



Fresa (*Fragaria vesca*)

1. Sistema radicular

El sistema radicular es **fasciculado** y está compuesto de **raíces y raicillas**. Las primeras son perennes y presentan cambium vascular y suberoso, mientras que las segundas carecen de éste, son de color más claro y tienen un periodo de vida corto, de algunos días o semanas.

Las raicillas sufren un proceso de renovación fisiológico, aunque influenciado por factores ambientales, patógenos de suelo, etc., que rompen el equilibrio.

La profundidad del sistema radicular es muy variable, dependiendo entre otros factores, del tipo de suelo y la presencia de patógenos en el mismo. En condiciones óptimas pueden alcanzar hasta 2 metros e incluso más, aunque lo normal es que no sobrepasen los 40 cm, encontrándose la mayor parte (90%) en los primeros 25 cm.

2. Sistema aéreo

El tallo: Está constituido por un eje corto de aspecto cónico en el que se observan numerosas escamas foliares, se le conoce como "**corona**".

De esta corona pueden surgir, a través de yemas axilares, unas ramificaciones laterales denominadas estolones, que poseen entrenudos muy distanciados entre, sobre los que aparecen rosetas de hojas y raicillas adventicias. Estos estolones también tienen la capacidad de ramificarse, produciendo a su vez nuevos estolones.

Con el tiempo esta corona puede dividirse dando lugar a varias

coronas de las que parten nuevas rosetas de hojas.

Como ya se ha dicho las **hojas** aparecen en roseta y se insertan



en la corona. Son largamente pecioladas y provistas de dos estípulas rojizas. Su limbo está dividido en tres folíolos pedunculados de bordes aserrados y con el envés recubierto de pelos. Tienen un gran número de estomas, por lo que pueden perder gran cantidad de agua por transpiración.

*Las **inflorescencias**; parten de las axilas de las hojas sobre un



pedúnculo largo, se agrupan en racimos, cimas bíparas ó unifloras. Las flores son actinomorfas y la polinización suele ser alógama y entomófila.

El **fruto** es un **poliaquenio** botanicamente llamado **eterio**, por tanto la fresa en sí no es el fruto, sino las "pepitas" (aquenios) que tiene "alicatadas" en su superficie.

La **infrutescencia** (reunión de los frutos) es la **fresa** propiamente dicha y puede reunir entre **150 y 200 aquenios**. Su forma puede ser cónica, globosa, acastañada, esférica, ... En la madurez su color es normalmente rojo, aunque puede variar desde el rosa claro hasta el violeta oscuro. En los actuales cultivares de fresón el peso de la infrutescencia suele oscilar entre 10 y 40 g.

3. Exigencias del cultivo

a. Temperatura

El hábitat natural de fresas y fresones son climas frescos, sin embargo existen variedades que se adaptan perfectamente a climatologías cálidas.

La temperatura óptima de crecimiento es de **23°C**.

La mayoría de las variedades necesitan un número determinado de **horas frío** (por debajo de 7 °C) para formar un número

adecuado de hojas y obtener una buena producción.

La estructura vegetativa de la planta es bastante resistente a las heladas, pero sus flores mueren con temperaturas por debajo de 0 °C. Una temperatura excesivamente baja (<12°C.) durante el cuajado puede inducir la producción de frutos deformes. Por el contrario, una temperatura excesivamente alta durante la recolección puede provocar una sobremaduración.

El fotoperíodo influye en la formación de las flores, de modo que las **variedades reflorcientes** son propias de días largos y las **no reflorcientes** de días cortos.

b. Necesidades hídricas

Se trata de un cultivo exigente en agua, siendo de vital importancia el mantenimiento de una correcta humedad en el terreno. Sin embargo es muy sensible a los encharcamientos, por lo que asegurar un buen drenaje y realizar un manejo técnico del riego son actuaciones indispensables

c. Suelo

La fresa vegeta mejor en terrenos sueltos, equilibrados, ricos en materia orgánica, aireados, bien drenados, pero con cierta capacidad de retención de agua.

d. PH

Este cultivo es muy sensible al exceso de cal en el terreno, caso en el que se hace necesaria la aplicación de Hierro principalmente en forma de quelatos.

El **p.H.** óptimo del suelo para el cultivo de la fresa es por tanto ligeramente ácido, entre **5,5** y **6,5**.

e. Salinidad

La fresa es muy sensible a la salinidad de suelos y aguas. Hemos de evitar suelos con concentraciones de sales que originen C.E. en extracto saturado superiores a **1 mmhos/cm.**, ya que puede empezar a registrarse disminución en la

producción de fresa. Para 1,7 mmhos/cm. la disminución del rendimiento es del 50%.

4. Fase de desarrollo

Las fases distinguidas por Veschambre et al. (1977) durante el desarrollo del fresón son:

- Fase de reposo vegetativo (**A**): Las hojas aparecen rojizas y secas y con poco crecimiento.
- Fase de iniciación a la actividad vegetativa (**B**): Comienzan a aparecer brotes verdes y a formarse hojas en estado rudimentario.
- Fase de botones verdes (**C**): Entre las hojas anteriores comienzan a aparecer botones verdes.
- Fase de botones blancos (**D**): Se observan perfectamente los botones blancos aunque los pétalos aun no se hayan desplegado.
- Fase de iniciación a la floración (**E**): Comienza esta fase a partir del momento en que se observan 3 ó 5 flores abiertas por planta.
- Fase de plena floración (**F**): Cuando un 50% de las flores están abiertas.
- Fase de fin de la floración (**G**): Determinada por la caída de pétalos y el inicio de cuajado de los frutos.
- Fase de fructificación (**H**): Cuando ya se pueden apreciar los frutos verdes

5. Fertilización

a. Abonado:

En Andalucía occidental los suelos no suelen presentar problemas de basicidad, así que Verdier (1987) recomienda para densidades de 70.000-80.000 plantas/Ha. en plantación otoñal:

- 15 Tm./Ha. de turba

- 15 Tm./Ha. de estiércol bien descompuesto (vacuno)

El **abonado orgánico** es imprescindible para el cultivo de la fresa, ya que mejora las propiedades físicas del suelo como son : Estabilidad Estructural, porosidad, capacidad de retención de agua y aireación.

Toda la materia orgánica será aplicada en fondo con bastante antelación al establecimiento del cultivo. En cuanto a la fertilización mineral, se aplicará el 50% durante las primeras fases de desarrollo y el resto en cobertera.

Verdier (1987) también recomienda en el caso de **fertirrigación** aportar el 50% de las dosis descritas unos 15 días antes de la plantación y el resto repartirlo con el riego localizado, de forma que las dosis mensuales aplicadas sean máximas entre el tercer y sexto mes desde la plantación, variando entre los equilibrios 20-20-30 y 35-0-50.

Debido a la gran sensibilidad de este cultivo a la salinidad **nunca** prepararemos una **relación g. de fertilizante/l. de agua de riego superior a uno.**

En suelos con p.H. alcalinos puede haber un bloqueo del Hierro en el suelo y presentar las plantas síntomas de clorosis férrica. En estos casos resulta conveniente aportar durante el ciclo de cultivo **Hierro** en forma de **quelatos**.

b. Siembra y plantación

* Preparación de terreno

Para empezar suele darse una **labor profunda** con ó sin volteo de la tierra (vertedera ó subsolador), para seguir con **labores superficiales** a base de grada de discos ó fresadora que desmenucen y homogenicen las capas más superficiales del suelo.

La **nivelación del terreno** es un punto que no debemos olvidar para así provocar una mejor distribución del agua por la parcela y evitar encharcamientos en determinados rodales.

Cuando la plantación se realiza en bancos de dos líneas de plantas es conveniente realizar el **asurcado** con maquinaria especial, que nos asegure una altura de banco grande y que permita la posibilidad de integrar otras operaciones como el despliegue del riego localizado y el acolchado.

Si hay repetición del cultivo de fresa sobre el mismo terreno ó sigue a alguna especie de Solanáceas (tomate, patata, berenjena ó pimiento) es conveniente realizar una **desinfección de suelo**

6. Época de siembra/Plantación

Dependiendo del ciclo de la variedad las fechas de plantación son las siguientes:

- **Ciclo extratemprano** Plantación: octubre-noviembre.
Recolección: febrero-marzo.
- **Ciclo temprano** Plantación: diciembre-febrero. Recolección: abril-junio.
- **Ciclo de media estación** Plantación: abril-mayo. Recolección: julio-septiembre.
- **Ciclo tardío** Plantación: junio-julio. Recolección: octubre-noviembre.

7. Método de siembra/Plantación

Hay dos sistemas principales de plantación: La otoñal con plantas frescas y la estival con plantas frigo.

- **Plantación otoñal con planta fresca:** Este sistema es compatible con zonas cálidas de invierno templado.0 Se realiza

la plantación entre finales de octubre y mediados de noviembre, utilizándose planta fresca procedente directamente de la planta madre. El desarrollo de las plantas en primavera suele ser menor que el conseguido con plantas frigo, pero se obtiene una producción más precoz, generalmente con frutos de más calibre y homogéneos. El rendimiento por planta es inferior al obtenido con el otro sistema de plantación, de ahí que se utilicen mayores densidades de plantación.

- **Plantación estival con planta frigo:** Como se dijo, la planta de fresa/fresón tiene unas necesidades en horas frío para asegurar un correcto crecimiento vegetativo así como una buena floración. En zonas donde las temperaturas durante el invierno son excesivamente benignas, el desarrollo y fructificación en primavera son claramente inferiores a los que se obtienen en zonas con un invierno más duro.

La utilización de estolones, la preparación de las plantas requiere una limpieza de la misma, desinfección y almacenamiento en bolsas de polietileno a temperaturas de -1 ó -2°C. y humedad relativa alrededor del 90% durante 7 u 8 meses.

Antes de ser introducidos en la cámara frigorífica es indispensable que el estolón esté en plena latencia. Antes de la plantación, dependiendo del material vegetal y la zona, debe haber un período de aclimatación de los estolones a las nuevas condiciones para evitar así que sufran shock térmico.

En plantaciones estivales con plantas frigo son muy frecuentes los fallos ó marras de plantación.

8. Densidad de Siembra

En plantación otoñal con planta fresca, por la particularidad de que el rendimiento por planta es normalmente menor, las **densidades de plantación** son más altas, generalmente **de 90.000 plantas/Ha.**

En plantación estival con planta frigo la densidad de plantación suele ser de **60.000 plantas/Ha.**

Los marcos utilizados son los siguientes:

- **50-60 cm. x 30 cm.** en el caso de surcos equidistantes.
- **1-1,20 m. x 30cm.** en el caso de bancos con dos hileras de plantas equidistantes (a tresbolillo).

9. Labores de manejo

A. Riego

En este cultivo el riego es una técnica indispensable si se le quiere sacar rentabilidad.

Actualmente se están imponiendo los sistemas de riego localizado, y dentro de estos los más usuales son el riego por exudación continua y los microtubos.

Es absolutamente necesario asegurar un correcto suministro de agua en todo momento, sobre todo en plantaciones estivales.

10. Labores de cultivo

- **En el caso de plantación, controlar la floración** que se produce tras esta para así facilitar un mayor desarrollo vegetativo y localizar una mayor cosecha durante la primavera siguiente.
- **Eliminación de estolones:** Es una operación de cultivo común en las plantaciones estivales, consiste en eliminar los estolones

formados en octubre-noviembre. Lo normal es efectuar esta operación manualmente.

- **El banco de plantación** debe ser lo más ancho posible para facilitar la labor de **recalzado** de las plantas alejándolas lo más posible de las regueras.
- **Aplicación de quelatos de hierro** de forma periódica en el caso de observarse síntomas de clorosis férrica.
- **Podas otoñales:** Se dan con la finalidad de eliminar las hojas agostadas ó secas, la época de realizarla es inmediatamente antes de colocar los túneles bajos.
- **Polinización:** Con el objeto de mejorar la polinización y el cuajado de los frutos pueden instalarse colmenas en zonas cercanas a las plantaciones, pero a la vez no deberán emplearse plaguicidas tóxicos para las abejas.
- **Forzado del cultivo:** La técnica de acolchado es frecuente en el cultivo del fresón, se evita de esta manera que los frutos se ensucien de tierra o barro. Las láminas plásticas usadas suelen ser de un espesor aproximado de 300 galgas y 1,5-2 m. de anchura. Normalmente se emplea plástico negro, que tiene la ventaja sobre el transparente de impedir la aparición de malas hierbas, sin embargo, el plástico transparente confiere mayor precocidad a la producción.

Además del acolchado se pueden hacer cultivo bajo túnel con el objeto de obtener producciones más precoces. Los tipos de túneles usados en este cultivo son:

Microtúneles: Suelen tener una anchura de 1-1,25 m. y un radio de semicircunferencia de 60-80 cm. Los arquillos son de alambre galvanizado de 5-6 mm. de diámetro. La anchura de la lámina plástica será de 300-400 galgas. Es normal la fijación de la lámina plástica con cuerda a la parte inferior del arquillo para así poder levantarla ó cerrarla según las condiciones ambientales. Lo normal es ir levantándola poco a poco desde mediados de marzo y retirar por completo la cubierta a partir de la primera quincena de

abril, con lo que evitamos el "planchado del fruto".

- **Macrotúneles:** Suelen tener 6-8 m. de anchura. Los arcos son tubos de hierro galvanizado de 5-6 cm de diámetro. Se hace necesario el uso de ventanas para ventilación, ya que en condiciones de humedad excesiva y temperaturas altas son frecuentes los ataques de *Botrytis*. La anchura de la lámina plástica será de 600-800 galgas.

11. Recolección

La **recolección** de la fresa se hace **manualmente**, y provoca épocas punta en las que se necesita mucha mano de obra. Gracias a las técnicas de forzado se consigue repartir más uniformemente la producción. Un trabajador puede recoger unos **40 Kg./día**.

Con **plantas frigo** se puede alcanzar una producción de **25-50 Tm./Ha.**, sin embargo en plantaciones otoñales con plantas frescas los rendimientos son inferiores. Las actuales variedades dan frutos con **peso unitario** entre **10 y 40 g**.

El momento óptimo de la recolección del fresón depende de la distancia y exigencias del mercado al que vaya destinado y de las características varietales.

Ya en el campo la recolección suele ir acompañada de una preselección por tamaños en 2 ó 3 calibres. Los frutos recogidos se colocan en bandejas de 250 ó 500 g.

A continuación a la recolección se debe realizar una segunda selección ajustando los pesos de las bandejas, cerrarlas y precintarlas con los datos de origen.

12. Plagas y enfermedades

a. Plagas y su control

Rosquilla negra (*Spodoptera littoralis*): Esta mariposa ataca a la fresa en estado larvario, alimentándose y causando graves daños a nivel foliar. Los métodos de lucha más eficaces son



Rosquilla negra

pulverizaciones con Clorpirifos 3% ; Triclorfon 50% ; Deltametrin 2,5%; así como tratamientos cebo consistentes en: 100 Kg. de salvados + 1 Kg. de azúcar + 750 gr. de Clorpirifos 3% en 60 l. de agua.

*Pulgones:

En caso de ataque fuerte provocan amarilleamiento y abarquillamiento de las hojas, además de ser los vectores transmisores de virosis.

* Arañas rojas(*Tetranychus cinnabarinus* y otros):

Provocan amarilleamiento en las hojas atacadas debido a las punteaduras de sus estiletes. No se puede pasar por alto esta plaga debido a lo frecuente de sus ataques. Se consigue un buen control con materias activas autorizadas

En cuanto al **control biológico** se pueden utilizar otros ácaros Fitoseidos para frenar a las arañas rojas.

• Trips (*Frankliniella occidentalis*):



Ataca a los órganos florales de la planta de fresa, pudiendo inducir posteriores deformaciones en frutos. Su control es complicado, no obstante pueden emplearse alguna materias activas autorizadas:

- Gorgojos (*Otiorrhynchus sulcatus*, *O. meridionalis* y *O. rugosostriatus*):



Sus larvas labran galerías en las coronas y sistema radicular provocando marchitamientos. El control consiste en la aplicación de insecticidas de suelo tales como Clorpirifos antes de que las larvas penetren en las plantas.

b. Enfermedades y su control.

Mildiu del pie del fresal (*Phytophthora cactorum*): Se trata de una enfermedad vascular grave, favorecida por tiempo cálido y húmedo y que provoca colapsamiento de las hojas jóvenes, y necrosis marrón en el corazón de la planta. Como métodos preventivos está la desinfección de suelos.

También pueden resultar eficaces fungicidas sistémicos

Verticilosis del fresal (*Verticillium albo-atrum* y *V. dahliae*): También es una enfermedad vascular, en este caso provoca marchitamiento de las hojas viejas. Puede ser muy grave si no se controla a tiempo. En prevención se puede hacer desinfección de suelo como en el caso anterior. Para su control se recomiendan materias activas autorizadas

Oidios (*Sphaeroteca macularis* y *S. humili*): Se caracteriza por la aparición de polvo blanco recubriendo el envés de las hojas, al mismo tiempo los folíolos quedan doblados en torno al nervio central.

Podredumbre gris de los frutos (*Botrytis cinerea*): Esta enfermedad incide reiteradamente durante la época de recolección y es favorecida por temperaturas templadas y altas humedades. Reviste a los frutos de una borra algodonosa que hace que pierdan su valor comercial.

En cultivo forzado es vital ventilar correctamente los túneles como medida preventiva y complementaria. En cuanto al control químico preventivo se consigue un perfecto control de esta enfermedad con fungicidas

Virus de los márgenes amarillos (*SMYEV*): También es transmitido por pulgones pero esta vez de forma persistente. Provoca enanismo, clorosis marginales en hojas, enrojecimientos precoces de hojas adultas

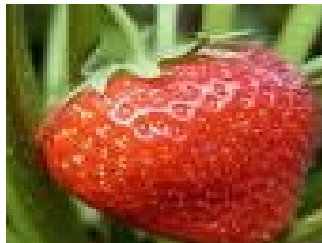
Virus del bandeo de hojas (*SVBV*): Es transmitido por pulgones de forma no persistente. Produce amarilleos, rizados y arrugamientos, sobre todo cuando ataca conjuntamente con otro virus.

Virus del arrugado del fresal (*SCV*): Se transmite en forma persistente a través de pulgones. Provoca manchas amarillentas en hojas que luego se necrosan, epinastia de folíolos y estriamiento de pétalos. Es frecuente que se presente conjuntamente con el *SMV* y con el *SVBV*, caso en que los síntomas se intensifican fuertemente.

Deformación de los frutos: Se trata de una **fisiopatía** que se da con bastante frecuencia en las primeras recolecciones en plantaciones forzadas, los frutos quedan depreciables comercialmente. Las causas principales de estas deformaciones están relacionadas con bajas temperaturas durante la formación del polen, una mala polinización ó características varietales.

La aplicación de mezclas como

13. variedades



La fresa es una planta perenne tradicionalmente de cultivo plurianual. Actualmente (y gracias sobre todo a la implantación del cultivo de plantas frigo) la **duración del cultivo** está **establecida en un año**, tras el cual se levanta la cosecha.

No obstante, aun hay aglicultores que regeneran sus plantaciones para obtener también producción al año siguiente, para lo que someten a las plantas a una limpieza y poda intensas. La producción obtenida en el segundo año es menor y de peor calidad, sin embargo suele ser más precoz que la del primero.

14. Selección y mejora

Aunque el fresón se multiplica comercialmente por vía clonal, para la obtención de nuevas variedades se recurre a la reproducción sexual, mediante cruzamientos interespecíficos, retrocruzamientos, etc.

Las posibilidades de Mejora a través de métodos convencionales son muy amplias. Se busca la introducción de genes que aporten beneficios de otras especies del género *Fragaria* así como de otros géneros próximos (*Potentilla*).

La meta es obtener variedades que reúnan, entre otras, las siguientes características:

- Elevado rendimiento.
- Frutos de gran calibre.
- De buena calidad gustativa.
- Con buena coloración y firmes.
- Resistencia a plagas y enfermedades.
- Buen estalonamiento en vivero y poco en cultivo normal.

- Adaptación a la transformación.
- Producción agrupada.
- Pedúnculos a una cierta altura del suelo.

También están disponibles para la Mejora Genética del fresón técnicas biotecnológicas, como obtención de líneas haploides, manipulación de la ploidía, cultivo de tejidos, cultivo de anteras, transgenias, etc.

Bibliografía

1. <http://www.agroinformacion.com/plaga-enfermedad.aspx?plaga=39>
2. <http://www.agroinformacion.com/plaga-enfermedad.aspx?plaga=172>
3. <http://www.agroinformacion.com/plagaenfermedad.aspx?plaga=169>
4. <http://www.agroinformacion.com>