

GUÍA PRÁCTICA

Orientaciones para el cultivo de la

Fresa



Camín Real
de la Mesa



ceder oscos-**eo**
Centro para el desarrollo de la
Comarca Ocos-Eo



Consorcio
Montaña Central



Coordinación:



Bajo nalón
Grupo Desarrollo Rural

ÍNDICE

1. Origen	4
2. Importancia económica	5
3. la planta	9
3.1. Taxonomía	9
3.2. Composición nutritiva de la fresa	9
3.3. Propiedades medicinales de la fresa	10
3.4. Botánica	11
3.5. Propagación	11
3.6. Variedades	12
3.7. Plantación	13
3.8. Exigencias en clima y suelo	14
3.8.1. El clima	14
3.8.2. El suelo	14
4. Técnicas culturales	15
4.1. Desinfección del suelo	15
4.2. solarización	15
4.3. Organización de la plantación	15
4.4. Plantación	15
4.5. Riego	16
4.6. Cobertura del suelo o acolchado	17
4.7. Abonado	17
4.8. Poda	18
5. Plagas y Enfermedades	19
5.1. Plagas	19
5.2. Enfermedades	20
5.3. Fisiopatías	21
6. RECOLECCIÓN, MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO	22
6.1. Producción	22
6.2. Recolección	23
6.3. Almacenamiento y conservación	23
6.4. Problemas de post-recolección	24
6.5. Congelación	25
7. ASPECTOS ECONÓMICOS	26
7.1. La comercialización	26
7.2. Costes de producción	28
8. bibliografía	32

I. ORIGEN.

La fresa, cuyo nombre científico es *Fragaria vesca*, *F. viridis* o *F. moschata*, es un fruto de forma triangular, de color rojo, formado por pequeños frutillas, que tienen un perfume intenso y un sabor delicioso. La fresa es en realidad una



baya, los frutos son las pequeñas semillas que adornan y cubren completamente la baya.

Los orígenes de la fresa no están bien definidos: algunas fuentes la consideran de origen Europeo, particularmente en la zona de los Alpes, mientras que otros la consideran de origen Chileno, de donde un oficial francés, a principios del Setecientos, importó a Euro-

pa plantas madre utilizadas como base para la constitución del híbrido *Fragaria x ananassa*, al cual pertenecen todas las variedades de fresas difundidas actualmente.

Las primeras referencias históricas acerca del cultivo de la fresas se encuentran en los escritos de los antiguos romanos como Plinio el Viejo (Cayo), Virgilio (Publio) y Ovidio Nasón que vivieron por los años 19 a 43 a.C. Según tratadistas por los años 1.300 la fresa se sembraba como planta ornamental y como fruto de mesa.

En América antes de Cristóbal Colon se sembraba en Chile y de allí fueron llevadas a Europa en 1715 especialmente a Francia algunas variedades dando origen, mediante el cruzamiento, a las fresas cultivadas actualmente; son variedades resultantes de los cruzamientos entre la “*Fragaria Chilensis*” de Chile y la “*Fragaria Virginia*” de Europa. Las labores de investigación principalmente en los Estados Unidos, han producido muchas variedades. Se obtuvieron nuevas variedades de fresas por su cultivo y mezcla con otras clases de fresas que ganaron en tamaño y perdieron en sabor:

Hay que decir que en España, la provincia de Huelva es la más especializada en su cultivo de todas las provincias que hay en España. En Huelva hay inmensas plantaciones de fresas dispuestas en caballones que se comercializan a todo el mundo y cuya variedad más grande es el fresón de Huelva que cuando está en su punto está muy bueno.

La fresa esta muy bien valorada en diferentes industrias. En la industria conservera y en la industria de la alimentación se utiliza para elaborar ricas mermeladas, jaleas, confituras, yogures, helados, bebidas afrutadas con leche y sin leche, etc. Mientras que en la industria pastelería se utiliza mucho para adornar pasteles y pastelitos, para cambiar el color de la nata, etc.

2. IMPORTANCIA ECONÓMICA

La fresa, cuyo nombre científico es *Fragaria vesca*, *F. viridis* o *F. moschata*, es un fruto de forma triangular, de color rojo, formado por pequeños frutillas, que tienen un perfume intenso y un sabor delicioso. La fresa es en realidad una baya, los frutos son las pequeñas semillas que adornan y cubren completamente la baya.

Los orígenes de la fresa no están bien definidos: algunas fuentes la consideran de origen Europeo, particularmente en la zona de los Alpes, mientras que otros la consideran de origen Chileno, de donde un oficial francés, a principios del Setecientos, importó a Europa plantas madre utilizadas como base para la constitución del hí-

brido *Fragaria x ananassa*, al cual pertenecen todas las variedades de fresas difundidas actualmente.

Las primeras referencias históricas acerca del cultivo de la fresas se encuentran en los escritos de los antiguos romanos como Plinio el Viejo (Cayo), Virgilio (Publio) y Ovidio Nasón que vivieron por los años 19 a 43 a.C. Según tratadistas por los años 1.300 la fresa se sembraba como planta ornamental y como fruto de mesa.

En América antes de Cristóbal Colon se sembraba en Chile y de allí fueron llevadas a Europa en 1715 especialmente a Francia algunas variedades dando origen, mediante el cruzamiento, a las fresas cultivadas actualmente;

son variedades resultantes de los cruzamientos entre la “Fragaria Chilensis” de Chile y la “Fragaria Virginia” de Europa. Las labores de investigación principalmente en los Estados Unidos, han producido muchas variedades. Se obtuvieron nuevas variedades de fresas por su cultivo y mezcla con otras clases de fresas que ganaron en tamaño y perdieron en sabor:

Hay que decir que en España, la provincia de Huelva es la más especializada en su cultivo de todas las provincias que hay en España. En Huelva hay inmensas plantaciones de fresas dispuestas en caballones que se comercializan a todo el mundo y cuya variedad más grande es el fresón de Huelva que cuando está en su punto está muy bueno.

La fresa esta muy bien valorada en diferentes industrias. En la industria conservera y en la industria de la alimentación se utiliza para elaborar ricas mermeladas, jaleas, confituras, yogures, helados, bebidas afrutadas con leche y sin leche, etc. Mientras que en la industria pastelería se utiliza mucho para adornar pasteles y pastelitos, para cambiar el color de la nata, etc.

Económicamente las fresas son un producto muy lucrativo. No sola-

mente se utiliza en la industria alimentaria para elaborar todo tipo de derivados o subproductos de la fresa, también es utilizada en la industria de la cosmética.



Hoy en día se cultivan fresas prácticamente en todo el mundo, no solamente con fines comerciales sino también con fines ornamentales. Los principales productores de fresas son España, Italia, Francia, Sudáfrica, EEUU, etc.

Las exportaciones de fresas en el comercio hortofrutícola internacional están en aumento (datos año 2011): en efecto el valor total

de las fresas exportadas es poco superior a los 43 millones de euro con un incremento del 13%. Cerca del 80% de la producción de fresas es destinada a los países del UE con particular referencia a Alemania (50%) y a Austria (14%).

En el caso de la importación de fresas en Italia, la presencia de producto extranjero está en constante aumento. Principalmente las fresas consumadas en Italia provienen de España, el 63%, y de Francia, el 28%. Se empiezan también a registrar importaciones de fresas de las áreas de Europa Extras UE y de los países del Norte de África, que resultan todavía poco significativas, pero que representan países en notable crecimiento y de las relevantes perspectivas.

El destino principal de las fresas provenientes de España, segundo productor mundial de fresas y primer exportador de fresas de la Unión Europea, con 228.584 toneladas de fresas exportadas en el 2011, son los otros países europeos, en particular Francia y Alemania, que absorben el 63% del volumen total exportado. Las exportaciones en el 2009 son aumentadas notablemente con respecto del año anterior. En términos de valor, las exportaciones

en el 2011 han sido igual a 437 millones de euro, el 11% más con respecto al 2010. La exportación de Francia en el mismo período, en cambio, se ha certificado en 15.155 toneladas, mientras lo de Italia ha sido de 14.857 toneladas. Una cuota cada vez más creciente de la producción de fresas españolas que está representada por variedades autóctonas desarrolladas por los mismos productores españoles de la región Huelva que han empezado a remplazar las variedades provenientes de los Estados Unidos.

En Francia en cambio se ha asistido a un fuerte crecimiento del cultivo de fresa fuera suelo, que representa el 40% de la producción realizada en organizaciones de productores (OP).

En general también se ha asistido a un aumento de la producción en otros Países europeos como Alemania y el Reino Unido y en Países extras UE como Marruecos y Egipto.

También en cuanto concierne el consumo de fresas se ha registrado un incremento del 14% de 2000 a hoy. De 2000 a 2004 han subido de 61.000 t a 73.000 t con un incremento del 21% y en 2005 se ha evidenciado una contracción

reconduciendo los valores alrededor de los 67.000.

En muchos países la calidad de la producción de fresas ha sido considerada un elemento secundario a costa de otras características como la capacidad productiva y el aspecto: con el cambiar de las exigencias y de las necesidades atadas a los gustos de los consumidores de fresas y al mercado hortofrutícola, la calidad de las fresas hoy representa un elemento de enorme importancia, cada vez más protagonista en los programas de mejoría genética. Dulzura, acidez y aroma son los principales componentes del gusto del fruto, y su equilibrio influencia la apreciación del consumidor.

Los productores de fresa ya anunciaron al final de la campaña pasada que iba a haber cambios y así ha ocurrido. El objetivo es corregir o modular los mercados para evitar las caídas de los precios y regular, dentro de lo posible, las aglomeraciones de fruto en torno a los meses de marzo y abril.

La producción precoz despunta como una de las notas dominantes de la campaña de fresa 2014/2015.

Precisamente es una de las características que destaca el informe de final del mes de enero del Observatorio de Precios y Mercados de la Junta de Andalucía.

Las variedades “fortuna”, “san Andrea” y “primores” se utilizan más, mientras que “sabrina” y “candonga” se usan menos. El informe del Observatorio indica que los cambios varietales obedecen al “intento de evitar picos de producción en los últimos meses de la campaña, adelantando la producción en la medida de lo posible”.

El problema está en que cuando la fresa de los países centroeuropeos entra con fuerza en los mercados como ocurrió en la primavera de 2014 se debilita seriamente la demanda de la fresa española en Europa.

Los precios en origen a lo largo del mes de enero de la fresa de primera categoría son similares a la campaña con un ligero repunto en las primeras semanas. En la cuarta semana de enero el precio medio se sitúa en torno a 1,97 €/kilo y la anterior en 2,53 €/kilo frente a los 2 €/kilo y 2,11 €/kilo de la campaña anterior en el mismo periodo.

3. LA PLANTA

3.1. TAXONOMÍA.

- Reino: Plantae
- División: Magnoliophyta
- Clase: Magnoliopsida
- Orden: Rosales
- Familia: Rosaceae
- Subfamilia: Rosoideae
- Género: *Fragaria*

Fragaria, es un género de plantas rastreras estoloníferas de la familia Rosaceae. Agrupa unos 400 taxones descritos, de los cuales solo unos 20 están aceptados. Son

cultivadas por su fruto comestible llamado de la misma manera, fresa o frutilla. Las variedades cultivadas comercialmente son por lo general híbridos, en especial *Fragaria* x *ananassa*, que ha reemplazado casi universalmente a la especie silvestre locales, como la eurasiática *Fragaria vesca*, por el superior tamaño de sus frutos.

3.2. COMPOSICIÓN NUTRITIVA DE LA FRESA.

Valor nutricional por cada 100 g	
Energía	33 kcal 136 kJ
Carbohidratos	7.68 g
Azúcares	4.89 g
Fibra alimentaria	2 g
Grasas	0.3 g
Proteínas	0.67 g
Tiamina (vit. B1)	0.024 mg (2%)
Riboflavina (vit. B2)	0.022 mg (1%)
Niacina (vit. B3)	0.386 mg (3%)
Ácido pantoténico (vit. B5)	0.125 mg (3%)
Vitamina B6	0.047 mg (4%)
Ácido fólico (vit. B9)	24 µg (6%)

Vitamina C	58.8 mg (98%)
Vitamina E	0.29 mg (2%)
Vitamina K	2.2 µg (2%)
Calcio	16 mg (2%)
Hierro	0.41 mg (3%)
Magnesio	13 mg (4%)
Manganeso	0.386 mg (19%)
Fósforo	24 mg (3%)
Potasio	153 mg (3%)
Sodio	1 mg (0%)
Zinc	0.14 mg (1%)

Fuente: Fresas, crudas en la base de datos de nutrientes de USDA.

Las fresas son ricas en vitamina C. Además aporta vitaminas A, B1 y B2. También contienen una gran variedad de minerales como el hierro, potasio, calcio, Zinc, manganeso, fósforo, magnesio, y cobre.

3.3. PROPIEDADES MEDICINALES DE LA FRESA.

1. Refuerza el sistema inmunológico.
2. Previene y alivia los síntomas de los estados gripales y catarrales.
3. Tiene efectos positivos sobre el hígado y la vejiga biliar.
4. Tiene propiedades depurativas. Ayuda a eliminar los tóxicos que se almacenan en los riñones y en

las vías urinarias.

5. Las infusiones con hojas de fresa tienen propiedades astringentes. Dichas infusiones son muy recomendables para inflamaciones de encías y para detener las diarreas.
6. Mejora el estado de la piel.
7. Tiene propiedades antioxidantes. Elimina los radicales libres.
8. Tiene propiedad antienviejimiento. Efectivamente, el consumo de fresas disminuye los efectos del declive de la edad mejorando las habilidades cognitivas y motoras.
9. El ácido de la fresa es capaz de eliminar el sarro que se acumula en los dientes, además de mejorar el estado de las encías.

10. El consumo habitual de fresas disminuye el riesgo de padecer diabetes del tipo II. Para que esto sea así, el consumo no debe ser inferior a tres veces por semana.

3.4. BOTÁNICA.

Las fresas son plantas herbáceas, perennifolias, con rizomas y estolones epigeos, más o menos desarrollados, que enraízan en los nudos donde nacen hojas arrosadas tri-partidas.

Los tallos son generalmente simples, más o menos erectos y anuales. Las hojas se agrupan en falsas rosetas, dentadas. Las inflorescencias se organizan en cimas con brácteas. Las flores, hermafro-

ditas o funcionalmente unisexuales, tienen un receptáculo con la zona axial algo cónica, acrescente y carnosa en la fructificación. Los 5 sépalos son lanceolados y en general enteros, más o menos acrescentes, erectos, patentes o reflejos en la fructificación. Hay unos 10–20 estambres y numerosos carpelos libres implantados en la zona axial del receptáculo. El fruto es un poliaquenio de aquenios ovoides incrustados en dicho receptáculo (eterio) que se vuelve carnoso al madurar.

3.5. PROPAGACIÓN.

Aunque la planta de fresa es perenne, como cultivo se considera



anual, o sea que se renueva todos los años o cada dos años. Por ser una planta híbrida, no se utilizan sus semillas para propagarla.

Su sistema de crecimiento y formación de nueva coronas y estolones, permite una propagación vegetativa rápida y segura. Si se utilizan las coronas, se arrancan plantas de 6 meses o más y se dividen en secciones.

De una sola planta se puede obtener entre 5 y 6 plantas hijas y se debe procurar que cada sección tenga sus propias raíces. La forma más corriente de propagar este cultivo es por medio de estolones. Utilizando este sistema, con un buen material como planta madre y sembrando en la época adecuada, de una sola planta se pueden obtener hasta 100 plantas hijas.

La fresa normalmente se propaga por estolones, obtenidos de plantas madres importadas de Estados Unidos que han estado sometidas

a largos períodos de frigoconservación, característica que estimula un gran crecimiento vegetativo cuando son llevadas al campo.

3.6. VARIEDADES.

Desde el punto de vista agronómico, Sobrino hace la siguiente clasificación. Las variedades de fresa las clasifica en no reflorecientes y reflorecientes. Las primeras son las que florecen en día corto y sólo una vez al año, por tanto son de una sola cosecha. Las segundas son variedades de floración en día largo, tienen capacidad de florecer más de una vez, y se pueden obtener varias cosechas al año.

Las no reflorecientes las divide a su vez en:

- Variedades no reflorecientes.
 - a) Precoces.
 - b) Medio precoces.
 - c) De media estación.
 - d) Tardías.

Algunas variedades de cultivo

FRESA SPLENDOR	FRESA HONOR	FRESA ENDURANCE
Variedad de día corto.	Variedad de día corto.	Variedad de día neutro, Parcialmente refloreciente.

Variedad precoz y muy productiva.	Variedad muy productiva.	
Planta de porte pequeño-medio.	Planta de porte medio.	Planta de porte medio.
Fruta firme y con muy buen sabor.	Fruta firme y con muy buen sabor.	Fruta firme con muy buen sabor.
Color rojo intenso y muy brillante.	Color rojo.	Color rojo anaranjado.
Tamaño del fruto medio.	Tamaño del fruto grande.	Tamaño del fruto grande.
Forma cónica.	Forma acorazada.	Forma cónica.
Fácil de recolectar.	Fácil de recolectar.	Fácil de recolectar.
Larga vida post cosecha.	Larga vida post cosecha	Variedad ideal para climas suaves.
	Variedad muy resistente a enfermedades.	

Otras variedades.

- Tudla: se caracteriza por su buena aptitud para el transporte.
- Oso Grande: variedad californiana apta para el mercado en fresco.
- Cartuno: Bien adaptada a plantaciones de otoño y de verano.
- Carisma: variedad muy vigorosa y rústica, capaz de adaptarse a todo tipo de suelos y climas, precoz y muy productiva.

3.7. PLANTACIÓN.

Se puede sembrar en eras o en lomillos. Sin embargo, por el tipo de tecnología que se aplica al cultivo, como es la utilización de coberturas y riego, lo más recomendable es hacerlo en eras de 70 a 80 cm de ancho y de 20 cm de altura.

En cada era se colocan dos hileras de plantas, separadas 40 cm entre sí y las plantas a 30 cm. Con este sistema se obtiene una densidad entre 50.000 y 55.000 plantas por hectárea.

La separación entre eras debe ser de por lo menos 40 cm. La planta debe sembrarse a una profundidad tal que el cuello de la raíz quede a nivel de suelo, de manera que no queden raíces expuestas ni la corona enterrada.

3.8. EXIGENCIAS EN CLIMA Y SUELO.

3.8.1. Clima.

La fresa es un cultivo que se adapta muy bien a muchos tipos de clima. El crecimiento de la planta depende de las condiciones de luz y temperatura. Las bajas temperaturas y días cortos inducen floración. Temperaturas por debajo de 12 °C durante el cuajado da lugar a frutos deformados por frío, en tanto que un tiempo muy caluroso puede originar una maduración y coloración del fruto muy rápida. Se estima que la temperatura óptima es de 14 °C, pero se adapta bien a temperaturas entre los 10 y 20 °C.

La pluviometría mínima requerida en secano se sitúa en torno a los 600 mm, en regadío es necesario aportar en nuestras latitudes del orden de 2.000 mm durante el ciclo del cultivo otoñal.

3.8.2. Suelo.

Prefiere suelos equilibrados. La granulometría óptima del suelo para el cultivo de la fresa es :

- 50% de arena silíceas
- 20% de arcilla
- 15% de calizas
- 5% de materia orgánica

Un suelo catalogado como arenoso o franco-arenoso y homogéneamente profundo se acercaría al ideal del cultivo.

En cuanto a las características físico-químicas:

- pH: entre 6 y 7, situándose el óptimo en torno a 6,5 e incluso menor.
- Materia orgánica: serían deseables niveles del 2 al 3%.
- Relación carbono/nitrógeno C/N: 10 para asegurar la buena evolución de la materia orgánica aplicada al suelo.
- Sales totales: evitar suelos salinos.
- Caliza activa: es muy sensible a la presencia de caliza activa, sobre todo a niveles superiores al 5%. Valores superiores provocan el bloqueo del Hierro y clorosis.

4. TÉCNICAS CULTURALES

4.1. DESINFECCIÓN DEL SUELO.

Desde el punto de vista biológico, el suelo puede presentar peligrosidad para el cultivo por la presencia de hongos patógenos, nematodos parásitos, ácaros, insectos y malas hierbas. Es por ello que se hace necesaria la técnica de desinfección del suelo antes de la plantación del frenal. Esta consiste en la aplicación directa al suelo de un agente biocida de naturaleza física o química, con el que se eliminan total o parcialmente los agentes negativos antes mencionados. Hoy en día, son muchos los productos que existen en el mercado con características biocidas que son empleados en muy diversos cultivos.

4.2. SOLARIZACIÓN.

Consiste en cubrir la superficie a desinfectar, una vez mullido y regado el terreno hasta su capacidad de campo, durante 30 días o más en la estación de máximas temperaturas.

La solarización provoca una reducción de la población de hongos del suelo y de la incidencia de las enfermedades que provocan. También actúa sobre insectos que habitan las capas altas del suelo.

Hongos patógenos controlados por esta técnica: *Verticillium* sp, *Fusarium* sp, *Rhizoctonia solani*, *Pythium ultimum*, *Pyrenochaeta lycopersici* y *Phytophthora cinnamomi*. No obstante, las poblaciones de *Pythium* se ven menos castigadas que con la fumigación con productos químicos.

4.3. ORGANIZACIÓN DE LA PLANTACIÓN.

Inicialmente se establecen aproximadamente 10.000 plantas/ha en primavera. Todo el manejo se orienta al crecimiento vegetativo para su multiplicación, eliminando las flores para evitar la producción de frutos.

Cuando los días empiezan a crecer (diciembre a febrero) las plantas comienzan a emitir estolones. Cada planta forma 10-15 estolones con 5-10 plantas hijas cada uno. Se obtiene rendimientos de 500.000 a 1.000.000 plantas/ha. Posteriormente se deja la densidad que se considere conveniente.

4.4. PLANTACIÓN.

La fresa se puede sembrar en cualquier mes del año. Sin embargo, las pruebas realizadas indican que



lo más conveniente, para todas las zonas de producción, es sembrar en los primeros meses de la época lluviosa: mayo, junio y julio.

De esta forma, la planta alcanza un buen desarrollo y empieza a producir en los primeros meses de la época seca: noviembre y diciembre, con lo que se logran dos objetivos importantes: tener una planta bien desarrollada para el inicio de la producción y obtener la mayoría de la cosecha en época seca y con la mejor calidad, cuando el mercado internacional presenta los mejores precios para fruta fresca.

Si se siembra durante al estación seca, la producción se obtiene en la época lluviosa, por lo que se presentan mayores problemas fitosanitarios en la planta y en la

fruta, además disminuye la producción y la fruta se ensucia.

4.5. RIEGO.

En un año de climatología normal, con pluviometría del orden de 500 ó 600 mm y en suelos francos, se estima que es necesario aplicar unos 350 mm desde Noviembre hasta Junio, repartidos en un centenar de riegos.

El uso de goteros quedó desde el principio relegado por las cintas perforadas o de exudación. Estas, a pesar de su menor duración, permiten controlar mejor los riegos, distribuyen el agua más uniformemente a lo largo de la línea, creando un bulbo húmedo más continuo, al tiempo que resultan más económicas que los goteros.

4.6. COBERTURA DEL SUELO O ACOLCHADO.

Consiste en extender sobre el suelo un material plástico, generalmente polietileno, de forma que la planta va alojada en oquedades realizadas sobre dichas láminas.

La impermeabilidad del material evita la evaporación del agua del suelo lo que le convierte en un buen regulador hídrico y economizador de agua.

El sistema contribuye a incrementar la precocidad de la cosecha y la temperatura media de la zona donde se sitúan las raíces de la planta.

En caso de tratarse de plástico negro el acolchado evita el desarrollo de malas hierbas por la barrera que supone a la radiación luminosa, pero su influencia sobre la precocidad y rendimiento es escasa.

4.7. ABONADO.

La fresa es una planta exigente en materia orgánica, por lo que es conveniente el aporte de estiércol de alrededor de 3 kg/m², que además debe estar muy bien descompuesto para evitar favorecer el desarrollo de enfermedades y se enterrará con las labores de preparación del suelo.

En caso de cultivarse en suelos excesivamente calizos, es reco-

mendable un aporte adicional de turba de naturaleza ácida a razón de unos 2 kg/m², que se mezclará en la capa superficial del suelo con una labor de fresadora.

Como abonado de fondo se pueden aportar alrededor de 100 g/m² de abono complejo 15-15-15. En riego por gravedad, el abonado de cobertera puede realizarse de la siguiente forma: al comienzo de la floración, cada tercer riego se abona con una mezcla de 15 g/m² de sulfato amónico y 10 g/m² de sulfato potásico, o bien, con 15 g/m² de nitrato potásico, añadiendo en cada una de estas aplicaciones 5 cc/m² de ácido fosfórico. De este modo, las aplicaciones de N-P-K serán las siguientes:

- 20 g/m² de nitrógeno (N).
- 10 g/m² de anhídrido fosfórico (P₂O₅).
- 15 g/m² de óxido de potasa (K₂O).

Posteriormente, aproximadamente 15 días antes de la recolección, debe interrumpirse el abonado.

En fertirrigación, el aporte de abonos puede seguir la siguiente programación:

- Aplicar en abonado de fondo unos 100 g/m² de abono complejo 15-15-15.

- Regar abundantemente en la plantación.
- A continuación y hasta el inicio de la floración, regar tres veces por semana, aportando las siguientes cantidades de abono en cada riego:
- 0,25 g/m² de nitrógeno (N).
- 0,30 g/m² de nitrógeno (N).
- 0,30 g/m² de óxido de potasa (K₂O).

Dos veces por semana se aportará fósforo, a razón de 0,25 g/m² de anhídrido fosfórico (P₂O₅).

En caso de escasez de magnesio en el suelo, aplicar una vez por se-



- 0,20 g/m² de anhídrido fosfórico (P₂O₅).
- 0,15 g/m² de óxido de potasa (K₂O).
- 0,10 g/m² de óxido de magnesio (MgO), en caso necesario.

A partir de la floración y hasta el final de la recolección, regar diariamente, abonando tres veces por semana con las siguientes cantidades:

mana 0,10 g/m² de óxido de magnesio (MgO).

4.8. PODA.

Por el tipo de crecimiento de la planta de fresa, la producción constante de tallos hace que la planta tome una forma de macolla en donde se acumula gran cantidad de hojas y ramas muertas,

consecuencia también del calor producido por la cobertura de polietileno negro.

La poda debe realizarse después de los ciclos fuertes de producción; se quitan los racimos viejos, hojas secas y dañadas y restos de frutos que quedan en la base de

la macolla. Se debe tener cuidado de no maltratar la planta y no se debe podar antes de la primera producción. Al aumentar la penetración de luz a las hojas, así como la ventilación, se acelera la renovación de la planta y previene el ataque de hongos en la fruta.

5.- PLAGAS Y ENFERMEDADES

5.1. PLAGAS.

Las plagas que afectan a la fresa son las siguientes:

- **Rosquilla negra (*Spodoptera littoralis* Boisduval).**

Es la larva que mas daños ocasiona como comedor de hojas. Es una plaga que casi siempre aparece en la primera etapas de crecimiento, cuando las plantas están formando las primeras hojas. No se puede prevenir, pero se debe revisar constantemente el cultivo para detectar si hay hojas cortadas e inmediatamente, hacer aplicaciones de insecticidas.

- **Antonomo del fresal (*Anthonomus rubi* Herbst).**

Escarabajo que realiza daños mediante su puesta, ya que la realiza sobre los botones florales y provoca su desecación y marchitamiento.

- **Gorgojos (*Agriotes* ssp.).**

Crean problemas en la corona y las raíces debido a las galerías que originan en ellos. La planta se marchita debido a estas galerías.

- **Pulgones.**

Suele ser frecuente en el fresal, aunque no ocasiona daños tan graves como los anteriores. En ataques graves se observan amarilleamientos y abarquillamientos.

- **Thrips (*Frankliella occidentalis*):**

Es un insecto que clava su estilete en las flores y los frutos, llegando a deformarlos como reacción a su saliva tóxica. Se debe prevenir su ataque atendiendo al número de insectos móviles por flor; suelen aparecer con tiempo seco, aumentando su población con la elevación de las temperaturas. Se

conocen efectivos depredadores naturales de Thrips, como son Orius sp. y Aléothrips intermedium.

- **Araña roja (*Tetranychus urticae* Koch):**

Es un ácaro, de cuerpo anaranjado en estado adulto, que constituye una de las plagas más graves de la fresa. Inverna en plantas espontáneas o en hojas viejas para atacar a las hojas jóvenes con la llegada del calor. La araña roja se presenta en cualquier momento, aunque su daño es más severo durante la época seca. Las hojas toman un color bronceado y la planta no crece. En el envés de las hojas afectadas se pueden encontrar arañitas muy pequeñas que se mueven. El daño aparece primero en las hojas viejas. El combate se debe hacer con los productos acaricidas adecuados

5.2. ENFERMEDADES.

- **Podredumbre gris (*Botrytis cinerea*/*Sclerotinia fuckeliana*):**

Se desarrollan favorablemente en condiciones de alta humedad relativa y temperatura entre los 15 y 20 °C. La diseminación se realiza por medio de esporas, ayudándose de la lluvia o el viento.

- **Oidio (*Oidium fragariae*):**

Se manifiesta como una pelusa blanquecina sobre ambas caras de la hoja. Se desarrolla con temperaturas elevadas, de 20 a 25 °C, y tiempo soleado, deteniendo su ataque en condiciones de lluvia prolongada.

- **Mancha púrpura (*Mycosphaerella fragariae*):**

Aparece como una mancha circular de 2 a 3 mm de diámetro sobre la hoja. Se dispersa por medio de ascosporas y de esporas, con temperaturas suaves y alta humedad relativa.

- **Hongos del suelo:**

Son varios los hongos que afectan a la planta desde la raíz, entre éstos se tiene: *Fusarium* sp., *Pytophthora* sp., *Rhizoctonia* sp., *Rhizopus* sp., *Pythium* sp., *Cladosporium* sp., *Alternaria* sp. y *Penicillium* sp.

- **Bacterias (*Xanthomas fragariae*):**

Ataca principalmente a la hoja, dando lugar a manchas aceitosas que se van uniendo y progresando a zonas necróticas. Se ve favorecida por temperaturas diurnas de alrededor de 20 °C y elevada humedad ambiental

- **Verticilosis del fresal (*Verticilium albo-atrum* Reinke et Berth).**
Enfermedad vascular que se manifiesta por marchitamiento marginal y e internervial de las mismas. Puede llegar a ser una enfermedad muy grave.
- **Otras enfermedades de pie (*Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Phytium*, etc.).**
Pueden ocasionar daños de diversa consideración en las raíces.
- **Atracnosis (*Colletotrichum fragariae* Brooks.).**
En algunos cultivares es particularmente agresivo.
- **Virus (virus del moteado del fresal, virus de los márgenes amarillos, virus del bandeo de las hojas, virus del arrugado del fresal, flodia, etc.)**

5.3. ACCIDENTES Y FISIOPATÍAS. **Bajas temperaturas.**

Las heladas destruyen las flores, y las bajo la acción de bajas temperaturas se producen frutos deformados.

Exceso de calor.

Causa una aceleración en la maduración de los frutos y su descomposición. Con insolación excesiva puede originar planchado.

Lluvias excesivas.

Puede causar problemas de clorosis férrica.

Deformación de los frutos.

Suele ser bastante frecuente en las primeras recolecciones. Puede ser debido a la acción de las bajas temperaturas en la formación de polen y una mala polinización.

Planchado de los frutos.

Es debida a una excesiva radiación, a altas temperaturas y al contacto de los frutos con el plástico negro del acolchado.

Clorosis férrica.

Suele ser muy frecuente en el mediterráneo español debido a los pH alcalinos del suelo.

Tipburn de la fresa.

Se observa que las hojas nuevas aparecen con los limbos deformados, y con los limbos desecados y necrosados en los bordes..

Salinidad de suelos y agua.

Es muy sensible a esta característica. Las hojas se presentan necróticas en los bordes.

6. RECOLECCIÓN, MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

6.1. PRODUCCIÓN.

El ciclo de cultivo y la producción pueden variar mucho dependiendo de la época de siembra y la variedad que se utilice. En condiciones normales, se importan plantas en el mes de mayo, para que después de seis meses de crecimiento, empiecen a producir frutos en diciembre.

La recolección se realiza cuando el fruto ha adquirido el color típico de la variedad, al menos en 2/3 a 3/4 de la superficie, dependiendo del destino o mercado, de tal manera que pueda resistir el trans-

porte. En los meses calurosos, cosechar la fresa durante las horas más frescas del día.

La cosecha se efectúa en numerosas pasadas por la plantación. Se arrancan los frutos de acuerdo al mercado, en fresco o en congelado. Las fresas cosechadas no deben quedar expuestas al sol, sino que deben ser trasladadas a un lugar bajo sombra o ambiente bajo techo, donde se continúa con el manejo post-cosecha. La producción por hectárea, dependiendo de la variedad cultivada, varía desde los 7.000 kg hasta los 50.000 kg.

Ejemplo de productividad de la fresa en Andalucía en la campaña 2013/14

	Superficie (ha)	Producción (t)	Rendimiento (kg/ha)
Campaña 2013/14	7.384	282.491	38.257
Valoración media 2013/14 -2010/13	4,9%	-4,3%	-8,7%

Fuente: Avances de superficie y producción CAPDER

6.2. RECOLECCIÓN.

Las fresas deben cosecharse cuando el 75 por ciento de su superficie se ha puesto roja y el fruto está todavía firme. La fresa es muy perecedera y se deteriora en los 2 o 3 días después de la cosecha en condiciones ambientales naturales. La temperatura es un factor muy importante en la duración de la fresas. A medida que la temperatura sube, se ablandan muy rápido y se contaminan de hongos. Para que duren más tiempo, las fresas deben ser cosechadas cuando sale el sol, transportadas al lugar de procesamiento lo más rápido posible, y mantenidas a la sombra en un lugar fresco hasta su procesamiento.

Debe empezarse a manejar la fruta desde antes de su formación y su desarrollo, para que llegue en buenas condiciones a la cosecha. A partir del momento de la cosecha, se inicia otro proceso de gran importancia, como es el de seleccionar la fruta, empacarla, transportarla y almacenarla adecuadamente, para presentar un buen producto en el mercado. Una fruta de fresa cosechada en plena maduración y mantenida a temperatura ambiente, se deteriora en un 80% en sólo 8 horas.

6.3.- ALMACENAMIENTO Y CONSERVACIÓN.

Condiciones de almacenamiento:

- Humedad relativa:
 - Humedad relativa baja: implica una deshidratación del producto, marchitamiento, pérdida de peso, etc.
 - Humedad relativa alta: implica el desarrollo de microorganismos y podredumbre.

Esta variable es importante en términos de frescura; permite que la fruta tenga mejor apariencia o promueve formación de moho u otras características poco deseables.

Cuando no se tiene un control adecuado o equilibrado de la humedad relativa ésta puede inclinarse a dos partes:

- Baja, que implica deshidratación del producto, marchitamiento y pérdida de peso, entre otras.
- Alta, cuya tendencia es permitir y/o promover el desarrollo de microorganismos y podredumbre.

Por eso, es importante jugar con la humedad relativa alta o baja; las más recomendadas están entre 85% y 95%, pero siempre se debe tener en cuenta si el producto la admite o no.

La conservación de la fresa para consumo en fresco se recomienda

almacenarlas en atmósfera modificada con temperatura controlada, 2% de anhídrido carbónico, 15 a 20% de oxígeno y 0° C de temperatura. En estas condiciones la frutilla puede conservarse hasta 30 días.

Los índices de calidad de la fresa están vinculados a su apariencia (color, tipo, forma, libre de defectos) y también a la firmeza, sabor, olor y valor nutricional. La humedad óptima para su conservación oscila entre 90 y 95%. Los índices de maduración están basados en el color de la superficie de la baya. Como mínimo un 1/2 ó 3/4 partes de las superficie de la baya debe ser roja o rosa, dependiendo del grado de madurez.

El preenfriamiento es una práctica imprescindible para mantener la calidad de las fresas. El único caso que se permite para prescindir de esta técnica es que el consumo se realice en las 24 horas siguientes a la recolección.

La aptitud de las fresas a la conservación es escasa y difícilmente se pueden almacenar más de 5 ó 7 días. El efecto de una atmósfera controlada con una concentración del 10-15% de dióxido de carbono reduce el crecimiento de *Botrytis cinerea* y reduce la velocidad de

respiración de las fresas aumentando su vida de posrecolección.

6.4. PROBLEMAS DE POST-RE-COLECCIÓN.

Quizás por ser la venta de las fresas en los mercados muy rápida debido a su corto periodo de vida, los daños fisiológicos no son un grave problema en ellas. Sí lo son más, en cambio, los daños producidos por patógenos. Las enfermedades son las principales causas de pérdidas en fresas. Los fungicidas no se utilizan en la posrecolección. Por tanto el enfriamiento rápido a 0°C previene de los daños en los frutos y el embarque bajo alto nivel de dióxido de carbono es uno de los mejores métodos para su control. Las dos podredumbres más importantes que se producen en las fresas son la producida por el *Botrytis cinerea* y la producida por el hongo *Rhizopus stolonifer*. *Botrytis cinerea* es la más importante en las fresas. Se denomina podredumbre gris. Los frutos se recubren de un micelio algodonoso y los tejidos se ablandan. Causa muchísimas pérdidas de fresas en posrecolección. Este hongo continua creciendo sobre los 0°C, aunque de cualquier manera el crecimiento es muy lento a esta temperatura.

Rhizopus stolonifer, es de fácil propagación. Origina una podredumbre blanda en la que los tejidos pierden jugos que gotean de los envases. Este hongo no suele crecer a temperaturas por debajo de los 5°C.

6.5. CONGELACIÓN.

La congelación es un método de conservación de alimentos que: inhibe la actividad enzimática, la actividad de los microorganismos y la actividad metabólica. Puede ser total o parcial.

Hay dos métodos de conservación:

- 1.-Químicos. Modifican la composición de los alimentos (aspecto negativo).
- 2.-Físicos. No afecta la composición (congelación).

La congelación se utiliza para crioconcentración de zumos, producción de helados y desecación-congelación. La congelación es más compleja que la refrigeración. Se aplican temperaturas bajas en la zona térmica de proliferación de microorganismos y en la zona de actividad de enzimas. Con la

congelación se produce una deshidratación parcial del producto por paso de agua líquida a sólida.

El depósito de congelación y el proceso de congelación provocan mermas o pérdidas. Estas pérdidas se minimizan si conocemos de que dependen:

- Estado de la materia prima.
- Método de tratamiento previo (escaldado, adición de azúcares).
- Tipo de congelación.
- Condiciones del depósito del congelador.

El método de descongelación también es fundamental.

Velocidad de Congelación. ($^{\circ}\text{C} / \text{h}$) es la diferencia entre temperatura inicial y final dividida por el tiempo de congelación. Para un punto dado, la velocidad de congelación local, es igual a la diferencia entre la temperatura inicial y la deseada dividida por el tiempo transcurrido hasta que en el punto en concreto se alcanza la temperatura deseada. Puede ser evaluada por la velocidad de avance del frente del hielo (cm/h). En la superficie la velocidad es más rápida y en el centro es más lenta.

7. ASPECTOS ECONÓMICOS

7.1.- COMERCIALIZACIÓN

Hay tipos diferentes de frutas que se comercializan y en cada uno de estos tipos diferentes categorías.

Fresca para exportación.

Fresca para mercado nacional.

Para industria.

1. Exportación.

La fruta fresca para exportación es la de mejor calidad. Debe seleccionarse y empacarse debidamente en el mismo momento de la cosecha. La selección se basa en grado de maduración, tamaño, uniformidad y sanidad de las frutas. Estas no pueden ser lavadas ni contener ninguna suciedad o materia extraña. Se separa por tamaños de acuerdo a lo que los compradores pidan, ejemplo: extra grade, grande mediana y pequeña.

La fruta de exportación se empaca primeramente en canastitas plásticas de una pinta con 250 g de fruta, si es para el mercado de Europa, ó 400 g si es para el mercado de Estados Unidos.

2. Mercado nacional.

La fruta fresca para mercado nacional, es aquella que por pequeños defectos de formación o por



tener más de 3/4 de maduración, no califica para exportación. Muchas veces por fallas en los sistemas de exportación, toda la fruta de primera calidad se queda en el mercado nacional. El mercado nacional no es muy exigente en cuanto a calidad por lo que, sobre todo en meses de poca cosecha, aún fruta muy pequeña se vende para consumo fresco.

La fruta para consumo en fresco no puede ser almacenada, debe mantenerse en cámara fría entre 0 y 20C con 85-90% de humedad relativa; aún así no puede mantenerse más de 4 días antes de ser llevada al mercado.

3. Industria.

La fruta de industria es aquella que por excesiva maduración, defectos de formación, daños no muy severos y tamaño pequeño, no califica para fruta fresca. Se leva, se la quita el cáliz y el pedúnculo y se empaqa en bolsas prácticas de 5 kg para ser llevada al mercado. La fruta industrial puede ser congelada y almacenada para su uso posterior.

La transformación implica un paso más en la cadena de comercialización de la fresa que tiene la ventaja de que el producto deja de ser

perecedero y por tanto la rapidez en la venta ya no es un paso crucial.

Aunque la mayor parte de la cosecha de fresa se comercializa en fresco debido a su mejor precio, sin embargo es imprescindible entrar en la industria de transformación para ofrecer nuevos productos derivados de la fresa obteniendo un valor añadido y una mayor diversificación. Los productos artesanales tienen una buena acogida entre los consumidores y es un mercado sin explotar en la actualidad.

Relación de productos que se pueden obtener transformando la fresa:

Fresa congelada	Pulpa de fresa	Fresa deshidratada
Fresa atomizada	Fresa liofilizada	Mermeladas
Licores	Zumos	Néctares
Conservas	Fresa fresca	

Fresa congelada.



Pulpa de fresa

Los frutos escogidos, lavados y puestos en una centrifugadora que separa la pulpa de fresa del resto del fruto. Después de hacer hecho esto la pulpa de fresa se empaca o se congela, dependiendo del propósito.

Fresa deshidratada o liofilizada

Se caracteriza por pasar por un proceso en el que se ha eliminado la mayor parte de su contenido en agua, esto favorece la conservación de la fresa por más tiempo, y entre otras cosas, en algunos casos proporciona nuevas formas de consumo.

La deshidratación se realiza con fresas en estado natural, sea entero o troceado, exponiéndolo a una fuente de calor suave, como

puede ser el sol o una superficie caliente, desde el horno a los actuales deshidratadores de alimentos. El agua del alimento pasa del estado líquido al estado gaseoso. Por el contrario, en la liofilización el alimento es previamente congelado, el agua pasa primero del estado líquido al sólido, y a continuación se somete a una desecación al vacío, es decir, se introduce en una cámara de vacío que separa el agua por sublimación o volatilización, pasando el agua del estado sólido al gaseoso sin pasar por el estado líquido. Tiene la virtud de mantener al máximo las propiedades organolépticas de la fresa.

7.2. COSTES DE PRODUCCIÓN. INVERSIÓN INICIAL/HA

Costes de instalación de una hectárea de fresa estimados en el año 2014

Actividad	Unidades	€/Unidad	Importe (€)	
1 Laboreo (En horas de maquinaria alquilada)	Arado	7	65	455
	Fresado	5	60	300
	Abonado	4	70	280
	Laboreo en caballón (incluyendo colocación de Malla AH)	16	80	1.280
Total 1 (Gastos de laboreo)			2.315	
2 Mano de obra (en horas de trabajo)	Plantación	45	60	2.700
	Colocación de Malla AH	45	35	1.575
Total 2 (Gastos de mano de obra)			4.275	
3 Materias primas	Plantas	25.000	0,14	3.500
	Abono orgánico	20.000	0,1	2.000
	Malla Anti-hierba (x m2)	2.850	0,95	2.707
	Total 3 (Gastos de materias primas)			8.207

4	Cierre perimetral	Malla cinegética (m)	400	35,96	14.384
		Poste	140	16	2.240
		Instalación (x h)	48	12	576
		Maquinaria (x h)	5	60	300
		Total 4 (Gastos cierre perimetral)			
5	Riego	Manguera de goteo (m)	1.480 (m)	0,9	1.332
		Unidad de control	1	350	350
		Electroválvulas, filtrado (ud)	1	1.365	1.365
		Unidad de fertirrigación	-----	375	375
		Otros	-----	350	350
		Mano de obra (en h)	60	50	3.000
	Total 5 (Gastos riego)				6.772
Total de gastos de instalación : T1+T2+T3+T4+T5					39.069

Costes totales	Promedio
Total inversión plantación/ha	39.069 €
Amortización (2 años)	19.534,5 €

Costes variables estimados para una hectárea de fresa

Costes variables (€)							
Años	Riego y abonado	Fitosanitarios	Mano de obra cultivo y poda	Mano obra recolección	Transporte y embalaje	Varios	Total
1º	450	120	2.450	4.230	1.100	823	9.173
2º	450	120	2.450	4.230	1.100	823	9.173

Rendimiento medio kg/ha	20.000
Producción unitaria kg/planta	1,25
Precio medio campaña 2014 €/kg	1,75

Ingresos brutos, costes totales y beneficio neto esperado

Años	Ingresos brutos (€)	Costes totales (€)	Beneficio neto (€)
1º	35.000	28.707,5	6.292,5
2º	35.000	28.707,5	6.292,5

8. BIBLIOGRAFÍA

- http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/fresas.htm
- http://www.drcalderonlabs.com/Cultivos/Fresa/El_Cultivo_Hidroponico_de_Fresa.htm
- <http://articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-fresa-freson-fresas-fresones.htm>
- http://www.infoagro.com/frutas/plagas_fresa.htm

Leer más:

- <http://www.monografias.com/trabajos91/cultivo-fresa/cultivo-fresa.shtml#bibliograa#ixzz3fjKeV0X7>