

MANZANA

MALUS DOMESTICA

BORKH ROSACEAE

CLIMA Y SUELOS

La altitud y clima ideales para la manzana se encuentra donde las temperaturas mínimas bajan de 7°C. Estas condiciones no se cumplen en el Valle Central de Costa Rica, salvo en alturas superiores a 2.000 msnm pero en ellas el exceso de neblinas y lluvias generalmente compromete el éxito del cultivo.

Para huertos comerciales se han establecido un ámbito de altitud situado entre los 1.3000 a 2.200 msnm, con la condición de que esos lugares tengan una época seca definida de unos cuatro meses de duración. La temperatura nocturna tiene influencia en la forma y color del manzano; noches más frías inciden en mejor calidad del fruto, expresada en forma alargada y color rojo.

El viento es muy útil cuando soplan durante diciembre y enero, ya que ayudan a deshidratar las hojas y a la caída de hojas. Aparentemente, el viento baja la temperatura de las yemas y en consecuencia mejora la brotación. Los vientos moderados durante la floración pueden ayudar a la polinización, pero los vientos fuertes impiden el vuelo de abejas polinizadoras y pueden provocar la caída de las frutas.

El régimen de lluvias es crítico para la calidad de la fruta y para asegurar altos rendimientos. Un verano (estación seca) definido, es necesario para asegurar el éxito del cultivo y combatir mejor la enfermedad venturia. Ello implica disponer de un aprovisionamiento de agua, suficiente para proveer con riego auxiliar el huerto en la estación seca, ya que cada árbol debe recibir 50 litros por semana; sin este requisito no se recomienda el establecimiento de huertos comerciales.

La precipitación pluvial persistente y de baja intensidad en época de floración (febrero a marzo) perjudica la polinización de las flores ya que causa enfermedades, el aglutinamiento del polen, la disminución de la actividad de las abejas y la caída de las flores.

La alta humedad ambiental favorece el ataque de la sarna o roña del manzano.

A la hora de escoger el sitio para la siembra de manzana, se debe tomar en cuenta el número de horas de luz y la radiación ultravioleta, que es mayor en las alturas y existe también con cielos nublados.

La forma del árbol influye en la luminosidad disponible para las frutas y las hojas. Un árbol con formación en "espaldera" disfruta de más iluminación que un árbol formado en "copa", sobre todo por el exceso de ramas, normalmente existentes en este último tipo de poda de formación. Los frutos que no reciban la suficiente cantidad de luz, no toman todo el color y las espuelas, que son las estructuras donde ocurre la floración y fructificación y tiene una vida entre ocho y diez años, en condiciones de sombra viven menos años. Además, los árboles sin iluminación suficiente sufren más de ataques de cochinillas y otras plagas o enfermedades.

El suelo ideal para cultivar manzana debe tener textura franco arenoso y un buen drenaje, el pH es crítico, si es mejor de 5,5, y el aluminio intercambiable mayor de 0,3 meq/100 ml de suelo, se deberá corregir mediante encalado.

Los excesos de agua en el suelo, favorecen el ataque de los hongos causantes de las podredumbres en la raíz y también produce la muerte de los arbolitos por asfixia, por lo cual sólo se puede plantar en suelos con excelente drenaje.

ZONAS DE CULTIVO Y EPOCAS DE SIEMBRAS

Todas aquellas zonas que cumplan con los requerimientos ecológicos mencionados arriba, son potenciales para la explotación comercial de este cultivo. Hay que diferenciar entre huertos comerciales y caseros; estos últimos pueden existir y dar frutas en zonas bajas u otras, pero no cumplen con las condiciones propuestas, por lo que no se debe sacar conclusiones de ellos para huertos comerciales.

En Costa Rica se han identificado diferentes lugares aptos para la explotación comercial como son la Zona de los Santos: Santa María de Dota, San Marcos de Tarrazú, San Pablo de León Cortes, la zona alta de Cartago, las zonas altas del Norte de Heredia y Alajuela (Zarcelero). Además, han obtenido buenos resultados en Santa Cruz de Turrialba. Actualmente se está trabajando en Monteverde y en las zonas altas de San Vito.

En cuanto a la época de siembra, los arbolitos cuyo injerto tiene un año de desarrollo y han crecido en bolsas se pueden trasplantar en cualquier época de la estación lluviosa; si son trasplantados a raíz desnuda, es mejor sembrarlos en verano (ver más información en la parte de siembra).

CULTIVO

VARIEDADES

La variedad israelí Ana se destaca entre todas las variedades ensayadas, por su rendimiento y calidad. Este cultivar es un híbrido con baja necesidad de frío, cuyo fruto es de forma alargada, con cinco puntas levemente marcadas alrededor de su cavidad caulinar. Sin embargo, necesita árboles de manzana de otra variedad que actúe como polinizadores, para lo cual se recomiendan las variedades Ein Shemer Nº 28, Mayan y Quintanilla. La variedad quintanilla fue traída de Ecuador, donde es conocida como Carmelitana. Como polinizadores no se descartan otras variedades existentes en el país, como la Winter Banana y otras variedades antiguas cuyo origen se desconoce.

La variedad Ana es muy susceptible al mildiu pulverulento (oidio) y a la sarna del manzano (*Venturia* sp.), aunque en nuestro medio se ha logrado manejar ambas enfermedades, aún en condiciones de infestación muy grande.

La variedad Dorset Golden es recomendada en Florida y actualmente se está evaluando en las nuevas plantaciones. Aparentemente se originó de una semilla de Ana y es resistente al mildiu pulverulento.

PROPAGACION

La manzana variedad Ana se debe propagar por injerto.

Como patrones se pueden utilizar las especies *Malus robusta*, *Malus comunis* o *Malus domestica*.

Existen diversos métodos de propagar los patrones utilizados en manzana: en forma vegetativa o por semillas.

Los patrones reproducidos por semilla, producen manzanos más robustos, con mayor desarrollo, más rústicos, con mejor sistema radical, viene más años pero son menos precoces, la plantación es menos homogénea y su adaptación a las condiciones adversas de terreno son menos predecibles que los propagados vegetativamente.

La reproducción de plantas patrón por medio de semillas tiene un inconveniente, ya que en los países productores, usualmente no hay centros especializados en la selección de semilla para patrones, por lo que la semilla proviene de las fábricas de sidra; como consecuencia, los porcentajes de germinación son bastante reducidos y muchas plantas crecen débiles y mal formadas en el semillero.

El éxito de la germinación depende de la calidad de la semilla y del medio en que fue conservada, desde la recolección hasta la siembra.

Este sistema es poco utilizado, pero es muy conveniente si la semilla es de muy buena calidad. Si se

desea obtener los patrones por este medio, la semilla debe importarse.

Inmediatamente después de la recolección o arribo de la semilla al país, se procede a la estratificación y tratamiento con frío.

La estratificación consiste en colocar la semilla (previamente tratada con un fungicida apropiado) en capas alternas con arena o materia inerte húmedas, dentro de cajones o recipientes convenientes. Una vez acomodados, se someten a una temperatura baja que oscile entre 3 a 5°C, durante un período de sesenta a noventa días dependiendo de la especie del patrón.

La especie *Malus robusta* utiliza como patrón es muy adecuado para condiciones de suelo pesado y con excesos de agua; por estas características sería muy recomendable para nuestro país.

La propagación vegetativa por medio de brotes, también conocida como patrones clonales, ya sea importante o extraídos de manzanas seleccionadas por sus características de vigor, sanidad y producción, tiene ventajas sobre la propagación de patrones por semilla, ya que los árboles producidos son más precoces y su producción es homogénea; tiene el inconveniente de que requiere mayores cuidados, son menos rústicos y a veces su sistema radical es pequeño, lo que lo hace más susceptibles al volcamiento.

En Costa Rica, los primeros viveros de manzana se hicieron, y aún se continúan haciendo, por medio de los hijos de árboles de manzano diseminado por el campo o sea de procedencia desconocida. La propagación de arbolitos por este método, sin contar con árboles seleccionados por su vigor, sanidad y producción, presenta inconveniente como la posibilidad de transmisión de enfermedades, como es el caso de *Agrobacterium rizogenses* y otras, y la desuniformidad en el desarrollo, tanto en el vivero como en el campo.

Para propagar patrones clonales mediante este procedimiento, lo deseable sería la identificación de árboles de manzana con buenas características en cuanto a vigor, sanidad, producción, porte, adaptación, buena relación injerto patrón de los cuales se seleccionen los brotes vigorosos y sanos y de dimensiones ideales y homogéneas. Los brotes que se utilizaran como patrón deben ser cortados con un pedazo de raíz y su tamaño debe ser de 25 cm.

Debido que en Costa Rica se propagan brotes de árboles de procedencia desconocida, reciente se importó de Israel un material vegetativo certificado del patrón conocido como Hashabi, el cual además de tener bajas necesidades de frío y buen enraizamiento deberá ser probado en nuestras condiciones. Este material se distribuyó entre algunos productores para realizar su evaluación.

Existen patrones eraizantes como son los East Malling y los Malling Neston. Estos patrones han sido seleccionados para climas y suelos de ciertos países europeos, por lo que tiene el inconveniente de requerir cuidados muy especiales. Algunos de ellos tienen sistemas radicales muy reducidos y quebradizos, lo que obliga a poner tutores. Se requiere llevar a cabo investigación para seleccionar aquellos patrones que presenten un sistema radical más vigoroso y que se adapten mejor a nuestras condiciones como es el caso del MM 106.

VIVERO

Para desarrollar los brotes y sembrar la semilla previamente enfriada, se utilizan dos métodos o sistemas para hacer el vivero; uno es en bolsa y el otro es directamente en el suelo.

El sistema en bolsas, tan utilizado en el país, no es recomendable, dado que la manzana es una planta caducifolia, que necesita tratamiento de frío para romper el reposo y fomentar la producción de brotes, dado que nuestro país no tiene condiciones naturales de frío invernal y las plantas criadas en bolsas, además de que pueden conllevar problemas en las raíces (en tamaño y con formas curvas), lo cual incide directamente en una lenta reacción del árbol en el campo, que atrasa la producción un año o más o pueden causar la muerte, también dificultan el tratamiento con frío. Si no es posible realizar el vivero directamente en el suelo, se deben usar bolsas de no menos de 35 cm de altura.

El sistema de vivero de siembra directa en el suelo, tiene la ventaja de que la planta desarrolla una raíz fuerte y de forma apropiada (raíces abundantes y rectas) y al ser extraídas del suelo permiten el lavado de sus raíces, detectar problemas de deformación de raíces, agallas causadas por

Agrobacterium tumefaciens, problemas que a menudo se presentan en este tipo de plantas; detectar el pulgón lanígero y escamas y el tratamiento con fungicidas e insecticidas para evitar la diseminación de plagas y enfermedades.

Una vez que los brotes han sido extraídos del suelo, su raíz debe ser lavada y el corte tratado con una solución de fungicida e insecticida y el tallo se defolia.

En esta condición, se procede a su estratificación en cajas, alternando capas de brotes con capas de burucha húmeda y se someten a un tratamiento con frío (4-5°C) durante un período entre uno y un y medio mes.

Inmediatamente después de este período de frío, se trasplantan al vivero, pero aquellos brotes que tienen el grosor adecuado para ser injertados, aproximadamente el de un lápiz, se injertan a 15 cm de altura con yemas de la variedad Ana, previamente sometidas a tratamiento con frío.

Los brotes se siembran en surcos separados 70 cm y las plantas 30 cm, agrupando los brotes por tamaño, para evitar la desuniformidad, tanto en el vivero como en la futura plantación.

El brote del patrón se mantiene hasta que la yema injertada haya iniciado su crecimiento y producción de hojitas. A partir de este momento, el patrón se despunta y posteriormente se va eliminando poco a poco el resto, durante el período en que el injerto tarda en alcanzar un grosor similar o mayor al del patrón y su madera se ha endurecido, momento en que el resto del patrón se elimina totalmente. El corte debe ser bisel, a nivel de la unión patrón-injerto, y debe pintarse con pasta cobre cortes. Esta etapa ocurre poco antes de que el arbolito esté listo para salir del vivero.

El arbolito debe crecer un año en el campo y se debe cuidar de que el brote injertado conste de un solo eje. Cuando éste tenga un grosor de 12 mm de diámetro y unos 60 cm de altura, se puede extraer del vivero para el trasplante. La raíz debe ser podada a aproximadamente 25 cm de largo, lavada y sumergida o asperjada con una solución de fungicidas e insecticidas para prevenir problemas de escamas, enfermedades o pulgones.

Usualmente mucho viverista vende arbolitos cuyo injerto tiene menos de 50 cm, lo cual obliga al agricultor a terminar la fase de vivero en el campo, lo cual retrasa el inicio de la producción de frutos un año más, lo cual es un año de pérdidas para el productor.

La falta del tratamiento con frío o en su defecto del uso de compensadores de frío, produce una deficiencia en la producción de brotes, tanto en número como en vigor, lo cual atrasará también la entrada en producción del árbol.

PREPARACION DEL SUELO

En la actualidad se destinan a este cultivo principalmente suelos montañosos muy quebrados. En este caso se deberá preparar el suelo en terrazas de banco trazadas en curvas de nivel con un ancho de 2 a 2,50 m. La pendiente de estas terrazas debe ser entre 1 a 2% a lo largo, con desagüe y gaveta que rompan la fuerza del agua de lluvia que correrá, también deben tener pendiente hacia la pared de la terraza para evitar la erosión y evitar en lo posible, el empozamiento de agua alrededor del árbol. Los bordes de las terrazas se deben proteger con plantas apropiadas, si es posible con tréboles, cubaces, zacate de limón y otros.

En todos los casos se deberá eliminar previamente las malezas, sobre todo el zacate kikuyo.

En suelos que lo permitan, se deberá arar a profundidad, rasterar, emparejar y luego preparar los hoyos de plantación.

El tamaño del hoyo deberá ser de unos 60 cm x 60 cm x 60 cm de profundidad por lo menos, preferiblemente más.

Por ser muchos de los suelos del Valle Central ácidos y pobres en calcio, se recomienda mezclar el suelo con, por lo menos 250 gramos de un abono completo, que contenga magnesio y boro, un kilogramo de cal apagada y unos kilogramos de boñiga seca u otro material orgánico. Esta mezcla se coloca en el fondo del hoyo y se cubre con una capa de suelo de la superficie que evite, el contacto

directo con las raíces del nuevo árbol.

SIEMBRA

La plantación se debe establecer con base en diseño rectangular, con distancias de 5 m entre filas y 3 m entre árboles. En el caso de plantaciones en curvas de nivel, la distancia entre filas no será constante.

Cuando se usan patrones fuertes en suelos apropiados y razonablemente fértiles, no se deberá disminuir la distancia de tres metros entre árboles en las filas.

El polinizador se puede ubicar cada tercera fila y cada tercer árbol en la fila; en el caso de que se deseen diversificar las variedades, cada tercera fila completa será de polinizadores.

Debe ser una costumbre quitar todas las frutas del polinizador, o por lo menos ralear fuerte, no porque sean de mala calidad, sino para asegurar su floración abundante todos los años.

Lo más recomendable es plantar arbolitos en escoba o raíz desnuda, desarrollados directamente en el suelo, cuyo injerto sea de un año de edad y que hayan sido tratados con frío (30 días a 4°C), operación que debe realizarse durante el verano.

Después de la siembra se deben regar abundantemente para que el agua apisona el suelo alrededor de las raíces. Posteriormente el riego se hará a intervalos semanales, a razón de unos 20 a 30 litros por arbolito y por riego.

En el caso de continuarse con la práctica establecida de utilizar arbolitos sembrados en bolsas plásticas, se podrá trasplantarlos cuando se considere conveniente, durante el invierno.

MANEJO DE LA PLANTACION

Fertilización

En la preparación del suelo se ha indicado adicionar abono complejo en el fondo del hoyo de siembra, lo cual colmará las necesidades inmediatas del arbolito joven. Para las siguientes fertilizaciones, se sugiere abonar solamente con nitrógeno en forma de urea, en pequeñas cantidades pero en forma continua, hasta la época de setiembre u octubre, con el fin de que la madera madura y se prepare para la brotación del año siguiente.

Una vez que los árboles entran en producción, se recomienda hacer un análisis foliar para determinar los niveles de elementos nutritivos presentes y fertilizar de acuerdo a los resultados. Ya se han determinado deficientes de magnesio y zinc en el Valle Central. También se deberá llevar a cabo un análisis de suelo, para complementar el foliar y además para determinar la necesidad de encalar.

Cuando sea necesario abonar con abonos completos, se deberá tener en cuenta que las cantidades a aplicar pueden ser mayores de lo acostumbrado en Costa Rica, cantidad que puede llegar a los 1.000 kg/ha/año, o más aún, si así lo indican los análisis. Estas cantidades se pueden agregar en dos etapas, una al comienzo del invierno y la otra poco antes de la terminación del mismo. Los elementos menores se proveerán con aplicaciones foliares, por lo menos tres, a intervalos de quince días entre ellas, o con Magnesamon y sulfato de zinc granulado en el suelo.

Se sugiere colocar el abono en zanjas abiertas entre los árboles o paralelas a ellos y mezclarlo con boñiga y otro material orgánico.

No se dispone, al presente, de resultados de ensayos de fertilización en manzanas en Costa Rica, por lo cual las sugerencias anteriores, necesariamente empíricas, podrán ser modificadas en el futuro de acuerdo a la experiencia que se acumule.

Actualmente en las zonas de siembra se han registrado deficiencias de zinc y magnesio así como de boro. Los suelos de las zonas altas del país son predominantes ácidos y con altos contenidos de aluminio intercambiable y alta fijación de fósforo, características que hacen necesario el encalado.

Combate de malezas

Antes de la siembra, es muy importante eliminar las malezas, sobre todo los zacates. El herbicida glifosato da a la superficie efectividad y tiene la ventaja de que el manzano no es afectado por su acción. En el caso de arbolitos jóvenes recién plantados se recomienda efectuar rodajeas a su alrededor y en el resto del terreno utilizar herbicida, sin atomizar el árbol.

Durante el período de lluvias, las pendientes de las terrazas deben estar protegidas de la erosión con las malezas y solamente al comienzo del verano se tratarán.

La mejor época para el combate de maleza en huertos establecidos, es un mes después del comienzo del verano ya que la cubierta vegetal extrae el agua del suelo y disminuye la reserva de agua, lo cual causa una deficiencia hídrica en las plantas de manzana que influencia las hojas y facilita la defoliación artificial.

Durante el período de lluvias, periódicamente se deben realizar las rodajeas alrededor de los árboles y chapeadas que cubran una franja de dos metros en cada lado de la fila de árboles, pero no se debe eliminar la totalidad de la cubierta vegetal. Como ya se mencionó, el manzano es sensible al exceso de agua en el suelo, factor que en caso de prevalecer puede producir la muerte de los árboles por asfixia de raíces o facilitar el ataque de los hongos del suelo que las pudren. Por eso, mantener una cobertura vegetal es muy conveniente para este cultivo, ya que mejora el drenaje y elimina por evaporación aguas del subsuelo; sin embargo, se debe controlar el desarrollo de esta cobertura, para evitar la competencia con el árbol y la proliferación de plagas que luego pasan a los frutales.

Cuando se usan herbicidas, no debe sobrepasarse la dosis recomendada en la etiqueta, pues normalmente los fabricantes las han investigado muy a fondo y puede presentarse problemas con residuos indeseables.

Poda

Se acostumbra clasificarla en poda de formación, fructificación y rejuvenecimiento.

Respecto a la poda de formación, son muchas las formas que se le pueden dar a un manzano y cada una de ellas presenta sus ventajas e inconvenientes; en este espacio se mencionarán dos grupos, el de formas chatas o espalderas y el otro el de formas redondas.

Para Costa Rica, la selección del sistema, en nuestro criterio, depende de la topografía. Si se siembran sobre terrazas, se preferirá una forma de seto angosto que facilitará el paso de los operarios encargados de atomizar, ralear, cosechar, etc. Si se trata de un terreno más o menos plano o con pocos desniveles, podrá preferirse una forma de tipo "copa". Hay que recordar que las ramas inclinadas y/o agobiadas brotan más rápidamente y en forma más uniforme es decir que donde por razones climáticas hay problemas con la brotación, se deberá tomarlo en cuenta.

Defoliación artificial

La defoliación artificial es una técnica que permite regular la floración y el rebrote.

Se considera que la aplicación de esta técnica es básica para huertos comerciales y se debe comenzar el año o año y medio después del trasplante, de acuerdo al desarrollo de los arbolitos.

Se recomienda realizarla en enero o febrero para provocar la floración en verano, pero cada zona deberá determinar la fecha más apropiada a sus condiciones.

Se están ensayando productos químicos para facilitar esta operación, pero aún no se dispone de resultados definitivos.

Como defoliantes pueden funcionar bien el nitrato de amonio (Nutrán) y la urea, si se aplican en época seca, ya que actúan bien si el suelo tiene poca humedad, lo que se alcanza en dos o tres

semanas sin lluvia.

Aplicación de compensadores de frío

Una vez defoliados los arbolitos, se deberán tratar con un producto que induzca y uniforme la floración y el rebrote. De estos se conocen y se han ensayado varios. Hasta el presente, y en las condiciones de Costa Rica, el más efectivo para manzanos fue un aceite mineral comercial fortificado con 1,5% de orthodinitro cresol, de marca Universal. Este compuesto es de triple propósito: actúa como compensadores de frío, insecticida y ovicida; combate escamas y ácaros y además destruye los musgos y líquenes que crecen sobre el tronco y ramas de los manzanos. Se utiliza a una concentración del 5% en agua y se atomiza con cuidado, pues se trata de una emulsión. Para su aplicación se recomienda emplear bombas con paletas mezcladoras. No es deseable dejar parte de la mezcla en el atomizador para aplicarla en otra ocasión, pues existe el riesgo de que se separe el aceite del agua y en ese caso se causarían quemadura al árbol. Otra importante precaución, antes de iniciar la aplicación, es la de introducir la boquilla de la manguera en el tanque y hacer circular el líquido, hasta estar seguro de que está bien mezclado.

Actualmente se está probando otro compensador de frío que es la cianamida hidrogenada al 2% (comercialmente se llama Dormex), la cual también puede utilizarse como defoliante en una concentración de 4%.

Raleo de frutas

Esta es una operación imprescindible ya que el exceso de frutas provoca que la floración del año siguiente sea deficiente y por lo tanto el rendimiento baja.

En el caso de árboles polinizadores, este hecho es particularmente serio ya que ellos son necesarios por su floración abundante, por lo cual se recomienda quitarles la mayoría de sus frutos.

En las plantas productoras de frutas, el exceso de frutos, además de agotar el árbol reduce el tamaño de los frutos que se cosechan, lo que da como resultado que se invierta más mano de obra y se obtienen menos ingresos por la producción.

El raleo se realiza manualmente. Se sugiere dejar no más de una o dos manzanas por espuela o dardo frutal y si la densidad de frutas es muy grande, distanciar unos 10 cm una de otra.

Existen otros sistemas de raleo manual que no son aplicables a la situación actual del cultivo. El raleo químico aún no ha sido ensayado en Costa Rica.

PLAGAS DEL MANZANO

Insectos dañinos y su combate

Pulgón lanígero

Eriosona lanigero Hausm

(Homoptera: Aphididae)

Plaga potencial del manzano en nuestro país.

Son insectos muy pequeños de 1,6 a 1,9 mm de longitud; su cuerpo blando de forma ovalada, es de color gris. Se caracteriza principalmente por estar cubiertos por una secreción cerosa filamentosa y blanquecina que llega a formar grandes costras lanosas que albergan numerosas colonias de pulgones.

Este insecto ataca tanto raíces como la parte aérea, cubren el tronco y las ramas principales y las menores, incluyendo la fruta. En las ramas y raíces producen chancros. Las plantas fuertemente atacadas mueren si no se combate la plaga.

El daño principal lo causan las agallas que se pueden producir en las raíces. La forma aérea se puede combatir biológicamente por medio de una avispa (*Aphelinus mali*).

Con el advenimiento de patrones resistentes derivados del manzano Northern Spu y los insecticidas

sistémicos, capaces de llegar a las raíces cuando son atomizados en las hojas, como el vamidoion (Vamidoate, Kilval, Trucidor), producto específico contra esta plaga, el ataque causado por este pulgón ha perdido mucha de su importancia.

En el caso de que se descubra una reinfestación, se completa el tratamiento con diazinon en forma de granulos al 10%, que se aplican al suelo alrededor del árbol a razón de 25 g por metro cuadrado, cuando llueve o con hexacloruro de benceno en la misma forma.

Otros pulgones atacan brotes tiernos y a veces son seguidos por "fumaginas" que son hongos de color oscuro que viven de la secreciones de los pulgones. Pueden causar daños serios y se los debe combatir con sistémicos como el oxidemeton-metil u otros del tipo del diazinón o malation.

En zonas libres de la plaga se debe evitar la introducción de plantas o partes afectadas por este insecto.

Cuando existe la plaga y la infestación es fuerte, las plantas deben podarse extirpando y quemar las ramas más afectadas.

El parásito *Aphelinus mali* (Haldeman) (Himenoptera: Aphelinidae) ha tenido gran éxito en el combate de la plaga, en países donde ha sido introducido para este fin. Es posible que existan otros parásitos y predadores dentro del complejo entomófago existente en el país, lo cual se estudiaría oportunamente, de presentarse el problema.

No se ha estudiado el combate químico en nuestro medio, ya que aunque el insecto ha sido detectado todavía no es plaga en el país. Es posible obtener buenos resultados con aceites agrícolas como Agrol o Albolineum, lo cual se investigará de ser necesario.

Afido o pulgón del manzano *Aphis pomi* (De Geer) (Homoptera: Aphididae)

Son pequeños insectos de cuerpo blando, ovalado, de 2 mm de longitud, color verde con patas negras.

Succionan la savia en los brotes tiernos, especialmente en tiempo seco. Su daño es muy perjudicial ya que deforma los crecimientos terminales y retardan su crecimiento.

Escama de San José *Aspidiotus perniciosus* (Comstock) (Homoptera: Coccidae)

Son insectos pequeños, cubiertos por un caparazón o escudo circular gris oscuro con una tetilla central de color anaranjado. Se encuentran fijos, dispuestos unos juntos a otros o en capas, formando costras sobre la superficie, infestadas, en la cuales succionan la savia, aunque se localizan principalmente en el tronco y ramas, pueden atacar las hojas y frutos. Destruyen las ramas y vástagos si no se les combate oportuna y adecuadamente.

En zonas libres de la plaga se debe evitar la introducción de plantas o partes afectadas por este insecto en zonas libres de la plaga.

Las plantas fuertemente infestadas deben podarse y quemar las ramas.

No se conocen enemigos naturales de la plaga en el país. Estos podrán estudiarse eventualmente en caso de presentarse la escama.

La aplicación del aceite compensador de frío reduce mucho el ataque de este insecto. Una vez que el árbol se infecta, la plaga es muy difícil de erradicar, por lo tanto se debe estar alerta y combatirla desde el principio con aceite agrícola al que se le agrega diazinón. En caso de ataques severos se deberán aplicar varios tratamientos; después de cada uno de ellos frotar las ramas y troncos afectados para eliminar la capa de escamas muertas. En casos extremos se puede recurrir a una poda de los focos de infección y/o al meditation (Supracide).

Barrenador del fruto *Carpocapsa pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae)

El estado adulto es una mariposa poco notoria, de color gris pardo, de 2 cm de envergadura alar. Las larvas (etapa perjudicial) son de color blanco durante su desarrollo pero luego cambia a salmón en su

madurez y alcanzan aproximadamente 2 cm de longitud.

La larva desde pequeña se dirige al fruto, donde penetran para alimentarse de las semillas y el endocarpo. Esta plaga es considerada como la más importante del manzano y puede causar enormes pérdidas.

Para combatirlo en lugares libres de la plaga se debe evitar la entrada de material infestado, principalmente frutos.

Las frutas infestadas deben ser destruidas antes de que sean abandonadas por las larvas.

El empleo de enemigos naturales contra esta plaga parece ser bastante eficiente; la avispa *Trichogramma minutum* Riley ha demostrado su eficacia en el combate de la plaga. Existen otros parásitos y predadores promisorios que podrían probarse oportunamente, de presentarse la plaga en el país.

Los siguientes insecticidas (biológicos y químicos) se recomiendan en caso necesario, aplicados principalmente en la fruta cuando se notan los primeros síntomas de infestación: *Bacillus thuringiensis* (Bactospeine, Dipel, Thuricide) permetrina 50 E (Ambush, 80-100 ml/200 l), cipermetrina 25% E (Cymbush, Politrín 120-140 ml/200 l), decametrina 2,5 E (Decis, 120-140 ml/200 l) o clorpirifos 4 E (Lorsban, 300-350 ml/200 l).

Orugas comedoras de hojas y abejoncitos

Normalmente, atomizaciones con malation combaten estos insectos; en caso necesario se puede recurrir al clorpirifos u otros productos. Además se deben atomizar malezas y cercos vivos que pueden servir como refugio a estas plagas. En el caso de haber frutas en los árboles tener en cuenta que no deberán cosecharse durante el período indicado en la etiqueta del producto.

Acaros y su combate

Acaro rojo europeo

Panonychus ulmi

(Acarina: Tetranychidae)

Los ácaros son animalitos muy pequeños, similares a las arañas y difíciles de observar a simple vista, de forma ovalada y colores variados, verde amarillento, amarillos o rojos que se detectan con ayuda de lentes de aumento (14 X).

Los ácaros constituyen una plaga muy importante del manzano. Provocan daños en Costa Rica, al igual que en la mayoría de los países productores de manzanas.

Pueden producir fuertes daños al follaje, ya que atacan las hojas tiernas y las adultas, que finalmente se secan y caen. Las hojas toman un color herrumbrado, presentan una fina tela y si se frota las manos pueden tomar un color rojo.

Esta plaga se combate con productos específicos llamados acaricidas entre los cuales también hay ovicidas; se recomiendan el propargite o tetradifon, en las concentraciones indicadas por los distribuidores.

También en este caso el aceite compensador de frío es efectivo por su acción ovicida.

Enfermedades y su combate

Mildiu pulverulento

Oidium sp.

Ataca las hojas pequeñas que se cubren con un polvo blanco, así como las yemas que producen las frutas. La intensidad del ataque durante el invierno disminuye.

La variedad Ana se cuenta entre las muy susceptibles a esta enfermedad, por lo cual se debe prestar atención especial en su combate.

Cuando ocurre el rebrote, eliminar naturalmente, en lo posible, todas las hojitas infestadas y distribuir las.

Hay que recordar que esta infección primaria se transmite a todo el huerto. Esta operación debe continuarse todo el año.

Cuando las yemas están por brotar, atomizar con azufre mojable al 1% y seguir atomizando a intervalos de siete días. Si después de la tercera aplicación aún sigue el problema se recurrirá al triadimeton (Bayletón), producto sistémico que está dando muy buenos resultados en Costa Rica, o el bitertanol (Baykor 300 EC).

Sarna o roña

Venturia inaequalis

Causa moteado en el fruto y manchas redondas negras y aterciopeladas sobre las hojas y las frutas. Si el ataque a las frutas es al comienzo de su desarrollo, las deforma completamente.

Las condiciones de humedad ambiente y temperatura reinantes en la estación lluviosa son especialmente propicias para su ataque; además, la variedad Ana es muy susceptible y la infección se transmite de las hojas viejas a las recién brotadas.

El combate se inicia con la defoliación y destrucción completa de las hojas viejas.

En los huertos en producción, se recomienda la aplicación preventiva, de una solución de benomyl mezclada con clorotalomil al 0,1% (Daconil y Benlate; 18 g/bomba).

En caso necesario, se continuará con este tratamiento cada 15 días. Se debe atomizar mojando bien el árbol.

Para evitar el desarrollo de resistencia por parte del hongo, se recomienda alternar los fungicidas indicados con alguno de los siguientes productos: captan o bitertanol. Últimamente se ha ensayado el Merpafol S.A.T. al 10% a razón de una atomización por mes, con resultados muy satisfactorios, pero este producto no ha sido autorizado todavía por la Dirección de Sanidad Vegetal.

Podredumbre de frutas

Gloeosporium sp. Sclerotinia fructigena

Existen varias causas de estas, pudriciones en la fruta pero la principal es el hongo de la fruta *Gloeosporium sp.* que produce manchas circulares de color marrón claro. El principal problema es que las frutas se cosechan ya infestadas lo cual les reduce su vida comercial y los comerciantes que las adquieren sufren las pérdidas.

La podredumbre del fruto producida por *Sclerotinia fructigena* causa muchas pérdidas en los huertos. Se recomienda atomizaciones preventivas con captan 0,4% o benomil 0,1%, un mes y medio antes de la cosecha, a intervalos de quince a veinte días.

Una vez que se organicen centros de empaque apropiados, se aplicarán los tratamientos de poscosecha más apropiados.

Muerte de ramas y árboles en los huertos

Rosellinia sp.* *Dematophora mecatrix

Se han determinado varios hongos como los causantes de estos problemas, los cuales son habitantes del suelo y atacan las raíces.

Las plantas enfermas, se deben eliminar sin causar la dispersión del suelo dentro del huerto y desinfectar el sitio con PCNB (1 kg/200 l de agua y de 4 a 8 litros por hoyo). Este producto puede aplicarse a la base de las plantas como preventivo, en la cantidad de 40 gramos por metro cuadrado.

Podredumbres de las raíces

Armillaria

Armillaria mellea

Ataca las raíces y las pudre. Se recomienda la desinfección del suelo y la prevención como la citada

para la anterior.

Enfermedad rosada

Corticium salmonicolor

Ataca las ramas y el tronco, en las que aparecen pústulas rosadas. Se deben eliminar las partes infectadas y desinfectarlas con fungicida como el tridemorph (Calixin, 20 a 40 ml/l) con adherente.

Tumores radiculares y raicillas aéreas

Bacterium tumefaciens

El combate de esta bacteria, debe ser preventivo y biológico, por medio del *Agrobacterium radiobacter*. Actualmente se están ensayando nuevos métodos.

Fitoptora

Phytophthora sp.

Ultimamente se han determinado infecciones de este hongo relacionados con la muerte de arbolitos de manzano. Es de recordar que este hongo es diseminado por herramientas, aguas corrientes y visitantes desaprensivos.

Siempre es mejor prevenir que curar, por eso se recomienda reducir al mínimo las visitas y en todo caso no llevar a estas personas entre los árboles; así mismo, si vienen de otros huertos, solicitarles la utilización de botas de hule y que se laven antes de entrar al manzanar y al salir.

Si se presentan síntomas de la enfermedad aplicar metalaxen en el suelo y atomizar la base de las plantas con fosetil al (Aliette) por lo menos una vez al mes por cuatro meses.

Tizón de fuego (Fire Blight)

Erwinia amylovora

En varias ocasiones, en los huertos del país se observó muerte de flores y daños en hojas, sin que se lograra demostrar la presencia de la bacteria. Ultimamente, el laboratorio logró aislar un patógeno de esta especie *Erwinia amylovora* en las raíces dañadas. El hecho refuerza la recomendación anterior, evitar giras turísticas por los manzanares.

La bacteria penetra por las flores y mata las espuelas y ramitas frutales.

El combate consiste en podar las ramas afectadas unos 10 cm abajo del daño, quemar las ramas y atomizar la planta con bordelé al 1% (sulfato de cobre y cal) después de la poda.

Durante la floración, atomizar los árboles infestados y sus vecinos con un producto bactericida (Agrimycin 100).

COSECHA

Cuando y cómo cosechar, es posiblemente tanto o más crítico para obtener rendimientos económicos del huerto que el proceso de producción en sí mismo.

Si se cosecha demasiado temprano se pierde tamaño en las frutas y por ende rendimiento y además, se pierde calidad, expresada en color y, sobre todo, en sabor, lo que resulta, en menores precios con más trabajo invertido para la cosecha y la clasificación.

Posiblemente el resultado más lamentable de una mala recolección sea la reacción negativa producida en los consumidores. Si se cosecha demasiado tarde, la fruta se sobremadura, se afecta su vida comercial y se vuelve pazca o insípida.

Además de la experiencia personal del productor, antes de tomar la decisión, de hacer la cosecha, se recomienda utilizar los siguientes índices de cosecha:

- . el color amarillo en toda la parte inferior del fruto, el rojo no se toman en cuenta;
- . el color de las semillas, las cuales se oscurecen al madurar el fruto;
- . desaparición del almidón (se transforma en azúcar): se gotea almidón sobre el corte transversal, cuando no toma color negro se puede cosechar;
- . contenido de sólidos solubles o grados Brix; para hacer esta determinación se debe usar

- un refractómetro. Las manzanas deben tener no menos de 12 Brix;
- . textura de la fruta: se mide con un penetrómetro. La cosecha se puede realizar cuando este dato se acerca y es menor de 13 libras; si es menor de 101, la fruta estará sobremadura.

La cosecha de los frutos se debe realizar con el máximo cuidado posible ya que cada golpe o rozamiento acelera el decaimiento de la fruta.

Son muchos los tipos de recipientes para colocar la fruta cosecha, desde bolsas rígidas a canastos. Se sugiere un simple balde de plástico al que se le incorpora un gancho que permita colgarlo de una rama para tener las manos libres para cosechar las frutas. Una vez lleno, las frutas, deben transferirse a un cajón de madera o plástico para su transporte al centro de empaque. El tamaño de estos cajones varía desde 20 kg a 400 o más kilos en el caso de utilizarse sistemas de manipuleo a granel, en este caso, se les pueden adaptar ruedas a los cajones para facilitar el transporte.

Tomado del libro: Aspectos Técnicos sobre Cuarenta y Cinco Cultivos Agrícolas de Costa Rica. Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola. Ministerio de Agricultura y Ganadería. San José, Costa Rica. 1991