

39
2 ej.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán

MANEJO DEL CULTIVO DEL CIRUELO TIPO JAPONES (*Prunus salicina* L.) CV. "METHLEY" CON EL USO DE COMPENSADORES DE FRIO PARA ADELANTAR SU FLORACION, EN EL MUNICIPIO DE TETELA DEL VOLCAN, MOR.

T E S I S

PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRICOLA

P R E S E N T A N

Antonio Martínez Jiménez

Santos Alejandro Rangel Sánchez

Director:

Ing. Raymundo Gómez Orta

TESIS CON FALLA DE ORIGEN Cuautitlán Izcalli, Edo. de México, México 1994



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
SECRETARIA ACADÉMICA
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

U. N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES CUAUTITLAN



DEPARTAMENTO DE
EXAMENES PROFESIONALES

UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

DR. JAIME KELLER TORRES
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLAN
P R E S E N T E .

AT'N: ING. RAFAEL RODRIGUEZ CEBALLOS
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la F.E.S. - C.

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos

permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS TITULADA:

"Manejo del cultivo del ciruelo tipo japonés (Prunus solicina L.)

cv. "Méthley" con el uso de compensadores de frío para adelantar

su floración, en el Municipio de Tetela del Volcán, Mor."

que presenta el pasante: Antonio Martínez Jiménez

con número de cuenta: 7864351-0 para obtener el TITULO de:

Ingeniero Agrícola

; en colaboración con:

Santos Alejandro Rangel Sánchez

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E .

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx., a _____ de _____ de 1900

PRESIDENTE Ing. Raymundo Gómez Orta

VOCAL M.C. Ofelia Grajales Muñiz

SECRETARIO Ing. Francisco Cruz Pizarro

PRIMER SUPLENTE Ing. Gregorio Arellano Ostoa

SEGUNDO SUPLENTE Ing. Abel Rodríguez Bueno



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
SECRETARIA ACADEMICA
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

U. N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES-CUAUTITLAN



DEPARTAMENTO DE
EXAMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

DR. JAIME KELLER TORRES
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLAN
P R E S E N T E

AT'N: ING. RAFAEL RODRIGUEZ CEBALLOS
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la F.E.S. - C.

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS TITULADA:

"Manejo del cultivo del ciruelo tipo japonés (Prunus salsicina L.)

cv. "Methley" con el uso de compensadores de frío para adelantar

su floración, en el Municipio de Tetela del Volcán, Mor."

que presenta el pasante: Santos Alejandro Rengel Sánchez

con número de cuenta: 7753022-1 para obtener el TITULO de:

Ingeniero Agrícola ; en colaboración con :

Antonio Martínez Jiménez

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E .
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx., a ___ de ___ de 19__

PRESIDENTE	Ing. Raymundo Gómez Orta
VOCAL	M.C. Ofelia Grajales Muñiz
SECRETARIO	Ing. Francisco Cruz Pizarro
PRIMER SUPLENTE	Ing. Gregorio Arellano Ostoa
SEGUNDO SUPLENTE	Ing. Abel Rodríguez Bueno

AGRADECIMIENTOS

A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO POR HABERME PERMITIDO LA OPORTUNIDAD DE REALIZAR MIS ESTUDIOS PROFESIONALES.

A LA FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN POR LOS VALIOSOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS EN SUS AULAS.

AL HONORABLE JURADO CALIFICADOR: ING. RAYMUNDO GOMEZ ORTA, M.C. OFELIA GRAJALES MUNIZ, ING. FRANCISCO CRUZ PIZARRO, ING. GREGORIO ARELLANO OSTOA, ING. ABEL RODRIGEZ BUENO.

A LOS SEÑORES BARDOMIANO, JUAN Y LUIS BAZALDUA, Y ALBERTO, DAVID Y VENANCIO MENDOZA, POR SU DESINTERESADO APOYO Y LAS FACILIDADES OTORGADAS EN LA TOMA DE DATOS EN SUS HUERTOS.

A TODOS LOS PROFESORES Y PERSONAS QUE DE UNA U OTRA FORMA CONTRIBUYERON EN MI EDUCACION Y EN LA ELEBORACION DE ESTE TRABAJO.

AL DR. DANIEL DIAZ MONTENEGRO Y AL M.C. FERNANDO BUSTAMANTE, POR SUS VALIOSAS OBSERVACIONES.

ANTONIO

D E D I C A T O R I A S

A DIOS: QUE NOS DIO LA VIDA.

A MI PADRE: A ESE GRAN HOMBRE LUCHADOR POR LA VIDA
A ESE GRAN CAMPESINO, LABRADOR DEL AMOR
Y LA UNION DONDE QUIERA QUE DIOS LO TENGA.

A TI MADRE MIA: POR TUS HERMOSOS DESEOS DE AMOR Y -
SUPERACION , GRACIAS A TI SE CUMPLE
UNO MAS.

A MIS NUEVE HERMANOS:
POR TODO SU APOYO QUE ME HAN BRINDADO
DENTRO DE MI SUPERACION.

TIA GUILLE:
POR ESE GRAN AMOR DE MADRE
QUE ME HAS DADO.

A MI ESPOSA " YIS ":

POR SU GRAN AMOR, APOYO, ESPERA
Y COMPRENSION.

A MIS HIJOS:

CITLALLI Y ALEJANDRO.

A TODA LA GENTE QUE COOPERO EN LA REALIZACION DEL
PRESENTE.

G R A C I A S

SANTOS ALEJANDRO.

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

GRACIANO Y MARINA

A MI ESPOSA E HIJAS:

SOFIA, ZYANYA Y YADONI

A LOS FRUTICULTORES DE MEXICO

ANTONIO

I N D I C E

	Pág.
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	3
OBJETIVOS.....	6
CAPITULO I REVISION DE LITERATURA.....	7
1. 1 MARCO GEOGRAFICO.....	7
1.1.1 LOCALIZACION.....	7
1.1.2 EXTENSION Y REGIMEN TERRITORIAL.....	7
1.1.3 RELIEVE.....	9
1.1.4 SUELO.....	9
1.1.5 CLIMA.....	12
1.1.6 HIDROGRAFIA.....	12
1.1.7 VEGETACION.....	13
1.1.8 USO Y MANEJO DEL SUELO.....	13
1.2. FISIOLOGIA DE LOS ARBOLES FRUTALES	
CADUCIFOLIOS.....	16
1.3. METODOS PARA COMPLEMENTAR LAS NECESIDADES DE	
FRIO DE LOS ARBOLES FRUTALES CADUCIFOLIOS.....	30
1.4. CLASIFICACION BOTANICA DEL CIRUELO JAPONES.....	45
1.5. DESCRIPCION DEL CULTIVAR METHLEY.....	45
1.6. PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL CIRUELO.....	46
1.6.1. PLAGAS.....	46
1.6.1.1. ARANA ROJA.....	46

1.6.1.2. TRIPS.....	48
1.6.1.3. PULGON.....	48
1.6.1.4. ESCAMAS.....	49
1.6.1.5. BARRENADORES.....	51
1.6.2. ENFERMEDADES.....	55
1.6.2.1. ROYA, CHAUIXTLE O VIRUELA.....	55
1.6.2.2. TIRO DE MUNICION O CRIBADO FUNGOSO.....	57
1.6.2.3. CANCER BACTERIANO O TIZON BACTERIANO DE LA HOJA.....	59
1.6.2.4. DEFICIENCIAS NUTRICIONALES.....	61
1.7. AGROQUIMICOS AUTORIZADOS PARA EL CIRUELO.....	61
1.7.1. INSECTICIDAS.....	62
1.7.2. FUNGICIDAS.....	69
1.7.3. HERBICIDAS.....	73
CAPITULO II MATERIALES Y METODOS.....	78
2.1. MATERIALES.....	78
2.2. METODOS.....	78
CAPITULO III ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACION.....	82
3.1. PROPAGACION.....	82
3.2. PREPARACION DEL TERRENO.....	86
3.3. ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACION.....	89
CAPITULO IV MANEJO DEL HUERTO DE CIRUELO.....	92
4.1. FERTILIZACION.....	92

4.2. PODA.....	98
4.3. ACLAREO DE FRUTOS.....	101
4.4. APLICACION DE COMPENSADORES DE FRIO.....	106
4.5. USO DE REGULADORES DE CRECIMIENTO.....	112
4.6. CONTROL DE MALEZAS.....	117
4.7. CONTROL DE PLAGAS.....	118
4.7.1. ARAÑA ROJA.....	118
4.7.2. TRIPS.....	119
4.7.3. PULGON.....	120
4.7.4. ESCAMAS.....	122
4.8. CONTROL DE ENFERMEDADES.....	123
4.8.1. ROYA.....	123
4.8.2. TIRO DE MUNICION.....	124
4.8.3. CANCER BACTERIANO.....	126
4.8.4. DEFICIENCIAS NUTRICIONALES.....	127
4.9. PROGRAMACION ANUAL.....	127
4.10. COSECHA Y EMPAQUE.....	129
4.11. COMERCIALIZACION.....	133
CAPITULO V DISCUSION.....	134
CONCLUSIONES.....	138
BIBLIOGRAFIA.....	140
ANEXO RECOMENDACIONES GENERALES AL FRUTICULTOR.....	147

R E S U M E N

El trabajo se desarrolló en el Municipio de Tetela del Volcán, al Noroeste del Estado de Morelos, lugar que se caracteriza por su producción frutícola y donde el ciruelo (Prunus salicina) cv. Methley es uno de los cultivos más importantes, cuya producción sale al mercado a partir del mes de enero, alcanzando altos precios de venta. Esto es debido a que se utiliza el método de producción forzada empleando "Compensadores de frío", con lo que se consigue adelantar significativamente el periodo de floración.

La región de Tetela del Volcán, presenta un clima templado húmedo e invierno benigno favorable para el cultivo del ciruelo, el cual se realiza en altitudes de 2,000 a 2,600 metros sobre el nivel del mar, preferentemente en laderas empleando el sistema de terrazas en contorno, bajo condiciones de temporal y empleando una tecnología de nivel medio.

Se hace una reseña de la fisiología de los árboles caducifolios durante el letargo y de los métodos más prácticos para satisfacer sus necesidades de frío, mediante el empleo de métodos genéticos, culturales y químicos. Además se describen las principales plagas y enfermedades del ciruelo y los agroquímicos utilizados para su control.

Se describen las técnicas para el establecimiento de la plantación, así como el manejo del huerto en general, haciendo énfasis en el correcto uso de los compensadores de frío y reguladores del crecimiento. También se incluye un ejemplo de programación anual del cultivo y un paquete de recomendaciones generales, dirigido al fruticultor.

INTRODUCCION

La creciente importancia que está adquiriendo la fruticultura en la región NE del estado de Morelos, principalmente en el cultivo del ciruelo (Prunus salicina), y la posibilidad que ofrece el microclima local para poder realizar una manipulación de los ciclos de cultivo mediante reguladores de crecimiento, ha permitido obtener cosechas en cualquier época del año, logrando con esto una mejor comercialización de la fruta.

Al respecto del primer punto el ciruelo de tipo japonés (Prunus salicina) cv. Methley, fué introducido en la región a mediados de la década de los 60's. y fué hasta principios de los 80's. que cuando con el uso de compensadores de frío se alteraron las fechas normales de floración, obteniendo cosechas antes que cualquier otra región del País, se pudo ver el potencial económico que esta técnica representaba, y en consecuencia la superficie cultivada de esta especie ha ido en aumento progresivo de forma exponencial al grado de constituirse en pocos años en uno de los cultivos principales, en el aspecto económico y en superficie cultivada.

Un factor que ayudó a la "FIEBRE DEL CIRUELO" lo fue las sequías de la década de los 80's. que junto con epifitias dieron fin al auge del cultivo de "Durazno de Guía" ó

"Siempre verde" típico de la región alta del NE del estado de Morelos. El durazno de guía en cuestión, en forma natural se comporta como un árbol perennifolio, con floración continua todo el año su máximo de floración al inicio de las lluvias y su cosecha principal en el mes de diciembre, motivo por el cual era muy remunerable su cultivo, pero después de varios años de sequía al ser tan susceptible a la cenicilla polvosa (Sphaeroteca panosa) hicieron que dejará de cultivarse provocando un cambio de especie para lo cual se aprovecho el patrón de durazno por medio del injerto de copa se obtuvo una nueva especie que fué el cultivo del ciruelo.

El suelo, el microclima local (Templado húmedo con invierno benigno), la altitud de (1800 a más de 2600 msnm) y la topografía montañosa de esta región la hacen propicia para el cultivo de gran variedad de especies frutícolas que abarca especies de clima semicálido como el aguacate hasta especies definitivamente de clima templado como nogal de castilla.

Entre las especies que se desarrollan favorablemente en la región de Tetela del volcán, Mor., podemos encontrar: aguacate, higo, chirimoyo, granada china, limón agrio, y otros cítricos, nogal de castilla, peral, durazno, ciruelo japonés, tejocote, zarzamora, etc., además de un sin número de especies potenciales, v.g. macadamia, chabacano, manzano, almendro, etc. lo que constituye una reserva potencial que día a día tiende a aprovecharse.

El uso de "compensadores de frío" ó "agentes rompedores de letargo" representa un gran potencial por su amplia gama de usos en árboles frutales caducifolios, utilizándolos actualmete en una forma generalizada en el cultivo del ciruelo y en muy baja escala en el peral, aunque cabe destacar que el conocimiento de la técnica de uso de compensadores de frío es bastante empírica y por transmisión oral de un fruticultor a otro desconociendo en la mayoría de los casos los pormenores de gran importancia, que en varias ocaciones han provocado daños irreparables en árboles tratados inadecuadamente, desprendiendose así la importancia de la presente tesis, recopilando datos de más de 5 años de estar trabajando con esta técnica.

He aquí un esfuerzo por hacer accesible un mayor número de datos técnicos y prácticos sobre el manejo del cultivo de ciruelo japonés en el Municipio de Tetela del Volcán, Mor., una región que aunque técnicamente muy atrasada en su agricultura en casi todos sus aspectos, es una región típicamente agrícola ya que más del 90% de la población depende de la agricultura y el cultivo de árboles frutales es un rengión de gran importancia.

OBJETIVOS

- Hacer una compilación de conocimientos teóricos y prácticos sobre el cultivo del ciruelo, con utilización de compensadores de frío para forzar su producción.
- Que el presente estudio sirva como guía de cultivo a los fruticultores de la región sobre todo en lo referente al uso correcto de compensadores de frío.

CAPITULO 1

REVISION DE LITERATURA

1.1 MARCO GEOGRAFICO

1.1.1. Localización

El Municipio de Tetela del Volcán, se localiza al noreste del Estado de Morelos, limitando al norte con el Estado de México, al sur con el Municipio de Zacualpan de Amilpas, al este con el estado de Puebla y al oeste con el Municipio de Ocuilco. (fig. NO.1).

La cabecera Municipal se localiza a 18° 53' 30" LN y a 98° 43' 42" LW a una altitud de 2,060 msnm. Los terrenos de cultivo del ciruelo van de 1,900 a más de 2,600 msnm.

1.1.2. Extensión y Régimen Territorial

El Municipio cuenta con una superficie aproximadamente de 11,160 Has. de las cuales en forma general se utilizan 3,035 Has. para uso agrícola y 6,202 Has. de uso forestal.

El régimen de tenencia de la tierra se puede dividir en 3,574 Has. de régimen ejidal, 3,275 Has. de régimen comunal y 3,727 Has. de propiedad privada.

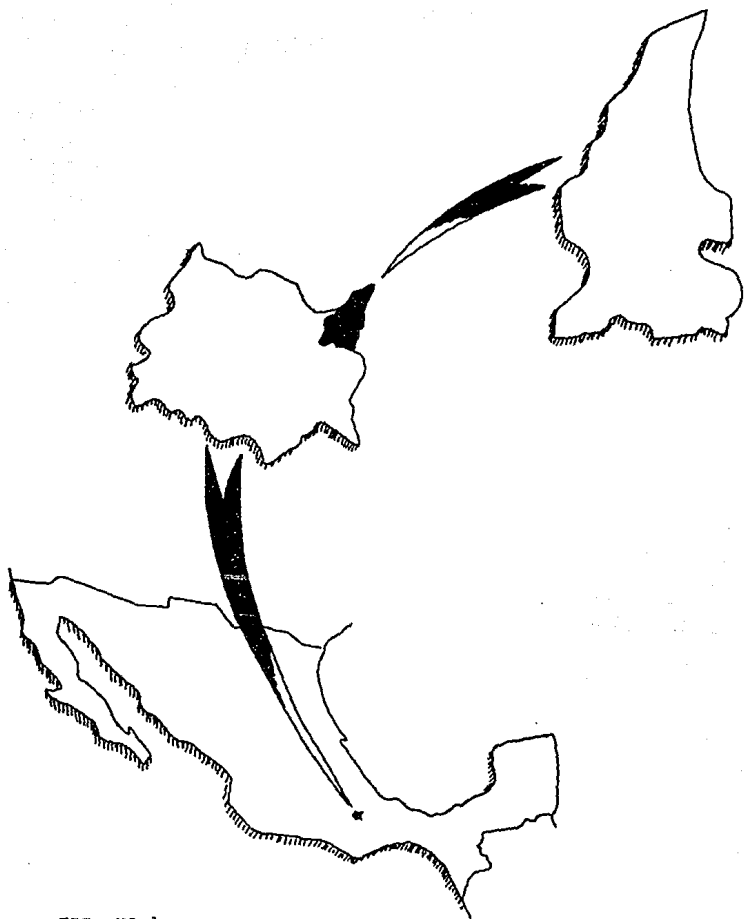


FIG. Nº 1
LOCALIZACION GEOGRAFICA DEL MUNICIPIO
DE TETELA DEL VOLCAN, MOR.

1.1.3. Relieve

El Municipio comprende parte del sistema formado por la cordillera del Volcán Popocatepetl, cuya cima llega a los 5,452 msnm, otras elevaciones de importancia localizadas en el Municipio son el cerro del Cempolatepetl que tiene 2,940 msnm, el cerro del gallo con 2,750 msnm, el de la Mina con 2,360 msm, todos ellos localizados al norte de la cabecera Municipal

Las zonas accidentadas abarcan aproximadamente el 70.5% de la superficie del Municipio, las áreas semiplanas y de lomerío se localizan en la parte sur oeste siendo estas las que ocupan menos superficie del Municipio y presentan elevaciones menores de 1,800 msnm.

1.1.4. Suelos

Los suelos son de origen volcánico, pedregosos, de textura media (francos y migajón arenoso) muy profundos, de moderada a ligeramente ácidos con muy buen drenaje interno, muy pobres en nitrógeno, fosforo, boro, manganeso y zinc, ricos en potasio y fierro, medianos en su contenido de materia orgánica de color rojizo y horizontes poco desarrollados, se conservan húmedos todo el año a 20 cm. de profundidad), según la clasificación FAO DETENAL los suelos de esta región se denominan como andosol húmico y

cambisol húmico sus características particulares de cada uno son las siguientes:

Andosol Húmico: Tienen un horizonte A úmbrico y una textura de migajón limoso. En condiciones naturales se encuentra en su superficie hojarasca suelta que descansa sobre un horizonte superior A muy humoso, de color pardo oscuro a negro migajonoso que puede tener hasta 30 cm. de espesor, ese horizonte pasa en forma gradual al horizonte medio B cámbico, de color pardo o pardo amarillento que tiene de 20 a 30 cm. de espesor, su contenido de arcilla es bajo o muy bajo, en todos sus horizontes su esponjosidad y porosidad puede pasar del 70%.

Su pH varía de moderado a fuertemente ácido con valores tan bajos como de 4.5 en la superficie. Sin embargo hay un incremento constante con la profundidad hasta llegar a 6.0 o más el contenido de materia orgánica, por lo general es alto, y comúnmente existen valores de más del 20% en el horizonte superior y aunque el material parece estar en estado de descomposición bastante avanzado y formar un complejo estable con alofano, la razón de C/N puede llegar a 15.

Debido al contenido elevado de materia orgánica, la capacidad de intercambio catiónico es alta en el horizonte superior y puede ser de más de 35 meq por 100 g. abajo, en el horizonte medio, desciende bruscamente de 10-15 meq por 100 g.

Normalmente la saturación de bases es más baja en el horizonte superior, aumentando con la profundidad, pero debido al cultivo puede haber valores altos en la superficie.

Los andosoles tienen la reputación de ser muy infértiles bajo cultivo, pero responden bien al mejoramiento y pueden hacerse muy productivos. El fósforo es de especial importancia debido a que en ellos el alófono tiene una capacidad elevada para absorber y fijar ese elemento.

Cambisol Húmico: Presentan una textura media, con el contenido máximo de arcilla en el horizonte superior, que disminuye en cantidad con la profundidad. Presenta un contraste marcado de textura entre los horizontes. El valor del pH en el horizonte superior varía de 5.0 a 6.5 y aumenta con la profundidad. El contenido de M.O. del horizonte superior varía del 3 al 15% con una razón de C/N de 8 a 12 y es indicativo de un alto grado de humificación. La CIC de ordinario es de alrededor de 15 a 30 meq/100g. disminuyendo con la profundidad a medida que disminuye el contenido de arcilla y de materia orgánica.

Los cambisoles son muy apreciados debido a que tiene una fertilidad inherente bastante elevada. Cuando se practica la agricultura, se hace necesario efectuar aplicaciones de fertilizantes y hacer encalados periódicos.

1.1.5. Clima

El clima es templado húmedo, con invierno seco y fresco, con baja frecuencia de heladas. El verano es fresco, isotermal y con marchas de temperaturas tipo ganges. La temporada de lluvias es de los meses de junio a octubre, presentando una corta estación seca a mitad de la temporada lluviosa; se caracteriza por fuertes precipitaciones nublosas, en ocasiones de caracter tempestuoso acompañado de granizo. La precipitación media anual es de 2,462.7 mm, lloviendo de junio a octubre 2,114.1 mm y lluvias mayores de 60 mm de abril a octubre. La temperatura media anual es de 14.2 °C. Según Köppen se denomina con la con la siguiente clave C (m)(w2) w" big.

1.1.6. Hidrografía

El Municipio cuenta con la barranca de Amatzinac que nace en las faldas del Volcán Popocatepetl, lleva un caudal permanente durante todo el año y su cuenca hidrológica abarca todo el municipio.

No se cuenta con ninguna otra corriente de agua permanente de consideración, aún cuando son abundantes los manantiales que alimentan las barrancas por las que corren cantidades pequeñas de agua la mayor parte del año.

1.1.7. Vegetación

En la parte alta la vegetación esta constituida por bosques de coníferas, donde predominan asociaciones pino-encino, madroño, cedro blanco y aguacatillo. La vegetación está formada por gran variedad de especies herbáceas y arbustivas.

Por lo general presenta un aspecto siempre verde, la mayoría de las especies son de rápido crecimiento e invaden fácilmente terrenos sin cultivar.

En las zonas de menor altitud (menor a los 1,900 msnm) se encuentra vegetación de transición de bosque de encino con selva baja caducifolia predominando especies tales como encino, casahuate, tepehuaje, cualote, copalillo y ocotillo.

Existe tala en toda la zona para aumentar las superficies de cultivo, por lo que se puede observar en toda el área de manchones aislados de bosque.

1.1.8. Uso y Manejo del Suelo

De acuerdo al clima de la región la agricultura que se practica es casi en su totalidad de temporal, además que debido a la topografía del terreno y al bajo caudal de agua existente en el Municipio las áreas de riego son muy mínimas.

Generalmente se cultivan árboles frutales en huertos mixtos, en la mayoría de los casos estos van asociados con cultivos anuales. Dentro de los frutales más importantes se encuentran; aguacate, ciruelo, higo, durazno, peral, zarzamora, tejocote, y chirimoya. Los cultivos anuales generalmente son: maíz y frijol y en varias ocasiones se intercalan también algunas hortalizas como; jitomate, tomate, tomatillo, col, haba, chícharo, ejote, calabacita y chilacayote.

El manejo del suelo comúnmente se realiza bajo los tres sistemas tradicionales de tracción, que son los siguientes; sistema de tracción humana; cuando el hombre ejerce su propia fuerza para poder realizar una labor en el campo, en lo que respecta al cultivo del ciruelo y otros más de la región, este sistema es de los mayormente utilizados por el campesino, ya que además de todo esto la topografía del terreno así lo requiere.

El sistema de tracción animal es el segundo en su utilización, ya que debido a que las parcelas no son de gran tamaño trabajándolas en su mayoría por terraceo, lo que permite que los campesinos que cuentan con sus propias yuntas de animales puedan realizar las labores principales para el establecimiento de su cultivo.

Por último el sistema de tracción mecánica que es aquel en el cual se utiliza maquinaria y equipo agrícola este sistema el menos usual, ya que la extensión de la tierra y su relieve impiden en la mayoría de los terrenos utilizar dicho sistema, por lo mismo cabe hacer mención que dentro del municipio solo se cuenta con tres tractores y no totalmente equipados.

Para el cultivo del ciruelo se prefieren los terrenos en ladera, ya que de esta manera se evita el riesgo de helada, que aún cuando son poco frecuentes, su incidencia (en los meses de enero y febrero) suele ser durante la temporada de cosecha, cuando los daños pueden ser mayores. Al utilizarse terrenos inclinados, es necesaria la construcción de terrazas, con el fin de evitar la erosión del suelo y facilitar las labores de manejo. Para el cultivo del ciruelo generalmente son de poca anchura (2.5 a 5 m), por lo que las labores culturales se realizan manualmente en la mayoría de los casos, actualmente son pocos los productores que no construyen terrazas en sus huertos.

Generalmente al momento de realizar el desmonte se realiza quema para limpiar el terreno de residuos vegetales, provocando con ello la pérdida de materia orgánica del suelo y su empobrecimiento paulatino. Actualmente la mayoría de los productores no queman los residuos vegetales resultantes del

control manual de malezas y residuos de cosecha de cultivos anuales, como lo realizaban anteriormente al terminar la temporada de lluvias, ya que se han dado cuenta de los beneficios que ofrece la incorporación de éstos residuos al suelo y además que esta práctica de quema ocasiona frecuentemente incendios forestales, que muchas de las veces afectan huertas de frutales, causando fuertes pérdidas económicas.

Una práctica bastante generalizada, para una mejor conservación de humedad del suelo, es realizar al finalizar la temporada de lluvias, un barbecho (cuando es posible utilizar yunta o una "raspadilla" con azadón (que consiste en remover superficialmente el suelo). Esta labor tiene una segunda función que es el control de las malezas.

1.2. FISILOGIA DE ARBOLES CADUCIFOLIOS

Los árboles caducifolios son propios de regiones frías y templadas, aún cuando su cultivo se ha extendido a regiones subtropicales de gran altitud, en las que se presentan temperaturas bajas durante el invierno. Estos árboles presentan un ciclo muy típico, caracterizado por una intensa floración en primavera seguida de su foliación inmediatamente y del crecimiento vegetativo que continua durante varios meses, al cabo de los cuales se inhibe y se detiene totalmente, poco tiempo después se desprenden todas las hojas

y queda totalmente desnudo, comenzando un período de letargo y aparente inactividad total (Calderón, 1977).

El desprendimiento total de las hojas y el período de letargo son las características que distinguen a los árboles caucifolios, ya que la caída de las hojas no corresponde a un estado de senescencia en ellas propiamente y durante largos periodos en cuanto cumplieran su ciclo correspondiente, más bien de el desprendimiento de las hojas suele efectuarse en un lapso de tiempo reducido y sucediendo en la totalidad de ella sin importar la edad o etapa de desarrollo de las mismas.

La detención del crecimiento, la caída de las hojas y la presencia de un período de reposo ha sido motivo de estudio para muchos investigadores, no habiendo encontrado a la fecha una descripción exacta a este fenómeno, al respecto se han lanzado numerosas hipótesis, muchas de ellas contradictorias, en vías de explicar los mecanismos de determinación de estos procesos fisiológicos, y de encontrar los agentes causantes de los mismos. Una de las teorías más aceptadas es la expuesta por Samish en 1954, quien consideró la presencia de dos períodos principales, uno el descanso producido por factores externos otro llamado letargo, provocado por condiciones internas.

Los términos reportados en la literatura para describir el letargo de los árboles caducifolios son numerosos y

confusos (más de 50 términos o modificaciones de estos), Lang et al en 1987, revisaron varios de estos términos y definiciones e intentaron desarrollar una terminología "Universal" para los distintos tipos de letargo. Proponiendo el término "Dormancy", que puede traducirse al español como "Letargo". Definiéndolo como la suspensión del crecimiento visible de cualquier estructura de la planta que contenga un meristemo.

Lang, 1987, divide el Letargo en tres tipos, usando prefijos griegos para adicionar información específica acerca de las tres definiciones clásicas de letargo, consecuentemente, la condición general, Letargo es elevada al nivel más alto de definición como endoletargo, paraletargo y ecoletargo.

Endoletargo, es sinónimo con letargo, dormancia de invierno, dormancia innata y dormancia profunda, y es regulada por factores fisiológicos dentro de la estructura afectada.

Paraletargo, es sinónimo con dormancia correlativa, dormancia de verano y predormancia, y es regulada por factores fisiológicos fuera de la estructura afectada.

Ecoletargo, es sinónimo con quiescencia y dormancia impuesta y es regulada por factores ambientales.

En 1987, Fuchigami y Nee, desarrollaron un procedimiento numérico conceptual, el modelo de grados de estado de crecimiento ($^{\circ}$ GS), para cuantificar el desarrollo anual de especies arbóreas de zonas templadas. El modelo consiste de 360° GS, y la función cíclica para, a través de cinco distintas etapas de crecimiento secuenciales: a) apertura de las yemas en primavera (0° GS): b) punto de inducción de madurez (90° GS), c) madurez vegetativa o comienzo del letargo (180° C.S): d) máximo letargo (270° GS), e) fin del letargo (315° GS) y f) fin de la quiescencia al inicio de la apertura de yemas en primavera, ver fig. No. 2.

En la actualidad es aceptado por la mayor parte de los fisiólogos que el mecanismo directo que regula el letargo es un balance o contenido proporcional en el interior del vegetal, de promotores e inhibidores del crecimiento, (Calderón, Díaz, 1987).

La respuesta obtenida de las plantas mediante aplicaciones exógenas de sustancias de crecimiento, indican que tanto el inicio como la terminación del letargo, es controlado por mecanismos hormonales (Weaver, 1976). Las giberelinas al inicio del letargo tienen una reducción en los niveles de la hormona, y posteriormente se incrementan de manera progresiva con la acumulación de frío, hasta llegar a altos niveles antes de la brotación. Esto sugiere que pueden estar regulando cambios de actividades de crecimiento.

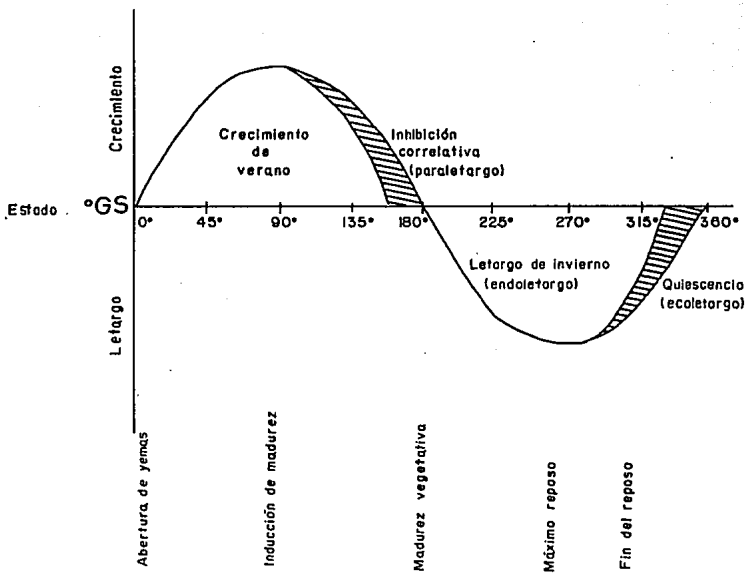


FIG. Nº 2
 REPRESENTACION GRAFICA DEL MODELO
 DE GRADOS DE CRECIMIENTO
 (TOMADO DE FUCHIGAMI Y NEE, 1987)

Dado que la principal característica del letargo es la reducida actividad metabólica y de crecimiento, se ha considerado que ha nivel hormonal puede existir un compuesto inhibidor que al aumentar su concentración, cause tal efecto. De las hormonas más estudiadas en este grupo destaca el ácido abscísico, cuyos niveles aumentan al inicio del letargo y se reduce hacia el final de éste en casi todas las especie frutales, de acuerdo con lo citado por Lavee en 1973, sin embargo, se ha demostrado que la alta cantidad de ácido abscísico que se ha encontrado, es el resultado de la senescencia o envejecimiento de las hojas antes de su caída, (Díaz, 1987), ya que árboles de cerezo defoliados manualmente antes de dicha senescencia, no acumulan el inhibidor pero si presentan letargo. Los mismos autores mencionan, además, que la reducción de ácido abscísico después de iniciado el letargo, ocurre indiatintamente en árboles con calor bajo invernadero o con frío en refrigerador. Estos y otros resultados ponen en evidencia la importancia que podría tener el ácido abscísico como regulador del reposo.

Lavee en 1973, señala que aún cuando las auxinas, que son las hormonas estimulativas más importantes, no han sido relacionadas al fenómeno del letargo; durante el invierno, permanecen a niveles muy bajos y elevan su concentración solo cuando la brotación se va a iniciar, o sea, después de que el

letargo ha pasado. Por otra parte, las aplicaciones de auxinas a yemas dormidas no induce la apertura de éstas, aún en etapas finales del fenómeno.

Las citocininas, según Lavee en 1973, se les ha encontrado en niveles bajos en árboles en letargo, mientras que durante la primavera aumentan considerablemente, así, estos compuestos se sintetizan durante la acumulación de frío y pueden resultar parte de la fisiología del fenómeno. La aplicación de citocininas en árboles de durazno, vid y manzano, pueden inducir la apertura de yemas, aun cuando es requisito que las plantas hayan recibido cierta cantidad de frío, lo anterior sugiere que el efecto que pudiera tener esta hormona ocurre después que se han dado otros cambios.

En manzana cv. radiant y en sauce rojo, Fuchigami y Nee 1987, encontraron que hay una correlación positiva entre la producción de etileno y el rompimiento del letargo. Demostraron además que, el grado de estres subletal que en un momento dado puede recibir una planta por efecto de la aplicación de varios agentes rompedores de letargo, está relacionado a la evolución del etileno y la permeabilidad de la membrana.

La hormona rompedora del letargo, a la que varios autores han denominado necrohormona, puede ser el etileno, ya que como ha sido comprobado en diversos estudios, la producción de etileno es universal a todos los estres.

A medida que la planta entra en reposo y durante el reposo, la producción de etileno es muy baja. Aplicaciones exógenas de etileno han sido reportadas para romper el letargo en tejidos vegetales de varias plantas Fuchigami y Nee en 1987, mostraron que el ácido carboxílico (ACC), un precursor de la síntesis de etileno incrementa durante la transición del letargo al estado de actividad en Prunus avium L. y P. serrulata.

Un inhibidor de la biosíntesis de etileno ha sido el (S (E)- 2 amino-4-(2-amino etaxil)-3-butónico (AVG) que retrasa la apertura de yemas en arandano, en la manzana radiant, aplicaciones exógenas de etefón, un compuesto generador de etileno puede superar el letargo de la yemas, aunque no tan efectiva como otros agentes rompedores del letargo.fig.3

Factores externos tales como temperatura, radiación solar humedad ambiente y edáfica, fotoperiodo, niveles de fertilización, labores culturales, etc.... influyen en el mecanismo que determina la caída de las hojas y la entrada en letargo de los árboles, pero su intervención no es del todo conocida en muchos de los casos. Estos factores externos, principalmente los climáticos influyen de manera notable sobre la fisiología de la planta, dictándole instrucciones sobre la síntesis de sustancias promotoras e inhibidoras del crecimiento. Cuando la cantidad de promotores es alta, los

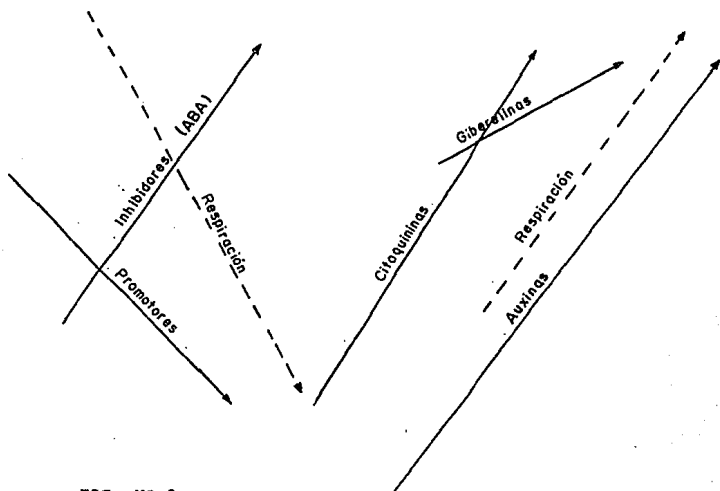
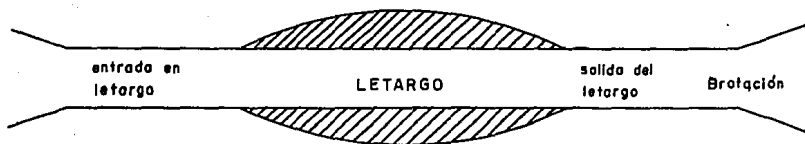


FIG Nº 3
DESCRIPCIÓN ESQUEMÁTICA DE LOS CAMBIOS DE
REGULADORES DE CRECIMIENTO EN RELACION AL
ESTADO DE LETARGO. (MODIFICADO DE LAVÉE, 1973).

árboles son inducidos a crecer, mientras que si la predominancia es de inhibidores se induce al letargo (Calderón, 1977; Weaver, 1976).

Samish en 1954, señala que uno de los factores ambientales más importantes que inducen al árbol a entrar en letargo, es la presencia progresiva de bajas temperaturas en otoño; con lo que se reduce la actividad metabólica de crecimiento. También señala que otro factor que se ha considerado como inductor es el fotoperiodo corto, el cual actúa sobre ciertas especies perennes ornamentales, más no en frutales, que parecen ser insensibles.

Se considera que el período de letargo comienza en los árboles desde el momento que se detiene el crecimiento vegetativo anual, aún antes del desprendimiento de las hojas (Garza, 1972; Calderón, 1977). A partir de ese momento las distintas actividades fisiológicas van disminuyendo hasta parar casi totalmente.

Esta detención es casi total en la parte aérea, pero parece ser que no tiene lugar de manera tan acentuada en la parte subterránea, en la que el crecimiento y otras funciones continúan presentándose, aunque a menor ritmo (Díaz, 1987).

Lleva implícito entonces, una disminución muy notable, de algunas funciones fisiológicas, mientras que otras quedan

totalmente detenidas, así, la respiración aunque casi latente, continua efectuandose, mientras que la fotosíntesis, la transpiración estomática, la traslocación de sustancias desaparecen en su acción (Calderón, 1977).

Díaz, 1987, consigna que la respiraciónes uno de los procesos relativamente más activos, ya que del inicio del letargo al de la brotación ésta incrementa progresivamente.

Adicionalmente, se ha observado que yemas de durazno con su requerimiento de frío parcialmente satisfecho y bajo condiciones anaeróbicas o de baja concentración de oxígeno, son estimuladas a brotar más rápido y uniformemente que con altas concentraciones de oxígeno (Erez et al., 1980), citados por Díaz 1987). Lo anterior sugiere que la fase glicólisis de respiración es crítica en la terminación del letargo.

La mayoría de los agentes "compensadores de frío" utilizados para estimular la brotación, tienen efecto sobre la respiración de los tejidos. El aceite invernal parece ser activo al crear una condición anaeróbica temporal en la yema, de acuerdo con lo señalado por Samish en 1945, estimulando la fase de glicólisis. Por su parte, el dinitro aumenta la respiración al actuar sobre la fosforilación oxidativa (Méndez et al., 1984; Díaz, 1987). Mientras que la aplicación de ácido giberélico y tiourea disminuyen la tasa de

respiración (Mendez et al., 1984). La cianamida también incrementa la respiración y su efecto es en función de la dosis, al aumentar, hay mayor evolución de CO₂ (Díaz, 1987).

Los árboles frutales caducifolios son originarios de regiones frías, en las cuales se presentan cada año inviernos muy bien definidos y generalmente crudos. El período de reposo aparece entonces, como un medio de defensa de ellos a esos factores climáticos severos y adversos (Díaz, 1987).

El rompimiento del letargo es función de la presencia del frío invernal, que parece ser, actúa destruyendo las sustancias inhibitoras y favoreciendo el incremento de promotores.

La presencia de bajas temperaturas es necesaria a los árboles frutales caducifolios durante su época de letargo, para que por medio de ellas puedan romper ese período de detención de actividades, al hacer estas que las causas que lo motivaron desaparezcan, y libres de ellas puedan brotar y reiniciar un nuevo ciclo de crecimiento al presentarse temperaturas favorables en la siguiente primavera.

Para que esta situación de nuevo balance inhibitor-promotor, se lleve a cabo convenientemente, se rompa el letargo, y los árboles florescan y entren en actividad en la

primavera se necesita cierta cantidad de bajas temperaturas en invierno, que se conocen como requerimientos de frío. Estos requerimientos de frío son propios de cada especie y de cada variedad en particular. (Calderón 1977).

Los requerimientos de frío de las diversas variedades de árboles frutales caducifolios representan los mínimos que las mismas deben sufrir en su letargo invernal para que respondan con una brotación pareja y regular en el momento oportuno, en primavera, al presentarse temperaturas favorables, propicias al crecimiento. (Calderón, 1977). Estos requerimientos de frío se miden o expresan comunmente por el termino "horas frío" siendo una hora frío el lapso de esa duración de tiempo transcurrido a temperatura de 7.2 °C o menos. (Calderón, 1977, Chandler et al. 1937, citado por Díaz, 1987).

Las temperaturas cálidas, no son tan efectivas como las temperaturas bajas para superar el letargo pero Fuchigami y Nee (1987), establecieron que temperaturas arriba de de los 10°C no fueron efectivas para satisfacer los requerimientos de frío, mientras que Erez y Lavee (1974) han mostrado que temperaturas arriba de los 10°C son efectivas. También se reporto que 10 °C es solo la mitad de efectivo en relación al letargo de yemas de durazno.

La temperatura óptima para el rompimiento del letargo, también puede variar en las plantas, en la mayoría

de los casos, 5°C parece ser la temperatura óptima, Sanvas reportó que 3.5°C fué la temperatura óptima para romper el letargo en Betula pubescens; en duraznos y peras, la temperatura óptima fué estimada en 6°C y entre 7 y 10 °C respectivamente.

Aunque es difícil aceptar que un proceso regulado internamente por cambios químicos pudiera estar sujetos a un punto fijo de la temperatura, por lo que varios autores consideran una hora de frío el lapso de esa duración del tiempo transcurrido a temperatura de 7.2 °C o menos.

Para que los árboles de hoja caduca broten con normalidad en la primavera, se requieren dos condiciones indispensables, que hayan sido satisfechas sus necesidades de frío invernal y que se presenten temperaturas favorables al crecimiento. Mientras que cualquiera de las dos no tenga lugar en debida forma, el árbol continuará en letargo (Calderón, 1977,).

Si los requerimientos individuales de cada árbol no son satisfechos, se presentan en la siguiente época de crecimiento desordenes fisiológicos que determinan un pobre y lánguido desarrollo, la improductividad del árbol y su desaparición total después de algunas temporadas invernales en situación de déficit de bajas temperaturas.

Uno de los síntomas más comunes por falta de frío se relaciona con la brotación, es decir las yemas se retrasan en su apertura, ésta es irregular y se reduce el número de yemas vegetativas o florales brotadas. Todo esto tiene efectos que alteran desde el amarre de frutos hasta prácticas culturales, como raleo, aspersiones y cosecha. En algunos casos, las yemas vegetativas quedan dormidas por un período prolongado y se abre durante el ciclo; esto causa una deficiencia en la floración y el crecimiento de ramas de acuerdo a lo señalado por Black en 1953. Quién señaló que después de un invierno benigno ciertos cultivares de durazno y chabacano, en la floración presentaban un subdesarrollo de pistilos que impedía su polinización y amarre, de tal forma que aún cuando el árbol hubiera brotado en forma regular, la producción era baja o nula.

Además del retraso en la floración a consecuencia del letargo prolongado se presentan diferencias para brotar entre las yemas, de tal forma que el periodo de floración su puede extender considerablemente presentando flores en diferentes etapas de desarrollo.

1.3. METODOS PARA COMPLETAR LAS NECESIDADES DE FRIO DE LOS ARBOLES FRUTALES CADUCIFOLIOS.

El problema de deficiencia de frío se puede atacar de varias maneras o empleando métodos de diversos tipos, cada

uno de los cuales aporta una parte de la solución que debe ser total, utilizando de manera simultánea todos los procedimientos que contribuyan a la resolución con sus efectos acumulativos respectivos.

Se puede considerar que en general los métodos para contrarrestar la deficiencia de frío y sus efectos desfavorables, pertenecen a tres clases;

- A) Métodos de mejoramiento genético
- B) Métodos de cultivo
- C) Métodos químicos

Antes de analizar cada uno de los métodos mencionados, es pertinente, señalar que en el caso específico de este trabajo no se trata en sí de resolver una deficiencia de frío sino de sustituir totalmente, por todos los medios posibles la necesidad de letargo de los árboles y sus necesidades de frío, con el fin de alterar el ciclo del cultivo, adelantando su floración y poder así entrar tempranamente al mercado.

A) El mejoramiento genético se considera el método ideal para evitar problemas de deficiencia de frío ya que ningún otro método puede ofrecer una solución definitiva, constante y de tan buenos resultados, como lo es un adecuado programa de selección de hibridación, que además de proporcionar variedades con buenas características comerciales y agronómicas, tenga muy escasas necesidades de frío invernal,

de acuerdo a las condiciones ambientales de la localidad en particular, por lo que no habría necesidad de recurrir a paliativos ni tratamientos de ninguna naturaleza.

Afortunadamente la variedad que se explota, el cv. Methley, es de bajo requerimiento de frío (400 a 600 horas frío) que aunado a la influencia del patrón utilizado se reduce aún más (ver en este mismo capítulo, influencia del patrón sobre las necesidades de frío) quedando un rango de 250 a 300 horas frío.

B) Los métodos de cultivo que se describen a continuación son los que regularmente se emplean o se sugiere su empleo. En la literatura se reportan algunos otros, que no se mencionan por no resultar prácticos en la comunidad de estudio.

Empleo de patrones de bajas necesidades de frío. Los requerimientos de frío de los árboles no están exclusivamente dados por la variedad o parte aérea de ellos sino que en la determinación de los mismos incluye de manera notable y asombrosa el patrón o porta injerto sobre el cual se encuentran es decir, la parte subterránea con sus propios requerimientos o su interacción (Calderón, 1977), como lo reportan en pera y manzano, Young y Werner en 1985, citados por Díaz en 1987.

El Patrón al tener una composición genética propia, también tiene definida su situación respecto a necesidades de frío como si constituyera un individuo, aún cuando no posea yemas en su situación exclusiva de su sistema radicular, el desarrollo del mismo se ve influenciado por las temperaturas, acción y consecuencia es transmitida a la parte aérea, al parecer a través de la citoquininas producidas por las raíces resultando de ello los requerimientos generales del árbol que vienen a estar representados por el promedio de ambos (Calderón, 1977).

El patrón utilizado en un más del 90% es el durazno "Siempre verde " que tiene un requerimiento de frío de 20 horas (Díaz, 1987), lo que baja el requerimiento de frío del ciruelo Methley de 500 ó 600 a tan solo 300 horas frío aproximadamente.

Razón por la cual el uso de este tipo de patrones, es la práctica de cultivo de mayor importancia, que mejores resultados puede proporcionar y en forma por demás sencilla y económica.

-Evitar la fertilización tardía de nitrógeno. Se debe evitar la aplicación tardía de fertilizantes nitrogenados, ya que esta hará que se produzca un crecimiento vegetativo prolongado y el árbol entraría tardíamente en letargo. (Calderón 1977). Este factor es muy importante a considerar,

ya que en general se cultiva en condiciones de temporal y que el tirado de hojas se debe de realizar entre fines de agosto y mediados de octubre, por lo que se dispone de poco tiempo entre la regularización de las lluvias (generalmente principios de junio) y la detención del crecimiento vegetativo.

- Corrección de la deficiencia del Zinc: la deficiencia puede influir negativamente en la correcta brotación, se ha constatado su desfavorable acción al impedir la apertura inicial de las yemas en la parte superior de la copa (Calderón, 1977).

La aplicación de sulfato de zinc, quelatos de zinc, zineb (fungicida) o cualquier otro corrector de esta deficiencia, se pueden obtener más altos grados de brotación y foliación.

- Defoliación Química

El letargo forzado, como se realiza en Tetela del Volcán con el ciruelo para adelantar su producción puede ser inducido por medio de la defoliación artificial a la cual se antoja más factible y barata, en forma químicamente haciendo aspersiones al follaje, todavía verde, de algunos productos caústicos que determina su caída.

En zonas cálidas la defoliación inducida ha tenido un efecto estimulante sobre de la brotación. En manzano, Díaz y Alvarez en 1981, determinaron el uso de productos químicos como el sulfato de cobre (10%) ó urea (10%) para inducir eficientemente la caída de hojas en áreas donde no ocurre durante el otoño, también señalaron el efecto de dicha práctica para uniformizar y adelantar la floración aún cuando en algunos casos hubo daños a madera y yemas con sulfato de cobre. También se han usado con éxito, el sulfato de zinc al 5% en solución acuosa, obteniéndose resultados en 24 horas logrando la abscisión de todas las hojas. Otros productos que se han utilizado con buenos resultados son, la cianamida de calcio en espolvoraciones a razón de 20 Kg/ha., el sulfato de amonio al 5% en agua y el ethrel (Etefon 25,) al 1% en solución acuosa (Calderón en 1977).

Localmente se utiliza urea del 5 al 10% en solución acuosa, defoliando totalmente de 7 a 14 días en ciruelo y en algunos casos urea de 5 al 8% con sulfato de cobre de 3 al 4%, obteniendo una defoliación a los 4 o 5 días, además una brotación más temprana (7 días menos) y uniforme de las yemas florales, sin presentar daño en la madera o las yemas.

- Poda: ha sido considerada como de efectos estimulantes para la brotación y de ser en cierta forma, complementadoras de las horas frío (Calderón, 1977) ya que el despunte rompe

con el fenómeno de dominancia apical, lo cual favorece la floración de yemas laterales, inhibidas por las terminales en ramas de posición vertical (las flores del ciruelo se dan en yemas y ramas laterales chifones bouquet de mayo y ramas mixtas).

- Arqueado de ramas: este procedimiento tiene un efecto estimulador de la brotación de las yemas laterales, que normalmente quedarían inhibidas, ya que al igual que la poda de despunte, rompe el fenómeno de dominancia apical, así como la diferenciación de las yemas por debajo del ápice.

C) Métodos químicos: desde mediados de los años veinte se conocen las propiedades de algunas sustancias químicas que actúan sobre los árboles haciendo el efecto de frío invernal, mismas a las que se ha llamado compensadores de frío (Calderón, 1977). A la fecha, han sido reportados para romper la letargo en plantas los siguientes químicos; aceites minerales, aceites de grado bajo, agentes diversos, compuestos que contienen nitrógeno, compuestos que contienen azufre, sales, ácidos, compuestos tóxicos, compuestos tipo anestésicos y reguladores de crecimiento (Fuchigami y Nee, 1987).

Fué en el estado de California, E.U.A., en los años veinte, cuando por azar, se descubrió que las aplicaciones de emulsiones de aceites, que se realizaban para el control fitosanitario en huertos de manzanos y de perales, tenían un

efecto benéfico en el rompimiento del período del letargo, mismo que presentaba ciertos problemas en esta zona. Los primeros aceites utilizados fueron los de linaza y el de foca, que eran normalmente utilizados en el combate de plagas, posteriormente se determinó un mayor efecto en ciertos aceites minerales, medianamente pesados, a los que se llamó aceites invernales, los cuales fueron ampliamente usados, pero teniendo el inconveniente de su alta toxicidad sobre el vegetal.

En los años treinta se observó que el efecto del aceite invernal aumentaba notablemente si a él se le adicionaban ciertos compuestos fenólicos, especialmente el Dinitro-ciclo Hexifenol, el cual fue recomendado por Chandler 1937. Este compuesto fué reemplazado por el Dinitro orto-cresol (DNOC), que determinó un mayor efecto sobre el rompimiento del letargo, siendo, Samish el primero en dar a conocer sus posibilidades de empleo.

En 1965 Bloammaert usó por primera vez, en la República de Sudáfrica, un nuevo producto como agente rompedor del reposo; La thiourea, aplicandolo sobre durazno, obteniendo buenos resultados pero de efectos inferiores, por otra parte, también se presentó una mayor respuesta en yemas vegetativas y puede dañar yemas florales en durazno y otros frutales de

hueso, cuando se encuentran en una etapa cercana a la brotación, y con la dosis de 1 a 2%, Erez y Lavee 1985, reportan que la thiourea muestra un efecto estimulativo en la brotación en durazno, manzano, ciruelo y chabacano, en dosis del 2% y en vid al 4 % aún cuando en estos frutales, la thiourea, no logra respuestas como las del aceite y dinitro: cuando se combina con éstos, la brotación se mejora. Es importante mencionar que la thiourea debe asperjarse 4 ó 5 días antes que el aceite y dinitro, ya que si se aplica con estos o después no logra penetrar y causar el efecto deseado.

De igual manera Wolak y Couvillón registran en 1976, que en durazno, el uso combinado de thiourea y el nitrato de potasio, reduce la cantidad de horas calor necesarias para la floración.

En 1967, Chapman (citado por Calderón 1977) recomendó el cambio del aceite invernal, que es altamente tóxico por su alto contenido en compuestos alifáticos y aromáticos insaturados por otro aceite más destilado y purificado, el Narrow Rang Oil o Parafinic Oil (NRO), conocido como aceite parafinico, el cuál es poco fitotóxico, utilizándose a partir de entonces en combinación con el DNOC.

Erez en 1973 (citado por Calderón 1977), trabajó con manzano, cv. golden delicius, obtuvo buenos resultados en cuanto a apertura de yemas laterales (más de 74% de

brotación) usando aceite parafínico DNOC, thiourea y nitrato de potasio, haciendo la aplicación de los productos separadamente, asperjando primero el nitrato de potasio y la thiourea y una semana después el aceite parafínico con el DNOC.

Mientras el nitrato de potasio más la thiourea mostraron un efecto relativamente bajo, especialmente en la apertura de yemas florales, el tratamiento combinado de los cuatro agentes resultó en un gran incremento del efecto, todos adelantaron la floración en forma considerable.

La gran apertura de yemas laterales es provocada por el tratamiento combinado con el 8% de aceite parafínico, que determinó la obtención al siguiente año de gran cantidad de ramas de producción, en claro contraste con algunos de los tratamientos, aumentaron la fructificación e igualmente todos adelantaron la floración en forma considerable.

La dosis en que el DNOC, aceite parafínico y aceite invernal proporcionaban buenos resultados, sin perjuicio de ocasionar daños a la planta, eran bastante variables, dentro de ciertos rangos, de acuerdo a las condiciones del medio ambiente particular de cada región y en atención al tipo de árboles sobre el cual se usaba. El aceite invernal, debido a su alta toxicidad, no debía utilizarse a concentraciones mayores de 5%, siendo las comprendidas entre tres y cuatro

por ciento las de uso común con gran margen de seguridad. En tanto que el aceite parafinico aún cuando puede usarse hasta en un 9%, aumentando siempre su acción de agente rompedor del letargo tiende a ser empleado a dosis de 5.5 a 6 %, el DNOC se ha usado a dosis que varían de 0.05% hasta cercanas a 0.20, habiéndose encontrado en las ultimas acción fitotóxica, que determinó la muerte de ramas y el decaimiento de todo el árbol. La concentración que ofrece buenos resultados es de 0.12% en distintos ambientes, sin reducir las cosechas futuras por efecto de toxicidad.

El dinitro ortho secundario butil fenol (DNOSBF) reemplazó al DNOC por ser más activo, se comparó el efecto en la apertura de yemas y en la producción de los árboles, de las combinaciones DNOSBF, más aceite mineral ó citrolina con DNOC más aceite, en árboles de manzano cv. golden delicious, encontrándose que el DNOSBF supera al DNOC en el rompimiento del letargo de las yemas .

El nitrato de potasio puede compensar la falta de frío mostrando mayor efecto sobre yemas florales que vegetativas. Su eficiencia ha sido probada en durazno y manzano en dosis de 5 al 10%, y en manzano se ha obtenido un mejor efecto cuando se combina con thiourea y se aplica antes del aceite y dinitro, según mostraron Erez y Lavee en 1974, el nitrato de potasio se puede aplicar 1 a 2 días antes del tratamiento de

aceite y dinitro para que penetre. También citaron que en manzano tratamiento con aceite mineral citrolina del 4 al 6% más 0.2 a 0.24% de dinitro (DNOSBF), aumenta y regulariza la brotación de yemas, adelantando significativamente su brotación influyendo positivamente en la concentración y aumento de la cosecha.

Respuestas similares se han observado en pera, durazno, chabacano, ciruelo japonés y pistache.

La respuesta a los tratamientos puede variar de acuerdo la especie, variedad, el ambiente y el nivel de letargo, como lo señalan Díaz y Alvarez en 1982. por lo que la dosis óptima debe ser considerada para cada condición particular.

Se menciona que el rompimiento del letargo en los árboles de manzano por las aplicaciones de aceite citrolina más DNOC depende del contenido de nitrógeno. El reducido crecimiento de los árboles de manzano es debido al nitrógeno, el cual propicia una floración tardía. La deficiencia de agua durante el letargo impide la apertura de yemas, lo mismo ocurre cuando hay deficiencias de zinc. La aplicación temprana de aceite más DNOC provoca una apertura temprana de yemas, aún cuando generalmente se reduce el número de yemas abiertas, en tanto las aplicaciones tardías adelantan la brotación e incrementan el número de yemas abiertas (Méndez, Rodríguez y S. 1984).

Recientemente se ha evaluado en numerosos estudios productos que son efectivos para compensar la deficiencia de frío, como la cianamida de calcio y la cianamida de hidrógeno. Kuroi et al. en 1963 (citados por Fuchigami y Nee, 1987), fueron los primeros en reportar que la cianamida de calcio aplicada en suspensión acuosa, inmediatamente después de la poda de invierno al término del letargo en Vitis vinifera, siendo confirmado subsecuentemente por otros.

Establecieron que aplicaciones de cianamida de calcio, rompen el letargo en manzanas, peras y duraznos, resultados similares obtuvieron en vid obteniendo una brotación temprana y uniforme sin embargo, Shulman et.al. establecieron en 1983 que la cianamida de hidrógeno es aún más efectiva para obtener dicha respuesta, con dosis de 2 al 5%, adelantando e incrementando la brotación hasta en un 50%, cuando se aplica inmediatamente después de la poda. La cianamida de calcio en presencia de CO₂ y por acidificación produce cianamida de hidrógeno libre. Shulman et al. (1983) sugieren que la cianamida de calcio sufre una hidrólisis parcial a cianamida de hidrógeno y concluyeron que los iones de cianamida fueron la forma activa químicamente.

Fuchigami y Nee, 1987, encontraron que la cianamida de hidrogeno es un agente efectivo en romper la dormancia a lo largo del período de letargo pero inhibe la apertura de yemas durante la quiescencia. La apertura de yemas fué dependiente de la concentración usada, del estado fisiológico de la planta y genótipo, y no estimula la elongación de tallos.

Bajo condiciones cálidas de Sonora, Alvarez y Díaz en 1985 lograron el 100% de brotación de yemas en durazno, usando cianamida de hidrógeno al 2% en comparación al 6% en árboles no tratados.

No obstante a los buenos resultados obtenidos por varios investigadores, debido a la variabilidad en influir sobre reposo por parte de la cianamida de calcio y cianamida de hidrógeno, han tenido un uso comercial limitado.

En términos generales la eficacia de las aspersiones de agentes compensadores de frío está determinada por la concentración del producto, el estado fisiológico de la planta al momento de la aplicación, el manejo del árbol, la especie y variedad y las condiciones ambientales durante y después de la aplicación y su efectividad es equivalente de 150 hasta 300 horas frío acumulado. Dependiendo de la temperatura, la efectividad de respuesta se incrementa a medida a que ésta aumenta, aunque también el riesgo de daño por el producto, como lo señalan Erez y Lavee en 1974 en que mencionan que no existen agentes rompedores del letargo

especifico sino cualquier substancia subletal puede determinar la ruptura, de esta manera muchos agentes químicos pueden convertirse en compensadores de frío, cuya actividad se intensifica al aumentar la dosis o acción hasta el punto en el cual se origina la muerte del órgano en letargo.

Es interesante indicar que el efecto de los tratamientos es acumulativo a través de los años y va siendo cada vez mayor de tal manera que después de varias temporadas de aplicaciones se induce a los árboles a un buen comportamiento y a una regularización en su producción (Calderón 1977).

Ello es natural, ya que hay que tener en cuenta que de la brotación de las yemas actuales dependera la existencia futura de ramas de producción, el estado de un árbol en un momento dado no es la respuesta exclusiva a un tratamiento reciente, sino la resultante acumulada de muchos años de acciones del medio ambiente sobre él, incluyendo al hombre y las labores de cultivo.

1.4. CLASIFICACION BOTANICA DEL CIRUELO JAPONES

Reino	---	Vegetal
División	---	Angiospermae
Clase	---	Dicotiledonea
Familia	---	Rosaceae
Género	---	<u>Prunus</u>
Especie	---	<u>salicina</u>

1.5. DESCRIPCION DEL CULTIVAR METHLEY

La única variedad utilizada comercialmente en la región corresponde al tipo japonés (runus salicina L.) y es el cultivar "METHLEY", regionalmente se le denomina "CEREZO", injerado sobre "DURAZNO DE GUIA" ó "SIEMPRE VERDE" (más del 90% utilizan este patrón).

Este cultivar presenta las siguientes características; es autofertil, de crecimiento rápido y fructificación precoz (Ensayo al 2o. ó 3o. año de injertado, desarrolla un porte mediano con armazón de cerrado a semiabierto de bajo requerimiento de frío, 300 horas frío.

Botánicamente las flores de ciruelo son perfectas o hermafroditas y se forman en yemas que generalmente contienen de una a dos flores, sin hojas. Las yemas florales se forman lateralmente en las axilas de las hojas en ramillas muy

cortas (espolones), o en algunos casos en las ramas del crecimiento del año (ramas mixtas). Las yemas vegetativas se forman en la parte terminal de ambos tipos de ramas, la mayoría de las yemas laterales en las ramas vigorosas son vegetativas, las cuales pueden desarrollar espolones la siguiente temporada. Frecuentemente más de una yema se forma en cada nudo, siendo una vegetativa y las demás florales. En ciruelo no ocurren yemas que tengan tanto hojas como flores.

1.6 PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL CIRUELO.

1.6.1. PLAGAS

1.6.1.1. ARANA ROJA

Hay varias especies, no todas especificadas, las más probables son: Oligonychus mexicanus Mc Gregor (arañuela roja); Bryobia rubrioculus (Scheuten) (arañuela café de los frutales) Eotetranychus sexmaculatus (Rriley) (arañuela de seis manchas).

Se trata de la plaga más importante del ciruelo y en general de todos los árboles frutales de la región. Su ataque a las hojas y a las ramas tiernas es casi imperceptible a simple vista; su color es anaranjado o amarillo, se le encuentra en el envés de las hojas formando colonias.

Inverna en forma de adulto bien desarrollado, pero puede encontrarse en invierno en todos sus demás estados de

desarrollo; es decir, huevos y larvas, sobre todo cuando los inviernos son tibios. El invierno lo pueden pasar en el suelo protegidos por hojarasca y hierbas, o en la corteza de los árboles.

En la región, la aparición de los adultos ocurre normalmente en el mes de enero o febrero, aunque, en años secos puede haber infestaciones desde el mes de noviembre. Cada hembra es capaz de producir 50 ó 60 huevos durante un periodo de 8 a 10 días, durante el cual estas hembras son muy ávidas de alimento. Los huevos eclosionan a los tres días de haber sido puestos y las arañas jóvenes alcanzan su madurez a los 10 ó 12 días, según las condiciones de temperatura del medio ambiente.

En verano los adultos viven de una a dos semanas, mientras que en invierno pueden continuar viviendo hasta por cuatro meses.

Su trabajo destructivo consiste en pinchar las células cerca de la epidermis y extraerles su jugo.

Las infestaciones de esta plaga se ven favorecidas por tiempo cálido, ambiente seco y polvo sobre las hojas, en ocasiones el ataque puede ser tan considerable que la hoja toman aspecto rojizo y cae prematuramente, provocando un lánguido desarrollo de la planta y su baja en la producción

en la próxima temporada. Las poblaciones bajan considerablemente durante la temporada de lluvias aunque no desaparecen.

6.1.2 TRIPS

El trips (Frankliniella sp.) es un insecto minúsculo, de menos de un milímetro de longitud, de color amarillo claro, apenas visible a simple vista, las formas adultas son aladas.

Al terminar su hibernación, se alimenta de hojas, ramas y frutos tiernos. La postura de los huevos tiene lugar en forma aislada, bajo la epidermis de las hojas; sus picaduras, tanto de la alimentación como de la oviposición, producen decoloración en el follaje y fuertes desgarraduras y deformaciones en las hojas; los brotes muy atacados detienen su crecimiento, las flores pueden abortar, por lo que los daños más severos ocurren a la floración o cuando los frutos están pequeños y en los brotes cuando inician su desarrollo.

1.6.1.3 PULGON DEL DURAZNO O CHICHARRON DE LA HOJA (Myzus persicae).

Se trata de una plaga importante en algunas huertas de la región. Suele incrementarse en algunos años bajo condiciones favorables a su ciclo y por el descuido que se tiene respecto a su incidencia.

El adulto es de 1.5 a 2.5 mm. de longitud, de color verdoso y secreta un jugo azucarado que baña las hojas y ramas, las cuales producen posteriormente fumagina. El invierno lo pasa en estado de huevo cerca de las yemas, que son las partes más tiernas, protegidos casi siempre por las hojas que al acortarse los entrenudos, a consecuencia del ataque, forman verdaderos hacinamientos, que sirven de nidos.

Los huevos de invierno hacen eclosión una vez que se ha iniciado el tiempo cálido; dando lugar a ninfas ápteras, luego estas producen generaciones partenogenéticas, siendo aladas una de las generaciones, que es la que se encarga de su dispersión. En otoño se forman sujetos sexuales que se aparean y forman los huevos de invierno.

Los daños que ocasiona son la deformación de las ramas tiernas y del follaje y la detención del desarrollo de los brotes formando entrenudos cortos. Un fuerte ataque detiene el desarrollo de los frutos, el vigor del árbol y puede haber defoliación anticipada. Ataques sucesivos pueden ocasionar la muerte del árbol.

1.6.1.4. ESCAMAS

ESCAMA TORTUGA (Lecanium sp.)

Los insectos adultos tienen apariencia de escama, con una cubierta de color café oscuro y a veces casi negro, de forma

muy convexa y hemisférica, semejante al caparazón de una tortuga. Generalmente en invierno solo sobreviven las hembras fertilizadas, las que hacen su postura en abril o mayo, y poco tiempo después los huevos hacen eclosión dando lugar a larvas rastreras que se movilizan a las ramitas que se han desarrollado en el curso del año, en donde se fijan y continúan su desarrollo. Algunas de estas larvas se transforman en machos alados que aparecen en agosto, para fecundar a las hembras y morir después. Hay una sola generación al año.

ESCAMA DE SAN JOSE (Quadraspidiostus perniciosus)

Las larvas son de color amarillo, están provistas de patas y caparazón. Las hembras miden de 0.2 a 0.3 mm. y los machos son más alargados y chicos.

Las larvas son móviles solo por unas cuantas horas y tan pronto como eligen el lugar de su alimentación, se fijan en él, y a los dos o tres días comienzan a desarrollar excreciones, que dan lugar a su caparazón. Los machos en dos o tres semanas se transforman y dan lugar a dos alas, saliendo de su caparazón y así se aparean con las hembras estacionarias y mueren.

Este insecto pasa el invierno en forma de ninfa. Las hembras son vivíparas y dan lugar hasta 400 larvas por postura; en el curso del año pueden producir hasta tres generaciones, la primer postura tiene lugar en el mes de abril y en el curso de la mayor parte del año es probable encontrar todos los estados de desarrollo. En años con lluvias abundantes las poblaciones de escamas aumentan poco, pero en los períodos secos y cálidos su incremento es alto. Los follajes densos y las ramitas suculentas proveen las condiciones ideales para el desarrollo de este insecto.

Los síntomas iniciales de la infestación de éste insecto es que el árbol declina en vigor, caracterizado por un follaje amarillo disperso, la presencia de manchas rojizas en las ramas, sobre todo en aquellas que tienen uno o dos años de edad, son indicaciones de la presencia de éste insecto, y esas manchas corresponden a las zonas de alimentación. Las infestaciones fuertes dan al árbol aspecto áspero y gris, y determinan la desecación de las ramas, su agrietado y muerte.

1.6.1.5. BARRENADORES

Pueden incidir varias especies. Se sospecha de la presencia de las siguientes especies:

BARRENADOR DEL DURAZNO: Aegeria exitiosa Say. Es un Lepidóptero de la familia Sesiidae, nativa de América, que

ataca también Almendro, Chabacano y Durazno, siendo más importante en este último.

El daño lo causan las larvas al destruir el cambium y la corteza de los árboles en el tronco, arriba y abajo de la línea del suelo. Las larvas se alimentan de la corteza, hundiéndose más o menos profundamente dentro de ella; miden 25 mm. de largo, son de color blanquizco y cabeza café oscuro. Para completar su ciclo, las larvas se cubren de un cotón de seda, hecho con tierra y goma. Las palomillas al salir dejan pegada su piel pupal vacía al cotón, los adultos aparecen de julio a octubre. Las hembras producen entre 200 y 800 huevecillos en las grietas de la corteza; las larvas emigran de ahí y se introducen a la corteza.

Las palomillas son semejantes a la avispa, la hembra es de 2,5 cm. de longitud, el macho un poco más pequeño y tiene una franja amarilla en el torax y las cuatro alas transparentes son de un color negro azulado y una banda color rojizo o anaranjado en el abdomen.

BARRENADOR DE LA CORTEZA O BROCA Phloeotribus sp.

BARRENADOR DE AGUJERO CORTO O TIRO DE MUNICION Sclytus sp.

Son escarabajos que atacan también el durazno, son semejantes entre sí en su forma de vida y estados de

desarrollo. Ambos coleópteros son de unos 25 mm. de largo, de color café oscuro.

El barrenador de corteza o broca, inverna en estado adulto, en las galerías que hace en la corteza o madera muerta, en tanto que el barrenador de agujero corto o tiro de munición, lo hace en forma de larva, que es de color blanco, apoda en una celda especial pupal en la corteza de los árboles, en donde se transforma en adulto y emerge a fines de primavera.

Los adultos progenitores escavan su galería y a intervalos de ella ponen sus huevecillos a un lado, en celdas especiales, de ahí nacen las larvas que barrenan la corteza formando galerías radiales, y en este intervalo pasan del estado larvario al de adulto y emigran por fin de la corteza, dejando un agujero y formándose así una nueva generación.

Una característica para distinguir estas especies es que la galería progenitora en el caso del barrenador de la corteza o broca, corre transversal al tronco o rama del árbol tornándose en una y, en el caso del barrenador de agujero o tiro de munición esta galería es paralela al tronco o rama.

El daño causado por estos insectos consiste en la destrucción del cambium y la corteza, lo que debilita a los árboles llegando a exudar goma por las galerías.

BARRENADOR DE LAS RAMAS Anarsia lineatella zeller:

Este barrenador ataca también Durazno, Chabacano y Almendro, en ocasiones no solo ataca a las ramas, sino también a los frutos. El adulto es una palomilla pequeña, de 6 mm., con las alas extendidas; estas son angostas de un gris ceniciento, vellosas. Las larvas son pequeñas, de un rojo moreno, con la cabeza y los segmentos torácicos oscuros.

El invierno lo pasan en estado larval, protegido por una bolsa de seda de forma alargada, adherida a la corteza, escondido en las grietas, en la base de las ramitas que se formaron en el año, en los ángulos interiores de las ramas y debajo de las cortezas sueltas. Al iniciarse el desarrollo en primavera, cuando el ciruelo comienza a vestirse de hojas, estas larvas emergen y perforan las ramitas, formando galerías no profundas y largas, pero si dañan estas ramitas, deteriorándolas y aún produciendo su muerte.

La alimentación puede continuar en otras ramitas y emergen hasta que lleguen a su total desarrollo, entonces tejen su bolsa o algodón sedoso y lo adhieren a las ramas y al tronco de los árboles, en ellas se efectúa la transformación en adultos y las palomillas emergen dos semanas después.

Después del apareamiento ponen sus huevos en las hojas, en las ramitas o frutos. La nueva generación se alimenta de las ramitas y frutos, pero hay camadas que se establecen

alimentándose de los frutos solamente. En el año puede haber de una a cuatro generaciones.

1.6.2. ENFERMEDADES

1.6.2.1. ROYA, CHAHUIXTLE O VIRUELA

Nombre científico: Tranzchelia discolor .

En el envés de las hojas se presentan pequeñas manchas o pústulas de color café rojiza o pardo, que después obscurecen y llegan a ser negras, en el haz se observan unas manchas decoloradas que coinciden en el envés con las pústulas. Estas pústulas se multiplican con mucha rapidez. Cuando la infección es elevada, el ataque puede presentarse también en el fruto, causándole deformaciones en la epidermis provocadas por pústulas, lo cual demerita la calidad.

Los ataques ligeros y tardíos generalmente no perjudican gran cosa al árbol, pero los fuertes y tempranos determinan un debilitamiento general del árbol y una defoliación precoz y como consecuencia de esto hay floración anticipada a lo normal al año siguiente, y aún puede ocurrir en el mismo año si el invierno es templado.

La humedad del ambiente es el factor que favorece mayormente el desarrollo de este hongo. A veces ocurren epifitias, muy explosivas, en años lluviosos.

Los daños de las plantas son proporcionales al grado de defoliación producida; hay ocasiones en que la defoliación es total. La presencia temprana del Chahuixtle, obstaculiza la maduración de los brotes del año, lo que hace que éstos queden sensibles al frío en el invierno y se pueden presentar emisiones de flujo en el año siguiente de la infección. Los frutos no se desarrollan y se dificulta su maduración.

Este hongo es heteróico, es decir, que necesita normalmente de dos plantas para completar su ciclo biológico.

El invierno lo pasa parasitando ciertas especies de plantas silvestres, entre ellas Thalicthum sp., Anémonas sp. y las Hepáticas, estas últimas son muy frecuentes en los lugares frescos y húmedos; de aquí emigra posteriormente al ciruelo por acción del viento. Las infecciones son provocadas por las ecidiosporas procedentes de las plantas silvestres antes indicadas; y ya en las hojas del ciruelo el hongo produce uredosporas, que infectarán más rápidamente a otros ciruelos.

Hay autores que estiman que las infecciones iniciales pueden también ser provocadas cuando el invierno es tibio, por las uredosporas que se producen en las pústulas de las hojas del ciruelo.

1.6.2.2. TIRO DE MUNICION, CRIBADO FUNGOSO O ROÑA DEL FRUTO

Nombra científico: Coryneum bEljerinckii.

El ataque tiene lugar en las ramas, yemas, flores, frutos y hojas. En las hojas se observan primero manchas chicas, circulares violetas, rosáceas, circundadas por un halo clorótico; después de algún tiempo se vuelven rojizas todas, estas lesiones se secan y se caen, aparecen las hojas perforadas, semejando un tiro de munición, de ahí el nombre de la enfermedad. En ocasiones las manchas de las hojas se extienden y abarca un área considerable de la superficie de la hoja, la cual también se desprende y hace que toda la hoja se vea raspada. Si el ataque es severo el árbol llega defoliarse. En las ramas aparecen pequeñas manchas circulares de color púrpura, prominentes, que pueden fusionarse y formar cánceres hundidos, de color negro y producen masa de goma cuando el tiempo es húmedo, sobre los troncos y ramas grandes pueden aparecer también grandes cánceres que exudan gomas. El ataque puede comenzar también en el ápice de las ramitas que aparecen posteriormente como atizonadas, lesión que va descendiendo gradualmente hasta matar la rama. Las ramitas que han sido severamente infectadas por el hongo mueren a fines de primavera y principios del verano y aún la enfermedad puede matarlas ramas y en ocasiones árboles completos. Por lo común las inflorescencias mueren debido a

la infección de las yemas, pero en ocasiones también debido a los cánceres que se desarrollan en la base del pedúnculo floral. Cuando este hongo ataca a las yemas, o bien por ataques intensos a la madera, estas no brotan al año siguiente, las ramas quedan desnudas y aún pueden secarse.

Los frutos atacados presentan algo así como manchas de contorno rojizo o pardo, que con el tiempo oscurecen, pudiendo estar ligeramente hundidas y por ellas salir goma, por lo anterior el fruto se desperdicia. Estas manchas aparecen en los frutos jóvenes que tienen un diámetro de 1 a 2 cm, y son más abundantes en la parte superior del fruto.

Un síntoma general del ataque de este hongo, es que la parte inferior de la copa de los árboles se defolia primero, permaneciendo sana la parte superior. El hongo inverna en forma de micelio en las yemas en letargo y en los cánceres de las ramitas y partes lesionadas, iniciando su actividad el año siguiente, tan pronto como el tiempo comienza a ser más caluroso.

Este hongo produce conidios durante toda la estación de crecimiento, es decir, desde el momento que ocurre la floración de los árboles hasta su decadencia. Las yemas afectadas producen conidios durante dos años consecutivos, mientras que los cánceres producen conidios por tres o más años. Los conidios son liberados de sus conidioforos solo en presencia de humedad y son salpicados o arrastrados por la lluvia sobre la superficie de los frutos, hojas y ramas. Los

conidios germinan en los tejidos húmedos de las plantas produciendo varios tubos germinales que penetran directamente al hospedero a través de la cutícula. Las hifas del hongo se propagan dentro de una zona limitada de los tejidos del hospedero y ejerce entonces presión hacia la superficie, donde producen acérvulos y una nueva generación de conidios.

Los daños mayores los ocasionan cuando el invierno es moderado y húmedo, seguido de una primavera templada y húmeda. Es también muy activo en plantas muy debilitadas por alimentación defectuosa, tanto en riegos como en fertilización, en brotes de injertos mal soleados y en años de heladas intensas que dejaron lesiones o debilitados los árboles.

No son necesarias temperaturas altas para ser activo el hongo, pues la actividad puede iniciarse desde los 6° C hasta 26° C, con una temperatura óptima de 15° C, así que en inviernos templados o tibios pueden estar causando daños y una vez iniciada la brotación su incremento es alto.

1.6.2.3. CANCER BACTERIAL, TIZON BACTERIANO DE LA HOJA, GOMOSIS O MANCHA NEGRA. Xanthomonas pruni (E. sm.) dows.

Aparece sobre las hojas en forma de pequeñas manchas de forma circular e irregular y aguanosas que en poco tiempo se

extienden hasta alcanzar un diámetro aproximado de 1 a 5 mm. se hacen más angulares y se vuelven color púrpura o café. Con frecuencia se forman hendiduras en torno a las manchas, de ahí que las zonas afectadas se aíslen del tejido sano circundante, se desprendan y hagan que la superficie de las hojas se vean cubiertas de huecos. Varias manchas pueden coalescer y cubrir grandes áreas de las hojas. Las hojas que han sido afectadas severamente se amarillean y desprenden.

Sobre los frutos aparecen manchas pequeñas circulares, cafés y ligeramente deprimidas, a menudo sobre una cierta área localizada. La picadura y agrietado de los frutos se produce en las proximidades de donde se forman manchas y después del tiempo lluvioso puede ocurrir que las áreas dañadas exudan goma.

En las ramitas aparecen lesiones de color púrpura obscuro a negro, ligeramente sumidas y de forma entre circular y elíptica por lo común en torno a las yemas durante la primavera o en los vástagos verdes en el verano.

Las bacterias invernan en las yemas y en las lesiones de las ramitas. En la primavera exudan y son diseminadas por las gotas de lluvia y los insectos hasta las hojas jóvenes, frutos y ramitas, a los que infectan a través de sus aberturas naturales, cicatrices foliares y heridas.

La enfermedad es más severa en los árboles debilitados que en los vigorosos, así como las lluvias abundantes favorecen esta enfermedad, así como las podas severas, las heridas no selladas y el exceso de nitrógeno.

La temperatura óptima para el desarrollo de esta enfermedad es de 25° C, y su período de incubación es de 10 días.

1.6.2.4. DEFICIENCIAS NUTRICIONALES

Hasta el momento solo se han detectado síntomas de deficiencia de manganeso, en la mayoría de las huertas, aunque no en forma aguda ni generalizada.

Los síntomas presentes en las plantas son: Las nervaduras en las hojas permanecen verdes y los tejidos entre ellas aparentan un color amarillento hasta casi blanco, esto se observa hasta en las venas más pequeñas de las hojas puede seguir con la aparición de puntos color café, característicos de tejidos muertos, puntos que pueden caer y dan a la hoja una apariencia desgarrada. Puede observarse también una falta de desarrollo en las plantas (Urrutia, s.f.; Agrios, 1988).

1.7. AGROQUIMICOS AUTORIZADOS PARA EL CIRUELO

De los pesticidas aquí mencionados se ha procurado enfaizar los de mayor uso actual o potencial, de acuerdo a la

información disponible en 1993 y actualizado a las autorizaciones que marca el catálogo oficial de plaguicidas de este mismo año; se usa preferentemente el nombre común, que es una versión muy abreviada del nombre químico, en vez del nombre comercial, ya que el mismo producto puede tener diferentes nombres comerciales, según la casa que lo produzca. Sin embargo, también se citan uno o más nombres comerciales, los más conocidos regionalmente, sin que esto constituya una recomendación de tales marcas en específico, en detrimento de las que no se citan. Estos nombres aparecen entre paréntesis.

1.7.1. INSECTICIDAS - ACARICIDAS

Aceite mineral (citrolina) insecticida, acaricida y fungicida, derivado del petróleo que actúa por contacto. Controla escamas, pulgones, araña roja y fumaginas. Tiene poca persistencia en la planta, pero aún así, es conveniente no aplicar 30 días antes o después de azufre, captán o carbaryl; así como con temperaturas superiores a 35°C. Puede reforzarse con otros insecticidas para el control de escamas, pulgones y araña roja, tales como dicofol, malatión, paratión, azinfos metilico p.h. y oxidimetón metil. Es compatible con fungicidas a base de cobre fijado, caldo bordeles y benomyl, es tóxico a la vida silvestre y poco tóxico al humano se emplea en dosis de 1 a 4% emulsionado en agua. Además de los usos ya mencionados, se emplea con

algunos herbicidas y como "Agente compensador de frío", usándose para este fin en dosis del 4 al 6%.

Azinfos metílico (Gusación '35 PH. Gusación M-20), insecticida acaricida perteneciente al grupo de los organo-fosforados, de gran poder residual (de 2 a 3 semanas), actúa por contacto e ingestión, controla arañas, escamas, trips, chinche de encaje, enrolladores, barrenadores y mosca de la ciruela. Tiene alta toxicidad para las abejas y el humano (categoría 2), deben suspenderse las aplicaciones 15 días antes de la cosecha. Las dosis recomendadas son: Polvo humectante, 110 a 140 g/100 l. de agua y concentrado emulsionable, 200 a 300 ml/100 l. de agua.

Diazinón (Diazinón 25 E, Basudin 25 E), insecticida acaricida organofosforado que actúa por contacto, ingestión e inhalación, tiene acción translaminar. Es poco persistente, de 3 a 10 días, su espectro de acción es amplio, controla trips, pulgones, chinches, mosquita blanca, masticadores y acaros. Moderadamente tóxico al humano y tóxico a las abejas; se debe suspender su aplicación 21 días antes de la cosecha y se emplea en dosis de 125 ml/100 l. de agua.

Dicofol (Keltane 35), es un acaricida de acción prolongada pertenece al grupo de los organoclorados, actúa por contacto y es muy específico, por lo que no tiene efecto

sobre las abejas y otros insectos beneficios; poco tóxico al humano (categoría toxicológica 3). Se puede aplicar a la caída de los pétalos o al aparecer la infestación, si es necesario, repetir la aplicación se recomienda no hacerlo antes de 30 días para evitar residuos excesivos también se recomienda no darse más de dos aplicaciones por año y suspender su aplicación 7 días antes de la cosecha. La dosis recomendada es de 190 a 250 ml/100 l. de agua.

Dimetoato (Rogor L-40), es un insecticida organofosforado de acción sistemática y de contacto, es de acción rápida, tiene una persistencia de 2 a 3 semanas, controla arañas, pulgones, chinches, chicharritas y otros chupadores, es moderadamente peligroso, su categoría toxicológica es 2 y es tóxico para las abejas, su intervalo de seguridad es de 21 días, dosis 100 ml/100 l. de agua.

Endosulfan (Thiodan 35 CE), insecticida que actúa por contacto e ingestión, a temperaturas altas también actúa a través de la fase de vapor. Tiene amplio espectro de acción contra masticadores, pulgones y chupadores, principalmente de los órdenes Lepidoptera, Coleoptera, Hemiptera, Tysanoptera y Diptera, también controla algunos ácaros. Proporciona buen control inicial y residual, sin causar daño a la planta, respeta a la mayoría de los insectos benéficos, no afecta a la actividad de las abejas ni otros polinizadores. Se debe

suspender la aplicación 15 días antes de la cosecha, se utiliza a razón de 300 a 350 ml/100 l. de agua.

Fosalone (zolone 350), insecticida acaricida de acción inmediata, por contacto o ingestión con poder de penetración pero no sistémico; tiene una persistencia de dos semanas. No se deben hacer más de tres aplicaciones completas por temporada, dejar pasar un mínimo de 21 días entre cada aplicación y suspenderse 14 días antes de la cosecha. Se utiliza a razón de 100 a 175 ml/100 l. de agua. Fosmet (Imidan 50), insecticida acaricida del grupo de los organofosforados, actúa por contacto, controla áfidos, arañas, barrenadores de las ramas, palomilla, gusanos masticadores y escamas, se le puede reforzar con otros acaricidas como Carbofenotión (Trithión), Carbarilo (Sevin 80), Paratión etílico (E 605), Endosulfan (Thiodan) y Quínometionato (Morestan 250 PH). Es moderadamente tóxico (Grupo 3) y se usa en dosis de 100 a 150 g/100 l. de agua.

Malatión (malathion 50 E), insecticida organofosforado que actúa por contacto, ingestión y por vapores, poca persistencia en la planta controla ácaros, trips, pulgones, escamas y masticadores. Tiene baja toxicidad para el humano, pero alta toxicidad para las abejas y peces, sin embargo utilizando las dosis correctas no deja residuos sobre las abejas, puede aplicarse hasta 7 días antes de la cosecha, la dosis recomendada es de 150 a 250 ml/100 l. de agua. En un

programa de control integrado, puede combinarse con el aceite Citrolina, utilizando como compensador de frío, para combatir escamas, ácaros y trips antes de la floración.

Metidación (Supracid 40 E), es un insecticida acaricida organofosforado, de contacto. Tiene propiedades translaminares (penetra en los tejidos de la planta sin ser translocado); tiene una buena persistencia, de 3 a 5 semanas y un amplio espectro de control de plagas: Escamas, chicharritas, pulgones, chinches, ácaros y algunos masticadores. Es poco agresivo contra la fauna benéfica pero por su larga residualidad debe usarse únicamente en postcosecha. Su categoría toxicológica es 2, es irritante ocular, dérmico y del tracto respiratorio, se utiliza en dosis de 100 ml/100 l. de agua.

Monocrotofos (Azodrin 5; Nuvacron 60), insecticida acaricida organofosforado de acción sistémica con efecto inmediato de contacto, muy efectivo contra insectos chupadores, masticadores, minadores y ácaros. Es muy tóxico al humano y se recomienda usarlo en árboles que no han entrado en producción, se utiliza en dosis de 100 ml/100 l. de agua.

Naled (Lucanal 900 E, Selexone), es un insecticida acaricida del grupo de los organofosforados que actúa por contacto, ingestión y menor grado de inhalación de vapores;

se caracteriza por tener una gran actividad inicial contra chupadores, masticadores, minadores y ácaros; tiene moderada toxicidad (Categoría 2) y se degrada muy rápido en las plantas, por ello, puede aplicarse muy próximo a la cosecha (7 días). Se utiliza en dosis de 250 a 500 ml/100 l. de agua.

Oxidimetón metil (Metasyxtox R 50) y metamidofos (Tamaron 600, Tramofos 600), son insecticidas organofosforados de acción sistémica, que actúan por contacto e ingestión, su persistencia en la planta es de dos semanas; controlan arañas, pulgones, chicharritas, mosquita blanca y otros chupadores. Es recomendable usarlos únicamente en árboles no productivos, manejarlos con precaución ya que son muy tóxicos para humanos y animales, también para abejas y peces (categoría toxicológica 1, muy tóxico). Ambos se usan en una dosis de 100 ml/100 l. de agua.

Paratión etílico (E-605), insecticida acaricida organo fosforado que actúa de contacto e ingestión, tiene muy amplio espectro de acción y efecto rápido, controla arañas chinches, escamas, chicharritas, trips, pulgones (Excepto Myzus persicae), mosquita blanca y masticadores. Es extremadamente tóxico (categoría 1), debe suspenderse su aplicación 14 días antes de la cosecha y se aplica en dosis de 100 a 150 ml/100 l. de agua.

Paratión Metílico (Foley 50-E, Folidol M 50), insecticia acaricida de contacto e ingestión del grupo de los

orgafosforados de muy amplio espectro de acción, tiene una persistencia de 5 a 10 días en la planta. Se recomienda para reforzar otros acaricidas ya que controla arañas, chinches, escamas, chicharritas, trips y pulgones (excepto Myzus persicae), debe suspenderse su aplicación 14 días antes de la cosecha, manejarse con mucha precaución ya que es extremadamente tóxico para el humano (categoría 1): la dosis recomendada es 200 ml/100 l. de agua.

Pirimicarb (Pirimor 50), insecticida carbámico que actúa por contacto, es muy específico en el control de pulgones, por lo que no afecta a fauna beneficiosa. Tiene poca persistencia, debe suspenderse su aplicación 7 días antes de la cosecha, se utiliza a razón de 100 g/100 l. de agua.

Propargite (Omite 30 W), es un acaricida de acción mortífera residual, actúa por contacto, pertenece al grupo de los organoazufrados. Controla muchas especies de araña, entre ellas la plateada. No afecta a las abejas y es menos tóxico que otros acaricidas a los predadores de las arañas, debe aplicarse antes que las arañas construyan su telaraña protectora contra los predadores, su intervalo de seguridad es 30 días antes de la cosecha, no debe mezclarse con aceites o con otros plaguicidas que contengan derivados del petróleo ni con temperaturas superiores a 35°C. Es ligeramente tóxico al humano, su (categoría toxicológica es 4), se utiliza en dosis de 225 g/100 l. de agua.

Quinimetonato (Morestan 25% PH), es acaricida, ovicida, insecticida y fungicida de contacto, combate ácaros resistentes a los productos fosforados, no tiene efecto contra los insectos benéficos que ayudan al control natural de plagas, tampoco afecta a las abejas y otros insectos polinizadores, poco tóxico a los humanos (categoría toxicológica 3). Se recomienda aplicarlo antes de la floración o en postcosecha, o en árboles que aún no entran en producción. No debe mezclarse con aceites, productos oleosos o tensoactivos. Se utiliza en dosis de 60 a 120 g/100 l. de agua.

1.7.2. FUNGICIDAS - BACTERICIDAS

Azufre elemental (Azufre 325, vensul 725), fungicida acaricida de contacto, ligeramente persistente no debe mezclarse con aceites, productos de fuerte reacción alcalina ni con Quimetonato. No debe aplicarse con temperaturas mayores a 28°C, ni 30 días antes o después de aceites.

Benomil (Benlate) fungicida sistémico del grupo de los benzimidazoles, tiene gran toxicidad hacia diversas especies de hongos, buena capacidad protectora y adecuada residualidad actúa en forma terapéutica, su movimiento sistemático es básicamente por xilema. Tiene acción ovicida contra ácaros, se utiliza en dosis bajas de 60 a 90 gramos por 100 litros de

agua. No debe aplicarse más de 4 veces por temporada, con intervalos de 30 días, alternando con otros fungicidas para evitar la formación de resistencia.

Captán (Captán 50 PH, Intercaptán 50), fungicida del grupo de las carboximidas de contacto, tiene amplio espectro de acción en el follaje, no es fitotóxico y es eficaz preventivo 24 a 48 horas después de la iniciación de la germinación de las esporas, es poco persistente, favorece la coloración de los frutos se utiliza una dosis de 250 g/100 l. de agua.

Caldo bordelés se obtiene al mezclar sulfato de cobre y cal hidratada con agua, en concentraciones que van de 0.5:0.5:100 a 2:2:100 o la cantidad suficiente de cal hidratada para neutralizar la mezcla. Esta mezcla forma, una vez aplicada al follaje, un complejo coloidal de gran poder fungicida, amplio espectro y magnífico poder residual. Puede ser fitotóxico a tejidos tiernos.

Clorotalonil (Bravo 500, Daconil 2787 W-75%), fungicida de contacto de muy amplio espectro, es de los fungicidas protectores del follaje más eficaces; no se lava fácilmente con la lluvia y tiene poca persistencia se emplean de 250 a 320 g/100 l. de agua. Controla roya y tiro de munición fungoso.

Hidróxido cúprico (Hidroxil, Cupravit Hidro) fungicida bactericida de contacto, con amplio espectro, algo menos eficaz que el caldo bordeles como fungicida, pero más estable, fácil de preparar y menos fitotóxico, se emplean dosis de 250 a 400 g/100 l. de agua.

Mancozeb (Manzate 200), fungicida ditiocarbámico de contacto, con amplio espectro de acción, se utiliza como preventivo, principalmente contra roya en el ciruelo su fórmula contiene manganeso y zinc, que se liberan en forma iónica en el follaje, pudiendo absorberse y corregir deficiencias de estos elementos. Tiene una cierta acción acaricida se usa en dosis de 200 a 300 g/100 l. de agua.

Maneb (Maneb 80 plus), muy similar al Mancozeb tanto en su fórmula (solo que no contiene zinc) como en sus usos y propiedades.

Oxicarboxil (Plantvax 750), fungicida sistémico del grupo de las carboxamidas poco persistente, actúa en forma terapéutica contra las royas, debe manejarse con cuidado ya que es corrosivo se recomienda utilizarlo en árboles no productivos o en postcosecha se emplea en dosis de 200 a 400 g/100 l. de agua.

Oxicloruro de cobre (Cupravit) fungicida bactericida cúprico de contacto, con muy amplio espectro de acción, no presenta las desventajas del caldo bordelés, se utiliza en varias mezclas de fungicidas, puede aplicarse muy próximo a la cosecha. Es el compuesto cúprico más ampliamente utilizado, se emplea en dosis de 300 a 400 g/100 l. de agua.

Oxitetraciclina (Terramicina Agrícola 50), bactericida micoplasmicida sistémico su persistencia se limita a 5 días por lo que los intervalos entre aplicaciones deberán ser de 5 a 7 días controla eficientemente las enfermedades causadas por bacterias y es el único antibiótico efectivo contra micoplasmas (causantes de enfermedades consideradas anteriormente como virosis). La oxitetraciclina se encuentra sola o combinada con estreptomina (Agrimycin 100) o con estreptomina y sulfato de cobre (Agrimycin 500), se emplea en dosis de 200 g/100 l. de agua.

Sulfato tribásico de cobre (Cuper quim, trioxil) fungicida cúprico preventivo que actúa por contacto, tiene amplio espectro contra hongos, bastante eficaz cuando se realiza buena cobertura del follaje en dosis altas o partes tiernas puede ser fitotóxico se emplea a razón de 400 g/100 l. de agua.

Triforine (Saprol) fungicida de contacto y sistémico empleado para prevenir y curar royas o "chauhixtles" se utiliza a razón de 75 a 150 ml/100 l. de agua.

Zineb (Zineb 80 Plus), fungicida bactericida acaricida ditiocarbámico preventivo que actúa por contacto, presenta un espectro de control muy amplio, tiene propiedades muy similares a Maneb y Manzate. Generalmente ejerce una acción estimulante de la vegetación, al liberar iones zinc.

1.7.3 HERBICIDAS

Fluazifop butil (fusilade c. e.) es un herbicida sistémico post-emergente que elimina gramíneas anuales y perennes, y es selectivo a cultivo de hoja ancha, ya que no controla maleza de hoja ancha ni cyperáceas.

Por ser sistémico, se transporta del follaje tratado a los rizomas o estalones de los zacates perennes y se acumulan en los puntos de crecimiento interrumpiendo el crecimiento casi inmediatamente, posteriormente se presenta un enrojecimiento de las hojas más jóvenes, necrosis de los puntos de crecimiento y finalmente la muerte de la planta entre dos o cuatro semanas después de la aplicación.

Debe aplicarse cuando la maleza está en pleno desarrollo bajo condiciones de alta humedad del suelo y de temperatura. El fusilade resiste la lluvia después de una hora de aplicación. Aunque es sistémico, solo se logra un control óptimo del zacate con una buena cobertura y penetración del cultivo y follaje de la maleza.

Las dosis recomendadas para el control de zacates en estado de 4-6 hojas es 1.0 a 1.5 l/ha. y al amacollamiento de 2 l/ha, en zacates perennes de 1.0 a 2.5 l/ha., es importante agregar siempre 0.75 % v/v de Agral Plus u otro surfactante no iónico; usar de 200 a 400 litros de agua por ha. para aplicaciones con mochila, utilizando boquillas de abanico plano (Tee-jet 8002/3/4).

Oxifluorfen (Goal 2 EC) es un herbicida pre-emergente y postemergente, selectivo segun el caso y con amplio poder residual que es favorecido por condiciones de alta humedad y sombreado. Controla malezas de hoja ancha y angosta.

Pre-emergencia: la aplicación se puede hacer en forma superficial al suelo antes de la germinación, la superficie del suelo debe estar húmeda para que el herbicida actúe adecuadamente.

Post-emergencia: puede usarse solo o combinado con herbicidas comunes, aplicar sin mezclas, contra malezas que tengan 3 a 4 cm. de altura, para malezas más desarrolladas, mezclar Goal 2-EC con otros productos como Paraquat, MSMA o Dalapon, el tratamiento deberá ser dirigido por lo que no será selectivo. Estas mezclas prolongan la residualidad que normalmente es de 15 a 20 días hasta 60 o más días dependiendo de las malezas y las condiciones locales.

En pre-emergencia emplear 2 l/ha. en 150 a 300 l de agua, usando boquillas Teejet 8002/3; en post-emergencia, usar agua suficiente para cubrir bien la maleza, se aplican de 200 a 400 l/ha usando boquillas de cono Teejet D4-25.

Paraquat (Gramoxone) es un herbicida desecante, de contacto, no selectivo, que no tiene ningun efecto sistémico. Se utiliza en post-emergencia contra maleza de hoja ancha y hoja angosta, ocasionando la muerte a las malezas por desecación, ya que la acción herbicida se caracteriza porque efectúa un rápido desorden y confusión de las membranas y citoplasmas de las celulas vegetales. Se pueden aplicar durante todo el año. siempre y cuando las malezas se encuentren en un periodo de crecimiento o tengan un tejido verde. Como la acción del Gramoxone es de contacto sobre tejidos verdes, no penetran en la corteza madura o tejidos leñosos, ni a las raices, por lo que se pueden aplicar fácilmente en huertos de árboles frutales.

No se lava con la lluvia que pudiera caer después de 3 horas de haberse aplicado. Al caer al suelo, pierde su acción herbicida ya que se inactiva totalmente, por lo que no alteran la fertilidad y composición del suelo, ya que no deja residuos por no ser volatil reduce los riesgos en su uso para los cultivos vecinos.

Sethoxydim (Poast) es un herbicida sistémico, postemergente y selectivo, que controla gramíneas anuales y perennes. Una vez que la maleza fué tratada con poast, el producto se transloca rápidamente en las partes aéreas y subterráneas de las malezas. El tiempo necesario para el control completo de las gramíneas depende de las condiciones climáticas, es decir, cuando la humedad y la temperatura son bajas, el control se obtiene en el transcurso de 2-3 semanas después de la aplicación. Para Gramíneas anuales se recomienda una dosis de 1.5 l/ha de poast + 2.0 l/ha de aceite agrícola, para controlar zacates hasta 10 cm. de altura. Cuando son mayores 2.0 l/ha de Post + 2.0 l/ha de aceite agrícola.

En gramíneas perennes usar 3.0 l/ha de Poast + 2.0 l/ha de aceite agrícola, cuando los zacates tengan de 15 a 30 cm. de altura y en crecimiento vigoroso, y cuando hay alta humedad y temperatura. Usar de 150 a 300 litros de agua/ha.

Los posibles residuos derivados de Poast no ofrecen peligro para el consumidor de la cosecha, tampoco para los cultivos siguientes, ni para el medio ambiente.

Simazina (Gesatop 50 PH) es un herbicida eficaz contra la mayoría de las malezas de hoja ancha y zacates. Una sola aplicación es suficiente para mantener el cultivo libre de malezas durante 3 o 6 meses según la dosis, el tipo de suelo y el clima. Actúa sobre las malezas en germinación,

impidiendo su desarrollo. Es un herbicida de pre-emergencia que se mantiene en la primera capa superior del suelo donde ejerce su acción herbicida durante largo tiempo. Aplicado en aspersión sobre terreno, es incorporado al suelo por el agua de riego o por la lluvia hacia la zona de germinación de las malezas. Dada su forma de actuar, debe aplicarse siempre sobre suelo libre de terrones, basura y antes de que nazca la maleza. Es específicamente indicado para zonas donde llueve abundante y regularmente. Una vez aplicado, evitese las labores profundas.

No debe aplicarse en suelos arenosos, en tierras compactas, húmíferas, como lo es la mayor parte de la región en estudio, se recomienda usar de 5 a 10 kg/ha, usando las dosis más bajas en suelos ligeros y las más altas en suelos pesados o ricos en materia orgánica.

CAPITULO II

MATERIALES Y METODOS

1 MATERIALES

Para la práctica de producción forzada se emplean como defoliantes aspersiones al follaje de soluciones acuosas de urea en dosis del 5 al 10% y urea más sulfato de cobre del 5 al 8% y 2 al 4% respectivamente, siendo más común el primer tratamiento.

Como agentes compensadores de frío se utilizaban aceite mineral citrolina con premerge-3, dinitro amine (DINITRO ORTHOSECUNDARIO BUTIL FENOL), más un agente surfactante, el atlox, c-310, en dosis de 4%, 1000 ppm y 0.5% respectivamente. Actualmente, al haber sido prohibido el uso del dinitro por la S.A.R.H., los productores utilizan únicamente aceite citrolina más el surfactante atlox c-310 en dosis del 5 al 6% y 0.5% respectivamente, o citrolina más cianamida hidrogenada (dormex) más el surfactante atlox c-310 en dosis de 4, 2 y 0.3% respectivamente.

2 METODOS

La base para el desarrollo del presente trabajo de tesis es la observación directa del proceso productivo del ciruelo durante aproximadamente cinco años consecutivos en huertas

comerciales. Dichas huertas pueden considerarse representativas no solo por sus superficies cultivadas, sino que también presentan una gama de variantes que incluyen los aspectos característicos en la región como lo pueden ser: Huertas mixtas, asociadas y unicultivo, terrenos planos e inclinados, laderas cultivadas con y sin sistemas de terrazas, distintas ubicaciones del árbol en la terraza, altas, medianas y bajas densidades de plantación, diferentes alturas de injertación, distintos grados de preparación del fruticultor, etc.

Las huertas en observación se clasificaron de acuerdo al estado de desarrollo en que se encontraban al inicio de las observaciones. Huertas en desarrollo: Sr. Luis Bazaldúa (4 ha.) y Sr. David Mendoza (5 ha.); huertas en producción: Bardomiano Bazaldúa (5 ha.), Alberto Mendoza (3 ha.) y Juan Bazaldúa (2 ha.). Todas las huertas aquí mencionadas se trabajan con producción forzada a base de compensadores de frío y se les ha tenido seguimiento por lo menos dos años consecutivos, un número considerable de huertas también han sido visitadas, pero su seguimiento no ha tenido suficiente continuidad.

Parte del proceso de observación se realizó participando personalmente en las labores, tales como; plantación, podas, control de malezas (química y manualmente), aplicación de compensadores de frío y agroquímicos, etc.

También se observó las diferentes variantes que se realizan para una misma labor (v.g. edad del patrón al injertar, altura de injertación, poda de formación, etc.), analizándolas y tomando en cuenta las que a criterio nuestro resultan mejor, o en otros casos, proponiendo variantes o adaptaciones a estas.

Además se tomó, en cuenta los comentarios y experiencias de múltiples productores, en especial de los Srs. Bardomiano Bazaldúa y Alberto Mendoza, quienes además de tener un buen nivel de conocimientos en fruticultura fueron los primeros en utilizar los compensadores de frío en la región.

Otras experiencias valiosas se cubrieron en diversas pláticas con el PH. D. Daniel Díaz Montenegro (Investigador en Agrotecnia de frutales Caducifolios CECH-CIFAP-SONORA) y el M.C. Fernando Bustamante (Investigador en Agrotecnia de frutales CIFAP-Morelos).

El manejo de los huertos se realizó de acuerdo con las técnicas locales, a las que se han hecho variaciones para aumentar su eficiencia, cuando así lo ha requerido, sobre todo en lo referente al uso de los agroquímicos para el control de plagas y enfermedades y en los sistemas de poda.

El resultado de lo anteriormente mencionado, es el desarrollo de una monografía en la que se tiene como base un fuerte apoyo bibliográfico en el que se entremezclan aspectos prácticos y un enfoque netamente local, haciendo énfasis en el correcto uso de agroquímicos y compensadores de frío.

CAPITULO III

ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACION

3.1. PROPAGACION

El ciruelo japonés puede propagarse por medio de estacas de madera dura y estacas de madera suave con hojas bajo niebla intermitente.

El método de propagación más usual es por injerto, utilizando las técnicas de yema en "T" normal y escudete en otoño y primavera.

Existen diversos patrones que son compatibles con el ciruelo tipo japonés, como lo son el ciruelo mirabolano (Prunus ceracifera), ciruelo Marianna (Prunus marianna), chabacano (Prunus armeniaca) y durazno (Prunus persica), siendo este último el único empleado en la región, utilizando preferentemene la variedad "Siempre Verde", también llamado "Durazno de Guía de Tetela".

Este portainjerto es una variedad criolla, muy bien adaptada a las condiciones ecológicas de la región, como durazno muestra gran vigor, de hábito perenifolio y un sistema radicular profundo, por lo cual, es muy resistente a la sequía; al ciruelo induce precocidad en la producción y un porte bajo en los árboles.

Debido a que se cultiva bajo condiciones de temporal, regionalmente se ha adoptado una técnica de muy buenos

resultados, la injertación sobre francos, directamente en el terreno es decir difiere con lo que reporta la literatura como más recomendable, la injertación en maceta sobre francos de 8 a 10 meses de edad. La explicación a esto es, que se espera de dos a tres años de desarrollo de los patrones en el campo, para que desarrollen un sistema radicular amplio, de manera que asegure la sobrevivencia del árbol injertado, al tiempo que acelera el desarrollo del injerto y su entrada en producción.

El origen de esta técnica proviene de que en las antiguas huertas de durazno, por medio de injerto de copa cambiaban a ciruelos cuando el durazno dejaba de ser productivo después de una a tres temporadas de cosecha. Actualmente se cultivan duraznos especialmente para ser injertados con ciruelo pero sigue conservandose la costumbre de dejarlos desarrollar cuando menos dos años, en base a los excelentes resultados que da.

La injertación se realiza durante el otoño por lo que el injerto desarrolla durante la temporada de sequía y este podría morir por falta de humedad si el patrón no ha desarrollado un buen sistema radicular.

La época que se acostumbra injertar en el campo, va de Octubre a Noviembre (dependiendo de la terminación de la temporada de lluvias) hasta el mes de Enero, ya que de

hacerse más tarde, el patrón puede sufrir daños de quemadura por el sol, además de que el injerto crecerá debilmente debido a la escasez de humedad.

Los métodos de injertación utilizados son el de hendidura y escudete. Los patrones deben tener un diámetro de una a dos pulgadas, colocando en el injerto de hendidura una o dos púas por patrón y en el de escudete, dos yemas, colocadas con una diferencia de altura de dos a tres centímetros una de otra y en lados opuestos del tallo, para que una vez eliminado el patrón, faciliten la cicatrización de la herida.

La altura de injertación que mejores resultados dá, va de 10 a 20 centímetros apartir del suelo. Anteriormente la altura de injertación fluctuaba desde a ras del suelo hasta 1.5 m., actualmente las nuevas plantaciones se realizan de acuerdo con lo recomendado.

Bustamante en 1982, en la localidad en estudio, realizó un experimento en el comparó dos alturas de injertación una alta ($X = 63.6$ cm.) que es la que anteriormente utilizaban la mayoría de los fruticultores y que produjo brotes más pequeños y por lo tanto menor productividad y una altura baja ($X = 12.51$, que produjo brotes más vigorosos, por lo que desarrolla mejor copa el árbol a la vez que se incrementa la productividad, como lo demuestra la evaluación de la producción dos años después, resultando 9.28 ton/ha para alturas de injertación alta y baja respectivamente.

Otra ventaja de la injertación a baja altura, lo es la posibilidad de "franqueo" del árbol, es decir, cuando la zona de injertación queda en contacto con el suelo y el tallo del ciruelo produce sus propias raíces, lo cual origina un crecimiento más vigoroso, con el consiguiente aumento de estructuras productivas.

El sobrecrecimiento producido por el franqueamiento es deseable cuando en la plantación se tienen distanciamientos amplios entre árboles, pero es negativo cuando las distancias son cortas, ya que el cruzamiento de las ramas ocasiona competencia por luz, mala circulación del aire y dificultades en el laboréo.

El franqueo deberá realizarse, además de que se dispongan de condiciones propicias, cuando el árbol haya tenido como mínimo dos años de producción, ya que de lo contrario, la relación C/N del árbol favorecería al crecimiento vegetativo sobre la producción de fruta.

La producción de árboles para patrón, se debe realizar en cuanto se obtenga la semilla de durazno de guía, que es durante los meses de Noviembre y Diciembre, ya sea escarificando la semilla o estratificandola durante 30 a 40 días, de forma tal que las platillas tengan de 5 a 8 meses de edad cuando se transplanten al terreno definitivo, una vez establecida la temporada de lluvias.

3.2 PREPARACION DEL TERRENO

Al utilizarse para el cultivo del ciruelo las tierras más alta y frías, es recomendable emplear terrenos inclinados de manera que se evite el riesgo de helada, lo que trae consigo la necesidad de efectuar labores tendientes a evitar la erosión del suelo.

En forma generalizada, los huertos de ciruelo se cultivan con el sistema de terrazas, siguiendo las curvas de nivel.

La gran mayoría de las huertas de ciruelo se establecen en terrenos recién desmontados, que anteriormente han sido bosques de pino o de pino-encino, en los que se elimina totalmente la vegetación, mediante un sistema de roza, tumba y quema.

La labor de quema realizada, es una actividad perjudicial a la futura huerta, ya que el fuego destruye grandes cantidades materia orgánica, no solo la que puede ser incorporada del material vegetativo eliminado y quemado, sino también, de la existente en el suelo en proceso de descomposición y en forma de humus, provocando una pérdida sensible en el contenido de materia orgánica.

Al realizar el desmante, el método ideal es el desmante por franjas, de manera que la franja de vegetación proteja el terreno de la erosión durante las frecuentes

lluvias torrenciales que se presentan en verano, mientras se construyen adecuadamente y se consolidan las terrazas, además de colocar todos los restos de vegetación eliminada, bordeando las terrazas, de manera que intempericen y descompongan para ser incorporados como materia orgánica al suelo paulatinamente, resultando que los restos vegetales sirven para disminuir la velocidad y el arrastre del agua.

Las terrazas deben construirse de 3 a 4 metros de ancho de todo que las labores del cultivo no se dificulten una vez que el árbol haya desarrollado su tamaño definitivo.

Los árboles, al ser vegetales perennes, permanecerán durante muchos años vegetando en el mismo lugar y sufriendo las consecuencias, en sentido negativo o positivo, de las características del suelo, y que se reflejarán en los resultados de las cosechas. De aquí desprende la importancia de las labores previas al establecimiento de la plantación, como lo puede ser la conservación o aumento del contenido de materia orgánica, corrección del pH, corrección del contenido de algunos nutrientes que se encuentren en forma deficiente, etc.

La incorporación de materia orgánica debe considerarse desde el momento de realizar el desmonte del terreno, al momento de construir las terrazas y al construir las cepas de plantación, puesto que debe tenerse en cuenta que el suelo, no

podrá ser removido más que superficialmente durante muchos años y la incorporación de materia orgánica a capas más profundas permitirá aprovechar las propiedades que ésta da al suelo.

La corrección del pH, es de gran importancia, al ser los suelos de moderada a ligeramente ácidos. Esto con el fin de mejorar la disponibilidad de elementos como el fósforo y el zinc, incrementar la efectividad de los fertilizantes y estimular la actividad bacteriana del suelo, entre otros.

Para este fin se requiere de la incorporación de cal agrícola o cal hidratada, dependiendo la cantidad del pH que presente, el contenido de materia orgánica y la textura que posea.

Por ejemplo, un caso típico de un terreno que haya sido cultivado varios años, mostrando el siguiente análisis: Textura franca, 2% de materia orgánica y pH de 5.5, deberá agregarsele 4,500 kg. de cal hidratada para aumentar su pH a 6.5, en una capa de 30 centímetros; haciéndose necesaria la aplicación de este material en forma fraccionada, en dos o tres temporadas lluviosas, con el fin de evitar efectos nocivos del encalado, como lo pudieran ser la afectación de la flora y fauna microbiana del suelo por un brusco cambio de pH, o la reducción del manganeso disponible para la planta. Posteriormente, sería necesario volver a rectificar la acidez

cada 3 o 4 años, con procedimientos semejantes, pero a menor escala.

Desprendiéndose de esto, la necesidad de realizar un análisis del suelo previo a estas labores y otro posterior a la corrección de acidez, en el que deberán interpretarse los resultados con el fin de detectar si existen elementos en estado deficitario.

Tipicamente se presentan deficiencias de nitrógeno, fósforo, zinc, boro y manganeso, siendo necesario para la corrección de estos tres últimos, la incorporación de fertilizantes complejos enriquecidos, quelatos o sulfatos que los contengan.

La textura, homogeneidad, drenaje interno y profundidad, hacen innecesarias labores tales como; subsuelo o desfonde, por lo que una vez construidas las terrazas y hechas las correcciones de sus propiedades físicas y químicas del suelo, puede procederse al establecimiento de la plantación.

3.3 ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACION.

En terrenos planos o pendiente ligera, la plantación puede trazarse en marco real, rectángulo o tresbolillo, siguiendo la orientación de las hileras de norte a sur, de forma que aprovechen mejor la insolación y haya mejor circulación del viento.

La gran mayoría de terrenos destinados a huertas, no son factibles de ser trazados de acuerdo a estas indicaciones, debido a la exposición que presenten las laderas y que el sistema de terrazas en contorno no presenta un patrón regular.

Debido a la influencia del patrón localmente utilizado que dá un porte mediano al árbol de ciruelo, actualmente se han acertado las distancias entre plantas y entre hileras, para un mejor aprovechamiento del terreno. Se sugiere establecerlos de 3.5 a 4.0 m. entre hileras y de 2.0 a 2.5 m. entre plantas, lo cual dá una densidad de plantación de 1,000 a 1,428 árboles/ha. Cuando se tiene contemplado realizar el franqueo de los árboles, deberá aumentarse la distancia entre plantas, de 3.5 m. dando una densidad de 714 a 816 árboles/ha. Estas cantidades pueden variar ampliamente si la plantación se realiza en sistema de terrazas en contorno.

La apertura de cepas se debe realizar cuando menos con un mes de anticipación, de forma tal que se intemperice el suelo o la materia orgánica que se incorpore de fondo. No es necesario, salvo cuando se incorpora materia orgánica, hacer demaciado amplia la cepa, ya que el suelo a través del perfil es bastante uniforme, siendo entonces, la desinfección del suelo la labor más importante en esta actividad.

La desinfección de la cepa se puede realizar con fungicidas como el sulfato de cobre o captán, e incluso con caldo bordelés, es poco común el uso de insecticidas tales como volatón (foxim), Diazinón 4% (Diazinón), Disystón 10% (Disulfón) o Furadan 5 G (Carbofuran). Depositándose éstos con el fertilizante cercanos a la zona radicular, durante el momento de la plantación.

La plantación se realiza a partir de la segunda quincena de junio, una vez que se han regularizado las lluvias y hay suficiente humedad en la zona que quedará la maceta.

Los arbolitos que se planten, deberán de ser de 5 a 10 meses de edad, que no muestren síntomas de haber envejecido en la maceta, deformándoseles su sistema radicular, además deben mostrar crecimiento vigoroso y activo, de forma que reanuden su crecimiento inmediatamente que son transplantados; presentar buen estado sanitario, no mostrar daños físicos, tamaño uniforme que generalmente va de 50 a 80 cm. de altura y que todos sean del mismo origen y variedad.

Una vez transplantados, es necesario colocarles un tutor para evitar que los tallos se deformen y realizarseles una poda en que se eliminen las ramas bajas y chupones, 20 cm. a partir del suelo, mismo espacio que posteriormente facilitará la labor de injertación.

CAPITULO IV

MANEJO DEL HUERTO DE CIRUELO

4.1 FERTILIZACION

En el cultivo del ciruelo al igual que en los demás árboles frutales, en suelos normales, forzosamente implica el concepto de fertilización, ya que por muy ricos que sean éstos en toda clase de nutrientes, las grandes producciones que se obtienen a lo largo de muchos años y la salida de ellas del terreno representan fuertes acarreos de nutrientes, de los que el suelo va conteniendo menor cantidad cada vez.

En la práctica no es posible obtener buenos rendimientos si no se colocan a disposición de árboles nutrientes en cantidades suficientes para que estos puedan realizar un buen desarrollo y un metabolismo que repercuta en grandes producciones de fruta.

Debe considerarse además que para mantener los índices de producción normales, debemos reponer al suelo los nutrientes que esas producciones representan de extracción. El mantenimiento de la huerta del ciruelo sin la aportación de fertilizantes conduce a rendimientos cada vez más bajos y al agotamiento del suelo. Por lo que la fertilización estará en base al conocimiento del contenido del suelo, lo que la planta consume en su desarrollo y en el de extracciones que se realizan de acuerdo al monto de la cosecha.

La corrección de problemas de acidez, deficiencias de algunos nutrientes y del contenido de materia orgánica, son labores previas al establecimiento de la plantación, pero en huertas que han sido establecidas con anterioridad, deberá de realizarse un análisis de suelo con el fin de detectar cualquier problema que presente y dentro de lo posible, corregirlo, no sin antes considerar las limitaciones que representa el tener la huerta ya establecida.

Aún cuando se realicen labores para corregir algún problema y se fertilice según las recomendaciones, se deberán de realizar análisis de suelos periódicamente, para detectar alguna alteración. De igual forma se sugiere los análisis foliares, ya que éstos enmascaran menos las deficiencias nutricionales, puesto que un análisis de suelo reporta cantidades totales de tal o cual nutriente sin señalar si es o no aprovechable por la planta.

La limitación más grande en este aspecto es el reducido número de laboratorios que realizan estos trabajos y la ausencia de un patrón de comparación de los contenidos que deberán tener las hojas en distintos estados fenológicos.

Como se menciona al describir los suelos de la zona, estos son pobres en fósforo, nitrógeno, zinc, boro y manganeso, ricos en potasio, de ligera a moderadamente ácidos y con un contenido de materia orgánica de mediano a muy ricos

(cuando es desmante y no se realiza quema), muestran un perfil bastante uniforme y profundo con buen drenaje interno y una textura franca y migajón arenoso; estas características junto con la abundante precipitación pluvial y la forma de manejar el suelo marcan la pauta para calcular la cantidad de fertilizante a utilizar, para cada una de las edades de la planta.

Para la adición de elementos menores, comercialmente en la región se encuentran fertilizantes complejos que pueden mezclarse con los demás fertilizantes o abonos, para disminuir el costo de aplicación, los nombres comerciales de estos son Fermil y Biofert extra, utilizandose 2 y 3 bultos por hectárea respectivamente.

Para la aportación de nutrientes mayores se recomienda utilizar como fuentes nitrógeno Urea, Nitrato de amonio y la fórmula compleja 18-46-00; como fuente de fósforo la citada fórmula compleja y el superfosfato de calcio triple. Los árboles de ciruelo no presentan respuesta a la aplicación de potasio, a no ser que lleve ocho o más años de explotación sin habersele adicionado nunca. La única fórmula comercial en la región es el cloruro de potasio.

La dosis de fertilización que a continuación se señalan son las que han dado resultados satisfactorios durante cuatro años de prueba en huertas comerciales, en las que los

contenidos de nitrógeno y fósforo han sido ajustados de acuerdo a las condiciones del suelo, al clima y al manejo de la huerta, dándose las dosis en gramos de elemento puro/años de edad del árbol/árbol:

ARBOLES EN DESARROLLO

Con suelo limpio		Con suelo abonado		Con suelo cubierto	
N	P	N	P	N	P

Primera fertilización

75-100	67-62	50-57	67-92	70-95	67-92
--------	-------	-------	-------	-------	-------

Segunda fertilización

75-100		50-75		70-95	
--------	--	-------	--	-------	--

ARBOLES EN PRODUCCION

primera fertilización

55-57	27-32	30-37	27-32	50-52	27-32
-------	-------	-------	-------	-------	-------

segunda fertilización

60-65		35-40		55-60	
-------	--	-------	--	-------	--

Deberán utilizarse los valores más altos cuando los árboles tengan altas producciones y cuando los suelos sean pobres los valores inferiores, se usarán en suelos ricos y producciones normales.

Por ejemplo un árbol de 3 años en la etapa de desarrollo cultivado con suelo limpio y desmontado recientemente (suelo rico), en la primer fertilización requiere 225 g. de nitrógeo

y 200 g. de fósforo, ó sea 495 g. de urea más 442 g. de superfosfato triple por planta y en la segunda fertilización 495 g. de urea.

Para un árbol de las mismas características pero en un suelo al que se han aportado abonos orgánicos, necesitará 330 g. de urea más 442 g. de superfosfato triple en la primer fertilización y 330 g. de urea en la segunda. Para un árbol de 8 años de edad, en producción, para las distintas condiciones de cultivo requerirá en la primer fertilización: Suelo limpio 968 g. de urea más 475 g. de superfosfato triple, en suelo con abono orgánico 528 g. de urea más 475 g. de super triple y en suelo cubierto o con cultivo asociado, 880 g. de urea y 475 g. de super triple y en la segunda fertilización 1,056, 616 y 968 gramos de urea por árbol respectivamente.

A estas cantidades, deberá agregarse la cantidad correspondiente del fertilizante complejo de microelementos (fermil ó biofert extra) en la primer fertilización.

Cuando la huerta cuenta con riego la primer fertilización deberá hacerse una vez terminada la cosecha y la segunda fertilización se hará a la brotación de las yemas florales.

Cuando la huerta se cultiva en condiciones de temporal, la primera fertilización se hará en cuanto se establezcan las

lluvias y la segunda 60 a 80 días después, dependiendo de la fecha en que se realice la defoliación artificial.

Los abonos orgánicos deberán aplicarse por lo menos cada tres años, colocando por árbol de 15 a 40 kg. incorporándolos superficialmente.

Debido al alto costo de estos abonos (ya que el ganado mayor es escaso en esta zona), una alternativa es la incorporación de abonos verdes, ya sea de cultivos sembrados especialmente para este fin, o como resultado del control de malezas, incorporando los restos vegetales preferentemente, para su más rápida descomposición.

La fertilización foliar es un complemento de la realizada al suelo, siendo útil no solo para resolver problemas de deficiencia de algún microelemento, sino para maximizar la respuesta de la planta durante el desarrollo del fruto y la formación de las yemas.

Estas aportaciones foliares de nutrientes son particularmente favorables, ya que el desarrollo del fruto es durante la temporada de estiaje. Debiéndose seguir un programa de aplicaciones periódicas en cuanto el árbol se cubre de hojas, bastando 3 o 4 tratamientos dentro de los primeros 50 días que el árbol está completamente foliado, para que el resto de la temporada no presenta síntomas de

deficiencias de microelementos. Aunque esto no significa que deban hacerse solo estas aplicaciones, es favorable hacer aplicaciones periódicas aun terminada la cosecha, para vigorizar al árbol, cada 15 a 21 días.

Existe una gran variedad de fertilizantes foliares, con diversos contenidos de elementos mayores y menores. Cualquier producto es aceptable, sobre todo si contiene una buena cantidad de manganeso, zinc, azufre y boro.

Recientemente se han obtenido buenas respuestas a los fertilizantes foliares que contienen ácidos húmicos y fúlvicos, superando significativamente a los fertilizantes foliares tradicionales.

4.2 PODA

PODA DE FORMACION

La tendencia a injertar sobre el terreno en árboles vigorosos de dos años o más de edad, favorece a la formación de brotes de gran vigor, que de no podarse pueden alcanzar dos a tres metros de altura. Por tal razón, durante el primer año, la poda consistirá en dos labores: Entresacar ramas y despuntar en verde para promover la brotación de ramas laterales.

La labor de entresacado de ramas es particularmente importante cuando se ha injertado por el método de hendidura,

pues al cortar con mayor número de yemas, se llegan a formar en algunos casos más de diez brotes por patrón. Deberán dejarse un máximo de cuatro, los más vigorosos y mejor dispuestos, procurando uno de ellos en dirección del viento dominante.

El despunte en verde deberá efectuarse aproximadamente los tres o cuatro meses después del injerto, cuando los brotes elegidos tengan una altura de 1.0 a 1.2 metros, eliminando uno o dos centímetros de la punta. Esto se hace con el fin de promover la formación de ramas anticipadas es decir, la brotación o ramificación dentro de la misma temporada de crecimiento, además de que las ramas que formarán la estructura del árbol, tendrán una disposición a más baja altura. El despunte solo deberá realizarse si la planta muestra un crecimiento vigoroso, evitando eliminar segmentos largos de las ramas, ya que esto ha mostrado que inhibe la rebrotación.

Durante el segundo y tercer año de desarrollo del injerto, se eliminarán algunas ramas para obtener una estructura adecuada, tendiente al sistema de vaso diferido. Además, deberá realizarse despuntes para promover una mejor brotación lateral.

PODA DE FRUCTIFICACION

Los árboles adultos requieren de una poda regular, debido a que tienden a sobreproducir, lo cual ocasiona frutos pequeños y rasgadura en las ramas por el exceso de producción.

Los ciruelos japoneses son muy sensibles a la goma, lo que significa que se habrán de evitar cortes grandes y contentarse con entresacar ramas para equilibrar el armazón y despuntar los prolongamientos, para que las ramas se vistan en toda su longitud, con lo cual se elimina el exceso de producción, a la vez que se mejora el tamaño de los frutos, al tiempo que se mantiene al árbol de un tamaño adecuado para facilitar la cosecha.

También es necesario el aclareo interior para que todas las ramas reciban aire y luz.

Lo importante será proseguir esta poda todos los años para no verse en la necesidad de dar cortes demasiado severos

Siempre será de gran importancia la desinfección de las herramientas de poda, para evitar la propagación de enfermedades al realizar esta labor; puede desinfectarse con soluciones acuosas de hipoclorito de sodio (blanqueador para ropa al 10% V/V o Benlate 50 DF al 1%). También será importante cuando se realicen cortes grandes, sellarlos ya

sea con pintura asfáltica, cera para injerto o pintura vinílica + sulfato de cobre (5%).

4.3 ACLAREO DE FRUTOS

El aclareo de frutos tiene por objeto obtener cosechas de un alto valor comercial, debido al mayor volumen de los frutos y a una coloración y calidad superior.

Dado que al utilizar compensadores de frío para adelantar la producción, lo que se pretende es cubrir un mercado que al pagar altos precios por la fruta, exige alta calidad del producto, requiriéndose entonces, obtener frutos de tamaños grandes y extragrande, que alcanzan alto valor y compiten favorablemente con otras frutas finas (principalmente las importadas).

El uso de compensadores de frío en ciruelo hace necesario el aclareo de frutos, ya que se uniformiza y aumenta la brotación de yemas florales, provocando generalmente un amarre de frutos excesivo.

Aún cuando esta práctica es necesaria, generalmente se realiza imperfectamente y muy a menudo es descuidada completamente, ya sea por desconocimiento, temor a una baja en la producción o por no poder disponer de mano de obra calificada y suficiente, oportunamente. El aclareo manual requiere de 300 a 400 horas y en algunos casos de 700 a 800

horas/ha, siendo por consiguiente una operación costosa, solo inferior en costo a la cosecha, pero que se justifica económicamente al mejorar la calidad de la fruta y al disminuir los gastos de cosecha, aún cuando en definitiva el peso total de la fruta recogida sea idéntico en un árbol aclareado y en uno no aclareado, sin embargo el menor número de frutos agiliza las operaciones de cosecha.

El ciruelo al igual que otros frutales de hueso, exige para dar frutos que posean calidad comercial, diversos aclareos que solo deberán efectuarse después de asegurarse de que las caídas de frutos llamadas fisiológicas se han terminado realmente. Siendo entonces que se conservaran los frutos mejor formados, los mejor expuestos al sol, y en número proporcional al vigor del árbol, manteniendo al mismo tiempo el equilibrio entre los brotes productivos de la base y de la parte superior del armazón leñoso, cuidando además el equilibrio entre producción de fruto y crecimiento vegetativo.

Referente a este último aspecto, es común observar en huertas en que no se realiza aclareo de frutos, un envejecimiento prematuro de los árboles. La competencia entre los frutos en desarrollo y brotes vegetativos puede favorecer a los primeros, reduciendo de modo significativo la formación de nuevas ramas o disminuyendo el tamaño de éstas. afectando

a futuro la cobertura foliar y el número de ramas productivas y por consiguiente la calidad y cantidad de la fruta.

El árbol de ciruelo presenta varias caídas, primero de flores y luego de frutos jóvenes, cuyo escalonamiento es más o menos progresivo, el proceso es como sigue:

Primera caída; Se trata en realidad de una caída de flores que afecta a :

- Las flores anormalmente constituidas,
- Las flores normales no polinizadas, y
- Las flores polinizadas pero no fecundadas.

Segunda caída: Durante la formación del albumen y del embrión aproximadamente 15 a 20 días después de la primera, que estaría originada por:

- Ausencia de fecundación en algunas flores no caídas anteriormente.
- Competencia que empieza a existir entre los frutos respecto a su alimentación sobre el árbol.

Tercer caída; Se debe esencialmente a la competencia entre los frutos.

Caída antes de la madurez. Sus causas son mal conocidas, probablemente se trata también aquí de la competencia existente entre los distintos frutos debido a las deficiencias de alimentación por falta de reservas que el árbol parece no

poder proporcionarles, o de una consecuencia de la madurez de las semillas.

Estas caídas son pues, debidas a causas diversas, directas o indirectas, pero que en general parecen responder a una escasa producción o paro en la formación de sustancias hormonales.

El desarrollo del fruto de ciruelo comprende tres etapas, que estan estrechamente relacionadas con las caídas ya mencionadas, y que pueden servir como indicador de el momento más oportuno de realizar el aclareo de frutos, estas etapas son:

- Primer período. Inmediatamente después de la floración, el pericarpio aumenta rápidamente.
- Segundo período. Se estaciona el crecimiento del pericarpio y el desarrollo de la almendra prosigue rápidamente.
- Tercer período. Durante este periodo el fruto aumenta de tamaño hasta su madurez.

La segunda y tercer caída de frutos son las más fáciles de distinguir, coincidiendo esta última con el fin del segundo período de desarrollo del fruto, siendo este el momento más recomendable de realizar el aclareo.

En esta etapa se pueden observar las siguientes características: Los frutos que están próximos a caer, muestran menor desarrollo, se tornan amarillentos y se desprenden fácilmente al tocarlos, y los frutos en general muestran un endurecimiento del pericarpio (hueso). Siendo este último el mejor indicador de iniciar el aclareo, ya que de hacerse más tardío, el efecto benéfico sobre el aumento de tamaño de los frutos restantes, se ve reducido.

En términos generales, el aclareo se realiza cuando han caído la mayor parte de los frutos de la tercer caída y los restantes por caer se ven amarillentos, eliminándose estos, además de aquellos que muestran algún defecto o ataque de plagas y/o enfermedades, de menor desarrollo y cuando estén en exceso. Se eliminan en promedio del 30 al 50% de los frutos o dejando en la proporción de 20 hojas por fruto. Debiendo quedar uniformemente distribuida la fruta a lo largo del árbol y las ramas.

Un análisis informal de los promedios de cosecha en huertas con y sin aclareo durante dos años, se muestran los siguientes resultados; La distribución porcentual de fruta cosechada en tamaños chico, mediano, grande y extragrande (que son parámetros subjetivos y un tanto arbitrarios, utilizados para comercializar la fruta, sin que hasta la fecha haya una norma de calidad), para árboles no aclareados

es 20:40:30:10 y para árboles con aclareo es 10:20:45:25, respectivamente. Con las ventajas adicionales de que el volumen en kilogramos de la cosecha no muestra una diferencia significativa y si una disminución de aproximadamente del 20 al 30% en los costos de cosecha y un aumento del valor bruto de la cosecha de aproximadamente el 120%, lo que representa que por mucho, es una labor económicamente redituable. Aún cuando existe inquietud de varios productores por realizar el aclareo de frutos en el uso de sustancias químicas, hasta la fecha no se han realizado estudios al respecto, en la localidad.

4.4 APLICACION DE COMPENSADORES DE FRIO

Para un sistema de producción forzada y en general para cualquier tipo de manejo de huerto, es importante conocer el periodo en que empieza y ocurre el proceso de diferenciación floral, ya que con esta información se puede delimitar las fechas más adecuadas para realizar prácticas culturales tales como: Riegos, podas, defoliaciones, fertilización y aplicación de reguladores de crecimiento (Pimienta, 1985).

Bustamante en 1987, encontró que la diferenciación floral en ciruelo cv Methley no está sincronizada, ya que en las yemas cercanas a los ápices y partes intermedias de las ramas mixtas es el momento de la cosecha, en cambio en los

espolones y en las partes basales de las ramas mixtas es anterior a ésta. El periodo desde la iniciación floral hasta el inicio de la formación del estigma fué de aproximadamente 100 días.

Además, en base a las mediciones y modelos desarrollados pudo con solo observación visual de las dimensiones de la morfología externa de la yema, inferir cuál es el estado de diferenciación floral de éstas, con un margen mínimo de error por tal motivo propone que mediante un pequeño entrenamiento, otras personas lo podrían lograr a nivel de campo con solo observar las yemas.

Es de suma importancia para la aplicación de compensadores de frío el conocer el punto en que el árbol posee sus yemas en plena madurez. Bustamante, 1989 (com.pers) señala que visualmente se puede reconocer cuando las yemas han alcanzado su desarrollo total, cuando las yemas florales presentan aproximadamente el doble de tamaño de las yemas vegetativas.

Otro aspecto de gran importancia para la aplicación de compensadores de frío, es la respuesta que se pueda obtener según las distintas etapas de letargo por las que pasan los árboles.

El letargo tiene tres etapas distintivas; al presentarse la detención del crecimiento (paraletargo), las

yemas están en una condición latente y pueden ser inducidas a crecer si el árbol recibe los estímulos ambientales o de manejo como alta temperatura, podas, riegos, fertilización, defoliación, compensadores de frío, etc. A esta etapa también se le denomina inhibición correlativa y es regulada por condiciones externas. A medida que transcurre el ciclo, las yemas se muestran menos sensibles a ser estimuladas para crecer, llegan a un punto en que no responderán a ningún estímulo externo; es decir existe una condición interna de inhibición que sólo puede terminarse si la yema es expuesta a bajas temperaturas por determinado tiempo, el cual es específico para cada especie y cultivar, esta etapa se denomina endoletargo. Después de que las yemas salen de esta etapa, entran nuevamente a otra etapa de latencia y podrán crecer una vez que tengan condiciones ambientales y de manejo favorable para ello, a esta etapa se denomina ecoletargo o quiescencia. Estas tres etapas no son absolutas en tiempo, por lo que se traslapan al final y al principio de cada una. (Samish, 1954, Díaz, 1988 com.pers.).

Como se puede apreciar son varias las etapas en que se puede obtener el máximo de respuesta de la planta a los compensadores de frío, así como también se presenta una etapa en que la respuesta a tales agentes no puede ser del todo favorable.

Se tiene que considerar que no todas las yemas del árbol tienen iguales requerimientos, ya que la edad de las yemas y la posición de ellas influyen en la determinación de las posibilidades de brotación. Suelen ser las yemas más jóvenes, las terminales y las cercanas a ellas, así como las que se encuentran en las partes más elevadas de las ramas inclinadas o arqueadas, las que presentan mejores facultades para brotar o menores necesidades de invernación.

Este fenómeno de requerimiento diferencial, está relacionado con el de dominancia apical y de distribución de auxinas de acuerdo con su movimiento polar, que ocasiona diferentes posibilidades de brotación y diversos grados de vigor de las yemas de acuerdo a sus posiciones sobre ramas de distinta colocación. En casos de fuerte dominio apical sobre la brotación lateral, puede limitar la formación de madera adecuada para producir los siguientes ciclos, reduciéndose o bien, la rama muere progresivamente por falta de actividad.

De la misma manera, se ha comprobado que existen requerimientos de frío diferenciales entre las yemas florales y las yemas vegetativas, siendo hasta 100 horas frío menor la necesidad de las yemas florales que las vegetativas, por lo que brotan más temprano (Díaz, 1987; Calderón, 1977).

Otro factor de gran importancia es que la respuesta de cada una de las yemas es individual, de tal manera que

cualquier tratamiento que se realice para provocar el rompimiento del letargo de ésta, no tendrá influencia en las yemas adyacentes que no hubieren sido tratadas (Garza, 1972; Calderón, 1977; Mendez et al, 1984; Díaz, 1987).

En base a lo anterior, deberán seguirse las siguientes recomendaciones :

Sólo deberán tratarse árboles que muestren suficiente madurez en sus yemas florales y vegetativas.

El tratamiento con compensadores de frío deberá realizarse tan pronto como el árbol tire sus hojas, ya sea en forma natural o como resultado de defoliación artificial (durante la etapa de paraletargo o el inicio del endoletargo) ya que de hacerse más tardío, el árbol entrará en reposo profundo, disminuyendo la respuesta a los compensadores de frío. De esta manera sólo se logra una buena brotación de yemas florales y vegetativas, sino que también, se adelanta la fecha de floración.

En huertas en que se aplica por primera vez los compensadores de frío, deberá adelantarse poco tiempo la floración (máximo un mes), y en años subsiguientes programar fechas más tempranas paulatinamente hasta llegar al cabo de tres o cuatro años a la fecha deseada, ya que como señala Calderón en 1977, el efecto de los tratamientos es

acumulativo a través de los años y va siendo cada vez mayor, de tal manera que después de varias temporadas de aplicaciones se induce a los árboles a un buen comportamiento y a una regularización en su producción.

Los árboles deberán recibir un manejo adecuado, sobretodo lo referente a sanidad, fertilización (principalmente cubrir sus requerimientos de zinc) y la poda de despunte y/o arqueado de ramas.

Realizar una buena aplicación, bañando completamente el árbol, ya que como se menciona, ramas o yemas que no son tratadas, continuarán en estado de reposo.

Se deberá cuidar que el día de aplicación de los compensadores de frío presente buena temperatura, pero no extremadamente caluroso, ya que podría ser peligroso para los árboles. Deben evitarse días con bajas temperaturas puesto que la respuesta sería menor, o días con alto riesgo de lluvia, ya quede haber precipitaciones antes de seis horas de haberse aplicado, deberá repetirse la aplicación. De igual forma deberá evitarse días con vientos fuertes, ya que no solo se gasta más productos, sino que también los árboles no se bañan uniforme y completamente.

Se deberá ser muy cuidadoso de la dosis a utilizar, ya que como se define un agente compensador de frío, como

cualquier sustancia fitotóxica en dosis subletal capaz de romper el estado de letargo de las yemas.

4.5 USO DE REGULADORES DEL CRECIMIENTO

Actualmente existen en el mercado un gran número de productos a base de reguladores del crecimiento, principalmente promotores, ya sea naturales (extractos vegetales) o sintéticos, de los grupos de las auxinas, giberelinas, citocininas y combinaciones de ambos.

Entre los productos comerciales, a continuación se señalan algunos cuyo uso ya ha sido probados o presentan un potencial para el ciruelo. Desafortunadamente, mucha de la información es aún preliminar o resultado de la práctica empírica.

Activol: Producto a base de ácido giberélico 3, tiene usos en estimular la brotación de yemas, aumentar el tamaño, el amarre y posible en el aclareo de fruto.

Cuando el tratamiento con compensadores de frío no ha sido satisfactorio, presentando una brotación débil de yemas vegetativas, algunos productores lo aplican en dosis de 30 a 100 ppm al amarre del fruto, una vez que se observa que hay poca brotación de yemas vegetativas, los resultados generalmente

son aceptables, aún cuando los costos son elevados, se justifican al mejorar la calidad de la fruta y evitando que el árbol fructifique con poco follaje ya que provocaría gran desgaste de reservas.

Pocos productores utilizan el activol para promover el amarre de los frutos, ya que existe en el mercado algunos productos específicos para este fin (Gapol y Fixafrut), además de que el ciruelo en forma natural presente buen amarre de frutos, que normalmente tiende a la sobreproducción.

La aplicación de ácido giberélico es la etapa de diferenciación de las yemas, promueve la regresión de las yemas florales a vegetativas, lo que vendría siendo una forma química de aclareo de frutos. Hasta la fecha no se ha realizado ningún ensayo en la localidad, aún cuando representa un gran potencial para disminuir costos y necesidades de personal calificado para realizar el aclareo.

Aún con toda la gama de usos que tiene, el Activol se utiliza poco, dado el alto costo que representa su aplicación y la posible interrelación que tiene con la incidencia de enfermedades causadas por micoplasmas (anteriormente consideradas virosis).

Trigrrr: Existe en tres presentaciones para semilla suelo y foliar; siendo propias para su uso en ciruelos las dos últimas. Está formulando a base de citocininas.

Al suelo se aplican 750 ml/ha mediante el riego o asperjado incorporándolo superficialmente al inicio del temporal. Puede aprovecharse la raspadilla que algunos productores hacen al principio del temporal o al incorporar abonos y fertilizantes.

La aplicación foliar se realiza a razón de 75 a 100 ml/100 l. de agua bañando completamente el follaje. Se realizan cuatro aplicaciones 60 días antes de la floración, al inicio de la floración, cuando la planta se ha foliado (aproximadamente 30 días después de la anterior) y cuando la fruta inicia su tercer etapa de crecimiento (cuando el hueso ha endurecido y después del aclareo de frutos).

Siempre que se realice la aplicación de Trigrrr foliar deberá adicionarse un fertilizante foliar. Los fertilizantes más recomendados son aquellos cuya formulación contiene un buen análisis de elementos mayores y menores y de preferencia aquellos que en su formulación incluyen ácidos húmicos y fúlvicos (v.g. Western fol 66, Humifert, etc.), la dosis de éstos varía de acuerdo al producto seleccionado.

La aplicación de estos productos da como resultado un mejor y mayor desarrollo de árboles tratados, sin que el

crecimiento vegetativo sea excesivo, obteniendo buena foliación, mayor resistencia a condiciones críticas de humedad y temperatura, maduración de yemas a fecha más temprana, mayor resistencia a plagas y enfermedades, principalmente a las ocasionadas por micoplasmas y en el fruto de mayor volumen y coloración, además de madurar de 7 a 10 días antes.

El Triggrr es producto que a pesar de su costo algo elevado, se recomienda su aplicación, ya que aumenta de manera significativa el tamaño de los frutos, lo que significa un aumento considerable del valor de la cosecha y sus costos de aplicación se pueden disminuir al utilizar fungicidas e insecticidas compatibles incluyéndose en el programa normal de aplicaciones fitosanitarias.

Actualmente existen en el mercado una gran variedad de productos bioestimulantes complejos para aplicación foliar, entre los más conocidos y utilizados en la región se incluyen: Citozyme, Biozyme, Maxi-Grow, Vitozim y Rhoniphos bio. Todos ellos formulados a base de extractos de origen vegetal que contienen auxinas, giberelinas y citocininas además de elementos mayores y microelementos.

La aplicación de cualquiera de estos productos resulta benéfica a la planta, ya que estimulan el desarrollo general de ella, estimula la formación de yemas, el amarre de frutos,

aumentando su calidad y acelerando su madurez y hace a la planta más resistente a condiciones adversas.

El número de aplicaciones y la dosis varía de acuerdo al producto empleado. En términos generales se recomienda su aplicación cuando se decida sustituir al Triggrr.

La utilización de estimulantes del crecimiento repercute favorablemente en la producción, en términos generales, pero al mismo tiempo significa aumentar los costos de producción que aunque son ampliamente redituables, representan el compromiso de un manejo correcto de estas sustancias ya que de otra manera podrían ser perjudiciales a la planta.

4.6 CONTROL DE MALEZAS.

Es importante mantener libre de malezas el huerto de ciruelo, para evitar competencia por luz, humedad y nutrientes.

Existen algunos huertos en laderas, en los cuales no se deben eliminar totalmente las malezas, debido a que se pueden tener problemas de erosión ocasionados por el agua; en estos huertos, solo se debe eliminar totalmente la maleza en la zona de goteo de cada árbol y en el resto del terreno controlarlas mediante chapeos a 5 cm. de altura (Licona, 1981).

Debido a que las huertas están bajo condiciones de temporal, es importante llevar a cabo prácticas de conservación de humedad como es realizar una "raspadilla" con azadón o un barbecho cuando haya terminado el temporal. Esto tiene por objeto incorporar al suelo las malezas que compiten por humedad.

Actualmente la mayor parte de los productores realizan el control de malezas con machete o azadón, pocos realizan barbechos y en pequeña escala se utilizan herbicidas. El control con machete o azadón, requiere de un mínimo de tres o cuatro deshierbes durante la temporada de lluvias; quienes barbechan, combinan el control con machete y un barbecho una vez terminado el temporal.

El uso de herbicidas representa una solución viable a los altos costos que representa el control de malezas. Actualmente se utilizan herbicidas selectivos para el control de pastos rizomatosos (Cynodon, dactylon y Pennisetum clandestinus), aunque la mayoría de los productores teme que las tierras puedan dañarse por acumulación de residuos.

4.7 CONTROL DE PLAGAS

4.7.1. ARANA ROJA

Las aspersiones de acaricidas a los árboles se deberán hacer con la frecuencia necesaria para mantener controlada esta plaga a un nivel técnico, ya que una vez establecida la infestación es difícil su control y su daño es considerable, además los costos se incrementan significativamente, por lo que debe iniciarse el control cuando en el cincuenta por ciento de las hojas muestradas se observen dos o más adultos, iniciando el control con un producto ovicida-adulticida.

La frecuencia de aplicaciones dependerá de los muestreos y de la efectividad de las aplicaciones preventivas, una vez establecida la plaga deberá procurar romperse el ciclo biológico de la plaga de acuerdo a las condiciones ambientales; en condiciones frescas y/o húmedas, cada 20 días y en condiciones cálidas y/o secas cada 15 días. Para su control se pueden emplear (dosis por 100 l. de agua):
Azinfos metílico (Gusación M-20) 200 a 300 ml.

Azufre (Azufre 385) 500 a 700 g.
Diazinón Basudin 25 E) 150 a 200 ml
Dicofol (Keltane EC) 190 a 250 ml.
Dimetoato (Rogor L-40) 125 a 150 ml.
Fosmet (Imidan 50) 100 a 150 g.
Malatión (Malathion 50 E) 150 a 250 ml.
Metamidofos (Tamarón 600) 100 a 150 ml.
Metidati3n (Supracid 40 E) 150 ml.
Naled (Selexone) 250 a 500 ml.
Oxidimet3n metil (Metasyxtox R 50) 100 a 150 ml.
Parati3n etilico (E 605) 100 a 125 ml.
Parati3n metilico (Foley 50) 100 a 200 ml.
Propargite (omite 30 w) 225 g.
Quinimetionato (Morestan 25% PH.) 60 a 120 g

4.7.2. TRIPS

Normalmente la adici3n de insecticida al aceite citrolina usado como compensador de fri3, no es suficiente para erradicar esta plaga, ya que al ser volador infesta rapidamente los 3rboles una vez iniciada la floraci3n Su control deber3 iniciarse dos d3as antes de la apertura de las flores cuando se emplean productos t3xicos para las abejas o al inicio dela floraci3n y vegetaci3n cuando se utilizan aquellos que no son da3inos a los polinizadores.

Si el ataque es severo, las aplicaciones deberán realizarse semanalmente hasta obtener el control o termine la foliación, este puede realizarse con los siguientes productos, dosis por 100 l. de agua.

Azinfos metílico (Gusación M-20) 200 a 300 ml.

Diazinón (Basudín 25-E) 150 a 200 ml.

Dimetoato (Rogor L-40) 125 a 150 ml.

Endosulfan (Thiodán 35 C E) 300 a 350 ml.

Malatión (Malathion 50 E) 150 a 250 ml.

Metamidofos (Tamarón 600) 100 a 150 ml.

Metidatión (Supracid 40 E) 150 ml.

Monocrotofos (Azodrin 5) 100 ml.

Paratión etílico (E - 605) 100 a 125 ml.

Paratión Metílico (Foley 50) 100 a 200 ml.

4.7.3. PULGON DEL DURAZNO O CHICHARRON DE LA HOJA

Durante el reposo del árbol, cuando solo hay hacinamientos que sirven de nidos, en los árboles no productivos, lo indicado es hacer un tratamiento con aceite citrolina emulsionable en dosis de 1.5 a 2.5 % más un insecticida como el carbofenotion (Trithión 960 E) 75 ml/100 l. de agua o azinfos (Gusación M - 20) 250 ml/100 l. de agua, haciendo un buen cubrimiento de estos nidos o del árbol en general.

En los árboles en producción, bastará con agregar uno de los insecticidas indicados al aceite citrolina utilizado como compensador de frío. Durante la etapa vegetativa, cuando inician su ataque, y aún no han formado nidos, se pueden emplear insecticidas de contacto o sistémicos. El control deberá iniciarse tan pronto como aparecen los primeros pulgones ya que avanza muy rápido el ataque de esta plaga.

Cuando haya hojas apiñadas y enrolladas (nidos), deberán utilizarse preferentemente insecticidas sistémicos, dirigiendo la aplicación principalmente a los hacinamientos de follaje.

Insecticidas de contacto (dosis por 100 l. de agua)

Endosulfán (thiodan 35 C E) 300 a 350 ml.

Fosalone (Zolone 350) 100 a 175 ml.

Metidación (Supracid 40 E) 150 ml.

Naled (Selexone) 250-500 ml.

Paration metilico (Foley) 100 a 150 ml

Pirimicarb (Pirimor 50) 100 g.

Insecticidas sistémicos (Dosis por 100 l. de agua)

Azinfos metilico (Gusación M-20) 200 a 300 ml

Diazinón (Basudín) 150 a 200 ml.

Dimetoato (Rogor L 40) 125 a 150 ml.

Metamidofos (Tamarón 600) 100 a 150 ml.

Monocrotofos (Azodrín 5) 100 ml.

Oxidimetón metil (Metasyxtox R 50) 100 a 150 ml.

4.7.4. ESCAMA DE SAN JOSE Y ESCAMA TORTUGA

El mejor control se realiza durante el reposo del árbol, en árboles no productivos, se utiliza aceite citrolina emulsionable a razón de 1.5 a 2.5 %, puede reforzarse con cualquiera de los siguientes insecticidas (Dosis por 100 l. de agua):

Paratión Metílico (Foley 50) 100 a 150 ml.

Diazinón (Basudin) 150 a 200 ml.

Carbofenotión (Trithión 960 E) 100 a 150 ml.

En árboles en producción forzada, bastará con agregar el insecticida al aceite citrolina utilizado como compensador de frío.

La aplicación de aceite durante el reposo, generalmente basta para que no haya problemas durante las siguientes temporadas, pero en caso necesario, durante las etapas vegetativas utilizar los siguientes productos (Dosis por 100 l. de agua):

Azinfos metílico (Gusatión M 20) 200 a 300 ml.

Diazinón (Basudin) 150 a 200 ml.

Etión (Ethion 500 C E) 150 a 200 ml.

Fosalone (Zolone 350) 175 ml.

Malatión (Malathión 500) 150 a 250 ml.

Paratión etílico (E 605) 100 a 125 ml.

4.8. CONTROL DE ENFERMEDADES

4.8.1. ROYA, CHAHUIXTLE O VIRUELA

Debido a que dentro de su ciclo de vida del hongo, se crean varias formas de dispersión, lo cual permite una rápida contaminación de las diferentes partes de la planta de ciruelo, se desprende aquí la importancia de destruir las primeras formas de ataque y para ello es necesario hacer aspersiones periódicas, a partir de la terminación de la floración y de las dos primeras semanas de desarrollo del fruto, con intervalos de tres semanas, acortando este lapso durante el período lluvioso (junio a septiembre). Aún después de la cosecha de en hacerse aplicaciones para mantener el follaje sano.

Los siguientes productos efectúan un control de la relativa eficacia, ya que hasta hoy no existe un control muy seguro. Las dosis están en relación a 100 l. de agua.

Azufre humectable 500 a 750 g.

Captán (Captán 50) 300 g.

Clorotalonil (Daconil 2787) 250 a 320 g.
Hidróxido cúprico (Hidroxil) 250 a 400 g.
Maneb (Maneb 80) 175 g.
Mancozeb (Manzate 200) 300 g.
Oxicarboxin (Plantvax 75) 200 ml.
Oxicloruro de cobre (Cupravit) 400 g.
Sulfato tribásico de cobre (Cuperquim) 375 g.
Triforine (Saprol) 75 a 150 ml.
Zineb (Zineb 80) 300 g.

4.8.2. TIRO DE MUNICION, CRIBADO FUNGOSO O RONA DEL FRUTO.

La lucha contra este hongo, consiste fundamentalmente en aplicaciones en otono e invierno, y otras complementarias en primavera y verano, de la siguiente manera:

Una aplicación anticriptogámica al final del otoño, tan pronto como los árboles tiren las hojas; cualquiera de éstos tratamientos tiende a bloquear el desarrollo de esta enfermedad. Dosis por 100 l. de agua.

Caldo bordelés al 1.25% más 500 g. de Azufre humectable.
Captán (Captan 50% P. H.) 125 g.
Sulfato de cobre (Cuperquim) 500 g.
Oxicloruro de cobre (Cupravit) 500 g.
Triforine (Saprol 75 a 150 ml.
Hidróxido Cuprico (Hidroxil) 86% P.H. 250 a 400 g.
Maneb (Maneb 80%) 180 a 240 g-

Zineb (Zineb 80%) 100 a 150 g.

Mancozeb (Manzate 200) 300 g.

Clorotalonil (Daconil 2787) 250 a 320 g.

Si el tiro de munición se presentó en forma significativa, será necesario hacer una aplicación antes de la brotación de las flores con cualquiera de los productos mencionados.

En primavera y verano, una vez que haya terminado la foliación, deben iniciarse 2 ó 3 aplicaciones con alguno de los productos ya mencionados o con la mezcla Captán 50% 200 g. más Azufre humectable 500 g. en 100 l. de agua. Haciéndolas, una cuando el fruto tiene tamaño de chícharo, otra en tamaño canica y la tercera antes del período lluvioso.

Hacer 2 ó 3 aplicaciones durante el período lluvioso, el Azufre Humectable por sí solo produce buen control en dosis de 500 a 700 gramos por 100 l. de agua: otro producto que actúa en forma eficiente y rápida es el Benlate 750 P.H. a razón de 75 g. por 100 l. de agua, pero debe aplicarse con poca frecuencia para evitar crear resistencia del patógeno.

Las aplicaciones con Azufre humectable deben hacerse con una diferencia mínima de 30 días de la aplicación de aceites, para evitar fitotoxicidad.

8.3. CANCER BACTERIAL, TIZON BACTERIANO DE LA HOJA O MANCHA NEGRA

El control de esta enfermedad es difícil, ya que casi ningún producto ha mostrado ser efectivo para su control, sobre todo cuando la infección está muy establecida.

Dentro de las medidas preventivas, se recomiendan: No utilizar suelos delgados de baja fertilidad ni muy húmedos, usar variedades que cumplan sus requerimientos de frío, mantener los árboles vigorosos, libres de plagas y otras enfermedades y equilibradamente fertilizados. Como medidas curativas, en invierno son recomendables dos aspersiones de caldo bordelés al 1.50, unas 5 semanas antes de la floración, la otra poco antes de la floración.

En primavera y verano, después de la floración, cuando esta enfermedad sea problema, es recomendable hacer varias aplicaciones de la siguiente preparación: Captán 50 P.H. 225 g. cada 100 l. de agua, o bien la aplicación de Sulfato de zinc monohidratado 36% 500 G. más cal química 700 g. cada 100 l. de agua. Aplicándose con intervalos de 7 días después de la caída de los pétalos, hasta poco antes de la cosecha.

Los compuestos a base de cobre tienen un relativo control, y el uso de antibióticos (Agrimycin y Terramicina agrícola) pueden ser de gran utilidad.

9.8.9. DEFICIENCIA DE MANGANESO

La mayoría de fruticultores han prestado poca atención a este problema, que de no atenderse se pudiera agudizar, en cambio en la huerta que ha servido como base a el presente trabajo, se ha controlado de manera efectiva, mediante el uso de fungicidas a base de manganeso, como lo son el Maneb (Etilen bis ditiocarbamato de manganeso) y el manzate (Etilen bisditio carbamato de manganeso coordinado con ión zinc) en el follaje, permitiendo que las plantas puedan absorverlos, corrigiendo así la deficiencia que pudieran presentar, a la vez que previenen enfermedades tales como: Roya y tiro de munición, sin mayores costos. Otras formas de corregir esta deficiencia son: Uso de quelatos que contengan micronutrientes, aplicados foliarmente de igual forma aplicación foliar de sulfato de manganeso a razón de 1.0 Kg. cada 100 l. de agua o una aplicación al suelo de 15 a 35 Kg./Ha. de sulfato de manganeso. (Ortiz, 1977).

9.9. PROGRAMACION ANUAL

La programación de las actividades para el cultivo de ciruelo es de gran utilidad ya que nos permite presupuestar los insumos (Fertilizantes, Agroquímicos, etc.) y mano de obra así como buscar anticipadamente los mercados, al estimar la fecha de inicio de la cosecha.

El método más práctico de programación ha resultado ser el "ABACO" , ya que con un sencillo movimiento de la reglilla calendario, permite al fruticultor o al técnico, ajustarlas fechas de distintas huertas y así conocer la programación de cada una de las actividades. Este movimiento se realiza haciendo coincidir la fecha deseada ya sea con el inicio del ciclo forzado (Aplicación de defoliantes) o con el inicio de la cosecha.

El ejemplo de Abaco que presentamos a continuación es válido para huertas ubicadas en altitudes de 2,200 a 2,600 msnm y que la orientación de esta (en caso de ser en ladera), no sea con exposición al oeste, ya que en altitudes mayores o menores y exposiciones al oeste (por tener menos horas luz), pueden variar la duración del ciclo floración a cosecha hasta 10 días más o menos, siendo el promedio para las alturas citadas 105 días. La calendarización de agroquímicos presentada es la estimación resultante de la observación por cuatro años consecutivos de la incidencia de plagas y enfermedades. Los productos a utilizar y el número de aplicaciones señalados pueden variar de acuerdo a la incidencia de plagas y enfermedades o el grado de control obtenido durante el desarrollo del ciclo.

Los círculos indican el inicio de cada una de las actividades y en la parte inferior de las líneas se señala el intervalo en días entre un evento y otro.

ANEXO DE LA PLANIFICACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION EN EL CULTIVO DE CEBOLLO TIPO JAPONES CY, MENTLEY EN TIENDA DEL VOLCAN, NOR OESTE EN COORDENADAS DE TEMPORAL, BAJO EL SISTEMA DE PRODUCCION FORZADA CON EL USO DE "COMPENSADORES DE FRIO".

MEJORES UTILIZACION

---LINEA 7 SUPERTEMPLE

---TROCEN + MANZATE

---LINEA 4 SULFATO DE COBRE

---ETROLINA + CANAMIDA + DALTON

---LINEA

---OSIATAN + BODILITE + TROCEN

---CAPTAN + LOMEN 100

---TROCEN + WESTER FOL + DACOM

---WESTER FOL + CAPTAN

---TROCEN + WESTER FOL + CUPRIVIT

---WESTER FOL + CUPRIVIT

---ACREXTAN + DACOM

---MOOR + MANZATE + ACTIVADOR OF

---CUPRIVIT HINO + OULATO DE ZNC

---LINEA 4 SUPERTEMPLE

---TROCEN + MANZATE

---LINEA 4 SULFATO DE COBRE

LABORES CULTURALES

---FERTILIZACION AL SUELO

---APLICACION DE OTOPLUANTE

---PSA

---COMPENSADORES DE FRIO

---FERTILIZACION AL SUELO

---BALEO DE FRUTOS

---ANCO DE ESCOCHA

---FERTILIZACION AL SUELO

---APLICACION DE OTOPLUANTES

---PSA

CELO VEGETATIVO

---FENAS
---FLORALES
---MOLINAZ
---TRABO DE MOLA

---ANCO DE FLOJACION

---ANCO DE FOLJACION

---CAGA DE FRUTOS NO FREGADOS

---ENDURECIMIENTO DEL MUESO

---CRECIMIENTO RAPIDO DE LA PALPA

---MOLINAZ DEL FRUTO

---FENAS
---FLORALES
---MOLINAZ
---TRABO DE MOLA

M
M
I
D
M
M
I
D
A
D
O
F
T
D
F
T
I
D
T
M
M
O
Y
M
M
I
C
C
M
H
E
D
F
L
B
C
F
U
D
A
B
I
M
I
D
F
M
M
I
D
F
M
M
I
D
A
D
O
T
H

En el renglón de insumos utilizados se presentan nombres comerciales de los agroquímicos ya que es un ejemplo real programado para el ciclo 1990-1991 en la huerta del Sr Luis Bazaldúa, ubicada en Tetela del Volcán a 2,530 msnm y que ha sido cultivada con el sistema de producción forzada durante 7 años consecutivos.

4.10 COSECHA Y EMPAQUE

La cosecha se realiza manualmente, haciendo de 4 a 7 cortes semanalmente. Los frutos se pueden cortar "rayados" o sea cuando muestran más del 40 % de su superficie de color rojo, o bien se cortan completamente maduros, cuando tienen el 100% de su superficie de color rojo, pero no cuando ésta ya es de color guinda, síntoma de sobre madurez, en que el fruto es suave y lo hace demasiado perecedero.

El grado de madurez es un aspecto que se debe tomar en cuenta en relación al mercado, considerando el tiempo y distancia de transportación y el tiempo de almacenamiento. Generalmente se prefiere los frutos totalmente rojos y con buena presentación, ya que al comercializarse fuera de temporada normal, presentan gran demanda y el tiempo entre cosecha y consumo rara vez excede de una semana.

La ciruela es un fruto perecedero, cuya duración después de la cosecha depende entre otros factores, de la capa de

cera que en forma natural cubre a los frutos, la temperatura de almacenamiento, el grado de madurez al corte y el empaque.

Al cosecharse el fruto, deberá tenerse cuidado de no retirar la fina capa de cera que presenta, ya que no solo durará menos el almacenamiento, sino perderá presentación, recibiendo además castigos en el precio de venta.

Al momento de cosecharse el fruto deberá girarse en vez de jalarse, con el fin de evitar retirarle la cera, al tiempo que se realizará la selección directamente. Para este fin, se destinan cestos, cubetas o la misma caja en que será empacado para cada una de las presentaciones (tamaños chica, mediana, grande y extragrande), evitándose el manejo excesivo de la fruta.

La cosecha en cubetas o cestos aún cuando representa mayor manejo de la fruta, permite un mayor control de calidad en cuanto a la uniformidad de tamaño, al hacer una re-selección el empacador en caso necesario, dando además una mejor presentación a la caja generalmente en cuanto a uniformidad de color en la parte superior. La cosecha directa sobre las cajas en que se pondrá en venta, es ventajosa cuando se cuenta con suficientes trabajadores experimentados y con un criterio más o menos uniforme en cuanto al tamaño de la fruta en cada una de las presentaciones.

Pocos son los productores que no clasifican su fruta y cuya cosecha generalmente está destinada a los acaparadores locales que posteriormente la clasifican y reempacan para su venta. La fruta no clasificada alcanza precios muy inferiores

Los empaques comunmente utilizados son: Cajas de madera con capacidad de 30 Kg. y 10 Kg. y cajas de cartón corrugado con capacidad de 10 Kg.

Las cajas de 30 Kg. comúnmente se destinan para la venta a los acaparadores locales ya que los vendedores al menudeo, por el alto precio que alcanzan la fruta, prefieren las cajas de menor capacidad.

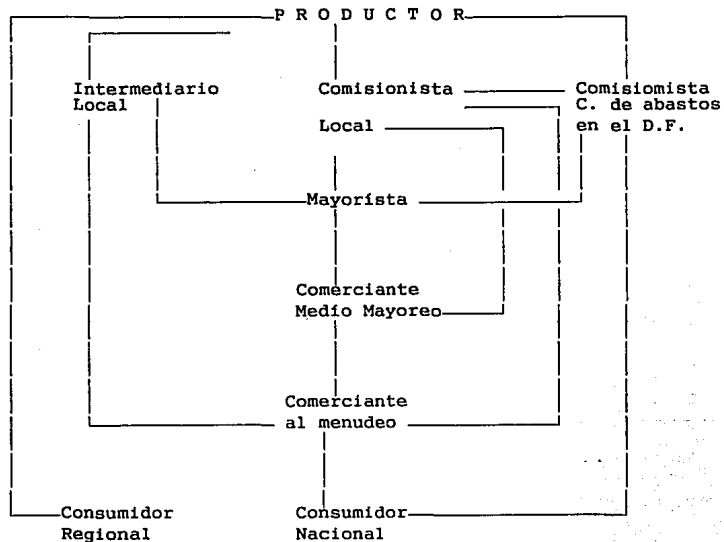
Para una mayor protección de la fruta, las cajas deberán protegerse con papel o cartón. En algunos casos se utilizan cajas de madera recubiertas de cartoncillo, otras veces solamente con papel que puede ser: papel corrugado blanco, papel de estraza o papel de china.

La fruta empacada en caja de de cartón tiene una duración un poco menor en almacenamiento ya que el cartón retiene mayor cantidad de agua resultan de de la transpiración de la fruta, por lo que se acelera su madurez.

En términos generales, se recomienda capacitar a los trabajadores en la selección de la fruta, con el fin de realizar la cosecha directamente colocando la fruta en las cajas en que se destinarán a su venta, con lo que no solo se disminuye el maltrato de la fruta, sino también se reduce costo al evitar el empleo de empacadores.

4.11 COMERCIALIZACION

Canales de comercialización del Ciruelo tipo japonés, cv
"Methley", en el Municipio de Tetela del Volcán, Morelos.



CAPITULO IV

DISCUSION

Los objetivos de esta tesis son recopilar información teórico-práctica sobre el cultivo del ciruelo enfocándola al uso de compensadores de frío para forzar su producción de modo que esta información sirva como guía al productor para realizar una fruticultura más tecnificada.

Con este fin se da una revisión de la fisiología de los árboles frutales caducifolios durante su etapa de letargo, se trato de uniformizar la terminología empleada para definir ese concepto se presenta también un modelo del ciclo de crecimiento del árbol y nos permite observar los puntos críticos para el correcto uso de los compensadores de frío, además se analiza el efecto de los distintos reguladores de crecimiento y los efectos del frío invernal sobre el letargo de la planta.

Esta información es válida sobre los árboles de ciclo normal, a los árboles bajo producción forzada se les manipula para que en un corto período de tiempo y en forma artificial pasen por la etapa de letargo, iniciando su crecimiento en una fecha programada.

La fisiología aquí descrita nos sirve para afirmar la necesidad de tal o cual práctica cultural o el uso de

determinados productos, para lo cual se incluye en la revisión los métodos genéticos, culturales y químicos para complementar los requerimientos de frío de los árboles, siendo importante para el fruticultor el empleo de todos ellos, de forma que sean cubiertas las necesidades del árbol completa y oportunamente.

Al respecto de los métodos químicos, se incluyen diversos productos empleados, siendo el de mayor importancia la citrolina y citrolina más cianamida, al haber sido proscrito el empleo del dinitro, con este fin.

También consideramos importante incluir la biología y ataque de las principales plagas y enfermedades, ya que esto permitirá al fruticultor diseñar las estrategias de control más adecuadas, para lo cual se analizan los plaguicidas más empleados o con más potencial, señalando las características de cada uno, de tal manera que al utilizar alguno de ellos se tendrá el espectro de control adecuado, bajando los costos y los riesgos de un mal manejo.

En el capítulo de establecimiento de la plantación, se analizan las técnicas de propagación e injertación utilizadas regionalmente, que aún cuando no son las idóneas dan resultados tan satisfactorios, que difícilmente los fruticultores aceptarían un cambio radical. Al respecto se incluyen varias mejoras que en esta y otras labores han

resultado positivo y los fruticultores han aceptado (v.g. altura de injertación). Referente a la preparación del terreno y establecimiento del huerto, se incluyen cambios significativos a las técnicas tradicionales, sin embargo fáciles de ser aceptadas por los fruticultores al no implicar mayores trabajos y/o costos y sí grandes beneficios.

En relación al manejo del cultivo se incluyen grandes cambios a las técnicas tradicionales, con el fin de crear una fruticultura tecnificada y competitiva ante un mercado cada vez más exigente y con competencia internacional, lo que obliga a ser más productivos y con altos índices de calidad.

Siendo entonces necesario, no solo de realizar las prácticas básicas tales como poda, aclareo de frutos, fertilización, etc. sino también emplear reguladores de crecimiento que maximicen la calidad y productividad, así como los compensadores de frío que permitan escalonar la producción y concurrir al mercado en épocas en que este fruto no es muy común, solucionando en parte el problema de saturación de mercados y el consiguiente aumento del valor del producto.

Se hace particular énfasis del correcto uso de los compensadores de frío, ya que estas son sustancias fitotóxicas en dosis subletal y que varios productores en la

región han sufrido amargas experiencias al cometer pequeños pero significativos errores en su uso.

El método de programación resulta sencillo en su elaboración y manejo, al alcance de cualquier productor se ha tomado un ejemplo real, ya que el objetivo principal de esta tesis es incluir aspectos prácticos además de teóricos. En este abaco se programa la aplicación de fungicidas e insecticidas en forma preventiva, conforme a la incidencia normal de las plagas y enfermedades resultando que en ocasiones, las primeras aplicaciones son suficientes para poder controlar el problema.

CONCLUSIONES

Describir el manejo del cultivo de ciruelo japonés bajo producción forzada en la región de Tetela del Volcán, Morelos, significa que es necesario incluir aspectos teóricos que refuercen el porque del uso de los compensadores de frío y las prácticas culturales aunadas a estos, así como conceptos prácticos que den validez local a la información recogida durante varios años en que ha sido llevada a la práctica en forma comercial, el método de producción forzada. Por la información vertida en la presente, se puede concluir que cumple con la idea original de reunir los conocimientos teóricos y prácticos sobre el cultivo de ciruelo manejado con el método de producción forzada usando compensadores de frío.

La práctica de producción forzada resulta positiva para alterar el ciclo normal del cultivo, permitiendo adelantar su cosecha con el fin de entrar tempranamente al mercado, razón por la que se ha generalizado su uso en la región.

La utilización de los compensadores de frío sin contar con un manual que sirva como guía al fruticultor ha traído consigo varios accidentes, en los que se han perdido cuantiosas inversiones. El presente trabajo de tesis incluye información de las diferentes labores de cultivo, entre las que resalta la del uso de los compensadores de frío y una

serie de recomendaciones generales sobre puntos de gran interés por lo que puede considerarse como guía de cultivo del ciruelo para los productores de la región de Tetela del Volcán, Morelos.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Bustamante, F. 1982. Evaluación de dos altura de injer-tación en ciruelo (Prunus salicina) Sobre durazno "Siem-pre Verde" (Prunus persica).
- 2.- Bustamante, F.1986. Guía para cultivar ciruelo en la par-te Norte de Morelos. INIA Zacatepec, Mor. Foll. para prod. No. 10.
- 3.- Calderón, E. 1977. Fruticultura general, ECA. México,
- 4.- Cicoplafest, 1991. Catálogo oficial de plaguicidas 1991. Diario oficial de la Federación Tomo CDLV No. 13. 19 de Agosto de 1991.
- 5.- Conafrut (S,F,) Plagas y enfermedades aéreas del durazno.
- 6.- Coutanceau, M. 1971. Fruticultura Técnica y Economía de los cultivos de rosaceas leñosas productoras de fruta, 2a. ed, Oikus-Tau. Barcelona, España.
- 7.- De Ravel, G. y R. Ballot 1976. Nuevo tratado práctico de Fruticultura. Ed. Blume 2a. Ed. Barcelona, Espana.
- 8.- Díaz M. Daniel 1987. Requerimiento de frío en frutales caducifolios. SARH INIFAP. México.
- 9.- Diaz M. Daniel 1974. Vegetative And Reproductive Growth Habits of Evergreen Peach trees in México. Proc. XIX Int. Hort. Congr IB:525.

- 10.- Erez, A. y S. Lavee 1974 Recent Advances in Breaking the Dormancy of deciduous fruit trees. proc. XIX Int. Hort. Congr. 111: 68-79.
- 11.- Erez, A., S. Lavee y R. Samish 1971. Improved Methods for Breaking Rest in the Peach and other deciduous fruit species. Jour. Amer. Soc. Hort.SCI. 96 (4): 519-522.
- 12.- Fitz Patrick, E.A. 1984. Suelos. Su formación, Clasificación y Distribución. CECSA, México, PP 233-237. 239-246.
- 13.- Fuchigami, L. y C. Nee 1987, Degree Stage Model and rest. Breaking Mechanism in temperate Woody Perennials. Hort. SCI. 22 (5): 836-844.
- 14.- García, E. 1978. Apuntes de Climatología. 5. Ed. México.
- 15.- García, M. 1979. Enfermedades de las plantas en la República Mexicana. Ed. Limusa. México.
- 16.- García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación Climática de Köppen. UNAM, México 246 p.
- 17.- Garza G., J.M, 1982. Estudio de la diferenciación floral en el durazno (Prunus Persica L. Barsch) "Siempre Verde" de Tetela del Volcán, Morelos. Tesis de Maestría. C. P.CH México.

- 18.- Garza G., Rodolfo 1972. Descripción e importancia del descanso y del letargo en árboles frutales caducifolios. ENA, Chapingo México.
- 19.- González, L. C. 1981. Introducción a la fitopatología. LICA, San José, Costa Rica.
- 20.- Hartmann, H. y D. Kester. 1981. Propagación de Plantas, principios y prácticas. Ed. Continental México.
- 21.- Lang, G. 1987. Dormancy: A New Universal Terminology Hort SCI. 22(5): 817-820.
- 22.- Lavee, 1973. Dormancy and Bud Break in Warm Climates: Considerations of Growth regulator involvement. Acta Hort. 34: 225-233.
- 23.- Licona F., Roberto, 1981. Conservación del suelo y del agua en cafetales. En: Resúmenes de material informativo de cultivo del Café. inmecafé. Gernica, Ver., México P.12.
- 24.- Luis Aguilar, A. 1979 Guía para el cultivo del Manzano en la región de Canatlan, Durango. SARH-INIA-CIANOC-CAEVAG Foll. Prod. No. 5, 34 P.
- 25.- Macgregor, R. y O. Gutiérrez. 1983. Guía de insectos nocivos para la agricultura en México. Ed. Alhambra Mexicana.
- 26.- Méndez, Rodríguez y Saucedo. 1984. Aplicaciones de Ethrel, Citrolina y Dinitro a la salida del reposo en manzano;

- Malus pumilla C.V. Tropical Beauty Rev. Chapingo 45-46:
120-124.
- 27.- Mendoza, C. y B. Pinto 1985. Principios de Fitopatología y enfermedades causadas por hongos. UACH, México.
- 28.- Ortiz Villanueva, B. 1977. Fertilidad de suelos UACH. México.
- 29.- Pimienta B., E. Diferenciación Floral en especies frutales perennes. CAESLP-CIANOC-INIA-SARH.
- 30.- PRI-CEPES-IEPES. (S.F.) Monografía Municipal de Tetela del Volcán, Mor.
- 31.- Samish, H. 1954. Dormancy in Woody Plants. ann, Rev. Plant Physiol. 5: 183-204.
- 32.- Samish, R. 1945. Te use of Dinitro-o-Cresol-mineral-oil Sprays for the control of prologed rest in apple orchards J. Pom. Hort. SCI. ZI:164-178.
- 33.- Urritia, S. (S.F.) Conocimiento del suelo agrícola. Centro Nacional de Productividad de México A.C. México.
- 34.- Weaver, R.J. 1976. Reguladores del crecimiento de las plantas en la agricultura. Ed. Trillas, México.
- 35.- Westwood, M. 1982. Fruticultura de zonas templadas Ed. Mundiprensa, España.

FOLLETOS CONSULTADOS SOBRE PESTICIDAS

EMPRESA	AÑO	TITULO
1.-Abbott	S F	Dipel (Basillus Thuringiensis)
2.-Bayer	1984	Cupravit (Oxicloruro de cobre).
3.-Bayer	1984	Cupravit Mix (Oxicloruro de cobre maneb)
4.-Bayer	1991	E-605 Protección al instante contra las plagas (Paratión etílico).
5.-Bayer	1989	Gusatión contra barrenadores y otras plagas (azinfos metílico).
6.-Bayer	1983	Morestan 25% PH.
7.-BASF	S F	Poast
8.-Bravo	S F	Cupromicina Agrícola 5% (Oxitetraciclina).
9.-Ciba-Geigy	1985	Basudín (Diazinón)
10.-Ciba-Geigy	S F	Consideraciones sobre control de malezas.
11.-Ciba-Geigy	1985	Gesatop 50 PH. El mejor café - tal libre de maleza.
12.-Dragón	S F	Acaron-Dragón (Naled).
13.-Dragón	1989	Diazinón Dragón 25 E (Diazinón).
14.-Dragón	S F	Foley 50-E (Paratión Metílico)
15.-Dragón	S F	Malathión 50 E

16.-Dragón	S F	Tricobre (sulfato tribásico de cobre).
17.-Dupont	1989	Benlate 50 D F (Benomil).
18.-Fermenta ASC	S F	Daconil 278W-75 (Clorotalonil)
19.-Fermenta ASC	S F	Daconil 2787, Daconil 720 (Clorotalonil).
20.-Fermenta ASC	S F	Diazufroi 100, 93 y 90 Azufre)
21.-FMC	1986	Pounce 340 C.E. (Pemetrina).
22.-Hoechst	S F	Thiodan (Endosulfan).
23.-ICI	S F	Fusilade C.E.
24.-LUCAVA	S F	Lucanal 900 E (Naled).
25.-LUCAVA	S F	Lucación (Malatión).
26.-Rohm & Haas	S F	Goal 2 E C.
27.-Rhone Poulenc	S F	Sevin 80 (Carbarilo).
28.-SDS Biotech	S F	Bravo 500 (Clorotalonil).
29.-Transquímica	S F	Transquat, Herbicida de contacto no selectivo.
30.-Velsimex	S F	Zineb micro 80.

CARTAS DE DETENAL CONSULTADAS

N/P	AÑO	CLAVE	DENOM	ESCALA	TIPO DE CARTA
01.-	1983	E14B51	CUAUTLA	1:50,000	Uso Potencial del suelo y vegetación.
02.-	1983	E14B51	CUAUTLA	1:50,000	Edafología.
03.-	1982	E14B51	CUAUTLA	1:50,000	Topografica

04.-	1981	MEXICO	1:1'000,000	Húmedad en Suelo
05.-	1982	MEXICO	1:1'000,000	Uso potencial
06.-	1982	MEXICO	1:1'000,000	Climas

A N E X O

RECOMENDACIONES GENERALES AL FRUTICULTOR

- Al realizar el desmonte utilizar el sistema de franjas desmontando alternadamente franjas de 10 a 20 m. de ancho, con el fin de evitar la erosión.
- Iniciar las labores de desmonte en cuanto finalice el temporal de modo que se alcancen a construir las terrazas antes del inicio del temporal siguiente.
- Evitar la quema, en vez de ello, incorporar todos los vegetales resultantes del desmonte y adicionarles un fertilizante nitrogenado para su más rápida descomposición.
- Hacer un análisis de suelos previo al desmonte del terreno, para que sus resultados marquen la pauta a las correcciones que habrá que hacer al suelo.
- Hacer todas las mejoras al suelo con tiempo suficiente previo el establecimiento de la plantación.
- Utilizar solo árboles de buena calidad para establecer nuevas plantaciones, confirmar su origen, variedad y estado sanitario.
- Si el productor propaga por si mismo sus árboles, utilizar solo semillas de árboles y frutos sanos y de alta calidad.

- Tanto en plantaciones nuevas como en las ya establecidas, sustituir árboles que no reúnan las características esperadas (por lento desarrollo, alta susceptibilidad y a plagas y enfermedades, baja producción y/o calidad, etc.).

- Evitar la entrada de plagas y enfermedades que no existen en la región p. ej. no llevar material vegetativo del estado de Puebla donde existe la enfermedad llamada agalla negra del ciruelo.

- Realizar campañas sanitarias intensivas contra enfermedades peligrosas que llegan a presentarse esporádicamente .p. ej. pudrición texana, agalla de la corona, muerte descendente de las ramas, etc.

- Realizar el control de plagas y enfermedades en forma preventiva, procurando aprovechar el amplio espectro de control de algunos pesticidas, para disminuir costos y número de aplicaciones.

- Observar el intervalo de seguridad y entre la última aplicación y la cosecha y las dosis, para evitar sobre pasar los límites máximos de residuos.

- Observar todas la precauciones para el manejo de pesticidas, sobre todo respecto a equipo de protección, pues la falta de este ocasiona frecuentes accidentes, que llegan a ser fatales.

- Conocer las características del ataque de plagas y enfermedades, para dirigir las aplicaciones de pesticidas a las partes más afectadas en caso necesario, y en general hacer una buena cobertura del árbol, utilizar la dosis correcta y sobre todo oportunamente y con la frecuencia necesaria.

- Al haber árboles en distintos estados fenológicos (al transplantarse las estaciones de crecimiento debido a la alteración del ciclo normal y el escalonamiento de la producción) en una misma fecha, existe una fuente constante de inóculo de enfermedades tales como roña y tiro de munición, lo que provoca un peligro latente de epifitias, por lo cual hay que realizar muestreos frecuentes y aplicaciones preventivas.

- Si se elige utilizar herbicidas para el control de malezas, hacer las aplicaciones oportunamente, para disminuir el número de aplicaciones.

- Preferir los herbicidas no residuales para afectar al mínimo los microorganismos del suelo.

- Al hacer el trazo del huerto, utilizar las distancias de plantación amplias cuando se desee "Franquear" los árboles.

- El "Franqueo" da más vigor y alarga la vida comercial de los árboles, pero exige mayor manejo y una poda más regular.

- El mantener el árbol sin franquear, da mayor resistencia a la sequía y un porte más bajo, facilitando las labores de cultivo.

- La poda debe realizarse todos los años para evitar cortes grandes, ya que el ciruelo japonés es muy sensible a la gomosis.

- El momento más adecuado para realizar la poda es inmediatamente, después de defoliar el árbol, para estimular una rápida brotación y facilitar la aplicación de compensadores de frío.

- En caso de crecimientos muy vigorosos, es favorable hacer poda en verde, eliminando únicamente uno o dos centímetros del ápice, con el fin de limitar el crecimiento excesivo de las ramas e inducir una madurez de las yemas laterales más temprana

- Deberán muestrearse continuamente los frutos, para identificar el momento más oportuno para realizar el aclareo de frutos, ya que de esto depende el efecto favorable de esta práctica.

- El momento más oportuno de aclarar los frutos es al fin de la tercer caída de frutos, que coincide con el inicio del endurecimiento del hueso.

- El desarrollo del fruto muestra el máximo de su capacidad cuando cuenta con un mínimo de 20 hojas por fruto.

- La fertilización debere hacerse oportunamente para aprovechar plenamente la temporada de lluvias.

- La aplicación de abonos orgánicos deberá hacerse por lo menos cada tres años, para mantener un buen nivel de materia orgánica.

- El abono de caprinos y ovinos, así como el de res, son los más idoneos. Deberan usarse con un avanzado estado de descomposición, para evitar que el calor generado por el proceso de descomposición dañe las raíces.

- El uso de reguladores de crecimiento deberá hacerse siguiendo todas las indicaciones que se recomienden para cada producto, ya que de otra manera podrian resultar contraproducentes sus efectos.

- La programación anual del cultivo se debe realizar con suficiente anticipación, considerando los tiempos que se lleva entre una etapa y otra para cada huerta en particular, ya que las condiciones especificas en cada una hacen variar la duración de estas.

- Es conveniente llevar un registro de los eventos y las actividades realizadas en cada temporada, poniendo las observaciones correspondientes a cada una, de manera que sirva como base para realizar ajustes en los calendarios de actividades futuras.

- Es importante que el fruticultor se documente y capacite, asistiendo a cursos, así mismo capacitar a los trabajadores en las diversas labores del cultivo.

- Consultar Técnicos Agrícolas especializados para resolver cualquier duda o problema, haciéndolo oportunamente, con el fin de evitar errores y daños cuantiosos.