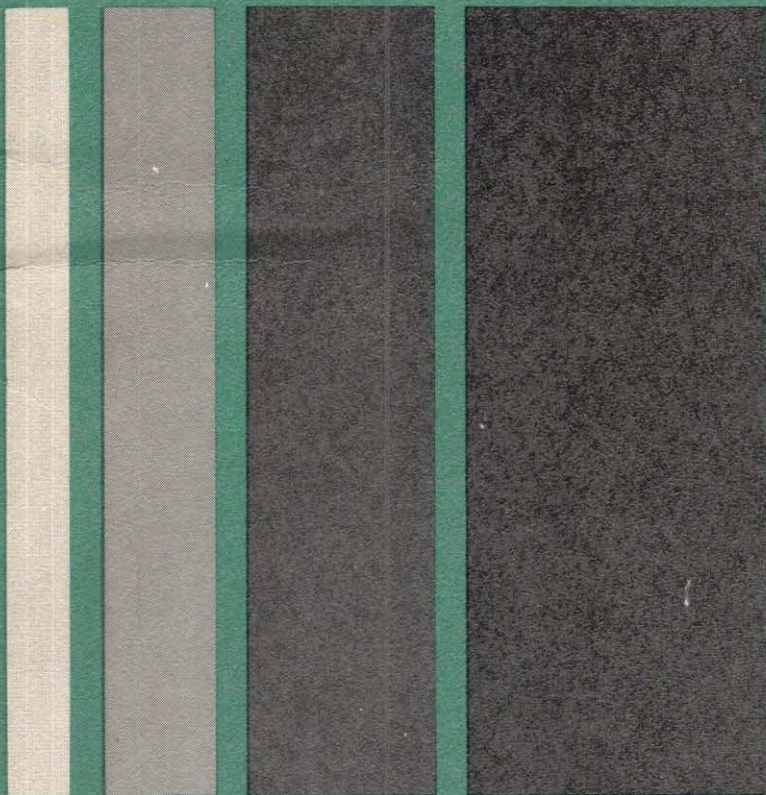


LA FRESA, PRACTICAS DE CULTIVO



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA – INSTITUTO DEL CAFE DE COSTA RICA – VICERRECTORIA DE ACCION SOCIAL – ESTACION EXPERIMENTAL FABIO BAUDRIT – ESCUELA DE FITOTECNIA

LA FRESA
PRACTICAS DE CULTIVO



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
INSTITUTO DEL CAFE DE COSTA RICA
VICERRECTORIA DE ACCION SOCIAL
ESTACION EXPERIMENTAL FABIO BAUDRIT

LA FRESA, PRACTICAS DE CULTIVO

ING. GEINER MATAMOROS

**ESCUELA DE FITOTECNIA
PROGRAMA DE COMUNICACION AGRICOLA**

1986

Primera edición: Marzo 1986

Editor: Ing. Dennis Mora Acedo

Revisión técnica: Ing. Floria Bertsch H. M.Sc.

Ilustraciones: Silvia Troyo

Diseño y diagramación: Franklin Marín M. — Alberto Murillo H.

Impresión: Gilberto Zúñiga R. — José Alberto Castillo R.

Publicado por:



*PROGRAMA DE COMUNICACION AGRICOLA
DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA*

634.75
M425f

Matamoros Solórzano, Geiner.

La fresa, prácticas de cultivo / Geiner Matamoros. — San José, C.R. : Oficina de Publicaciones de la Universidad de Costa Rica, 1986.

p.

A la cabeza de la port.: Universidad de Costa Rica. Instituto Costarricense del Café. Vicerrectoría de Acción Social. Estación Experimental Fabio Baudrit.

ISBN 9977-917-39-6

1. Fresas — Cultivo. I. Título.

CCC/BU CR-053



La información contenida en este folleto en su mayor parte es producto del Programa de Diversificación Agrícola, que se desarrolla mediante el Programa Cooperativo entre la Universidad de Costa Rica y el Instituto del Café de Costa Rica, con sede en la Estación Experimental Fabio Baudrit.

El cultivo de la fresa en Costa Rica data de unos 30 años, pero se mantuvo a un nivel casi familiar hasta los últimos años que cobró interés para productores, comerciantes y profesionales en investigación, debido a su gran cantidad de usos y sobre todo por su potencial como producto de exportación.

La Universidad de Costa Rica por medio de la Estación Experimental Fabio Baudrit, en un Programa Cooperativo con el Instituto del Café, desarrolla investigaciones en el cultivo y colabora con productores nacionales desde 1977. En esta publicación se resumen los principales resultados de la investigación, además de la información obtenida del intercambio constante con esos productores.

RESEÑA HISTORIA Y CLASIFICACION BOTANICA

La fresa pertenece a la familia de las rosáceas y al género *Fragaria*. Existen gran cantidad de especies. Antes del descubrimiento de América, en Europa se cultivaban principalmente las especies *F. vesca* y *F. alpina*, de tamaño pequeño pero de excelente calidad organoléptica.

Con el descubrimiento de América aparecieron dos nuevas especies de mayor tamaño; una en Chile, *F. chiloensis* y otra en Estados Unidos de Norteamérica, *F. virginiana*. Por su tamaño se les llamó fresones. Fueron llevadas a Europa e hibridizadas. Actualmente estas fresas grandes o fresones dominan el mercado y como son producto de una serie de cruces, se les ha clasificado con el nombre de *Fragaria x ananassa* Duchesne.

DESCRIPCION DE LA PLANTA

Es una planta pequeña, de no más de 50 cm. de altura, con numerosas hojas trilobuladas de pecíolos largos, que se originan en una corona o rizoma muy corto, que se encuentra a nivel del suelo. Esta corona o tallo corto es la base de crecimiento de la planta. En ella se encuentran tres tipos de yemas que pueden dar origen a nuevos crecimientos. Un tipo de esas yemas puede formar más tallos que crecen junto al primero, formando una roseta. El segundo tipo de yemas origina crecimientos vegetativos, rastreros como latiguillos, que en contacto con el suelo emiten raíces y forman nuevas plantas, a estos crecimientos se les denomina estolones. El tercer tipo de yemas son las que forman los racimos florales. Las flores, son hermafroditas y se agrupan en racimos ramificados, que normalmente sobresalen un poco sobre el follaje de la planta. Lo que se conoce como fruta de fresa, en realidad es un falso fruto, producto del engrosamiento del receptáculo floral. Sobre ese falso fruto se encuentran gran cantidad de "semillas" pequeñas, que son los frutos verdaderos llamados aquenios. Las raíces de la fresa son fibrosas y poco profundas.

La planta de fresa es perenne ya que por su sistema de crecimiento constantemente está formando nuevos tallos, que la hacen permanecer viva en forma indefinida.

Clima

La planta de fresa es termo y fotoperiódica, o sea que su crecimiento depende de las condiciones de luz y temperatura. Altas temperaturas y días largos (más de doce horas de luz) provocan crecimiento vegetativo excesivo; bajas temperaturas y días cortos inducen floración. Es por eso que en Costa Rica, aún cuando se le puede ver creciendo en condiciones de altitud desde 600 m ó menos, la zona apta para producción de fruta se ubica entre los 1.300 y 2.000 m. En condiciones, donde todos los días tienen menos de 12 horas de luz, el factor determinante es la temperatura. La temperatura óptima para producir fruta es en promedio 14C, pero se adapta bien entre los 10 y los 20C. Actualmente las principales zonas productoras son: Fraijanes de Poás, San José de la Montaña, San Isidro de Coronado y San Ramón de Tres Ríos, pero en general se puede sembrar en lugares sobre los 1300 m de altura, aunque debe tomarse en cuenta la distancia al mercado, ya que el fruto es muy delicado.

Suelos

Como la planta de fresa tiene un sistema radical que en un 80% ó más se ubica en los primeros 15 cm de suelo, éstos no tienen que ser muy profundos. Deben ser livianos, preferiblemente arenosos y con muy buen drenaje. Los suelos volcánicos con buen contenido de materia orgánica, típicos de las partes altas del Valle Central, se comportan en buena forma para este cultivo. El pH debe estar entre 5,5 y 6,5 y el suelo debe tener buena fertilidad.

Propagación

Como se mencionó anteriormente la planta de fresa es perenne, pero como cultivo se considera anual; o sea que se renueva todos los años. Por ser una planta híbrida, no se utilizan sus semillas para propagarla. Su sistema de crecimiento y formación de nuevas 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 obtienen entre 5 y 10 plantas hijas. Debe procurarse que cada sección tenga sus propias raíces y su tallo. La forma más corriente de propagarla 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. En Costa Rica normalmente se propaga por estolones, obtenidos al importar plantas madres de Estados Unidos. Estas plantas han estado sometidas a largos períodos de frigoconservación, lo que estimula un gran crecimiento vegetativo cuando son llevadas al campo. Si esto se combina con alta temperatura y luminosidad y se siembra en zonas más bajas que las utilizadas para producción de fruta, el resultado es una mayor proliferación de estolones en menor tiempo. Lo más recomendable es importar las plantas madres entre enero y febrero, después de que hayan estado sometidas por lo menos a 2 meses de frigoconservación y sembrarlas en altitudes menores a 1.500 m, para cosechar en los meses de junio a agosto las plantas hijas, que sembradas inmediatamente empiezan a producir en diciembre del mismo año.

Lo anterior quiere decir, que lo recomendable es establecer en lugares distintos la producción de estolones y la de fruta.

Variedades

Existen gran cantidad de variedades, pero el mercado mundial de fresa

distingue a algunas de éstas como las preferidas, sobre todo para comercialización como fruta fresca. Las principales son las de la Universidad de California, institución de enorme prestigio por su programa de investigación en el mejoramiento genético de la fresa y por la obtención de nuevas variedades. La Universidad de Costa Rica, el Instituto del Café y agricultores costarricenses han importado gran cantidad de materiales provenientes tanto de Estados Unidos como de Europa. Después de muchas pruebas e investigaciones los mejores resultados se han obtenido con las variedades de la Universidad de California. Por muchos años la principal variedad fue "Tioga", por su gran capacidad de adaptación, altos niveles de producción y fruta muy resistente al manejo. En 1981 empezó a ser sustituida por la variedad "Douglas" que tiene la característica de producir una fruta de gran tamaño y resistencia y supera en producción a la Tioga porque es más tempranera, lo que hace que se adapte mejor a programas de exportación de fruta fresca en los meses de diciembre, enero y febrero. En 1984, se introdujo la variedad "Chandler" que es una selección de Douglas, con la particularidad de que su fruta es más uniforme, con menor grado de deformaciones, un poco menor en tamaño de fruta pero de mejor calidad. El primer año de cultivo en Costa Rica de la Chandler mostró una planta muy resistente, de gran capacidad de recuperación después de producciones fuertes y menos susceptible que Douglas al ataque de ácaros, que es una de las principales plagas del cultivo. Evaluaciones recientes en la Universidad de California, señalan a la variedad Chandler como la más productora de todas las que ha producido esa institución.

Todas estas variedades mencionadas, son conocidas como "típicas plantas de día corto", esto es que su producción de fruta se estimula cuando los días son de menos de 12 horas de luz. Ultimamente la Universidad de California está investigando y obteniendo variedades seleccionadas a partir de una especie de fresa que no responde al fotoperíodo. Esta especie (*F. ovalis*), en cruces sucesivos con variedades ya seleccionadas, ha dado origen a nuevos cultivares para producción comercial fruta fresca. En 1984 se introdujo a Costa Rica la variedad "Brighton" de día neutro, con resultados muy prometedores, ya que la cosecha se adelanta hasta en dos meses a las variedades tradicionales de día corto. En 1985 se introdujo al país la variedad "Selva", que tiene un comportamiento intermedio entre día corto y día neutro, produce una fruta de excepcional tamaño y gran calidad, y según los mejoradores de la Universidad de California, en los próximos años, junto con la variedad Chandler, dominarán el mercado mundial de fruta fresca.

CUADRO 1. PRINCIPALES VARIETADES DE FRESA SEMBRADAS EN COSTA RICA

Varietal	Adaptación	Precocidad	Tamaño, fruto	Resistencia fruto	Producción anual	% fruta de primera fruta
TIOGA	Excelente. Es la de mayor distribución mundial. Casi no se siembra en Costa Rica.	Un poco tardía, alcanza la máxima producción a los siete meses si la planta es importada, si es nacional su máxima producción es a los cuatro meses.	Grande. Los primeros frutos tienen un tamaño de 12-14 gramos. El tamaño promedio para Costa Rica es de 8-10 gramos.	Fruta muy sólida. Resiste bien el transporte.	Depende mucho del manejo y época de siembra. Normalmente está entre 30 y 60 toneladas.	50 a 60% de la fruta cumple las normas de exportación.
DOUGLAS	Muy buena. Es una selección de Tioga y Turf con gran aceptación en el mercado. Es la más cultivada en Costa Rica.	Más temprana que Tioga, su producción máxima se adelanta 15 días en relación a la Tioga.	Muy grande. Los primeros frutos son de 20 gramos o más. El peso promedio está entre 14 y 16 gramos.	A pesar de su tamaño resiste muy bien el manejo y transporte.	El promedio está entre 30 y 50 toneladas. Con buen manejo y época de siembra adecuada la producción puede aumentar considerablemente.	60 a 70% de la fruta cumple con las normas de exportación si recibe un buen manejo.
CHANDLER	Muy buena. Es una selección de Douglas, en Costa Rica ha dado buenos resultados a diferentes altitudes desde los 1300 hasta 2000 msnm	Similar a Tioga pero un poco más tardía que Douglas.	Grande. El peso promedio en Costa Rica es de 12 a 14 gramos.	Muy resistente. Más fuerte que Tioga y Douglas.	Normalmente está entre 30 y 60 toneladas. Con buen manejo y deshoja aumenta la producción considerablemente.	70 a 80% de la fruta cumple con las normas de exportación.

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, como consecuencia del calor producido por la cobertura de polietileno negro. Esta hojarasca retiene humedad y facilita el ataque de hongos a la fruta y además dificulta la aplicación de plaguicidas, por lo que es necesario eliminarla mediante una poda de limpieza.

La poda debe realizarse después de los ciclos fuertes de producción, quitando 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.

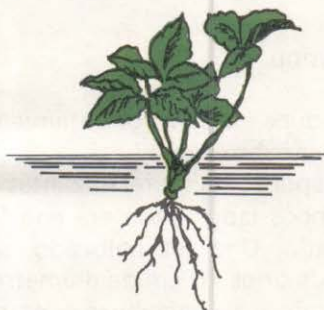
Epoca de siembra

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, 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, obteniendo así la mejor calidad, cuando el mercado internacional presenta los mejores precios para fruta fresca. Si se siembra durante la 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.

SISTEMAS DE SIEMBRA

Se puede sembrar en eras o en lomillos. Sin embargo, por el tipo de tecnología que se aplica al cultivo, como el sistema 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 en las hileras se siembran las plantas a una distancia de 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 del suelo, de manera que no queden raíces expuestas ni la corona enterrada (Fig. 1).

Fig 1. Siembra de la Planta de Fresa



Una siembra profunda produce una pudrición de la corona



Una siembra que deja las raíces expuestas produce una planta debil



Una planta bien colocada

Coberturas de Suelo

Consiste en cubrir las eras con algún material que impida que la fruta entre en contacto directo con el suelo. A su vez la cobertura cumple otras funciones importantes como:

- Evitar el crecimiento de malezas.
- Aumentar la retención de humedad en el suelo.
- Evitar el salpique para disminuir los problemas de enfermedades.

Existen diferentes materiales que se pueden utilizar como coberturas, entre ellos: granza de arroz, el aserrín, la paja de gramíneas y el polietileno de diferentes colores y grosor. Se prefiere el polietileno negro, de 0,2 a 0,4 mm de grosor, con aditivo para evitar daño de rayos ultravioleta porque tiene las siguientes ventajas:

- Se logra un eficiente control de malezas.
- Aumenta la temperatura del suelo.
- Tiene una vida útil de más de un año en el campo.

Presenta el inconveniente de que a veces produce excesivo calentamiento, quemando frutas y hojas. El polietileno se coloca sobre la era, una vez que ésta se ha preparado totalmente, inclusive con la aplicación de fertilizantes e insecticidas de suelo. Se tensa bien y prensa a ambos lados de la era con la misma tierra o con grapas de alambre galvanizado. Una vez colocado, se marca la distancia de siembra y se abren huecos de unos 10 cm de diámetro en cada punto donde va a ir una planta. Los otros tipos de cobertura aunque tienen la ventaja de que son mucho más baratos, provocan pérdida de agua, pueden introducir nuevas malezas al terreno y son muy difíciles de conseguir por los grandes volúmenes que se utilizan.

RIEGO

Es un factor fundamental en la producción de fresas. En las principales zonas de producción en Costa Rica, se dan dos épocas muy bien marcadas: la seca de diciembre a abril y la lluviosa de mayo a noviembre. La principal cosecha se inicia en noviembre o diciembre y la planta se mantiene en

producción durante toda la época seca, por eso para aprovecharla es determinante contar con un adecuado sistema de riego. Debido al uso de coberturas de suelo, en fresa sólo se utilizan los sistemas de riego por aspersión ó por goteo.

Cuando es por aspersión, se prefieren aspersores pequeños y de gota fina para no afectar la floración. El sistema de riego por goteo que ha dado mejores resultados es el de manguera tipo "by wall" con doble pared y con salidas de agua cada 25 cm. Con este sistema basta una sola manguera por cada era de 70 cm de ancho (Fig. 2).

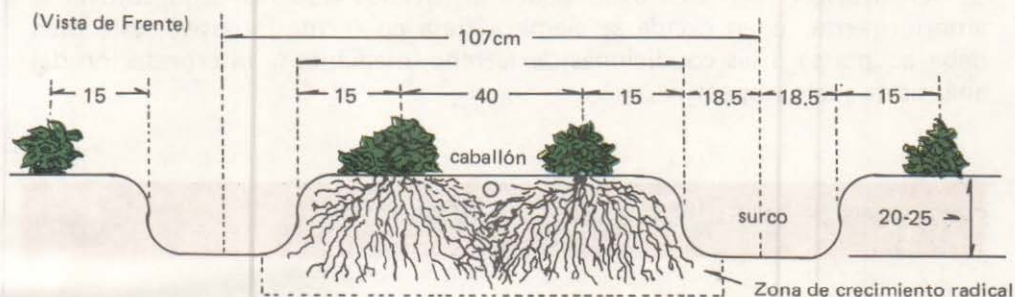


Fig 2. Distancias de la siembra para el cultivo de fresas a doble fila con riego de goteo.

FERTILIZACION

En general se considera que la planta de fresa no es muy exigente a la fertilización. Existen resultados indicadores de que no hay respuesta a la aplicación de fertilizantes al suelo.

En la Universidad de Costa Rica se han realizado diversos estudios de fertilización, tanto en La Garita como en Fraijanes de Alajuela, con resultados que no permiten concluir claramente cuál es la respuesta de la planta a la aplicación de fertilizantes en el suelo. Sin embargo, dado que el cultivo de la fresa es muy intensivo y además es una planta de alta producción, es importante mantener un programa de fertilización para reponer la extracción

de nutrientes y mantener la fertilidad del suelo. La experiencia de los productores en el país, demuestra que el cultivo puede responder en forma diferente de acuerdo con las circunstancias.

-En suelos nuevos, que han estado con pastos, no es necesario fertilizar el primer año. Aplicaciones de fósforo, potasio y elementos menores, no han dado resultados. La adición de nitrógeno en estas condiciones, provoca un gran desarrollo vegetativo que retrasa la cosecha.

-En suelos con varios ciclos de siembra y sobre todo con pendientes pronunciadas, hay respuesta a la aplicación de nitrógeno en cantidades moderadas. También a fórmulas completas como 10-30-10.

En el Cuadro 2 se presenta a manera de recomendación general, un plan de fertilización para usarlo en aquellos terrenos que han sido cultivados anteriormente, o en donde se siembra fresa en forma intensiva; este plan debe adaptarse a las condiciones de terreno, mediante la interpretación del análisis de suelo respectivo.

SINTOMAS DE DEFICIENCIAS NUTRICIONALES

Deficiencia de Nitrógeno

Las hojas viejas adquieren una coloración rojiza ó naranja durante la cosecha ó después de ésta. En algunos casos se reduce el peso seco de la raíz hasta en un 50% y el del follaje hasta en un 60% . Los estolones son más pequeños y delgados y adquieren una coloración rojiza, las hojas de los estolones son de color verde amarillento, con pecíolos muy cortos y láminas pequeñas. Las flores y los frutos se desarrollan poco.

Deficiencia de Fósforo

Con la deficiencia de fósforo, la venación de las hojas viejas adquiere tonalidades azules durante la floración. Las raíces y el follaje disminuyen su crecimiento y en los estolones se produce menor cantidad de hojas, las cuales toman un color verde oscuro. Se reduce el número de flores y frutos, pero casi no hay variación en su tamaño.

Deficiencia de Potasio

En la planta de fresa la deficiencia de potasio produce una coloración rojiza que avanza del margen de la hoja hacia el centro, manteniéndose el área central con su color verde normal. En algunos casos se puede presentar pérdida de hojas, ó la aparición de una zona oscura en la base de la nervadura central, que avanza hacia abajo por el pecíolo y hacia arriba por la vena, posteriormente esta área oscura se torna necrótica. Además se reduce el peso de los estolones y los frutos adquieren consistencia suave y sabor insípido.

CUADRO 2. Plan de fertilización para la fresa. Recomendación general.

Epoca de fertilización	Nutriente aplicado (kg/Ha)					Consumo de fertilizante*			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg	B	Fórmula	g/planta	Kg/Ha	Sacos/Ha***
A la siembra	100	300	100			10-30-10**	20	1000	20
A los 45 días	50					Nitrato de amonio	3	150	3
Después de la cosecha.	180	50	150	60	20	18-5-15-6-2	20	1000	20

* Calculado para una densidad de 50.000 plantas por hectárea.

** La fórmula 10-30-10 debe ser con azufre y no con cloro.

*** Un saco contiene 50 Kg de fertilizante.

El anterior plan de fertilización debe complementarse con una aplicación mensual de abono foliar con altos contenidos de Mg, B y Ca.

Deficiencia de Magnesio

Dependiendo del cultivar sembrado, la deficiencia de magnesio puede producir en las hojas una coloración rojiza, púrpura ó café. La coloración de la hoja a veces es muy similar a la producida por la deficiencia de potasio, con la diferencia de que en el caso de magnesio tiene una distribución intervenal y no alcanza el borde de la hoja y además se presenta con más frecuencia en las hojas viejas. Se disminuye el peso de las raíces y aunque no se afecta el tamaño de las flores y frutos, estos últimos son más suaves y de color menos intenso.

Deficiencia de Boro

La deficiencia de boro se puede reconocer por la quema de las partes más tiernas de la planta (hojas nuevas sin abrir), además se presenta distorsión en el crecimiento de las hojas, que adquieren una forma cuadrada hacia las puntas, principalmente cuando están jóvenes. Las raíces se observan más ramificadas y gruesas de lo normal. Los estolones son pequeños y cortos y las flores son pequeñas y con apariencia marchita. Los frutos son pequeños, con pocas semillas y a menudo con deformaciones.

Deficiencia de Calcio

Cuando se presenta la deficiencia de calcio las hojas nuevas se queman en la punta y toman una apariencia corrugada, además aparecen bandas necróticas sobre la lámina, paralelas a los bordes de las hojas. El tamaño de las raíces se reduce y las flores tienen apariencia de marchitas, tamaño reducido y con menor producción de polen. Los frutos son pequeños, duros, ácidos y con pocas semillas.

Deficiencia de Hierro

Los síntomas de la deficiencia de hierro se caracterizan por una clorosis foliar en el área intervenal, mientras que las nervaduras conservan su color verde intenso, en casos severos hay una reducción del tamaño de la hoja que se torna de color blanco. Hay una reducción en el tamaño del follaje y de los estolones que toman una apariencia clorótica, las raíces reducen su tamaño y toman una coloración amarillenta.

Deficiencia de Zinc

Los síntomas de la deficiencia de zinc consisten en una clorosis intervenal en las hojas, cuyos bordes presentan un halo verde claro y una apariencia ondulada. Hay reducción en el tamaño de las hojas que se desarrollan en forma elongada, más angostas en el área de inserción del pecíolo que en el extremo distal. Las raíces son más fibrosas, oscuras y elongadas. Los frutos conservan su apariencia normal.

Deficiencia de Azufre

Durante la cosecha o después de ésta, se presenta una coloración café

muy oscuro en los márgenes de las hojas, además en las hojas jóvenes ocurre amarillamiento y desuniformidad en el tamaño. No hay síntomas en flores y frutos.

PLAGAS

Respecto a las plagas y enfermedades que afectan a la fresa, sólo se mencionarán las que causan daños importantes en las plantaciones del país.

Jobotos (*Phyllophaga* sp.)

Son posiblemente la principal plaga del cultivo, ya que ataca plantas de cualquier edad y causan daños muy severos. Dañan las raíces y la parte subterránea del tallo, de donde se alimentan. Dependiendo del tamaño de la planta y de la población de jobotos, pueden destruir la plantación. El daño se manifiesta primeramente por un marchitamiento de las plantas, sobre todo cuando hace sol, posteriormente las hojas se tornan rojizas, si se trata de arrancarlas se observa que están flojas o sueltas de sus raíces, las cuales presentan muestras de haber sido comidas. Si se escarba el suelo, se encontrarán los gusanos.

Combate

Se puede realizar mediando la preparación del suelo con tiempo, exponiéndolo al sol y hacer tratamiento de insecticidas granulados antes de la siembra. El producto que mejor resultado ha dado es el Thimet, a razón de unos 30 kg/ha (30 g/10 metros lineales), si se aplican antes de la siembra.

Uno de los problemas más serios es cuando el daño se presenta **mientras la planta está en producción; ya que no se pueden usar productos con efecto sistémico**. En estos casos hay que aplicar productos de contacto, procurando que no contaminen las frutas.

Cortadores (*Prodenia* sp., *Spodoptera* sp.)

Es una plaga que casi siempre aparece en las primeras etapas de crecimiento, cuando las plantas están formando las primeras hojas. No se puede

prevenir, pero se debe revisar constantemente las plantas, para detectar si hay hojas cortadas e inmediatamente hacer aplicaciones de insecticidas. A veces aparecen en el momento de la cosecha, cortan racimos y muerden las frutas, que están en contacto con el suelo.

Combate

Si no hay cosecha pueden usarse productos como Sevin. **Si es en cosecha, hay que guardar restricciones y usar productos como Sevin o Thuricide o bien cebos con Dipterex.**

Vaquitas (*Diabrotica* spp.)

Atacan las hojas en plantas de cualquier edad. Sólo se recomienda la aplicación de insecticidas si el daño es severo. Se pueden combatir con Sevin, **guardando las restricciones si se aplica en cosecha.**

Acaros

Junto con los jobotos, son el principal problema de plagas. Hay dos especies que causan daño en Costa Rica: la Araña Roja (*Tetranychus urticae*) y el Acaro de la Fresa (*Steneotarsonemus pallidus*).

1. Araña roja

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. Si se observa el envés de las hojas afectadas se pueden encontrar arañitas muy pequeñas que se mueven. El daño aparece primero en las hojas viejas.

Combate

Se debe hacer con los productos adecuados y sobre todo bien aplicados, ya que frecuentemente, se convierte en un problema muy serio porque no se hacen las aplicaciones en forma correcta. Debe mojarse muy bien la planta afectada, sobre todo por el envés de las hojas.

Los productos recomendados son: Kelthane, Omite y Plictran cuando

las plantas están en cosecha. Si no hay fruta pueden usarse otros como el Morestan.

2. Acaro de la fresa

Aparece más frecuentemente en plantas viejas (1 año ó más), o en plantas nuevas que se han obtenido de plantaciones afectadas. El síntoma característico es un encrespado de las hojas jóvenes, en los brotes de la planta. No se puede ver a simple vista, por lo que debe diagnosticarse en un laboratorio. Puede destruir una plantación ó atacar los frutos, afectando su calidad. (Fig. 3).

Combate

Se debe hacer muy cuidadosamente, ya que por la posición en que se encuentra en la planta es difícil que los productos penetren. Además, los acaricidas corrientes no tienen buena acción contra esta plaga. Los mejores resultados en su combate se obtienen con el insecticida Thiodan. Este producto es altamente tóxico para humanos, por lo que sólo se debe aplicar por lo menos ocho a diez días antes de la cosecha y no repetir aplicaciones en lapsos menores de 35 días. El Kelthane o el Omite bien aplicados pueden dar buen control y podrían alternarse con el Thiodan.

ENFERMEDADES

De la raíz y el cuello

Las principales enfermedades de la raíz y el cuello de la planta son producidas por *Rhizoctonia solani*, *Phytophthora fragariae* y *Verticilium albo-atrum*, su ataque a veces puede confundirse con el de jobotos, el síntoma inicial es una marchitez en horas de mucho sol.

Rhizoctonia solani provoca un colapso total de la planta durante la época de cosecha, las hojas bajas toman un color púrpura y los pecíolos se tornan color café, el cuello de la planta muere y se producen brotes laterales; las raíces se pudren y toman un color café.

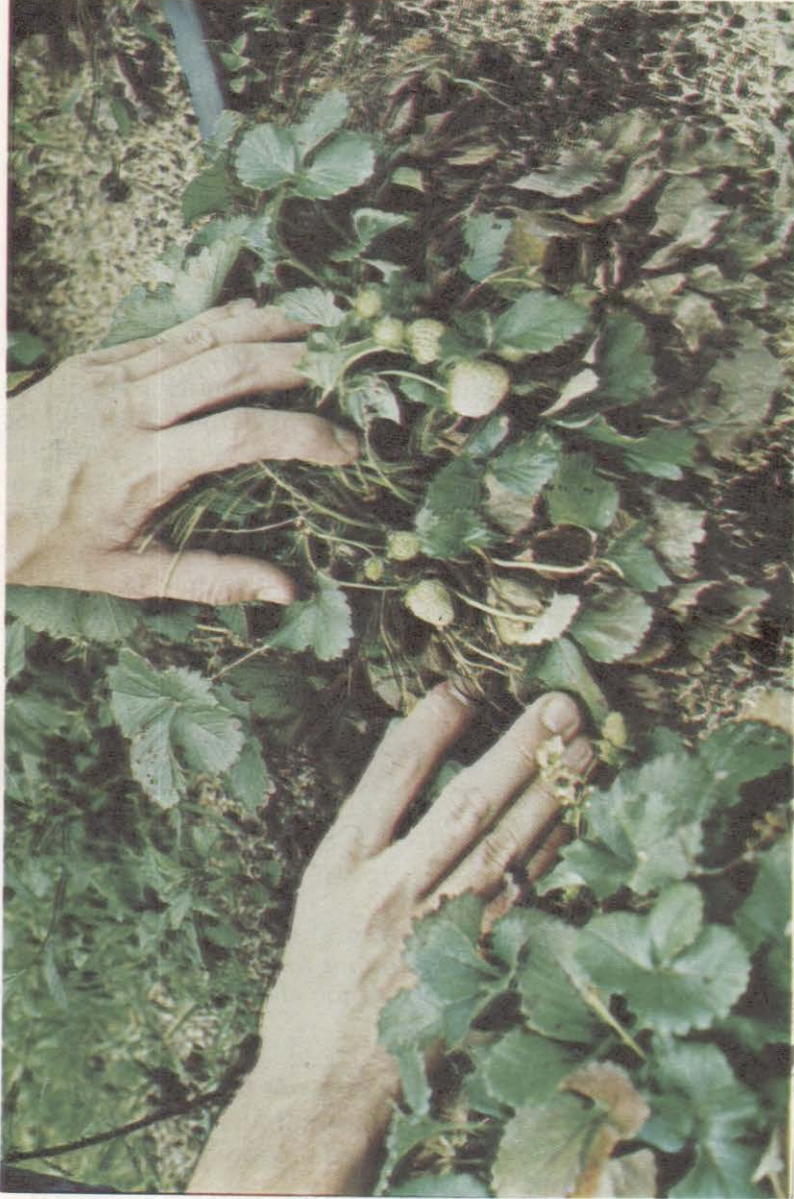


Fig. 3: Plantas dañadas por el ácaro de la fresa (*Steneotarsomemus pallidus*).

La pudrición causada por *Phytophthora fragariae* conocida como estela roja, produce enanismo de la planta en los casos severos, en las hojas jóvenes aparece una coloración verde azulada y en las hojas viejas roja, naranja o amarilla. En el ápice de las raíces jóvenes aparece una pudrición que avanza hasta alcanzar las raíces laterales y al cortar la raíz se observa la estela de color rojo.

En el caso de la pudrición por *Verticilium albo-atrum* las hojas externas de la planta muestran una coloración café oscuro en los márgenes y en el área intervenal. Las hojas internas conservan su turgencia y color verde, aunque la planta esté muerta, lo cual la diferencia del ataque de *Phytophthora* sp. en que mueren tanto las hojas jóvenes como las viejas.

Para distinguir con certeza, por medio de síntomas, el agente causal de una pudrición radical, basta con cortar longitudinalmente las raíces y el cuello de la planta. Si la pudrición se manifiesta en los tejidos externos de las raíces y el cuello, es producida por *Rhizoctonia* sp., si es en los tejidos internos de la raíz y el cuello (en este caso los tejidos externos permanecen sanos), es producida por *Verticilium* sp. y si el daño sólo se presenta en las raíces sin ascender al cuello, se trata de un daño por *Phytophthora* sp.

Combate

Cuando la enfermedad aparece en estados avanzados y en plantas viejas es muy difícil combatirla, algunas veces podando las plantas, fertilizándolas y aplicando fungicidas a la base se recuperan momentáneamente. Afortunadamente el daño casi siempre aparece en plantas viejas, a no ser que se siembre material infectado.

El método más eficiente de control es la desinfección total del suelo y de las mismas plantas antes de la siembra. El suelo se puede desinfectar con Basamid, Bromuro de Metilo, o Telone. Si no se hace en forma total, es conveniente que por lo menos el hueco de siembra se desinfecte con una mezcla de PCNB + Fermate, aplicado con bomba manual. Así mismo, las plantas antes de la siembra deben sumergirse en una solución de fungicida con Benlate o Difolatán.

Enfermedades del follaje

1. Viruela (*Mycosphaerella fragariae*)

Ataca plantas de cualquier edad, aunque son más susceptibles las plantas

nuevas con follaje succulento. Puede ser muy severa en época lluviosa y días nublados, cuando el follaje permanece húmedo.

El síntoma inicial es una mancha circular pequeña, hundida, color púrpura en el haz de la hoja, las lesiones aumentan de tamaño hasta alcanzar de 3 a 6 mm de diámetro, con el centro al inicio color café y posteriormente gris, rodeado por un halo color púrpura.

Combate

Plantaciones en áreas despejadas con buena ventilación y sin altas densidades de siembra (dos hileras) es más fácil mantenerlas sanas. Se puede prevenir con aplicaciones al follaje de productos protectores como: Orthocide o Zineb.

Cuando el problema se hace severo hay que recurrir a otros productos como Benlate. En cosecha sólo pueden aplicarse Benlate y Orthocide.

2. *Dendrophoma* sp. y *Diplocarpon* sp.

Son dos tipos de manchas de las hojas que aparecen esporádicamente, sobre todo en condiciones de alta humedad.

Dendrophoma sp. produce grupos de cinco a seis lesiones de forma circular y color rojo púrpura en las hojas en desarrollo, posteriormente el centro de las lesiones toma un color grisáceo y cuando la enfermedad avanza las lesiones coalescen y toman un color café con forma de letra V. En el centro de la lesión se pueden observar los picnidios.

Diplocarpon sp. causa numerosas manchas de forma irregular y color púrpura que pueden alcanzar un diámetro entre 1 y 5 mm. Las lesiones coalescen con el avance de la enfermedad y la lámina de la hoja toma una coloración rojiza o púrpura, cuando las lesiones envejecen aparecen los acérulos y la planta toma una apariencia quemada.

Combate

Si se realiza un buen combate de la viruela (*Mycosphaerella* sp.), automáticamente se combaten ambos patógenos.

3. Mancha Angular (*Xanthomonas* sp.)

Es una mancha muy característica, en forma de ángulos que se delimitan por las nervaduras de las hojas. Al verla contra la luz se ve translúcida y aceitosa, sobre todo por el envés de la hoja. Aparece en épocas de mucha lluvia o en época seca, cuando se riega por aspersión.

En algunas ocasiones por el haz de la hoja las lesiones tienen una forma irregular, con una coloración café rojiza necrótica y no dejan pasar la luz a través del tejido afectado, por lo que es difícil distinguirla de las lesiones de *Mycosphaerella* sp. y *Diplocarpon* sp.

Si hay mucha humedad se propaga rápidamente, sobre todo en hojas bajas, si el tiempo es seco tiende a desaparecer.

Combate

Lo que se recomienda es mantener las plantas limpias, sin hojarasca y con buena ventilación. Donde hay riego por goteo el problema es menor. En casos muy serios se puede aplicar productos a base de cobre, aunque debe tenerse mucha precaución porque bajo algunas situaciones produce fitotoxicidad.

Enfermedades de la flor y el fruto

1. Moho gris (*Botrytis cinerea*)

Aparece atacando flores y frutos. A las flores las afecta sobre todo cuando se presentan períodos prolongados con alta humedad relativa y al fruto durante su desarrollo, maduración y transporte. Si afecta las flores, el fruto no se desarrolla. En el fruto aparece como una mancha amarillenta de consistencia acuosa, que posteriormente se extiende a toda la fruta y se cubre de un polvo gris, que corresponde a las esporas del hongo. En algunos casos esta enfermedad es capaz de atacar hasta el 95% de los frutos después de 48 horas de cosechados.

Combate

Esta enfermedad debe prevenirse, mediante la aplicación de productos protectores. Además, debe evitarse el contacto del fruto con el suelo o con frutos y hojas podridas. Por lo tanto, el control por métodos culturales es

muy importante: deshojas, poda de racimos viejos, cobertura de suelo, riego por goteo y buen manejo en el almacenamiento, empaque y transporte de la fruta en la cosecha.

Además también es importante un punto de corte adecuado, si la fruta se corta con la maduración avanzada, la enfermedad se presenta rápidamente y la fruta no soporta la etapa de comercialización.

En el mercado existen varios productos que se recomiendan para prevenir *Botrytis* sp. La aplicación sin embargo, debe hacerse considerando las restricciones del caso como: período entre última aplicación y cosecha, problemas de residuos y aceptación de los productos de acuerdo con el mercado. Productos protectores de amplio efecto: como el Orthocide o Captan .

En casos muy severos pueden usarse productos específicos contra *Botrytis* sp. como Ronilan, en rotación con fungicidas de tipo protector general como los mencionados anteriormente.

2. Otras pudriciones del fruto

Aunque el principal problema es *Botrytis* sp., normalmente aparecen otros hongos dañando el fruto en la etapa postcosecha, en Costa Rica el más importante es *Pestalotia* sp., que se manifiesta como una mancha de consistencia seca, ligeramente hundida y de apariencia translúcida, en algunos casos este hongo causa grandes pérdidas a la fruta cosechada. También se presentan como problemas postcosecha menos frecuentes *Rhizopus* sp., *Pezizella* sp. y *Colletotrichum* sp., este último conocido como antracnosis.

Combate

Si se realiza un buen combate de *Botrytis* sp., también se combaten los demás. Es de mucha importancia realizar un buen manejo postcosecha. Cosechar frutos sanos, no maltratarlos, no lavarlos, empacarlos adecuadamente y enfriarlos lo más rápido posible.

Enfermedades virosas

Existen una serie de enfermedades virosas que forman un "complejo virotico" que puede ser limitante para la producción de fresas. El combate de estas enfermedades en el campo es casi imposible. El mejor método de evitar estos problemas es estar seguro de sembrar plantas sanas y no mantenerlas

mucho tiempo en el campo. Espeso que se recomienda que todos los años se renueve el material. A eso se debe también que aquí en Costa Rica todos los años se importen variedades libres de virus.

Aunque en el país no se han hecho pruebas para determinar la presencia o no de virus, sí se ha observado que productores que mantienen sus plantas en el campo por dos o más años, ven su producción y la calidad de su fruta fuertemente reducida, por lo que se recomienda cambiarlas.

PRODUCCION

Como ya se mencionó, aunque la planta es perenne, como cultivo rentable debe manejarse en forma anual. El ciclo de cultivo y la producción pueden variar mucho dependiendo de la época de siembra y el tipo de material 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 en diciembre. Con buen manejo, la planta se mantiene en producción por un año, aunque siempre debe cambiarse a los dos años de edad.

Las variedades que se cultivan en Costa Rica, tienen una capacidad de producción entre 50 y 100 ton/ha. Trabajos a nivel experimental han dado hasta 85 toneladas por hectárea por año. Los agricultores nacionales obtienen producciones entre 30 y 50 toneladas por hectárea, con algunas excepciones que superan estas cifras. Si se considera una producción de 50 toneladas, con el sistema de siembra de mayo a junio, es de esperar que esas producciones se distribuyan de la siguiente manera: un 60% entre diciembre, enero y febrero. Un 25% de la producción entre marzo, abril y mayo y el 15% en los meses siguientes hasta octubre.

Los primeros meses son más productivos y la fruta es de mejor calidad por su tamaño y uniformidad.

CUADRO 3. Lista de plaguicidas autorizados para ser usados en la producción de fresa para exportación.

Nombre genérico	Plazo de espera entre última aplicación y cosecha (días)	Nombres comerciales
INSECTICIDAS		
Azimphos metil	5	Guzathion
Dicofol	2	Mitigan, Acarín, Kelthane
Cyhexatin	1	Acarstin, Plictran
Demeton	21	Systox, Systemox
Carbaryl	1	Sevin
Endosulfan	4	Thiodan
Ethion	2	Ethanox, Ethion
Mevinphos	1	Phosdrin, Phosfene
Naled	4	Dibron
Diazinon	5	Diazinon
Parathion	14	Paration, Folidol
Propargite	3	Omite
Malation	3	Malation, Dosema
FUNGICIDAS		
Benomyl	0	Benlate
Tiabendazol	0	Mertect, Tecto
Captan	1	Orthocide
Oxicloruro de cobre	15	Cobox, Cupravit verde, Funguran, Oxicup, Oxicoop
Hidróxido de cobre	15	Cupravit azul, Kocide 101, Cuprox, Hidroxide, Coopicide
Ferbam	7	Fermate, Trifungol, Ferbam
Vinclozolin	3	Ronilan
Thiram	7	Arasan, Thiran
Metil tiofanato	8	Topsin-M, Cercobim-M
Zineb	15	Zineb, Parzate-C, Polyram-Z

OBSERVACIONES: El azimphos metil, carbophenation, demetron, memphos o parathion no se deben aplicar en huertos caseros.

Endosulfan no se aplica más de 2 veces en 35 días, cuando las frutas están presentes.

No usar malation o parathion cuando hay ácaros.

Frutas de plantas tratadas con Disulfoton no deben ser consumidas, usarlo sólo en plantas para propagación de esquejes.

Debido a que la fruta es altamente perecedera, debe cosecharse cada 3 días y manejarse con mucho cuidado. Una cosa es lo que la planta de fresa está en capacidad de producir y otra lo que el productor está en capacidad de cosechar y comercializar. En un manejo adecuado de la plantación y sobre todo de la fruta, puede estar la diferencia entre cosechar el 90% ó el 30 % de la fruta que la planta produce. 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. Por esto debe cosecharse entre 1/2 y 3/4 partes de maduración y ponerse lo más rápidamente posible en cámaras frías (0-2C). La selección de la fruta se hace de acuerdo con el mercado al que se dirige, lo mismo que el empaque. Estas labores se inician en el momento de la cosecha, cuando se separan las frutas de acuerdo con la calidad y se empacan ahí mismo.

Hay diferentes tipos de frutas que se comercializan y en cada uno de éstos hay diferentes categorías. Los 3 tipos principales en Costa Rica son:

1. Fruta fresca para exportación.
2. Fruta fresca para mercado nacional.
3. Fruta para industria.

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: extragrande, grande, mediana y pequeña.

Existen normas establecidas para cada tamaño. Así la extragrande es una fruta de un diámetro mayor de 40 mm; la grande de 35 a 40 mm, mediana de 30 a 35 mm y la pequeña de 25 a 30 mm de diámetro. Estas medidas y los nombres de cada calidad pueden variar de acuerdo a la empresa exportadora y al país al que se dirija.

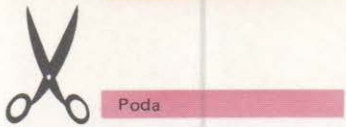
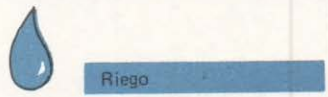
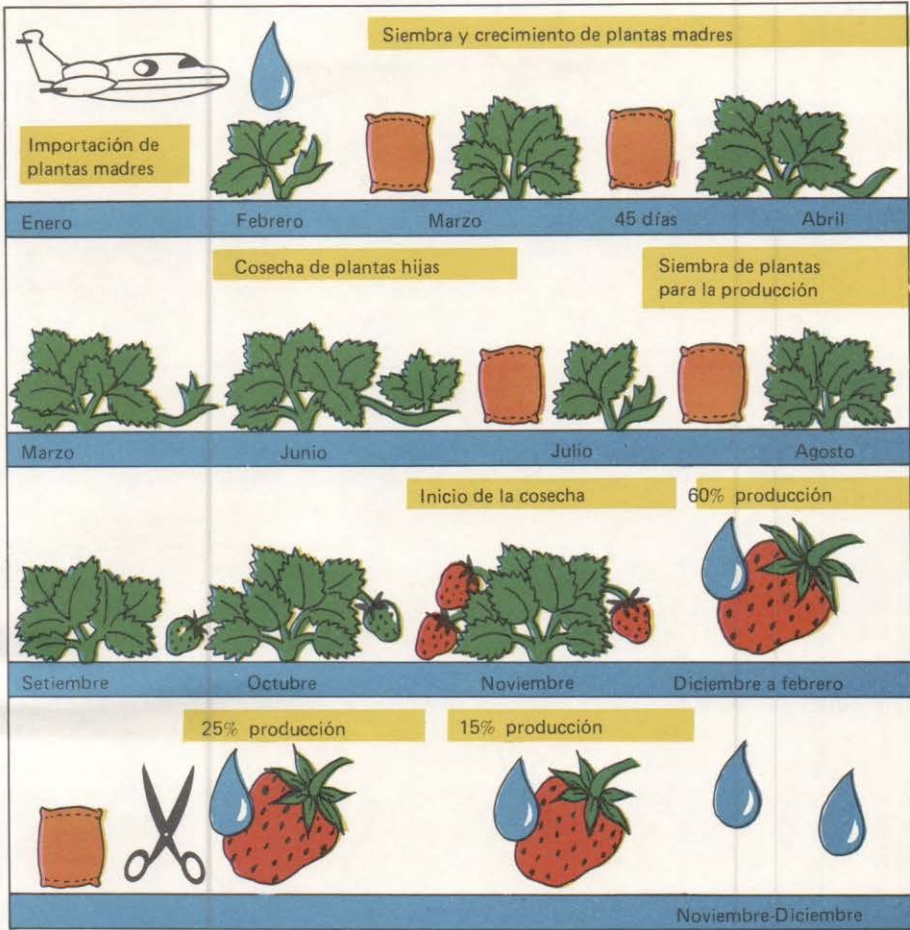
La fruta de exportación se empaca primeramente en canastitas plásticas de 1 pinta con 250 g de fruta, si es para el mercado de Europa, ó 400 g si es para el mercado de Estados Unidos. Estas canastitas se empaican en grupos de 6 ó 12 en otra caja de cartón que es la de exportación a Europa o Estados Unidos, respectivamente.

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. El empaque que se utiliza en el país es el mismo de canastita plástica para la exportación. No se utiliza la caja de cartón de 12 ó 6 canastitas; en vez de eso, para el transporte interno se utilizan cajas de madera con capacidad para 30 canastitas. Estas canastitas de mercado nacional se cubren con una lámina de polietileno, que se prensa con una pequeña liga. Algunos productores pequeños y en ciertos mercados como las ferias del agricultor, venden fresas en bolsas plásticas, sin ningún tipo de selección y en estado avanzado de deterioro. Esta fruta prácticamente puede considerarse como de uso industrial, aunque se vende como fruta fresca.

La fruta para consumo en fresco no puede ser almacenada, debe mantenerse en cámara fría entre 0 y 2 C con 85-90% de humedad relativa; aún así no puede mantenerse más de 4 días, antes de ser llevada al mercado.

La fruta de industria es aquella que por excesiva maduración, deformación, daños no muy severos y tamaño pequeño, no califica para fruta fresca. Se lava, se le quita el cáliz y el pedúnculo y se empaca en bolsas plásticas de 5 kg para ser llevada al mercado. La fruta industrial puede ser congelada y almacenada para su uso posterior.

Calendario de actividades del cultivo de la fresa



Se terminó de imprimir en la Oficina de
Publicaciones de la Universidad de Costa
Rica en el mes de julio de 1986.
Su edición consta de 500 ejemplares.
Ciudad Universitaria Rodrigo Facio
San José Costa Rica. A. C.

