, a la dosis de 1.5 % de N, sobre las plantas de melón con 2-6 hojas verdaderas, así como el abonado con fuertes dosis de N, incrementan sensiblemente la producción de flores hermafroditas sobre flores masculinas.

3.3. Siembra y plantación

La siembra se realiza en golpes. Se suelen hacer hoyos situados al tresbolillo, empleando entre 650 y 846 g. de semilla por hectárea, dejando posteriormente dos plantas por golpe.

La siembra se efectúa en líneas separadas entre sí 2 m. y dejando entre plantas una distancia de 1 m., también se efectúan siembras en líneas pareadas, con separación entre caballones de 3 m..

En regadíos la densidad de plantación está comprendida entre 8.000 y 10.000 plantas por hectárea, en invernadero se suele sembrar en bancadas separadas entre sí 1.20 m. y 50 cm. entre golpes.



4. Plagas, Enfermedades y Fisiopatías

ACCIDENTES Y FISIOPATÍAS

Heladas.

Granizo.

Planchado.

Grietas en el fruto.

Vitrescencia de la carne.

Colapsamiento irreversible.

PLAGAS

Mosca blanca de los invernaderos (*Trialeurodes vaporarorum*).

Vacanita del melonar (*Ephilachna foveicollis*).

Galeruca del melonar (*Rhaphidopalpa foveicollis*).

Orugas comedoras de hojas.

Pulgón del melón o "Melera" (*Aphis frangulae*).

Tisanópteros.

Mosca de los sembrados (*Phorbia platura*).

Dípteros minadores (*Liriomiza* sp).

Araña roja (*Tetranychus cinnabárinus*).

Otros Pulgones.

Plagas polífagas.

Caracoles y babosas.

Nemátodos.

ENFERMEDADES

Fusariosis (*Fusarium oxysporum*).

Verticiliosis (*Verticillium alboatrum*).

Podredumbre del cuello de la raíz (*Pythium*, *Sclerotinia*, etc.).

"Corky-root" o enfermedad de las raíces leñosas.

Phomopsis Sclerotioides.

Antracnosis del melón (*Colletotrichum oligochaetum*).

Oídios (*Erysiphe*).

Mildiu de las Cucurbitáceas (*Pseudoperonospora cubensis*).

5. Datos Económicos

Gastos fijos

concepto	ptas./Ha.	años amortización	ptas./Ha./año
instalación riego	2.000.000	10	200.000
maquinaria y aperos	4.500.000	15	300.000

Gastos variables

concepto	ptas./Ha.	años amortización	ptas./Ha./año
preparación terreno	5.000		5.000
fertirrigación	0.000		0.000
semillas y plantas	5.000		5.000
pesticidas	0.000		0.000
total	20.000		20.000

MANO DE OBRA: 60 jornales /ha.

PRODUCCIÓN: 35.000 kg./ha.

Se han de tener en cuenta que los gastos fijos que se reflejan en este y los siguientes cuadros, son comunes a la misma explotación con distintos cultivos durante el año y se tendrán que dividir entre las diferentes alternativas que existan.

CULTIVO DE PATATA

Familia: SOLANACEAS

Género: SOLANUM

Especie: TUBEROSUM



1. Introducción

Originaria de América del Sur, fue introducida en Europa por los españoles en el siglo XVI, pero hasta el siglo XVIII no se consideró alimento básico de la humanidad.

Los españoles le dimos este nombre por semejanza con la “batata” (o boniato).

Tiene múltiples aplicaciones como son:

- Consumo humano directo.
- Alimento del ganado.
- Industrias alimentarias (purés, chips, patatas fritas, congeladas, etcétera).
- Industria feculera.
- Industria destilera.

En Andalucía se producen anualmente unas 600.000 tm. de patatas.



DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

Existen unas 2.000 especies aproximadamente, unas cultivadas y la mayoría no. Algunas de las especies no cultivadas se utilizan para la mejora genética, al tener ciertos genes que les confieren resistencia a ciertas enfermedades o virus.

Genéticamente se pueden dividir en cuatro grupos:

- Especies diploides ($2n=24$)
- Especies triploides ($2n=36$)
- Especies tetraploides ($2n=48$)
- Especies pentaploides ($2n=60$)

Se trata de una planta vivaz, con un sistema caulinar aéreo y otro subterráneo de naturaleza rizomática, en el que se originan los tubérculos.

Los tallos aéreos son erguidos, aunque al final del cultivo tienden a desarrollarse de forma más pegada al suelo.



Sus hojas son compuestas, imparipinnadas, con 3 ó 4 pares de folíolos ovales.

La inflorescencia es en cimbras umbeliformes, las flores tienen la corola rosácea.

Las semillas se presentan en forma de baya redondeada. El peso aproximado de 1.000 semillas es de 0.6 g.

En los tallos subterráneos se producen unos hinchamientos o tubérculos, de forma oval, redondeada o claviforme, observándose unas escamas donde se encuentran las yemas de crecimiento, que se disponen en espiral sobre la superficie del tubérculo. Los tubérculos son los órganos comestibles de la planta, siendo particularmente ricos en hidratos de carbono.

2. Factores agronómicos

2.1. Suelo

Prefiere suelos ligeros o semiligeros, ricos en humus y con un subsuelo profundo.

Soporta perfectamente pH ácidos, del orden de 5.5-6.

En terrenos arenosos se obtienen cosechas más precoces. En suelos alcalinos se producen con mayor intensidad los ataques de "sarna".

Relativamente resistente a la salinidad.

2.2. Clima

Planta de clima templado-frío, cuyo cero vegetativo se encuentra entre 6 y 8 °C. La parte aérea se destruye a -2 °C.

La temperatura óptima se cifra entre 15 y 18 °C. Una temperatura demasiado elevada repercute favorablemente en el desarrollo de la parte aérea, en detrimento de la tuberización.

3. Prácticas Culturales

3.1. Labores

Antes de la plantación se dará una labor profunda, seguida de un escarificado y los pases de grada necesarios para dejar el terreno lo más mullido y suelto posible.

Rulado: Después de la plantación para apretar la tierra y favorecer la germinación.

Aporcado: Para facilitar el desarrollo y agrupamiento de los tubérculos, se debe hacer cuando las plantas alcanzan 15-20 cm..

Acolchado: Se está ensayando la utilización de acolchados con polietileno transparente de 200 galgas en láminas anchas de 10-12 m. después de la plantación, y que se retiran al tener la planta una altura de 25-30 cm..

Escarda química:

En preplantación se utiliza:

- Dialato (1.4 Kg. M.a./Ha.)
- Trialato (1.4 Kg. m.a./Ha., con incorporación)
- EPTC (6-7 Kg. m.a./Ha., con incorporación)
- En preemergencia de la planta:
 - Monolinurón (0.5 Kg. M.a./Ha.)
 - Metrobromurón (2 Kg. M.a./Ha.)
 - Metribuzina (0.6 Kg. M.a./Ha.)
 - Linurón (0.5-2.2 Kg. M.a./Ha.)

En postemergencia de la planta, tras el aporcado:

- Barbán (0.35-0.7 Kg. M.a./Ha.)
- Metribuzina (0.35 Kg. M.a./Ha.)

3.2. Necesidades nutritivas

Un exceso de nitrógeno puede inducir un retraso en la tuberización y un desarrollo excesivo de la parte aérea.

El fósforo está considerado como un factor de precocidad, incrementando el contenido en fécula de los tubérculos y la materia seca.

Las aportaciones potásicas incrementan los calibres de los tubérculos. Junto con el nitrógeno aumentan el peso en fresco.

Es un cultivo con escaso requerimiento en boro y no tolera la deficiencia de magnesio.

Un abonado medio de fondo puede ser:

- 20-30 tm. de estiércol.
- 80 UF de nitrógeno en forma amoniacal.
- 70-100 UF de P_2O_5 .
- 200-300 UF de K_2O .

De cobertera se podrían añadir 40-60 UF de nitrógeno en forma nítrica antes del aporcado.

3.3. Plantación

Para la plantación es necesario conseguir un terreno bien mullido, aireado, sin terrones y agregación homogénea.

Se multiplica clonalmente mediante la plantación de tubérculos, bien enteros o troceados. Deben utilizarse patatas especiales de siembra producidos en España o en el extranjero, siempre con arreglo a la normativa del Ministerio de Agricultura.

Se deben colocar a unos 7-8 cm. de profundidad, bien a mano o a máquina.

Los tubérculos se colocan en surcos separados entre 50-70 cm. y a una distancia entre golpes de 30-40 cm., lo que supone una densidad de siembra de 35.000 a 66.000 tubérculos por hectárea.

4. Plagas, Enfermedades y Fisiopatías

ACCIDENTES Y FISIOPATÍAS

- Heladas.
- Enverdecimiento y asolanado.
- Filosidad.
- Tubérculos en cadena.
- Tubérculos ramificados o deformes.
- Grietas o ahuecado de los tubérculos.
- Lenticelosis.
- Manchas en el interior de los tubérculos.

PLAGAS

- Escarabajo de la patata (*Leptinotarsa decemlineata*).
- Polilla de la patata (*Phthorimacea operculella*).
- Gusano de alambre.
- Pulgones.
- Gusanos grises.

ENFERMEDADES

- Mildiu (*Phitophthora infestans*).
- Negrón de la patata (*Alternaria solani*).
- Fusariosis (*Fusarium solani*).
- Viruela de la patata (*Rhizoctonia solani*).
- Sarna de la patata (ordinaria, verrugosa y pulverulenta, ocasionadas por Actinomicetos)
- Podredumbres (ocasionadas por diversas bacterias).
- Virosis.

5. Datos Económicos

Gastos fijos

concepto	ptas./Ha.	años amortización	ptas./Ha./año
instalación riego	2.000.000	10	200.000
maquinaria y aperos	4.500.000	15	300.000

Gastos variables

concepto	ptas./Ha.	años amortización	ptas./Ha./año
preparación terreno	50.000	1	50.000
fertirigación	125.000	1	125.000
semillas y plantas	86.000	1	86.000
pesticidas	72.000	1	72.000
total	332.000		332.000

MANO DE OBRA: 36 jornales/ ha.

PRODUCCIÓN: 30.000 kg./ha.

Se han de tener en cuenta que los gastos fijos que se reflejan en este y los siguientes cuadros, son comunes a la misma explotación con distintos cultivos durante el año y se tendrán que dividir entre las diferentes alternativas que existan.

CULTIVO DE PIMIENTO

Familia: SOLANACEAS

Género: CAPSICUM

Especie: ANNUUN



1. Introducción

Es una planta cuyo origen se encuentra en América del Sur, concretamente en la zona de Perú-Bolivar. Colón la trajo a España en 1.493, desde donde se extendió al resto de Europa, Asia y África.

En 1.990, se cultivaban en España 28.441 Ha., de las cuales el 40% eran protegidas. Las provincias de Almería, Murcia y Zaragoza son las de mayores producciones.

Actualmente se recolectan en Andalucía un total de 345.400 tm., de las cuales 258.000 tm. corresponden a la provincia de Almería.

Los principales competidores de España son: Italia, Holanda, Senegal y Marruecos.

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA



Planta herbácea anual.

El sistema radicular es pivotante, pudiendo llegar hasta 70-120 cm. de profundidad, provisto de un número elevado de raíces adventicias.

Tallo de crecimiento limitado y erecto, con un porte que puede oscilar entre 0.5 y 1.5 m., las hojas son enteras, ovales o lanceoladas con un ápice pronunciado.

Las flores poseen la corola blanquecina, aparecen solas en cada nudo y la inserción es aparentemente axilar. La fecundación es autógama.

El fruto es una baya semicartilaginosa y deprimida de color rojo o amarillo cuando está maduro, de forma y tamaño muy variable, así como su peso que puede oscilar entre 1 - 2 g. hasta 300 g..

Las semillas son redondeadas, de 3-5 mm. de longitud, están insertadas en una placenta cónica de disposición central. En 1 gramo pueden entrar de 150 a 200 semillas.

CICLOS DEL CULTIVO

Ciclo extratemprano: El semillero se realiza a partir de septiembre, para trasplantar en invernadero a partir de finales de noviembre, y la recolección a mediados de febrero.

Ciclo temprano: El semillero protegido se realiza a partir finales de noviembre, para trasplantar a partir de febrero, y la recolección a finales de mayo.

Ciclo normal-tardío: El semillero se realiza en distintas épocas con el fin de que el trasplante pueda ser efectuado al aire libre y la recolección se escalone a lo largo del verano.

2. Factores agronómicos

2.1. Suelo

- Requiere suelos profundos, ricos, bien aireados y sobre todo bien drenados.
- El pH puede variar desde 5.5 a 8
- Es menos resistente a la salinidad que el tomate.

2.2. Clima

Su desarrollo óptimo se produce para temperaturas diurnas entre 20-25 °C y nocturnas entre 16-18 °C. Por debajo de los 15°C su desarrollo se ve afectado y deja de crecer a partir de los 10 °C.

Por encima de los 35 °C puede producirse caída de flores.

La humedad relativa óptima para el desarrollo del cultivo está entre el 50 y el 70%.

2.3. Agua

Los riegos en épocas de máximas necesidades deben oscilar entre 8 y 10 días, y en épocas de mínimas necesidades, entre 20 y 30 días.

3. Prácticas Culturales

3.1. Labores

Aclareo: Se realiza en el semillero dejando 750-1.000 plantas por metro cuadrado.

Reposición de marras: Se hará con plantas con cepellón y estando el suelo con tempero.

Aporcado: Suele hacerse después del segundo riego dado a la plantación.

Podas: Se eliminan los brotes hijos correspondientes a las hojas más bajas y posteriormente quitando las hojas que estén por debajo de la primera bifurcación del tallo. En ocasiones se realizan podas de rejuvenecimiento, suprimiendo las ramas por encima de las segundas bifurcaciones.

Entutorados: Para evitar roturas de ramas como consecuencia de una excesiva carga, se realiza con cañas, cuerdas, etc..

Escardas: Se puede hacer manual o química, utilizando los siguientes productos:

- Metribuzina (preplantación, 500 g. M.a./Ha.)

- Benfluralina (preplantación con incorporación, 1 Kg. M.a./Ha.)
- Trifluralina (preplantación con incorporación, 0.5-1 Kg. M.a./Ha.)
- Linurón (preplantación, 500 g. M.a./Ha.)
- Penoxalina (preplantación, no en cultivos protegidos, 1.3 Kg. M.a./Ha.)
- Pendimentalina (preplantación con incorporación, 1-1.5 Kg. M.a./Ha.)

Técnicas de semiforzado: Lo más utilizado es el empleo de túneles, o bien acolchados.

Aclareo de frutos: Resulta conveniente la eliminación de flores o frutos recién cuajados se constata la presencia excesiva de frutos.

Aplicación de fitohormonas: Se utiliza Clormecuat para favorecer la ramificación y una floración precoz.

Injerto: Para evitar los ataques de hongos de suelo como la Phythophthora.

3.2. Necesidades nutritivas

Un programa de fertilización por hectárea para una producción entre 40 y 50 tm. Sería:

- 30-40 tm. de estiércol.
- 100 UF de Nitrógeno.
- 90-150 UF de P_2O_5 .
- 200-300 UF de K_2O .

La mayor absorción de nutrientes se produce entre los 56 y 70 días después del trasplante, es decir, en la época de crecimiento rápido de los frutos, y las extracciones totales se producen a los 112 días tras el trasplante.

En cobertera, y sobre todo en cultivo forzado, pueden añadirse entre 150 y 200 UF de nitrógeno repartido en cuatro o cinco aplicaciones.

3.3. Plantación

La siembra se realiza en semilleros similar al cultivo del tomate.

El trasplante se puede realizar a raíz desnuda, aunque para obtener mayor precocidad, se trasplanta con cepellón. Se realiza en surcos simples separados 0.75-0.9 m. y a una distancia entre plantas de 0.4-0.5 m., también puede hacerse en líneas pareadas distantes entre sí 0.6 m., dejando un pasillo de unos 0.9-1 m. entre cada par de líneas.

Es importante que el agua de riego no moje el cuello de la planta para evitar ataques de hongos.

4. Plagas, Enfermedades y Fisiopatías

ACCIDENTES

- Asoleamiento.
- Manchado de los frutos.

FISIOPATÍAS

- Necrosis apical.
- Agrietado del fruto o “cracking”.
- Frutos huecos
- Enrollamiento fisiológico de las hojas.
- Cuello amarillo.
- Deformaciones de frutos.

PLAGAS

- Rosquilla negra (*Spodoptera littoralis*).
- Gusanos de alambre (*Agriotes* sp).
- Oruga del tomate (*Heliotis armígera*).
- Gusanos grises o “dormidores” (*Agrotis* sp.).
- Mosca blanca de los invernaderos (*Trialeurodes vaporarorum*).
- Pulgones.
- Tisanópteros.
- Chinchas (*Nezara Viridula*).

ENFERMEDADES

- Hongos vasculares (*Fusarium*, *Verticillium*, etc.).
- Mildiu (*Phytophthora infestans*).
- Alternaria (*Alternaria solani*).
- Antracnosis (*Colletotrichum phomoides*).
- Botritis (*Botritis cinerea*).

- Chancro bacteriano (*Corynebacterium michiganense*).
- Virosis (TMV, CMV, TSWV, PVY, etc.).

5. Datos Económicos

Gastos fijos

concepto	ptas./Ha.	años amortización	ptas./Ha./año
instalación riego	2.000.000	10	200.000
maquinaria y aperos	4.500.000	15	300.000

Gastos variables

concepto	ptas./Ha.	años amortización	ptas./Ha./año
preparación terreno	35.000	1	35.000
fertirrigación	225.000	1	225.000
semillas y plantas	285.000	1	285.000
pesticidas	42.000	1	42.000
total	587.000		587.000

MANO DE OBRA: 80 jornales/ha.

PRODUCCIÓN: 60.000 kg./ha.

Se han de tener en cuenta que los gastos fijos que se reflejan en este y los siguientes cuadros, son comunes a la misma explotación con distintos cultivos durante el año y se tendrán que dividir entre las diferentes alternativas que existan.

CULTIVO DE TOMATES

Familia: SOLANACEAS

Género: LYCOPERSICON

Especie: ESCULENTUM



1. Introducción

Planta de origen americano, al parecer de la zona Perú-Ecuador. En Europa se introdujo en el siglo XVI.

El consumo en los países europeos es aproximadamente de 10 Kg. por persona y año, mientras que en España e Italia el consumo se eleva de forma notable.

En el cultivo del tomate, tradicionalmente existen tres ciclos de producción perfectamente definidos: tomate precoz, tomate de media estación y tomate tardío, que en el Anuario de Estadística Agraria se dividen según:

Tomates recolectados entre el 1 de enero y el 31 de mayo.

Tomates recolectados entre el 1 de junio y el 30 de septiembre.

Tomates recolectados entre el 1 de octubre y el 31 de diciembre.

Se utiliza a través de su consumo en fresco como tras su industrialización, en forma de conservas de frutos pelados, zumos concentrados, salsas, etc...



La producción para la industria suele ser adjudicada anualmente por la C.E. para cada país miembro, apareciendo anualmente los pormenores que en materia de precios van a regir la campaña.

La producción actual en Andalucía oscila entre 650.000 y 690.000 tm..

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA Y FISIOLÓGICA

El sistema radicular está constituido por una raíz principal provista de una gran cantidad de ramificaciones secundarias y un gran número de raíces adventicias, surgidas desde la base de los tallos.

El tallo puede ser de desarrollo determinado o de desarrollo indeterminado, el primero detiene su crecimiento cuando ha desarrollado varios "pisos" de inflorescencias y una inflorescencia apical, mientras que el segundo no desarrolla la inflorescencia apical y se produce un crecimiento continuado del tallo principal, en este segundo caso, se originan inflorescencias en posición lateral, normalmente cada tres hojas.

Las hojas son compuestas e imparipinnadas, constituidas por 7-9 foliolos, pudiendo tener en el raquis de la hoja pequeños foliolillos. Al igual que el tallo, están recubiertas de pelos glandulares que confieren el olor característico a la planta.

La floración se produce en forma de racimos simples o ramificados, en diferentes pisos o estratos. Las flores son autógamas, siendo frecuente la utilización de fitohormonas para regular el cuajado y adelantar la fructificación.

El fruto es una baya globosa o piriforme, de color generalmente rojo en la maduración. La superficie del fruto puede ser lisa o acostillada y su diámetro puede variar entre 3 y 16 cm.

Las variedades cultivadas se pueden agrupar según su destino:

- Para consumo en fresco.
- Para industrialización.
- Tomates "cherry".

2. Factores agronómicos

2.1. Suelo

- No muy exigente en suelos, pero son preferibles los sueltos, profundos y bien drenados.
- pH neutro o ligeramente ácido.
- Bastante resistente a la salinidad (4 mmhos/cm).
- Exigente en potasa, cal y magnesio.

2.2. Clima

Planta de climas cálidos que en nuestra zona realiza su ciclo natural entre la primavera y el verano.

Las temperaturas óptimas durante el ciclo son:

	Diurna	Nocturna
• Temperatura de germinación y crecimiento	18-20	15
• Temperatura óptima de floración	22-25	13-17
• Temperatura óptima de fructificación	25	18

2.3. Agua

- Entre 400 y 500 m³/Ha.
- Turno de riego en máximas necesidades de 6 a 10 días y en mínimas necesidades de 20 a 30 días.

3. Prácticas Culturales

3.1. Labores

Aclareo: En el caso de siembra directa para dejar las plantas a una distancia entre 25-35 cm..

Reposición de marras: Se realiza a los 6-7 días del transplante, aprovechando el segundo riego, y se hará con plantas con cepellón.

Aporcado: Para facilitar la emisión de raíces adventicias, se realiza a las 3-4 semanas del transplante.

Podas o pinzados: Se utiliza para formar la planta, los sistemas más frecuentes son:

- Poda a un brazo, con la que se pueden utilizar marcos de plantación más estrechos y se consigue mayor precocidad.
- Poda a dos brazos, se consiguen producciones totales mayores.

Despuntado: Consiste en eliminar los brotes terminales de los tallos que se han dejado como guías por encima del piso productivo, con ello se regula y acorta el ciclo vegetativo.

Entutorado: Sirve para que la planta se desarrolle al máximo en sentido vertical, para ello se utilizan cañas, bien individualmente o formando pirámides, cuerdas tensadas o cuerdas colgadas de cerchas o alambres longitudinales.

Riegos: Es una planta sensible tanto a la sequía como a la asfixia radicular. Se suele dejar después del primer o segundo riego un cierto tiempo sin regar para favorecer el enraizamiento y la floración. Una vez que la planta empieza a "cuajar", se le continúa con los riegos normales.

Escaradas: La escarda manual tiende a desaparecer, actualmente el aporcado sirve como escarda o bien, se utiliza la escarda química con:

- Metribuzina (preplantación, 500 g. M.a./Ha.)
- Difenamida (postsiembr y preemergencia del cultivo, 6 Kg. M.a./Ha.)
- Trifluralina (preplantación con incorporación, 0.5-1 Kg. M.a./Ha.)
- Linurón (dos días antes de la plantación, 500 g. M.a./Ha.)
- Metribuzina (preplantación, 500 g. M.a./Ha.)

3.2. Necesidades nutritivas

Como abonado de fondo y en términos generales para una producción de 40 tm./Ha., se puede recomendar:

- 30 t. de estiércol.
- 50 UF de nitrógeno.
- 80-100 UF de fósforo.
- 200-250 UF de potasio.

En cobertera pueden añadirse 100-150 UF de nitrógeno en aportaciones escalonadas y puede ser interesante un aporte complementario de potasio en las fases más avanzadas del cultivo.

3.3. Desinfección de suelos

Variará según el tipo de cultivo (si es protegido o no), los más utilizados son:

- Clorpirifos.
- Fonofos.

3.4. Plantación

Se puede hacer mediante semillero o al aire libre, El semillero lleva entre 3 y 5 g. de semilla por metro cuadrado, a una profundidad de 2 mm..

En siembra directa se utiliza entre 1 y 2 Kg./Ha., a una profundidad de siembra de 2.5 cm..

3.5. Alternativas

- No cultivar detrás de pimiento, berenjena, tabaco o patata.
- No repetir el cultivo de 3 a 5 años.
- Va bien detrás de maíz, puerros, cebolla, ajos o cereales de invierno.

4. Plagas, Enfermedades y Fisiopatías

FISIOPATÍAS

- Necrosis apical.
- Agrietado del fruto o “cracking”.
- Frutos huecos
- Enrollamiento fisiológico de las hojas.
- Cuello amarillo.
- Deformaciones de frutos.

PLAGAS

- Rosquilla negra (*Spodoptera littoralis*).
- Gusanos de alambre (*Agriotes* sp).
- “Submarino” (*Liriomyza bryoniae*).
- Oruga del tomate (*Heliotis armígera*).
- Gusanos grises o “dormidores” (*Agrotis* sp.).
- Mosca blanca de los invernaderos (*Trialeurodes vaporarorum*).
- Pulgones.
- Tisanópteros.
- Chinchas del tomate (*Nezara viridula*)
- Araña roja (*Tetranychus cinnabarinus*).

ENFERMEDADES

- Hongos vasculares (*Fusarium*, *Verticilium*, etc.).

- Mildiu del tomate (*Phytophthora infestans*).
- Alternaria del tomate (*Alternaria solani*).
- Septoriosis del tomate (*Septoria lycopersici*).
- Cladosporosis del tomate (*Cladosporium fulvum*).
- Antracnosis del tomate (*Colletotrichum phomoides*).
- Botritis del tomate (*Botritis cinerea*).
- Chancro bacteriano (*Corynebacterium michiganense*).
- Virosis (ToMV, CMV, TYLCV, etc.).

5. Datos Económicos

Gastos fijos

Concepto Ptas./ha. Años amortización Ptas./ha./año

concepto	ptas./Ha.	años amortización	ptas./Ha./año
instalación riego	2.000.000	10	200.000
maquinaria y aperos	4.500.000	15	300.000

Gastos variables

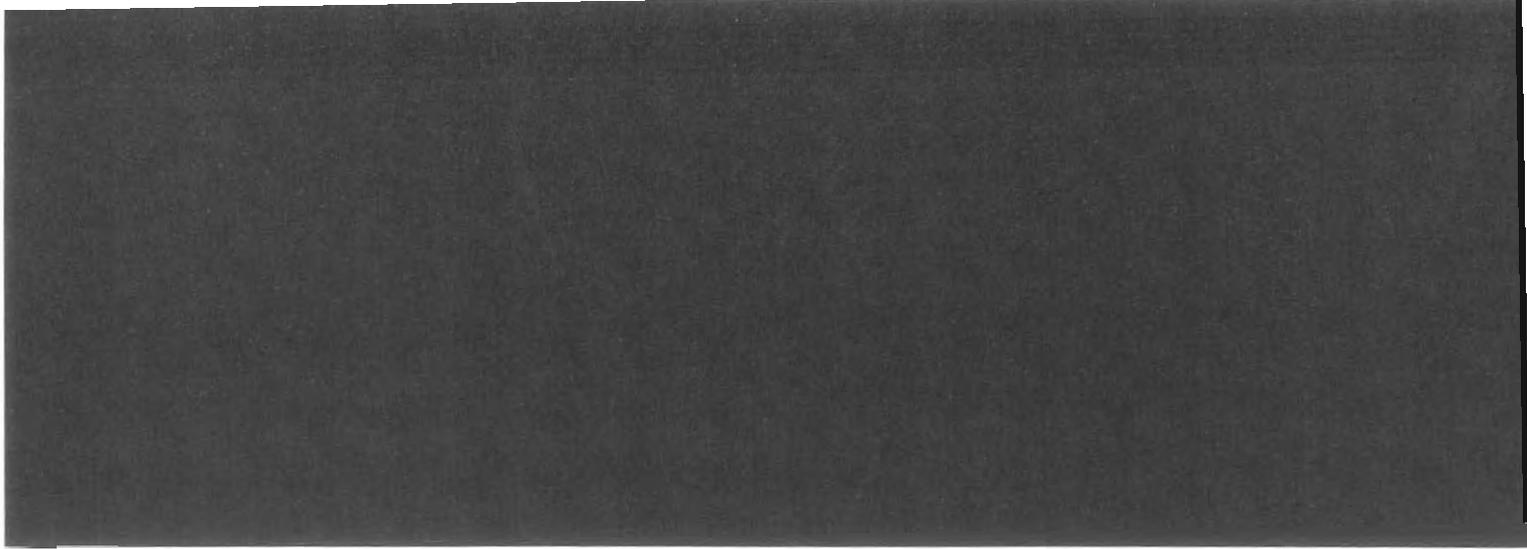
concepto	ptas./Ha.	años amortización	ptas./Ha./año
preparación terreno	97.000	1	97.000
fertirrigación	150.000	1	150.000
semillas y plantas	200.000	1	200.000
pesticidas	40.000	1	40.000
total	487.000		487.000

MANO DE OBRA: 120 jornales/ha.

PRODUCCIÓN: 65.000 kg./ha.

Se han de tener en cuenta que los gastos fijos que se reflejan en este y los siguientes cuadros, son comunes a la misma explotación con distintos cultivos durante el año y se tendrán que dividir entre las diferentes alternativas que existan.

Bibliografía



BIBLIOGRAFÍA

- LOSA, RIVAS, MUÑOZ MEDINA. Botánica descriptiva.
- LUIS FUENTES YAGUE. Botánica agrícola.
- F. FERRER MARTÍ, P. J. SALVADOR PALOMO. Producción de rosas en cultivos protegidos.
- V. H. HEYWOOD. Las plantas con flor.
- JOSÉ M. SORIANO GARCÍA. Manual práctico de flor cortada.
- JUAN A. NAVAS BECERRA. Apuntes de clavel.
- FERNANDO NUÑEZ. El cultivo de tomate.
- JOSÉ RECHE MARMOL. Cultivo de sandía en invernadero.
- FRANCISCO CÁNOVAS MARTÍNEZ, JOSÉ R. DÍAZ ÁLVAREZ. Cultivos sin suelo.
- LETARD MICHEL. Maitrise de L'irrigation fertilisante.
- J. V. MAROTO. Horticultura herbácea especial.
- ALFONSO DOMINGUEZ VIVANCOS. Tratado de fertilización.
- COMUNIZACIÓN I+D / 995. Plagas y enfermedades de cultivos hortícolas.
- F.I.A.P.A. Curso Internacional agrotecnia cultivos en invernadero.
- CONSEJERÍA AGRICULTURA Y PESCA JUNTA ANDALUCÍA. Memoria 1.994.
- JUNTA DE ANDALUCÍA. Boletín de Información agraria y pesquera.

AGRICULTURA

GANADERÍA

PESCA Y ACUICULTURA

POLÍTICA, ECONOMÍA Y SOCIOLOGÍA AGRARIAS

FORMACIÓN AGRARIA

CONGRESOS Y JORNADAS

R.A.E.A.

ISBN 84-89802-65-3



9 788489 802650

P.V.P.: 2.400 ptas.
14,42 €



JUNTA DE ANDALUCÍA
Consejería de Agricultura y Pesca