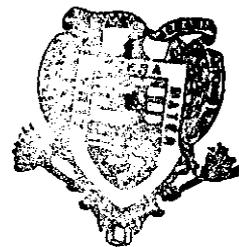
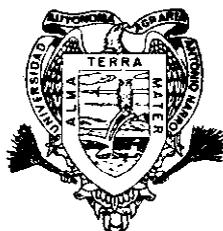


**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA  
"ANTONIO NARRO"**

**DIVISION DE AGRONOMIA**



**BIBLIOTECA  
EGIDIO G. REBONATO  
U. A. A. A. N.  
SALTILLO, COAH.**

***Principales Plagas y Enfermedades que Atacan  
al Cultivo de la Fresa (Fragaria spp.)***

**Por:**

**JOSE AGUILAR RAMIREZ**

**MONOGRAFIA**

***Presentada como Requisito Parcial para  
Obtener el Título de:***

***Ingeniero Agrónomo Fitotecnista***

***Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.***

**Marzo de 1997**

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA  
"ANTONIO NARRO"

DIVISION DE AGRONOMIA

PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMEDADES QUE ATACAN AL CULTIVO DE LA  
FRESA (*Fragaria spp.*)

FOR  
JOSE AGUILAR RAMIREZ

MONOGRAFIA

QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACION DEL  
H. JURADO EXAMINADOR, COMO REQUISITO PARCIAL PARA

OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

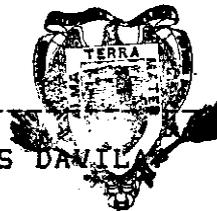
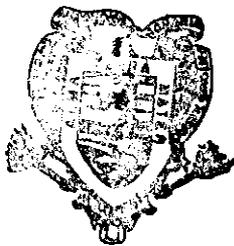
APROBADA  
EL PRESIDENTE DEL JURADO

ING. M.C. CARLOS A. SUAREZ FLORES

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA  
"ANTONIO NARRO"  
EL COORDINADOR DE LA DIVISION DE AGRONOMIA.

M.C. MARIANO FLORES DAMILA

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA DE ZARAGOZA  
Marzo de 1997.



BIBLIOTECA  
CENTRO DE AGRICULTURA

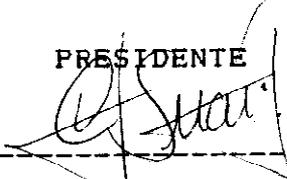
UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA  
"ANTONIO NARRO"

DIVISION DE AGRONOMIA

LAS PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMEDADES QUE ATACAN AL CULTIVO  
DE LA FRESA (*Fragaria spp.*)

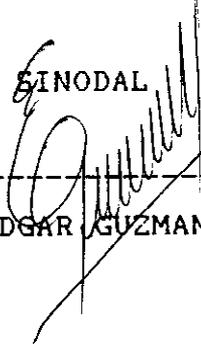
APROBADA POR EL COMITE DE TESIS

PRESIDENTE



ING. M.C. CARLOS I. SUAREZ FLORES

SINODAL



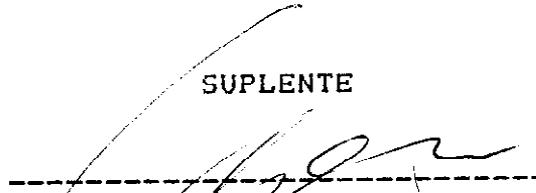
ING. M.C. EDGAR GUZMAN MEDRANO.

SINODAL



DR. JESUS ORTEGON PEREZ.

SUPLENTE



M. C. ADOLFO ORTEGON PEREZ

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA.

Marzo de 1997.

## AGRADECIMIENTOS.

Con todo respeto y agradecimiento al M.C. Carlos I. Suarez Flores por su ayuda, confianza, profesionalismo y asesoría que me brindó para la realización de esta Monografía.

Al Ing. M.C. Edgar Guzmán Medrano. Por fungir como sinodal en mi examen profesional.

Al Dr. Jesús Ortega Pérez, por su disponibilidad de tiempo, y participación como sinodal.

A mi "ALMA MATER" por haberme recibido en su cálido seno, de la cual me retiro como un profesionista, esperando ponerla en alto en cualquier lugar donde desempeñe mis conocimientos.

## DEDICATORIA.

A Dios todo poderoso por haberme dado la vida y por guiarme por el buen camino y permitir llegar a esta etapa de mi vida profesional.

### A MIS PADRES:

Antonio Aguilar Negrete.

Y

Mã. Luisa Ramirez Ramirez.

Los cuãles a base de mucho sacrificio, paciencia, apoyo y sobre todo confianza con sus consejos supieron guiarme por el camino correcto para asi alcanzar una de mis metas más importantes, el ser alguien en la vida lo cual será determinante en mi futuro como profesionista.

### A MIS HERMANOS.

Braulio, Antonio, Josefina, Rosa, Lucia, Guadalupe.

En especial a Braulio, Antonio y Guadalupe. Por la confianza que depositaron en mi y por el apoyo económico que me brindaron durante mi vida de estudiante.

### A MIS COMPAÑEROS.

Anabel, Raúl, Santos, Martha. Por haberme ayudado en los momentos más difíciles de mi carrera, y haber soportado los malos ratos que algún día les hice pasar, gracias por su amistad.

## INDICE DE CONTENIDO

CAPITULO I.	
INTRODUCCION.....	1
1.1. Historia.....	3
1.2. Origen.....	4
CAPITULO II.	
DISTRIBUCION GEOGRAFICA.....	5
2.1. Distribución mundial.....	5
2.2. Distribución Nacional.....	5
2.3. Importancia económica.....	7
CAPITULO III.	
CLASIFICACION TAXONOMICA.....	8
3.1. Características de la planta.....	9
3.2. Descripción botánica.....	9
3.3. Generalidades.....	10
CAPITULO IV.	
CALIDAD Y COMPOSICION QUIMICA.....	12
4.1. Calidad.....	12
4.2. Composición química.....	13
CAPITULO V.	
CONDICIONES CLIMATICAS Y EDAFICAS.....	14
5.1. Climáticas.....	14
5.2. Edáficas.....	14
5.3. pH.....	16
CAPITULO VI.	
VIVEROS.....	17
6.1. Refrigeración de los raigones.....	17
6.2. Selección del terreno para establecimiento del vivero.....	18
6.3. Preparacion del terreno.....	19
6.4. Densidad y método de plantación.....	19
6.5. Riegos.....	20
6.6. Fertilización.....	20
6.7. Labores de cultivo.....	21

6.8. Corte de flores y clavado de estolones.....	22
CAPITULO VII.	
PRINCIPALES VARIEDADES.....	23
7.1. Variedades cultivadas en Mexico.....	24
CAPITULO VIII.	
TRASPLANTE.....	30
8.1. cantidad de plantas por hectarea....	31
8.2. Riegos.....	31
8.3. Fertilización.....	32
8.4. Escarda.....	37
8.5. Aporque.....	39
8.6. Acolchado.....	39
CAPITULO IX.	
MALEZAS.....	41
9.1. Introducción.....	41
9.2. Malezas de hoja ancha.....	42
9.3. Malezas de hoja angosta.....	42
9.4. Malezas perennes.....	42
9.5. Combate de malezas.....	43
9.6. Productos químicos.....	44
CAPITULO X.	
PLAGAS.....	46
10.1. Introducción.....	46
10.2. Araña ciclamina o acaro del fresal...	46
10.3. Acaro amarillo.....	47
10.4. Acaro palido.....	48
10.5. Control.....	48
10.6. Afidos.....	50
10.7. Pulgón de la escalofia.....	51
10.8. Pulgón del fresal.....	52
10.9. Pulgón verde del durazno.....	52
10.10. Pulgón negro de la haba.....	52
10.11. Control químico.....	53
10.12. Coleópteros.....	54

10.13. Gorgojo del fresal.....	55
10.14. Gorgojo de la flor del fresal.....	55
10.15. Control químico.....	56
10.16. Lepidopteros.....	56
10.16.1. Tortricidos.....	56
10.16.2. <i>Agryothaema pulchellana</i> .....	57
10.16.3. <i>Ancylis contana</i> .....	57
10.16.4. <i>Cnephana incertana</i> .....	58
10.17. Hormigas.....	58
10.18. Gusano de las hojas.....	59
10.19. Gusano del tallo.....	59
10.20. Gusano soldado.....	60
10.21. Hemipteros.....	61
10.21.1. Chinche verde.....	61
10.21.2. Chinche ligus.....	61
10.21.3. Trips.....	62
10.21.4. Mosquita blanca.....	63

## CAPITULO XI.

ENFERMEDADES.....	64
11.1. podredumbre gris.....	64
11.2. Médula roja.....	65
11.3. Secadera.....	66
11.4. Antracnosis.....	67
11.5. Mancha o peca de la hoja.....	68
11.6. Cenicilla.....	68
11.7. Bacterias.....	70
11.7.1. <i>Xantomonas Fragariae</i> .....	71
11.7.2. Control.....	71
11.8. Nemátodos.....	72
11.8.1. Nemátodo del fresal.....	74
11.8.2. Nemátodo de los tallos.....	74
11.8.3. Nemátodo de las agallas de las raíces.....	75
11.8.4. Tratamientos.....	76
11.9. Virus.....	77

11.9.1. Jaspeado del fresal.....	77
11.9.2. Amarillo del fresal.....	77
11.9.3. Rizado de la fresa.....	78
11.9.4. Arroyado de las hojas.....	78
11.9.5. Tratamientos.....	78
CAPITULO XII.	
COSECHA, COMERCIO E INDUSTRIA.....	79
12.1. Cosecha.....	79
12.2. Comercialización.....	80
12.3. Industrialización.....	81
BIBLIOGRAFIA.....	83

## CAPITULO I.

### INTRODUCCION.

El cultivo de la fresa *Fragaria* spp, es de gran importancia económica ya que la demanda de éstos frutos, en el mercado aumenta en las mismas proporciones que la expansión del cultivo. No solo se consume la fresa en fresco sino que se destiná para la industria conservera, siendo una de las frutas que obtienen más elevadas cotizaciones en los mercados.

La precocidad, el agradable sabor y perfume de sus frutos, que puede considerarse como uno de los manjares predilectos que nos ha ofrecido la naturaleza, además de las propiedades terapéuticas que contiene. El fresal además de explotarse en el gran cultivo de las hortalizas también interesa al aficionado que destiná unos metros de su tierra, de su huertecillo o jardín para establecer su minicultivo con la ilusión en su recogida y la de saborear el fruto, solo o combinado, como el postre más exquisito.

Todos los productos que se obtienen de las labores hortícolas contienen principios nutritivos indispensables siendo ésta por lo tanto, una actividad económica de gran importancia.

Pero para que el rendimiento de la huerta comercial o familiar sea óptimo, es necesario que se apliquen exactamente todas las normas de la agricultura.

En México las zonas productoras de fresa se limitan fundamentalmente a Irapuato Guanajuato y Zamora Michoacán, que son las principales áreas productoras, aunque otros Estados del país como Baja California, México y Querétaro también los producen en pequeñas cantidades.

El cultivo ocupa una gran cantidad de mano de obra tanto en el manejo como en el establecimiento del vivero y la huerta, ya que la mayoría de las labores se hace manualmente.

El cultivo de la fresa prospera mejor en climas templados en donde la temperatura media anual es de unos 16 a 18°C. por lo que las condiciones climatológicas del bajío, son favorables.

Para la producción de fresa ya que la latitud es de 19 y 20° de latitud Norte y la altitud superior a los 1700 msnm. Propician un clima templado sin temperaturas extremas de frío y calor, lo cual ocasiona que la planta tenga fructificación durante todo el año. El presente trabajo se realizó con el objeto de conocer más sobre este cultivo y aportar información más actualizada a los interesados en éste.

### 1.1. Historia y Origen

Desde el siglo XV se conocía la fresa en su estado silvestre vegetando espontáneamente en los montes de Europa y su fruto era tan pequeño que no causaba interés; hasta que los horticultores Franceses seguidos por los Ingleses, Alemanes e Italianos mejoraron el tamaño del fruto sin alterar sus características organolépticas, el cual obtuvo una gran aceptación en el mercado.

Salas (1969) señala que para 1968 en Zamora, Michoacán se cultivaba una superficie de 2144 hectáreas el equivalente al 18.9 % de la superficie total cultivable.

León (1991) menciona que la planta se introdujo a México en el año de 1885. Añade que según fuentes históricas; de Francia, siendo la variedad Dr. Morce; las que se establecieron en un ejido de Irapuato, Guanajuato.

Juscáfresa (1969) señala que a partir del año de 1890, el Abate Thivilet obtiene por medio de cruces y selecciones una de las variedades más interesantes por su fertilidad y tamaño de los frutos, nombrándola Saint Joseph, la cual fue distinguida con el gran premio en la exposición celebrada en París, en 1894 por la Sociedad Natural de Horticultura de Francia.

Cruz (1984) registra que en comunicación verbal con Rubio menciona que en México, los principales estados productores-exportadores son Michoacán, Guanajuato y en menor escala Jalisco, México, Querétaro y Puebla.

#### 1.2. Origen.

El fresal se considera originario de Europa y America septemtrional. López (1994).

## CAPITULO II.

### DISTRIBUCION GEOGRAFICA

#### 2.1. Distribución Mundial.

Entre los países mas importantes en cuanto a la producción de fresa se mencionan los siguientes: Estados Unidos, México, Francia, Italia, Polonia, Yugoslavia, Rumanía, Alemania, Bulgaria, Hungría, Checoslovaquia, Belgica, Holanda, Noruega, Austria, Dinamarca, Finlandia, Suiza y Canadá.

#### 2.2. Distribución Nacional.

En México, la fresa se cultiva en casi todos los Estados del país, destacando por su producción las entidades de Michoacán, Baja California Norte, Guanajuato, Baja California Sur, México, Oaxaca, Jalisco, Sinaloa, Aguascalientes, Zacatecas y Morelos.

Estados de México, superficie cosechada, producción en toneladas y rendimiento por hectárea.

Estados	Sup. Cos. Has.	Prod. Tons.	Rend. Ha.
Aguascalientes	11	103	9.364
B. C. N.	661	29713	44.952
B. C. S.	90	2771	30.789
Guanajuato	2254	20178	8.952
Jalisco	27	397	14.704
México	109	1893	17.367
Michoacán	3807	73198	19.227
Morelos	17	17	1.000
Oaxaca	55	641	11.655
Sinaloa	21	124	5.905
Zacatecas	7	33	4.714
Tot. Nacional	7.059	129068	18.284

Nota: Los datos son del año 1995.

### 2.3. Importancia económica.

La importancia económica de la actividad fresera proviene principalmente del considerable número de trabajadores agrícolas e industriales que son ocupados.

Las cuantiosas inversiones que se han canalizado hacia el cultivo de la fruta y su procesamiento, y el creciente ingreso de divisas que genera en beneficio de la balanza de pagos del país.

Para el país representa un importante ingreso de divisas dada la exportación del producto ya sea en fresco, congelado o industrializado.

#### EXPORTACION FOB (Miles de dolares)

	1994	1995	Variación	
			94/93	95/94
FRESAS CONGELADAS	33,086	49,336	24.5	49.1

CAPITULO III.  
CLASIFICACION TAXONOMICA

De acuerdo con León (1991) la planta de la fresa se ubica Taxonomicamente como sigue:

REINO ..... Vegetal  
DIVISION ..... Spermatophyta  
SUBDIVISION ..... Angiospermae  
CLASE ..... Dicotyledonae  
SUBCLASE ..... Dialypetalae  
ORDEN ..... Rosales  
FAMILIA ..... Rosacea  
GENERO ..... Fragaria

La fresa presenta mas de 150 especies conocidas en todo el mundo, con la particularidad de encontrarse especies silvestres en todos los continentes.

Siendo las de mayor interés desde el punto de vista práctico las siguientes:

F. vesca, F. alpina, F. virginiana, F. moschata, F. collins, F. deltoniana y F. efflagellis.

### 3.1. Características de la planta.

Es una planta herbácea, con hojas trifoliadas y dentadas del borde, las hojas son de color verde con tonos brillantes según la variedad y su superficie puede ser vellosa o no según las variedades. El tallo (estolones) que arraigan por sus brotes, la planta forma numerosos acodos que originan cada una, una nueva planta.

### 3.2. Descripción botánica.

La fresa es una planta perenne, herbácea, vivaz con hojas trifoliadas de tallo corto. en muchas de las variedades cultivadas, la planta emite algunas ramas largas delgadas rastreras llamadas estolones, de los que brotan raicillas que se desarrollan en el suelo y dan lugar a nuevas plantas de origen vegetativo.

Las flores blancas van reunidas en racimos que tras la fecundación de numerosos pistilos aumenta de volumen, formando una masa de color verde carnoso, después se torna a color rojo brillante de sabor y perfume característico, al que se le llama fruto (fresa). Contenidos en dicha masa comestible, están los verdaderos frutos, son diminutos aquenios, llamados corrientemente como semillas. León (1991).

### 3.3. Generalidades.

#### Raíces.

Las raíces son fibrosas extendidas casi horizontalmente y poco profundas.

#### Tallos.

Los tallos son rastreros llamados estolones nacen de la corona de la planta, los cuales son yemíferos en su parte terminal la yema terminal.

De cada estolón puede acodarse y emitir raíces adventicias que se fijan en el suelo y originan nuevas plantas.

#### Hojas.

Nacen de la corona de la planta y son alternas, son compuestas de tres folíolos ovales, de borde aserrado y peloso.

#### Flores.

Las flores son dispuestas en colimbo, llevan largos pedúnculos pelosos y constan de un cáliz de cinco sépalos, de una corola de cinco pétalos blancos y de numerosos estambres amarillos, insertos en los contornos de un receptáculo convexo.

Fruto.

Lo que comúnmente se llama fruto no es otra cosa que el receptáculo que se ha hecho carnososo.

En botánica se llama carpóforo, y lo que vulgarmente se considera semillas son, en cambio los frutos llamados en botánica aquenios, que en su conjunto adquieren diferentes formas acorazonadas o puntiagudas, oblonga globosa, cónica, alargada, cuelliforme, cuneiforme larga, cuneiforme corta.

De color rojo, violeta o salmón y de tamaño variable, pero siempre de perfume y sabor agradable.

## CAPITULO IV.

### CALIDAD Y COMPOSICION QUIMICA DE LA FRESA.

#### 4.1. Calidad.

La calidad de las fresas no se rige por el tamaño, sino por las características organolépticas que ofrecen por lo regular, a mayor tamaño menor calidad del fruto y tratándose de estas especies cultivadas el fruto por ellas conseguido nunca igualará sabor a la fresa silvestre, a pesar del reducido tamaño de ésta última.

Como factores de calidad en los frutos de éstas especies y variedades, podemos reducirlos a cuatro bien determinados: sabor, perfume, colorido y consistencia.

El fruto que reúna éstas condiciones puede considerarse de máxima calidad, ya que de fallar alguna de ellas resultará ser de calidad deficiente, sea cual sea su tamaño, por ser éste el que menos influye en la calidad del fruto.

Como todos los frutos, la fresa debe cosecharse en su punto óptimo de madurez, y para no desmerecer su calidad debe ser consumida antes de las 24 horas de efectuada su recolección en inmejorables condiciones y sin estar afectada por la humedad de la aguas de lluvia o rocios.

Si la fresa ha sido recolectada antes de su completa madurez carecerá de jugo, de azúcares y aroma o colorido, cuya composición de factores es la que caracteriza sus propiedades organolépticas.

#### 4.2. Composición química.

Análisis realizados en fresas respecto a su potencial calorífico y contenido químico han dado como término medio, en un peso de 100 gramos, el porcentaje siguiente:

Calorías .....	35
Proteínas .....	0.8 %
Lípidos .....	0.5 %
Calcio .....	26 mg
Hierro .....	0.8 mg
Vitamina A .....	50 unidades
Vitamina B <sub>1</sub> .....	0.03 mg
Vitamina B <sub>2</sub> .....	0.06 mg
Vitamina C .....	58 mg
Cenizas .....	1 a 3 %

Este contenido de sustancias puede variar notablemente según la variedad, volumen del fruto, calidad de las tierras donde han sido cultivadas y condiciones climáticas. Juscafresa (1969).

## CAPITULO V.

### CONDICIONES CLIMATICAS Y EDAFICAS

#### 5.1. Climáticas.

Las mejores fresas se obtienen en climas templados y de exposición fresca. Como clima mas a propósito para el cultivo de estas especies pueden considerarse las que ofrecen una temperatura media entre los 15 y 20° C; no inferior a los 5-6° C bajo cero y a una absoluta de 35° C sobre cero.

Por sus necesidades hidricas la fresa necesita una pluviometria minima de 600 mm. Las lluvias frecuentes durante la maduración dan frutos insípidos.

Como situaciones de altura son las mas favorables las comprendidas entre los 100 y 700 msnm, y que ofrezcan mas bien una atmósfera húmeda que seca.

#### 5.2. Edáficas

La influencia que ejerce la naturaleza del suelo con su estructura fisica y contenido químico sobre las plantas, es una de las bases fundamentales para su desarrollo.

Las fresas se cultivan con éxito en una amplia gama de suelo, pero los terrenos con discreta cantidad de limo y los que contienen una elevada tasa de materia orgánica y agua de buena calidad son las mejores.

Los suelos ligeros dan buenos resultados en aquellas zonas con buen régimen de precipitaciones a condición de que el abonado sea suficiente.

Los suelos yesosos y los que poseen un elevado contenido de cal, así como los que solo tienen una fina capa de arcilla superficial, no son apropiados, pues sobre ellos las plantas tienen vidas muy cortas y no producen rendimientos remunerativos.

Como resultado de los suelos ricos en cal se observa la clorosis general de la planta, originada por una deficiencia de hierro.

El cultivo del fresal se adapta bien en suelos más o menos bien en suelo sueltos de textura arcillo-arenosa o en migajones areno-arcillosos, que tengan suficiente poder de retentividad de la humedad, pero que se encuentren bien drenados y libres de ciertas concentraciones de sales alcalinas.

### 5.3. pH.

Las tierras ideales para el cultivo del fresal pueden considerarse aquellas que acusan un valor pH oscilante entre el 5 y 6.5, por considerarse su punto neutro.

Fuera de estos límites, la planta se resiste ya de la acidez o de la alcalinidad, cuyos extremos de manera directa, no dejan de influir en su desarrollo.

Sin embargo, en los terrenos donde se vaya a establecer la huerta se deben considerar dos aspectos:

Que no haya sido cultivado con fresa por lo menos en los últimos tres años y que no haya exceso de sales.

En suelos donde el frijol y el sorgo mostraron amarillamientos a pesar de haber sido fertilizados, se deben considerar inadecuados para cultivar fresa.

## CAPITULO VI.

### VIVEROS.

Los viveros son uno de los factores más importantes ya que la base del éxito depende en gran parte de la clase de planta con que se inicia. Una plantación que principio con material de baja calidad, lógicamente germinará con producto de la misma condición, todos los demás factores como preparación del terreno, fertilización, riegos, combate de plagas y enfermedades, no tendrán el mismo efecto y en algunos casos resultarán inútiles si la planta utilizada para el trasplante está defectuosa.

#### 6.1 Refrigeración de los raigones.

La planta de fresa requiere de acumulación de mil horas frío para tener una buena producción de fruta. Para esto los replantes o raigones se deben sacar del vivero en invierno (Diciembre-enero), almacenarse en cuartos refrigerados a temperaturas de  $-2^{\circ}\text{C}$  y así mantenerse hasta la época de plantación del vivero. La baja temperatura, mantiene la dormancia de la planta y no permite el crecimiento de hongos que se pueden desarrollar a temperaturas de  $0^{\circ}\text{C}$  o más altas.

Al sacar los raigones del vivero, no deben estar ni muy húmedos ni muy secos se deben guardar inmediatamente en bolsas de polietileno, se guardan las cajas de cartón perforado cubiertas exteriormente también con polietileno.

Las cajas se almacenan en los cuartos refrigerados, cuidando que haya ventilación entre cajas, ya que si se almacenan muy juntas, el calor generado por la respiración de los raigones pueden subir la temperatura.

## 6.2 Selección del terreno para el establecimiento del vivero.

Debe reunir las siguientes características:

1.- Los terrenos deben estar suficientemente alejados de la región productora de fresa (20 Km a la redonda de donde se cultiva la fresa comercial). Para evitar así que las plantas y los suelos del vivero, estén en peligro de contaminación por plagas y hongos.

2.- Que exista disponibilidad de agua de pozo profundo o manantiales de primer uso.

3.- Que no hayan cultivado hortalizas cuando menos en los dos últimos ciclos agrícolas.

4.- Que no hayan establecido viveros de fresa en el próximo ciclo anterior.

5.- Que las temperaturas medias de enero a agosto no sean mayores a los 20°C, y de preferencia escoger zonas con

temperaturas inferiores.

6.- Dado que las inversiones requieren establecimiento y manejo del vivero son considerablemente fuertes, es conveniente seleccionar los terrenos más adecuados como son de textura liviana, profundos, bien drenados y que no contengan exceso de sales, para evitar en lo posible una inversión adicional para corregir los problemas que se presenten.

### 6.3. Preparación del terreno.

La preparación del suelo debe iniciarse cuando menos seis meses antes de la plantación.

Son indispensables un barbecho profundo, varios pasos de rastra y una nivelación adecuada para evitar los excesos de humedad por lluvias y facilitar el manejo de los riegos.

### 6.4. Densidad y método de plantación.

Las plantas reproductoras que se establezcan en vivero deben quedar a una mayor separación que en una plantación destinada a producir fruta, puesto que los viveros se pretende obtener nuevas plantas, mediante la forma de reproducción vegetativa. La plantación del vivero puede efectuarse en terrenos surcados o en camas, al utilizar el terreno surcado la planta madre se distribuye en hilera doble

o sencilla. En la plantación en camas se emplea doble hilera de plantas, la separación de plantas, depende del sistema de plantación elegido.

La cantidad de planta madre por hectárea, depende de la capacidad para producir plantas hijas, en cuyos casos las variedades Tioga y Douglas, solo requieren 22.000 plantas madres por hectárea, ya que estas variedades producen aproximadamente 800.000 a 1 000.000 de plantas hijas por hectárea.

#### 6.5. Riegos.

El terreno debe ser regado con anterioridad a la plantación de modo que el suelo quede perfectamente mojado de ser posible, la plantación se hará al día siguiente, es conveniente desinfectar la planta con captán, Benomyl. Una vez terminada la plantación será necesario otro riego evitando excesos de humedad y sobre todo encharcamientos.

#### 6.6. Fertilización.

La aplicación de fertilizantes al vivero es importante considerar factores como; cultivo anterior al vivero, aplicación o no de estiércol, fertilizantes disponibles y fecha de plantación. Estos factores se deben evaluar para decidir si se fertiliza o no el vivero. Es muy importante

realizar un análisis del suelo para poder determinar las dosis de fertilizante a utilizar.

Se ha encontrado que el uso de la fórmula 100-100-100, ha dado buenos resultados. Guerrero 1988. (Comunicación Personal).

Los fertilizantes se deben efectuar en dos aplicaciones:

La primera al es de plantado el vivero, aplicando la mitad del nitrógeno más todo el fósforo y potasio, si es que este último está incluido en el tratamiento.

La segunda aplicación se realiza a los dos meses de efectuada la primera y consiste solamente en aplicar la otra mitad de nitrógeno. El fertilizante debe aplicarse mateado en cada planta madre.

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

El vivero debe mantenerse libre de malezas mediante deshierbes continuas cuando la maleza está pequeña. Es indiscutible que las plantas de vivero deben ser defendidas de la competencia por malezas y que su combate se logra fundamentalmente a base de labores con la hoz cuando el vivero ya se ha cubierto con plantas hijas para no dañarlas y con azadón los primeros deshierbes.

Se han probado algunos herbicidas químicos, pero éstos en general no han dado buenos resultados, el control eficaz es clave también el buen resultado tanto en los viveros como en las plantaciones que se destinen a la fructificación.

#### 6.8. Corte de flores y clavado de estolones.

El ciclo normal del vivero es de seis meses, la planta madre inicia la floración a los 20 o 30 días después de plantada y es recomendable eliminarla para estimular producción de guías (estolones); normalmente con dos o tres desflores es suficiente. Las plantas madre empiezan a emitir guías aproximadamente a los 45 días después de su plantación. Los estolones se clavan manualmente después del riego. Esta labor, propicia el enraizamiento de las primeras plantas hijas y a su vez que éstas produzcan otras plantas hijas sobre el crecimiento del mismo estolón. La mayor propagación de las planta en el viviero ocurre en Julio y Agosto.

## CAPITULO VII.

### PRINCIPALES VARIEDADES.

Arbritton.	Florida Ninety.	Jerseybelle.	Salinas.
Armure.	Fresno.	Marshall.	Shasta.
Blakemore.	Gala.	Midland.	Sparkle.
Catskill.	Garnet.	Midway.	Tioga.
Columbia.	Gem.	Noroeste.	Tiorrey.
Cyclone.	Guardián.	Ogallala.	Totem.
Dabreak.	Headliner.	Ozark Beauty.	Trumpeter.
Fairfax.	Hood.	Pocahontas.	Rockhill.
Fletcher.	Hodward 17.	Rubinson.	
Pajaro	Douglas.	Tufts(Royal).	

La mayor parte de las variedades descritas son profusamente cultivadas, cuando menos en alguna región. Algunas son variedades nuevas y a la vez promisorias y han sido ya verificadas y probadas.

Otras son cultivadas para propósitos determinados, o son las predominantes en algunas zonas de características especiales. La fructificación de todas se considera perfecta.

### 7.1. Variedades Cultivadas en México.

Las cualidades que comercialmente hablando son de importancia, son mencionadas en cada una de las descripciones inmediatamente después de cada nombre se indican lugar y fecha de origen.

Cuando se ignora la fecha de origen se proporciona la fecha de implantación.

#### FRESNO

California 1955. Las bayas son grandes, cónico-longitudinales pulpa firme y su corteza, de un rojo encendido las hace atractivas.

Sus cálices son retirados fácilmente. De plantas productivas, es prodiga en estolones, es vigorosa y resistente a los virus se recomienda únicamente para plantíos en verano.

#### TIOGA.

California 1955. De bayas grandes y en forma cónica longitudinal, pulpa firme y corteza correosa, su pulpa es de roja hasta rojo pálido y su simiente es amarillo, corteza atractiva y de color rojo claro, conserva su buen aspecto aun cuando se encuentren pasadas.

De buena calidad para postre, la planta es vigorosa y prodiga en estolones.

Es la más productiva actualmente en la región de Irapuato. El periodo de fructificación es de octubre a junio, obteniéndose más de 21 toneladas de fresa por hectárea. La producción temprana (octubre a febrero) es aproximadamente de 8 a 10 toneladas por hectárea.

La planta de esta variedad es la que prende con más dificultad después del trasplante, además es muy susceptible a la secadera, a la araña roja y a exceso de sales.

#### SHASTA.

California 1935. Las bayas son muy grandes y de forma cónica regular, corteza desde rojo encendido hasta rojo regular y tiende a ennegrecerse cuando el fruto se encuentra pasado, es de pulpa pálido y simiente amarilla, es levemente acida y la planta es vigorosa y prodiga de estolones, tolera las enfermedades virales.

#### FLORIDA NINETY.

Florida 1947. De bayas suaves irregulares y cónica-longitudinal, desarrollan un gran tamaño en la florida y son de maduración temprana, su color es medianamente rojo, mientras que su pulpa es de un rosado pálido.

Su calidad para postre varia desde buena hasta muy buena, la Florida Ninety es mas pródiga en plantas de estolones que cualquiera otra variedad. Muy susceptible a la marchites de sus hojas y a la mancha cercóspora.

#### SPARKLE.

Nueva Jersey 1931. Las bayas van desde cónico-romas cortas hasta de forma ovoide de tamaño mediano, aunque ocasionalmente pequeñas, son suaves y de color rojo brillante, ligeramente semiácidas, de muy buena calidad para postre.

Muy convenientes para congelación. Las plantas son prodigas en estolones y son resistentes a algunos tipos de estela roja y parcialmente tolerantes a la mancha cercóspora y son susceptibles a las enfermedades virales.

#### ROCKHILL (WAZATA).

Iowa 1918. Bayas de forma irregular cónico-globulares o de cuña corta, de consistencia corteza rojo encendido y pulpa más clara, es de excelente calidad y semiácida, las plantas producen pocos estolones y pueden ser propagadas mediante corte de la corona, el follaje es verde oscuro y sano.

Tiene excelente sabor, gran tamaño y aspecto atractivo.

#### MARSHALL.

Massachusetts 1989. Las bayas son grandes irregulares de redondo-cónicas a cónicas suaves, de corteza color rojo carmesi encendido y de pulpa roja pálida.

Son de calidad excelentes y uniforme, muy buenas para conservas, levemente semiácidas preferida para la industria de los helados, resistente a la sequía y susceptibles a la mancha cercóspora y muy sensibles a las manchas virales.

#### COLUMBIA.

Washington, 1960. Bayas grandes obtuso-cónicas, medianamente consistentes y de color rojo no muy encendido, ligeramente semiácidas y con cualidades para su procesamiento. Para conservas no dan tan buenos resultados como la Marshall.

Las bayas de esta variedad poseen un cáliz grande característico, son resistentes al tizón y a la estela roja así como la pudrición del fruto y algunas tolerancias a los virus, en algunas ocasiones el tamaño de las bayas disminuye conforme la estación avanza.

#### PAJARO.

Esta variedad es menos rendidora que la Tioga. Su período de fructificación es parecido a Tioga, sin embargo de octubre a febrero, la variedad Pájaro tiene rendimientos bajos en comparación a tioga. La fruta de Pájaro es más firme que la Tioga, por ello se recomienda para comercializarla en fresco, la forma de la fresa es cónica alargada y además de excelente sabor. En la época de invierno sus flores y frutas están más expuestas a heladas, por que sobresalen del follaje.

La variedad Pájaro tiene un alto porcentaje de rendimiento al trasplante, mejor que cualquiera de las otras variedades. Es más tolerante a la secadera, menos susceptible a la raña roja y más tolerante a sales, por eso es la mejor alternativa cuando se establece la huerta en terrenos freseadfos.

#### DOUGLAS.

Esta variedad produce rendimientos inferiores a Tioga. Su período de fructificación es de octubre a junio, pero su producción de fruta temprana es ligeramente menor que la Tioga. La fruta es menos firme que la Tioga, hueca del interior, en forma de cuña larga y semillona. La planta tiene buen rendimiento al trasplante, más tolerante que la Tioga a la secadera y más susceptible a la araña roja que esta última

variedad.

Actualmente la variedad Douglas es la más susceptible a sales de calcio, presentando un amarillamiento de las hojas, el cual se agrava de marzo a junio.

#### TUFTS(ROYAL).

En la región de Irapuato, ésta variedad se conoce como Royal, pero su nombre oficial en California es Tufts. Sus rendimientos de fruta y producción temprana es similar a Douglas.

La fruta es firme, hueca del interior en forma de cuña larga y semillona. La planta tiene mejor prendimiento y es menos susceptible a la secadera que Tioga, actualmente Tufts es la variedad más susceptible a la araña roja.

## CAPITULO VIII.

### TRASPLANTES.

La siembra de fresa debe planearse con anticipación para disponer con plantas necesarias de un vivero, éstas se deberán manejar con gran cuidado, manteniendo siempre las raíces con humedad y almacenandolas en lugares frios. La época de siembra más recomendable es en otoño.

El trasplante debe hacerse con cuidado y de tal forma que la yema y la corona queden sobre el nivel del suelo y las raíces bajo el nivel de la superficie. No deben doblarse las raíces y el suelo debe estar apisonado al rededor de las plantas para evitar bolsas de aire.

Al momento del trasplante el suelo debe tener bastante humedad pero sin exceso. Inmediatamente después del trasplante debe efectuarse un riego.

En cuanto al lapso que media entre el trasplante y la fructificación, depende no solo de la época en que se haya efectuado el trasplante, sino que también de las condiciones del clima en el otoño e invierno, así como de las características de la precocidad o de tardanza para fructificar de la variedad de que se trate.

Las primeras cosechas se inician a los tres o cuatro meses después de haberse hecho el trasplante.

#### **8.1. Cantidad de plantas por hectarea.**

La cantidad de plantas a utilizar para establecer la huerta depende de lo "freseado" (parcela frecuentemente plantada con fresa) del terreno y de la variedad que se utilice. Es importante señalar que de 90.000 hasta 148.000 plantas por hectarea, el tamaño promedio de la fruta es el mismo con la ventaja de que en suelos freseados, las mayores densidades de plantas, producen los mayores rendimientos del fruto.

#### **8.2. Riegos.**

El agua debe ser considerada bajo diversos aspectos; como constituyente del suelo de cultivo; disolvente de los elementos y los principios vitales en los conductos circulatorios de la planta y constituyente mayoritario de los tejidos orgánicos de la misma. Si el fresal no es favorecido por las lluvias, pronto demanda humedad, exigiendo riegos periódicos, cuya necesidad aumenta paralelamente a la elevación de la temperatura.

La necesidad de estos riegos será mayor o menor según la estructura física del suelo, y a mayor necesidad de riegos

mayor necesidad también de fertilizantes. En general se necesita un riego enseguida de plantar, y durante los primeros 21 días, se requiere de riegos con intervalos de 3 a 4 días, a fin de mantener la humedad constante, pero evitando los excesos de agua. Este periodo es el más crítico ya que del cuidado que se tenga con los riegos depende el prendimiento de la planta.

En tierras muy ligeras y permeables la humedad del suelo se evapora más fácilmente y una gran parte de fertilizante se pierde por lixiviación arrastrados por las aguas, lo que obliga a reponerlos para mantener el desarrollo de las plantas por consumirlos durante su producción en cantidades muy notables. O en caso contrario puede alterarse el equilibrio nutritivo en perjuicio de la vegetación y producción del fruto.

### 8.3. Fertilización.

En muchas zonas productoras de fresa requieren de aplicación de fertilizantes comerciales. Sin embargo en suelos fértiles con alto contenido de materia orgánica.

Cuando se planta en rotación con otros cultivos que han sido fuertemente fertilizados, las fresas responden menos favorablemente a los fertilizantes, que la mayoría de otras

plantas cultivadas. Puesto que el análisis y proporción de fertilizante requerido depende principalmente de la composición del suelo, este problema debe ser resuelto por cada cosechero de acuerdo con sus condiciones particulares.

Cuando la aplicación de fertilizantes se hace necesario, se aplican:

1).- al momento de la preparación del suelo para favorecer al crecimiento de tallos y hojas.

2).- después de que las nuevas plantas han formado estolones a fin de favorecer el crecimiento de las nuevas plantas.

3).- antes de la floración se hace una aplicación ligera cuando esto es necesario.

El uso de un exceso de fertilizante nitrogenado puede ocasionar un retardo en la madurez, frutos más suaves y una cantidad creciente de frutos podridos.

La aplicación de fertilizantes cuando estos no son necesarios puede reducir los rendimientos.

En la mayoría de las experiencias, la aplicación del estiércol antes de realizar el plantado han dado buenos resultados en el mantenimiento de los rendimientos. Cuando se utiliza el estiércol, los correctores a base de potasio pierden importancia.

El estiércol también tiende a aumentar el tamaño de los frutos; es presumible que resulte especialmente útil en suelos con escasa materia orgánica y para mejorar terrenos de constitución pobre y con gran capacidad para retener agua.

Los abonos orgánicos que contienen restos de lana como fuente de nitrógeno dan en ocasiones buenos resultados, mejorando el vigor, el rendimiento y la calidad de los frutos. Los efectos conseguidos con fertilizantes inorgánicos completos con (N,P,K) han sido semejantes a los obtenidos con correcciones a base de abonos orgánicos concentrados.

EL fresal necesita cantidades de nitrógeno inferiores a otros vegetales, la aplicación de este elemento es a menudo innecesario, sobre todo cuando el suelo contiene discreta cantidad de materia orgánica.

La distribución de fertilizantes nitrogenados en cantidad excesiva, puede ocasionar un crecimiento excesivo de

las porciones vegetativas de las plantas, pero sin que con el mismo exista correlativamente aumento.

En ocasiones se observa descenso del rendimiento, mientras que el desarrollo de las plantas parásitas pueden adquirir gran preponderancia y los frutos ser susceptibles de sufrir graves ataques por parte de los hongos.

Los efectos de la deficiencia de fósforo según se aprecian en terrenos arenosos, son desarrollo pobre, escasa formación de coronas y racimos de flores así como oscurecimiento del follaje verde, que más tarde pasa a púrpura oscuro y bronceado. Los frutos son pequeños fuertemente ácidos que rápidamente adquieren un sabor desagradable a pasado. Cuando existe carencia de potasio las plantas aparecen enanas mostrando un angosto marginal típico. Antes de la aplicación de una fórmula completa deberán enviarse muestras de suelo al laboratorio para su análisis.

Al repartir los fertilizantes, han de ponerse cuidado que el fertilizante no entre en contacto con la planta, la cantidad de fertilizante a emplear depende mucho de las reservas de nitrógeno, fósforo o potasio del suelo.

Cuando la concentración de materia orgánica es elevada

puede prescindirse de los abonos nitrogenados. Lo mismo sucede con el fósforo cuando el análisis del suelo demuestra que la tasa de éste elemento es suficiente. Debido a las elevadas necesidades del frenal el potasio, es recomendable agregar anualmente compuestos a base de éste elemento.

Las cantidades adecuadas de abono y fertilizantes son las siguientes:

- Estiércol, 50 ton/ha, antes del plantado.

- Fertilizantes inorgánicos:

Sulfato de amonio: de 125 a 375 kg/ha, anuales utilizándose las cantidades menores o incluso prescindiendo del nitrógeno cuando las plantas son muy vigorosas o son elevadas las reservas del suelo del suelo en materia orgánica.

- Superfosfato: 375 kg/ha, distribuidos antes de plantar, en especial cuando se observa cualquier deficiencia en suelo, es raro tener que realizar aplicaciones anuales.

- Sulfato de potasio: 125 a 250 kg/ha, anuales; bastarán 125 kg si se distribuyó estiércol si se distribuyó estiércol antes de plantar y el suelo no es pobre en potasio.

#### 8.4. Escarda.

Durante la temporada de crecimiento es necesario escardar los cultivos para evitar el desarrollo de las plantas parásitas; suelen realizarse de cuatro a ocho escardaduras, que deben iniciarse al principio tan pronto como el terreno se encuentre en condiciones.

EL entrecabado debe ser siempre superficial, ya que el fresal emite muchas de sus raíces cerca de la superficie y pudieran producirse serios trastornos a la planta si se cava muy hondo. Por añadura cada año se producen nuevas raíces en la corona por encima de las antiguas y es muy importante que durante el entrecavado se vaya amontonando tierra sobre la corona para estimular la producción de aquellas y evitar la desecación.

Siempre que sea posible se hará el escardado cuando las plantas parásitas sean jóvenes, pues entonces se pueden eliminar fácilmente sin riesgo de dañar las raíces de los fresales. Cuando son lluviosos los primeros meses las plantas parásitas crecen fácilmente y el escardado es menos eficaz.

Debe aprovecharse todos los momentos propicios para llevar a cabo el escardado, pero si las hierbas perjudiciales están bien arraigadas, se hace preciso arrancarlas a mano, ya que el empleo de las máquinas de entrecavado puede redundar en grave perjuicio para las raíces de los fresales.

Al mes de trasplante, es conveniente realizar una escarda con cultivadora de tracción animal o con azadón. Después de esto es necesario esperar de tres a cuatro días, para que el suelo se pulverice mejor, y entonces levantar el surco con la misma cultivadora o con azadón.

Si se expone de más amplios espacios se emplean escardadoras de mango largo; en los suelos sueltos ba muy bien el uso de escardadoras dotadas de pequeñas ruedas muy útiles para trabajar entre las filas.

También se emplean arados rotatorios en parcelas de todos tamaños, mientras que para el trabajo en gran escala se usan aperos de poco peso arrastrados por tractores ligeros, con lo cual se ahorra tiempo y trabajo en la limpieza de las calles que separan las tablas de fresales.

### 8.5. Aporque.

EL aporque consiste en arrimar, alomar o aplicar cierta cantidad de tierra al rededor de los puies de las plantas, esta práctica se puede realizar con azadón a mano o con surcadores y alomadores. Los principales motivos del aporque son:

- Obtener mejor protección contra la sequia.
- Prevenir daños por exceso de lluvias.
- Favorecer el surgimiento de raices advnticias.
- Proteger las raices superficiales.
- Evitar que las plantas se caigan
- Mejorar la implantación para control de malezas.
- Para mejorar la aereación del suelo.
- Facilitar las labores culturales.
- Mejorar la recolección.

### 8.6. Acolchado.

El acolchado consiste en aplicar paje o aserrín u otro material orgánico a las plantas como cobertura del suelo, los principales objetivos del acolchado son:

- Reduce la evaporación del agua.
- Conserva la humedad del suelo.
- Disminuye el riego.
- Favorece el crecimiento y desarrollo.

- Equilibra la temperatura del suelo.
- Protege al suelo de las lluvias intensas.
- Reduce la germinación y emergencia de las malezas.
- Se mantiene limpio los frutos y follages.

## CAPITULO IX.

### MALEZAS.

#### 9.1. Introducción.

Otro de los problemas que se presenta en el cultivo de la fresa, es la presencia de malezas ya que compiten contra el cultivo en cuanto a suelo, agua, luz y nutrientes, mermando así el rendimiento en la producción, la limpieza inicial del terreno es un factor muy importante en el éxito del cultivo.

En la actualidad es imprescindible mantener un cultivo limpio de malezas, realizar esta práctica mediante la utilización de productos químicos llamados herbicidas, en muchos casos ha sido eficaz y económico.

Los herbicidas tienen la ventaja de poderse aplicar en un menor tiempo que un deshierbe manual. Este último tiene otro inconveniente como disponibilidad de mano de obra oportuna así como pérdidas de plantas al llevarse a cabo el deshierbe. Las principales malezas que afectan a este cultivo son las siguientes:

## 9.2. Malezas de Hoja ancha ( Dicotiledoneas ).

Anuales:

Bledo (*Amaranthus albus*) Fam. Amarantaceae. Cuya reproducción es por semilla.

Quelite espinoso (*A. espinosus*) Fam. Amarantaceae. Reproducción por semilla.

Golondrina (*Euphorbia sp*) Fam. Euphorbiaceae.

Verdologa (*Portulaca oleraceae*) Fam. Portulacaceae. Reproducción por semilla.

## 9.3. Malezas de hoja angosta (Monocotiledoneas).

Anuales.

Zacate pinto (*Cenchrus achinatus*) Fam. Poaceae. Reproducción por semillas.

Zacate pata de gallo (*Eleusine indica*) Fam. Poaceae.

## 9.4. Malezas Perennes:

Gramma (*Cynodon dactylon*) Fam. Poaceae. Reproducción por semillas, rizomas y estolones.

Coquillo (*Cyperus rotundus*) Fam. Cuperaceae.

### 9.5. Combate de Malezas.

El combate de la maleza debe hacerse a intervalos de 15 a 20 días para reducir la población al máximo y evitar la competencia con el cultivo durante el período crítico. Para controlar las malezas se pueden emplear 3 métodos: preventivo, mecánico y químico.

#### Preventivo.

Consiste en usar abono orgánico no contaminado, rotar adecuadamente los cultivos, proporcionar buenas condiciones de crecimiento al cultivo para aumentar su resistencia a malezas.

#### Mecánico.

Una vez que el terreno está sembrado, se puede efectuar labranzas de cultivo entre hileras al momento que la maleza está en período de emergencia. Las franjas de ambos lados de las hileras se deshieren a mano, mediante varias escardas.

Químico.

El control químico se realiza mediante aplicación de herbicidas, recomendando utilizar las dosis adecuadas para obtener resultados favorables, además se debe hacer una buena calibración del equipo a utilizar, para así tener un buen funcionamiento del mismo.

#### 9.6. Productos químicos para el control de las malezas.

Difenamida. La formulación de este producto es PH 50 del cual se requiere de 6 a 8 kg/ha, la época de aplicación es en preemergencia a la maleza y postemergente al cultivo, las malezas que controla son zacates anuales y malezas de hoja ancha.

NOTA: las dosis mayores son para suelos pesados o con alto contenido de materia orgánica. No aplicar 60 días antes de la cosecha, aplicar 2 a 6 semanas después del trasplante.

Napropamida. La formulación de este producto es PH 50 y se requiere una dosis de 5 a 8 kg/ha, la época de aplicación en preemergencia es en presiembra y preemergente a la maleza.

Aplicado a la superficie o incorporar con el riego. utilizado en semilleros. Las malezas que controla son zacates anuales, bleado, chual y verdolaga.

DCPA. La formulación es PH 75 y se requiere de una dosis de 10 a 12 kg/ha, la época de aplicación es al trasplante o planta establecida hasta de dos veces por año, producto selectivo al cultivo y preemergente a malezas. Las malezas que controla son: bleado, quelite, chual, verdolaga, zacate de agua, pata de gallo y zacate Johnson.

## CAPITULO X.

### PLAGAS.

#### 10.1. Introducción.

Al igual que otros cultivos de importancia económica, la planta de la fresa no está exenta de ser atacada por plagas que reducen la calidad de la planta y del fruto repercutiendo directamente en la economía del productor.

Pero sin duda alguna los mas importantes son los ácaros tales como *Stenotarsonemos Palidus*, *Tetranychus telarium*, *Tetranichu urticae*.

#### 10.2. Araña Ciclamina o ácaro del fresal

##### *Stenotarsonemos palidus*.

El perjuicio los realizan los diminutos ácaros que se desarrollan entre los brotes de las hojas jóvenes, todavía sin desarrollar. Las hojas afectadas interrumpen su crecimiento, se arrugan y se hacen más ásperas, con los bordes doblados hacia abajo.

Las plantas más atacadas crecen mal y rinden poco. Los trastornos moderados pueden ser muy perjudiciales pues hacen muy difícil la detección de las enfermedades viricas.

Los ácaros se crían e invernan en las plantas pudiendo ser distribuidos con los vástagos, aunque la producción de brotes exentos de la enfermedad ha contribuido mucho a la reducción de ésta.

### 10.3. Acaro amarillo.

#### *Tetranychus urticae.*

Este ácaro ataca a más de 200 especies vegetales siendo el fresal uno de los más atacados, es muy diminuto de forma globosa y diámetro .5 milímetros y color amarillo..

En el fresal las hembras viven en la parte inferior de las hojas, sobre las que se extiende una red de finísimos hilos de seda segregados por el ácaro, que de esta forma se ha formado una protección.

En las hojas atacadas presenta manchas de coloración amarillentas que al aumentar su extensión llega a cubrir todo el limbo. La infección está favorecida por el calor disminuyendo con la humedad.

#### 10.4. Acaro pálido

##### *Tacsonemus pallidus.*

Este ácaro es de muy pequeñas dimensiones mide de 0.15 a 0.25 milímetros, prácticamente invisible a simple vista, solo con la ayuda de una lupa se puede observar su forma alargada y sus patas; es de un color amarillo pálido.

Las hembras adultas pasan el invierno protegidas por los pliegues de las hojas, al iniciarse la primavera abandonan su refugio y se dirigen al brote joven central del fresal donde depositan sus huevos.

La planta enferma deja de desarrollarse, el rosetón de las hojas se condensa, y los pecioloos se cortan, las hojas se amarillan, los nervios toman una coloración pardo rojiza, el limbo se pliega y se arruga y finalmente se secan y mueren.

La propagación se verifica de planta en planta, a través de los estolones ya que el ácaro debe estar alimentándose constantemente, de lo contrario perece y por lo tanto, no puede trasladarse sobre el suelo.

#### 10.5. Control.

Las invasiones masivas de los ácaros se presentan entre la floración y la cosecha y no es el momento de aplicar

sustancias que puedan ser tóxicas en el momento en que las fresas estén aptas para el consumo.

Los tratamientos deberán efectuarse antes de la floración o después de la recolección.

Los acaricidas más indicados son los siguientes:

PRODUCTO QUIMICO	FORMULACION	DOSES/HA	INTERVALO DE SEGURIDAD EN DIAS
Dicofol	CE 42	1-2 lts	2
Endosulfán	CE 35	5 lts	4
Mevinfos	CE 47	1.5 a 2 lts	1
Azufre	Susp. 52	4 a 5 lts	sin limite
Etión	CE 50	1.5 a 2 lts	2
Naled	CE 58	1.5 a 2 lts	1
Diazinón	CE 25	4 a 5 lts	5
Carbofenotión	Susp. 41	1.5 a 2 lts	3

## 10.6 Afidos.

### Introducción.

Conocidos vulgarmente como pulgones, se reproducen rápidamente siendo causa de la pronta y total invasión de la planta; las hojas aparecen pegajosas y cubiertas de pequeños insectos. Causan el debilitamiento progresivo de las plantas a causa de la savia que sustraen.

En general el ciclo, evolutivo de los afidos responden al siguiente esquema. El huevo producido por las plantas sexuadas pasa el invierno en la planta que parasita; al llegar la primavera estos huevos dan lugar a pequeñas larvas, que se colocan en los brotes y en las hojas tiernas, las cuales a su vez, se convierten en hembras "fundadoras", que son ápteras, de reproducción partenogénica y vivíparas y dan lugar a una serie de generaciones de hembras de sus mismas condiciones reproductoras, son las llamadas "virgóparas" y que producen la gran invasión de la planta huésped.

Entre numerosas generaciones aparecen alguna de hembras aladas que son las que propagan la plaga a otras plantas. Ya luego aparece unos individuos alados llamadas hembras sexuparas que engendran formas sexuadas (macho y hembra). La hembra después de fecundada dan lugar al huevo de invierno que cierra el ciclo.

Las especies que atacan al fresal son las siguientes.

Pulgón verde del fresal (*Aphis forbesi*). El adulto es de aspecto globoso y mide de 1.8 a 2.2 milímetros de diámetro, es de color verde oscuro. Las hembras fundadoras se avivan en marzo y las generaciones que le siguen forman pequeñas colonias sobre el peciolo y la base del limbo de las hojas; las hembras aladas aparecen a fines de primavera y solo se propagan de fresal en fresal. Luego aparecen las hembras sexuadas, los huevos los depositan sobre el cuello de la planta donde invernan.

#### 10.7. Pulgón de la escaloña

##### *Myzus ascalóricos.*

Pueden causar serios trastornos, en la planta, son de color verde marrón y se sitúa en los alrededores de las hojas jóvenes y de las inflorescencias tan pronto como éstas surgen de la corona de las plantas.

Los fresales atacados resultan de tamaño menor, con hojas abarquilladas o retorcidas, las flores resultan deformes y los frutos quequeños.

#### 10.8. Pulgón del fresal.

##### *Pentatrichopus fragaefolii.*

Es importante por ser el principal transmisor de enfermedades. No causa lesiones visibles, es de color blanco cremoso y puede distinguirse de los demás por los numerosos y prominentes pelos que tienen en el dorso; éstos se ven mejor mirando el insecto lateralmente con la ayuda de una lupa.

#### 10.9. Pulgón verde del Durazno

##### *Mysus persicae.*

Estos insectos succionan la savia, y deforman las hojas, abortan los racimos florales y reducen la producción cuando no secan de todo a los vegetales. También es trasmisor del virus que produce la xanthosis de un vegetal enfermo a otro.

#### 10.10. Pulgón negro de la haba.

##### *Aphis fabae.*

De color negro verdoso de 1.8 a 2.5 mm de longitud y antenas que sobre pasan los dos tercios de longitud de su cuerpo, las patas son de color amarillo y parduzco. La hembra fundadora da lugar a hembras aptersas, cuya descendencia consta principalmente de hembras aladas. Estas vivíparas aladas emigran a numerosas especies de plantas, de las que el fresal es una de ellas.

Las condiciones ambientales más favorables a la emigración de los individuos alados son de 23 a 30 °C y una humedad ambiental entre un cuarenta y un ochenta por ciento.

#### 10.11. CONTROL QUIMICO.

El control químico para combatir a los pulgones presenta una dificultad especial dado el carácter más o menos tóxico de los distintos preparados químicos y la coincidencia de la máxima aparición de los pulgones, con la época de maduración y recolección de las fresas, cosa que pide el cumplimiento estricto del período de seguridad del insecticida, o sea el período que se debe dejar transcurrir entre su aplicación y la recolección del fruto.

Puede emplearse alguno de los siguientes insecticidas para el control de los pulgones.

PRODUCTO	FORMULACION	DOSIS/HA	INTERVALO DE SEGURIDAD EN DIAS.
Endosulfan	CE 35	1.5 a 2 lts	4
Malathión	CE 84	1 lt	3
Naled	CE 58	1.5 a 2 lts	1
Mevinfos	CE 47	1 lt	1

## 10.12. Coleópteros.

### Introducción.

Son insectos caracterizados por tener el primer par de alas endurecidas formando los elitros; tienen aparato bucal masticador tanto el adulto como la larva están provistos de cuatro alas los elitros, las anteriores membranosas que están protegidas por los elitros, los daños en el cultivo lo provocan las larvas llamadas gusanos blancos que viven debajo de la superficie y comen las raíces de las plantas.

El ciclo biológico de esta plaga inicia cuando las hembras ponen sus huevos y en algunas semanas nacen las larvas, de vida subterránea que devoran los órganos de los vegetales.

Cuando viene el frío, se introducen bajo tierra aún más, esperando la primavera siguiente para reincidir el ataque, tres veces repiten este comportamiento, hasta que el tercer año se transforman en otro estado larval y permanece inmóvil durante un lapso y de ahí salen los adultos que todavía permanecen en la tierra hasta la primavera siguiente.

Control. Para el control de esta plaga se recomienda el siguiente producto Diptarex Ps 80 con dosis de 1 a 2 kgs/ha, se recomienda no aplicar en la floración, se hacen tres aplicaciones por temporada y cuatro días antes de la cosecha.

Existen dos especies de gorgojos capaces de destruir las inflorescencias del fresal, son *Caenothinus germanicus*, *Anthonomus rubi*, además existen otros del mismo orden que atacan al fresal tales como *Otiorrhynchus sulcatus*, *Otiorrhynchus rugosostriatus*.

#### 10.13. El gorgogo del fresal

##### *Caenothinus germanicus*.

Es un pequeño gorgojo de color azul acerado que perfora los pedunculos de los racimos de las flores y de las hojas jóvenes, a los que marchita y causa la muerte.

#### 10. 14. El gorgojo de la flor del fresal.

##### *Anthonomus rubi*.

Este insecto pone un huevo en un capullo todavía sin abrir y luego perfora el pedunculo con lo que el capullo se marchita y se seca. Las larvas del gorgojo se nutren y desarrollan en distintas partes de las lfores.

#### 10.15. Control Químico.

El control químico para evitar los daños causados por los gorgojos, se recomienda aplicar Endosulfán con dosis de 1 a 2 lts por hectárea y no aplicar en floración, se recomienda cuatro días antes de la cosecha.

#### 10.16. Lepidopteros.

##### Introducción.

Otro enemigo de la fresa, pero esté de menos importancia se encuentran las mariposas que están provistos de cuatro alas de vivos colores y de un aparato bucal chupador.

Las larvas vulgarmente llamadas orugas son masticadoras y están provistas de falsas patas en número no superior a diez.

##### 10.16.1. Tortricidos.

Esta familia la componen numerosas especies de pequeñas mariposas cuyas alas, normalmente están plegadas en forma de tejado alargado del cuerpo. Las orugas arrojan el limbo de las hojas de la planta que parasita formando un pequeño cucurucho en el que se elbuelve; también atacan a los frutos. Los Tortricidos que atacan al fresal son los siguientes:

#### 10.16.2. *Agryothaema pulchellana*.

La mariposa tiene una anchura de alas de 13 a 17 milímetros, con las alas anteriores de color ocre cruzadas por una banda transversal de color más oscuro.

Se producen tres generaciones de las cuales solo la primera se desarrolla a costa de las hojas y frutos del fresal, las otras dos se desarrollan a costa de numerosas especies herbáceas.

Las larvas de la primera generación miden 14 milímetros de longitud y son de color verde, la cabeza es amarilla pardusco; estas orugas muerden la epidermis y el parénquima de las hojas, después de haberse construido un abrigo con la hoja enrollada y sujeta por unos hilos sedosos desprendidos por ellas mismas.

#### 10.16.3. *Ancylis contana*.

Es de menores dimensiones que las especies anteriores: la oruga es de color gris verdoso con la cabeza parda y desarrolla tres a cuatro generaciones anuales sobre el fresal.

Las larvas atacan a las hojas, donde excavan galerías, empezando por la parte anterior o mesofilo, siguiendo a la epidermis y terminado por producir un acortamiento total y su desprendimiento.

#### 10.16.4. *Cnephana incertana*.

Esta mariposa es fitófaga de diferentes plantas herbáceas como remolacha trébol, además del fresal las larvas enrollan el limbo de las hojas del que devoran gran parte, la crisálida está entre las hojas atacadas y a los 10 días aparece ya la mariposa.

#### 10.17. Hormigas.

Este tipo de insectos el principal daño lo causa en el fruto. La hormiga minera *Atta vollenweideri* y la hormiga colorada *Atta sexdens*.

Control. Para el control se recomiendan las fumigaciones de sulfuro de carbono, la dosis son 10 lts de agua por el orificio del hormiguero.

En general es suficiente un litro de sulfuro de carbono y el clordano, se expolvorea sobre el hormiguero y los caminos que transitan.

10.18. El gusano de las hojas y capullos.

*Aphelenchoides fragariae* y *A. ritzemabosi*

Se desarrolla en el cuello del tallo y en las hojas jóvenes que comienzan a crecer dando lugar a síntomas de la enfermedad, las hojas atacadas se abarquillan en forma de bolsa, sin poder extenderse; las más jóvenes pueden mostrar zonas grisáceas o plateadas en la cara superior y cerca del nervio principal.

El tallo principal se atrofia con frecuencia, desarrollándose en cambio muchos tallos secundarios que forman una planta de centro muy abierta y extendida. En ocasiones algunas variedades, sobre todo como la *Roya Sovereign*, puede mostrar falta e pelillos de crecimiento, con enrojecimiento y el acortamiento de los pecíolos.

10.19. Gusano del tallo.

*Ditylenchus dipsaci*.

Los síntomas de esta enfermedad varían pero generalmente consiste en un acentuado arrugamiento de las hojas, acompañado del acortamiento, engrosamiento, y deformación de los pecíolos correspondientes.

#### 10.20. Gusano Soldado.

##### *Spodoptera exigua.*

Los gusanos soldados llegan a causar problemas durante el desarrollo del cultivo cuando hay producción de fruta. En ocasiones estos insectos hacen daño al follaje, pero el problema principal lo causan cuando se alimentan en frutos que están madurando, ya que les hacen agujeros inutilizándolos totalmente.

Aun cuando dichos gusanos llegan a causar daño en determinadas épocas, pero podría ser necesario su control, en cuyo caso se sugiere el uso de la mezcla de Carbaril 40% más Endosulfán 30 % de 2.5 kg /ha procurando hacer la aplicación cuatro o cinco días antes del corte.

Para el control de los gusanos se recomienda utilizar los siguientes productos:

Malathión con una dosis de 1 a 1.5 lts/ha, con intervalo de seguridad de 3 días, Azinfos Metil con una dosis de 2 a 2.5 lts/ha con un intervalo de seguridad de cinco días.

#### 10.21. HEMIPTEROS.

Esta plaga es otro enemigo del fresal que causa grandes estragos así como también gran pérdida del cultivo.

##### 10.21.1. Chinche Verde.

###### *Nezara viridula.*

Este insecto es de color verde y permanece durante el invierno en sus refugios pero en la primavera adquiere actividad, se fecunda y las hembras ovipositan sus huevos sobre las plantas, una semana después nacen las larvitas pequeñas semejantes a los adultos.

Estos insectos defoliar las hojas causando una gran destrucción en el fresal.

##### 10.21.2. Chinche ligus.

###### *Lygus spp .*

Este insecto mide de cinco a 6 mm de largo; es de color café y presenta rallas oscuras y amarillentas en forma longitudinal al cuerpo. Tanto las ninfas como los adultos se alimentan en flores y frutos recién formados así como follaje tierno; al alimentarse éste insecto inyecta toxinas que matan tejidos, los frutos dañados toman una consistencia endurecida y no maduran.

## PRODUCTOS QUIMICOS.

PRODUCTO	FORMULACION	DOSIS/HA	INTERVALO DE SEGURIDAD EN DIAS
Endosulfán	CE 35	1.5 a 2 lts	4
Malatión	CE 84	1 lt	Sin limite
Naled	CE 58	1 a 1.5 lts	4
Mevinfos	CE 47	1 lt	5

### 10.21.3. Trips.

#### *Trips spp.*

Son insectos pequeños y delgados, con alas en forma de peine, con dientes para ambos lados; mide 1 milimetro apróximamente de largo y son de color amarillo a grisáceo.

Los trips se encuentran en las flores y en ellas se alimentan; adeás en pequeñas lesiones en las partes tiernas de la flor donde succionan jugos. La flor seriamente dañada se desprende y cuando llega a formar fruto éste no crece, presentando un aspecto deforme y endurecido.

Para el control de ésta plaga se recomienda aplicar 1 lt de malatión 1000 E/ha.

#### 10.21.4. Mosquita blanca.

##### *Bemisia tabaci.*

El daño que ocasionan estas mosquitas se debe a que tanto el adulto como las ninfas se alimentan chupando la savia de las plantas. Estos insectos son considerados importantes por ser vectores de enfermedades virosas.

Las mosquitas blancas se alimentan de el envés de las hojas. Los adultos de las mosquitas miden 1.2 milímetros de largo aproximadamente, tienen cuatro alas y presentan la apariencia de esta expolvoreadas con un polvo muy fino de color blanco.

Para el control se recomienda aplicar el producto Diazinón CE 60 de 0.5-0.65 lts/ha. Se recomienda aplicar cuando aparezcan los primeros adultos si continúan las invasiones al cultivo, aplicar a intervalos de 5 a 6 días.

## CAPITULO XI.

### ENFERMEDADES.

#### 11.1. Podredumbre gris.

Enfermedad causada por el hongo *Botrytis cinerea*, puede originar serios daños cuando el tiempo es humedo, pues ataca los frutos en maduración siempre a través del caliz verde a los que convierte rápidamente en una masa blanda recubierta de un polvo grisáceo.

La infección se ve favorecida por humedad alta, casi al punto de rocío y mejor si las fresas están mojadas y a una temperatura de 15 a 20°C. La podredumbre gris se presenta, inicialmente en las flores, primero en los estambres y pistilos y luego en menor intensidad en los pétalos dejando de momento inalterado al fruto sobre el que se extendera más tarde y luego al pedunculo.

La infección puede ser rápida con la consiguiente destrucción de toda clase de tejidos infectados, o bien lenta, lo cual permite el desarrollo de los frutos. En este caso el fruto todavía verde se recubre de una eflerescencia miceliana que luego se extiende sobre la totalidad de la superficie.

Esta enfermedad se puede presentar también en el cuello de la raíz, principalmente en los meses cálidos y sobre todo si la planta ha sufrido alteración, como puede ser resultante de los manipuleos que han soportado durante la cosecha.

El micelio del hongo se propaga destruyendo los tejidos blandos ó más alterados del cuello llegando a la parte central del rosetón de las hojas extendiéndose luego hasta las raíces.

#### 11.2. Medula roja.

Causada por el hongo *Phytophthora fragariae*, por lo general se presenta esta en sectores circunscritos del campo de fresas, con frecuencias haya donde el drenaje es deficiente.

Las plantas atacadas detienen su crecimiento, se marchitan y pueden morir sobre todo si el tiempo es seco. Estos síntomas son consecuencia de la putrefacción de las raíces ocasionadas por la acción del hongo. La enfermedad se transmite de un campo a otro por medio de vástagos infestados.

Como variedades resistentes a este hongo son Redglauntlet y Cambridge, Prizewinner.

### 11.3. Secadera.

La enfermedad puede ser producida principalmente por los géneros *Colletotrichum*, *Rhizoctonia*, *Fusarium* los que prosperan bajo condiciones de alta humedad en el suelo pudiendo permanecer por varios años en el, ya sean residuos de cosecha, atacando malas hierbas y otros cultivos. La propagación de ésta enfermedad en el cultivo de la fresa se realiza principalmente por medio de plantas contaminadas, agua de riego de segundo uso e implementos de cultivo.

Esta enfermedad causa daños muy graves en todas las regiones donde se presenta, y puede llegar a acabar totalmente con las huertas en poco tiempo. La incidencia más fuerte se ha observado en los suelos negros.

La enfermedad se presenta durante todo el ciclo del cultivo, pero la mayor frecuencia registrada es en las épocas más calurosas. Los primeros síntomas de la secadera son marchitez general de la planta, las hojas pierden su brillo característico, se ponen flácidas y después de unos días se deshidratan completamente. Al cortar longitudinalmente la corona se observa una pudrición de los tejidos de color rojizo que avanzan paulatinamente hasta afectar toda la corona para finalmente ocasionar la muerte de la planta.

#### 11.4. Antracnosis.

Esta enfermedad es causada por *Colletotrichum sp.* que prospera bajo condiciones de temperatura y humedad elevada. El hongo pasa de un ciclo a otro en los residuos de la cosecha, ésta enfermedad ataca casi todos los órganos de la planta de la fresa, ya que se presenta en guías o estolones, hojas, frutos y la corona.

En los viveros y plantaciones sobre todo en suelos muy húmedos, se presenta atacando las guías y los peciolo de las hojas, en donde produce unas manchas hundidas, alargadas y de tamaño variable de un color café oscuro. En algunos casos graves el daño avanza hasta la planta madre produciendo la pudrición de la corona y causándole la muerte.

En el mes de Noviembre y en el de Junio del siguiente año se presenta en gran parte de los frutos en forma de manchas hundidas circulares de 1 o 2 cm de diámetro, y de color café oscuro, la presencia de ésta mancha en los primeros cortes reduce la calidad de la fruta por lo tanto se tiene menor calidad del producto.

#### 11.5. Mancha o peca de la hoja.

Causada por el hongo *Mycosphaerella fragariae*. Los primeros síntomas son manchas circulares de un tinte púrpura, de 2 a 5 milímetros de diámetro, las que aparecen en la superficie de la hoja. En un principio toda la mancha es de tono púrpura pero más tarde el centro se vuelve de color cenizo casi blanco sobre la parte inferior de las hojas, las manchas se presentan en forma irregular de color violeta.

Este hongo sobrevive de una estación a otra en las hojas muertas. diseminándose la enfermedad dentro de una plantación por esporas que forma este parásito y que son acarreadas por el viento.

#### 11.6. Cenicilla.

Esta enfermedad es producida por el hongo *Sphaerotheca* *sp.* Inverna en estado de micel, se presenta atacando las hojas en viveros y plantaciones pudiendo atacar además todos los órganos aéreos de la planta.

Los síntomas que presenta durante el ataque es un enrollamiento hacia arriba de los bordes de la hoja notándose, sobre la superficie inferior una cubierta de filamentos delgados blanquecinos.

En ataques muy intensos las hojas toman una coloración rojiza y ocasionalmente mueren los frutos infectados, no alcanzando su color rojo normal y en casos muy fuertes se cubren de filamento blanquecino característico del hongo.

Prevención y control.

a) Fumigación del suelo de almacigos o semilleros con:

1.- Formol. Diez días antes de la siembra de los almacigos, se prepara una solución con una parte de formol comercial en 50 partes de agua y se aplica al suelo con una regadera manual a razón de  $3\text{lt}/\text{m}^2$  cubriendo al suelo con plástico, costales o periódicos húmedos, sellando los bordes con tierra húmeda, para evitar que el gas se escape.

Después de 24 a 48 horas de exposición, se descubre la superficie tratada y se rastrilla por 10 días para ventilar; después de este tiempo se siembra.

2.- Vapam. Con una regadera de mano se aplica 10 litros del fumigante por cada  $10\text{ m}^2$  del terreno a continuación se riega con 30 litros de agua la misma superficie y se cubre con plástico, sellando los borde.

Después de 24 a 48 horas se descubre la superficie y se remueve por 7 días, luego se siembra.

b).- Empleo de semilla sana (certificada) y se desinfecta con productos como Arasan 75, Captán y otros.

c).- Aplicación de fungicidas en los surcos: Zineb 300 gr/100 lts de agua, Captán 250 grs/100 lts de agua.

d).- Control de la humedad.

#### 11.7. Bacterias.

En el frenal solo es conocida una infección producida por bacterias que se trata de *Xantomonas fragariae*, la infección empieza al penetrar la bacteria por los estomas de las hojas, produciendo en la cara inferior junto a los nervios, de coloraciones traslúcidas y de aspecto humedo.

Estas manchas aumentan de tamaño comunicando su aspecto traslúcido a toda la planta; esta gran mancha va tomando un gran aspecto vinoso que luego pasa a pardo y finalmente se produce la necrosis total de las hojas y de la planta entera.

La bacteria se perpetúa durante años en los residuos de las plantas infectadas.

### 11.7.1. *Xantomonas frageriae*.

Esta enfermedad es la responsable del llamado avejamiento de las hojas, principalmente por aquellas que están más cercas del suelo donde la humedad ambiental es más alta, no se tienen datos sobre la reducción en el rendimiento que puede causar el ataque de ésta enfermedad, pero al provocar la muerte de un gran número de hojas sus efectos deben ser considerables, la enfermedad se presenta durante todo el ciclo del cultivo, pero sus daños más frecuentes son durante los meses más frescos.

Muchas veces las manchas se localizan a lo largo del tejido que ésta a lo largo de las venas principales con lo cual se ocasiona la muerte más rápida de las hojas.

### 11.7.2. Control.

No se tienen datos acerca de productos químicos que pueden servir para prevenir ésta enfermedad, pero es probable que los compuestos a base de cobre den buenos resultados.

Para impedir la difusión de la enfermedad se deve de tener cuidado en adquirir plantas sanas y evitar que queden en el suelo residuos que puedan contaminar. Como tratamientos preventivos pueden emplearse compuestos cúpricos, caldo Bordelés.

### 11.8. Nemátodos.

Son pequeños gusanos de 1 a 3 milímetros de longitud, su cuerpo puede decirse está formado por dos tubos concéntricos: el interior es el tubo digestivo, el exterior es el protector.

Está formado por tegido y epidermis, se alimentan del contenido de las células de la planta parasitada, por lo que están provistos de un estilete bucal con el que perforan los tejidos vegetales.

A la vez su saliva que actúa como preparadora para la digestión, pero que es tóxica para la planta huésped, provoca la destrucción y deformación de los tejidos y favorece la invasión de la planta por virus y bacterias. La reproducción es generalmente bisexual y es indispensable a la fecundación. Los huevos son ovalados o esféricos recubiertos de una membrana resistente.

Las larvas pasan por diferentes estados con las correspondientes mudas hasta alcanzar su tamaño definitivo. La primera muda empieza cuando la larva se encuentra todavía en el interior del huevo, momento en que su longitud es de una décima de milímetro.

Si las condiciones climatológicas son desfavorables a la vida de los nemátodos, estos se enquistan pudiendo permanecer en esta forma durante años, volviendo a sus actividades una vez que el ambiente les vuelve a ser favorable.

Para su desarrollo los nemátodos precisan de humedad de tal forma que cuando la humedad ambiental es inferior a 10% quedan inmóviles; por esta razón no se observan la invasión, pero por otra parte un exceso de lluvia tal que encharque el terreno no le es favorable.

Los nemátodos pueden vivir lo mismo en el interior que el exterior de las plantas atacadas y también en el suelo. Se trasladan muy lentamente tanto que la distancia recorrida por las distintas generaciones sucesivas en el transcurso de varios años no pasa de 20 m.

Hay que tener en cuenta que la propagación puede verificarse por el viento, por el agua de lluvias o de riego e incluso por los útiles de trabajo del agricultor.

En los cultivos de fresa se han detectado varios nemátodos; los más importantes son los siguientes:

### 11.8.1. Nemátodo del fresal.

#### *Aphelenchioides fragarias.*

La deformación causada en el fresal por éste nemátodo recibe el nombre de enanismo primaveral. Es de muy pequeño tamaño, pues en estado adulto no mide más que un milímetro, viven en el cogollo de las hojas jóvenes del fresal.

En cuanto estas crecen los nemátodos emigran en busca de otras hojas más tiernas y de las yemas de los estolones a través de los cuales propagan la enfermedad.

Las hojas atacadas aparecen rugosas, de forma irregular, abolladas y con una mancha gris negrusca en la base del nervio principal.

El peciolo es corto, grueso y frágil, los entrenudos son cortos, las plantas en general poco vigorosas. Las flores aparecen mal formadas y los frutos son escasos y defectuosos.

### 11.8.2. Nemátodo de los tallos.

#### *Ditylenchus dipsaci.*

Es muy común y polífago ataca a numerosas especies vegetales, tiene una longitud de 1.5 milímetros, pasa el invierno en las partes aéreas.

Se reproduce durante todo el año menos en tiempo de frío; las larvas se mueven por el suelo, hasta llegar a los órganos aéreos de las plantas.

Las hojas aparecen pequeñas abolladas y deformes; los peciolo y pedunculos florales son cortos, gruesos y tortuosos. Estos órganos se secan pronto; la planta produce escasos frutos y de mala presencia. Las larvas enquistadas pueden vivir de 8 a 9 años.

### 11.8.3. Nemátodo de las agallas de las raíces.

#### *Meloidogyne spp.*

A este género pertenecen numerosas especies: *M. arenaria*, *M. apla*, *M. javainanica* etc. que atacan a numerosas plantas entre ellas el fresal. La característica común a todas ellas es que atacan a las raíces de la planta huésped. Las larvas penetran en las raicillas y rápidamente se desarrollan y provocan la deformación de excrecencias, las agallas, redondeadas, carnosas, derivadas de la proliferación del parenquima cortical.

Las hembras partenogénicamente producen de 300 a 600 huevos; las larvas se desarrollan rápidamente, el ciclo se verifica entre 20 y 40 días y se pueden producir de tres a 10 generaciones al año.

En el fresal se reconoce la enfermedad por la marcada reducción del tamaño de las hojas, que en días muy calidos se presentan marchitas, por la presencia de agallas en las raíces y por la deseminación de los frutos en tamaño y cantidad.

#### 11.8.4. Tratamientos.

Pueden ser preventivos incorporando en las labores previas a la plantación algún producto químico de acción nematocida que actuara como desinfectante del terreno; pueden emplearse: Bromuro de Metilo, Dicloropropeno, Metiltiosinato, y Fenamifos.

Para viveros se recomienda:

PRODUCTO	FORMULACION	DOSES/HA	INTERVALO DE SEGURIDAD EN DIAS
Carbofurán	Gran. 10	15 a 20 kg	1 mes antes de la siembra
Dazomet	Gran. 98	400 kg	"
1,3 Dicloro	Soluc. 85	190-280 lts	"

## 11.9. Virus.

### 11.9.1. Jaspeado del fresal.

#### *Strawberry Mottle.*

Este virus es difundido por los pulgones, es el más frecuente en todas las variedades y en diferentes condiciones del cultivo del fresal.

Los síntomas que presenta son la presencia de manchas cloróticas, a veces rodeadas de un limbo rojo, los folíolos se presentan abullonados, con manchas de color verde claro y de color verde oscuro.

### 11.9.2. Amarillo del fresal.

#### *Strawberry yellow-edge*

Es una de las virosis más extendidas y que causa mayores daños, siendo todavía mayores si se actúa asociando con la especie anterior, en cuyo caso la enfermedad es particularmente grave.

Las hojas de las plantas atacadas tienen peciolo cortos, los bordes de los folíolos aparecen amarillos y curvados hacia arriba y en el centro, junto a los nervios, salen manchas amarillas, las plantas atacadas no se desarrollan, emiten pocos estolones y producen pocos frutos de inferior calidad, pequeños y deformes.

### 11.9.3. Rizado de la fresa.

#### *Strawberry crinkle.*

Este virus es menos frecuente, forma sobre las hojas, unas manchas cloróticas de contorno irregular y difuminado, que pueden degenerar en manchas necróticas, todo el limbo aparece arrugado y abollado.

La planta enferma tienen un desarrollo reducido y las hojas, si bien tienen un porte erecto, tienden a condensarse en el centro del rosetón.

### 11.9.4. Arrollado de las hojas.

#### *Strawberry leaf roll.*

Este virus presenta arrollados los folíolos, principalmente en su base y en las hojas jóvenes quedando limitada su acción a los principios de la vegetación.

### 11.9.5. Tratamiento de las virosis.

Las virosis sólo pueden combatirse con medios preventivos, empleando plantas de vivero garantizadas de estar exentas de virus. La obtención de estas plantas puede conseguirse por medio del cultivo in vitro de los tejidos meristemáticos del fresal.

Se debe tener especial cuidado en combatir a los pulgones transmisores de virosis.

## CAPITULO XII.

### COSECHA, COMERCIO E INDUSTRIA.

#### 12.1. Cosecha.

La cosecha debe levantarse aproximadamente a los 90 días después de la siembra. Si la plantación se realiza entre agosto-septiembre la primera fructificación se registra a finales de noviembre, a partir de ese momento los rendimientos continúan aumentando obteniendo la máxima producción entre los meses de marzo y abril.

El fruto se recogerá cuando esté cerca de la maduración pero no cuando ya está totalmente maduro pues en este caso no resiste el ajetreo de embalaje y remisión. La época de madurez varía según la variedad, el clima, el terreno, la exposición y el método de cultivo.

La recolección de la fresa se hace al atardecer o de mañana, para enviarla a los mercados muy distanciados conviene hacer la recolección antes de la completa maduración y cosecharla de mañana cuando haya rocío.

La temporada de cosecha se extiende a través de varios meses, abarcando mayor o menor tiempo, de acuerdo con las características de fructificación de cada variedad.

A lo largo de la temporada de cosecha las plantas de fresa han produciendo frutos, es decir se verifican varias fructificaciones sucesivamente haciendo terciarios los cortes.

Además existen otros trabajadores que se emplean en las industrias para el procesamiento de la fruta, realizando operaciones como: recepción, despate, lavado, selección de la fruta, hasta la fase de adición de la azúcar.

#### 12.2. Comercialización.

Aguilar (1985). Define la comercialización como el desarrollo de todas aquellas actividades involucradas en el flujo de bienes y servicios, desde la producción inicial hasta el punto en que los productores se encuentran en manos del consumidor final.

Un sistema de comercialización efectivo y eficiente, será aquel que induzca la producción de aquellos artículos y en aquellas cantidades cuando se han vendidos a los consumidores, producirán los más altos ingresos después de reducir los cambios del mercado así como los costos de producción.

Es el proceso que inicia con la decisión del agricultor de producir artículos agrícolas vendibles y se termina con la puesta del producto en manos del consumidor definitivo.

Los precios de la fresa son muy fluctuantes de manera que pueden presentarse grandes variaciones en periodos muy cortos de tiempo, en respuesta a la estacionalidad de la cosecha de las principales zonas productoras. El comportamiento de los precios de la fresa es muy variable de una región a otra, siendo mayores los precios que se cotizan en los mercados más alejados, donde se escasea el producto.

Los precios de la fresa presentan niveles semejantes y un patrón de estacionalidad similar a los mercados más cercanos a las áreas abastecedoras.

### 12.3. Industrialización.

El cultivo de la fresa y la industrialización de la misma constituyen actividades económicamente relevantes, ya que demandan mano de obra a mayor parte del año. Las primeras actividades a realizar son: preparación del terreno para establecimiento de viveros; realizando riegos frecuentes dando el manejo adecuado que se requiere para su desarrollo.

Por otra parte miles de trabajadores manuales que se contratan para atender las actividades de plantación y de más cuidados que requiere éste cultivo, así en la cosecha, puesto que la mayoría de las actividades son manuales, y de las cuales los trabajadores dependen económicamente de éste cultivo.

El modo de consumo de la fresa varía de acuerdo a su preparación que puede ser: el consumo en fresco, saborizante, mermeladas, fresas congeladas, agua de fresa, etc.

## BIBLIOGRAFIA

Agrios, G. N. 1984. Fitopatología. Ed. Limusa, México.

Bonnemaison, L. 1985. Enemigos animales. Ed. Oikos-Tau.  
España.

Brooks, A. N. y E. G. Kelshemer. 1951. Strawberries in  
Florida Culture, Diseases and insects.  
Ed. ESG. Florida.

Casseres, E. 1980. Producción de hortalizas, Ed. IICA.  
San José Costa Rica.

Campbell, E. R. y E. A. Taylor, 1965. Insectos de la  
fresa y como combatirlos. Centro regional  
de ayuda Técnica. México.

Centro Nacional de Ayuda Técnica. 1973. Enfermedades de  
la fresa. México. Buenos Aires.

Cremlyn, R. 1989. Plaguicidas modernos y su acción  
bioquímica. Ed. Limusa. México.

- Cruz, M. P. 1984. Acaros Fitófagos de los principales cultivos de México. Vera G. 1, E. Prado y A. Lagunes Editores. Chapingo, México.
- Davalos, G. P. A. 1984. Guia para establecer viveros de fresa. Folleto para productores No 11. INIA-CIAB-SARH. Campo Experimental.
- Davidson, H. R. 1979. Insects Pest of farm, garden and Orchard. New York.
- Dirección General de Servicio Agrícolas de Guatemala. 1973. Producción de fresas en Guatemala. Dpto. de Divulgación. Guatemala, C.A.
- Durang, U. 1977. Hidroponia. Cultivo de plantas Sin tierra. Ed. Sintesis. Barcelona.ç
- Escobar, B. A. 1964. Observación del cultivo de la fresa en el Estado de Guanajuato. Tesis profesional. ESAAAN, Saltillo Coahuila.
- Fenton, F.A. 1952. Field Crop in Insects. Macmillan. Company. USA.

Fersisi, A. 1978. Horticultura práctica. 2ª. Ed. México.  
Ad. Diana.

Frohlich, G. y W. Rodewald. 1970. Enfermedades y plagas  
de las plantas Tropicales. Ed. UTHEA.

García, M. 1977. Lista de insectos y ácaros  
Perjudiciales a los cultivos de México.  
FITOFOLIO. Nº 73.

García, M. 1985. Patología Vegetal Práctica. Ed. Limusa  
México.

González, M. M. A. 1988. Diccionario de Especialidades  
agroquímicas. 2ª .Ed. México. Ed. PLM.

Harris, F. K. And K. Maramorosch. 1980. Vector of  
plantas pathogens. Academic press. Inc. New  
York. 467 p.

Harmann, H. T. y D. E. Kester. 1975. Propagación de  
plantas. Principios y Prácticas. Ed. CECSA.  
México.

INEGI. 1995. El sector Alimentario en México.

INIA, 1985. Guia para cultivar fresa en Irapuato,  
Méx. Folleto NQ 14. México.

INIA/SAG. 1975. Enfermedades principales de fresa en el  
Valle de Zamora Michoacán, México. Folleto NQ  
27. México.

INIA-SARH. CIAB. 1995. Guia para asistencia Agrícola del  
Bajío. Celaya Guanajuato México.

Instituto Mexicano de Comercio Exterior. 1974. Fresa  
Mexicana 1ª Ed. México.

Juscafresa, B. 1973. Lucha contra los Parásitos  
Vegetales: Corrección de enfermedades  
Carenciales fisiológicas--patológicas, Síntesis  
Fisiología. Barcelona.

Juscafresa, B. 1969. Fresas, Fertilización. Ed. AEDOS.  
Barcelona.

Juscafresa, B. 1969. Como Cultivar Fresas, fresones y tomates. Ed. Aedos. 1ª Ed. San José Costa Rica.

Kennard, W. C. y Harold, F. W. 1963. Frutos y nueces para el trópico. Ed. Limusa, S.A. México.

Krantz, G. W. 1978. A Manual of acarology Oregon, State University, Boor Stores, Inc. Second edition. Corvallis. Oregon USA.

Lagunes , T. A. y J. C. Rodríguez. M. 1980. Combate Químico de plagas Agrícolas en México. Centro de Entomología y Acarología. Colegio de postgraduados. México.

Lara, M.A. 1990. Principales enfermedades causadas por hongos en el cultivo de chile. Tesis de Licenciatura. U.A.A.A.N. Saltillo Coah. México.

León, C. X. 1991. Aplicación de diferentes dosis de reguladores de crecimiento, ácidos húmicos y fertilizantes foliares en el cultivo de la fresa (*fragaria spp* cv Solana). bajo condiciones de Invernadero. Tesis. UAAAN. Saltillo, Coahuila, Méx.

López, T.M. 1994. Horticultura Ed. Trillas México.

Luna, B. J. 1993. Determinación de líneas de respuesta Dosis-Mortalidad del ácaro (*Tetranychus Urticae*). A acaricidas en la zona de Abasolo Guanajuato. Tesis de Licenciatura U.A.A.A.N. Saltillo Coah. México.

Mac Gregor, R. y O Gutierrez. 1983. Guía de insectos nocivos para la agricultura en México. Alhambra Mexicana, S.A. México.

Martinez, G. F. 1993. Principales plagas que atacan al cultivo del chile. Monografía de Licenciatura. UAAAN. Saltillo Coahuila, Méx.

Meneses, F. R. 1945. La fresa en Irapuato. Tesis de Licenciatura. UACH. Chapingo Méx.

Messiaen, E. M. 1979. Las hortalizas. Técnicas Agrícolas y producciones Tropicales. Ed. BLUME:

Metcalf, C.L. y Flint, W. P. 1965. Insectos destructivos, Insectos útiles, sus costumbres y control. Ed. CECSA. México.

Montgomery, H. B. S. y F. A. Secrett. 1964. Producción comercial de fresas y espárragos. Ed. Acribia. Zaragoza España.

Montes, L. M. 1979. Las fresas. Ed. Albatros. Buenos Aires. Argentina.

Peña, B. F. J. 1983. El cultivo de la fresa. Monografía U.A.A.A.N. Saltillo Coahuila Méx.

Rámirez, Z. M. E. 1994. Análisis de los precios de la fresa en los principales mercados nacionales. Tesis de Licenciatura. U.A.A.A.N. Saltillo Coah. México.

Rodriguez Del Bosque, J. L. 1991. Memorias del segundo  
Curso de Control Biológico de plagas  
insectiles. U.A.A.A.N. Saltillo Coahuila. Méx.

Salas, V. M. 1969. Lafresa y el Desarrollo Agrícola de  
la zona de Zamora Mich. Banco Nacional  
Agropecuario, México.

SARH. 1980. Agenda Técnica Agrícola. Estado de  
Guanajuato. Chapingo México.

Sobrino, I. E. y V. E. Sobrino. 1989. Tratado de  
horticultura herbácea, hortalizas de flor y de  
fruto, Ed. Aedo. Barcelona España.

Scott, D. H. 1974. Variedades de las fresas en los  
Estados Unidos. México.

Tamaro, D. 1984. Manual de horticultura, Ed. G. Gill.  
México.

Teliz, O. D. y Castro, F. J. 1973. El cultivo de la  
fresa en México. Folleto NQ 48. INIA. CIAB-  
México.

Valadez, L. A. 1996. Producción de Hortalizas. 5ª  
reimpresión. Ed. Limusa. México

Zerecedo, M. J. 1965. El cultivo de la fresa. Centro  
Nacional de Productividad. México.