

---

# Universidad de Guadalajara

---

FACULTAD DE AGRONOMIA



MONOGRAFIA DEL CULTIVO DE LA FRESA (*Fragaria* spp.)

---

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO  
P R E S E N T A N

JUAN MIGUEL VAZQUEZ BALTAZAR  
JUAN ALVARADO GONZALEZ  
HECTOR ALVARADO GONZALEZ  
JOSE ALFONSO SERRANO GONZALEZ

GUADALAJARA, JALISCO AGOSTO 1992

---



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRONOMIA

22 de agosto de 1992

C. PROFESORES:

ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ, DIRECTOR

~~M.C. SALVADOR MENA MUNGUÍA, ASESOR~~~~ING. GREGORIO NIEVES HERNANDEZ, ASESOR~~

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

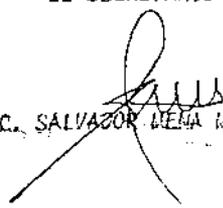
MONOGRAFIA DEL CULTIVO DE LA FRESA (Fragaria spp.)

presentado por el (los) PASANTE (ES) JUAN MIGUEL VAZQUEZ BALTAZAR,  
JUAN ALVARADO GONZALEZ, HECTOR ALVARADO GONZALEZ Y JOSE ALFONSO SE-  
RRANC GONZALEZ

han sido ustedes designados Director y Asesores, respectivamente, -  
para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección  
su dictamen en la revisión de la mencionada Tesis.  
Entre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y  
distinguida consideración.

ATENTAMENTE  
"PIENCA Y TRABAJO"  
"AÑO DEL BICENTENARIO"  
EL SECRETARIO

  
M.C. SALVADOR MENA MUNGUÍA



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección ESCOLARIDAD

Expediente

Número 0643/92

22 de agosto de 1992

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL  
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA  
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)  
JUAN MIGUEL VAZQUEZ BALTAZAR, JUAN ALVARADO GONZALEZ, HECTOR ALVA-  
RADO GONZALEZ Y JOSE ALFONSO SERRANO GONZALEZ

titulada:

MONOGRAFIA DEL CULTIVO DE LA FRESA (Fragaria spp.)

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

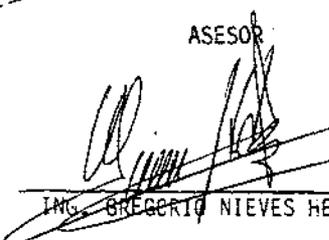
DIRECTOR

  
ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ

ASESOR

ASESOR

  
M.C. SALVADOR MENA MUNGUÍA

  
ING. GREGORIO NIEVES HERNANDEZ

srd

mam

# BIBLIOTECA FACULTAD DE AGRONOMIA

## AGRADECIMIENTOS

### A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Por haberme aceptado como estudiante  
en sus instalaciones.

### A LA FACULTAD DE AGRONOMIA

Porque las generaciones futuras superen  
lo que han sido las que les precedieron.

### A MIS ASESORES

Ing. José Ma. Ayala Ramírez  
M.C. Salvador Mena Munguía  
Ing. Gregorio Nieves Hernández

Por su valiosa colaboración y sugerencias  
en el presente trabajo.

### A MIS MAESTROS

Por sus conocimientos aportados durante mi  
carrera.

JUAN MIGUEL VAZQUEZ BALTAZAR

## DEDICATORIAS

### A MIS PADRES

Por su apoyo moral y económico en mi etapa de estudiante.

### A MI ESPOSA

Por su cariño y comprensión, haciendo posible la culminación de este trabajo.

Porque sigamos siempre unidos en la consecución de las siguientes metas.

### A MIS HIJOS

Que con su advenimiento obtuve la felicidad completa.

### A MIS HERMANOS

Por su comprensión y cariño.

JUAN MIGUEL VAZQUEZ BALTAZAR

## AGRADECIMIENTOS

A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

A LA FACULTAD DE AGRONOMIA

Que me dió los medios para este fin.

A MIS ASESORES

Que supieron transmitirme sus valiosos conocimientos  
para la realización del presente trabajo.

A MIS MAESTROS

Por haberme dado parte de sus conocimientos  
con tanto entusiasmo.

JUAN ALVARADO GONZALEZ

## DEDICATORIAS

### A MIS PADRES

Quienes con todo el sacrificio y anhelo  
siempre tuvieron la ilusión de verme formado.

### A MI ESPOSA

Por todo su cariño y dedicación.

### A MIS HERMANOS

Quienes con su ejemplo y empeño me  
estimularon para realizar mis estudios.

JUAN ALVARADO GONZALEZ

## AGRADECIMIENTOS

### A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Por haberme permitido ser parte de ella.

### A LA FACULTAD DE AGRONOMIA

Porque en ella viví la ilusión de todo estudiante.

### A MIS ASESORES

Por su valiosa intervención y dirección en la realización de esta tesis.

HECTOR ALVARADO GONZALEZ

## DEDICATORIAS

### A MIS PADRES

En quienes encontré siempre apoyo  
y cariño cuando más los necesité.

### A MI ESPOSA

Por haberme comprendido en todo momento  
y darme su cariño a manos llenas.

### A MIS HIJOS "

Por la luz que le han dado a mi vida.

### A MIS HERMANOS

Porque siempre seamos los unos para los otros  
en el devenir del tiempo en nuestras vidas.

HECTOR ALVARADO GONZALEZ

## INDICE

	Pág.
I INTRODUCCION. . . . .	1
II ANTECEDENTES. . . . .	3
III OBJETIVOS . . . . .	7
IV MATERIALES Y METODOS. . . . .	8
A) Localización. . . . .	8
B) Descripción botánica. . . . .	10
C) Clasificación morfológica . . . . .	10
D) Variedades. . . . .	11
E) Problemática fitosanitaria. . . . .	12
F) Riegos y fertilización. . . . .	36
G) Perspectivas de mercadotecnia . . . . .	42
V RESULTADOS Y DISCUSION. . . . .	50
VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. . . . .	53
A) Conclusiones. . . . .	53
B) Recomendaciones . . . . .	54
VII PROGRAMA DE TRABAJO . . . . .	57
VIII RESUMEN . . . . .	60
IX BIBLIOGRAFIA. . . . .	62

# BIBLIOTECA FACULTAD DE AGRONOMIA

## I. INTRODUCCION

El Estado de Michoacán, es el principal productor de fresa en México. Actualmente aporta el 70% de la producción nacional, en el área del Distrito de Desarrollo Rural 088 Zamcra, en el cual también se encuentra enclavado el Distrito de Riego 061 dependiente de la Comisión Nacional del Agua. La superficie sembrada de fresa, de acuerdo al promedio de los 6 años homólogos anteriores es de 1939 has., correspondiendo el 20% y 80% respectivamente, por Distrito, y cuyo rendimiento promedio fue de 17.4 ton/ha.

El cultivo de fresa en el Distrito en referencia es de gran importancia económica, debido a que ingresan al país - - anualmente divisas por más de 60 millones de dólares aproximadamente; además, genera en promedio mano de obra para más de 2 millones de jornales por ciclo, la cual comprende desde el establecimiento del vivero, plantación comercial e industrialización; el manejo del cultivo en la región es de aproximadamente 10 meses, de los cuales ocho son de fructificación. En los últimos años, a nivel nacional, se ha observado un decremento medio anual de 2.0% en superficie cultivada y el 1.6% en la producción obtenida.

En lo que respecta a la producción de planta, los viveros son uno de los factores más importantes, debido a que la-

base del éxito depende en gran parte de la sanidad de la planta, con el cual se inició el cultivo, siendo el rendimiento - promedio de 500,000 plantas/ha.

## II. ANTECEDENTES

El cultivo de la fresa se originó en Europa, durante el siglo XV. En América las fresas ya eran conocidas y cultivadas por nuestros antepasados antes de la llegada de los europeos.

En nuestro país las primeras plantaciones de fresa se realizaron en Irapuato, Guanajuato; con material vegetativo procedente de Francia, en la variedad "DR MORERE".

La producción comercial de fresa en México, se inició en el año de 1943, teniendo mayor auge en la década de los sesentas, con un promedio de superficie anual cosechada de 6,500 hectáreas.

En los años anteriores en el área de jurisdicción del Distrito 088 Zamora, los viveros de fresa se establecieron en los mismos terrenos de las plantaciones comerciales, lo cual trajo como consecuencia la contaminación de los suelos con microorganismos patógenos resistentes a la rotación de cultivos, ocasionando elevados costos de producción por el uso indiscriminado de pesticidas y por ende, disminución de los rendimientos por hectárea.

Las principales variedades sembradas son:

- Douglas

- Parker
- Pájaro Thioga
- Chandler
- Aikg

En el año de 1991, en los municipios que comprende el - Distrito de Riego 061 Zamora, se detectaron áreas con un alto índice de contaminación, como consecuencia de la utilización- de aguas residuales para el riego.

De acuerdo a monitoreos realizados por la S.S.A. y la - C.N.Z., en el año de 1991 y 1992 se detectaron en una superfi- cie de 17,300 has., altos valores ecoliformes en aguas resi- duales para riego; se monitorearon los municipios de Zamora,- Chavinda, Jacona, Purépero, Tlazazalca, Tangancicuaro e Ix--- tlán.

En 1991/92 se condicionó el tratamiento de la fruta pro- cedente de 300 has., la cual no tuvo el éxito esperado, debi- do a que no se implementó un programa de supervisión y vigi- lancia adecuada por la premura de tiempo, así como la falta - de un esquema de comercialización que permitiera un control - sobre la calidad comercializada.

En lo que respecta al ciclo 1992/93, queda prohibida la- plantación de fresa en las áreas del Distrito de Riego No. 61 de acuerdo a Decreto del 24 de Octubre de 1991, y a la Circu- lar No. 417.-10144 de fecha 1o. de Agosto de 1991, girada por la Dirección General de Sanidad Vegetal, y dada a conocer en- reunión del Comité Directivo de fecha 24 de Octubre de 1991.

En 1991, la Empresa COPLAIN con sede en México, D.F., -- realizó una evaluación de preinversión para la construcción - de tratadores de aguas residuales en las áreas contaminadas. En el área de jurisdicción del Distrito 088 Zamora, se encuentran funcionando 202 pozos profundos para riego en los Municipios de Zamora, Jacara, Tangancicuaro, Ixtlán, Ecuandurec, - Chavinda, Chilcheta, Purépero y Tlazazalca.

CUADRO No. 1 ESTADISTICA DE 6 AÑOS HOMOLOGOS ANTERIORES DEL CULTIVO DE FRESA EN EL AREA DE JURISDICCION DEL DISTRITO 088 ZAMORA

CICLO	S U P E R F I C I E			REND. OBT./HA. KG.	PRODLC. OBTENIDA (TON)	VALOR DE PRODLC. (MILES)
	SEMB	COS	SINIES			
85/86	1477	1472	5	17,520	25,789	7'582,848
86/87	1927	1927	-	23,040	44,398	21'648,681
87/88	2019	2018	1	13,920	28,090	15'714,453
88/89	1555	1555	-	9,840	15,301	15'153,097
89/90	2311	2305	6	19,830	45,708	28'277,390
90/91	2346	2342	4	20,118	47,116	49'986,700
PROM.	1939	1936	2.7	17,378	33,644	24'727,195

CUADRO No. 2 RESUMEN DE LA COMERCIALIZACION CON DESTINO AL MERCADO INTERNACIONAL

CICLO	T O N E L A D A S	
	Fresa Fresca	Fresa Congelada
89/90	2966.0	26,388.0
90/91	4847.0	18,388.0
Promedio	3906	22,388.0

### III. OBJETIVOS

- Producir fruta de calidad libre de contaminación con la finalidad de asegurar la salud pública y evitar el deterioro del medio ambiente.
- Promover la exportación de la fresa en todos los países del mundo.
- Mantener la planta productiva y empleos, tanto en la industria, como en el campo.
- Plantar el cultivo de fresa en las unidades de riego que se encuentran en la periferia del Distrito de Riego.
- Utilizar agua limpia para el riego.
- La superficie del Distrito de Riego se encuentra vedada para la plantación de fresa producción.
- Existe contaminación en las áreas donde se establece fresa en el Valle de Zamora.
- Los resultados de los monitoreos y análisis realizados por la SSA, en coordinación con la CNA, indican que las aguas-residuales tienen un alto porcentaje de contaminación, debido a la presencia de coliformes.

#### IV. MATERIALES Y METODOS

##### A) Localización

Michoacán es uno de los Estados de la República Mexicana, el cual cuenta con 59,864 km<sup>2</sup> de extensión, teniendo por capital a la Ciudad de Morelia. Sus límites son el Océano Pacífico por el Suroeste; por el Norte limita con el Estado de Guanajuato; el Estado de Colima por el Oeste; con Jalisco por el Noroeste; por el Este con el Estado de México; por el Sur con el Estado de Guerrero y el Océano Pacífico.

La clasificación climatológica (Köppen, modificada por Enriqueta García). Zona fundamental C, clima templado moderado, lluvioso; temperatura media anual entre 17<sup>o</sup> y 18<sup>o</sup>C y la del mes más frío entre -3<sup>o</sup> y 18<sup>o</sup>C. Tipo fundamental: C(w), templado sub-húmedo con lluvias en noviembre; precipitación del mes más seco menor de 40 mm.

Subtipo de la zona y subzona fundamental: c(W<sup>o</sup>) el mes menos seco y la lluvia en verano con un cociente de p/t menor de mm.

Régimen de lluvias: w régimen de lluvias de verano por lo menos 10 veces mayor a la cantidad de lluvias en el mes de más humedad que el más seco y un 5 a 10.2% de lluvia invernal.

El tipo y número de estaciones climatológicas son 8 evapotermoviométricas.

En el Valle de Zamora se encuentra concentrada la mayor superficie del cultivo de la fresa del Estado de Michoacán, y México, según datos del anuario de la FAO, es de los mejores productores a nivel mundial, superado solamente por los Estados Unidos y Francia.

El cultivo de la fresa para nuestro país, es de gran importancia, debido a que se generan anualmente divisas por 60 millones de dólares, aproximadamente. Para la región reviste también gran importancia, debido a la mano de obra que se utiliza para el cultivo, calculándose que se genera empleo para 2 millones de personas por temporada, la cual comprende: viveros, plantación comercial e industrialización de la misma.

Anualmente se establecen en el valle 500 hectáreas, aproximadamente, de viveros y 2000 hectáreas de plantación comercial, obteniéndose un promedio de 450,000 plantas por hectárea de vivero y un rendimiento de 18 a 22 toneladas de fruta fresca por hectárea, Aviña (1980).

En lo que respecta a la producción de planta, los viveros son uno de los factores más importantes en este cultivo, debido a que la base del éxito depende, en gran parte, de la planta con que se inicia el cultivo. Téliz D.D. y Castro F.J. (1978).

De las variedades que se establecen en el Valle de Zamora, el rendimiento de plantas por hectárea es muy variable y-

sólo se conocen cifras aproximadas, careciéndose además de datos estadísticos fidedignos que nos indiquen los rendimientos reales de éstas por hectárea; asimismo, las plantas en cuanto son extraídas del vivero para su trasplante en la plantación-comercial, es necesario que posean cierta cantidad de almidones almacenados en las raíces para ser consideradas maduras - fisiológicamente. Plancarte M.I. (1976).

### B) Descripción botánica

Reino:	Vegetal
Sub-reino:	Fanerógama
Tipo:	Angiosperma
Clase:	Dicotiledonea
Serie:	Simpétalos
Familia:	Rosacea
Sub-familia:	Rosoidea
Género:	Fragaria
Especie:	vesca *

### C) Clasificación morfológica

De acuerdo al tiempo entre el trasplante y la primera -

---

\* *Fragaria vesca*.- Conocida como fresa común, es considerada la más antigua en todos los continentes y que ha dado origen a más de 400 variedades.

cosecha, es una planta anual.

Por sus hábitos de renovación de hoja es perenne; por su hábito de crecimiento herbáceo, es una planta de tallos cilíndricos, rastreros, estoloníferos con expansión radiada y en cada entrenudo emite raíces adventicias, de hojas compuestas-trifoliadas con forma oval y acorazonada dentada y puntiaguada, planas o ligeramente ondulada en sus bordes de un verde claro mate por el haz y más pálido y ligeramente veloso por el envés.

Sus flores son hermafroditas, con pedúnculos largos y vellosos, de porte pendulante; están dispuestas en forma de corimbo al extremo de un escapo veloso y erguido, sobresaliendo a una altura de las hojas, tienen cinco pétalos blancos, sus sépalos son desplegados, con receptáculo reducido y plano, con numerosos estambres cortos y amarillos.

El fruto es conocido botánicamente como eterio (reunión de aquenios sobre un receptáculo seco o carnoso); además, a éste se le considera verdadero por provenir de una sola flor.

## D] Variedades

Existen un gran número de variedades de fresaes cultivados a escala comercial en diversos países.

Las principales especies que han dado origen a fresas híbridas de frutos gruesos (Fresones) son: Fragaria virginiana, Fragaria chilensis y Fragaria grandiflora.

En las principales zonas productoras de fresa en México, han introducido variedades como son la Tioga y Fresno, siendo estas las que han establecido rendimientos favorables, aunque ultimamente han introducido otras nuevas como la Aliso y Douglas.

Existen otras variedades, pero son muy pocos o nulos los cultivos que se hacen con estas a nivel comercial, diferenciándose unas de otras por su consistencia, color, sabor, tamaño y resistencia a inclemencias de ciertas regiones y conservación de consistencia al empacarlas.

Entre otras se encuentran: Florida 90, Lassen, Missionary, Solana, Chamblor, Aiko, Selva, Pájaro.

### **E) Problemática fitosanitaria**

El Estado de Michoacán es el principal productor de fresa en México, contribuye con el 70% de la producción nacional. La superficie promedio en los últimos años es de 2,200 hectáreas, con rendimiento de 19.1 ton/ha.

El cultivo de la fresa en el Estado de Michoacán es de gran importancia, debido principalmente, a la gran cantidad de empleos que genera, tanto en el campo como en la industria y ocupa el Valle de Zamora el primer lugar a nivel nacional.

La explotación de este cultivo en la región es aproximadamente diez meses, de los cuales ocho son de fructificación.

A nivel nacional existe un decremento medio anual de - -

2.0% en superficie y en producción del 1.6%.

En el Estado de Michoacán, la superficie cosechada tiende a estabilizarse a un nivel medio de 2,500 hectáreas por ciclo.

La superficie establecida de viveros ha variado de 350 a 420 hectáreas, cuyo rendimiento promedio es de 450,000 plantas por hectárea.

Se supone que el cultivo de la fresa se inició en Europa durante el sigloXV; en América las fresas ya eran conocidas y cultivadas por nuestros antepasados antes de la llegada de los europeos.

La combinación de plantas originarias de América con las de Europa permitió que se llevaran a cabo injertos que dieron origen a variedades con mejor sabor y calidad.

Las primeras plantaciones de fresa se realizaron en Irapuato, Gto., con material traído de Francia, de la variedad "DR. MORERE".

La producción comercial de fresa en años anteriores, en el área de Zamora en los viveros se estableció dentro de la zona de plantaciones comerciales, lo que trajo como consecuencia contaminación de los suelos con patógenos resistentes a rotación de cultivos, elevados costos por el incremento en el uso de plaguicidas y disminución de los rendimientos por hectárea.

Conscientes de esta situación, productores y dependen---

## BIBLIOTECA FACULTAD DE AGRONOMIA 14

cias federales y estatales, determinaron adoptar medidas urgentes para corregir esta situación, para lo cual establecieron las normas que regulan el establecimiento de viveros en fresa en el Valle de Zamora.

Disposición de los productores, aún cuando representan altos costos al utilizar tierras fuera de su propiedad (rentas altas y escasez).

Las plantaciones actuales observan en cierta medida las normas establecidas.

El 81% de los viveros se encuentran establecidos en el Distrito de Zamora, principalmente en las zonas de Tangancícuaro (54%), Chavinda (18%) y Chilchcta (9%); el resto de los viveros se encuentran establecidos en los Distritos de Sahuayo y Yurécuaro.

La época de plantación es a partir de la segunda quincena de Enero hasta la primera de Marzo.

La base legal en que se sustentan las normas, son las siguientes:

- Ley de Sanidad Fitopecuaria de los Estados Unidos Mexicanos.
- Reglamento de la Ley de Sanidad Fitopecuaria.
- Ley de Producción, Certificación y Comercio de Semillas.
- Reglamento que establecen las disposiciones a que se sujetará el funcionamiento de viveros o centros de mul

tiplicación y/o propagación de las plantas arbóreas, -  
arbustivas y herbáceas, productores de flores y hortí-  
colas en la República Mexicana.

#### NORMAS Y PROCEDIMIENTOS

- 1.- La Delegación Estatal de la SARH, a través de los distri-  
tos de Desarrollo Rural y el Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas, en coordinación con la Comisión Nacional de Fruticultura, llevará a cabo un registro de las personas físicas o morales que pretendan -  
establecer viveros de fresa. Se determinarán las medidas requeridas para la prevención, control, erradicación de-  
las plagas y enfermedades, así como lo necesario para -  
avaluar la identidad y pureza de las plantas obtenidas.
- 2.- Los interesados deberán presentar a la Jefatura de Dis-  
trito de Desarrollo Rural, con anticipación, una solici-  
tud para el establecimiento de viveros de fresa, en el -  
cual se anotará la localización del terreno, superficie,  
categoría y variedad del material.
- 3.- La Jefatura de Distrito, ordenará la inspección física -  
del terreno, el cual deberá ser aprobado por personal -  
técnico del Distrito, SNICS y CCNAFRUT. El terreno debe-  
rá reunir los siguientes requisitos:
  - Encontrarse a una distancia no menor de 20 km. a la re-  
donda del área donde se cultiva fresa comercial.

- Exista disponibilidad de agua, de primer uso o pozo profundo.
- Los suelos deberán ser francos y con pH de 5.5 a 6.5.
- Que no se hayan cultivado hortalizas cuando menos en los dos últimos ciclos agrícolas.
- Que no hayan establecido vivero en el ciclo próximo anterior.
- En lo referente a temperatura y precipitación, será de acuerdo a la variedad por utilizar, ya que cada una de ellas tiene requerimientos diferentes.
- Una vez aceptada la solicitud y haberse autorizado el lugar del vivero, la Delegación Estatal de la SARH, a través del Distrito de Desarrollo Rural, otorgará el permiso para el funcionamiento del vivero, con vigencia de un año.
- La planta deberá estar en condiciones fitosanitarias y de madurez adecuada.
- Para la entrega de planta madre, deberá ser verificada por personal técnico del Distrito, a fin de que ésta sea proporcionada sólo a los productores que tengan el permiso correspondiente.
- El personal técnico del Distrito, SNICS y CONAFRUT, harán visitas periódicas para verificar las condiciones fitosanitarias y generales en que se encuentran los viveros, presentando un informe detallado al Jefe de Dis

trito con las recomendaciones técnicas a que haya lugar.

Las inspecciones se realizarán de la siguiente forma:

- 1ª.- Previa a la plantación, para observar las condiciones del terreno y tratamientos químicos al suelo, en caso necesario.
  - 2ª.- En las primeras fases de desarrollo, para verificar su comportamiento y sanidad.
  - 3ª.- Durante la emisión de estolones.
  - 4ª.- Poco antes de la cosecha para estimar el rendi---miento de plantas.
  - 5ª.- Una semana antes de la cosecha, para verificar el estado sanitario y someterlas a prueba de madurez, y las necesarias, cuando se presenten problemas - fitosanitarios o de otra índole, a solicitud del viverista.
- Cuando el vivero haya cumplido satisfactoriamente todos los requisitos, SNICS y CONAFRUT, otorgarán un certificado de identidad y pureza de variedad.
  - Para el transporte de la planta obtenida, se deberá recajar la autorización que otorga el Distrito de Desarrollo Rural y el SNICS.
  - Por último, se realizará una inspección para constatar la total cosecha del vivero y se cumplan las labores - de barbecho profundo y otros tratamientos que personal

técnico determina necesario.

## EL CULTIVO DE FRESA EN EL ESTADO DE MICHOACÁN

### IMPORTANCIA EN EL DISTRITO DE DESARROLLO RURAL 088-ZAMCRA

- Importancia social. Por la gran cantidad de mano de obra que requiere para su cultivo y recolección.
- Costo de la producción.
- Valor de la producción.
- En requerimiento hídrico. Con un promedio de 40 riegos, que representan el 30% del agua que se deriva en el Distrito, con sólo un 9.1% de la superficie.

### PARA OBTENER UN BUEN RENDIMIENTO DEBEN CONSIDERARSE LAS SIGUIENTES

#### INDICACIONES

- Elección del terreno.
- Preparación del terreno.
- Barbecho a 25 cms. de profundidad.
- Rastreo para eliminación de terrones.
- Nivelación para que pueda controlar mejor el agua de riego y evitar encharcamientos.
- Selección de la planta desde la importación, de preferencia registrada o certificada.
- Selección de la planta de viveros que no hayan tenido problemas de Antracnosis del peciolo ni de nemátodos.

- Además de que estos viveros se encuentran establecidos en zonas no productoras de fresa directa verde y las cuales se hayan regado con aguas de pozos o manantiales de primer uso.
- La planta al haberse extraído del vivero no debe de ser aereada por mucho tiempo, debido a que puede haber deshidratación de la misma, por lo cual se recomienda que al momento que se haga la extracción se ponga en lugar sombreado y al ser trasladado sea cubierta con mantas húmedas.
  - Productos recomendables en el control de plagas del suelo y desinfectación del terreno:

CARBOFURAN	GRAN.	5%	20-30 kgs.	Aplic. en banda	
"	L.S.	35%	1-1.5 lts.	"	"
DIFONATE	"	10%	30 kgs.	"	"
DIAZINON	"	14%	10-12 kgs.	"	"
SULFATO DE COBRE					
PENTAHIDRATADO *	"	50%	20 kgs.	"	"

- Este cultivo debe de establecerse donde anteriormente no haya habido para jitomate, chile ni calabacita.

#### SISTEMA Y EPOCA DE PLANTACION

Directa verde - 15 de julio al 15 de septiembre

Semi-directa - 15 de marzo al 15 de abril

---

\* Este producto debe agregarse a cualquiera de los tres ya mencionados.

CORTE Y LAVADO DE LA PLANTA

Al momento de iniciar la plantación se lleva a cabo el - corte de planta a la altura de raíz del dedo pulgar, con el - fin de que quede derecha la planta, y debe ser lavada y desinfectada con el fin de evitar patógenos indeseables.

DESINFECCION DE LA PLANTA

Benomyl	
Tecto 60	1 gr/lt
Captán	
Trioxil	5 gr/lt
Vitovax	

PLANTACION

Deben mezclarse todas las variedades, excepto la variedad Douglas que se tiene que establecer por separado, con el fin de evitar problemas de ácaros.

DENSIDAD Y METODO DE PLANTACION

La densidad o población por ha. es de 100,000 plantas, - con un 5% normal de replante. El método de plantación es de - surco a surco 92 cms., y de planta a planta 20 cms., haciéndo - se plantaciones hasta de doble hilera y a veces dependiendo - de la variedad hasta de triple hilera con la variedad Aiko.

## FERTILIZACION

Se recomienda la aplicación del tratamiento 240-240-120- en tres aplicaciones 80-80-40.

Este tratamiento de fertilizante se puede conseguir aplicando cualquiera de las siguientes mezclas:

400 kg. de Sulfato de Amonio al 20.5%
400 " de Superfosfato de Calcio Simple al 20%
80 " de Sulfato de Potasio al 50%
o bien
500 " de Triple 17

## COMBATE DE MALEZAS

Realice los deshierbes cuando sean necesarios, procurando que sean frecuentes, ya que así resulta más económica esta labor.

## LABORES DE CULTIVO

Realice dos pasos de cultivadores en cada aplicación de fertilizante: una antes de la aplicación, y la otra para su tapado.

Procure mantener lo más mullido el terreno cuando el cultivo se lo permita. Con esto reduce la compactación que se

realiza con la recolección, proporcionando aereación al suelo y a las raíces.

### RIEGOS

- Trace regaderas cada 50-100 m.
- Con estas distancias se tiene un mayor control del agua de riego.
- Evita pérdidas por colec.
- Se recomienda adoptar el calendario de riegos establecidos por el Distrito de Desarrollo Rural 088-Zamora.

### CALENDARIO DE RIEGO

Octubre-Diciembre	riego de 11-12 días entre riego
Enero -Febrero	riego de 7- 8 días entre riego
Marzo -Junio	riego de 5- 6 días entre riego

### PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL CULTIVO DE LA FRESA COMERCIAL EN EL ESTADO DE MICHOACÁN

La fresa ocupa el tercer lugar dentro de los productos agrícolas de exportación en el Estado de Michoacán, ocupando una superficie de 2,800 has. Esta hortaliza, al igual que todos los cultivos, sufre de problemas tanto bióticos como abióticos; mismos que merman la producción por unidad de superficie.

A continuación se describen las principales plagas y enfermedades que afectan al cultivo en cuestión.

## I. PLAGAS

1. ARAÑA DE DOS PUNTOS      Tetranychus urticae Kock  
sin T. telarius

### Importancia

Se considera el principal problema. Se presenta inicialmente en los bordes del envés de la hoja, misma que puede invadir en poco tiempo y ser un foco de infestación, ya que - - siempre inicia por manchones dentro del cultivo, iniciando su presencia de manera normal en el mes de noviembre, teniendo - sus máximas poblaciones en el mes de marzo y por presencia de precipitación un daño despreciable en junio.

### Habitat y hábito

Su habitat es en el envés de la hoja en ataques iniciales, pero en daños avanzados puede localizarse en el haz de la hoja cáliz y aún en los frutos, aunque no se aprecia daño en ellos.

Su hábito de alimentación es succionando la savia de la planta, la cual se manifiesta primeramente por manchas cloróticas, después de color cafésoso y en daños severos se cubre toda la planta de una telaraña. Respecto a los frutos en daños iniciales no es notorio, pero en daños avanzados se apre-

cian de color amarillento; además de la presencia de araña en el cáliz.

### Ciclo biológico

4-5	adultos	22 días	vida media
			huevo
	deutoniña		4-5 días
2-3	proteniña		larva
		2-3 días	

### Control biológico

Se han encontrado algunas predadoras naturales como Hipodamia convergens, Chrysopa spp.

### Control

Se efectúa un control integrado usando los siguientes métodos:

#### CONTROL CULTURAL.

- Evitar tener plantas hospederas, como zacate para jaras, sauces, pinzanes, eucaliptos, etc., en la cercanía de las huertas.
- Regar los caminos aledaños para evitar presencia de polvo sobre las hojas.

#### CONTROL MECANICO

Cuando se detecta una planta afectada dentro de la huerta, eliminar todas las hojas que tengan ácaros y ente---

rarlarlas.

## CONTROL QUIMICO

Se usan los siguientes productos:

PLAGUICIDA	FORMULACION	DCSIS POR HA.	TOLERANCIA (p.p.m.)	INTERVALO DE SEGURIDAD EN DIAS
CYHEXATIN	P.H. 50	1.0 - 1.5 KG.	3.0	14
PROPARGITE	P.H. 30	2.0 - 3.0 KG.	7.0	15
DICCFOL	C.E. 18.5	1.2 - 2.3 LT.	5.0	2
ENDOSULFAN	C.E. 35	2.0 - 3.0 LT.	2.0	4
NALED	C.E. 58	1.5 - 2.0 LT.	1.0	1
AZUFRE	SUSP. 52	3.0 - 4.0 LT.	EXCENTO	SIN LIMITE

## 2. TRIPS

Trips tabaci Linderman

### Importancia

El daño ocasionado por esta plaga es casi igual al causado por la araña de dos puntos y propicia fuertes pérdidas en la producción, ya sea por fruta de mala calidad, o bien, por carencia de producción.

### Habitat

Se presenta durante todo el ciclo y su daño más fuerte es en abril. Se encuentra inicialmente en el cogollo de la planta de fresa, cuando esta es pequeña y no tiene flores.

Desde que existe la presencia de estos se localiza en la parte cercana a los estigmas; cuando la población es elevada se puede localizar también en el follaje.

### Hábito de alimentación

Por su aparato bucal que es masticador pero modificado a raspador chupador, afecta los estigmas, mismos que al no fecundarse dan lugar a que el receptáculo floral (comúnmente llamado fruto sea deforme, dando lugar al daño conocido comúnmente como "cara de gato".

### Ciclo biológico

#### ADULTO

Sin alas

Alada

4 estadios ninfales  
siendo los dos primeros  
inactivos

Presenta de 5-8 generaciones al año y sobreviven en la hojarasca.

#### REPRODUCCION

Gta. por partenogénesis

Huevo de color blanquecino

5-6 días

ninfa

### Control

#### CONTROL CULTURAL

Evitar intercalar en el cultivo plantas hospederas de esta plaga, como son ajo y cebolla.

#### CONTROL QUIMICO

Se usan los siguientes productos.

PLAGUICIDA	FORMULACION	DOSIS POR HA.	TOLERANCIA (p.p.m.)	INTERVALO DE SEGURIDAD EN DIAS
MEVINFOS	C.E. 47.16	1.0 - 2.0 LT.	1.0	1
METHOMYL	P.H. 90	0.4 - 0.6 KG.	2.0	15
MALATHION	C.E. 84	1.0 - 1.5 LT.	8.0	3
DIAZINON	C.E. 25	2.0 - 3.0 LT.	0.75	5
ENDCSULFAN	C.E. 35	2.0 - 3.0 LT.	2.0	4

NOTA: Sólo aplicación aérea.

### 3. GUSANO COGOLLERO Spodoptera spp.

#### Importancia

Es la que sigue en importancia de daños al trips, ya que afecta de manera considerable el área foliar. Se presenta a partir de finales de septiembre a principio de noviembre, siendo en octubre cuando existe.

#### Habitat

Se localiza generalmente en el cogollo, aunque en las horas de mayor calor tiende a bajar a la envoltura de la corona e inmediatamente después de su emergencia del huevo, se ubican en el envés de la hoja.

#### Hábito de alimentación

Su aparato bucal es típicamente masticador y se alimenta

de las partes foliares tiernas de la fresa, comunmente llamada cogollo. Puede afectar también los receptáculos florales y pétalos de las flores, produciendo frutos deformes o la falta de formación de los mismos.

### Ciclo biológico

#### ADULTOS

Mariposas de color café claro	Oviposición en colonias numerosas en el envés - de la hoja y cubiertas - de una telaraña
12 días	5-6 días
en la pupa	
hojarasca	larva
10 días	5-6 estadios larvarios

### Control

Se usan los siguientes productos:

PLAGUICIDA	FORMULACION	DOSIS POR HA.	TOLERANCIA (p.p.m.)	INTERVALO DE SEGURIDAD EN DIAS
METHOMYL	P.H. 90	0.4 - 0.6 KG.	2.0	15
MALATHION	C.E. 84	1.0 - 1.5 LT.	8.0	3

Otras plagas de menor importancia son:

PULGONES	<u>Pentatrichopus fragasfoli</u>
	<u>p. jacobi</u>
	<u>p. thomasi</u>
MCSQUITA BLANCA	<u>Trisleurodes packardi</u>

GUSANO ENROLLADOR	<u>Ancyliia comptana</u>
GUSANO DEL FRUTO	<u>Relipthia spp</u>
PAJAROS	
HORMIGAS	
ROEDORES	

## II. ENFERMEDADES

1. SECADERA	<u>Fugarium oxysporum</u>
	<u>Rhizoctonid sp</u>
	<u>Verticillium alboatrum</u>
	<u>Pavieptoro erctorum</u>
	<u>Colletotrichum sp</u>

### Importancia

Puede considerarse la enfermedad más importante, ya que en ataques severos puede ocasionar el 100% de pérdidas.

Los síntomas iniciales son: flacidez del peciolo; a continuación se van secando las hojas, paulatinamente, hasta llegar al cogollo central. En uno de los síntomas observados, la corona se encuentra de color café y la raíz sana; y en el otro, la corona se encuentra sin afección y las raicesillas secundarias de color café rojizo y fácil de descortezar.

Después, las afecciones únicamente se aprecian los espacios vacíos y los restos de plantas atacadas.

### Control

#### CONTROL LEGAL

- a) Cuidar que el material proveniente de Estados Unidos - no traiga problemas.
- b) Está prohibido establecer los viveros de fresa en la zona productora de fruta, o bien, debe existir una - distancia de 25 km.

#### CONTROL CULTURAL

- a) No establecer el cultivo comercial donde anteriormente se haya cultivado papa, fresa, jitomate, chile o - calabacita.
- b) Eliminar plantas que se observan con este problema en el vivero.
- c) Dar buen trazo de riegos y evitar exceso de humedad - cuando sea necesario aplicar mejoradores de suelo.

#### CONTROL MECANICO

Eliminar las plantas que presentan secadera y tirarios - fuera del cultivo y de ser posible, quemarlas.

#### CONTROL QUIMICO

Aunque no se puede generalizar, usando además de todo lo anterior 20 kgs. de Sulfato de Cobre en el agua de riego 600 gms. de Tecto 60 aplicados en el riego, se han obser\_vado resultados satisfactorios en algunas huertas.

2. PUDRICION DEL FRUTO Fusarium sp  
Colestotrichum sp  
Botrytis cinerea

### Importancia

Es una enfermedad que se presenta afectando directamente la producción, mermando su calidad y en ocasiones siendo motivo de eliminación total del producto. Se estima que las afecciones son de un 10 a 15%.

### Síntomas

Las principales afecciones son por Botrytis cinerea, cuyos síntomas se manifiestan por el obscurecimiento del cáliz en las variedades Tioga y Fresno, y la consecuente pudrición del fruto en daños más avanzados puede invadir el receptáculo floral y contaminar los demás frutos del mismo, los cuales adquieren un color gris claro, debido a la fructificación del hongo, siendo la principal fuente de inóculo para infecciones posteriores.

Las condiciones para que se presente la enfermedad son: - bajos y excesos de humedad en la parte donde se localizan los frutos.

3. Sphaerotheca humuli

### Importancia

Esta enfermedad daña a toda la parte aérea del vegetal,-

## BIBLIOTECA FACULTAD DE AGRONOMIA

tales como cálices, hojas, flores y a los frutos, particularmente a las semillas que favorecen al desarrollo de los hongos.

Para el caso de plantación comercial el daño es tan importante como en los viveros, debido a que la exportación de la fruta en la época que se presenta esta enfermedad es considerable y se requiere de buena calidad para no correr el riesgo de que sea rechazada o haya descuentos en el precio. Los frutos afectados tardan más de lo normal en madurar y en tener el color característico de la fresa, y a veces se forma sobre éstos una capa polvorienta, con aspecto de cenicilla, dificultando así su uso para la exportación.

En lo que a viveros respecta, el daño que causa es también de consideración, debido a que en daños severos puede llegar a reducir notablemente el rendimiento de plantas hijas por hectárea, como consecuencia del debilitamiento que éstas sufren al ser dañadas por la enfermedad.

### Síntomas

El síntoma más visible de esta enfermedad es un enrollamiento de los bordes de las hojas hacia arriba, notándose sobre la superficie inferior una cubierta de filamentos delgados blanquecinos de forma y distribución irregular, y a medida que avanza la enfermedad en el envés de las hojas dañadas aparece un color rojizo para después tornarse de un color plateado, semejando quemaduras y ocasionalmente mueren.

Esta enfermedad se presenta solamente durante la época - de frío en tiempo nublado, o bien, en la temporada de lluvias para el caso de los viveros. Entre las variedades que se cultivan en el Valle, las más afectadas en comparación con las - demás son la Tiaga y la Fresno.

#### 4. ANTRACNOSIS Collestotrichum sp

##### Importancia

Esta enfermedad causa daños a casi todos los órganos de - la planta de fresa, se presenta en guías o espolones y coro-- nas.

Para el caso de los viveros el daño es de consideración, debido a que esta enfermedad al igual que la mayoría de las - que causan daño a la fresa, se desarrollan en condiciones de - alta humedad. La Antracnosis generalmente se presenta en cuan - to se inicia la temporada de lluvias y su severidad avanza pa - ralelamente con el temporal, siendo el daño más severo que - aquellos viveros hechos en surcos, en melgas de alta altura o en terrenos mal nivelados.

Esta enfermedad de no controlarse a su debido tiempo, - puede infectar a otras plantas hijas y de ahí al plantar co-- mercialmente. Se ha observado que una vez que las plantas es - tán ya prendidas, empiezan a marchitarse de las hojas de afue - ra hacia la corona y mueren.

## Síntomas

Los síntomas iniciales son manchas un poco hundidas preferentemente en las guías, y a medida que avanza la enfermedad esta mancha se observa más hundida y empiezan a secarse las puntas de las guías. Estas manchas se empiezan a alargar y su tamaño es variable, tornándose de un color café claro y después un café más oscuro.

Cuando la enfermedad avanza trae como consecuencia que al resultar afectado el tejido se interrumpe la conducción de agua y nutrientes, trayendo como consecuencia la muerte de las plantas.

5. MANCHA O PECA DE LA HOJA      Mycosphaerelia fragariae  
(Tull) Lindeu

## Importancia

Para algunos investigadores esta enfermedad carece o es mínima en importancia, lo que para otros los daños que causa en ataques severos puede llegar a ser un factor limitante en la producción. En el caso de los viveros es todavía más importante, debido a que como éstos se desarrollan en alguna de sus etapas en la temporada de lluvias y se crean condiciones para el desarrollo de la enfermedad, trae como consecuencia una baja muy marcada en el rendimiento de plantas hijas por hectárea, debido a que en este caso las manchas se coalescen y provocan la muerte de las hojas y plantas hijas si éstas no han crecido y madurado lo suficiente; además, de que-

éstas al ser extraídas del vivero y plantarse en la comercial, al inóculo viene en éstas y la enfermedad prosigue al darle nuevamente las condiciones para su desarrollo.

### Síntomas

Los primeros síntomas de esta enfermedad consisten en pequeñas manchas de color rojo púrpura en las hojas. Estas manchas se van agrandando a medida que avanza la enfermedad y en ocasiones se unen hasta adquirir el aspecto de manchas de mayor tamaño en el centro de cada una aparece un color cenizo casi blanco, pero conservando en su periferia un borde delgado de color rojizo. Sobre la parte inferior de las hojas, las manchas se presentan en forma irregular de color violáceo. Cuando la enfermedad progresa invade casi toda la lámina foliar y los peciolo, trayendo como consecuencia la muerte de las hojas y el debilitamiento de las plantas.

### CONTROL DE MALAS HIERBAS

Este cultivo enfrenta una serie de problemas tanto técnicos como socioeconómicos.

Las malezas son consideradas una de las principales plagas que invaden a la fresa, su presencia determina una actividad competitiva, ocasionando pérdidas por abatimiento en la producción y atrasar el ciclo reproductivo, así como los insectos, ácaros y enfermedades fungosas.

Malezas problema que invaden el cultivo de fresa en el Estado de Michoacán.

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	CICLO
Quelite	<u>Amaranthus</u> <u>anus</u>	Anual
Zacate Johnson	<u>Sorghum</u> <u>olpense</u>	Perenne
Zacate Bermuda	<u>Cynodon</u> <u>dactylon</u>	Perenne
Tripa de Pollo		Perenne
Avena Silvestre	<u>Avena</u> <u>fatua</u>	Anual

En toda la Región la preparación del suelo se realiza - en el mes de mayo antes del inicio de lluvias, generalmente - toda la parte baja se lleva a cabo una labor de entarquina - (caja de agua), con el fin de eliminar mayor cantidad de mala hierba.

Para el final de esta labor se queda el terreno limpio, pero no por mucho tiempo, ya que a los quince días de labor - hecha, el trasplante comienza nuevamente los brotes a nacer.

Se han estado probando nuevos métodos químicos de malas hierbas con excelente resultado.

## F) Riegos y Fertilización

### Localización del experimento

Longitud W.G. 102° 17' 10"

Latitud Norte 20° 02' 05"

Altitud 1567 m.s.n.m.

El lote experimental se encuentra localizado en el predio "Aguila Vieja", correspondiente a una pequeña propiedad del Sr. Victorino Ortiz, Sección de Riego No. 8, Area de - - Asistencia Técnica No. II. Para el riego de este experimento se tomó agua del canal "Vallado del Rey". El agua es derivada del Río Duero, fuente de abastecimiento del Distrito.

#### Características del suelo

El suelo es de color negro, cuyas características encajan dentro de la serie "Cumatillo", que es la que ocupa la mayor parte del área y generalmente se localiza en las porciones relativamente altas de la zona; agrupando los suelos más antiguos caracterizándolos por el color oscuro de su perfil y por descansar a veces a poca profundidad sobre toba de color claro.

El análisis físico-químico de la tierra donde se establecerá el experimento es en el predio "Aguila Vieja".

#### Determinación de constantes de humedad

La capacidad de campo se determinó en el laboratorio con la olla de presión, sometiéndose una muestra del suelo saturado a una presión de succión de 0.3 atmósferas durante 24 horas, obteniéndose un valor promedio de 59.2% a la profundidad de 0-30 cm.

El porcentaje de marchitamiento permanente se estimó en el laboratorio y se obtuvo un valor de 32.8% a la profundidad de 0-30 cm.

### Características del agua de riego

El agua empleada para el riego de fresa se tomará del canal "Vallado del Rey".

La clasificación del agua de riego por conductividad eléctrica y relación de absorción de sodio es la siguiente:

- a) Por conductividad eléctrica.
- b) Agua sin problemas de sales. Se pueden sembrar todo tipo de plantas.
- c) Por relación de absorción de sodio (R.A.S.)
- d) Puede usarse para el riego en la mayoría de suelos, con poca probabilidad de alcanzar niveles peligrosos de sodio intercambiable.

### Diseño experimental y tratamiento

El diseño experimental es un factorial 4 x 2 en bloques al azar con cuatro repeticiones.

Los niveles de estudio o variación son los siguientes:

#### NIVELES DE HUMEDAD

A= 49.35

B= 44.60

C= 42.00

D= 39.30

NIVELES DE VARIEDADES

V1 = Tioga

V2 = Fresno

Trazo del experimento

Se trazará el experimento con ayuda de cinta métrica, - hilos de ixtle y estacas.

Se dejarán calles entre tratamientos de humedad de 4.60 mts. para evitar la influencia de humedades.

Entre repeticiones se dejará una separación de 8 mts. - para el trazo de regaderas y desagües.

Se colocarán pequeñas compuertas de maderas tipo "arrocera" para poder controlar una carga hidráulica constante.

Superficie de la parcela experimental

5 surcos de .92 m = 4.60 m

Surcos de 15.00 m de largo

Superficie de la parcela  $4.60 \times 15.0 = 69 \text{ m}^2$ Superficie de la parcela útil

3 surcos de .92 m = 2.76 m

Surcos de 10.00 m de largo

Superficie de la parcela útil  $2.76 \times 10.00 = 27.60 \text{ m}^2$

### Fertilización

El fertilizante a emplear será la fórmula 240-240-120, - la cual está compuesta por los siguientes elementos: Sulfato de amonio al 20.5%, Superfosfato de calcio simple al 20% y - Sulfato de potasio al 50%.

En vista de que en la región se presentan condiciones - para que haya diferenciación floral durante todo el año, se - harán tres aplicaciones de fertilizante al experimento duran - te el ciclo del cultivo, con el tercio de la dosis en cada - una de ellas, buscando que sea anticipada a las variaciones - más altas de producción de fruta. El fertilizante, en las - tres aplicaciones será tirado a chorrillo en ambos costados - del surco y después se tapaná con un paso de cultivadora.

### Plantación

Se tiene programado hacer la plantación de la fresa pa - ra el día 15-30 de agosto, con planta procedente de viveros - localizados fuera del Distrito de Riego, a una distancia - aproximada de 15.0 kms de la Cd. de Zamora, sobre la carrete - ra a Morelia.

La plantación se hará en surcos de 92 cm de separación - a doble hilera y a tres bolillos, con una separación de 20 - cm entre plantas y con una densidad de 108,000 plantas/ha.

### Riego y control de humedad

Es tradicional en la Región, efectuar el "entarquinamiento" de las tierras donde se establecerá la fresa, con el propósito primordial de tener un buen control sobre la incidencia de malas hierbas.

Por tal motivo, también se seguirá esta práctica en el experimento.

Antes de aplicar el riego se calibrarán los sifones de 1.0 a 1.5 pulgadas de diámetro para formar la gráfica con las curvas de gastos.

Se colocará una estructura hidráulica, dotada de un medidor volumétrico totalizador para medir el agua aplicada a cada uno de los tratamientos de humedad.

CONTROL DE HUMEDAD PARA APLICAR LOS RIEGOS DE AUXILIO.- Después de drenar el agua del "entarquinamiento" se iniciará el control de humedad en cada uno de los tratamientos, a la profundidad de 0.30 cm, que servirá de base para aplicar los riegos. Además, se muestreará a las profundidades de 30-60 y 60-90 cm, para observar la variación de la humedad a esas profundidades.

### Labores de cultivo

Se realizarán labores de cultivo, cuando se requieran, control de malas hierbas, de plagas y se tomarán medidas preventivas contra las enfermedades que comunmente atacan a es-

te cultivo.

### Cosecha

Una vez iniciada la fructificación, la recolección del fruto se hará 3 veces por semana, clasificándose la fruta de empaque, que a su vez se dividirá en fruta de pulgada reforzada (fruta extragrande), fruta de pulgada y siete octavos - de pulgada de diámetro. De proceso, que será fruta no deforme y fruta con cara de gato; y la fruta de rezago, que será la podrida.

Tomando como parcela útil un área de 10.0 m x 2.76 m = 27.6 m<sup>2</sup> de cada tratamiento. Se procederá a la selección y peso del fruto correspondiente.

## **6) PERSPECTIVAS DE MERCADOTECNIA**

### Oferta de exportación

Según consta en la revista Econotecnia Agrícola, editada por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, las primeras exportaciones de fresa mexicana se registraron en 1934, cuando se exportaron 2 ton. Para los siguientes años el volumen fue aumentando paulatinamente hasta comercializarse 3,146 ton en 1949 con destino hacia los Estados Unidos de Norteamérica.

## Comercialización

En los últimos años se han exportado por parte de los industriales en Zamora, alrededor de las 19,000 ton en promedio y aproximadamente 42 millones de libras de fruta congelada, mientras que de fruta fresca el promedio ha sido de - - 2,335 ton, producción que se ha enviado al mercado tradicional y no tradicional, permitiendo una gran fuente de divisas para el país.

Este cultivo demanda gran cantidad de mano de obra, tanto para su cultivo en el campo y procesamiento en las industrias, estimándose un requerimiento de 850 jornales/ha para su cultivo y del orden de 10,000 empleos en todas las industrias en la Región en la etapa de mayor producción.

## Exportación por aduanas

Las zonas productoras de fresa ubicadas en la Región Centro del País, utilizan como desfogue de sus volúmenes a las aduanas localizadas en Tamaulipas; así, tenemos que Cd.- Reynosa, Nuevo Laredo, Nuevo Progreso y H. Matamoros reciben anualmente poco más del 96% de la oferta nacional de exportación de esta fruta. Cd. Reynosa es la principal frontera receptora de fresa fresca, en tanto que Nuevo Laredo lo es en fresa congelada. La Aduana del Aeropuerto Internacional "Lic. Benito Juárez" de la Cd. de México es utilizada para la exportación de fresas mexicanas, cuyo destino es Europa y Ja--

pón; mientras que las aduanas de Tijuana y Mexicali son receptoras de volúmenes provenientes de las nuevas zonas productoras de fresa fresca del Edo. de Baja California.

#### Exportación por meses

El proceso de congelación a que es sometido el producto, hace posible que México exporte fresas congeladas durante todo el año; sin embargo, más del 90% de lo exportado se concentra durante los meses de Enero a Junio. Debido a este proceso, las exportaciones de fresa congelada están mejor distribuidas estacionalmente que el producto fresco, pero cuando la cosecha se retrasa, la oferta de fresa para proceso durante Enero y Febrero disminuye, lo que ocasiona una baja en la actividad de las procesadoras y trae consigo que una gran parte de los volúmenes cosechados en Febrero y Marzo no puedan ser procesados, debido a que las industrias no pueden o no tienen capacidad para manejar tan fuertes volúmenes.

Las exportaciones de fresa fresca se inician en el mes de Octubre, pero su período más activo abarca desde Noviembre a Febrero, alargándose en algunos años hasta Abril.

#### Consumo nacional aparente

En nuestro país el consumo aparente de fresa fresca ha mostrado serios cambios irregulares; cambios que han estado-

influenciados por los movimientos en la producción y en algunos casos por la profunda dependencia del mercado exterior.

### Situación internacional

Los países que tienen un alto ingreso per cápita pueden consumir fresa en cantidades considerables como complemento de su dieta alimenticia. Por lo anterior, países como los Estados Unidos, Canadá, Japón y los ubicados en el Continente Europeo, son grandes consumidores e importadores de esta fruta, países en donde la fresa mexicana goza de mucho prestigio y calidad, aún cuando en algunos de ellos no se ha penetrado con mayor fuerza.

ESTADOS UNIDOS. La fresa es una fruta favorita en casi todos los estratos sociales de los Estados Unidos, de tal suerte que las importaciones de fresa fresca que realiza este país provienen en un 80% de México. En cuanto a fresa congelada nuestro país abastece el 88.1% de la oferta de importación que efectúa la Unión Americana (California y Florida son los principales cosecheros de fresa en invierno y primavera).

CANADA. Canadá no produce fresa a una escala altamente comercial, de ahí que tenga que importar para poder abastecer su consumo interno. Su principal abastecedor en fresa fresca lo es Estados Unidos, mientras que México lo es en fresa congelada.

Las importaciones de fresa fresca han mostrado variacio

nes aunque no muy considerables, manteniéndose éstas en un nivel medio de casi 17 mil ton anuales, siendo los Estados Unidos de donde proviene el 94.4% del total importado.

EUROPA. La fresa mexicana desde hace muchos años ha incursionado en el Viejo Continente, pero en los últimos años las exportaciones han bajado debido al alto costo de flete aéreo que se requiere para colocar las fresas en ese mercado.

Francia y Alemania son los principales mercados para fresa fresca mexicana, ya que ambos absorben las mayores cantidades que México exporta a este Continente; no obstante, por desgracia ha bajado la competitividad. Uno de los obstáculos a los que se ha enfrentado la fruta mexicana, además del flete, es el nivel de competencia estacional, ya que España es el principal país exportador en ese mercado, quien compite ventajosamente en la época en que concurre México.

Francia produce fresas durante primavera, es decir, desde abril hasta junio. En esta época se imponen barreras arancelarias que protegen la producción interna, limitando las posibilidades a la producción externa. Casi 10 mil has se cosechan anualmente; internamente se tienen diferenciados dos periodos para las importaciones: uno de ellos identificado dentro de temporada y el otro fuera de ésta; en el primero compiten España, Italia, Bélgica, Polonia y Rumania; mientras que en el segundo, considerado de octubre a marzo, compiten con México: Israel, Estados Unidos y España.

Estudios elaborados por la Consejería Comercial del - - IMCE en París, informan que solamente en otoño e invierno la fruta mexicana tiene verdaderas posibilidades de penetración. Los precios en esta época son superiores en comparación a la época de producción francesa, contrarrestando las elevadas - tarifas de transportación.

Francia exporta fresa principalmente a la República de Alemania y Bélgica. El calendario de comercialización se concentra en los meses de abril, mayo y junio, trimestre en el cual se comercializa arriba del 80% de la oferta interna.

Por lo que refiere a fresa congelada, Francia no importa producto de México; sin embargo, existen informaciones en el sentido de que en otros mercados de la Comunidad Económica Europea las exportaciones mexicanas han disminuído considerablemente. Estas se han canalizado básicamente a Holanda y Alemania.

Potencialmente en el Mercado Europeo existen perspectivas favorables para la fresa de México, mismas que se pueden aprovechar mediante la instrumentación de programas continuos de oferta durante invierno y primavera temprana. Se considera que holgadamente podría participar con un volumen mínimo de 2 mil ton. en fresa fresca y 5 mil ton. en fresa congelada, considerando que se puede competir en calidad con España en fresa fresca; y con Polonia, Italia y España en fresa congelada.

JAPON. Es un gran importador de fresa congelada con o sin adición de azúcar, sobresaliendo las primeras, ya que és te importa una cantidad considerable sobre todo de México.

### Problemática de la comercialización

La producción del Edo. de Michoacán se ha canalizado a los mercados tradicionales de Estados Unidos y Canadá y no tradicional, considerando en éste a los países europeos - - (Francia, Inglaterra, Alemania y Holanda) y en mínima parte a Japón. Además, se están abriendo nuevos mercados para Centro y Sudamérica, tal es el caso de Brasil y Argentina.

Por otra parte, se tiene contemplado dentro del mercado nacional a los principales centros consumidores, siendo éstos: México, Guadalajara, Monterrey y Torreón. Además, se tienen otros centros consumidores en menor escala, tales como: Saltillo, Puebla, Mérida, Mazatlán, Colima, Veracruz, - Quintana Roo y Aguascalientes.

En lo que respecta a la problemática de comercializa---ción en la fresa que de ciclo a ciclo está afrontando el productor, se ha tratado de solucionar en parte, a través del - canal único de comercialización que se constituyó en 1982, y que año con año se han venido perfeccionando en beneficio de los productores organizados; esto ha permitido establecer un control de precios del producto, lo que ha redundado en beneficio del productor.

Lo anterior ha permitido realizar estudios y análisis -

de comportamiento del mercado en lo que respecta a la oferta y la demanda; asimismo, nos permite establecer convenios con el Sector Industrial, Broker, Bodeguero, Intermediario y Consumidor final, lo cual evita en gran medida el intermediarismo.

### Alternativas de solución

- 1.- Establecer relación con los brokes para el posible establecimiento de un canal único de venta, como el que funciona a nivel Edo. de Michoacán.
- 2.- Que se establezca un control estricto en las superficies de siembra, con el fin de obtener los volúmenes de producción que vayan a satisfacer las necesidades reales del mercado.
- 3.- Que los productores cuenten con sus propios centros de recepción, con el fin de ser menos dependientes de los industriales.
- 4.- Buscar nuevas alternativas de mercado.
- 5.- Que se establezca en los núcleos un proceso de consolidación organizativa, con el fin de obtener un mejor desarrollo en el Sector Agroindustrial.

## V. RESULTADOS Y DISCUSION

El diseño experimental fue un bloque al azar con cuatro repeticiones y el arreglo de tratamientos un factorial 4x2.- Las variables que se estudiaron fueron las siguientes.

- 1.- Rendimiento en kg/ha para las cinco calidades de fruta- a saber:

EXPORTACION - Pulgada reforzada

Pulgada

Siete octavos

PROCESO - Fruta chica (proceso)

Fruta deforme (con cara de gato)

- 2.- Rendimiento total en kg/ha.
- 3.- Rendimiento en toneladas por millar de metros cúbicos.
- 4.- Beneficio neto.

Los análisis indicaron que en ningún caso existió interacción entre factores en estudio.

Los análisis de varianza para la variable calidad de exportación indican que no existe respuesta de las variedades. Habiendo sólo respuesta a los diferentes niveles de humedad. Esto indica una clara tendencia a incrementar la producción- a medida que disminuye la tensión de la humedad del suelo.

Los rendimientos obtenidos para las tres categorías que

representa la calidad de exportación en el nivel de humedad más alto, son los siguientes:

1.- Pulgada reforzada:	1195.20 kg/ha.
2.- Pulgada:	4041.603 kg/ha.
3.- Siete octavos:	<u>15566.322</u> kg/ha.
Total	20803.125 kg/ha.

El análisis de varianza para la calidad fruta de proceso indica que para la fruta chica existe respuesta tanto a las variedades como a los niveles de humedad, siendo esta última lineal y negativa. La comparación de medias indica que la variedad Tioga produce mayor cantidad de fruta chica o proceso. Las producciones para el mayor nivel de humedad de ambas variedades son: 35.6 ton; Var. Tioga y 30.4 ton; Variedad Fresno. En cuanto a fruta deforme, esta variedad produce mayor cantidad de esta fruta no teniendo influencia el nivel de humedad.

Los rendimientos obtenidos para fruta deforme en ambas variedades fueron: Variedad Tioga 3193.1 kg/ha; Variedad Fresno 2552.9 kg/ha.

Al analizar la producción total en kg/ha y  $\text{kg/mm}^3$  se observó que la variedad más productora fue la Tioga con una producción de 59.4 ton/ha, siendo la producción para la Variedad Fresno 53.9 ton/ha. Estas producciones corresponden al nivel de humedad más alta, que es el que induce los mayores rendimientos.

En general, la tendencia promedio que se observó para -

## VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### A) CONCLUSIONES

Las conclusiones que se derivan de esta investigación - son las siguientes:

- 1.- A mayor nivel de humedad en el suelo, corresponden una mayor producción en ambas calidades de fruta en las dos variedades regionales.
- 2.- El mejor nivel de humedad fue el de 1.3 atmósferas que equivale a regar cuando existe un 63% de humedad aprovechable o un Ps de 49.3 (%).
- 3.- Este criterio de riego comparado con el tradicional en la Región, permite un incremento en la producción media del 100%, utilizando sólo el 30% del agua, con una reducción de 6 riegos.
- 4.- Durante el desarrollo de este trabajo se llevaron estudios donde se observa cómo se distribuye la producción de ambas clasificaciones a través del ciclo económico - del cultivo, tanto de exportación como de proceso. Los meses de mayor producción son los de febrero a mayo, en que se alcanzan producciones semanales de 7.4 - ton/ha. Es en esos meses en donde el cultivo requiere - una humedad adecuada y ésto se refleja en el siguiente cuadro.

CALENDARIO DE FRECUENCIAS DE RIEGO  
PARA LA FRESA

MESES	INTERVALO DE RIEGO EN DIAS
OCTUBRE-DICIEMBRE	11 - 12
ENERO-FEBRERO	7 - 8
MARZO-JUNIO	5 - 6

En cuanto a la fertilización se confirmó el criterio re-  
comendado por el CIAB, en el sentido de aplicar el fertili-  
zante en tres aplicaciones, cada una de ellas 30 días pre-  
vios a los períodos de mayor producción.

**B) RECOMENDACIONES**

- 1.- Regar cuando la tensión de humedad del suelo esté a 1.3 atmósferas. Esta recomendación para el caso del Valle - de Zamora, Mich., equivale a regar cuando la humedad - aprovechable se encuentre a un 63%.
- 2.- En caso de no medir la humedad del suelo se recomienda adoptar para la Región de Zamora el calendario de fre-  
cuencias de riego.
- 3.- Como recomendación preeliminar se sugiere que se apli-  
que lámina de 3.4 cm, que son las láminas que dieron lu-  
gar al calendario de frecuencias de riego presentado -  
con anterioridad.
- 4.- Se recomienda el establecimiento de una parcela de prue-  
ba, en donde se muestre la eficiencia de esta lámina en  
diferentes longitudes de surco.

- 5.- Construir plantas tratadoras de aguas residuales en los Municipios de Purépero, Tlazazalca, Chilchota, Tangancícuaro, Jacona, Zamora, Chavinda e Ixtlán.
- 6.- Prohibir que los fraccionamientos descarguen los drenajes en los canales de riego.
- 7.- Darle un tratamiento a la fruta con hipoclorito de sodio, citrocidal, cal hidratada o yodo (recomendados por la Srfa. de Salud).
- 8.- Negociar las deudas de Banrural y solicitar crédito para la perforación de pozos profundos en las áreas contaminadas, además que la CNA realice estudios geohidrológicos, en virtud de que esta zona se encuentra entre los de veda rígida por estar ubicado dentro de la cuenca Lerma-Chapala.
- 9.- Tener un canal de comercialización para controlar el tratamiento de la fruta con destino al mercado nacional.
- 10.- Establecimiento de puntos de control y vigilancia en lugares estratégicos para evitar que la fresa fresca se comercialice sin documentación (certificado de origen y guía fitosanitaria).
- 11.- Las agroindustrias para vigilar la producción de los productores que se comprometen a entregar su fruta a las empresas previo convenio preestablecido, en lo que se refiere a la fresa fresca reciba el tratamiento indicado por la SSA, así como los agroquímicos autorizados por Sanidad Vegetal.

## BIBLIOTECA FACULTAD DE AGRONOMIA

- 12.- Además se comprometen a que en la planta el proceso se-  
hará de acuerdo a las normas que la SSA establezca.
- 13.- Las industrias ponen a disposición de las autoridades -  
los laboratorios con que cuentan para hacer los monito-  
reos necesarios para poder garantizar productos lim---  
pios.
- 14.- La industria junto con los productores se comprometen a  
promover nuevas tecnologías como son los acolchados, -  
contando para este año con un programa de 200 has.
- 15.- Los productores y agroindustrias solicitan que estas me  
didas se apliquen en las otras áreas productoras de fre  
sa.
- 16.- Se instrumentará un programa de inspección y vigilancia  
financiado por los industriales o productores en puntos  
de control en lugares estratégicos de los municipios de  
Ecuandureo, Vista Hermosa y Carpan, asimismo una volan-  
ta.

## VII. PROGRAMA DE TRABAJO

### Plantación

En el presente ciclo agrícola primavera-verano 1992/92, se pretende establecer en el área de influencia del Distrito de Desarrollo Rural 088 Zamora, una superficie de 1,529 has, de fresa con rendimiento medio de 17.0 ton/ha. que al cosecharse generará un volumen de producción de 25,993 ton. la cual beneficiará a 617 productores agrupados en las seis Asociaciones de Productores de Fresa que presentaron su intención de siembra.

### Asistencia Técnica

Con el propósito de mejorar la eficiencia productiva de los productores de fresa, se promoverá entre las Asociaciones Agrícolas de Productores la contratación de asesores técnicos privados, el cual proporcionará el servicio de Asistencia Técnica en forma integral, intensiva y concertada con los productores y sus organizaciones.

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos normará el otorgamiento de la Asistencia Técnica y mantendrá actualizados a los asesores técnicos, mediante cursos de capacitación.

### Control y vigilancia

Con el objeto de tener control en la producción y comercialización de la fresa en estado fresco, industriales y productores establecerán en conjunto puntos de control y vigilancia en el campo, industria y en lugares estratégicos. En las localidades de Ecuandureo, Vista Hermosa y Carapan, así como una volante, la cual servirá para garantizar que la fruta se comercialice con previo tratamiento químico recomendado y permita a la población consumir fruta limpia y sana.

Para realizar las actividades de vigilancia se contratarán a 8 inspectores fitosanitarios acreditados por la SARH y los gastos que se generen serán subsanados por los industriales y productores, bajo la supervisión y coordinación del Distrito, CNA y Secretaría de Salud.

### Tratamiento en campo e industria

Los productores se comprometen a llevar un control sanitario en el campo, lavando la fruta con agua limpia y posteriormente se tratará con un conservador y/o bactericida (Citrazidal y/o hipoclorito de sodio a razón de 8 p.p.m. respectivamente). Asimismo, se realizarán muestreos a los productos antes de que la fruta se reciba en la industria para su exportación en fresco o con destino al mercado nacional.

En la industria se realizará un control sanitario estricto en coordinación con las autoridades de CNA, SARH y Secretaría de Salud, con el objeto de verificar que el proceso

de ajuste al presente programa también se vigilará que las plantas procesadoras se mantengan aseadas y se apliquen cloraciones al agua de lavado en el proceso de limpieza y desinfección de la fruta, con concentraciones en el flujo de 10 p.p.m. (solución que no ofrece riesgo al consumo humano).

#### Asociación en participación

Se inducirá la organización para la producción entre los productores e industriales, con el fin de constituir 17 asociaciones en participación, que permitirá tener un mejor control en la comercialización, a través de convenios de concertación que celebrarán los productores e industriales, para que la fruta fresca reciba un proceso que garantice su sanidad bacteriológica, así como la de evitar la utilización de plaguicidas no autorizados por la Dirección de Sanidad Vegetal y la FDA.

#### Evaluación y seguimiento

Con el objeto de llevar un estricto control a este programa se reunirán productores, industriales y autoridades, por lo menos una vez al mes, para vigilar el cumplimiento por las partes de los compromisos.

## VIII. RESUMEN

El cultivo de la fresa en el Estado de Michoacán es de gran importancia económica, por lo que es un grave problema el índice de contaminación que se ha venido detectando por el uso de aguas residuales en el riego de dicha fruta.

Se han venido implantando programas para el control en el riego de la fresa por la SSA, teniendo el agua de riego - - ciertas características, para evitar que se deseche la fruta con destino al mercado nacional e internacional.

Los viveros son uno de los factores más importantes, debido a que la base del éxito depende en gran parte de la sanidad de la planta.

Las principales variedades que se siembran son: Douglas, Parke, Pájaro Tioga, Chandler y Aikg.

Para evitar que se esté condicionando el tratamiento de la fruta (fresa), debemos plantarla en las unidades de riego que se encuentran en la periferia del distrito de riego, así como utilizar agua limpia para el riego de la misma. Asimismo evitar contaminación en las áreas donde se establezca la fresa para obtener buenos resultados.

De tal forma podremos evitar el decremento que anualmente se presenta, y de tal manera, generar empleos tanto en el-

campo como en la industria.

Por tal razón, las plantaciones actuales observan en --  
cierta medida las normas establecidas.

Este cultivo enfrenta una serie de problemas, tanto téc-  
nicos como socioeconómicos.

Las malezas son consideradas un problema también muy gra-  
ve, ya que su presencia determina una actividad competitiva -  
entre la hierba y la planta de fresa, ocasionando pérdidas --  
por abatimiento en la producción y atrasa el ciclo reproducti-  
vo. En menor importancia aparecen los insectos, ácaros y en--  
fermedades fungosas.

En lo que respecta a la problemática de comercialización  
de la fresa que está afrontando el productor, se ha tratado -  
de solucionar en parte, a través del canal único de comercia-  
lización y "que año con año se ha venido perfeccionando en be-  
neficio de los productores organizados. Esto ha permitido es-  
tablecer un control de precios del producto, lo que ha redun-  
dado en beneficio del productor.

Por lo anterior, se debe establecer un control estricto-  
en las superficies de siembra, con el fin de obtener los volú-  
menes de producción que vayan a satisfacer las necesidades --  
reales del mercado; así como buscar nuevas alternativas de -  
mercado a nivel nacional e internacional.

## IX. BIBLIOGRAFIA

- 1.- CUELLAR, H.O. 1978. Fertilización de la fresa. Tesis profesional. Escuela de Agricultura. Universidad - de Guadalajara. Inédita.
- 2.- DELGADILLO, V.J. 1969. Planeación del riego para el cultivo de fresa, en el Distrito de Riego No. 24.- Boletín Informativo SARH. VIII (2). Ciénega de Chapala-Mich.
- 3.- DEPTO. HIDROMETRIA. 1969. Datos climatológicos. Boletín Informativo VIII (2). Ciénega de Chapala-Mich.
- 4.- SARH, INIA, CIAB. 1984. Guía para establecer viveros de fresa. Folleto para productores No. 11. Celaya, Gto. Méx.
- 5.- VILLANUEVA G., F.A. 1977. Cultivo de la fresa. Tesis profesional. Escuela de Agricultura. Universidad - de Guadalajara. Inédita.