

# Tecnología de la producción hortofrutícola

Vte. Javier Gómez Aznar

Enginyeria Tècnica Agrícola esp. Hortofruticultura i Jardineria

## BLOQUE I. INTRODUCCIÓN

### TEMA 1. CONCEPTOS GENERALES

**HORTICULTURA.** Cultivo de plantas herbáceas, no ornamentales, con fines económicos.

Esta definición nos puede servir en nuestro territorio, pero debemos ir con cuidado porque en países como en EEUU el significado de "horticulture" es de cualquier cultivo posible.

A continuación vamos a hablar de las características más importantes del cultivo hortícola y sus **diferencias con la Fruticultura.**

**a) Costes de producción.** El cultivo hortícola representa un mayor desembolso económico por lo que respecta al manejo de explotaciones. Un claro ejemplo es que para el cultivo del fresón se destinan 4.5 mill/Ha mientras que en el cultivo del manzano aproximadamente la mitad.

También elevan el coste de producción la elevada mano de obra necesaria y las modificaciones del medio físico del cultivo que son necesarias realizar (mulching, invernaderos,...)

**b) Operaciones de cultivo.** La mecanización variara dependiendo el tamaño de las explotaciones de las que hablemos.

Los tratamientos fitosanitarios son mucho mas frecuentes que en la fruticultura. Esto es debido a la gran diversidad de material vegetal que puede existir en las parcelas adyacentes. Otro problema es de las rotaciones de cultivo, que al estar tan solapadas podemos encontrarnos con problemas fitopatologicos.

**c) Comercialización.** Productos elevadamente perecederos, especialmente con las hojas. Presentan menos posibilidades de almacenamiento y un transporte mas delicado.

Bueno a continuación vamos a intentar explicar algo a cerca de las explotaciones hortícolas españolas. Intentaremos realizar una pequeña diferenciación y una breve explicación.

**Explotación intensiva.** Las características principales de las explotaciones intensivas es que son parcelas pequeñas, cercanas a núcleos de población grandes, con métodos de cultivo tradicionales y que abastecen a mercados cercanos.

En estas parcelas se realizan modificaciones del medio físico bastante sencillas y elementales. Y cuando hablamos de medio físico nos referimos a elementos como el suelo, ambiente (tª, viento, lluvia,...)

**Explotaciones forzadas.** Las principales diferencias con las explotaciones intensivas es que se modifica el ciclo natural de la planta. Unas modificaciones que consiguen que el ambiente sea lo más parecido al que la planta esta adaptada, y por consiguiente conseguimos producción en una época no habitual con lo cual obtenemos mas beneficios.

**Explotaciones extensivas.** Las características más significativas de estas explotaciones es que se realizan en parcelas muy grandes, altamente mecanizadas y destinadas a mercados mucho mas grandes, como pueden ser las industrias. Por ejemplo en Extremadura, Delta del Ebro,... se cultivan tomates, pimiento, guisantes para su producción industrial.

**Otras explotaciones.** 1- Destinadas a la propagación del material vegetal

2- Semillistas.

3- Huertos particulares.

Seguidamente comentaremos algo acerca de las 4 grandes zonas de cultivo existentes en España y con sus principales características:

**a) Costa Mediterránea.** Catalunya, Valencia, Murcia, Andalucía Oriental.

Se caracterizan por ser cultivos intensos y forzados, con instalaciones altamente tecnificadas, de climas templados, sin oscilaciones bruscas de temperatura y humedad y con una insolación bastante alta.

Sus problemas son que tienen escasez de terrenos y una gran salinización de acuíferos.

**b) Costa Atlántica.** Andalucía Occidental, Galicia.

En el sur se caracterizan por explotaciones extensivas, mientras que en el norte son explotaciones pequeñas y concretas (patata y crucíferas)

**c) Zona Canaria.** Elevados problemas de salinización. Principalmente tomate y pepino.

**d) Zonas Interior de la Península.** Extremadura, Castilla-La Mancha, Valle del Ebro.

Son cultivos extensivos de época estival, en la Castilla cultivos de secano.

## **BLOQUE II. HORTALIZAS APROVECHABLES POR SUS ORGANOS SUBTERRANEOS O TUBERCULOS.**

### **TEMA 2. ZANAHORIA.**

#### **INTRODUCCIÓN.**

Originaria de Oriente Próximo, concretamente de Afganistán e Irán. Cultivadas desde hace 2000 años, aunque aún existen especies silvestres. La selección de la zanahoria empezó en el siglo XVII, y cuando hablamos de selección nos referimos a cultivar la zanahoria hoy existente, o sea la color naranja. Principalmente por ese color naranja que se empezó a seleccionar. Esa coloración la proporcionan los carotenoides ( $\beta$ -caroteno) que son sustancias anticancerígenas e importantes antioxidantes, precursores de la vit. A, que es esencial para el normal funcionamiento de nuestro organismo. Además de esta también posee vit. B y vit. C, y tiene poco contenido en azúcares y alto nivel de H<sub>2</sub>O.

Su principal consumo es en fresco, aunque también para la elaboración de alimentos infantiles. Posee otras propiedades de tipo medicinal contra la fiebre, flatulencia, halitosis, traumatismo y efectos afrodisíacos. También propiedades diuréticas, expectorantes, estimulantes del apetito y digestivas.

La zanahoria a nivel nacional no es muy importante pero aun así se sitúa en la posición número diez de la tabla de hortalizas.

#### **CLASIFICACIÓN BOTANICA**

Familia: **UMBELIFERAE**

Nombre Científico: **Daucus Carota**

Nombre castellano: Zanahoria

Nom Valencià: Carlota, Safanòria

### **DESCRIPCIÓN MORFOLOGICA:**

Poseen una raíz pivotante, que acumula sustancias de reserva y que resulta finalmente lo que consumimos. No obstante esa raíz engrosada solo representa una pequeña parte del total de las raíces que posee la planta de zanahoria.

Las flores al nacer se agrupan en roseta y el tallo que posee forma cónica esta escondido en la primera fase de la planta. Las hojas son pinnadas y en la segunda fase de la planta surge el talamo floral, que esta compuesto por la agrupación de las flores. La flor esta compuesta por 5 pétalos y 5 estambres. Se agrupan en inflorescencias llamadas **umbelas**, por su característica de parecerse a un paraguas al revés.

El fruto tiene una capacidad germinativa media de 3 años, en condiciones normales de 20°C y una HR del 75%. Cuando hablamos de capacidad germinativa nos referimos al tiempo que transcurre para perderse el 50% de poder germinativo de las semillas (de 100 germinan 50).

Para la obtención de híbridos la técnica mas habitual es eliminar los estambres a las flores y así evitar la autofecundación. Pero como esta técnica es muy costosa, se utilizan plantas madre androesteriles (parte masculina estéril) que las reproducen de forma vegetativa ya que no se pueden autofecundar.

### **FISIOLOGIA DEL CULTIVO:**

El ciclo de la zanahoria es bianual y necesita pasar una serie de estímulos ambientales que hagan reaccionar a la planta para así empezar las respectivas fases del cultivo. Estos estímulos ambientales son básicamente por acumulación de horas de frío.

El proceso se realiza de la siguiente manera.

Cuando la semilla se encuentra en campo se produce un rápido crecimiento vegetativo debido a temperaturas altas y elevada insolación. A partir de ahí surge el primer estímulo de frío, que hace que la planta pase a acumular sustancias de reserva en su raíz. Después de esto llegan épocas desfavorables para el cultivo, las cuales hacen que las hojas se marchiten y la planta pase a un estado de hibernación. Cuando las temperaturas aumentan se desarrollan nuevas yemas que darán lugar a nuevas hojas y a un tallo cónico. Posteriormente se desarrollara el talamo floral y las flores agrupadas en umbelas.

Para el cultivo de la zanahoria no nos interesa que se llegue a completar el ciclo. Solo nos interesa la primera fase, y nuestro principal objetivo es reducir su tiempo al mínimo posible. El único problema que nos puede surgir es que surja una subida a flor prematura, que será debido a una mala elección de la siembra.

#### **FACTORES QUE CONDICIONAN UNA SUBIDA A FLOR PREMATURA**

Temperaturas bajas de 4 a 10°C, siempre y cuando la planta tenga un desarrollo vegetativo suficiente y una suficiente madurez fisiológica. Si estas temperaturas llegan antes de que la planta este madura, no tienen efecto sobre ella.

Soluciones: 1-Retrasar la siembra.

2-Aumentar la plantación, para reducir los nutrientes por planta.

3-Retardadores del crecimiento. DAMINOZIDA a 5000ppm en 2 tratamientos.

Pero esta dosis es muy relativa ya que dependerá de las condiciones climáticas posteriores.

### **MATERIAL VEGETAL:**

Existe una gran diversidad en la naturaleza, aunque hoy en día solo se cultiven muy pocas variedades. Se clasifican según la forma, aunque generalmente son cilíndricas.

Las variedades cultivadas en España son la **Nantesa** y la **Ámsterdam**, destinadas al consumo en fresco, y la **Chantenay** para destino industrial.

### **EXIGENCIAS DE CLIMA Y SUELO:**

Exigencias térmicas: T<sup>a</sup> óptima. 16-18°C. Nos referimos a la fase rápida de crecimiento.

Soporta heladas moderadas.

Fluctuaciones de temperatura pueden modificar el tamaño y el color. Por ejemplo a temperaturas altas se sucederá un tamaño pequeño y un color claro, y a temperaturas bajas un tamaño más grande de lo habitual y cierta palidez en el color.

Exigencias de humedad. Cuando sufre un proceso de sequía las raíces se vuelven fibrosas, ya que gran parte de la raíz es pura agua.

Exigencias edafológicas. Suelos profundos, de textura ligera, pero no excesivamente arenosos, para así poseer una buena capacidad de retención de agua.

Es sensible a la acidez y salinidad, y muy sensible a las carencias de Boro.

ABONADO NPK. 100-110-150/250 (UF)

Debemos tener mucha precaución con el abonado nitrogenado, ya que un exceso de este nos causaría un excesivo desarrollo de la parte aérea y un grave peligro por una supuesta subida a flor prematura. Así que el abonado nitrogenado lo repartiremos de la siguiente manera:

1/5 en fondo y los 4/5 restantes en 2 coberteras, que si las aplicamos pronto favoreceremos la aparición de carotenoides. Por lo que respecta al fósforo lo aplicaremos todo en fondo, y el potasio de igual manera que el nitrógeno.

### **PRACTICAS CULTURALES:**

**Preparación del terreno:** Una labor profunda mediante subsolador o arado de vertedera y 2 superficiales mediante gradas accionadas con las cuales se preparen los caballones para la plantación.

**Siembra:** a) Zonas templadas. Cultivo todo el año. La siembra se realiza de Febrero a Noviembre. El ciclo es de 75 a 130 días en función del material vegetal

b) Zonas frías. La siembra se realiza entre Marzo y Mayo.

**Marcos de plantación.** a) Cultivo tradicional. La separación entre surcos es de 35-40 cm. y la separación de plantas en una misma línea es de 8-15 cm. (riego por inundación)

b) Mesetas. La anchura de la meseta será de 100-115 cm. y la separación entre líneas de plantas es de 15cm.(riego localizado)

**Realización de la siembra.** -A chorrillo.

-Si se utiliza semilla pildorada se utiliza sembradora de precisión.

**Densidad de siembra.** A mayor densidad las raíces serán más cilíndricas y a menor densidad las raíces serán mas cónicas.

### **Labores de cultivo:**

**Aclareos.** Cuando sembramos a chorrillo debemos aclarar cuando las plantas tengan 2 o 3 hojas, mientras que si utilizamos sembradora de precisión ponemos 2 o 3 semillas por agujero, con lo cual deberemos aclarar también.

Realizaremos 2 aclareos sucesivos en un intervalo de 10 días.

**Escardas.** Pueden ser mecánicas o mediante desyerbes químicos.

### **RECOLECCIÓN Y CONSERVACIÓN:**

**Recolección.** Manual, en parcelas pequeñas, o mecánica: a) arrancadora de rejas

b) arrancadora-alineadoras

c) arrancadoras por pinzamiento

**Conservación.** En cámaras frigoríficas a 0°C y una HR al 95% pueden durar 2 o 3 meses.

## **PLAGAS Y ENFERMEDADES:**

### **Accidentes y fisiopatías.**

-Sequía. Produce fibrosidades que deprecian la calidad comercial.

-Raíces agrietadas. El exceso de riego provoca que las raíces se engrosen demasiado provocando problemas de podredumbre

-Raíces bifurcadas, deformadas, amontonadas. En suelos pedregosos excesivamente fuertes o aterronados.

-Subida a flor prematura. Deprecia totalmente el producto, ya que las raíces adquieren un sabor amargo.

Las siguientes fisiopatías no deprecian el producto, pero debemos tenerlas en cuenta:

-Necrosis foliares. Debido a una mala translocación del calcio debido al Golpe de Calor.

-Carencia de Boro.

### **Plagas.**

Mosca de la zanahoria. "Psila rosae"

Gusanos de alambre y gusanos grises.

Pulgones. Muy peligroso por ser vectores de virosis.

### **Enfermedades Criptogámicas.**

Podredumbre negra de las raíces.

Rhizoctonia violacea.

Alternaria dauci.

Sclerotinia sclerotiorum.

Enfermedad de las manchas secas. (Phytium)

Mildiu de la zanahoria y Oidios.

### **Enfermedades Bacterianas.**

Erwinia Carotovora.

### **Virosis.**

Virus del enanismo

Virus del mosaico de la zanahoria

Virus del mosaico del apio.

## **CULTIVO DE ZANAHORIA PARA SEMILLAS:**

El ciclo natural de la zanahoria es bianual, por lo tanto para conseguir semillas tardaríamos 2 años, pero hemos conseguido adelantar el cultivo de tal forma que el ciclo se cierre en un año. La planta debe recibir los estímulos ambientales necesarios, con lo cual adelantaremos el semillero a septiembre y las trasplantaremos al campo en noviembre y diciembre. Entonces con esto logramos el primer estímulo que hace que la planta empiece a almacenar energía y a finales de primavera, principios de verano podremos recolectar las primeras semillas, ya que la planta habrá cerrado su ciclo.

Al principio utilizaremos marcos de plantación la mitad de lo normales pero con el buen tiempo las trasplantaremos a un marco de plantación el doble de lo normal (70-75/30) para que así se puedan desarrollar mejor las plantas.

No esperaremos hasta agotar todas las semillas ya que las finales no tienen el mismo poder germinativo que las anteriores.

"Carrots and related vegetable umbeliferae"

Rubatzky 1999

CABI.

## TEMA 3. LA PATATA

### INTRODUCCIÓN.

La patata es de origen Andino. Vino a Europa después del descubrimiento de las Américas. Se cree que su introducción fue a través del puerto de Sevilla en el 1570. Posteriormente desde ahí fue distribuida a otros países como Italia e Inglaterra. Su expansión en Europa fue en el Siglo XVIII y en el siglo pasado sufrió su mayor crisis a causa de un hongo llamado "Phytophthora infestans".

La patata está considerada como un alimento básico por poseer muchos hidratos de carbono, aunque también se utiliza para la obtención de licores y en industrias feculares.

Por lo que respecta al estado español es la hortaliza de mayor superficie, mayor producción y mayor movimiento económico.

### CLASIFICACIÓN BOTÁNICA:

Familia **SOLANACEAS**

Nombre Científico: **Solanum Tuberosum**

Subespecies: -spp **Andigena**. Procede de Perú y Bolivia

-spp **Tuberosum**. Procede de Sur de China.

Nombre Castellano: Patata

Nom Valencià: Creïlla.

### DESCRIPCIÓN MORFOLOGICA:

Normalmente empezamos hablando de las raíces, pero por ser un órgano tan importante en esta planta, vamos a dejarlo para el final. Mientras, empezaremos hablando del tallo.

Los tallos son herbáceos ramificables. Son de estructura cilíndrica o cuadrangular. Las hojas se distribuyen a lo largo de este en forma de hélice, son imparipinnadas y en sus axilas poseen yemas que pueden desarrollar nuevas ramas.

Durante los primeros estados de la planta el tallo aparece erecto, y cuando se ha cubierto gran parte del ciclo pueden aparecer flores, que en el caso en que se fecunden darán lugar al fruto y sus semillas. Aunque su multiplicación actualmente no se hace por semillas porque prácticamente no es viable.

Para finalizar con la parte aérea decir que además de clorofila posee un glicoalcaloide llamado "solanina" que resulta ser muy tóxico.

Por lo que respecta a la parte subterránea, está se desarrolla por un tubérculo madre que dará lugar a la parte aérea y las raíces. Como de la parte aérea ya hemos hablado, pasaremos a las raíces y tubérculos.

Los tubérculos son pequeños tallos engrosados que están enterrados y donde se acumulan sustancias de reserva. Los tubérculos no son raíces, sino tallos engrosados.

El tubérculo posee una yema apical que dará lugar al tallo, y además posee unas yemas adventicias en disposición helicoidal que darán lugar a posteriores ramificaciones. Esas yemas son susceptibles de dar brotes, pero se utilizan para la reproducción vegetativa.

### FISIOLOGIA DEL CULTIVO:

#### Prefase. LATENCIA.

- 1) Reposo Vegetativo. Existen condiciones bioquímicas internas que impiden que la germinación.
- 2) Letargo. Han desaparecido los inhibidores de la germinación, pero hasta que no se den unas condiciones ambientales adecuadas, no habrá germinación.

Reducción de la latencia. Métodos químicos. "Rindite"(mas rápido, pero mas caro)

Métodos físicos. Troceado manual, dregamos los inhibidores.

### **Fase 1. GERMINACIÓN.**

- 1- Dominancia Apical. Solo se desarrolla la yema apical. Este proceso puede durar 1 mes a 12°C o 1-4 meses a 4°C.
- 2- Orden secuencial de germinación de yemas. 1-2 meses a 12°C o bien 7 meses a 4°C.
- 3- Fase de sobremaduración. No es recomendable plantar. La época mas recomendable de plantación es cuando se inicia el crecimiento de brotes.

### **Fase 2. NASCENCIA.**

En esta fase existe un fuerte crecimiento vegetativo, además nos interesa que el proceso sea rápido y lo mas corto posible. Los factores que intervienen en este proceso son la temperatura, que sería recomendable alrededor de unos 20°C y una elevada Humedad Relativa.

### **Fase 3. TUBERIZACIÓN.**

Lo realmente primordial en esta fase es que exista un gran equilibrio entre la parte aérea y la parte subterránea. Al mismo tiempo que se inicia la tuberización se inicia también el proceso de floración, así que es muy recomendable que exista un buen equilibrio. No se conoce bien el mecanismo que regula este proceso de la tuberización, pero se “piensa” que existen sustancias favorecedoras en las hojas, y sustancias inhibidoras en las raíces.

#### **Factores ambientales que inhiben la tuberización:**

- a) Temperatura superior a 18°C.
- b) Una alta temperatura nocturna.
- c) Fotoperiodo crítico mayor de 16 horas en las variedades precoces.
- d) Un excesivo abonado nitrogenado.
- e) El diferente material vegetal. Factores genéticos.

### **Fase 4. FLORACION Y MADURACIÓN DE TUBERCULOS**

En esta fase se produce la parada de crecimiento vegetativo y se pasa a la acumulación final de reservas con el consecuente engrosamiento del cultivo, y la formación de la epidermis del cultivo.

Ya para finalizar el apartado de fisiología del cultivo de la patata, cabe resaltar que normalmente en todos los cultivos aprovechables por sus órganos subterráneos no es conveniente la subida a flor prematura, pero en este cultivo surge la excepción, siempre y cuando no hablemos de una floración excesiva. Siempre y cuando exista un equilibrio entre la parte aérea y la subterránea, no tiene porque haber problemas entre la floración y la tuberización. Es un equilibrio en el reparto de sustancias de reserva.

### **MATERIAL VEGETAL:**

Normalmente el criterio que se sigue para clasificar las plantas de patata es el criterio agronómico que hace referencia a la duración del ciclo de cultivo. Existen variedades que cierran este ciclo en 90 días y otras en 200. Además de este criterio, también se viene a utilizar un criterio que las divide según el tipo de su carne (blanca o amarillenta).

- Variedades precoces. 90 días
- Variedades semitempranas. 90 a 120 días.
- Variedades semitardías. 120 a 150 días.
- Variedades tardías. 150 a 200 días.

## **EXIGENCIAS DE CLIMA Y SUELO:**

**Temperatura.** Las plantas de patata empiezan a brotar con temperaturas a partir de los 2°C, pero la parte aérea funciona mejor con temperaturas superiores a 8°C.

Aunque estén adaptadas a climas frescos una helada les puede hacer bastante daño, aun así las yemas que poseen la pueden hacer rebrotar.

Durante la fase de crecimiento vegetativo y tuberación las temperaturas deberán estar alrededor de los 15°C. Mientras por lo que respecta a las temperaturas nocturnas estas deberán ser bastante fresquitas.

**Agua.** Cultivo bastante exigente en agua, sobretodo en la última fase porque están engrosando los tubérculos, los cuales están compuestos en su 90% de agua.

**Luz.** La tuberización no requiere muchas horas de luz, porque sino favorece el desarrollo de la parte aérea y la planta sufre un desequilibrio.

**Suelo.** Como lo realmente importante de la planta son los órganos subterráneos de la planta, serán necesarios suelos no muy pesados, pero que a la vez retenga agua. Lo cual coincide con suelos ligeros y semi-ligeros (franco-arenosos). Otro aspecto importante es que tengan un elevado nivel de materia orgánica que a su vez nos condicionará el abonado.

Soporta pH de suelo ácidos, también alcalinos, aunque se suelen evitar porque en suelos alcalinos existen mas ataques de "Sarna". También es relativamente resistente a la salinidad.

**Abonado.** Debemos tener mucho cuidado con el abonado nitrogenado, para no descompensar a la planta. Mientras que con el fósforo podemos decir que un alto contenido aumenta la precocidad y el contenido en fécula. Y el potasio se aumenta un aumento del calibre de los tubérculos.

Tiene pocas necesidades de Boro, no tolera deficiencias de Magnesio y las aportaciones de Manganeseo en suelos orgánicos, aumentan la producción.

Modo de aplicación. FONDO. NPK (80-70/100-200/300) UF + 20/30 Tm de estiércol.

COBERTERA. 40/60 UF N, normalmente en forma NO<sub>3</sub>, antes del aporcado.

## **PRACTICAS CULTURALES:**

### **Preparación del terreno.**

- 1- Labor profunda. Posiblemente realizada con arado de vertedera.
- 2- Pases de Gradas. Realizar 2 o 3 pases, con grada de púas.
- 3- Asurcado del terreno.

### **Plantación o Siembra.**

Realizaremos la siembra en caballones, para así facilitar el riego por inundación, y también por la temperatura. Posteriormente realizaremos un aporcado, para evitar la posible salida al exterior de los tubérculos.

El Marco de Plantación es de 50/70cm entre líneas y de 30/40cm entre plantas. Además deberemos plantar las patatas a una profundidad de unos 7 u 8cm de profundidad.

### **Troceado de Patatas.**

El troceado de patatas deberá realizarse de forma longitudinal, ya que como comentamos, las patatas tienen dispuestas de forma helicoidal sus yemas, por lo tanto si las cortamos de esta manera, poseeremos la misma capacidad germinativa en las 2 partes. Deberemos tener mucho cuidado con la desinfección del cuchillo de corte. La desinfección la realizaremos mediante NaPO<sub>4</sub> al 5% para evitar la transmisión de virosis, y además también lo desinfectaremos con alcohol, para evitar la infección por enfermedades fúngicas y bacterianas.

**Labores de Cultivo.**

- a) Plantación.
- b) Eliminación de malas hierbas. Deshierbe mecánico con grada de puas
- c) Aportar el abonado de cobertera.
- d) Aporcado.

**CICLOS DE CULTIVO:**

|                | ene        | feb        | ma         | abr         | my          | jun         | jul         | ago         | sep         | oct         | no          | dic         |
|----------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Extratemporal  | Plantación | Plantación |            |             |             |             |             |             |             | Recolección |             | Plantación  |
| Temprano       | Plantación | Plantación | Plantación | Plantación  | Plantación  | Plantación  |             |             |             |             |             | Recolección |
| Media estación |            |            |            | Recolección | Recolección | Recolección | Plantación  | Plantación  | Plantación  |             |             |             |
| Tardío         |            |            |            |             |             | Recolección | Recolección | Recolección | Recolección | Recolección | Recolección | Recolección |
| Extratardío    |            |            |            |             |             |             |             | Recolección | Recolección | Recolección | Recolección | Recolección |

Andalucía  
 Levante  
 Interior  
 Interior  
 Andalucía



**RECOLECCION Y CONSERVACIÓN:**

**Recolección.** a) Manual.

b) Mecánicamente por mecanismos de rejas. Esto implicaría que anteriormente deberíamos eliminar la parte aérea de la planta.

c) Maquinaria sofisticada.

**Conservación.**

Temperatura. Entre 4 o 6°C. Si bajamos demasiado la temperatura, favoreceríamos la acumulación de azúcares sencillos, lo cual resultaría contraproducente.

Humedad. La mantendremos entre el 85-90% de humedad.

Este tratamiento de conservación nos permite almacenar los tubérculos entre 5 y 8 meses. Si necesitáramos almacenarlos por más tiempo, recurriríamos a productos químicos, como por ejemplo el naftalacetato de metilo y el IPC.

**PLAGAS Y ENFERMEDADES:**

**Accidentes y Fisiopatías.**

Heladas. Pueden destruir la parte aérea de la planta, con lo cual se retrasa la acumulación de sustancias de reserva.

Enverdecimiento. El tubérculo se queda al descubierto y al incidir la radiación solar sobre el, provoca la aparición de clorofila y posteriormente la aparición de solanina, que es tóxica.

Asolanado. Si el tubérculo se encuentra al descubierto, la incidencia de luz solar y la acción de temperaturas altas pueden provocar manchas en la piel de color verde, que luego pasaran a pardo, junto con una pérdida de turgencia. Son manchas como si se hubiera quemado el tubérculo.

Filosidad. Los brotes crecen de forma ahilada y poco vigorosa.

Causas. Degeneración del material vegetal y problemas bioquímicos.

Solución. Pregerminación del tubérculo. Los pondríamos en cámara a unos 12°C y 85-90% HR, junto con incidencia de luz roja durante 12h/día.

Tubérculos en cadena. Los síntomas son que el tubérculo crece, para, crece... así continuamente, lo cual produce una pérdida de calidad importante, depreciando el producto. Esto se produce porque existen desequilibrios entre la parte aérea y la subterránea. La prevención es complicada y su solución es realizar una siembra correcta.

Grietas y ahuecados. Por cambios bruscos de temperatura y H en el terreno.

Lenticelosis o verrugas. Verrugas en la epidermis del tubérculo, debido a excesos de H.

### **Enfermedades Criptogámicas.**

Mildiu. "Phytophthora Infestans" FUNGICIDAS

Viruela. "Rhizoctonia solana"

Sarna común.

Negrón. "Alternaria solana"

### **Enfermedades Bacterianas.**

Pie Negro. "Erwinia Carotovora" SEMILLA SANA

Podredumbre anular.

### **Virosis.**

Enrollado y Mosaico. Para la producción de patata de siembra. Ojo con los pulgones.

### **Plagas.**

Gusanos grises. Ojo en la siembra.

Gusanos de alambre. Ojo en la siembra

Escarabajo de la patata. "Leptinotarsa Decemlineata" INSECTICIDAS

Polillas.

## **CULTIVO DE PATATA PARA SIEMBRA:**

El cultivo de patata de siembra, no se puede realizar en todos los lugares de España. Se debe realizar en zonas donde no se den ataques de pulgones, ya que son uno "muy buenos" vectores de virosis. Estas zonas son: Galicia, zona Vasco-Navarra, Castilla La Vieja (Burgos, Palencia y Santander) y la zona Suroriental en altitudes superiores a 1500m (Granada).

### **Aspectos importantes a tener en cuenta:**

- 1- Siempre hay que realizar análisis periódicos del material vegetal de partida. Deben hacerse pruebas, de que no haya enfermedades fúngicas, víricas y bacterianas anteriores.
- 2- Se suelen cultivar en marcos de plantación muy densos, para que el tamaño de los tubérculos que se obtienen no sean excesivamente grandes.
- 3- Se cultiva en épocas ni demasiado tempranas, ni tampoco tardías. Así se puede obtener material de alta calidad. El ciclo más común es de Abril a Septiembre.
- 4- También es conveniente restringir el abonado nitrogenado, porque se descompensa el desarrollo de la planta.
- 5- Hay que hacer programas muy intensos contra plagas y posibles enfermedades. Normalmente se realizan cada 15 días.
- 6- Debemos destruir precozmente la parte aérea.

Normalmente existía una serie de plantas que nos sirven como base para conseguir las nuevas plantas, de las cuales realizaremos el cultivo de patata para siembra. Pero este método resultaba muy poco rentable, hoy en día se utilizan nuevas técnicas de cultivo.

A continuación pasaremos a explicar el cultivo tradicional y las nuevas técnicas de cultivo.

### **Multiplicación tradicional. Selección clonal por corte de tallos.**

Este sistema era el más utilizado para sanear las semillas. Con este sistema se eliminaban las enfermedades de tipo fúngico y bacteriano, pero no las de tipo vírico, con lo cual no es proceso del que nos podamos fiar. El procedimiento que se seguía es el siguiente:

- 1- Se planta la semilla libre de virus en invernadero o bien en túneles antipulgón. Cuando llevan alrededor de 15cm se corta el extremo del tallo para incentivar el crecimiento de ramas laterales. Y se analizan para saber si están contaminadas por algún ¿virus?, hongos y bacterias.
- 2- Las ramas laterales se cortan cuando tienen alrededor de 4 semanas, y se guardan en condiciones de humedad. Se analizan, y las que están libres de parásitos se plantan en suelo húmedo y con una temperatura de 20°C.
- 3- Después de la formación de raíces (10días) las ramas se plantan en tiestos en invernadero, y luego se sacan al aire libre.
- 4- Los diferentes cortes realizados a cada tubérculo madre se plantan en surcos separados. Cada tubérculo madre da de 10 a 45 ramas cortadas.

### **Multiplicación rápida “in vitro”. Cultivo de Meristemos**

Es el método más utilizado en la actualidad. Se consiguen alrededor de 2 millones de plantas en menos de un año, a partir de un meristemo. Haría falta 7 u 8 años para conseguir lo mismo por el método tradicional. El proceso es el siguiente; se analiza el tubérculo, para comprobar que este sano. Posteriormente se pone a germinar y empieza propiamente el cultivo de Meristemos:

- 1- Los tallos germinados se cortan en un nudo que contenga una hoja y una yema. Posteriormente se ponen en un medio de cultivo estéril, en condiciones favorables de humedad y temperatura.
- 2- La yema da lugar a un tallo que posee las características de la planta adulta.
- 3- Se seccionan de nuevo los tallos en fragmentos que posean una hoja y una yema axilar. Se plantan de nuevo, y así sucesivamente hasta que la planta posee una morfología similar a los primeros estados de desarrollo de una semilla. Este proceso se llama fase de rejuvenecimiento.
- 4- Las plantas obtenidas dan lugar a brotes que se implantan en recipientes en condiciones no estériles.
- 5- A su vez estas plantas se vuelven a cortar en trozos que contengan un nudo y una hoja, y se plantan en cubos de tierra fértil.
- 6- Con este sustrato y condiciones favorables surgen plantas que crecen muy rápido y muy fuertes, con lo que pasan a la fase adulta rápidamente.
- 7- Ya finalmente podemos trasplantar las plantas a cubos o bien en surcos provistos de red antipulgón.

Este procedimiento se basa en el principio de que las virosis se traslocan a través de la planta mediante los haces vasculares. Y como en la parte meristemática no existen todavía, ya que se alimentan vía simplástica, podemos tener la certeza de que no encontraremos ningún tipo de virosis.

Pero no todo en este método son ventajas, sino que también existen desventajas, entre ellas la de acumulación de plantas. Ya que al tener un crecimiento tan rápido, muchas veces nos

encontramos con material vegetal fuera de temporada, entonces, ¿donde lo vendemos? La solución adoptada hoy en día, es la de la producción de **microtubérculos**.

**Microtubérculos o minitubérculos.**

Los microtubérculos son tubérculos obtenidos en un tubo de ensayo en laboratorio. Son de igual forma y color que los normales, lo que varía es su tamaño. La ventaja de producir microtubérculos, es la seguridad de tener tubérculos sanos, ya que se cultivan en ambientes asépticos. Pero el problema que nos surge es que las plantas que surgirían de estos microtubérculos serían demasiado enclenques, ya que no poseen sustancias de reserva con las cuales desarrollarse vegetativamente. Entonces el proceso de microtubérculos se debe complementar con el proceso de **minitubérculos**.

Para obtener los minitubérculos se ponen las plantas en invernadero en marcos de plantación muy densos, de alrededor de unas 100 plántulas por metro cuadrado sobre sustrato orgánico. Los minitubérculos obtenidos poseen un calibre entre 10 y 30mm.

VTE. JAVIER GOMEZ      Página13      29/12/2002

## **BLOQUE III. HORTALIZAS APROVECHABLES POR SUS BULBOS.**

CEBOLLA “Allium cepa”

AJO “Allium sativum”

PUERRO “Allium porrum”

CHALOTE “Allium cepa”

### **TEMA 4. LA CEBOLLA.**

#### **INTRODUCCIÓN:**

Originaria de Oriente Próximo (Irán y Afganistán). Se cultiva desde hace muchos años, aunque no sea una planta realmente nutritiva. Posee poco valor energético y solamente es rica en algunas sales minerales. Es principalmente una hortaliza de acompañamiento.

Sin embargo es una hortaliza realmente importante en la dieta mediterránea. Posee un gusto y un aroma específico, que se lo proporciona el SULFURO DE HALILO que por otra parte es causante de Halitosis. Es una hortaliza estimulante y excitante, pero cuando se cuece pierde prácticamente todas sus cualidades.

#### **CLASIFICACIÓN BOTÁNICA:**

Familia **LILIACEAS**

Nombre Científico: **Allium cepa L.**

Nombre Castellano: Cebolla

Nom Valencià: Ceba.

#### **DESCRIPCIÓN MORFOLOGICA:**

Raíces de tipo fasciado, sin raíz principal, de crecimiento bastante superficial. El tallo está formado por una masa caulinar aplastada llamada DISCO, con entrenudos muy cortos. El tallo poseerá este aspecto en la primera fase que es la vegetativa, mientras que en la fase reproductiva el tallo adopta la forma erecta.

Las hojas provienen de cada uno de los nudos del tallo y están compuestas de 2 partes: una parte cilíndrica y hueca, cuando parte del tallo, pero cuando se aleja del mismo, adopta forma de verdadera hoja, también cilíndrica, pero cerrada sobre si mismo. Las hojas están dispuestas de forma concéntrica de entre los nudos del tallo, y como el disco está aplastado las hojas se encuentran todas juntas y concéntricas.

Los bulbos no son órganos subterráneos, sino que son la parte basal de las hojas, que se encuentra enterrada en el suelo, y allí se engorda.

Las semillas poseen una capacidad germinativa de 1 año.

#### **FISIOLOGIA DEL CRECIMIENTO:**

Existen 4 fases muy marcadas en el crecimiento y reproducción de la cebolla. A continuación pasaremos a explicarlas.

- 1- Fase de crecimiento vegetativo. La planta se desarrolla con total normalidad, desarrollándose vegetativamente, sin acumular sustancias aún.
- 2- Fase de formación de bulbos. El crecimiento vegetativo de parte aérea y raíces disminuye y se pasa a acumular sustancias de reserva procedentes de los

fotoasimilados que la planta genera. Aunque también se hidrolizan prótidos de zonas viejas y se acumulan junto a los fotoasimilados en las hojas, que pasarán a engrosarse según la acumulación.

- 3- Fase de reposo vegetativo. El bulbo ya está formado, la primera fase del ciclo vital ya está terminada.
- 4- Fase de reproducción sexual. Se movilizan todas las reservas acumuladas en el bulbo hasta el ápice meristemático que se encuentra en la parte superior del disco.

#### FACTORES QUE INFLUYEN EN EL PROCESO DE BULBIFICACION.

- a) Fotoperiodo. Este proceso requiere fotoperiodos largos, siempre dependiendo de la variedad.
- b) Temperatura. A mayor temperatura mayor bulbificación.
- c) Cantidad de radiación. A mayor radiación, mayor peso del bulbo.

Todos estos factores tienen una gran repercusión en la época de siembra, ya que si sembramos mal, no tendremos una buena cosecha.

También existen factores de tipo cultural que afectan este proceso:

- d) Densidad de plantación. A mayor densidad antes se inicia el proceso de bulbificación, porque existen menos nutrientes y la planta para antes su crecimiento vegetativo. Aunque también hay que decir, que a mayor densidad, menor tamaño del bulbo.
- e) Disponibilidad de Nitrógeno. A mayor cantidad de nitrógeno, menor bulbificación. Si cuando el desarrollo vegetativo está casi completo y el fotoperiodo es corto aún, conseguimos que exista cierta carencia de N, compensa esa disminución de fotoperiodo y permite iniciar la bulbificación.

#### FACTORES QUE DESENCADENAN LA REPRODUCCIÓN SEXUAL.

Si durante la fase de crecimiento vegetativo se producen temperaturas bajas y la planta posee desarrollo suficiente, podemos tener una inducción prematura a flor, y antes de acabe la bulbificación, encontrarnos con el desarrollo del tálamo floral.

Otra práctica cultural, que puede provocar una subida a flor prematura, es la eliminación precoz de las hojas, ya que simulamos la fase de reposo vegetativo.

#### MATERIAL VEGETAL:

Los criterios de clasificación son: morfológicos y agronómicos.

Según la forma del bulbo distinguimos: - Forma globosa  
- Forma cónica.  
- Forma piriforme.

Criterios agronómicos:

- 1) Color de las túnicas internas: - Blanco  
- Amarillo  
- Morado-Rojizo
- 2) Según el ciclo de cultivo: - Precoces  
- Media Estación  
- Tardías.

**HIBRIDOS.** Cada vez hay más material vegetal diferente. Todo esto es debido a que cada vez más se están propagando los híbridos. Y como realizamos la hibridación? Mediante insectos poco comunes, las moscas. Ya que las plantas de cebolla han ido evolucionando con el tiempo, y han conseguido desprender un olor muy típico que repele a otros insectos y atrae únicamente a las moscas.

**EXIGENCIAS DE CLIMA Y SUELO:**

**Temperatura.** Relativamente resistentes al frío , aunque cuando se ha iniciado el proceso de bulbificación a mayor temperatura, mayor bulbificación.

Temperaturas óptimas: Germinación. Mínima 2°C; óptima 13-24°C

Crecimiento vegetativo. Mínima 5°C; óptima 12-23°C.

**Suelos.** Normalmente prefiere suelos ligeros o medio ligeros, ya que la poseer raíces fasciculadas, no tiene la capacidad de penetrar muy profundamente en el suelo, como lo pueden hacer las raíces pivotantes.

Presenta problemas por asfixia radicular. Es resistente a la salinidad, y poco tolerante a la acidez.

**Abonado.** Requerimientos de tipo medio de Boro. Muy exigente en Calcio. Y si cultivamos en suelos orgánicos, el aporte de Mn y Mo puede mejorar la producción.

DOSIS NPK. 50/100-70/150-120/200 UF

El aporte de estiércol debemos haberlo añadido en el anterior cultivo, porque recordamos que la cebolla no es una cabeza de cultivo en una rotación.

**PRACTICAS CULTURALES:**

**Preparación del terreno.** Realizar unas buenas labores superficiales. Pasar 2 o3 veces con el rotovator para dejar el terreno bastante suelto, de forma que se favorezca el desarrollo radicular de la planta. Pero si el terreno es demasiado arenoso pueden formarse bolsas de aire, con lo cual debemos compactarlo con un pase de rodillo.

**Ciclos de Cultivo.**

|                | ene     | feb        | ma | abr         | my | jun         | jul         | ago | sep     | oct | no | dic         |
|----------------|---------|------------|----|-------------|----|-------------|-------------|-----|---------|-----|----|-------------|
| Precoz         | siembra |            |    | recolección |    |             |             |     | siembra |     |    | recolección |
| Media estación | siembra | trasplante |    |             |    | recolección |             |     |         |     |    | siembra     |
| Tardío         | siembra |            |    | trasplante  |    |             | recolección |     |         |     |    |             |

Babosa

Lliria

Valenciana de Grano

|  |             |
|--|-------------|
|  | siembra     |
|  | trasplante  |
|  | recolección |

Es muy importante saber que el cultivo de cebolla no debe seguir a cultivos de su misma familia (Liliáceas). Si serian buenos precedentes, las solanáceas, cucurbitáceas, asteráceas y leguminosas.

**Siembra y plantación.**

Dos modalidades: Tradicional (siembra y plantación), actual (siembra directa)

1) Tradicional. Siembra + Trasplante. Los semilleros suelen hacerse en bancadas de 1 metro aproximadamente. La siembra es muy densa y se realiza normalmente en terrenos protegidos, como invernaderos. Suele hacerse en suelos sueltos, muy bien trabajados. Se realiza un fertilizacion nitrogenada muy fuerte, junto con un aporte de humedad bastante constante. La

siembra es a voleo, y no hace falta aclareos. La densidad aproximada es de unas 1000 plantas/metro cuadrado.

El trasplante se puede realizar en surcos o en mesetas. Siempre con el suelo bastante humedo, o incluso algunas veces inundado. El marco de plantación en surcos es de 45/65x15/18, situando una planta en cada vertiente del caballón. Y el marco de plantación en mesetas es de 120x15/18

2) Siembra Directa.- con sembradoras a chorrillo  
- con sembradoras de precisión.

En este metodo es muy importante la utilización de herbicidas en los primeros estadios de la planta, ya que las malas hierbas crecen mas rápido y compiten por los nutrientes.

#### **Labores de cultivo.**

**RIEGOS.** En el cultivo de cebolla es un aspecto muy importante. El trasplante se realiza mediante inundación, o con el suelo muy húmedo. Normalmente, a los 15-20 días del trasplante, se realiza el primer riego y los siguientes riegos dependerán del ciclo de cultivo en el que estemos, y del tipo de suelos que exista.

- Variedades precoces. 2 primeros riegos y hasta la bulbificación que serán mas frecuentes.
- Variedades tardías. 2 primeros riegos y no esperamos tanto como con las precoces, ya que es una época en la que hay mas evapotranspiración.

Cuando esté todo el ciclo casi completo, cortaremos el riego unos 25-30 días antes de la recolección. El motivo es que al recolectar las cebollas se deben dejar secar en campo, y de esta forma evitamos posibles enfermedades por contacto de la cebolla con la humedad del suelo.

**ESCARDAS.** Generalmente usaremos productos químicos. Herbicidas de tipo selectivo, sobretodo si hemos realizado siembra directa.

#### **RECOLECCIÓN Y CONSERVACIÓN:**

El momento idóneo para la recolección es cuando empiezan a secarse las hojas mas basales de la planta, es decir las mas viejas.

La recolección puede ser manual (huertas pequeñas) o mecanizada, mediante aperos de reja que cortan el disco de la cebolla.

Normalmente antes de la recolección se cortan las hojas del bulbo para permitir una mayor rapidez de secado.

Por lo que respecta a la conservación, los bulbos de cebolla se conservan en cámaras, con temperaturas de aproximadamente 1°C y una HR del 80-85%.

#### **CULTIVO PARA SEMILLAS:**

El cultivo de semillas no es exactamente igual que en otras plantas, ya que los bulbos de la cebolla son cosechados después de su primer ciclo y son trasplantados a la primavera siguiente, para que realicen su segundo ciclo, el reproductivo. ¿Y por que? Pues esto tiene una razón muy sencilla, y es que si dejáramos las plantas de cebolla en campo, su ciclo reproductivo daría comienzo en época invernal, la cual no es muy buena época, ya que existen temperaturas bajas, no existen insectos que polinicen, etc. Con lo cual el rendimiento esperado de semillas no seria el adecuado. Por lo que respecta al marco de plantación, esté sería el doble en el segundo ciclo.

#### **CULTIVO DE HIBRIDOS.**

El cultivo de híbridos de plantas de cebolla se realiza mediante plantas androesteriles. Se suelen poner una línea de plantas padre normales por cada 4 o 8 líneas de plantas androesteriles, con lo cual conseguimos que únicamente se polinicen de las plantas padre que queramos.

Durante esta época es conveniente un rápido crecimiento vegetativo, con lo cual añadiremos un abonado nitrogenado bastante fuerte.

## VARIACIONES DEL CICLO NORMAL.

- 1) Cultivo de cebollas tiernas. Cebollas de menor tamaño y mas tiernas. Lo conseguimos cosechando un par de meses antes de lo normal
- 2) CHALOTE. Es una especie de cebollas, que se caracterizan por crecer bastantes en una misma planta, son de pequeño tamaño, y se aprovecha el bulbo y parte de las hojas.
- 3) Plantación de cebollitas. Consiste en realizar el semillero en primavera y ponerlas en campo. En los meses de verano empieza a formarse el bulbo, los cuales se utilizaran para material de propagación. Estos tienen entre 1,5 y 2 cm de diámetro. Este proceso se realiza en zonas donde el clima no es tan benigno como aquí y el fotoperiodo tiene menos horas.

## **PLAGAS Y ENFERMEDADES:**

### **Accidentes y Fisiopatías.**

Planchado. Síntomas: manchas en los bulbos.

Causas: excesiva insolación en el secado.

Bulbos Agrietados. Síntomas: Grietas en los bulbos

Causas: variaciones bruscas de humedad en el suelo.

Bulbos Dobles. Síntomas: Bulbos soldados

Causas: variaciones bruscas de humedad en el suelo, variedad en la fertilización, baja densidad de plantación, etc.

Subida a flor prematura. Causas: Factores genéticos, cambios climáticos (descenso t<sup>a</sup>) junto un suficiente desarrollo de la planta. Adelanto de la siembra, ya que exponemos a la planta al frío. Y otros factores de cultivo, que no provocan la subida a flor, pero si la aceleran, como por ejemplo el excesivo abonado nitrogenado, exceso de riego, etc.

### **Plagas del cultivo de la cebolla.**

Mosca de la cebolla. Síntomas: las larvas producen galerías en los bulbos.

Control Químico.

Trips de la cebolla. “Trips tabaci”. Síntomas: picaduras, decoloraciones y deformaciones.

Control químico.

### **Enfermedades Criptogámicas.**

Mildiu de la cebolla. Síntomas: manchas alargadas en la mitad superior de los limbos foliares.

Prevención Química.

Carbón de la cebolla. “Urocistis cepulae” Síntomas: lesiones plateadas en las túnicas exteriores, que posteriormente degeneran formando pústulas carbonosas.

Prevención: desinfección del suelo y de las semillas.

Podredumbre algodonosa. “Botritis allii” Síntomas: micelios algodonosos en plantas o bulbos almacenados, cuando la temperatura es superior a 8°C y la HR es alta.

Control Químico.

### **Enfermedades Bacterianas.**

Podredumbre bacteriana. “Erwinia carotovora” Síntomas: podredumbres blandas.

Prevención con productos cúpricos.

“Onions and other vegetable alliums”

J.L Brewster

CABI.

VTE. JAVIER GOMEZ Page 19 29/12/2002

## **TEMA 5. EL AJO.**

**INTRODUCCIÓN.** Originario de Oriente Próximo. Posteriormente paso a la cuenca mediterránea, y de ahí se traslado al resto del mundo. Se domestico muy pronto y se cultiva desde hace miles de años. Se utilizan como especies, y al igual que la cebolla, posee un aroma característico que se lo proporciona el sulfuro de alilo.

Se cultivan como bulbos deshidratados y también como ajos tiernos. Es diurético, tiene propiedades antibióticas debido a una sustancia llamada "ALICINA", también es antirreumático, estimulante cardiovascular y antiguamente se consideraba que contribuía a eliminar la embriaguez.

Posee pocas calorías, con poco valor nutritivo, ya que es fundamentalmente agua y sales minerales. Sirve principalmente como acompañante de otros alimentos.

Su cultivo no es muy importante a nivel nacional, ya que ocupa el lugar numero 16 en la escala de hortalizas, pero aún siendo así, somos el primer productor de ajos de la UE, y nuestra producción representa básicamente el 70% de la UE y el 5% de la producción mundial.

### **CLASIFICACIÓN BOTANICA:**

Familia **LILIACEAS**

Nombre Científico: "**Allium sativum**"

Nombre Castellano: Ajo

Nom Valencià: All

### **DESCRIPCION MORFOLOGICA:**

Posee un ciclo natural bianual. Las raíces son de tipo fasciado, no se desarrollan profundamente. El tallo también es una masa caulinar de forma aplastada en forma de disco. Sobre esa masa caulinar se sitúan las hojas en forma espiralaza que en la mayoría de sus casos suelen tener yemas en sus axilas.

Las disposición de las hojas sobre el disco es distinta que en la cebolla. Cada diente consta de 2 hojas y una yema. Una de esas hojas, cuando se engrose dará lugar al "diente de ajo", que es la parte carnosa. Mientras que las hojas externas se modifican para dar protección a las demás, al igual que sucedía en la cebolla.

Por lo que respecta al tálamo floral, este se desarrolla, pero raramente en climas templados llega a florecer, aunque si consume nutrientes, que hace que se devalúe el producto.

**ESTRUCTURA DEL DIENTE.** (Pág.79)

- 1- Hoja protectora.
- 2- Hoja que almacena sustancias de reserva.
- 3- Yema vegetativa.
- 4- Hojas de follaje.

### **FISIOLOGIA DEL CRECIMIENTO Y REPRODUCCIÓN:**

Existen 4 fases: 1- crecimiento vegetativo.

2- formación de dientes.

3- reposo vegetativo.

#### 4- desarrollo del escapo floral.

Pero hay que comentar que antes de que se desarrollen estas fases, hay que tener en cuenta que al tratarse de dientes de ajo como medio de propagación, estos tienen un proceso de latencia, como sucedía en el caso de la patata, y como entonces, debemos de intentar reducir este periodo a lo mínimo. Por eso a continuación, vamos a explicar los factores que afectan a la latencia:

- 1- Temperatura. Si tratamos con temperaturas altas o si tratamos con temperaturas bajas, las dos pueden afectar a la latencia, por encima de 18°C o por debajo de 0°C. Para reducir la latencia debemos ponerlos a una temperatura de 7°C.
- 2- Factores metabólicos. Existen factores internos, que inhiben la germinación, y para interrumpirlos, obraríamos como en las patatas, seccionándolos. Debemos seccionarlos por la parte superior, pero andando con ojo de no seccionar la yema.
- 3- Material Vegetal. Los cultivares de Otoño tienen latencia más corta que los cultivares de Primavera.

A continuación pasamos a explicar las fases fisiológicas del crecimiento:

1- Crecimiento vegetativo. Para que esta fase sea vigorosa, hace falta que las temperaturas nocturnas sean frescas, por debajo de los 16°C.

2- Formación de dientes. Fotoperiodo. Mayor de 11h sino no bulbifican.

Temperatura. A mayor temperatura, mayor bulbificación.

3- Época de reposo vegetativo.

4- Desarrollo del escapo floral. Se produce una inducción por temperaturas bajas, en la fase del crecimiento vegetativo, pero no se desarrolla sino sufre unos fotoperiodos de más de 18h en la fase de bulbificación.

Para evitar el desarrollo del escapo floral, podemos tapar el cultivo con un plástico, o bien aplicar retardadores del crecimiento, aunque no sean muy eficaces.

#### **MATERIAL VEGETAL:**

Podemos clasificarlas según sean blancas o moradas. Las variedades blancas son más rústicas con mayor aptitud para la conservación y suelen consumirse en seco. Mientras que las variedades moradas son totalmente contrarias a las blancas.

También las podemos clasificar en función del ciclo de cultivo.

- Plantación Otoñal. No se induce la floración con facilidad y son resistentes al frío.

- Plantación Primavera. Mucho peligro con la subida a flor.

#### **EXIGENCIAS DE CLIMA Y SUELO:**

Por lo que respecta al temperatura, la planta de ajo es más rústica que la cebolla, resiste mucho más el frío. Y en cuanto al suelo, funciona bien en todo tipo de suelos, siempre y cuando no existan encharcamientos.

ABONADO. Dosis NPK 60-50/60-100/150 UF.

Debemos tener mucho cuidado con el abonado nitrogenado, y debemos seguir las mismas precauciones, que en el caso de la cebolla. La aplicación será de fondo, y además 1 o 2 coberturas, pero siempre al principio del cultivo. El resto del abonado será totalmente de fondo. Además el cultivo del ajo es especialmente sensible a las carencias de zinc, molibdeno y boro, cosas que deberemos tener en cuenta.

#### **PRACTICAS CULTURALES:**

##### **Preparación del terreno.**

Realizar una labor superficial mediante 2 o 3 pases de rotovator.

##### **Ciclos de cultivo.**

|  |     |     |    |     |    |     |     |     |     |     |    |     |
|--|-----|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|
|  | ene | feb | ma | abr | my | jun | jul | ago | sep | oct | no | dic |
|--|-----|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|

|              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Otoñal       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Primaveral   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Reproducción |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|  |             |
|--|-------------|
|  | PLANTACION  |
|  | CRECIMIENTO |
|  | RECOLECCION |

### PLANTACIÓN.

El marco de plantación es de 50x15cm. Y la plantación puede ser manual o mecánica, pero si es mecánica, pueden existir ciertos problemas, como por ejemplo que al plantar el diente, este se sitúe con la yema hacia abajo, lo cual evita el normal crecimiento de la planta. La solución adoptada, es que se reduce el marco de plantación, y luego se realiza un aclarado.

### Operaciones del cultivo.

Riego. Se riega menos que la cebolla, mientras que si el cultivo es de secano se prepara el suelo para que coja humedad antes de la plantación y hasta abril o mayo, no se riega.

Escaradas. Mecánicas o Químicas.

Aporcados. No son excesivamente necesarios.

### RECOLECCIÓN Y CONSERVACIÓN:

El momento idóneo para la recolección, es cuando las hojas mas basales de la planta, aparecen secas. La recolección, puede ser manual o mecánica.

Por lo que respecta a la conservación se realiza después de que el bulbo este suficientemente seco, y suele conservarse entre 0-1.5°C y una HR del 75%.

### OTROS TIPOS DE CULTIVOS:

**Ajos tiernos.** Cultivo normal, que se corta al principio de la bulbificación.

### PLAGAS Y ENFERMEDADES:

#### Accidentes y fisiopatías.

Subida a flor prematura. ABIGARRADO, que no llega a dar flores.

#### Enfermedades Criptogámicas.

Roya. "Puccinia porri" Síntomas: pústulas pardo-rojizas de pequeño tamaño en las hojas.  
Control químico.

Podredumbre blanda. "Sclerotinia cepivorum" Síntomas: podredumbre en los bulbos y colapso de la planta, que muere finalmente marchitada.

Prevención mediante rotaciones de cultivo largas, ya que la remanencia de esclerocios del hongo en el suelo son muy elevadas. Además de desinfectar el suelo químicamente.

Podredumbre algodonosa. "Botritis allii" Síntomas: micelios algodonosos en bulbos y plantas almacenados con temperaturas superiores a 8°C y HR alta.

Control Químico.

#### Enfermedades bacterianas.

Podredumbre bacteriana. "Erwinia..."

#### Virosis.

Virus del mosaico del ajo. Ojo por transmisión por pulgones.

VTE. JAVIER GOMEZ      Página 22      29/12/2002

## **BLOQUE IV. HORTALIZAS APROVECHABLES POR SUS HOJAS.**

### **TEMA 6. LA COL**

#### **INTRODUCCIÓN**

Las coles se originaron a partir de brásicas espontáneas en el Oriente Próximo, mas concretamente en la Mesopotamia. Mas tarde en su expansión por Europa, se seleccionaron unas Brásicas especiales, que realizaban cogollos, que es una masa compacta de hojas que se apelonan a un meristemo apical. Por esta diferenciación, hoy en día existen 2 tipos de brásicas, adaptadas o 2 ciclos de cultivo diferentes.

Las coles se suelen consumir bien cocidas, gratinadas o en guisos al horno. Normalmente no existe consumo en fresco, el motivo del cual, es que todas las brásicas poseen un compuesto llamado GLUCOSINATO que cuando lo ingerimos en nuestro organismo, genera 2 tipos de compuestos, uno beneficioso con un marcado carácter anticancerígeno, y otro tóxico que puede afectar a la glándula tiroidea. Por eso es que si las cocemos, la mayoría de estos glucosinatos desaparecen y no sufrimos sus efectos.

En todos estos casos, nos referimos a las hojas jóvenes y mas tiernas, ya que las mas viejas se utilizan como forraje de ganado.

Las coles poseen un alto valor nutritivo, con una gran cantidad de vitaminas, principalmente A, B y C. Un claro ejemplo es que por cada 100gr de peso fresco, posee 60mg de vitamina C, lo que equivale aproximadamente a la misma cantidad que poseen los cítricos.

A continuación y después de esta introducción pasaremos a hablar con mas detalle de las **COLES REPOLLO.**

En el cultivo de hortalizas aprovechables por sus hojas, se sitúan en el segundo lugar de importancia, por detrás de la lechuga, y en el 8º en la clasificación general de hortalizas.

#### **CLASIFICACIÓN BOTANICA:**

Familia **CRUCIFERAS**

Nombre científico: "**Brassica oleracea var. Capitata D.C**" Col repollo de hoja lisa

"**Brassica oleracea var. Bullata D.C**" Col repollo de hoja rizada.

"**Brassica oleracea var. gemmifera Zenk**" Coles de Bruselas

"**Brassica oleracea var. acephala D.C**" Berza.

Nombre Castellano: Coles

Nom Valencià: Cols

#### **DESCRIPCIÓN MORFOLOGICA:**

Plantas de ciclo natural bianual. Poseen una raíz pivotante muy poderosa. Los tallos son erguidos, no suelen estar ramificados y se lignifican bastante. En la parte apical del tallo, aparece una yema hipertrofiada.

Las hojas superiores tienen una disposición abrazadora, diferenciándose de las mas viejas que son mas abiertas y grandes. Las hojas al cerrarse por el ápice obligan al resto de hojas a cerrarse dando lugar a lo que llamamos cogollos. Por eso las hojas interiores son mas tiernas que las exteriores, porque no les da el sol.

El tálamo floral se desarrolla a partir del meristemo apical, movilizandolas, secándolas y haciéndoles perder todas sus propiedades. Las flores son amarillas, con semillas negras esféricas. La capacidad germinativa media es de 4 años. Y la fecundación es cruzada, estamos hablando de plantas alógamas.

### **FISIOLOGIA DEL CRECIMIENTO:**

Se pueden distinguir 3 fases:

- 1- Fase de crecimiento vegetativo. Se produce un gran desarrollo de la raíz y parte aérea. Primero se desarrollan las hojas basales y posteriormente las hojas que dan lugar al cogollo.
- 2- Iniciación de los primordios florales.
- 3- Crecimiento y alargamiento de los tálamos florales.

En el cultivo de las coles nos interesa realmente que se desarrolle bien y rápido la primera fase, porque en este cultivo la inducción floral se produce cuando la PELLA esta casi formada y no hay tiempo de reposo entre las dos fases.

### **FACTORES QUE INFLUYEN EN EL INICIO DE LA FLORACIÓN.**

**Temperatura.** Si el cultivo es sometido a bajas temperaturas durante la fase de arrellado sufrirá una subida a flor prematura que afectara rápidamente a la calidad del cultivo al no haber una fase de reposo. Cuando queramos darnos cuenta de la subida a flor será demasiado tarde, y el cultivo será prácticamente desechable.

Para que se inicie la subida a flor el cultivo debe sufrir temperaturas por debajo de 5°C durante el transcurso de 2 meses. Normalmente si transcurre todo el cultivo con temperaturas superiores a 16°C no existe una subida a flor. Este proceso es utilizado por las casas de semillas, para obtener un doble cultivo, de repollos y semillas. El procedimiento que utilizan es el de realizar primero un cultivo de coles normal, que cosecharan dejando en los laterales ciertas yemas, que posteriormente inducirán a flor produciendo semillas. El rendimiento de semillas obtenido no es el mismo que el obtenido con las reservas del repollo, pero si el suficiente.

### **MATERIAL VEGETAL:**

Podemos utilizar diversos criterios a la hora de clasificar el material vegetal de las brásicas. Entre los cuales encontramos el botánico y el agronómico. Por lo que respecta al botánico podemos clasificar a las coles repollo en: - var. *Capitata*. Hoja lisa.

- var. *Bullata*. Hoja rizada.

Y según el criterio agronómico podemos clasificarlas atendiendo al ciclo de cultivo en el que estén adaptadas: - Ciclo Otoñal/Invernal  
- Ciclo Primavera/Estival.

Existen diferencias muy marcadas botánicamente hablando entre estos 2 ciclos. Esto es debido a que las brásicas sufrieron una aclimatación muy variada en distintos territorios ambientales. Otro criterio del que podríamos hablar es el del color de las hojas, dividiendo a los repollos en repollos de color verde o de color morado (col lombarda).

### **EXIGENCIAS DE CLIMA Y SUELO:**

Como hemos explicado con anterioridad las coles se han adaptado a zonas climáticas muy variables, con una gran adaptabilidad climatológica, con lo cual podremos escoger cultivares

que se adapten a zonas muy concretas. Aunque cabe destacar que se adaptan mejor a ambientes húmedos, porque la última zona donde se adaptaron fue en la zona Atlántica.

Por lo que respecta a la temperatura, depende del material vegetal, pero en general las temperaturas oscilan para la germinación de 5° a 38°C, mientras que la temperatura óptima para el crecimiento es de 15°C durante el día y de 10°C durante la noche.

Suelo. Franco con tendencia a arcilloso. Si el pH es ácido existen riesgos por el ataque del hongo de la HERNIA DE LA COL.

Fertilización. Es un cultivo con grandes exigencias de N, P y Ca. Aunque si nos pasamos con el N, tendremos problemas porque la planta no cogollara. También tiene altos requerimientos de Boro, y no tolera las carencias de Mn.

DOSIS. 30/40Tm Estiércol.

NPK 100/150-65/85-150/200 UF/HA

El abonado nitrogenado se aplicara en 2 turnos; 2/3 en abonado de fondo y el 1/3 restante en abonado de cobertera.

Normalmente se abonaran mas las de invierno, las razones son que al llover mas en invierno, existe mayor riesgo de lixiviación, también que al bajar las temperaturas existe una mayor inmovilización de nutrientes en el suelo y como el ciclo es mas largo nos obliga a tener mayor tiempo los nutrientes disponibles para la planta, con lo cual nos obliga a aumentar la dosis.



## PRACTICAS CULTURALES:

### Preparación del terreno.

Realizar una labor profunda con subsolador a unos 40-50cm de profundidad, seguida del abonado de fondo y de unos pases superficiales, con arados de gradas.

### Ciclos de cultivo.

|                  | ene | feb | ma | abr | my | jun | jul | ago | sep | oct | no | dic |
|------------------|-----|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|
| Otoñal (litoral) |     |     |    |     |    |     |     |     |     |     |    |     |
| Oto/invernal     |     |     |    |     |    |     |     |     |     |     |    |     |
| Prim/estival.    |     |     |    |     |    |     |     |     |     |     |    |     |

|   |             |
|---|-------------|
|  | Siembra     |
|  | Recolección |

### Siembra y plantación.

ATENCIÓN!!! Donde existía con anterioridad un cultivo de crucíferas no debemos plantar posteriormente repollos y mucho menos si han existido problemas con el hongo de la hernia de la col. Algunas alternativas serian: liliáceas, solanáceas y cucurbitáceas.

Por lo que respecta a la siembra y plantación podemos decir, que no se realiza siembra directa, sino que se realiza un semillero y un posterior trasplante en campo. El semillero debe realizarse con el terreno bastante suelto, con una buena aportación de materia orgánica y que este bien abrigado.

La razón de no utilizar siembra directa es por el mal manejo de las malas hierbas mediante métodos químicos, ya que es muy complicado. Normalmente la siembra es a voleo. El periodo de semillero es de 40 a 50 días. Y el trasplante lo realizamos a raíz desnuda con el suelo un poco húmedo, pero no inundado.

Los marcos de plantación utilizados son para el semillero mesas de 1.5 o 2m de lado, mientras que para el trasplante en campo el marco utilizado es de 50/80x40cm.

### Labores de cultivo.

- Riegos. En verano mas frecuentemente que invierno. Conviene que tenga cierta humedad en el suelo, pero sin llegar al encharcamiento. Es un cultivo que se puede realizar en humedales.
- Escardas. Mucha precaución con los herbicidas, debemos acostarnos a las dosis y recomendaciones del fabricante.
- Aplicación de productos fitosanitarios.

### **RECOLECCIÓN Y CONSERVACIÓN:**

No es fácil saber cual es el momento de la recolección. El criterio mas aceptado, es cuando se nota que el cogollo esta suficientemente apretado.

Por lo que respecta a la conservación, se conservan en cámaras frigoríficas entre 0-1°C y a una HR del 85-90%. A veces se pueden conservar en silos o en zanjas en el mismo campo, siempre y cuando no se supere la temperatura de los 5°C.

### **PLAGAS Y ENFERMEDADES:**

#### **Accidentes y fisiopatias.**

Subida a flor prematura. Causas: Iniciación. Temperaturas bajas.

Aceleración. Estrés hídrico, susceptibilidad varietal,...

Tip-Burn. Síntomas: Necrosis en los márgenes de las hojas interiores.

Causas: Mala translocación del calcio debido a un exceso de N, a una HR baja durante la noche, deficiencias de Ca en el terreno, exceso de salinidad,...

#### **Enfermedades Criptogámicas.**

Potra o hernia de la col. Síntomas: plantas pequeñas, que vegetan mal. Abultamientos en las raíces y en la parte basal, que OJO se pueden confundir con la falsa potra.

Control: corregir el PH del suelo. Control preventivo, porque si un campo se infecta, debemos aislarlo de las crucíferas durante al menos 6 o 7 años.

Podredumbre seca. Síntomas: podredumbres en el cuello de la raíz.

Control: desinfección de las semillas.

Mildiu de las crucíferas "Peronospora brassicae" Síntomas: decoloraciones amarillentas en el haz de la hoja y micelios grisáceos en el envés.

Control químico preventivo.

#### **Virosis.**

Virus de las manchas anulares negras. OJO con los PULGONES

Virus del mosaico de la coliflor. OJO con los PULGONES.

#### **Plagas.**

Orugas de la col. (Mariposa de la col). Síntomas: larvas comedoras de hojas

Control químico.

Falsa Potra. Síntomas: agallas en la base del tallo (las larvas se encuentran en el interior)

IMPORTANTE determinar si es potra o falsa potra, para ello cortaremos una planta y miraremos si existen larvas en su interior.

Control: aportaciones de N en cobertera y pulverizaciones al cuello de la raíz.

Pulguillas de las crucíferas.

Caracoles y babosas.

VTE. JAVIER GOMEZ      Página 26      29/12/2002

## **TEMA 7. LA LECHUGA.**

### **INTRODUCCION.**

La lechuga es un cultivo aprovechado desde hace miles de años. Su origen es de Oriente Próximo aunque no está del todo claro. Se cree que es allí, porque se han encontrado diversas especies que se piensa son sus ancestros. La teoría que se maneja en la actualidad, es que provengan de una hibridación natural de subespecies y su posterior selección. Hoy en día existen muy diversos cultivares y es muy difícil clasificarlos.

En la alimentación humana se utiliza generalmente para consumo en fresco. Por lo que respecta a sus características nutritivas, cabe destacar que posee poco valor energético, aunque si una cantidad elevada de vitaminas A, B y C, dependiendo siempre del tipo de variedad del que estemos hablando. La mejor variedad desde el punto de vista nutritivo es la variedad Romana.

En general hablamos de un cultivo bastante importante a nivel nacional, y el primero en importancia en la clasificación de hortalizas aprovechables por sus hojas. A nivel general esta situada en el cuarto lugar, detrás de patata, tomate y cebolla.

La mitad de la producción española es de la variedad Romana, aunque últimamente hay tendencias a cambiar de variedades, decantándose principalmente por variedades más pequeñas que se pueden considerar como monodosis.

### **CLASIFICACION BOTANICA:**

Familia **ASTERACEAS (COMPUESTAS)**

Nombre Científico: "**Lactuca sativa**"

Nombre Castellano: Lechuga

Nom Valencià: Encisam, Lletuga.

### **DESCRIPCIÓN MORFOLOGICA:**

El cultivo de lechuga posee un ciclo natural anual. La planta de lechuga posee una raíz pivotante y poco ramificada, aunque no tan potente como la de la col. El tallo está poco desarrollado y con forma cónica en la primera fase. También las hojas en la primera fase están dispuestas en forma de roseta, aunque en la segunda fase se disponen en forma de espiral. Una vez pasada la primera fase, se inicia la caída de las hojas más viejas y se utilizan las reservas acumuladas durante este periodo en las hojas, dando lugar al tálamo floral, que se ramificara emitiendo hojas y posteriormente las flores. La fecundación es AUTOGAMA, aunque se realiza mucho el cultivo de híbridos. La capacidad germinativa media de las semillas es de 4 a 5 años. Estructura de la flor (Pág. 95).

### **FISIOLOGIA DEL CRECIMIENTO:**

Desde el punto de vista agronómico, existen 3 fases:

- 1- Fase de formación de la roseta de hojas. Hojas exteriores.
- 2- Cogollación.
- 3- Emisión del talamo floral.

A continuación, pasaremos a explicar las siguientes fases, aunque antes hablaremos de ciertos aspectos previos a tener en cuenta.

### **Aspectos previos:**

Las semillas pasan por un periodo de latencia, que dura aproximadamente unos 2 meses. Para combatir esta latencia realizaremos los siguientes tratamientos:

- someter las semillas a bajas temperaturas. A unos 2°C durante 48 horas.
- tratamientos con luz roja en una cámara oscura durante 48h.
- germinación en agua durante 48h.
- y en algunos híbridos tratamientos con giberelinas durante 1 día.

### **Aspectos influyentes en la germinación:**

Las semillas germinan bien entre los 15 y 20°C, pero si nos pasamos de 30°C podemos entrar en un periodo de termolatenencia.

Es conveniente poner a germinar las semillas de mayor peso, ya que a mayor peso mayor germinación.

**Fase 1. Fase del crecimiento en roseta.** La temperatura óptima se encuentra entre los 16-18°C.

**Fase 2. Fase de acogollado.** Es la fase mas importante en el cultivo de lechuga. Influye mucho el material vegetal que estemos cultivando, ya que existe material que no tiende a cogollar, como la variedad romana. En esta fase hay que tener en cuenta varios factores:

1) Factores ambientales. Son los más importantes.

- debe existir un equilibrio entre la luz y la temperatura. Es decir que si tenemos poca radiación, deben existir bajas temperaturas. Si cultivamos en invernadero debemos tener mucho cuidado con la calefacción y refrigeración, ya que se nos pueden desequilibrar las plantas, por eso es mucho más fácil cultivar al aire libre, porque el equilibrio se mantiene solo.
- debe existir **TERMOPERIODISMO**, es decir diferencia de temperaturas entre el día y la noche. Las temperaturas diurnas deberán situarse entre los 20-23°C y las nocturnas entre los 3-10°C.

2) Factores culturales. Fertilización. Es importante, porque una falta de nutrientes o un exceso de estos puede perjudicar el acogollado.

**Fase 3. Factores que condicionan la subida a flor.** Existe material vegetal que es más sensible a la subida a flor prematura que otros, esto nos será indicado por el comerciante. Pero a parte de esto existen factores que influyen en la subida a flor, que son:

- si exponemos a las semillas a temperaturas bajas es considerado por algunos científicos que se produce un fenómeno de **INDUCCION**.
- si cuando la planta se encuentra en campo es sometida a fotoperiodos largos y temperaturas altas, da lugar el proceso de **INICIACION** floral.

Todos estos factores sufren un proceso de adición, es decir que cuando mas aumentemos la exposición de la planta a estos factores, la subida a flor prematura se producirá con mayor facilidad.

**OTROS ASPECTOS FISIOLÓGICOS A TENER EN CUENTA:**

- Existe material vegetal, que tiene cierta tendencia a acumular antocianos en las hojas cuando están sobremaduros, depreciando el material. Este proceso viene asociado a temperaturas bajas en plantas de ciclos invernales.
- Otro factor a tener en cuenta, es que la lechuga tiene tendencia a acumular materiales pesados en sus hojas. Eso implica que debemos tener cuidado, porque si en los análisis posteriores del cultivo se descubre un exceso de metales pesados en hojas, esto hará nuestra producción inútil ya que no los podremos vender y además nos multarán.

### **MATERIAL VEGETAL:**

Existen 2 tipos de criterio para clasificarlas:

1º) Criterio Botánico. Se clasifican según sus variedades botánicas.

- *L. sativa* var. *longifolia*. (romana)
- *L. sativa* var. *Capitata*. (variedades que cogollan)
- *L. sativa* var. *intybacea*. (hojas más sueltas que las romanas)
- *L. sativa* var. *angustana*. (lechuga espárrago en China)

2º) Criterio Agronómico.

- Según su adaptación a ciclos de cultivos.
- Según la consistencia de las hojas
- Susceptibilidad al "tip-burn".

Seguir la clasificación de la Pág.96 y 97.

### **EXIGENCIAS DE CLIMA Y SUELO:**

Temperatura. Prefieren climas templados y húmedos. La temperatura óptima para la germinación, oscila entre los 15 y 20°C y lo mismo para el crecimiento vegetativo.

Hay que tener mucho cuidado con el aumento de temperaturas en la fase final del cultivo, porque produce una subida a flor inmediata que no podemos detener.

Suelo. Se adapta a diversos tipos de suelo, aunque prefiere los del tipo franco-arenoso y sobretodo que sean frescos, es decir que tengan una buena capacidad de retención de agua.

Es un cultivo moderadamente resistente a la salinidad, excepto en los primeros estadios de crecimiento. Es sensible a la acidez y requiere un pH neutro o relativamente alcalino.

Fertilización. Debemos realizar un manejo adecuado de la fertilización. Primero deberemos realizar una enmienda caliza, si el pH es ácido. Además tendremos que andar con cuidado con el aporte de nitrógeno, ya que no lo utiliza eficientemente. A veces se añaden pequeñas cantidades de NITRAPIRINA, que es un inhibidor de la fijación del N en el suelo, que facilita la absorción del mismo por la planta. La forma de aporte del abono nitrogenado es indiferente, da igual forma NO<sub>3</sub> o NH<sub>4</sub>. En ciclos invernales debemos aumentar la dosis por lo que se ha explicado en temas anteriores.

Por lo que respecta al fósforo hallaremos mejores rendimientos si se aplica en bandas por la zona donde está la planta (si es riego localizado, debajo del gotero). Esto es debido a que el sistema radicular de la planta es bastante pequeño, con lo cual no puede explorar mucha superficie de suelo.

Con el potasio incrementaremos la cantidad en invierno, especialmente en cultivo bajo invernadero. Esto es debido, a que este aporte adicional, compensa el déficit de radiación en épocas invernales, desde el punto de vista, que hace que se realice mejor el proceso de la FOTOSÍNTESIS.

Es un cultivo medianamente exigente en boro y sensible a la carencia de Mo, sobretodo cuando la planta es joven.

DOSIS. Estiércol 15/20 Tm/ha

NPK 60/120-30/50-100/150 UF/ha El abonado nitrogenado se fraccionara en 3 o 4 veces, el fraccionado se realizará de la siguiente manera;

- 1- fondo
- 2- tras el aclareo
- 3- 15 después del aclareo
- 4- acogollado.

### **PRACTICAS CULTURALES:**

**Preparación del terreno.** Se realiza una labor profunda, debido a que posee una raíz pivotante y porque es bastante sensible a los encharcamientos, con lo cual debemos facilitarle un buen drenaje. Posteriormente se realizaran 2 labores superficiales con arados de grada y si no existe fertirrigación se elaboraran los surcos.

#### **Ciclos de cultivo.**

|            | ene | feb | ma | abr | my | jun | jul | ago | sep | oct | no | dic |
|------------|-----|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|
| Otoñal     |     |     |    |     |    |     |     |     |     |     |    |     |
| Invernal   |     |     |    |     |    |     |     |     |     |     |    |     |
| Primaveral |     |     |    |     |    |     |     |     |     |     |    |     |
| Estival    |     |     |    |     |    |     |     |     |     |     |    |     |

|  |             |
|--|-------------|
|  | Siembra     |
|  | Crecimiento |
|  | Recolección |

En los ciclos primaveral y estival, deberemos plantar material resistente a la subida a flor prematura, y también en el otoñal, porque en todos ellos la radiación empieza a disminuir.

**Siembra y plantación.** En el sistema tradicional se realiza primero un semillero y luego su posterior trasplante a campo. El semillero se realiza a voleo en mesas de cultivo y resguardado de los efectos climáticos. El trasplante se realiza cuando la planta tiene 5 o 7 hojas, a los 40/50 días después de la germinación. Puede realizarse a raíz desnuda o con cepellón.

Los marcos de plantación suelen ser de 50x25/30 en cultivo mediante surcos o en mesas de 80/100 con una doble tira por mesa.

También se puede realizar siembra directa mediante sembradoras a chorrillo o de golpes.

También con sembradoras de precisión en las cuales normalmente se planta una semilla por golpe, pero asegurarnos la producción reduciremos el marco de plantación a la mitad.

Siempre que se realiza siembra directa, estamos hablando de semillas pildoradas.

#### **Labores de cultivo.**

- 1- Reposición de marras en el trasplante
- 2- Aclareo, si se realiza siembra directa.
- 3- Escardas. Químicas si hablamos de siembra directa; o bien manuales.
- 4- Riegos. Se realizara uno después del trasplante sobretodo si este se realiza a raíz desnuda. Después serán bastante seguidos cada 8 o 10 días. El caudal de los mismos no será excesivo, ya que para el cultivo de lechuga es conveniente muchos riegos cortos y seguidos.

- 5- Blanqueado. En la variedad romana, al no tener facilidad para cogollar deberemos realizarle un blanqueado atando la parte superior unos 15 días antes de la recolección.

### **RECOLECCIÓN Y CONSERVACIÓN:**

**Recolección.** Normalmente manual. Se realiza un corte a la parte basal de la planta seguido de la eliminación de las hojas exteriores que presenten peor aspecto. Después se enrasa el tallo y ya se empaqueta directamente.

**Conservación.** Admite bien todos los preenfriados que hay, aunque el que mejor funciona es el de enfriado al vacío. Normalmente se conserva en cámaras frigoríficas durante 15-30 días a temperaturas de 0-1°C y a una HR del 90-95%.

Otro método de conservación es en invernadero variando la concentración de CO<sub>2</sub> situándola aproximadamente a unas 1200ppm.

### **PLAGAS Y ENFERMEDADES:**

#### **Accidentes y fisiopatías.**

**"Tip-Burn"**. Causas: mala translocación del Calcio.

**Subida a flor prematura.** Causas: temperaturas elevadas y fotoperiodos largos.

**Heladas.** Síntomas: enmarronamientos foliares y desecaciones.

Causas: bajas temperaturas.

#### **Plagas.**

**Pulgones.** "Myzus persicae" Control químico con insecticidas sistémicos cuando la planta tenga buena movilidad de savia.

**Trips.** "Frankliniella occidentalis" Control preventivo (métodos culturales). Si se pretende tratar al trip como plaga debemos realizar tratamientos cada 5 días. Pero si se quieren evitar las posibles transmisiones de virosis deberemos tratar cada 2 días.

**Orugas.** Larvas de lepidópteros. "Spodoptera sp", "Plusia sp."

Control químico.

**Minadores.** "Liriomyza". Control químico.

#### **Enfermedades Criptogámicas.**

**Mildiu de la lechuga.** Control químico (sistémicos)

**Podredumbre del cuello. "Sclerotinia"**. Control químico al suelo y al cultivo.

**Podredumbre gris. "Botritis cinerea"** Prevención: evitar densidades de plantación altas.

Control químico.

**"Phytium"** Prevención: evitar estancamientos de agua.

Control químico.

#### **Enfermedades bacterianas.**

**Veta negra. "Pseudomonascichorii"** Control: evitar exceso de humedad y falta de aireación. Tratamientos con productos cúpricos.

#### **Virosis.**

**Virus del bronceado del tomate. TSWV.** No existe material resistente, si algunos tolerantes.

Modo de transmisión: Frankliniella

**Virus del mosaico de la lechuga. LMV.** Modo de transmisión: semilla y pulgones.

“La lechuga y la escarola”

J.V Maroto

Ed. MP

VTE. JAVIER GOMEZ      Página 31      29/12/2002

## **TEMA 8. ESPINACA Y ACELGA.**

### **ESPINACA**

#### **INTRODUCCIÓN**

Cultivo originario de la zona de Irán. Se cultiva desde hace más de 3000 años. Su llegada a España fue en la época árabe.

Su consumo suele ser en fresco, hervida o frita. Esto representa el 15% de la producción española, el 80% se dedica a congelados industriales y el 5% restante a industria de conserva. Cabe destacar que posee un alto valor nutritivo. Tiene un alto contenido de vitamina C, casi tanto como los cítricos, y un alto contenido de vitamina A, aproximadamente 2/3 de lo que posee la zanahoria. No posee alto contenido en hidratos de carbono, aunque sí en hierro y en ácido fólico. Esto último es muy importante para las mujeres que están embarazadas, porque previene malformaciones del feto. También puede tener alto contenido en nitratos y ácido sálico, que actúa como agente quelante del calcio.

En cuanto a la importancia económica, cabe destacar, que no es tan importante como el cultivo de lechuga, pero sí se sitúa en una posición intermedia en el cultivo de hortalizas aprovechables por sus hojas, siendo en Navarra donde se producen mayores producciones.

#### **CLASIFICACION BOTANICA:**

Familia **QUENOPODIACEAS**

Nombre Científico: “**Spinacia oleracea**”

Nombre Castellano: Espinaca

Nom Valencià: Espinac

#### **DESCRIPCION MORFOLOGICA:**

Es una planta, cuyo ciclo natural es anual. Posee una raíz de tipo pivotante poco ramificada y poco profunda. El tallo es de tamaño pequeño, y por eso las hojas se disponen en forma de roseta. Las hojas tienen un pecíolo bastante largo y el limbo con forma de lanza o flecha, que en algunas plantas llega a alcanzar los 15/20cm. Cuando ya ha cubierto la primera parte del ciclo, se produce el crecimiento del escapo floral. Existen plantas masculinas y femeninas, y la fecundación debe ser cruzada obligatoriamente. Cuando se produce la fecundación, fructifican los aquenios que son como un caparazón que cubre a las semillas, las cuales se encuentran en el interior de los mismos.

La duración de la fase de roseta, que es la que nos interesa, depende de los factores ambientales. En la época de verano, puede durar 1,5 meses, y en invierno de 3 a 4 meses. A continuación pasaremos a hablar de factores que nos pueden influir de cierta manera en nuestro cultivo:

#### FACTORES QUE PUEDEN CONDICIONAR LA PRODUCCION:

- 1) Material vegetal. Si plantamos plantas femeninas, producen mas que las masculinas.
- 2) Fotoperiodo. Si alargamos el fotoperiodo conseguiremos mas producción. Un fotoperiodo de 12 horas, no nos representaría ningún problema, pero si pudiéramos alargarlo a unas 18/21 horas conseguiríamos el máximo efecto de incremento de la producción, pero induciríamos a esbozos florales precoces.
- 3) Fitorreguladores. El ácido giberélico a concentraciones de 20 ppm consigue favorecer la división celular, incrementando el número de hojas en la planta y por consiguiente una mayor producción. Aunque eso si, no debemos aplicarlo en invierno, porque las condiciones ambientales no favorecen al mayor desarrollo celular que induce el ácido giberélico.

#### FACTORES QUE FAVORECEN LA FLORACION PREMATURA:

**Inducción.** El principal factor inductor de la subida a flor prematura son las temperaturas bajas. Si sometemos a las semillas a procesos de vernalización, estaremos induciendo una subida flor prematura, y lo mismo ocurre si las plántulas son sometidas a temperaturas de unos 4/10°C durante un mes en campo.

Aunque cabe destacar que si sometemos a esas mismas semillas a procesos de desvernalización, podemos deshacer el fenómeno inductivo.

A todo esto, podemos decir, que las temperaturas bajas si influyen en el proceso de inducción, pero el proceso que realmente desencadena la subida a flor prematura es el fotoperiodo.

**Inicio. Fotoperiodo.** Es una planta que requiere fotoperiodos largos, pero a partir de las 14 horas de luz se desencadena la subida a flor prematura. Pero si además las semillas han sido sometidas a tratamientos vernalizantes, el fotoperiodo se reduce incluso hasta 8/10 horas.

#### MATERIAL VEGETAL:

Para clasificar el material vegetal, podemos seguir una clasificación botánica o agronómica.

Clasificación botánica. 1- variedad **GLABRA**. Semillas lisas y hojas anchas

2- variedad **SPINOSA**. Semillas estriadas y hojas estrechas. (la+ cult.)

Criterios agronómicos:

- 1) Basado en el ciclo de cultivo
  - a- Otoño-Invierno. Resistentes al frío.
  - b- Primavera-Verano. Resistentes a la subida a flor.
- 2) Basado en el porte de la planta.
  - a- Erecto
  - b- Semiprostrado
  - c- Prostrado.
- 3) Basado en el tipo de hoja.
  - a- Según la forma pueden ser: Lisas, Rizadas, Globosas.
  - b- Según el color pueden ser verde claro o verde oscuro.
  - c- Según el tamaño pueden ser grandes o pequeñas. Aunque existe una tendencia creciente hacia los tamaños pequeños.

#### EXIGENCIAS DE CLIMA Y SUELO:

**Temperatura.** Prefiere climas frescos, no soporta el exceso de calor. Es bastante resistente la frío, y existen cultivares que resisten hasta los -8°C.

Su temperatura óptima de crecimiento se sitúa entre los 15/18°C.

**Suelo.** Prefiere suelos de consistencia media, bastante profundos. No soporta los encharcamientos, y es *altísimamente sensible* a la asfixia radicular. Necesita un suelo con pH neutro, porque si excesivamente alcalino se producen clorosis férricas, y si es excesivamente ácido se produce un enrojecimiento del pecíolo. También cabe destacar que es resistente a la salinidad.

**Fertilización.**

Abonado Nitrogenado. Si aumentamos el abonado nitrogenado tendremos problemas por excesos de NO<sub>3</sub> en las hojas. Y si además esta fertilización es en forma nítrica, pueden surgir problemas por acumulación de ácido oxálico en las hojas.

La solución a adoptar es vigilar mucho la época de aplicación, porque en primavera la planta es mucho mas rentable que invierno, con lo cual deberemos andarnos con ojo.

Abonado Potásico. Tiene la capacidad de reducir los niveles de ácido oxálico en las hojas, así que si nos pasamos con el N, podemos compensarlo añadiendo K o P.

DOSIS. Tolera mal los estercolados recientes.

NPK 70/100-40/60-100/150 UF/ha

La aplicación del N será normalmente en cobertera y la del P y K en abonado de fondo.

**PRACTICAS CULTURALES:**

**Preparación del terreno.**

Como posee una raíz pivotante, pero sobretodo porque es altamente sensible a la asfixia radicular, deberemos realizar una labor profunda. Ya posteriormente realizaremos un par de pases superficiales para acabar de preparar el terreno.

**Alternativas de cultivo.**

No sería buen precedente el cultivo de remolacha, porque es una quenopodiácea, al igual que la espinaca y la acelga. Serían buenos antecedentes las judías, crucíferas y el maíz.

**Siembra y métodos de cultivo.**

Marco de plantación. Para consumo en fresco el marco de plantación sería de 25/35x15cm, y para industria sería de 15/20x5cm.

La siembra suele ser directa y se realiza a golpes o a chorrillo.

**Ciclos de cultivo.**

|          | ene | feb | ma | abr | my | jun | jul | ago | sep | oct | no | dic |
|----------|-----|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|
| Invernal |     |     |    |     |    |     |     |     |     |     |    |     |
| Estival  |     |     |    |     |    |     |     |     |     |     |    |     |

- Siembra
- Crecimiento
- Recolección

**Labores de cultivo.**

- 1- Aclareo. Debido a la siembra directa.- siembra a golpes. 1 aclareo  
 - siembra a chorrillo. 2 aclareos: 1) 4 o 5 hojas  
 2) 10/12 días después.
- 2- Hacer cavas para trabajar el terreno.
- 3- Escardas de tipo químico. Principalmente se utiliza en el cultivo industrial, ya que al ser el marco de plantación tan pequeño, si realizáramos la escarda mecánicamente, podríamos dañar la planta.
- 4- Riegos. Debemos ir con cuidado porque es muy sensible a la asfixia, sobretodo en las últimas fases del cultivo.

**RECOLECCIÓN Y CONSERVACION:**

**Recolección.** Podemos realizarla de forma manual o mecánica.

**Manualmente.** La recolección debe realizarse en varias pasadas, lo cual conlleva un elevado coste por mano de obra. Por ejemplo, para recolectar 12tm/ha en una pasada se consumen 400h, pero como además se realizan mas pasadas, hay que multiplicar este número por el número de pasadas. Mientras tanto esta misma cantidad de hojas, de forma mecánica, se recolecta en aproximadamente 1,30h.

**Mecanimente.** Básicamente la maquina que se encarga de la recolección, se basa en una rejilla que acerca a la planta a la zona de corte. Esa rejilla se puede adaptar a la altura que posea la planta en el momento de la recolección. Posteriormente mediante unas correas, se transportan estas hojas a una tolva. De ahí se desplaza directamente a industria, donde se separan las hojas mas maduras de las otras. El lavado de las hojas se realiza cuando se van a consumir o cuando se van a conservar.

El transporte se realiza con camiones frigoríficos o con remolques con hielo, para mantener la turgencia de las hojas.

**Conservación.** Se siguen los mismos métodos de la lechuga. Preenfriado al vacío y conservación en cámara frigorífica a una temperatura alrededor de 0/1°C a una HR del 90/95%.

### **PLAGAS Y ENFERMEDADES:**

#### **Accidentes y fisiopatias.**

Heladas. Depende del ciclo de cultivo.

#### **Subida a flor prematura.**

Exceso de polución ambiental. En cultivos cercanos a ciudades se notan exceso de peróxidos y hidrocarburos.

Carencias de B y Mn. Debemos vigilar los análisis foliares.

#### **Plagas.**

Mosca de la remolacha.

#### **Pulgones.**

Gusanos grises.

Caracoles y babosas.

Nematodos.

#### **Enfermedades Criptogámicas.**

#### **Mildiu de la espinaca.**

**Cercosporas “Cercospora beticola”** Síntomas: manchas con un círculo rojo en el exterior.

#### **Podredumbre gris. “Botritis”**

#### **Virosis.**

#### **Virus del mosaico del pepino.**

#### **Virus del mosaico de la remolacha.**

#### **Virus del amarilleamiento de la remolacha.**

### **CULTIVO PARA PRODUCCIÓN DE SEMILLAS:**

El cultivo de espinacas posee plantas femeninas y masculinas, y la fecundación es cruzada por lo tanto debemos tomar las siguientes precauciones.

- 1- Parcela de cultivo aislada de cualquier otras con una distancia mínima de 3 Km.
- 2- Establecer marcos de plantación mas amplios. Separar mas las líneas.
- 3- Eliminar las plantas sobrantes y dejar 2 masculinas por 6 femeninas
- 4- Debemos favorecer la subida a flor.

OBJETIVOS que persigue la producción de semillas.

- a) Resistencia a la subida a flor
- b) Porte erecto

- c) Maduración agrupada
- d) Resistencia a enfermedades víricas.

## **ACELGA**

### **INTRODUCCION**

Tiene origen en la zona mediterránea. Se usa en hervidos, tortilla, acompañante de carnes y pescado. Su principal valor nutritivo es la vitamina A, aproximadamente la mitad que la zanahoria, además de la vitamina C, aunque 12 veces menos que los cítricos. También posee propiedades laxantes y digestivas.

Su importancia económica es muy parecida a la de la espinaca, pero con menos proyección de futuro.

### **CLASIFICACION BOTANICA:**

Familia **QUENOPODIÁCEA**

Nombre Científico: "**Beta vulgaris L. var. cicla L.**"

Nombre Castellano: Acelga

Nom Valencià: Bleda

### **DESCRIPCION MORFOLOGICA:**

Planta de ciclo bianual. Posee una raíz pivotante no tan grande como la de la remolacha. Las hojas tienen una nerviatura muy desarrollada y marcada. El talamo floral está muy ramificado y con una gran cantidad de flores. La polinización es cruzada, aunque la planta sea DIOICA. La polinización es realizada por insectos. Y la capacidad germinativa media de las semillas es de 4 años.

### **FISIOLOGIA DEL CRECIMIENTO Y REPRODUCCIÓN:**

- 1) Fase de crecimiento vegetativo.
- 2) Fase de reproducción sexual

### **MATERIAL VEGETAL:**

En función del cultivo, existirán cultivares de primavera o cultivares de Otoño.

### **EXIGENCIAS DE CLIMA Y SUELO:**

Clima. Templados y húmedos. Es menos resistente al frío que la espinaca.

Suelo. Suelos de consistencia media, como las espinacas, y que tengan buen contenido en MO.

Fertilización. DOSIS 20/25Tm/ha de Estiércol

NPK 80/100-46/60-80/100 UF

### **PRACTICAS CULTURALES:**

**Preparación del terreno.** Labor profunda + superficiales.

**Siembra y plantación.**

Siembra directa. Marco de plantación de 40/60x30cm. Debemos realizar un aclareo posterior. Semilleros tradicionales. Buena preparación del terreno, aporte de MO, protección de las condiciones ambientales y un buen riego.

**Labores de cultivo.** Riegos frecuentes + escardas químicas.

#### **RECOLECCION Y CONSERVACIÓN:**

**Recolección.** A partir de los 2,5 meses. De forma similar a la espinaca, pero de forma manual.

**Conservación.** Similar a la espinaca.

#### **PLAGAS Y ENFERMEDADES:**

Similar a la espinaca.

VTE. JAVIER GOMEZ      Página 36      29/12/2002

## **TEMA 9. EL APIO.**

### **INTRODUCCIÓN**

El apio es una planta de origen mediterráneo. Se utiliza principalmente en consumo en fresco, como integrante de ensaladas, o hervido. Su principal destinación es para industria, para su consumo en polvo deshidratado, especial para comedores.

En cuanto a su valor nutritivo cabe destacar su contenido elevado en vitamina E, y también en vitamina A y C. Es diurético, carminativo, es decir que facilita el tránsito intestinal de gases, y limpiador de la sangre. En algunos libros también destacan sus propiedades afrodisíacas.

El cultivo del apio es bastante importante en la zona mediterránea. Se sitúa en la mitad de la tabla de la clasificación de hortalizas. La mayoría de su producción esta destinada a la exportación.

Existen varios tipos de apios, pero en este tema nos vamos a centrar exclusivamente en el apio de pencas. A continuación pasamos a desarrollarlo.

### **CLASIFICACION BOTANICA:**

Familia **UMBELIFERAS**

Nombre científico: "**Apium graveolens L.**"

Nombre castellano: Apio de pencas

Nom Valencià: Api.

### **DESCRIPCION MORFOLOGICA:**

El apio apostillado o apio de pencas es una planta de ciclo natural bianual. Posee una raíz pivotante gruesa pero no muy importante, con algunas ramificaciones superficiales. El tallo es una masa caulinar aplastada como en la cebolla. Las hojas se disponen en roseta con estrias en su parte exterior. Las hojas interiores que son mas tiernas se llaman, el "Corazón del apio".

El crecimiento del tálamo floral, se realiza a partir de los ápices. La fecundación es AUTOGAMA, es decir, que se autofecunda. Y la capacidad germinativa media de las semillas es de 4 años.

### **FISIOLOGIA DEL CRECIMIENTO:**

Antes de la germinación cabe destacar, que existe un importante fenómeno de latencia que es bastante desconocido en el cultivo del apio. Se sabe que esta influenciado por el material vegetal, por la posición de la umbela de que hemos tomado la semilla y de un control hormonal entre inhibidores de la germinación y citoquininas.

Para **romper la latencia**, debemos realizar la aplicación de Fitorreguladores, como el Ácido Giberélico (solo, con etefon, bencil adenina o con daminocida) o bien con Ftalimidas (solas o con citoquininas).

Por lo que respecta al proceso de **germinación y nascencia**, esté se encuentra muy condicionado a las condiciones ambientales. Un exceso de luz y temperatura hace que la nascencia sea muy irregular. El **desarrollo vegetativo** de esta planta esta favorecido por temperaturas altas, e inhibido por temperaturas medio-bajas.

Es un cultivo bastante exigente por lo que a condiciones ambientales se refiere, que si no las recibe se las debemos aportar o bien mediante métodos de protección, o bien acelerando su crecimiento con Fitorreguladores. Aunque eso si, debemos ser muy cuidadosos con las recetas que administremos porque nos pueden surgir problemas por fisiopatias, como el *ahuecado de pencas*, que nos depreciara mucho el producto.

NOTA: La dosis recomendada seria de 25ppm, fraccionada en 2 veces de 15ppm 20 días antes de la recolección, y 10ppm 10 antes.

#### EFFECTOS QUE FAVORECEN LA SUBIDA A FLOR.

- 1) Material vegetal. Lo normal es que intentemos romper la latencia de las semillas. Aquellas que nos den mucho la "lata", también les cuestaza mucho subir a flor.
- 2) Temperaturas bajas. Temperaturas bajas de unos 7°C que actúen durante 3 semanas sobre semillas tiene la capacidad de inducir las a flor. Pero si nos damos cuenta de ese proceso y lo invertimos exponiéndolas a temperaturas altas conseguiremos deshacer el efecto inductor. Ya hablando de plantas adultas, temperaturas bajas durante 15 días también tiene efecto inductor. Las temperaturas oscilan normalmente entre 4-14°C.
- 3) Fotoperiodo. En nuestras latitudes, cuando existen temperaturas bajas también existen fotoperiodos cortos, con lo cual las plantas se han adaptado a estas condiciones. Así que si cultivamos en invernadero y subimos la temperatura, también deberemos alargar el fotoperiodo, para que la planta reaccione bien a este proceso. ¿Cómo alargamos el fotoperiodo? "rompiendo la noche".

En el cultivo del apio debemos ir con mucho cuidado con los factores inductores de la subida a flor prematura, ya que si estos suceden será casi imposible parar este proceso, porque no existe ningún tipo de descanso entre el desarrollo vegetativo y el reproductivo como pudiera existir en otras hortalizas. Si pensamos que se ha podido producir esta inducción deberemos reaccionar intentando retrasar el crecimiento vegetativo de las plantas, aplicando fitorreguladores, como la *hidracida maleica* al 1% o bien *Ácido  $\alpha$ -clorofenoxipropinoico* a 100ppm.

#### MATERIAL VEGETAL:

La clasificación del material vegetal se realiza según criterios de mercado, que coinciden con criterios morfológicos.

-Apios Verdes.

-Apios Autoblanqueantes o dorados.

Normalmente los apios verdes suelen ser mas rústicos, mas resistentes y dan menos trabajo. También se consigue blanquear los apios verdes, aunque no se consigan tan blancos como los dorados.

#### EXIGENCIAS DE CLIMA Y SUELO:

**Temperatura**. La temperatura óptima de germinación es de 20°C, aunque también pueda germinar entre 5-30°C. Es conveniente que existan diferencias de temperatura entre el día y la

noche, tanto en el proceso de germinación como en el desarrollo vegetativo. La diferencia de temperatura debe ser de aproximadamente unos 10°C.

La temperatura óptima para el crecimiento se sitúa entre 15 y 20°C. En el ciclo de exportación debemos tener mucho cuidado y andar con ojo de que no baje de los 15°C, ya que las heladas pueden provocar el ahuecado de pencas.

**Humedad.** Es conveniente mantenerla tanto en el ambiente, como en el terreno. Aunque debemos tener cuidado porque si encharcamos el terreno podemos tener problemas con el ahuecado de pencas. Por eso debemos realizar riegos cortos y frecuentes, y tener un suelo con buen drenaje. También es importante la salinidad ya que es bastante sensible.

**Fertilización. DOSIS CICLO EXPORTACIÓN TRADICIONAL.**

-30tm/ha Estiércol

-NPK 60-100/150-150/200

-15/20kg Bórax. Si no se aplica de fondo deberemos aplicarlo foliarmente.

-100/150 kg MgSO4. Ídem.

-30/40 UF N en cobertera. x3-4 coberteras

-20/30 UF K2O. En cobertera. x3-4 coberteras.

**PRACTICAS CULTURALES:**

**Preparación del terreno.**

Deberemos realizar una labor profunda para intentar romper la posible suela de labor existente. Además aprovecharemos esa labor también para realizar el abonado de fondo. Ya posteriormente realizaremos unas labores superficiales para terminar de arreglar el terreno.

**Ciclos de cultivo.**

|             | ene | feb | ma | abr | my | jun | jul | ago | sep | oct | no | dic |
|-------------|-----|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|
| Normal      |     |     |    |     |    |     |     |     |     |     |    |     |
| Exportación |     |     |    |     |    |     |     |     |     |     |    |     |



Semillero

Trasp. y desar.

Recolección

Cualquier modificación del ciclo normal va a hacer que tomemos precauciones. Si adelantamos el cultivo deberemos proteger el cultivo para evitar las temperaturas bajas. Normalmente lo realizaremos en invernadero o en túneles de plástico.

Si retrasamos el semillero debemos proteger el semillero con mallas para conseguir sombreado sino nos resultara la nascencia muy irregular.

En el ciclo de exportación en el trasplante tendremos problemas por temperaturas bajas y posible inducción de subida a flor prematura, por lo tanto deberemos cultivar bajo túnel o con lo que llamamos mallas térmicas.

**Siembra y trasplante.**

No se suele utilizar la siembra directa, ya que el proceso del semillero debe ser controlado con mucho cuidado. El semillero será un semillero de tipo tradicional, con el terreno mullido, con MO,... y eso si, normalmente protegido.

El trasplante se suele hacer manualmente, aunque también mecánicamente. Se suele hacer a raíz desnuda cortando la parte superior de las hojas. El terreno debe estar recientemente regado. Si plantamos la planta con cepellón necesitara menos cuidados.

Marco de plantación. 35/40x15/20cm. Se suele cultivar en surcos o mediante riego localizado. Aunque cabe destacar que también funciona bastante bien con riego por aspersión.

**Labores de cultivo.**

Riegos. Antes del trasplante y otro 8 días después. A partir de estos primeros deberemos mantener la humedad constante en el suelo y por eso la frecuencia entre riegos dependerá de nuestro suelo y de las condiciones ambientales.

Escardas. Escardas químicas.

Tratamientos contra septoriosis. Se considera una labor de cultivo, porque a veces se practican casi semanalmente.

Blanqueo. ¿Cómo se realiza? Normalmente sería aporcando, pero como da mucho trabajo hoy en día se cubren las pencas con plástico negro, papel opaco o paja.

## **RECOLECCION Y CONSERVACION:**

**Recolección**. Manual. La forma más tradicional es la siguiente: se cortan las plantas a ras de suelo de forma que nos quedemos con todas las pencas. Después se recortan las hojas exteriores para eliminar las más dañadas. Ya finalmente se encajan en el mismo campo.

Hoy en día se mecaniza parcialmente la recolección. Primero se realiza el pase de un tractor que recorta la parte aérea de la planta, ya posteriormente se realiza el proceso anteriormente explicado. Aunque también cabe destacar que existen cosechadoras integrales.

Ya en el almacén se lavan añadiendo ácido giberélico a razón de 10ppm para evitar podredumbres posteriores, se eliminan las piezas externas más dañadas y se deja finalmente la pieza que se va a consumir directamente.

**Conservación**. Conservación en cámaras frigoríficas a una temperatura entre 0-1°C y a una HR de 90/95%. Así nos pueden aguantar entre 1 y 2 meses.

## **PLAGAS Y ENFERMEDADES:**

### **Accidentes y fisiopatías.**

Incidencia del granizo. Tiene que ver con la importancia relativa de los ciclos. Por ejemplo se realiza cultivo de exportación al aire libre, con lo cual existen graves riesgos de granizadas.

Heladas.

Subida a flor prematura. Mucho peligro con el ciclo de exportación.

Corazón negro. “tip-burn” manchas negras en la zona más tierna del apio, donde se sitúa el meristemo.

Motivos: mala traslocación del calcio.

Causas: falta de Ca, exceso de sales, déficit hídrico, elevadas temperaturas,...

Ahuecado de pencas. Causas: encharcamientos, sobremaduración, aplicación inadecuada de AG3,...

Carencias de B y Mg.

Roturas en los nudos peciolares. Causas: exceso de abonado potásico o si el pH es muy elevado.

### **Plagas**

Minadores.

Trips. “Frankliniella”

Noctuidos. Gusanos grises y rosquilla negra.

### Pulgones.

Enfermedades bacterianas.

Septoriosis. “septoria apii” manchas de color marrón oscuro que desembocan en podredumbres. Se transmite fácilmente y también por las semillas, lo cual nos obliga a desinfectarlas antes. No lo normal serán desinfecciones de semillas en agua caliente durante 30min. También deberemos realizar tratamientos preventivos en campo, desinfectando el suelo con vapor de agua o *metam sodio*. Durante el cultivo tratamiento repetidos con *Maneb* o *Mancozeb*. Si existen problemas de septoria deberemos aumentar el marco de plantación al doble, para evitar encharcamiento y aumentar la aireación y cuando una planta esté infectada deberemos arrancarla y quemarla si se contamina al final del cultivo, pero si es al principio, deberemos arrancarlo todo.

### Botritis.

Esclerotinia.

Pseudomonas.

Erwinia.

### Virosis.

Mosaico del apio CeMV

Mosaico del pepino CMV

## **BLOQUE V. HORTALIZAS APROVECHABLES POR SUS INFLORESCENCIAS.**

### **TEMA 10. LA ALCACHOFA.**

#### INTRODUCCION

El cultivo de la alcachofa en España esta documentado desde tiempo de los romanos, aunque solo se cita su propagación por semillas. Un milenio mas tarde se recogen datos de la reproducción vegetativa de la alcachofa. Aunque todo esto parece indicar que la alcachofa en si no ha existido nunca, sino que ha sido una evolución del cardo. La evolución de individuos superiores fácilmente reproducibles habría desencadenado esta evolución en periodos mas recientes.

Su valor nutritivo destaca por su elevada cantidad de azucare, aproximadamente el 50% de peso fresco. El principal azúcar es la INULINA que es especialmente indicado para personas diabéticas. También posee una cantidad importante de proteínas, aproximadamente el 20% de peso fresco y una elevada cantidad de minerales, sobretodo Fe y K.

Es un cultivo muy importante en la zona mediterránea, aunque también en las provincias de interior. Ocupa en la tabla de hortalizas el puesto numero 13 o 14, pero aún así somos el primer exportador mundial, aunque no el primer productor que es Italia.

#### **CLASIFICACIÓN BOTANICA:**

Familia **ASTERACEAS**

Nombre científico: “**Cynara scolymus L.**”

Nombre castellano: alcachofa

Nom Valencià: Carxofa.

#### **DESCRIPCIÓN MORFOLOGICA:**

Ciclo natural bianual, porque normalmente está 2 años en campo, pero la planta de alcachofa puede estar mucho mas tiempo en campo, pero por problemas fisiopatológicos actualmente se reduce a 2.

Raíces. No suele formar raíz pivotante, porque se reproduce vegetativamente. Las raíces son de tipo secundario que se van engrosando acumulando sustancias de reserva. Cuando tienen mas de 1 año originan RIZOMAS, que siguen creciendo y que conservan yemas reproductivas en su estructura. A partir de estas yemas pueden surgir nuevas plantas, principio en el cual se basa la

reproducción vegetativa de este cultivo. Estos rizomas en el caso de la alcachofa pueden ser muy grandes, llegando incluso hasta 1m de diámetro.

Tallo. Al principio suele ser bastante corto y por eso las hojas se disponen en roseta, sería lo que llamamos una masa caulinar aplastada. Una vez producida la inducción floral se desarrolla de tal manera que puede llegar a medir hasta 1,5m de altura. Normalmente se ramifica en 3 ramas secundarias, que a su vez se ramifican en otras 3. Y cada tallo acaba rematado con una cabezuela o inflorescencia que resulta ser la alcachofa.

Hojas. Se agrupan primeramente en roseta y luego se desarrollan a lo largo del tallo. Suelen ser bastante grandes, sobretodo las basales. Poseen el haz verde claro y el envés blanquecino, lo cual resulta muy característico.

Flores. En cabezuela, forman inflorescencias (fot. pág 129). Son hermafroditas y cuando están bastante desarrolladas se abre la cabezuela mostrando los colores morados o azules que poseen las flores. La fecundación es cruzada, son plantas alógamas.

#### **FISIOLOGIA DEL CRECIMIENTO:**

Primeramente existe una etapa donde existe un elevado crecimiento de raíces y hojas.

Posteriormente a esto se produce una inducción floral que determinara el crecimiento de los tallos y la posterior aparición de inflorescencias.

#### **FACTORES QUE INFLUYEN EN LA INDUCCION FLORAL.**

La inducción floral viene provocada por las bajas temperaturas. Pero existen otros aspectos a tener en cuenta, ya que como en el cultivo de alcachofa la reproducción es vegetativa, hay que tener en cuenta la necesidad de vernalización del tejido a propagar. La vernalización será mayor en el caso de semillas que en el caso de rizomas, porque cuando una planta superior ha sufrido una inducción, en todos sus tejidos quedan restos de hormonas que la han provocado, así que para que sufran otra inducción necesitaran menos horas de frío.

Y también hay que tener en cuenta la edad del tejido, que por el mismo motivo que el apartado anterior, cuando mas edad tiene el tejido, menores son las necesidades de vernalización.

#### **FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PRODUCCION.**

El principal factor que nos puede condicionar la producción es la temperatura elevada, ya que una temperatura superior a 25°C puede ocasionarnos problemas en los capítulos florales. La consecuencia inmediata es que el cultivo de alcachofa tiene unos ciclos muy condicionados, principalmente en invierno. Se ha intentado adelantar la producción hasta justo antes de la época problemática, pero no ha dado buenos resultados.

#### **MATERIAL VEGETAL:**

Se suelen clasificar en base a 2 criterios, morfológico y agronómico, pero siempre hablando de las plantas que se reproducen vegetativamente.

- a) Criterio Morfológico. Según el color del capítulo. **Violeta o Blanca** (verde claro).
- b) Criterio Agronómico.1-Precocidad  
2-Duración del ciclo  
3-Rendimiento.

#### **EXIGENCIAS DE CLIMA Y SUELO:**

**Temperatura.** Óptimo para el crecimiento entre 15-18°C, no obstante a 8°C existe un crecimiento aceptable, aunque por debajo de 5°C se para el crecimiento.

Es un cultivo que resiste bastante bien las temperaturas bajas. Para afectar a la parte aérea debemos hablar de temperaturas alrededor de -2/-4°C, mientras que para dañar la parte subterránea tenemos que hablar de -10/-15°C. En cambio para temperaturas altas tenemos mas problemas, ya que en temperaturas alrededor de los 25°C podemos tener serios problemas de producción.

**Suelo.** Es un cultivo poco exigente edafológicamente hablando. Sin embargo podemos tener problemas de producción en suelos arenosos y también en suelos con tendencia al encharcamiento.

Se adapta a pH ligeramente alcalinos. Resiste bastante la salinidad, pero con matices, ya que si existen en el suelo un excesivo contenido en sales habrán problemas por deficiencias de calcio, y eso si que afecta a la planta realmente, produciendo la fisiopatía llamada "tip-burn".

A todo lo anterior explicado, hay que matizar que hablábamos de plantas reproducidas vegetativamente. Ya que si habláramos de plantas reproducidas por semillas cabe destacar que no tienen tantos problemas como las anteriores.

**Fertilización.** DOSIS 30/40Tm Estiércol, aplicados en fondo

NPK 150/200-100/150-300/400 UF/ha. Aplicando el P y K en fondo, mientras que el N se aplicará en cobertera, ya que el cultivo resiste mucho tiempo en campo.

Si aumentáramos el contenido de N obtendríamos mayor producción, mientras que si aumentáramos el contenido de P los cultivos serian mas resistentes y si aumentáramos el contenido de K los tejidos serian mas turgentes, habría una mayor resistencia a heladas y aumentaríamos la precocidad, en definitiva si se aumenta el contenido de K se consiguen cultivos de mayor calidad.

## **PRACTICAS CULTURALES:**

### **Preparación del terreno.**

Deberemos realizar una labor profunda, incluso a veces 2, para que el terreno quede lo bastante mullido, porque como el cultivo debe estar bastante tiempo en campo, el terreno debe estar bien preparado. Posteriormente realizaremos labores superficiales para terminar de preparar el terreno.

### **Alternativas de cultivo.**

No debe preceder a cultivos de asteráceas. Son buenos precedentes el cultivo de patatas, cebollas y cereales de invierno. Como antecedentes se podrían plantar maíz, habas y algodón.

**Marco de plantación.** 80/120x80cm.

### **Labores de cultivo.**

**Riego.** Uno inmediatamente después de trasplantar seguido de otro a los 3 o 4 días y otro a las 3 o 4 semanas. A partir de estos los riegos se efectuarán en función de las características del suelo y de las condiciones climáticas. Aunque existe una época en la cual debemos cortar los riegos, que es la época estival, y es para que la planta realice un parón estival obligatorio. Este parón se le realiza, porque de esta forma la planta no crece vegetativamente en verano, con lo cual no consume reservas acumuladas en el rizoma lo cual sería bastante negativo para la producción del año siguiente, o para la reproducción vegetativa.

### **Reposición de marras.**

**Aporcados o Recalzados.** Normalmente todas las hortalizas que poseen un sistema radicular interesante se suelen aporcar, para que esté no sufra ningún problema en su desarrollo.

**Cavas.** Se prepara el terreno entre líneas, ya que de esta forma se favorecen el crecimiento de raíces finas además de eliminar las malas hierbas.

**Poda.** Se realiza en la época mas desfavorable, la estival. Será una poda drástica, es decir se poda a ras de suelo. Con esta poda favorecemos el parón estival obligatorio que hemos explicado anteriormente.

Descalzado y desretoñado. Eliminación de pequeños brotes adyacentes.

### **MULTIPLICACION DEL CULTIVO DE ALCACHOFA:**

Multiplicación por semillas. Surgen muchos problemas de homogeneidad en la producción y también problemas de inducción, ya que necesitan mas tiempo de vernalización.

Multiplicación vegetativa. Diversas modalidades:

**1- Hijuelos.** Planta hija con raíz y parte aérea, procedente de un rebrote del rizoma.

Forma de trasplantar: cuando el rizoma rebrota después de la parada estival, surgen pequeños rebrotes llamados hijuelos, que si los dejáramos darían lugar a muchas plantas juntas, las cuales no se desarrollarían correctamente. Así que se deja que desarrollen raíz y hojas para poder ser trasplantadas a campo consiguiendo que la descendencia sea homogénea. El único problema que existe, es que la producción de hijuelos depende de la brotación del rizoma, y no se sabe con certeza el número de plantar a trasplantar.

En plantaciones pequeñas la multiplicación por hijuelos puede resultar rentable, ya que estos se pueden trasplantar en una parcela aparte, consiguiendo saber cuales están en mejor condiciones para poderlos trasplantar con seguridad. En parcelas grandes simplemente se plantan y luego se reponen marras.

**2- Esquejes.** Porción de tejido vegetal con alguna yema, que es capaz de dar lugar a un adulto con las mismas características que su progenitor. Los esquejes se realizan del rizoma. Y hoy en día es la técnica que mas se suele utilizar, ya que simplemente troceas el rizoma y esperas a que rebrote, además de realizar los esquejes necesarios y no depender de otras condiciones.

**3- Cultivo “in vitro” de Meristemos.** Actualmente es el que mas se utiliza comercialmente, ya que se pueden conseguir muchos individuos de un solo descendiente.

Hay que tener en cuenta que siempre que se realiza multiplicación vegetativa aparecen degeneraciones del material vegetal. En el caso de la alcachofa en el cultivo in vitro no se ha conseguido sanear el material vegetal de enfermedades. Además de que puedan surgir problemas por variaciones SOMACLONALES, que implican que el tejido no ha dado lugar exactamente a su progenitor anterior. Da lugar a plantas “fuera de tipo” llamadas CARDENOS o CUARESMEROS, que se parecen mucho a los cardos.

### **RECOLECCION Y CONSERVACION:**

**Recolección.** Se suele realizar manualmente. La cosecha suele ser de un 10% de cabezuelas gruesas, 25% de cabezuelas medianas y de un 65% de cabezuelas pequeñas. Normalmente se recolecta dejando unos 8-10cm por debajo de la cabezuela.

**Conservación.** Se realiza un preenfriado a 4°C y posteriormente se traspassa a cámaras frigoríficas con temperaturas entre 0-1°C y una HR del 90-95%. En estas condiciones el cultivo resiste unos 15-30 días.

### **PLAGAS Y ENFERMEDADES:**

#### **Accidentes y fisiopatías.**

Heladas.

Escaldado. Si cuando trasplantamos lo hacemos en horas de sol, se puede calentar el agua de riego produciendo que aparezcan problemas por escaldado.

Vientos secos y calidos. Afectan mucho a las primeras fases del cultivo.

#### **Plagas.**

Noctuidos. “Barrenador de la alcachofa”. Síntomas: las larvas producen galerías en cabezuelas.

Pulgones.

Gusanos de alambre.

### **Enfermedades Criptogámicas.**

Oidio

Mildiu.

Ascochitosis. "Ascochita hortorum"

Podredumbre del cuello.

### **Enfermedades bacterianas.**

"Grasa de la alcachofa" Xanthomonas. Síntomas: manchas grasientas y aceitosas.

Erwinia.

### **Virosis.**

Broceado del tomate. TSWV. Transmitido por Franklaniella

Virus latentes de la alcachofa. No se conocen bien.

Mosaico del pepino. OJO pulgones.

VTE. JAVIER GOMEZ      Página 44      29/12/2002

## **TEMA 11. COLIFLOR Y BROCOLI.**

### **INTRODUCCION**

Originario del mediterráneo Oriental. Se conoce hace solo 500 años. Se suele utilizar en fresco y su principal característica es que posee glucosinatos que poseen un marcado carácter anticancerígeno. Los brócolis poseen mayor cantidad de glucosinatos que la coliflor, por eso tienen mayores perspectivas de futuro. También se utilizan en encurtidos (alineados y conservados) y también para productos industriales, principalmente congelados.

La producción de las 2 nos se separa y en la clasificación se miden por igual. Hoy en día existen más exportaciones de brócoli que de coliflor y la perspectiva es mucho mejor incluso que la de la alcachofa.

### **CLASIFICACIÓN BOTANICA:**

Familia **CRUCIFERAS**

Nombre Científico: "**Brassica oleracea var. Botritis**" Coliflor

**"Brassica oleracea var. Italica"** Brócoli.

Nombre castellano: Coliflor y Brócoli.

Nom Valencià: Floricol y Brocul.

### **DESCRIPCION MORFOLOGICA:**

Tiene un sistema radicular pivotante y grueso, con un sistema de raíces secundarias superficiales. Tiene un tallo mas largo que las coles repollo. Las hojas se disponen de forma alterna. En los brócolis las hojas suelen ser más aserradas y con el pecíolo mas largo, aunque no sean características diferenciadoras.

La inflorescencia son órganos preflorados. En el brócoli son órganos fisiológicamente mas desarrollados lo cual provoca que los granos sean mas compactos. En la coliflor al final aparece una flor hipertrofiada. Lo que realmente les diferencia son las ramas laterales.

En la coliflor pueden surgir tálamos florales a partir del tallo principal, lo cual condiciona la recolección.

El color de la pella también las diferencia, ya que en la coliflor es amarilla y en el brócoli verde o a veces con tonos morados.

La polinización es cruzada con la flor amarilla dando fruto con forma de silicua, con semillas negras. La capacidad germinativa media de las semillas es de 4 años.

### FISIOLOGIA DEL CRECIMIENTO:

En estos cultivos cabe diferenciar varias fases:

- 1- Fase juvenil. Con fuerte crecimiento vegetativo. En invierno costara mas desarrollarse.
- 2- Inducción de la floración. Una fase muy importante en estos cultivos, porque de ella dependerá nuestra producción. Depende de las temperaturas "bajas".

Para el cultivo de brócoli y coliflor la inducción la producen las temperaturas bajas, pero no es una inducción total, ya que la planta sigue desarrollándose vegetativamente y reproductivamente, de ahí la hipertrofia.

La inducción dependerá también del material vegetal utilizado. En los materiales de invierno las temperaturas bajas deben situarse entre los 6-10°C con una duración de 5 a 15 semanas. En el material de otoño las temperaturas serán de 8-15°C durante 2 semanas. En los de verano será necesario 15°C durante unos pocos días.

No suele ser bueno que existan diferencias entre las temperaturas diurnas y las nocturnas, ya que sino existe efecto desvernalizador.

- 3- Fase de formación de la pella. La diferencia entre la coliflor y brócoli con las coles repollo es que para la formación de la pella, en las coles repollo no hace falta que hayan sufrido inducción floral y en la coliflor y brócoli si. Es decir que para la formación de la pella en coliflor y brócoli hace falta que hayan existido temperaturas bajas. En contra cabe destacar que si las temperaturas aumentan el crecimiento de la pella será mayor. La temperatura mínima de desarrollo será de 3-5°C
- 4- Fase de floración. Si la temperatura aumenta se favorece el desarrollo del talamo floral y lo mismo sucede si baja la HR. En los cultivares de invierno existen problemas porque se termina de hacer la pella e inmediatamente sube a flor, mientras que en los de verano cuesta un poco mas. Esto sucede porque en verano no existen temperaturas bajas, con lo cual no se induce la subida a flor prematura.

### CICLOS DE CULTIVO:

|          | ene | feb | ma | abr | my | jun | jul | ago | sep | oct | no | dic |
|----------|-----|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|
| Otoño    |     |     |    |     |    |     |     |     |     |     |    |     |
| Invierno |     |     |    |     |    |     |     |     |     |     |    |     |
| Verano   |     |     |    |     |    |     |     |     |     |     |    |     |

|  |               |
|--|---------------|
|  | Siembra       |
|  | Tras. y crec. |
|  | Recolección   |

### MATERIAL VEGETAL:

El material vegetal se clasifica en función de que se adapte a los ciclos anteriormente expuestos. Los cultivares de verano se recolectan pronto, los otoñales cuestan mas y los de invierno es el ciclo mas largo.

### EXIGENCIAS DE CLIMA Y SUELO:

Clima. Prefiere climas templados y húmedos. La temperatura óptima de germinación es de 25°C, la mínima es de 5°C. y a partir de 30°C empiezan los problemas con el % de germinación. La temperatura óptima de desarrollo esta entre 15-18°C.

Debemos tener mucho cuidado con los vientos secos y calidos ya que nos provocaran muchos problemas.

Suelo. Prefiere suelos ligeros y con buena retención de agua, aunque tiene problemas por encharcamientos. Por lo que se refiere a pH, prefiere alcalinos, ya que si se encuentra en ácidos pueden surgir problemas con la hernia de la col.

Fertilización. Tener cuidado con las carencias de Mg, Mn o B.

### **PRACTICAS CULTURALES:**

**Preparación del terreno.** Realizaremos una labor profunda, porque posee una raíz pivotante y porque tienen problemas de encharcamientos.

**Alternativas de cultivo.** No son buenos precedentes otras crucíferas. Son buenos precedentes cebollas, solanáceas y cucurbitáceas.

#### **Siembra y trasplante.**

Puede realizarse siembra directa o semillero. La siembra directa no es recomendable por la falta de selectividad de los herbicidas.

Los semilleros pueden ser de tipo tradicional o con bandejas de alvéolos.

El trasplante debe realizarse con el suelo húmedo y con un posterior riego inmediatamente. Cabe destacar que el trasplante provoca en la planta lo que llamamos “estrés post-trasplante” que hace que tenga problemas de crecimiento y que la producción no sea homogénea. Si realizáramos siembra directa las plantas no sufrirían este estrés y la producción sería mas precoz y homogénea.

Marcos de plantación. 80/100x40/80. la distancia entre plantas depende del ciclo de cultivo, ya que en invierno las plantas se hacen mas grandes porque están mas tiempo en campo, con lo cual el marco se aumenta al doble.

Las plantas de verano son mas pequeñas porque utilizan la energía que producen en otro tipo de funciones no estructurales, como la transpiración.

#### **Labores de cultivo.**

- 1- Reposición de marras. Principalmente después del estrés post-trasplante.
- 2- Riegos. El primer riego en el trasplante, el siguiente 2 o 3 días después y los posteriores dependerán de las características del suelo y de las condiciones climáticas.
- 3- Aclareos. Si realizamos siembra directa.
- 4- Aporcado. Para recalzar y reafirmar las plantas.
- 5- Escardas. Normalmente la primera escarda es mecánica y mediante una cava del terreno, a la vez que se eliminan las malas hierbas se mejora el terreno. Las siguientes escardas serán de tipo químico.
- 6- Protección de la pella en coliflores. Para que no se ensucien. Se realiza arrancando las hojas viejas y poniéndolas encima de la pella.

### **RECOLECCION Y CONSERVACION:**

**Recolección.** El momento idóneo de recolección es cuando se ha obtenido el tamaño máximo de pella y no se ha iniciado la subida a flor, pero ¿Cómo se sabe? Como no se sabe el criterio es cuando la pella esté mas apretada.

La recolección suele ser manual, porque de forma mecánica cuesta mucho, ya que debido al estrés post-trasplante todas las pellas no son iguales, con lo cual no es rentable. Es manual y se realiza en varias pasadas. Aunque también se puede realizar mecánicamente, pero esto nos obliga a escoger un material vegetal adecuado, realizar siembra directa, y aún así deberíamos realizarlo en varias pasadas, aunque menos que manualmente.

¿Cómo funcionan las maquinas? Existe un índice de calidad en función del peso y del diámetro. Si este índice es menor a 0,5 la planta no tiene calidad, y si es superior a 0,7 la planta tiene calidad suficiente.

$$IC = \frac{\text{PESO (kg)}}{\text{DIAMETRO (dm)}}$$

En el caso de los brócolis realizaremos la recolección en varias pasadas por motivo de maduración y por motivo de que cada planta puede conseguir más de una pella.

**Conservación.** En cámara frigorífica a 0-1°C y a una HR del 90-95%, además de mojar las pellas con una solución de citoquininas para evitar la senescencia.

#### **PLAGAS Y ENFERMEDADES:**

Son básicamente los mismos de los repollos, aunque existan algunos **accidentes específicos:** Aparición de brácteas en el interior del cogollo. Síntomas: en el centro de la pella surge una hoja vegetativa. Causas: mala inducción o golpe de calor al final de la inducción. COLIFLOR Formación prematura de cogollos. Causas: por una inducción más temprana y más intensa de lo normal. COLIFLOR

Apertura de pellas. Causas: exceso de temperatura. BROCOLI

Granos pardos. "tip-burn" BROCOLI.

## **HORTALIZAS APROVECHABLES POR SUS FRUTOS.**

### **TEMA 12. EL TOMATE**

#### **INTRODUCCION**

Es originario de América, de la zona de Perú y Bolivia, desde ahí paso a la zona de México donde hoy en día existe el mayor centro de variabilidad del mundo. A Europa llego en el siglo XVI y al principio se cultivaba como planta ornamental, porque se tenían antecedentes de otras solanáceas tóxicas, pero ese no es el caso del tomate.

Se consume habitualmente en ensaladas, frito, conserva,... En Europa se consume una media de 10Kg/año por persona, pero aquí en España se llegan a consumir hasta 32Kg/año por persona. Este gran consumo se debe a la existencia de una sustancia llamada LICOPENO, que resulta ser anticancerígeno y previene enfermedades cardiovasculares. Los tomates normalmente cultivados son rojos, estos contienen licopeno, pero los no rojos contienen otros componentes, como por ejemplo: los amarillos contienen β- caroteno, los verdes contienen xantofilas,...

Existen 2 tipos de cultivos: tomate para consumo en fresco o tomate para industria. La principal diferencia que existe es que el tomate de industria será menos nutritivo que el de consumo en fresco, pero contendrá mas cantidad de licopeno. Estos dos tipos de cultivo son dos casos muy diferenciados, por eso se verán condicionados los métodos de producción.

El tomate es una hortaliza a nivel mundial y también a nivel nacional que se sitúa en el segundo lugar por producción, aunque a nivel económico es el más importante.

#### **CLASIFICACION BOTANICA:**

Familia **SOLANACEAS**

Nombre Científico: "**Lycopersicon esculentum Mill.**"

Nombre castellano: tomate

Nom Valencia: tomaca, tomata.

#### **DESCRIPCION MORFOLOGICA:**

Posee una raíz pivotante muy profunda, aunque en los primeros 60 cm se encuentra toda la masa de raíces. Posee un tallo anguloso, con pelos dependiendo de la variedad. La tendencia

ha sido a ir decreciendo el numero de pelos, pero en la actualidad es al contrario, ya que se ha demostrado que son repelentes de plagas.

2 tipos de arquitecturas de tallos: crecimiento determinado y crecimiento indeterminado.

El cultivo de industria requiere un crecimiento determinado, es decir que las plantas posean una altura concreta, tamaño pequeño, maduración homogéneo, tallos fuertes,...

La estructura de una planta de crecimiento determinado es la siguiente: hoja-hoja-racimo, así se repite 2 o 3 veces hasta que la última yema da lugar a una flor, con lo cual para su crecimiento.

Las hojas del tomate son imparipinnadas de forma alterna, con los bordes irregulares. Las flores tienen 5 sépalos, 5 pétalos y 5 estambres que aparecen soldados formando un tubo. Es un cultivo AUTOGAMA. El fruto es una baya de tipo globoso o periforme con varios lóculos (2-30), en el centro tiene una masa placentaria donde se insertan las semillas de forma discoidal. La capacidad germinativa es de 4 a 5 años a temperatura ambiente, y aumenta si se conservan en cámaras frigoríficas.

## **FISIOLOGIA DEL CRECIMIENTO Y FRUCTIFICACION:**

### **Germinación.** 3 etapas:

- 1) Absorción de agua muy rápidamente. 12 horas
- 2) Reposo vegetativo. 40-48 horas
- 3) Absorción de agua e inicio del crecimiento de la radícula.

Factores que afectan a la germinación:

- Material vegetal
- Condición o estado de las semillas.
- Condiciones ambientales.- Humedad alta. Favorece la germinación siempre y cuando exista aireación
  - Temperatura entre 20-25°C
  - Existencia de Luz.

**Desarrollo vegetativo.** Los factores que influyen principalmente son la temperatura e iluminación (no fotoperiodo). A mayor iluminación o radiación total diaria, mayor desarrollo vegetativo. Y lo mismo ocurre con la temperatura.

Otros factores que influyen son la nutrición adecuada y mejoradores del crecimiento, como el AG3 y el CO<sub>2</sub>.

### **Fase reproductiva.**

- 1) **Diferenciación floral.** A partir de las 3 semanas de estar en campo se produce un estímulo combinado entre luz y temperatura. Si existe poca radiación la temperatura debe ser baja, y si existe mucha radiación la temperatura no deberá ser tan baja. Es decir que debe existir una concordancia entre la luz y la temperatura.
- 2) **Desarrollo de las flores.** A mayor temperatura e iluminación, mayor desarrollo. Aunque también influye una buena nutrición, ya que si nos pasamos con el abono N provocaremos una caída de flores, y también hay que tener en cuenta que si la planta sufre un estrés hídrico se aumenta el número de flores.
- 3) **Fecundación.** A temperaturas por debajo de los 10°C el polen es inviable, aunque existen materiales especiales con alto grado de partenocarpia que permiten que el fruto cuaje en condiciones extremas. Con exceso de temperatura (30-38°C) el polen también es inviable. La humedad también influye y ocurre que con más de un 60% de HR las anteras no se abren y no liberan el polen. Por eso en cultivo de invernadero como la

humedad sube mucho, se utilizan abejorros que con la vibración de sus alas hacen que la húmeda disminuya alrededor de las flores, permitiendo la salida del polen. Una HR baja también puede influir ya que su pueden reseca los tubos polínicos y hacer inviable el polen. Otro factor importante es la iluminación ya que una baja iluminación puede provocar la caída de los frutos ya cuajados.

4) **Desarrollo de frutos.** A mayor temperatura e iluminación, mayor desarrollo.

**MATERIAL VEGETAL:**

Existe material vegetal muy variado, con muchas especies vegetales. Siguiendo un criterio agronómico los podemos clasificar según:

- 1- Hábito de crecimiento. Determinado o indeterminado.
- 2- Precocidad y tamaño. En plantas de crecimiento indeterminado
- 3- Estructura genética. Híbridos o autofecundables.

**EXIGENCIAS DE CLIMA Y SUELO:**

**Temperatura.** Es un cultivo que se adapta a un rango amplio de temperaturas, pero para concretar mas nos deberemos dirigir a la tabla adjunta.

**Suelo.** En suelos arenosos conseguimos una mayor precocidad del cultivo, y en suelos arcillosos logramos una mayor producción, aunque cabe destacar que se adapta a todo tipo de suelos.

**Fertilización.** A continuación aportaremos un plan de fertilización, aunque cabe destacar que es extremadamente orientativo, y que en el cultivo del tomate existen muchas variables a este. 30Tm/Ha Estiércol

NPK 50-80/100-200/250 UF/Ha todas ellas aportadas en abonado de fondo.

100/150 UF N aportado en cobertera.

Debemos mantener un equilibrio entre el N y K. En los primeros estados de la planta, la relación debe ser 1:2, en la formación del 3º y 4º racimo la relación debe de ser 1:1, y a partir de la maduración del fruto la relación vuelve a ser de 1:2.

**PRACTICAS CULTURALES:**

**Preparación del terreno.** Realizaremos una labor profunda debido a que el cultivo de tomate posee un extenso sistema radicular. Aunque posea un sistema radicular tan grande, cabe destacar que la planta se adapta a todo, incluso a pequeños trozos de material inerte, aunque eso si, no se desarrolla todo lo mejor posible.

**Alternativas de cultivo.** No importa realizar cultivos seguidos de tomates, pero deberemos realizar una buena desinfección del suelo, normalmente por solarización.

**Ciclos de cultivo.** El ciclo natural es el primaveral, pero existen ciertas variables.

|               | ene | feb | ma | abr | my | jun | jul | ago | sep | oct | no | dic |
|---------------|-----|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|
| Normal        |     |     |    |     |    |     |     |     |     |     |    |     |
| Temprano      |     |     |    |     |    |     |     |     |     |     |    |     |
| Extratemporal |     |     |    |     |    |     |     |     |     |     |    |     |
| Tardío        |     |     |    |     |    |     |     |     |     |     |    |     |

Semillero  
 Trasplante y des.



## Recolección

**Siembra y trasplante.** Se suelen comprar plántulas de calidad para llevar a cabo los trasplantes. El trasplante puede ser manual o mecánico, y las plantas función mejor con cepellón.

El semillero suele ser tradicional y siempre protegido

Marco de plantación. 80/120x25/50cm. Este marco es el de tipo tradicional, el cultivo industrial se realiza en mesetas y se estrechan la distancia entre plantas.

### **Labores de cultivo.**

Riegos. El primer riego después del trasplante, el segundo a los 3 o 4 días y a partir de aquí se para hasta que la planta empiece a florecer. Una vez la planta a florecido se debe regar de forma frecuente para mantener la humedad.

Aclareos. Después de la siembra conviene eliminar las plantas pequeñas.

Reposición de marras.

Aporcado. Para facilitar el desarrollo radicular de las plantas.

Escardas.

Tutoración. Cuando la planta es bastante grande.

Poda. Se puede hacer, aunque habitualmente se incrementa la cantidad de plantas para no así no tener que realizar la poda.

Pinzados y despuntes. El pinzado se realiza cortando la parte terminal de las ramas, para así favorecer una mejor ramificación y el despunte se realiza eliminando las yemas terminales y las basales, para así parar el crecimiento de la planta

Cultivo en invernadero. El sustrato no tiene porque ser suelo y además se realizan podas a la parte basal de la hoja, donde se sitúan las hojas mas viejas.

## **RECOLECCION Y CONSERVACION:**

**Recolección.** Entre el trasplante y la recolección suelen transcurrir entre 65 y 100 días, aunque el ciclo se puede alargar más, dependiendo del número de racimos que se quiera recolectar.

La recolección será manual si el fruto está destinado para consumo en fresco. Si esta destinado a industria la recolección será mecánica. En el cultivo industrial al ser las plantas de crecimiento determinado, la maduración es homogénea, por eso la recolección esta totalmente mecanizada. El proceso se basa en arrancar la planta y separar los frutos en el interior de la maquina.

**Conservación.** Dependerá del estado en el que se recolecte el fruto, si este se encuentra totalmente maduro deberemos conservarlo en una cámara a unos 5°C, y si el fruto se encuentra en estado verde-maduro la temperatura será de 10-12°C.

## **PLAGAS Y ENFERMEDADES:**

### **Accidentes y fisiopatias.**

Asolanado y planchado. Debido a la incidencia de excesiva radiación o bien por vientos secos y cálidos.

### **Plagas.**

Acaro del bronceado. Afecta al cultivo al aire libre, y suele afectar en primavera y verano.

Araña roja. "Tetranychus urticae" Afecta al cultivo de aire libre. Verano-Otoño.

Mosca blanca. "Trialeurodes vaporariorum" En cultivo de invernadero.

Mosca blanca. "Bemisia tabaci"

Pulgones. "Myzus persicae" y "Aphis gossypii" Al aire libre.

Oruga verde del tomate. Al aire libre.

### **Enfermedades criptogámicas.**

Fusariosis vascular. "Fusarium sp". Si resistencia genética.

Fusariosis de la raíz. En cultivos sin suelo. Si resistencia genética.

Verticilosis. Si resistencia genética.

Cladosporiosis. Resistencia parcial.

Mildiu. "Phytophthora infestans". Si resistencia genética.

Estenfiliosis. Si resistencia genética.

Cenicilla. Si resistencia genética.

Alternariosis. "Alternaria sp." Resistencia parcial.

Moho gris. "Botrytis cinerea". No resistencia.

#### **Enfermedades bacterianas.**

Chancro bacteriano. Resistencia parcial

Mancha bacteriana. "Pseudomonas pv." No resistencia.

Peca bacteriana. "Xanthomonas pv." No resistencia.

#### **Virosis.**

Virus del mosaico del tomate. ToMV. Transmisión mecánica. Resistencia genética.

Virus del bronceado del tomate. TSWV. Transmisión por trips. Resistencia parcial.

Virus de la hoja de cuchara del tomate. TYLCV. Transmisión por Bemisia tabaci. Resistencia parcial.

Virus del mosaico del pepino. CMV. Transmisión por pulgones. No resistencia.

## **TEMA 13. EL PIMIENTO**

### **INTRODUCCION**

Originario del Perú, Bolivia. Se suele consumir en fresco, frito, asado, en curtidos o en polvo.

Posee un alto contenido en vitaminas, sobretodo vitamina A y también mucha vitamina C.

Existe mayor cantidad de vitaminas en los rojos, que en otros colores. Además también posee una sustancia llamada CAPSAINOIDE que le otorga el sabor picante.

Su importancia económica es relativa, ocupa la sexta posición en producción.

### **CLASIFICACION BOTANICA:**

Familia **SOLANACEAS**

Nombre científico: "**Capsicum annum.**"

Nombre castellano: Pimiento

Nom Valencià: Pimentó, pebrera, morrongo.

### **DESCRIPCION MORFOLOGICA:**

Posee una raíz pivotante que puede llegar a profundizar hasta 1,20 m, además de poseer una cabellera de raíces secundarias muy importantes. El tallo es de tipo erecto. El crecimiento es determinado en esta especie, entre 0,5 y 1,5m, en otras especies no es así. Las hojas son lanceoladas, con el pecíolo muy largo. Las flores son blanquecinas, a veces solitarias. Aunque los estambres no están soldados se suele dar autofecundación. Los frutos son de tipo carnosos, con placenta en la parte central donde se acumulan las semillas. En la placenta es donde mas se acumula el capsainoide. Las semillas están aplanadas y con forma de riñón (riñoiformes).

### **FISIOLOGIA DEL CRECIMIENTO:**

Germinación. Las semillas sufren un proceso de latencia que deberemos romper con la aplicación de nitrato potásico.

Desarrollo vegetativo. Influyen más la temperatura e iluminación que en el tomate. El pimiento tiene necesidades más grandes de éstas, además de necesitar que exista cierto termoperiodismo.

La temperatura e iluminación también influyen, al igual que en el tomate, en los procesos de diferenciación floral, cuajado y maduración.

Cabe destacar que el pimiento es más sensible que el tomate a los déficits hídricos.

#### **MATERIAL VEGETAL:**

Las variedades de pimiento las podemos clasificar según las formas de su sección longitudinal. Existen 2 grandes grupos: [pimiento dulce](#) y [pimiento picante](#).

#### **EXIGENCIAS DE CLIMA Y SUELO:**

**Temperatura.** Igual que el tomate.

**Humedad.** Necesita una HR aproximadamente del 50-70%. Es más sensible que el tomate a las fluctuaciones de humedad.

**Suelo.** Se adapta bien a muchos tipos de suelo, aunque no tan bien como el tomate. Necesita suelos bien drenados y es menos resistente que el tomate a la salinidad.

**Fertilización.** Muy semejante a la del tomate, aunque con mas aportaciones de N.

#### **PRACTICAS CULTURALES:**

**Preparación del terreno.** Igual que el tomate.

**Ciclos de cultivo.** Así como el tomate tenía cuatro fases, el pimiento solo tiene 3, ya que el ciclo tardío lo ajustamos más, debido a las necesidades en temperatura de este cultivo.

**Labores de cultivo.** Igual que el tomate excepto en el entutorado, ya que la planta de pimiento se abre más que la del tomate y necesita un tutor más fuerte.

#### **RECOLECCION Y CONSERVACION:**

**Recolección.** Desde el trasplante hasta la recolección pasan de 70 a 90 días. Si el consumo va a ser en fresco, la recolección será manual, pero si es para pimentón, la recolección será mecánicamente.

El rendimiento que produce este cultivo en modo tradicional es de unas 25-40 Tm/Ha, y si es en cultivo semiforzado de unas 80-90 Tm/Ha.

**Conservación.** Igual que el tomate.

#### **PLAGAS Y ENFERMEDADES:**

Prácticamente iguales que las del tomate.

VTE. JAVIER GOMEZ      Página 53      29/12/2002

## **TEMA 14. LA BERENJENA**

### **INTRODUCCIÓN**

El cultivo de la berenjena es de origen asiático, de la zona de la China e India.

La berenjena se suele consumir frita, asada, en salmuera y también se utiliza para elaborar dulces. No posee mucho valor nutritivo, aunque sí posee propiedades laxantes, diuréticas, facilita la digestión y reduce el nivel de colesterol.

No posee mucha importancia económica, menos que el tomate, y no se encuentra muy difundido su cultivo-.

### **CLASIFICACIÓN BOTÁNICA:**

Familia **SOLANACEAS**

Nombre científico: **"Solanum melongena"**

Nombre castellano: Berenjena

Nom Valencià: Albergina

### **DESCRIPCIÓN MORFOLOGICA:**

La berenjena es una planta de ciclo natural plurianual, pero nosotros lo convertimos en cultivo anual. Posee unas raíces fuertes, de desarrollo profundo. Un tallo rígido de crecimiento indeterminado y normalmente erecto, aunque hay algunas variedades de porte rastrero. Las hojas son grandes con nerviaciones muy marcadas y pelosidades en el envés, y a veces incluso espinas. Las flores son grandes y solitarias. Se produce AUTOFECUNDACION. Y los frutos suelen ser bayas carnosas.

### **FISIOLOGIA DEL CRECIMIENTO:**

Son las solanáceas hortícolas más exigentes en calor, por eso cuando hacemos cultivo de Otoño/Invierno debemos tomar precauciones, normalmente realizaremos el cultivo bajo invernadero. Aunque el cultivo en invernadero también es muy peligroso, porque podemos tener problemas por falta de luz y exceso de humedad, lo que provoca una fisiopatía denominada ahilado de la berenjena, es decir un crecimiento excesivo y más delgado de lo normal. Esto es debido a que al tener la planta más humedad de lo normal, está cierra los estomas, con la consecuente acumulación de agua y nutrientes en exceso, lo que da lugar a

hojas de gran tamaño y además provoca un bajo grado de cuajado. Esta fisiopatía es muy característica en berenjena porque da lugar a plantas de aspecto monstruoso.

#### **CUAJADO, FECUNDACIÓN Y DESARROLLO DEL FRUTO.**

Se mantiene exactamente igual que en el tomate, aunque los rangos de temperaturas varían.

Las temperaturas son más elevadas, por debajo de los 12°C y por encima de los 40°C, el polen ya no es viable.

Las exigencias de humedad son intermedias entre el tomate y el pimiento.

Al igual que el tomate no todas las flores son fértiles y desde el punto de vista práctico hace que se recurra a polinizadores, sobretodo en invernaderos.

#### **MATERIAL VEGETAL:**

Se clasifican según la precocidad o forma del fruto. (Estamos hablando de las variedades comerciales).

-FORMA: Esférica o Alargada

-COLORES: Aspeado o Violeta.

Normalmente las berenjenas redondas suelen ser más precoces que las alargadas, debido a que el peso del fruto es más pequeño. En cuanto al color, las aspeadas tienen más problemas de manipulación y conservación del fruto, porque normalmente el material vegetal con colores blancos indica materiales genéticos "defectuosos".

#### **EXIGENCIAS DE CLIMA Y SUELO:**

Por lo que respecta al clima, es un poco más exigente que el pimiento en cuanto a temperatura se refiere y es un poco más exigente también en cuanto a la luz.

Son un poco más exigentes también en cuanto al suelo, no soportan suelos excesivamente arenosos ni arcillosos.

Fertilización. En el caso de la Berenjena multiplicaremos 1,5 veces las necesidades estándar del tomate, excepto con el nitrógeno que aplicaremos cantidades similares, porque si aplicamos demasiado tendremos problemas por ahilado.

#### **PRACTICAS CULTURALES:**

**Preparación del terreno.** Igual que el Pimiento.

**Ciclos de cultivo.** Igual que en el Pimiento, pero deberemos tener más cuidado con el ciclo Normal-Tardío, lo tendremos que proteger del frío y aportarle un poco más de Temperatura.

**Siembra y Trasplante.** Igual que el tomate y pimiento.

Marcos de plantación. Más amplios que en el tomate y pimiento. 100/130x50/70cm.

**Labores de cultivo.** Igual que el tomate y el pimiento, excepto en la poda que será diferente. Podaremos las 2 ramas basales, dejando el tallo con 4 o 5 ramificaciones, dependiendo de la altura que queramos conseguir. Cuando ya haya alcanzado esa altura la despuntaremos parando así su crecimiento. También podemos eliminar cierta cantidad de hojas cuando tengamos el número de frutos que queramos por rama. Así que despuntaremos las ramas para que no crezcan más y el aporte de nutrientes se dirija exclusivamente al fruto (se suelen dejar 2 hojas por detrás del último fruto).

#### **RECOLECCIÓN Y CONSERVACIÓN:**

El ciclo normal desde que se trasplanta hasta que se recolecta suele durar entre 100/125 días.

La recolección suele ser manual y en varias pasadas. Se cosechan los frutos dejando un trozo de pedúnculo sobre el fruto. La recolección es manual porque los frutos son muy sensibles a golpes y rozaduras. Hay que ser muy cuidadosos tanto en la recolección como en la manipulación.

El rendimiento que se suele obtener es de 24/45 Tm/Ha al aire libre, y en invernadero prácticamente el doble.

**ACCIDENTES, PLAGAS Y ENFERMEDADES:**

Similares que el tomate y el pimiento. Pero cabe destacar una fisiopatía en especial, el AHILADO, que se ha explicado al principio del tema.

VTE. JAVIER GOMEZ      Página 55      29/12/2002

## **TEMA 15. EL MELÓN**

### **INTRODUCCIÓN**

El melón es una planta de origen no definido. Se considera que puede proceder de África o Asia. Existen muchas y distintas especies cultivadas por todo el mundo, así que puede proceder de muy distintos lugares.

Se consumen principalmente en fresco, como postre, aunque también se consume en ensaladas. Posee un valor nutritivo medio, ya que posee una elevada cantidad de azúcares, aunque también cabe destacar el contenido en provitamina A.

Es un cultivo de relativa importancia económica, se sitúa en el 5º lugar en producción a nivel nacional. Más de 1/3 se destina a la exportación, ese es uno de los motivos de su principal importancia económica.

### **CLASIFICACIÓN BOTÁNICA:**

Familia **CUCURBITACEAS**

Nombre Científico: "**Cucumis melo**"

Nombre Castellano: Melón

Nom Valencià: Meló

### **DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA:**

Sistema radicular muy ramificado, que en algunos casos profundiza hasta 1,20m, pero que la mayor parte se encuentra en los 30-40cm superficiales. Los tallos son de tipo herbáceo, no lignificados y de porte rastrero. Presentan unos "zarcillos", que son unas modificaciones de las hojas que permiten la actitud trepadora de la planta. Las hojas tienen una forma característica, normalmente pilosas al igual que el tallo. Las flores pueden ser de 3 tipos: masculinas, femeninas o hermafroditas. Según el tipo de flor pueden existir diferentes tipos de planta:

- 1- Plantas monoicas. Poseen flores masculinas y femeninas
- 2- Plantas andromonoicas. Poseen flores masculinas y hermafroditas
- 3- Plantas ginoicas. Poseen solo flores femeninas.
- 4- Plantas hermafroditas. Poseen solo flores hermafroditas.

Desde el punto de vista productivo la que más nos interesa son las andromonoicas, ya que las hermafroditas o ginoicas son menos vigorosas y están menos adaptadas al cultivo. En función de la aparición de las flores realizaremos la poda, ya que primeramente aparecen las masculinas y conforme va creciendo la planta y mas alejadas de la base aparecen las femeninas y hermafroditas. Y ya en zonas muy alejadas de la base aparecen solo flores femeninas. Normalmente las ramas fructíferas en melón son las ramas terciarias y cuanto antes aparezcan mejor, así que podaremos el tallo principal lo antes posible. El fruto botánicamente se clasifica como PEPONIME. Y la capacidad germinativa de las semillas es de unos 6 años.

### **FISIOLOGIA DEL CRECIMIENTO Y FRUCTIFICACIÓN:**

3 Fases: 1) Germinación hasta las primeras femeninas y hermafroditas. Se produce un fuerte crecimiento vegetativo progresivo.

2) Aparición flores femeninas hasta el cuajado. Se produce la fecundación. Nos requerirá labores de cultivo, sobretodo nutrición y por lo tanto mucha mano de obra.

3) Cuajado de los frutos hasta recolección. Se produce la maduración de los frutos y por lo tanto poco mantenimiento.

### **FACTORES QUE INFLUYEN EN LA FLORACIÓN:**

La proporción de flores masculinas frente a femeninas no es siempre constante, se puede alterar. Hay factores que lo aumentan o lo reducen. Nos interesará aumentar el número de flores femeninas. Las causas que influyen en el porcentaje de las flores femeninas son las siguientes:

- 1- Clima y factores hormonales. Las temperaturas altas, los días largos, las GA, tienen un efecto polinizante. Incrementan la proporción de flores masculinas. Por el contrario efectos que no favorecen el vigor de la planta favorecen el aumento de flores femeninas. En ciclos de verano como no podremos modificar las condiciones ambientales recurriremos al uso de Auxinas, aunque dependiendo del material vegetal tendrán éxito o no.
- 2- Practicas culturales. Si incrementamos el Nitrógeno tendremos un mayor efecto feminizante. Y la aplicación de productos como el Etephon, Etileno o AIB, tienen también un efecto feminizante. Normalmente el Etileno tiene efecto sobre la senescencia de la planta, por eso si lo aplicamos provocaremos la formación de estructuras que habitualmente se encuentran en los últimos estadios de crecimiento, como son las flores femeninas.

Realmente el único proceso para aumentar la proporción de flores femeninas es desequilibrar el equilibrio existente entre GA (efecto masculinizante) y Auxinas (efecto feminizante). Todos los factores que influyan en este equilibrio y lo decanten hacia un lugar u otro tendrán efecto en la proporción de flores, tanto femeninas como masculinas.

### **FACTORES QUE INFLUYEN EN LA FECUNDACIÓN:**

La mayoría de las plantas son monoicas. La fecundación es fundamentalmente entomófila, es decir realizada por insectos. Por eso en cultivo en invernadero la suelta de insectos nos proporcionaría un mayor grado de fecundación. Aunque este efecto al aire libre es muy difícil de controlar, con lo cual debemos buscar otras soluciones, como pueden ser la aplicación de fitorreguladores. Pero esto también se ha demostrado que NO funciona correctamente. Otra posibilidad sería realizar una polinización manual, pero no da buenos resultados. Y finalmente

otra posibilidad pero que tampoco resulta muy aceptable es forzar la partenocarpia de los productos, con la aplicación de CLORFURENOL.

#### CRECIMIENTO Y MADURACIÓN:

Desde el cuajado hasta la maduración el ciclo dura aproximadamente unos 40/45 días. En los primeros 15 días existe un crecimiento exponencial del fruto, se alcanza prácticamente la mitad del peso del fruto, aunque no existe acumulación de azúcares. Del día 15 al 30 el crecimiento no es tan fuerte y se alcanza prácticamente el peso total del fruto, el color de la pulpa varía hacia su color definitivo, pero aún no se han acumulado azúcares. Y los 10 o 15 últimos días no hay incremento del peso, únicamente se produce la coloración total de la pulpa y se produce el 97-98% de la acumulación de azúcares, por eso resulta tan difícil saber cuando el fruto está maduro.

Esta acumulación de azúcares procede de la hidrólisis del almidón que se encuentra en las partes vegetativas de la planta. Estas partes se hidrolizan, se genera sacarosa y se transporta al fruto, con lo cual si recolectamos el fruto verde no conseguirá madurar nunca.

#### MATERIAL VEGETAL:

- 1) Clasificación Botánica. Var. inodorus Naud  
Var. saccharinus
- 2) Clasificación Agronómica:
  - Producciones Tempranas: Roget, Franceses, Pinyonet, Liso amarillo, Onteniente.
  - Producciones Tardías: Tendral negro tardío, Negre d'Elx.

#### EXIGENCIAS DE CLIMA Y SUELO:

**Temperatura.** Muy exigente. El cero vegetativo de este cultivo está entorno a los 12°C.

Las temperaturas para la germinación son: mínima 15°C, óptima 25°C.

Las temperaturas óptimas para el desarrollo vegetativo son: óptima 18-24°C, para la parte aérea, pero además es conveniente que la temperatura del suelo se encuentre alrededor de los 18°C.

La temperatura para la polinización debe ser mayor de los 18°C, la óptima sería de 20°C.

La temperatura para la maduración del cultivo entre 25-30°C.

Y en general cabe destacar que temperaturas superiores a los 35-40°C son perjudiciales para el cultivo del melón.

**Humedad.** Es bastante resistente a la sequía. Es un cultivo que se realiza bien en seco. La HR debe situarse alrededor del 60-70%, si fuera más elevada tendríamos problemas de enfermedades fúngicas y de pérdida de calidad del cultivo.

**Iluminación.** Es muy exigente en cuanto a iluminación se refiere. A mayor radiación mayor crecimiento del cultivo

**Suelo.** No es muy exigente, se adapta a un gran rango de suelos. Es moderadamente resistente a la salinidad, aunque menos que el tomate. Y algo muy esencial, es que no debe tener

#### ENCHARCAMIENTO.

**Fertilización.** 20/40 Tm Estiércol

NPK 50/100-60/130-100/150 UF/Ha. Todo ello en abonado de fondo.

50/60 UF/Ha de N + 60/80 UF/Ha de K<sub>2</sub>O en cobertera. Para cultivo de regadío después del cuajado de los primeros frutos.

En cultivo de invernadero estas cantidades aumentarían mucho y también variaría la forma de aplicación.

#### PRACTICAS CULTURALES:

**Preparación del terreno.** Labor profunda inmediatamente antes del cultivo si es en regadío, y en los meses de otoño si es cultivo de seco (para la acumulación de H).

Además de labores superficiales antes de la siembra y trasplante y formación de surcos si es cultivo tradicional.

**Ciclos de cultivo.**

|               | ene | feb    | ma | abr     | my      | jun    | jul   | ago     | sep    | oct | no    | dic |         |
|---------------|-----|--------|----|---------|---------|--------|-------|---------|--------|-----|-------|-----|---------|
| Extratemporal |     | [Blue] |    |         |         |        | [Red] |         |        |     |       |     | [Green] |
| Temprano      |     |        |    | [Green] | [Blue]  |        | [Red] |         |        |     |       |     |         |
| Normal-Tardío |     |        |    |         | [Green] | [Blue] |       | [Red]   |        |     |       |     |         |
| Muy tardío    |     |        |    |         |         |        |       | [Green] | [Blue] |     | [Red] |     |         |

Invernadero  
 S.D. tuneles  
 Aire libre  
 Invernadero

|         |                   |
|---------|-------------------|
| [Green] | Siembra           |
| [Blue]  | Trasplante y des. |
| [Red]   | Recolección       |

**Siembra y trasplante.**

Semillero + trasplante, en cultivo forzado en invernadero. El semillero se realiza en bandejas de Polietileno con turba.

Siembra directa en cultivo al aire libre.

Marcos de plantación. Secano: 2x1m

Regadío: 150x80/100cm

Invernadero: 120x50cm

Todos ellos en conducción rastrera. Pero en conducción vertical se pueden ajustar mucho mas los marcos de plantación. En conducción vertical funciona bien la var. Cantalupos.

**Labores de cultivo.**

Aclareo. Al realizar siembra directa pondremos más de 1 semilla por golpe, con lo cual después tendremos que aclarar. Realizaremos 2 pasadas, para dejar finalmente una planta por agujero.

Podas. Operación muy importante, porque podemos acelerar la aparición de flores femeninas.

Método para la conducción rastrera:

- 1- Dejaremos 2 ramas secundarias.
- 2- Numero de hojas de las ramas secundarias que dejo
- 3- Numero de hojas que dejo en las ramas terciarias.

Tipo de podas:

- a) 2-3-4. Poda corta, mayor precocidad.
- b) 2-6-0. Poda larga, mayor producción.
- c) 2-8-0. Poda larga, mayor producción.

Aporcados.

Escardas.

Entutorados. Cultivo en invernadero.

Riego.

Técnicas de forzado. Invernaderos, acolchados al suelo, injertos sobre calabaza, insectos polinizadores,...

**RECOLECCIÓN Y CONSERVACIÓN:**

No se puede saber con certeza cuando el melón esta maduro. Existen muchos tipos de modalidades subjetivas acerca de cuando un melón esta maduro, pero la modalidad mas

objetiva es la de pinchar un melón con una aguja y sacándole la pulpa depositándola en un refractómetro no indicara los °Brix y sabremos con certeza si esta maduro. Este melón pinchado lo taparemos con silicona para que nos sirva para posteriores medidas.

## **ACCIDENTES, PLAGAS Y ENFERMEDADES:**

### **Accidentes y fisiopatías.**

Heladas.

Granizo.

**Planchado.** Síntomas: manchas blanquecinas en los frutos.

Causas: incidencia de radiación solar excesiva, junto con temperaturas elevadas.

**Grietas en el fruto.** Causas: desequilibrios de humedad, por riego excesivo.

**Vitrescencia de la carne.** Síntomas: el mesocarpo y endocarpo adquieren una consistencia blanda y vitrescente.

Causas: temperatura media inferior a 15°C, asfixia radicular, importante termoperiodismo, exceso de riego en épocas de alta insolación, fertilización desequilibrada, insuficiente aporte de calcio.

### **Plagas.**

**Araña roja.** Control químico.

**Mosca blanca.** Control químico.

**Pulgones.** Control químico.

**Minadores.** Control químico.

**Trips.** Control químico.

### **Enfermedades Criptogámicas.**

**Oidiosis.** Control: resistencia genética y control químico.

**Fusariosis.** Síntomas: marchitamiento y exudación de los tallos.

Control: resistencia genética, injerto sobre patrones resistentes, aplicación de fungicidas.

**Colapso o muerte subita.** Control: portainjertos de cucurbita, tolerancia genética, rotaciones amplias de cultivo y desinfección química del suelo.

### **Virosis.**

#### **Aire libre**

**Virus del mosaico del pepino.** CMV. Modo de transmisión: pulgones.

**Virus del mosaico de la sandía.** WMV-2. Modo de transmisión: pulgones.

**Virus del mosaico amarillo del calabacín.** ZYMV. Modo de transmisión: pulgones.

#### **Invernadero.**

**Colapso o muerte subita. Virus del cribado del melón. MNSV.** Modo de transmisión: hongo del suelo.

**Virus del achaparramiento amarillo de las cucurbitáceas.** CYSDV. Modo de transmisión: Bemisia tabaci.

VTE. JAVIER GOMEZ      Página 60      29/12/2002