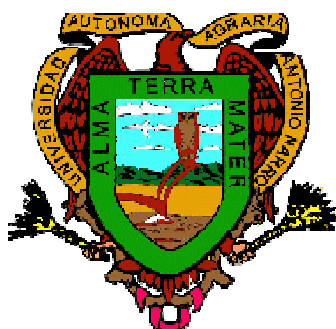


**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA**

**“ANTONIO NARRO”**

**DIVISIÓN DE AGRONOMIA**

**DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA**



**CRECIMIENTO VEGETATIVO DE DURAZNO (*prunus persicae*)  
CON LA APLICACIÓN AL SUELO DE VERMICOMPOSTA**

**PRESENTADO POR:**

**ADRIANA BELEN ROBLERO MUÑOZ**

**TESIS:**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO  
DE:**

**INGENIERO AGRONOMO EN HORTICULTURA**

**BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, MEXICO**

**MARZO DE 2011.**

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

DIVISION DE AGRONOMIA

DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA

**CRECIMIENTO VEGETATIVO DE DURAZNO (*prunus persicae*) CON LA  
APLICACIÓN AL SUELO DE VERMICOMPOSTA**

POR:

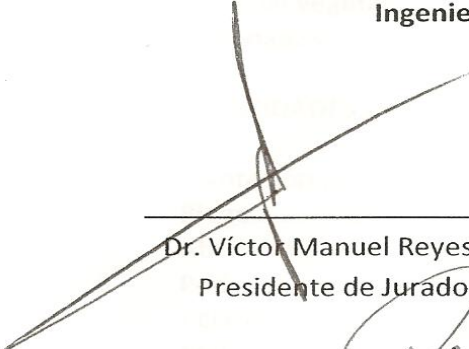
**ADRIANA BELEN ROBLERO MUÑOZ**


**TESIS**


Que somete a consideración del H. Jurado Examinador como requisito para  
obtener el Título de:

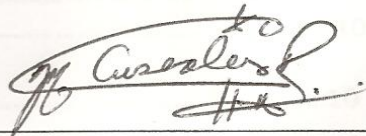
**Ingeniero Agrónomo en Horticultura**

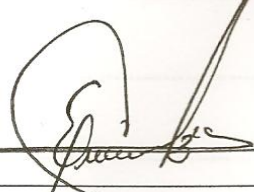
Aprobado por:

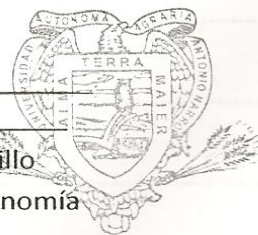
  
\_\_\_\_\_  
Dr. Víctor Manuel Reyes Salas  
Presidente de Jurado

  
\_\_\_\_\_  
Ing. Gerardo Rodríguez Galindo  
Sinodal

  
\_\_\_\_\_  
M.C. Francisco J. Valdés Oyervides  
Sinodal

  
\_\_\_\_\_  
Dra. Fabiola Aureoles Rodríguez  
Sinodal

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Mario Ernesto Vázquez Badillo  
Coordinador de la División de Agronomía



Coordinación  
Saltillo, Coahuila, México, Marzo 2011  
División de Agronomía

## INDICE

INDICE.....	i
DEDICATORIAS.....	iii
AGRADECIMIENTOS.....	iv
LISTADO DE CUADROS DE FIGURAS.....	v
RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	2
OBJETIVO.....	3
HIPOTESIS.....	3
REVISION DE LITERATURA.....	4
Generalidades del cultivo.....	4
Importancia económica y distribución geográfica.....	4
Requerimiento edafoclimáticos.....	5
Propagación.....	5
Material vegetal.....	5
Variedades.....	5
PARTICULARIDADES DEL CULTIVO.....	7
Plantación.....	7
Riego.....	8
Abonado.....	8
Poda.....	9
Aclareo.....	9
Malas hiervas.....	10
PLAGAS Y ENFERMEDADES.....	10
RECOLECCION.....	12
VALOR NUTRICIONAL.....	12
POSTCOSECHA.....	13

PRODUCCION DE VERMICOMPOSTA.....	13
EFFECTO DE LA VERMICOMPOSTA EN CRECIMIENTO VEGETATIVO.....	17
MATERIALES Y METODOS.....	20
RESULTADOS Y DISCUSION.....	21
CONCLUSIONES.....	26
RECOMENDACIONES.....	26
LITERATURA CITADA.....	27

## DEDICATORIAS

### *A MIS PADRES:*

Abelardo Roblero Muñoz

Y

Neydy Muñoz Herrera

Por ser ustedes el pilar en el cual me apoyo. Por estar cerca de mí compartiendo las experiencias más importantes de mi carrera. Porque gracias a su apoyo, he realizado una de mis mejores metas. Ustedes, que sin esperar nada, lo dieron todo. Porque nunca estuve sola. Porque siempre conté con su confianza. Por todo esto, quiero que sientan que el objetivo logrado, también es suyo y que la fuerza que me ayudó a conseguirlo, fue su amor. Con cariño y admiración.

### *A MIS HERMANOS:*

Deisy Viviana y Alexito

Gracias por su inmenso cariño, muestras de afecto y darme ánimos para alcanzar esta meta tan importante en mi carrera profesional. Porque siempre hubo una palabra cuando más lo necesite. Porque siempre han estado a mi lado en lo bueno y en lo adverso. Por su amor gracias

### *A MI NOVIO:*

Gustavo Cruz Rodríguez

Porque eres la persona que todo lo comprende. Porque sabes escucharme y brindarme ayuda cuando es necesario... porque te has ganado mi cariño, admiración y respeto y todo mi amor por esto y más te doy las gracias. Te amo.

### *A MI FAMILIA:*

De no haber sido por el apoyo de ustedes, sus estímulos y la valiosa confianza en mi destino, jamás habría llegado a la cima, la cual constituye la herencia más valiosa que pudiera recibir, por eso, con gratitud permanente, emoción y respeto. Hoy les digo: gracias he cumplido, inicio el camino.

## **AGRADECIMIENTOS**

Principalmente le doy gracias a Dios por la oportunidad que me da de estar viviendo este momento tan importante de mi vida y tener la oportunidad de agradecer a las personas que me apoyaron a lo largo de mi carrera.

A MI ALMA TERRA MATER: Por haberme brindado las facilidades para mi formación Profesional.

AL DR. VICTOR MANUEL REYES SALAS. Por la oportunidad que me brindó para desarrollar este trabajo, sin dejar pasar los momentos en los que su apoyo fue fundamental para seguir con mis estudios.

AL M.C. FRANCISCO JAVIER VALDÉS OYERVIDES. Por su participación y ayuda para realizar este trabajo.

AL ING. GERARDO RODRIGUEZ GALINDO. Por su enseñanza como maestro, por aportarme sus conocimientos y por su participación en este trabajo.

AL DR. REYNALDO ALONSO VELASCO (+). Por el gran apoyo que me brindo en los momentos más importantes que pase como alumna de la universidad.

A MIS COMPAÑEROS DE GENERACIÓN. Por todo su apoyo brindado durante la estancia en la universidad.

## Índice de Cuadros y figuras

<b>Cuadro 1.-</b> Comportamiento del crecimiento vegetativo del durazno por efecto de la aplicación de vermicomposta durante el primer año de evaluación.....	22
<b>Cuadro 2.-</b> Comportamiento del crecimiento vegetativo del durazno por efecto de la aplicación de vermicomposta durante el segundo año de evaluación.....	23
<b>Cuadro 3 -</b> Comportamiento del crecimiento vegetativo del durazno por efecto de la aplicación de vermicomposta durante el tercer año de evaluación.....	24
<b>Cuadro 4.-</b> Comportamiento del crecimiento vegetativo del durazno por efecto de la aplicación de vermicomposta durante el cuarto año de evaluación.....	25
<b>Figura 1.-</b> Comportamiento del crecimiento vegetativo del durazno antes de la aplicación de los tratamientos 2006.....	21
<b>Figura 2.-</b> Comportamiento del crecimiento vegetativo del durazno por efecto de la aplicación de vermicomposta durante el primer año de evaluación 2007.....	22
<b>Figura 3.-</b> Comportamiento del crecimiento vegetativo del durazno por efecto de la aplicación de vermicomposta durante el segundo año de evaluación 2008.....	23
<b>Figura 4.-</b> Comportamiento del crecimiento vegetativo del durazno por efecto de la aplicación de vermicomposta durante el tercer año de evaluación 2009.....	24
<b>Figura 5.-</b> Comportamiento del crecimiento vegetativo del durazno por efecto de la aplicación de vermicomposta durante el cuarto año de evaluación 2010.....	25

## RESUMEN

El presente trabajo se realizó con el propósito de determinar la respuesta del durazno a la aplicación de la vermicomposta en el crecimiento vegetativo. En el ensayo se estudiaron 4 tratamientos con 10 repeticiones, con un factorial completo (3x2). Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos en el crecimiento vegetativo. Se obtuvo la mayor respuesta de tratamientos con  $8 \text{ kg}^{-1}/\text{árbol}$  aplicados al suelo de vermicomposta.

Palabras clave: Vermicomposta, Durazno, Fertilización.



# **CRECIMIENTO VEGETATIVO DE DURAZNO (*prunus persicae*) CON LA APLICACIÓN AL SUELO DE VERMICOMPOSTA**

## **INTRODUCCION**

La agricultura comercial se inició después de la Segunda Guerra Mundial con el desarrollo de la industria petroquímica, que permitió incrementos sustanciales en la producción de las cosechas, con el uso de variedades mejoradas, el empleo intensivo de fertilizantes químicos y plaguicidas para el control de maleza, plagas y enfermedades de los principales cultivos; constituyeron un paquete tecnológico denominado "revolución verde", que tuvo por objetivo la producción de más alimentos a un menor costo (Brenes, 1999). Sin embargo, las implicancias del uso indiscriminado de los agroquímicos en los procesos biológicos en el suelo merecen una preocupación superficial como fuente de contaminación no sólo del suelo sino también del agua que tienen repercusión sobre la salud y el ecosistema (Ruiz, 1999). Una alternativa de producción sustentable es el empleo de abonos orgánicos y biofertilizantes que aportan gradualmente nutrimentos al suelo (Compagnoni y Potzulu, 1985) y mejoran las características físicas, químicas y biológicas del suelo incrementando la producción de los cultivos (Trinidad, 1999). La vermicomposta es el producto de una serie de transformaciones bioquímicas y microbiológicas que sufre la materia orgánica al pasar a través del tracto digestivo de las lombrices (Edwards et al., 1984) y se considera como uno de los abonos orgánicos de fácil manejo y producción rápida en las plantas de composteo; tiene buenas características físicas, químicas, microbiológicas y nutrimentales (Kulkarni et al., 1996).

## **OBJETIVO**

El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de la vermicomposta en el crecimiento vegetativo de durazno.

## **HIPOTESIS**

La aplicación de la vermicomposta al suelo tendrá influencia sobre el crecimiento vegetativo en árboles de durazno.

## REVISION DE LITERATURA

### GENERALIDADES DEL CULTIVO

**Familia:** Rosáceas.

**Género:** *prunus*

**Especie:** *Prunus persicae (L)*.

**Origen:** China.

**Porte:** pequeño árbol caducifolio que puede alcanzar 6 m de altura

**Sistema radicular:** Muy ramificado y superficial.

**Hojas:** Árbol caducifolio. Hojas subsentadas y lanceoladas. 7.5-15 cm de longitud y 2-3.5 cm de anchura

**Flores:** de forma campanulácea y de color rosa a rojo y 2-3.5 cm de diámetro

**Fruto:** Drupa de gran tamaño. Existen de carne blanda, y de carne dura.

**Órganos fructíferos:** ramos mixtos, chifonas y ramilletes de mayo.

**Polinización:** especie autocompatible, quizás autógama, no alternante.

### IMPORTANCIA ECONÓMICA Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Es uno de los frutales más tecnificado y más difundido en todo el mundo. España es la segunda productora a nivel europeo con más de un millón de toneladas. El 20 % de la producción se destina a la industrialización: conserva de frutos en almíbar, zumos, elaboración de mermeladas y secado, y el 70 % a consumo en fresco, casi siempre para mercado interior. Sólo el 10 % se destina a la exportación.

El incremento de la producción en los últimos años se debe fundamentalmente a la renovación de las plantaciones, incremento de la superficie en regadío y mejora de las técnicas de cultivo.

Las tendencias de plantación del durazno se orientan al cultivo de variedades de maduración extra temprana en las zonas cálidas y al de variedades tardías de carne dura en las zonas menos cálidas. Las preferencias de los consumidores por el color de la carne y el pretendido uso del fruto (mercado en fresco, enlatado, congelación o secado) contribuyen a la diversidad y al gran número de cultivares en todo el mundo.

## REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS

Se trata de un frutal de zona templada no muy resistente al frío, su área de cultivo se extiende entre 30 y 40º de latitud.

Las temperaturas mínimas invernales que el melocotonero puede soportar sin morir giran en torno a los -20°C a -15°C en la mayoría de las variedades se producen daños en las yemas de flor.

Requiere de 400 a 800 horas-frío y los nuevos cultivares requieren incluso menos. La falta de frío puede ser un problema si la elección varietal es errónea.

Las heladas tardías pueden afectarle, los órganos más sensibles a las mínimas térmicas son los óvulos, el pistilo y la semilla.

Es una especie ávida de luz y la requiere para conferirle calidad al fruto. Sin embargo el tronco y las ramas sufren con la excesiva insolación, por lo que habrá que encalar o realizar una poda adecuada.

Los diferentes patrones le permiten cualquier tipo de suelo, aunque prefiere suelos frescos, profundos, de pH moderado y arenoso. El durazno es muy sensible a la asfixia radicular; por ello hay que evitar los encharcamientos de agua y asegurar una profundidad de suelo no inferior a 1-1.50 m.

También es muy sensible al contenido en caliza activa, que no debe ser superior al 2-3%, ya que puede producir clorosis férrica.

## PROPAGACIÓN

La propagación mediante semillas se emplea únicamente en la Mejora Genética, para crear nuevas variedades y para la propagación de algunos patrones.

La multiplicación de forma vegetativa, se realiza mayoritariamente mediante injerto de yema, (escudete) o en T, a yema velando sobre patrón obtenido a partir de semilla.

La propagación mediante estaquillado se emplea casi exclusivamente en algunos patrones, y de forma muy puntual en la propagación de variedades

## MATERIAL VEGETAL

### ➤ Variedades:

El durazno es la especie de mayor dinamismo varietal dentro de los frutales, cada año aparecen numerosas novedades en el mercado y la renovación varietal es de las más rápidas. Debido a las características climáticas y de producción, la distribución varietal no solo varía con el tiempo sino también en las áreas de cultivo.

La elección de variedades tiene enormes posibilidades y no resulta sencilla. Los principales criterios de elección son: requerimientos edafoclimáticos, destino de la fruta (consumo industrial o en fresco), demanda del mercado, época de producción, vocación y área de producción y calidad de la fruta.

Algunas de las variedades de melocotonero más cultivadas son:

- ✓ De pulpa blanca. Pueden ser con o sin vetas, con estrías verdosas y/o rojizas (según la variedad), total o parcialmente desprendida del hueso en el momento en que alcanza la madurez. La epidermis tiene vello y puede presentar una coloración muy diversa tanto en el porcentaje de epidermis que cubre, como en el tipo de color (rojo o rosado) así como en la intensidad del mismo. Existen de dos tipos:

Tipo europeo: pueden ser de tipo clásico o tradicional (escasa coloración rosa o rojiza sobre fondo blanco verdoso, buena calidad gustativa y notable aroma); y de tipo moderno o actual (mejora en la coloración y pulpa más fibrosa y menos pastosa).

Tipo americano destacan, por su vistosidad y gran atractivo: la mayoría tienen una coloración rosa intenso que suele cubrir prácticamente el fruto. Entre las variedades destacan: M<sup>a</sup> Blanca, Large White, Iris Roso, Flordalgo, M<sup>a</sup> Delicia, y Alexandra.

- ✓ De pulpa amarilla: Bajo esta denominación se engloban los frutos que tienen piel con vello y cuya pulpa está total o parcialmente desprendida del hueso, hecho especialmente relevante en la madurez del fruto. Destacan las variedades: Springcrest, Spring Lady, Redhaven, SpringBelle, St. Isidoro, Royal Glory, Rich Lady, Redtop, M<sup>a</sup> Rosa, Maycrest, Early Maycrest, Flavorcrest, Early grande, Queen Crest y Starcrest.
- ✓ Tipo pavía: Son variedades de pulpa dura o semidura adherida al hueso. Hay múltiples variedades según sea su aprovechamiento (industria, consumo en fresco) y su origen, destacando: An-dross, Catherina, Everts, Suney, Tirrenia, Ionia, M<sup>a</sup> Serena, Federica, Romea, Carson, Muntaingold, Babygold (5-6-7-9) y Sudanell.

En el sur de Europa y América, cada vez son más escasas las horas-frío necesarias para la mayoría de variedades californianas. Por este motivo existen problemas

con variedades de melocotón como Springcrest y Maycrest, que no alcanzan la calidad deseada debido a esta falta de frío. Ello ha llevado a un interés creciente por la gama de variedades con bajas necesidades de frío como: Flordastar y Flordaking (en melocotón amarillo), Flordaglo (en melocotón blanco).

➤ **Patrones:**

- ✓ Francos: llamados así en España e Italia, Tennessee Naturals o Indian Peach en Estados Unidos y Creole en México. Se obtienen de selecciones silvestres, son muy baratos, altamente compatibles, de gran longevidad y muy rústicos (se adaptan a todo tipo de suelos, excepto a los calizos o con problemas de encharcamientos). Confieren gran vigor a la variedad, por lo que no se pueden plantar a densidades muy elevadas.
- ✓ Ciruelos: los ciruelos y los híbridos de ciruelo se adaptan mejor a los suelos húmedos y anegados, y se utilizan donde no son apropiados el melocotón y los híbridos interespecíficos del melocotón.

El ciruelo pollizo (*P. insititia*) presenta una gran capacidad de rebrote de sierpes que dificultan las labores. Damas 1869 se adapta a terrenos con problemas de asfixia y clorosis. Cuando estos problemas son moderados también se adaptan bien los patrones Brompton, GF 655-2 y San Julián A.

Los inconvenientes de los patrones de ciruelo son la incompatibilidad del injerto, la corta vida del árbol y la baja fertilidad.

- ✓ Híbridos de melocotonero x almendro: (por ejemplo GF 556 y GF 677 en Francia) tienen una excelente adaptabilidad a los suelos alcalinos, húmedos o secos y son vigorosos en suelos de replantación.

Nemaguard y Nemared, son híbridos de *P. pérsica* y *P. davidiana*, se usan extensivamente en áreas donde los nematodos formadores de agallas en la raíz son un problema.

## **PARTICULARIDADES DEL CULTIVO**

➤ **Plantación:**

La mejor época para realizar la plantación es el otoño, antes del frío invernal; excepto en las zonas de fuertes heladas invernales donde la plantación se retrasará hasta finales del invierno.

Si el durazno se injerta sobre patrón franco, el hoyo debe tener una profundidad de 80 x 80 cm, en el caso de emplear patrones clónales tendrán un mínimo de 60 x 60 cm, respetando las distancias entre los árboles según la fertilidad del suelo y la naturaleza específica del patrón.

Al proceder a la plantación se eliminarán todas las raíces heridas o magulladas a causa del arranque, y se despuntarán las muy largas, en tal caso podrá observarse si el árbol está en perfectas condiciones. En las plantaciones de secano, la impregnación de las raíces con una mezcla de tierra y fungicida favorecerá su prendimiento.

Se emplean diversos marcos en función del patrón utilizado y, dentro de éstos, según el vigor de la variedad. De forma aproximada si la formación es en vaso, se deja una distancia entre filas de 4-6 m, al igual que en la línea. En formaciones en Y o V se deja una distancia entre filas de 6 m y en la línea de 2.5-4 m.

➤ **Riego:**

En terrenos secos, el riego además de asegurar una más regular y elevada productividad, favorece también la calidad de los frutos.

El consumo anual de agua de un melocotonero es de 60-100 hl, para una producción total de 20 kg de materia seca. Una hectárea de melocotoneros consume por lo tanto, durante el periodo vegetativo de 2.500 a 4000 m<sup>3</sup> de agua. La profundidad del terreno a la que debe afectar el riego es, aproximadamente, de 80 cm.

El riego por goteo es el sistema más empleado; las tuberías distribuidoras se colocan a una distancia aproximada entre 80-120 cm. La cantidad de agua puede variar entre 1-10 l/hora. Normalmente se emplean presiones de 1-1.5 atm. Con un caudal de 2-3 l/hora.

El riego por aspersión se adapta a los diferentes tipos de terrenos y minimiza los efectos negativos de las altas temperaturas estivales, favoreciendo el crecimiento y distribución del sistema radicular, pero se incrementa la incidencia de enfermedades criptogámicas.

➤ **Abonado:**

En el caso de contar con riego localizado, el abonado se realiza por fertirrigación y el fraccionamiento abarca desde marzo a octubre. Si el cultivo se realiza en secano o riego por inundación se realizan de dos a tres abonados: el primero en primavera y dos en verano.

Las dosis medias anuales son: 80-140 U.F. de nitrógeno, 50-60 U.F. de fósforo y 100-140 U.F. de potasio.

Deben realizarse análisis foliares para evaluar la evolución de los macro y micronutrientes más implicados en la productividad. En algunos casos se tiende

aplicar sólo nitrógeno. Casi nunca se abonan los frutales con flores porque tienen bajas necesidades y las cantidades de nutrientes en el suelo suelen ser suficientes.

Frecuentemente se ve afectado por deficiencias de calcio y magnesio, y en menor medida de zinc y manganeso. La clorosis férrica es recurrente y la mejor solución es utilizar híbridos como patrón. Se dice que han dado mejores resultados las emulsiones en salchicha que se inyectan; presentan mejor persistencia, no contaminan y tienen una distribución muy buena a través de la corriente transpiratoria.

➤ **Poda:**

La poda de formación se puede realizar en vaso o en palmeta, con bajas densidades de plantación (250-500 árboles/ha). La primera presenta la ventaja de que la técnica está ampliamente difundida entre los agricultores, pero requiere mucha mano de obra (es de difícil ejecución) y retrasa la entrada en producción.

La poda en palmeta resulta bastante adecuada a la especie, aunque también retrasa la entrada en producción, requiere bastante mano de obra y supone un coste adicional debido a las estructuras de apoyo.

Los sistemas con poca intervención tienen un problema: la planta comienza a producir mucho antes, pero envejece prematuramente y si el marco es muy estrecho, al final el problema es mantenerlos en tamaño.

La solución sería ir a patrones enanizantes (ciruelo, cerezo), aplicar hormonas inhibitoras del crecimiento y controlar el riego y el abonado. En algunas zonas de cultivo se están combinando 2-3 podas en verde y una poda menos severa en invierno.

➤ **Aclareo:**

El aclareo de frutos resulta imprescindible, debido a los efectos que tiene sobre el calibre y la precocidad. Se prefieren aclareos manuales, con el criterio de tamaño como determinante (cuando el fruto ha adquirido el tamaño de una avellana), dejando un fruto por cada 15-20 cm.

Si se omite el aclareo, se obtendrá un fruto de baja calidad, quedarán muy agotadas las reservas del árbol y puede incluso quedar comprometida la producción del año siguiente.

La mejor época para realizar el aclareo es después de la caída de pequeños frutos no fecundados y antes del endurecimiento del hueso, aproximadamente unos 30



días después de la plena floración. Un aclareo precoz favorece la formación de frutos de mayor tamaño, mientras que un aclareo demasiado tardío es muy poco eficaz.

➤ **Malas hierbas:**

El durazno es una especie bastante sensible al efecto tóxico de los herbicidas, siendo este el motivo por el cual esta práctica agronómica está poco difundida a gran escala.

Es importante el mantenimiento del suelo, muy frecuentemente afectado de abundantes malas hierbas, que deben ser eliminadas mediante labores, aunque es recomendable un control cuidadoso con herbicidas.

Contra malas hierbas anuales y vivaces se recomienda Terbacilo 80%, presentado como polvo mojable, a una dosis de 2-4 l/ha.

## **PLAGAS Y ENFERMEDADES**

➤ **Plagas:**

Polilla oriental del melocotonero (Cydia molesta Busck.)

El insecto adulto es una pequeña mariposa cuyas alas anteriores son de color gris pardo con pequeñas manchas blancuzcas; las posteriores son más claras. La larva tiene una longitud de 10 mm y es de color rosa amarillento.

Se trata de una de las plagas más perjudiciales para el melocotonero, pues produce lesiones en las yemas y en los frutos.

En las yemas provoca un oscurecimiento en la parte apical al que sigue una desecación con exudado gomoso.

Los frutos atacados precozmente pueden desprenderse, mientras que en los más avanzados, las larvas del insecto forman numerosas galerías en la pulpa.

El insecto tiene de 4 a 5 generaciones anuales, aunque puede variar según los cambios climatológicos.

Control.

-Elección de variedades precoces, que maduran antes de que se desarrolle la polilla.

-Eliminar las yemas tan pronto como sean atacadas.

-Los tratamientos químicos se efectuarán a finales de junio y continuarán hasta la maduración del fruto.

Pulgón negro del melocotonero (*Brachycaudus persicae* Pass.)

Causa lesiones en las yemas, brotes, flores, hojas y frutos.

Es una especie que se desarrolla sobre un solo huésped y solamente en la parte aérea del árbol. Inverna bajo forma de huevo, de hembra virginípara áptera o alada y de ninfa.

Pulgón harinoso del melocotonero (*Hyalopterus pruni* Geoff.)

Su ciclo se desarrolla en dos fases: una sobre frutales (melocotonero, albaricoquero, almendro) y otra en las cañas (*Arundo donax*).

En algunos casos, permanece solo, sobre un huésped principal (melocotonero) y no emigra hacia plantas herbáceas.

Los árboles son atacados en pleno vigor, teniendo preferencia por los climas templados y cálidos.

Los síntomas se manifiestan por la melaza brillante que cubre la cara superior de la hoja. Los daños también afectan a la formación de las flores y yemas de los años sucesivos.

➤ Enfermedades:

Amarillez del melocotonero:

Esta enfermedad se asocia a partículas de tipo microplásmico; en el melocotonero los síntomas varían con el cultivar: las hojas aparecen normales hasta mediados de verano, después se vuelven ligeramente cloróticas o verde pálido y desarrollan lesiones necróticas en la superficie de la hoja. Más tarde, estas lesiones se caen dando un aspecto de cribado, y el amarillamiento de la hoja se hace más pronunciado. Simultáneamente los bordes de la hoja se enrollan longitudinalmente hacia arriba, las puntas de la hoja se rizan hacia abajo y las hojas se vuelven duras y quebradizas y se caen prematuramente.

Oídio (*Sphaerotheca pannosa* (Wallr.) Lévl.)

En primavera ataca a las partes verdes, cubriéndolas con un moho blanco y compacto. Los brotes se deforman, se encogen y terminan por secarse; las hojas se acartonan e, incluso pueden caer prematuramente.

Los frutos pueden partirse longitudinalmente y tomar un sabor amargo. El calor y la humedad atmosférica son los factores más favorables para el desarrollo de la enfermedad.

### Control.

-En algunas áreas se facilita el control eliminando los brotes infectados en invierno, quitando los frutitos afectados cuando se aclaran, manteniendo mínimo el riego y utilizando cultivares menos susceptibles.  
-Los tratamientos solo se efectúan en caso de una efectiva presencia de la enfermedad, el primer tratamiento se realizará antes de la apertura de las flores; seguirá un segundo tratamiento con los frutos recién cuajados y un tercero cuando el fruto tenga las dimensiones de una nuez.

### **RECOLECCIÓN**

La recolección del durazno suele ser manual; en las partes altas de los árboles puede realizarse mediante escaleras o plataformas móviles (que avanzan entre líneas, y que transportan a los operarios y la fruta recolectada) para las formas en volumen o mediante carros colectores para las formas apoyadas.

En el caso de recolección mecanizada, las máquinas están constituidas esencialmente por dos partes: la cinta recogedora y el vibrador. Los vibradores actúan sobre el tronco, cuya principal ventaja reside en que las vibraciones transmitidas al árbol son independientes del resto de la máquina.

El vibrador y el colector actúan sobre los dos lados de la fila y se acoplan al árbol cubriendo toda el área de proyección de la copa.

### **VALOR NUTRICIONAL**

El durazno es rico en carbohidratos y pobre en proteínas y grasas. Contiene numerosos elementos minerales y vitaminas esenciales:

VALOR NUTRICIONAL EN DURAZNO POR 100 GR. DE SUSTANCIA COMESTIBLE	
Agua(gr)	86.6
Proteínas (gr)	0.6
Lípidos (gr)	0.1
Carbohidratos (gr)	11.8
Vitamina C (mg)	7

## **POSTCOSECHA**

La vida postcosecha es afectada significativamente por el manejo de la temperatura. La vida útil máxima se obtiene cuando la fruta es almacenada aproximadamente a 0°C. La temperatura óptima oscila entre -1 y 0°C

La vida útil máxima varía entre 1 y 5 semanas en cultivares de durazno. Por ser la degradación interna el factor limitante para la vida útil, la vida de postcosecha es minimizada cuando la fruta se almacena a 5°C.

Las prácticas culturales tienen un rol importante en la determinación de calidad de fruta y su potencial de almacenamiento. Se recomienda un contenido de nitrógeno foliar de 2.6-3.0% para conseguir un alto desarrollo de coloración roja y un mejor comportamiento en almacenaje. La fruta de menor tamaño que ha crecido en la parte externa de la copa tiene una vida útil más larga que fruta de mayor tamaño que ha crecido en una posición interna.

Se consideran "listas para comer" las frutas que tengan una firmeza de pulpa de 1-1,5 kilos de presión. Las que tengan menos de 3-4 kilos de presión, medidas en la zona lateral del fruto, son más aceptables para el consumidor.

## **PRODUCCION DE VERMICOMPOSTA**

### ➤ Papel de las lombrices en el vermicomposteo:

Las lombrices de tierra son consumidores voraces de residuos orgánicos y aun cuando sólo utilizan sólo una pequeña porción para la síntesis de sus cuerpos, ellas excretan una gran parte de los residuos consumidos en una forma medio digerida. Puesto que los intestinos de las lombrices contienen una amplia gama de microorganismos, enzimas, hormonas, etc., éstos materiales medio digeridos se descomponen rápidamente y son transformados a una forma de vermicomposta en un período de tiempo corto.

Hoy en día existen diversas evidencias de que las lombrices de tierra provocan diferentes efectos benéficos, físicos, químicos y biológicos, sobre los suelos y diversos investigadores han demostrado que estos efectos pueden incrementar el crecimiento de la planta y el rendimiento de los cultivos tanto en ecosistemas naturales como en los ecosistemas manejados. Estos efectos se han atribuido al mejoramiento de las propiedades y la estructura del suelo, a una mayor disponibilidad de los elementos nutritivos para las plantas, y a una creciente

Población microbiana y metabolitos biológicamente activos, como los reguladores de crecimiento de la planta.

Las lombrices, durante el proceso de alimentación, fragmentan los residuos, incrementan la actividad microbiana y los índices de descomposición y/o mineralización de los residuos orgánicos, alteran las propiedades físicas y químicas de los materiales, provocando un efecto de composteo o humificación mediante el cual la MO inestable es oxidada y estabilizada. El producto final, comúnmente llamado vermicomposta (VC) es obtenido conforme los residuos orgánicos pasan a través del intestino de la lombriz, y es bastante diferente al material original. Además, se ha demostrado que bajo la acción de las lombrices se incrementa tanto la velocidad de mineralización del N.

#### ➤ Características de la vermicomposta

En términos generales la vermicomposta posee un material de color oscuro, con un agradable olor a mantillo de bosque, su gran bioestabilidad evita su fermentación o putrefacción, contiene una elevada carga enzimática y bacteriana que incrementa la solubilidad de los elementos nutritivos, liberándolos en forma paulatina, y facilita su asimilación por las raíces e impide que éstos sean lixiviados con el agua de riego manteniéndolos disponibles por más tiempo en el suelo y favorece la germinación de las semillas y el desarrollo de las plantas.

Su acción antibiótica aumenta la resistencia de las plantas en contra de plagas, enfermedades y organismos patógenos. Se puede utilizar sin inconvenientes en estado natural y se encuentra libre de nematodos.

Los ácidos húmicos y fúlvicos que contiene regeneran las características químicas del suelo y, al igual que cierto tipo de hormonas de crecimiento, favorecen el desarrollo de las especies vegetales. Posee un pH neutro. Mejora las características estructurales del terreno, desliga suelos arcillosos y agrega suelos arenosos. Aumenta la retención hídrica de los suelos (4 – 27%) disminuyendo el consumo de agua por los cultivos.

La vermicomposta se caracteriza por estar conformada por materiales finamente divididos como el peat con gran porosidad, aireación drenaje, capacidad de retención de humedad. Además presentan una gran área superficial, la cual le permite adsorber y retener fuertemente los elementos nutritivos, los cuales se

encuentran en formas que son fácilmente asimilables para las plantas tales como los nitratos, el fósforo intercambiable, potasio, calcio y magnesio solubles. En consecuencia, las vermicompostas pueden tener un gran potencial en las industrias hortícolas y agrícolas como sustrato para el crecimiento de la planta.

Adicionalmente, las vermicompostas, comparadas con sus materiales originales, tienen reducidas cantidades de sales solubles, mayor CIC, y un creciente contenido de ácidos húmicos totales. También contienen sustancias biológicamente activas tales como reguladores de crecimiento vegetal, que estimulan el crecimiento de las plantas e impiden la proliferación de organismos patógenos. (Atiyeh et al., 2000c) Por lo tanto, sus propiedades fisicoquímicas y biológicas parecen ser de mejor calidad para el crecimiento de las plantas que las propiedades de los materiales que dan origen a la vermicomposta (Atiyeh et al., 2000b; Gajalakshmi et al., 2001).

Además, se ha demostrado que las vermicompostas originadas a partir de estiércoles, lodos de aguas negras o lodos de residuos de papel contienen grandes cantidades de sustancias húmicas (Atiyeh *et al.*, 2002; Canellas *et al.*, 2002). Estudios sobre los efectos de las sustancias húmicas han provocado efectos consistentemente positivos sobre el crecimiento de la planta independientemente de la nutrición.

➤ La vermicomposta en desarrollo de las especies vegetales:

- ✓ Promoción de crecimiento
- ✓ Efecto sobre rendimiento
- ✓ Control de enfermedades y organismos patógenos
- ✓ Producción de sustancias húmicas

➤ Selección del sitio adecuado:

El lugar que se seleccione para hacer la cama de lombrices debe estar protegido de animales que pueden causar daño, como es el caso de animales de granja, aves, roedores, etc.

Una característica muy importante que se debe tomar en cuenta es que el lugar esté sombreado. Si no se consigue un lugar así, se le debe de proporcionar sombra artificial. Asimismo, es importante que el terreno tenga buen drenaje y abastecimiento de agua para proporcionarle la humedad necesaria.

➤ Preparación de la cama de siembra:

Las dimensiones de la “cama de siembra” están en función del volumen y método de producción. Las dimensiones de las camas varían de acuerdo al tipo de explotación: 3.60 en granjas más importantes donde se emplea un tractor con pala mecánica. El alto de las “cunas” no debe superar los 30 a 40 cm. Hay dos importantes razones: si las lombrices llegaran a ir hacia el fondo por alguna razón (frío, falta de alimento) llevaría más tiempo el atraerlas a la superficie.

Para calcular aproximadamente la cantidad de composta que se va a utilizar hay que multiplicar el volumen de la cama por dos. Por ejemplo, una cama de 1.80 por 3.60 por 0.30 (2 m<sup>3</sup>) requiere 4 m<sup>3</sup> de material.

➤ Cantidad de lombrices a utilizar:

El volumen o número de lombrices que se deben utilizar está en función de la rapidez con que se necesite obtener el residuo descompuesto (vermicomposta). La densidad de siembra a nivel comercial puede ser de 4 mil a 25 mil lombrices por cama de 10 m<sup>2</sup>. Con la finalidad de disminuir gastos se utiliza la primera cantidad. Se ha comprobado que iniciar con ésta cantidad (4 mil) demora un mes respecto a una siembra utilizando 25 mil lombrices.

➤ Cuando sembrar la lombriz:

Antes de sembrar la lombriz se debe hacer una prueba con el alimento que se va a emplear, en una pequeña parte de la “cama” (10 x 10 cm.) procediendo de la siguiente forma:

1. Depositar 10 lombrices en una parte de “la cama”.
2. Observar que penetren en la composta.
3. Esperar cinco minutos, tiempo en el cual las lombrices deben enterrarse. Si éstas no se entierran, quiere decir que el alimento aún no está listo, por lo que hay que esperar a que se descomponga bien. Esta prueba se repite cada semana hasta que las lombrices penetren. Se puede partir de la base de que la materia tarda en descomponerse aproximadamente 45 a 60 días.

➤ Como se siembra la lombriz:

Una vez preparada la cama y realizada satisfactoriamente la prueba de alimentación, se recomienda observar las siguientes indicaciones:

1. La cama o sustrato debe estar totalmente mojada evitando, sin embargo, encharcamientos.
2. Manejar las lombrices con mucho cuidado.
3. Distribuir las bien en toda la cama.
4. Hacer pequeños hoyos en el "lomo" de la cama para depositarlas.
5. Asegurarse que penetren en el alimento.
6. Cubrir los hoyos con composta.

#### Medidas de protección

- Una vez sembrada la lombriz se requieren los siguientes cuidados:

1. Cubrir la cama con paja o malla sombra.
2. Mantener el contenido de humedad adecuado.
3. Mantenerla libre de enemigos naturales tales como las hormigas, que llegan cuando no se mantiene húmedo el sustrato o las aves que se acercan cuando las camas no están cubiertas.
4. Eliminar malezas.

- Cosecha de vermicomposta:

La terminación del vermicomposteo puede apreciarse cuando el material es de color oscuro, inodoro, y no se aprecian ya fragmentos del residuo original. Esto ocurre en un periodo aproximado de cuatro meses, tiempo en el cual la materia orgánica se ha descompuesto, obteniéndose un abono orgánico rico en nutrientes.

Una vez concluido el proceso, el producto obtenido se puede retirar y volver a ponerse más composta para reiniciar el proceso.

#### **EFFECTO DE LA VERMICOMPOSTA EN CRECIMIENTO VEGETATIVO**

- ✓ Promoción de crecimiento

Diversos investigadores han estudiado la utilización potencial de las vermicompostas, dentro de la industria agrícola y hortícola.



En éstas se ha demostrado que la aplicación de la vermicomposta ha incrementado el crecimiento y desarrollo de las plántulas y la productividad de una amplia gama de cultivos. El incremento en el crecimiento y productividad de la planta se ha atribuido a las características físicas y químicas que presenta la vermicomposta.

Los efectos de las vermicompostas sobre el crecimiento de diversos cultivos incluyendo cereales y leguminosas, especies vegetales, plantas ornamentales y florales han sido evaluados bajo condiciones de invernadero y en un menor grado bajo condiciones de campo.

✓ Efecto sobre rendimiento

De acuerdo con Atiyeh *et al.* (2002) las lombrices de tierra provocan diferentes efectos benéficos, físicos, químicos y biológicos, sobre los suelos y sobre los medios de crecimiento, en consecuencia se ha demostrado que estos efectos pueden incrementar el rendimiento de los cultivos tanto en ecosistemas naturales como en los ecosistemas controlados. Los efectos benéficos se han atribuido al mejoramiento de las propiedades y de la estructura del suelo, a una mayor disponibilidad de los elementos nutritivos, a una creciente población microbiana y de metabolitos biológicamente activos, que participan como los reguladores de crecimiento de la planta

✓ Control de enfermedades y organismos patógenos

Existen pocos datos sobre los posibles mecanismos mediante los cuales las vermicompostas generan efectos de incremento en el crecimiento. Sin embargo, se ha demostrado que la incidencia de enfermedades de las plantas puede ser controlada por las vermicompostas. Además, debido a la presencia de este material ha incrementado la actividad de la micorriza y se ha suprimido la población de nematodos.

Cuando las lombrices se alimentan de los residuos orgánicos ingieren una amplia gama de materiales alimenticios, incluyendo bacterias, hongos, protozoarios y nematodos. Debido a esta situación, Bonkowski *et al.* (2000), concluyeron que las lombrices, de diferentes grupos ecológicos, prefieren como alimento a diversas especies de hongos, entre las cuales destacan: *Fusarium nivale*, *Rhizoctonia solani*, *Cladosporium cladosporioides*, *Mucor* sp. La importancia de esta preferencia se debe a que, la mayoría de estos hongos son organismos patógenos o parásitos del tejido de las plantas, y en consecuencia limitan su óptimo crecimiento.

Gajalakshmi *et al.* (2001), señalan que dentro de los beneficios que aporta las vermicompostas al comparar su incorporación con el material original (pre-vermicompostado) se encuentran el incremento de la capacidad de la retención de humedad del suelo, una mejor disponibilidad de elementos nutritivos para las plantas. También han establecido que las vermicompostas contienen enzimas y hormonas que estimulan el crecimiento de las plantas e impiden la proliferación de organismos patógenos.

✓ Producción de sustancias húmicas

Se ha demostrado que las vermicompostas originadas a partir de estiércoles, lodos de aguas negras o lodos de residuos de papel contienen grandes cantidades de sustancias. Estudios sobre los efectos de las sustancias húmicas han provocado efectos consistentemente positivos sobre el crecimiento de la planta independientemente de la nutrición.

Por ejemplo, en experimentos controlados, las sustancias húmicas incrementaron la producción de materia seca de plántulas de maíz y avena; el número y la longitud de las raíces de tabaco, los pesos secos de plántulas, raíces, y nódulos de la soya, el nogal y las plantas de trébol, el crecimiento vegetativo de las plantas achicoria, e indujeron la formación de retoños (plántulas) y raíces en cultivos tropicales desarrollados en cultivo de tejidos.

## MATERIALES Y METODOS

El presente experimento se realizó en el huerto fonológico del departamento de horticultura de la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” con sede en la ciudad de Sotillo Coahuila, ubicada en las coordenadas geográficas 25° 27' latitud norte, 101° 02' longitud Oeste y a una altitud de 1600 msnm.

El trabajo se realizó durante el 2007, 2008, 2009 y 2010.

La vermicomposta utilizada de acuerdo a los análisis de las características físicas y químicas, presentó el contenido de humedad de 15%, con pH moderadamente alcalino, materia orgánica 24,2%, nitrógeno total 1,40% y fósforo total 1,23%; con manganeso, hierro, cobre y boro total con valores de 291, 520, 243 y 73 mg kg<sup>-1</sup>, respectivamente. El tratamiento evaluado fue 8, 6, 4, 2 kg.de vermicomposta aplicado al suelo.

La distribución de los tratamientos se hizo con un diseño experimental completamente al azar con 10 repeticiones. La unidad experimental fue un árbol.

Los tratamientos se aplicaron antes de la brotación a principios de la primavera.

La variable evaluada fue crecimiento vegetativo de brotes del año las medidas se realizaron al final del verano.

Tabla 1.- Arreglo de tratamientos

Especie	Aplicación	Dosis	Repeticiones
Durazno	Suelo	8 kg	10
		6 Kg	10
		4Kg	10
		2Kg	10

Tabla 1. Dosis y repeticiones del experimento en durazno.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### RESPUESTA DEL DURAZNO A LAS APLICACIONES DE VERMICOMPOSTA

Antes de la aplicación de los tratamientos los árboles presentaban crecimientos vegetativos muy cortos (Figura1).



Figura 1.- Comportamiento del crecimiento vegetativo del durazno antes de la aplicación de los tratamientos 2006

Después de la aplicación del tratamiento se observó un incremento en el crecimiento vegetativo, presentando una respuesta favorable durante el primer año de evaluación, promediando un crecimiento vegetativo de 28.8 cm por año (cuadro 1).

Dosis (Kg)	Crecimiento vegetativo promedio (cm)
8	28.8
6	26.2
4	25.1
2	23.0



Figura 2.- Comportamiento del crecimiento vegetativo del durazno por efecto de la aplicación de vermicomposta durante el primer año de evaluación 2007.

Después de la aplicación del tratamiento se observó un incremento en el crecimiento vegetativo, presentando una respuesta favorable durante el segundo año (2008) promediando un crecimiento vegetativo de 30.2 (cuadro 2).

Cuadro 2.- Comportamiento del crecimiento vegetativo del durazno por efecto de la aplicación de vermicomposta durante el segundo año de evaluación.

Dosis (Kg)	crecimiento vegetativo promedio (cm)
8	30.2
6	28.1
4	27.0
2	25.1



Figura 3.- Comportamiento del crecimiento vegetativo del durazno por efecto de la aplicación de vermicomposta durante el segundo año de evaluación 2008.

Después de la aplicación del tratamiento se observó un incremento en el crecimiento vegetativo, presentando una respuesta favorable durante el tercer año (2009) promediando un crecimiento vegetativo de 49.2 (cuadro 3).

Cuadro 3 - Comportamiento del crecimiento vegetativo del durazno por efecto de la aplicación de vermicomposta durante el tercer año de evaluación.

Dosis (Kg)	Crecimiento vegetativo promedio (cm)
8	49.2
6	45.1
4	44.0
2	42.0



Figura 4.- Comportamiento del crecimiento vegetativo del durazno por efecto de la aplicación de vermicomposta durante el tercer año de evaluación 2009.

Después de la aplicación del tratamiento se observó un incremento en el crecimiento vegetativo, presentando una respuesta favorable durante el cuarto año (2010) promediando un crecimiento vegetativo de 52.3 cm (cuadro 4).

Cuadro 4.- Comportamiento del crecimiento vegetativo del durazno por efecto de la aplicación de vermicomposta durante el cuarto año de evaluación.

Dosis (Kg)	Crecimiento vegetativo promedio (cm)
8	52.3
6	50.1
4	49.2
2	47.1



Figura 5.- Comportamiento del crecimiento vegetativo del durazno por efecto de la aplicación de vermicomposta durante el cuarto año de evaluación 2010.



## **CONCLUSIONES**

La aplicación de vermicomposta al suelo favoreció el incremento del crecimiento vegetativo observándose crecimientos acumulados durante 4 años en brotes de durazno 159.7 cm. Estos efectos fueron observados por Ríos (1998), en donde señala que los brotes de frambuesa bajo diferentes condiciones de hidroponía y aplicación de vermicomposta alcanzaron entre 121.1 y 134.1 cm de altura. Así mismo en otro trabajo realizado en la misma especie y bajo condiciones similares por Poblete (2000) indica que los brotes vegetativos de frambuesa alcanzaron 227cm de altura.

## **RECOMENDACIONES**

Hoy en día existen diversas evidencias de que las lombrices de tierra provocan diferentes efectos benéficos, físicos, químicos y biológicos, sobre los suelos y diversos investigadores han demostrado que estos efectos pueden incrementar el crecimiento de la planta y el rendimiento de los cultivos tanto en ecosistemas naturales como en los ecosistemas manejados. Estos efectos se han atribuido al mejoramiento de las propiedades y la estructura del suelo, así como también, para el crecimiento vegetativo, es por esto que es muy recomendable hacer uso de estos abonos orgánicos (vermicomposta) ya que el uso indiscriminado de los agroquímicos en los procesos biológicos en el suelo son una preocupación superficial como fuente de contaminación no sólo del suelo sino también del agua que tienen repercusión sobre la salud y el ecosistema.

## LITERATURA CITADA

Adams C. R. 1989. Principios de horticultura, segunda edición. Editorial Acribia, S. A. México, D. F. P 112

Brenes, L. 1999. Ética agrícola y fundamentos de la agricultura orgánica, p. 2-13 In: Memorias del simposio internacional de agricultura sostenible y orgánica. La Huasteca hacia el tercer milenio. Pachuca, México.

Calderón A. E. 1977. Fruticultura General. Editorial Limusa. México D. F. pp. 37-39,155-157

Calderón A. E. 1983. Fruticultura general. El esfuerzo del hombre. Editorial Limusa; México D. F. pp. 216, 299, 305, 320,390

Compagnoni, A. and C. Potzolu. 1985. Guía moderna de lombrices y utilización rentable del humus. De Vecchi. Barcelona, España.

Díaz M. D. 1987. Requerimiento de frío en frutales caducifolios. Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agropecuarias. México, D. F. pp. 16, 21

Edwards, C. A., I. Burrow, K. E. Fletchers and B. A. Jones. 1984. The use of earthworms for composting farm Wastes, pp. 229-241. In J. K. R Gasser (ed.). Composting of agricultural and other wastes els. App. Sci. Publ. London.

Gordon H. R.y Barden J. A. 1984. Horticultura. Editorial AGT editor S.A. México D.F. México pp. 491, 492

Juscafresa B. 1983 Árboles frutales (cultivo) y explotación comercial. Octava edición. Editorial Aedos. Barcelona, España. pp. 146-147  
Kramer S. y Friederich. 1984. Fruticultura. Tercera impresión. Editorial Continental México. pp. 24 – 26

Kulkarni, B. S.; U. G. Nalawadi and R. S. Giraddi. 1996. Effect of vermicompost and vermiculture on growth and yield on China aster (*Callistephus chinensis* Nees.) cv. Ostrich Plume mixed. South Indian Horticulture. 44: 33-35 (Abstr).

McGinnis, M., Warren, S., and Bilderback, T. 2004. Vermicompost – Potential as Pine Bark Amendment for the Nursery. In: Nursery Short Course. North Carolina State University. 8-10 pp.

Noriega c. 1947. Fruticultura comercial. Tercera edición. Escuela nacional de agricultura, México p 23

Pérez G. S. 1990 manual para cultivar duraznero editorial Limusa. S.A. de C. V. México pp. 15- 20, 25

Pérez G. S. 1992. Relación genotipo por ambiente en especies frutícolas perenes de clima templado. Memorias. Sociedad mexicana de filogenética A. C. (SOMEF) pp. 351 – 358.

Pimienta B. E. 1986 Primera reunión técnica sobre fruticultura en el noroeste de México. SARH-INIA Centro de investigación agrícolas del noroeste; campo experimental, costa de Hermosillo sonora México. p 53

Ravel D. E. 1976 nuevo tratado practico de fruticultura. Segunda edición editorial blume. España pp. 497,499, 505- 506

Ríos S. R. 1998. Factores que influyen en la formación de flores de frambuesa roja productora de otoño, "Autumn Bliss". Tesis de doctorado. Colegio de Postgraduados. Montecillo, México.

Trinidad, S. A. 1999. El papel de los abonos orgánicos en la producción de los suelos. pp. 3-16 En: Memorias del primer simposio internacional sobre lombricultura y abonos orgánicos. Universidad Autónoma Chapingo, México.

Schneider G. W., Scaborough. 1961. Árboles frutales. Editorial continental México. pp. 340, 343, 346

Tamaro D. 1981. Trabajo de fruticultura. Novena edición. Editorial Gustavo gili S. A. España pp. 635-635

Wetwood M. N. 1982 Fruticultura de zonas templadas. Editorial mundi – prensa. España pp. 18, 25, 26, 53, 58, 96, 190,199.