

# Ficha Técnica para el Cultivo de la Fresa (*Fragaria x annanasa*)

—

## I. INTRODUCCION

La fresa pertenece a la familia Rosácea y género *Fragaria*, esta es una planta herbácea y de pequeña altura. La actual fresa cultivada proviene del cruzamiento entre *Fragaria virginiana* del Este de Norteamérica y *Fragaria chiloensis*, fresón chileno.

Es considerada como una fruta exótica de gran aroma, por lo que se convierte en un cultivo con grandes ofertas de mercado. En zonas productoras como Huaral se esta tratando de mejorar y adaptar variedades de interés internacional.

En nuestra región Arequipa las condiciones son propicias para el cultivo de la fresa, convirtiéndolo así como una alternativa de cultivo orientada no solo al mercado nacional sino que también internacional.

## II. DESCRIPCIÓN DEL CULTIVO

### 2.1 Clasificación

Familia	: Rosacea	
Género	: <i>Fragaria</i>	
Especie	: Europeas	<i>F. Vesca</i>
		<i>F. moschata</i>
		<i>F. viridis</i>
	Americanas	<i>F. chiloensis</i>
		<i>F. virginiana</i>
	Asiáticas	<i>F. índica</i>

### 2.2 Descripción Botánica

La planta de fresa es de tipo herbáceo y perenne. El sistema radicular es fasciculado, se compone de raíces y raicillas. Las primeras 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, en tanto que las raíces son perennes. 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 los 2-3 m, aunque lo normal es que no sobrepasen los 40 cm, encontrándose la mayor parte (90%) en los primeros 25 cm.

El tallo está constituido por un eje corto de forma cónica llamado “corona”, en el que se observan numerosas escamas foliares.

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 foliolos pediculados, de bordes aserrados, tienen un gran número de estomas (300-400/mm<sup>2</sup>), por lo que pueden perder gran cantidad de agua por transpiración.

Las inflorescencias se pueden desarrollar a partir de una yema terminal de la corona, o de yemas axilares de las hojas. La ramificación de la inflorescencia puede ser basal o distal. En el primer caso aparecen varias flores de porte similar, mientras que en el segundo hay una flor terminal o primaria y otras secundarias de menor tamaño. La flor tiene 5-6 pétalos, de 20 a 35 estambres y varios cientos de

pistilos sobre un receptáculo carnosos. Cada óvulo fecundado da lugar a un fruto de tipo aquenio. El desarrollo de los aquenios, distribuidos por la superficie del receptáculo carnosos, estimula el crecimiento y la coloración de éste, dando lugar al "fruto" de la fresa.

### 2.3 Cultivares

Desde un punto de vista agronómico; los cultivares de fresón se pueden clasificar en tres grupos: reflorecientes o de día largo, no reflorecientes o de día corto, y remontantes o de día neutro. La floración en los dos primeros casos se induce por un determinado fotoperiodo, mientras que este factor no interviene en el tercero. En cualquier caso, no sólo influye el fotoperiodo, sino las temperaturas u horas de frío que soporta la planta.

### 2.4 Variedades

Se conocen en el mundo más de 1000 variedades de fresa, en donde en nuestro país las variedades que se siembran son: Chandler, tajo, oso grande, cresta de gallo rioja y otras en menor escala.

### 2.5 Fisiología

\*Verano: período con influencia de días largos y temperaturas elevadas, la planta crece y se multiplica vegetativamente por emisión de estolones.

\*Otoño: con incidencia de días cortos y temperaturas descendentes, se da una paralización progresiva del crecimiento, con acumulación de reservas en las raíces. Comienza la iniciación floral y la latencia de la planta.

\*Invierno: período de días cortos y bajas temperaturas en el que se produce una paralización del crecimiento, hasta que la planta acumula el frío necesario y sale de la latencia.

\*Primavera: con la elevación de las temperaturas y el alargamiento progresivo de los días, aparece una reanudación de la actividad vegetativa, floración y fructificación, aumentando con la longitud del día.

No obstante, el fresón necesita acumular una serie de horas frío, con temperaturas por debajo de 7 °C, para dar una vegetación y fructificación abundante. Este requerimiento en horas frío, muy variable según los cultivares, no suele satisfacerse totalmente en las condiciones climáticas.

Es muy importante determinar el frío requerido por cada variedad, debido a que insuficiente cantidad del mismo origina un desarrollo débil de las plantas, que dan frutos blandos y de vida comercial reducida. Un exceso de frío acumulado, por otra parte, da lugar a producciones más bajas, un gran crecimiento vegetativo y la aparición de estolones prematuros.

### 2.6 Requerimiento Edafoclimáticos

**a) Clima:** La fresa es un cultivo que se adapta muy bien a muchos tipos de climas. Su parte vegetativa es altamente resistente a heladas, llegando a soportar temperaturas de hasta -20 °C, aunque los órganos florales quedan destruidos con valores algo inferiores a 0 °C. Al mismo tiempo son capaces de sobrevivir a temperaturas estivales de 55 °C. Los valores óptimos para una fructificación adecuada se sitúan en torno a los 15-20 °C de media anual.

Temperaturas por debajo de 12 °C durante el cuajado dan lugar a frutos deformados por frío, en tanto que un tiempo muy caluroso puede originar una

maduración y coloración del fruto muy rápida, lo cual le impide adquirir un tamaño adecuado para su comercialización.

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 2000 mm durante el ciclo del cultivo otoñal.

**b) Suelo:** La influencia del suelo, su estructura física y contenido químico es una de las bases para el desarrollo del fresón. Éste prefiere suelos equilibrados, ricos en materia orgánica, aireados, bien drenados, pero con cierta capacidad de retención de agua.

El equilibrio químico de los elementos nutritivos se considera más favorable que una riqueza elevada de los mismos. Niveles bajos de patógenos son igualmente indispensables para el cultivo.

La granulometría óptima de un suelo para el cultivo del fresón aproximadamente es:

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

En definitiva, un suelo catalogado como arenoso o franco-arenoso y homogéneamente profundo se acercaría al ideal para nuestro cultivo.

En cuanto a las características físico-químicas que debe reunir el suelo de un fresal se tiene:

pH: la fresa soporta bien valores entre 6 y 7. Situándose el óptimo en torno a 6,5 e incluso menor.

Materia orgánica: serían deseables niveles del 2 al 3%

## 2.8 Propagación

Se distinguen dos tipos de propagación por semilla y vegetativa, en este caso daremos más énfasis a la propagación vía vegetativa.

### a) Etapas de la propagación vegetativa

#### · **Preinstalación :**

- Esterilización de arena de río.
- Desinfección de sustrato, arena y humus en una relación de 1:1 para la instalación de plantas madres y de 3:1 para propagación de estolones.

#### · **Aclimatación :**

- Se trasladan las pequeñas plantas madres del laboratorio a una caseta climática, con temperatura controlada a 22 °C.

- Transplantar las microplantas en sustrato esterilizado (arena de río)
- Esta etapa tiene una duración aproximada de 45 días.

- **Instalación**

- Llenar bolsas de plástico, de 20cm. De diámetro por 20 cm. De longitud. Con sustrato desinfectado.
- Regar previamente el sustrato en donde se instalarán las plantas madre aclimatadas.
- Desinfectar las raíces de las pequeñas plantas madre.
- Transplantar evitando que las raíces se doblen.

- **Siembra de estolones:**

- Después de aproximadamente 1.5 a 2 meses de desarrollo de la planta, esta emite sus guías (estolones)
- Se llenan las bolsas de plástico de 12 cm. de diámetro por 12 cm. de largo, con sustrato desinfectado.
- Se riega las “guías” manualmente.
- Regar para acelerar el prendimiento.

- **Corte de Plántulas hijas:**

- A las tres semanas de prendimiento de los “estolones” es procede a cortar, separando las “plántulas hijas” de la “planta madre”.
- Luego se trasladan las plantas hijas a otro ambiente para continuar su propagación.
- La “planta madre” emitirá sus estolones durante 5 meses.
- Se obtienen 20 estolones por planta madre y de 10 a 15 a través de la propagación de sus generaciones, de la primera a la tercera.

## **2.9 Manejo Agronómico**

### **a) Preparación del terreno**

Iniciando las labores se efectúa un riego pesado o machaco para luego dependiendo del suelo pasar el arado de disco, grada con barra niveladora y rayar a 0.90 a 1.20 m, si el transplante es a doble hilera y a 0.50 a 0.60 a una sola hilera.

#### **b) Transplante**

Es muy importante trabajar con plántulas de fresa libre de virus ya que se alcanzan rendimiento de hasta 40 t/ha mientras que con el material convencional los rendimientos son de solo 20 t/ha.

El distanciamiento entre plantas es de 0.25 m a doble hilera en tres bolillo, si la instalación es bajo riego tecnificado la cinta tendrá que ir en medio de la cama y las plantas a un distanciamiento de 0.30 m de la cinta.

#### **c) Fertilización**

Es recomendable realizar un previo análisis para dar un a fertilización más cercana a las necesidades de cultivo, el nivel de fertilización que se recomienda es de 300-150-150 NPK. Es importante fraccionar los fertilizantes nitrogenados para lograr un mejor aprovechamiento por parte de la planta.

Los fertilizantes foliares son recomendables para un mejor desarrollo y producción de la planta. debiéndose aplicar foliares ricos en: Nitrógeno en la etapa de desarrollo vegetativo, fósforo en la etapa de prefloración y floración y potasio para la fructificación, además productos ricos en micronutrientes sobre todo en zinc, fierro y manganeso.

#### **d) Riegos**

Los riegos se dan de acuerdo al tipo de suelo pudiendo ser ligeros y frecuentes, tratando de que el suelo no este demasiado húmedo para evitar daños por botrytis.

### III. PLAGAS Y ENFERMEDADES

PLAGAS	DAÑO	CONTROL
Arañita roja <b>Tetranychus sp</b>	Destruyen el tejido verde, viven principalmente en el envés de las hojas.	Abamectina.
Pulgones <i>Mizus persicae</i> y <i>Aphis sp</i>	Provocan amarillamiento de hojas, transmiten virus.	Metamidophos, Dimetoato, Garlic.
Gusano de tierra <i>Agrotis sp</i> y <i>Feltia sp.</i>	Cortan hojas y estolones de tallo.	Cebos tóxicos(carbaryl+melaza+afrecho)
Gusano Blanco o Sacho <i>Bothynus sp.</i>	Se alimenta de las raíces debilitando a la planta o provocando su mortandad.	Cebos tóxicos.
Babosas y Caracoles <i>Agriolimax lavéis</i> , <i>Helix sp.</i>	Se alimentan de los frutos, haciendo orificios provocando su putrefacción	Cebos tóxicos.
<b>ENFERMEDADES</b>	<b>DAÑO</b>	<b>CONTROL</b>
Mancha de la hoja <b>Mycosphaerella fragariae</b>	Provoca la presencia de manchas pequeñas redondas de color rojizo a púrpura pudiendo causar destrucción de hojas.	Eliminando las hojas atacadas y/o realizar aplicaciones preventivas base de Mancozeb, Agrilife.
<b>Podredumbre gris</b> <b>Botrytis cinerea</b>	Los frutos en contacto con el suelo son infectados, mientras que frutos maduros por efecto de la enfermedad se secan y quedan momificados.	Aplicando funguicidas a base de Zineb. Benomil tan pronto como los botones florales sean visibles
<b>Oidium</b> <i>Spheroteca macularis</i>	El borde de las hojas se enrolla hacia arriba del borde, provocan deformación de frutos.	Azufre micronizado
<b>Podredumbre negra de la raíz</b> <i>Phitoptora sp</i> <i>Rizoctoniasp</i>	Las raíces presentan manchas o lesiones ovaladas de color marrón.	Usando plantas sanas, tratando el material a propagar con Thiran y/o Agrilife.

#### IV. COMPOSICIÓN DE LA FRESA

##### COMPOSICIÓN PROXIMAL DE LA FRESA

AGUA	89,10%
PROTEINA	0,70%
GRASA	0,80%
CARBOHIDRATOS	8,90%
CENIZAS	0,50%

##### CONTENIDO DE VITAMINAS

VITAMINA	Mg/100gr
C	58
A	8
B2	0.06
B1	0.02

#### V. COSECHA

Las fresas deben ser cosechadas con el mayor cuidado, si es el propósito que lleguen al mercado en buenas condiciones. En los meses calurosos, cosechar la fresa durante las horas más frescas del día. Usualmente la cosecha tiene lugar cada dos días, durante el periodo que corresponde al pico de producción, muchas veces se hace necesario efectuar la recolección diaria. En el campo no deben quedar frutos que han alcanzado su madurez, estas fresas ya en el siguiente recojo estarán sobre maduros y de consistencia blanda, que al mezclarse con los frutos recolectados en el día pueden llegar a echar a perder el contenido total de un recipiente.

Al separar el fruto de la planta dejar un centímetro del pedúnculo adherido al mismo. La fresa cosechada debe ponerse delicadamente en el recipiente de recolección, de ninguna manera lanzarla o dejarla caer al recipiente, la selección de la fruta se hace de inmediato, separando aquellas defectuosas o fuera de tipo.

Las fresas cosechadas no deben quedar expuestas al sol, estas deben ser trasladadas a un lugar bajo sombra o ambiente bajo techo, donde se continúa con el manejo post-cosecha.

##### 5.1 Índice de Madurez

El índice de madurez para la recolección de fresas se basa en el color del fruto:

- Color rosado en tres cuartas partes de la superficie del fruto sobre un fondo blanquecino. Esta fruta tiene como destino al mercado para consumo al estado fresco de mercados distantes.
- Color rosado que cubre toda la superficie del fruto. Esta fruta también tiene como destino al mercado para consumo al estado fresco de mercado relativamente cercanos.
- Rojo a rojo oscuro. Fruta para consumo fresco de inmediato o para ser procesado industrialmente. Las fresas en condiciones de la costa peruana maduran de agosto a febrero, aunque existen algunas variaciones en este periodo que pueden extenderse de julio a marzo, dependiendo de factores, tales como zona de cultivo, variedad de fresa utilizada, prácticas culturales, momento de la plantación.

- En este caso, los dos primeros grados de coloración están relacionados con la distancia a los mercados y el tercero a propósitos industriales.

## VI: POST-COSECHA

La fresa es una fruta de rápida perecibilidad sobre todo si no hay un buen control de la temperatura. Si esta expuesta a temperaturas altas, pierde su calidad en un corto tiempo. Así la fruta expuesta a 30° C por una hora sufre un deterioro equivalente a una semana a 0°C.

Al iniciarse la etapa de post cosecha debe propiciarse un enfriado rápido y mantener la cadena de frío hasta el destino final.

La selección y clasificación de las fresas se debe efectuar de acuerdo con la norma de calidad del mercado de destino.

El paraenfriamiento puede efectuarse con una inmersión en agua a 10-12°C por unos minutos . La desinfección hacerla con productos tales como tiabendazol a la concentración de 1500 ppm (partes por millón) en agua. El secado se realiza mediante una corriente de aire con 22 a 25°C de temperatura y 65 a 70% de humedad relativa.

El empaque hacerlo en cajas abiertas tipo bodega de 40cm x 30cm, de cartón corrugado, con capacidad de 2 kg. (8 cavidades de 250 g c/u)

El almacenamiento de la fresa en cámaras frías hacerla a temperatura entre 0°C a 1°C.

## CAMBIOS EN LA MADURACION DE LA FRESA

<b>A NIVEL DE GLUCIDOS</b> ( carbohidratos)	<b>Almidón----- azúcares</b>  Sacarosa, glucosa, fructosa
<b>A NIVEL DE SUSTANCIAS PECTICAS</b>	<b>Protopectina-----Pectina</b>  Insoluble en agua----soluble en agua
<b>A NIVEL DE PIGEMENTACION</b>	Síntesis de carotenoides  Síntesis de xantofilas.
<b>A NIVEL DE RESPIRACION</b>	Producto climatérico de baja actividad metabólica.
<b>EFFECTO DE LAS ENZIMAS</b>	Debilita la textura por hidrólisis a pécticas.

## PRINCIPALES TÉCNICAS DE CONSERVACIÓN

OBJETIVO	FACTOR	MECANISMO
Inactivación de microorganismos y enzimas	* calor * presión	- pasteurización - presión ultraelevada
Inactivación de microorganismos	- Radiación ionizante - Shock eléctrico - Compuestos químicos - Enzimas	- Rayos gama y electrones - Pulsos de alto voltaje - Tratamientos con oxido de etileno - Tratamiento con H2O2 - Adición de lizosima
Restricción del acceso de microorganismos al alimento	- Envasado - Asepsia	- Envasado en lata y plástico, semirrígidos y flexibles. - Procesado aséptico
Retardo de la oxidación	- Antioxidantes	- adición de antioxidantes orgánicos , inorgánicos y enzimáticos

### a) Subproductos de la fresa

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