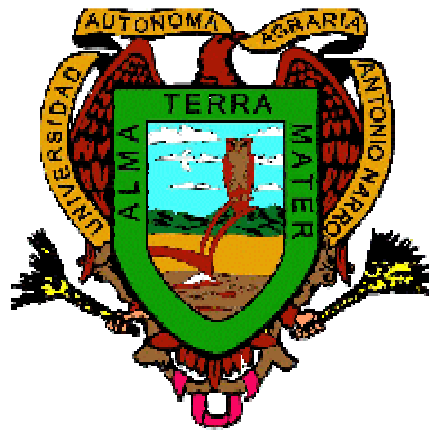


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA



Efecto de la Aplicación de Fertilizantes Orgánicos e Inorgánicos en el Crecimiento Vegetativo de Zarzamora (*Rubus fruticosus*, variedad Tupi)

Por:

**Álvaro Cecilio Rivera Rojas**

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA**

Saltillo, Coahuila, México

Febrero de 2013

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA

Efecto de la Aplicación de Fertilizantes Orgánicos e Inorgánicos en el Crecimiento Vegetativo de Zarzamora (*Rubusfruticosus*, variedad Tupi)

Por

**ÁLVARO CECILIO RIVERA ROJAS**

Tesis

Presentada como requisito para obtener el título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA**

Aprobada

Dr. Víctor Manuel Reyes Salas

Asesor Principal

Ing. Gerardo Rodríguez Galindo

Coasesor

Dra. Fabiola Aureoles Rodríguez

Coasesor

Dr. Leobardo Bañuelos Herrera

Coordinador de la División de Agronomía

División de Agronomía

Saltillo, Coahuila, México

Febrero de 2013

## **DEDICATORIA**

Primeramente a dios por haberme dado la fuerza y habilidades para concluir con una etapa tan importante en mi vida, además de tener gente que me impulso en este proyecto tan importante para mí.

A mis padres Roberto Rivera Pérez y María Joaquina Rojas Lozano que a lo largo de mi vida y mi carrera me han dado la fuerza necesaria para seguir adelante, dándome su apoyo incondicional por lo cual estoy inmensamente agradecido y orgulloso de ellos por eso les dedico este trabajo.

A mis hermanos, Luis Rivera Rojas, Gloria Rivera Rojas, Juan Rivera Rojas Giovanni Rivera Rojas, Jesús Rivera Rojas, Tania Rivera Rojas y Erik Rivera Rojas.

Son una gran inspiración para mí, un gran motivo para seguir adelante en esta carrera les agradezco a dios por que están en mi vida.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro por haberme abierto sus puertas en la cual no solo culmine mis estudios si no que me lleno de grandes amigos y experiencias inolvidables.

Agradezco al Dr. Víctor Reyes Salas por haberme permitido realizar este trabajo con él, por su paciencia y atención gracias.

A mis amigos y compañeros de la carrera Fidel, Carlos, Pablo, Salvador, Evaristo, Agustín y Ariel. Los cuales con su apoyo nunca dejaron que desfalleciera en el camino brindándome la confianza y amistad la cual agradezco infinitamente así juntos concluimos una etapa tan importante en nuestra vida les doy las gracias y seguimos adelante.

Al equipo de futbol americano al cual estoy orgulloso de haber pertenecido, me brindó momentos inolvidables en mi vida que atesorare por siempre dejándome un sin fin de buenos amigos dentro y fuera del campo a los entrenadores que además de su amistad me enseñaron lo que es pertenecer a un verdadero equipo, gracias a todos.

A Deysi Vázquez López. Una persona muy importante en estos 5 años de mi vida y en lo personal por haberme dedicado tu tiempo siempre, brindarme una sonrisa y palabras de aliento que me ayudaron a salir adelante dándome alegría e impulsándome a seguir adelante.

A mis grandes amigos y compañeros Aldo Rodríguez Villa, Alberto Badillo Davis, Juan Carlos Campos Rosales, Francisco Reyes, Pastor Peña, Claudia Ramos y Gabriel Burciaga, con los cuales disfrute mi estancia en la universidad pasando momentos de diversión y dejando recuerdos memorables en mi vida.

Al trio dinámico Tania Luna, Némesis Zapata, Abigail Mendoza buenas amigas con las cuales compartí grandes momentos al termino de mi carrera.

Mis maestros los cuales formaron parte muy importante en mi formación académica algunos volviéndose buenos amigos y gente muy querida por toda la generación.

## RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el año 2012, en el área de invernaderos del departamento de horticultura de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN); con coordenadas 25°21'20" latitud norte y 101°01'51" longitud oeste.

En un macro túnel de una longitud de 21 m de largo y 7 m de ancho.

El cultivo se estableció en 4 camas de 15 m de largo y 60 cm de ancho con una distancia de plantación de 1.5 m entre camas y 50 cm entre plantas, esto se realizó el 4 de noviembre del 2011. Se evaluó la zarzamora de la variedad Tupi bajo dos condiciones, fertilización orgánica y fertilización inorgánica.

Las variables evaluadas fueron número de tallos principales, diámetro de tallos principales, número de tallos secundarios y diámetro de tallos secundarios. En lo que respecta a número de tallos principales el tratamiento 4 (fosfato monoamónico + sulfato de potasio + sulfato de magnesio), promedio 2.6 tallos por planta. El Tratamiento 1 (fertilizante orgánico) presentó el mayor diámetro de tallos principales con un promedio de 6.2 mm, para la variable número de tallos secundarios el Tratamiento 1 (fertilizante orgánico) nuevamente obtuvo el promedio más alto al presentar 6.2 tallos por planta y en la variable diámetro de tallos secundarios el Tratamiento 2 (Triple 17) nuestro mejor resultado dando un promedio de 4.9 mm.

En el presente trabajo se observó que los tratamientos a base de fertilizantes orgánicos resultaron ser los más efectivos en las variables diámetro de tallos primarios y la emisión de tallos secundarios en tanto los fertilizantes inorgánicos mostraron un efecto muy similar a los fertilizantes orgánicos en las variables tallos primarios y diámetro de tallos secundarios.

Palabras clave: Zarzamora (*Rubus fruticosus*), fertilización orgánica, fertilización inorgánica

## Índice General

INTRODUCCIÓN .....	4
OBJETIVO .....	6
HIPÓTESIS .....	6
REVISIÓN DE LITERATURA .....	7
Descripción de la Zazzamora .....	7
Origen de la Zazzamora .....	8
Clasificación taxonómica .....	10
Fenología de la Zazzamora .....	10
Fisiología de la Zazzamora .....	11
Características de la Zazzamora .....	12
Propiedades nutritivas de la Zazzamora .....	12
Un fruto rico en vitamina C y flavonoides .....	12
Un fruto muy rico en fibra .....	13
Un fruto que favorece la digestión .....	13
Un fruto que favorece el estado de los nervios .....	14
Clima para el cultivo de la Zazzamora .....	14
Suelos .....	15
Plantación .....	16
Preparación de tierra y planta .....	16
Distancia entre las hileras y entre las plantas .....	16
Postes e hilos .....	17
Requerimientos edafoclimáticos .....	18
Cultivares .....	19
Propagación .....	22
Fertilización .....	23
Labores culturales .....	24
Podas .....	24
Riego .....	25

Control de malezas .....	27
Enfermedades y plagas .....	28
Enfermedades.....	28
Pudrición de la raíz (Roselliniasp) .....	28
Mildiu Velloso ( <i>Peronosporasp</i> ) .....	29
Phytophthora ( <i>Phytophthoraspp</i> ) .....	29
Pudrición de fruto ( <i>Botrytis cinérea</i> ) .....	29
Antracnosis (Glomerellasingulata; Colletotrichumsp) .....	30
Peronospora ( <i>Peronosporasparsa</i> ) .....	31
Plagas .....	33
Trips(Frankliniellaspp) .....	33
Acaro, araña roja (Tetranychusurticae).....	34
Agricultura protegida .....	35
Cosecha .....	36
Forma de recolección.....	36
MATERIALES Y MÉTODOS.....	37
Ubicación.....	37
Características del sitio experimental .....	37
Descripción del cultivo zorzamora variedad tupi.....	38
DESCRIPCION DE LOS TRATAMIENTOS.....	38
Cuadro 1. Descripción de los tratamientos .....	38
VARIABLES A EVALUAR.....	38
Tallos principales:.....	38
Diámetro de tallo principal: .....	38
Tallo secundario .....	39
Diámetro de tallos secundario:.....	39
Método estadístico .....	39
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	39
Tallos principales.....	39
Diámetro de tallos principales:.....	41
Tallos secundarios: .....	43
Diámetro de tallos secundarios: .....	45



Conclusiones.....	50
Literatura citada.....	51

INDICE DE TABLAS

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos.....	44
Tabla 1. Numero de tallos principales por efecto de dos tipos de fertilización orgánica e inorgánica.....	46
Tabla 2. Diámetro de tallos principales por efecto de dos tipos de fertilización orgánica e inorgánica.....	48
Tabla 3. Numero de tallos secundarios por efecto de dos tipos de fertilización orgánica e inorgánica.....	50
Tabla 4. Diámetro de tallos secundarios por efecto de dos tipos de fertilización orgánica e inorgánica.....	52
Tabla 4.1 Diámetro de tallos secundarios por efecto de dos tipos de fertilización orgánica e inorgánica.....	53
Tabla 4.2 Diámetro de tallos secundarios por efecto de dos tipos de fertilización orgánica e inorgánica.....	54
Tabla 4.3 Diámetro de tallos secundarios por efecto de dos tipos de fertilización orgánica e inorgánica.....	55

## **INTRODUCCIÓN**

La zarzamora es un frutal con dos destinos: consumo, en fresco como complemento de la alimentación humana; y para la industria, como materia prima en la elaboración de mermeladas, jaleas, confituras refrigeradas, helados, etc.

La composición mineral de la zarzamora, varía de acuerdo con el manejo que se le dé en campo, aunque también durante el desarrollo de los frutos se dan importantes cambios en los niveles de minerales.

En México, la zarzamora es incorporada como un cultivo estratégico. Despertó gran interés en los productores debido a su alta rentabilidad, rápida recuperación de inversión, versatilidad de uso, y sobre todo, por su posibilidad de exportación. Debido al impacto que está causando la producción de este fruto, en ciertas regiones del país; es de gran importancia el desarrollo de estrategias y técnicas para el manejo de dicha frutilla.

México es actualmente el primer exportador de berries frescas en el mundo, especial y particularmente del valle Esmeralda, así nombrado el valle de Los Reyes Michoacán.

En este valle es donde se encuentra la mayor producción de Zarzamora para exportación se contribuye hasta con el 96% aproximadamente del producto que es enviado en fresco hacia Estados Unidos de Norteamérica y algunos países de Europa.

En los últimos 10 años en especial se ha tenido un gran interés de la gente en seguir sembrando más superficie de zarzamora en la región debido a la gran rentabilidad y derrama económica para las familias de la región michoacana.

Aparte esta la opción de industrializar el producto aquí mismo en la región antes mencionada, produciendo productos derivados como mermeladas jaleas o jugos debido a su contenido nutricional. Por su gran aporte de vitaminas y antioxidantes.

En 1976 la Dirección General de Unidades de Riego para el Desarrollo Rural perteneciente a la Secretaría de Recursos Hidráulicos, reportó la existencia de 48 Has de zarzamora, sembradas entre Michoacán, Oaxaca, Estado de México y Tamaulipas.

En 1990, INEGI reporta cerca de 90 ha<sup>-1</sup>, y cinco años después alrededor de 650 ha<sup>-1</sup> con una preponderancia en Michoacán. Para el 2000, son 1300 ha<sup>-1</sup> sembradas en 14 entidades del país, correspondiendo a Michoacán el 83.8% del total nacional (SAGARPA, 2002). En el cultivo de la zarzamora actualmente se utilizan formulaciones inorgánicas para satisfacer sus requerimientos nutricionales.

La superficie dedicada al cultivo de zarzamora se ha disparado en México en los últimos años. En el año 2007 dicha superficie abarcaba 3,270 hectáreas y se registraba una producción de 44,135 toneladas, mientras que en el 2008 la superficie ascendió a 8,193 hectáreas y 118,421 toneladas de producción.

El mayor incremento en superficie cultivada se produjo en el estado de Michoacán (160%).

La superficie total cultivada en el 2009 fue de 8,131 hectáreas y 115,960 toneladas de producción, registrando un ligero descenso en comparación con el año anterior. Esto se debió a las dificultades encontradas por productores y vendedores con los canales de comercialización y distribución.

Para Martín y Rodiles (citados por García, 1997), la fertilización nitrogenada en dosis de 30 a 40 kilogramos por hectárea es suficiente para promover el crecimiento de zarzamora establecida en primavera o verano. Al segundo año se

debe aumentar la dosis de 60 – 80 kg de nitrógeno /ha. A partir del tercer año las dosis fluctúan entre 100 y 150 kg de nitrógeno/ha.

Además han sugerido fórmulas compuestas conteniendo nitrógeno, fosforo y potasio en relación 1-1-1, 1-2-1,1-1-2, para promover buenos crecimientos radicales, vegetativos, y calidad del fruto (Rodiles, 1992 citado por Liedo, 1998).

En los suelos áridos y semiáridos del norte de México los suelos son delgados y tienen mal drenaje, sin embargo estas condiciones se pueden ser mejoradas como lo dice Clarck y Moore (1991) al indicar que al añadir cubiertas orgánicas como cortezas de algunos árboles ,en el cultivo del arándano mejoran la sobrevivencia de la planta y es más productiva.

## **OBJETIVO**

El objetivo del presente trabajo es conocer el efecto que los fertilizantes orgánicos e inorgánicos causan en el crecimiento vegetativo de la zarzamora.

## **HIPÓTESIS**

La aplicación de fertilizantes orgánicos deberá favorecer el crecimiento vegetativo de la zarzamora dando un mayor diámetro y crecimiento de los tallos tanto principales como secundarios.

## **REVISIÓN DE LITERATURA**

### **Descripción de la Zarzamora**

El grupo de las frutillas incluye a todos aquellos frutos usualmente comestibles de pulpa suave, en formas redondas y tamaño pequeño (Galleta y Himelrick, 1990), entre estos las fresas, uvas, zarzamoras, frambuesas y arándanos. Tienden a ser pequeñas, dulces, aciduladas, jugosas y con colores brillantes, que las hacen muy atractivas para ser consumidas.

Crecían originalmente en forma silvestre en la región del norte de Europa, Asia y América. Sus intensos colores las hacen muy llamativas para la fauna silvestre. En forma natural las berries se producen durante un corto tiempo, principalmente en la temporada de verano. Antes de su domesticación, su aprovechamiento era mediante la recolección en amplias extensiones para su consumo en fresco, así como la elaboración de conservas, postres, bebidas y otros productos.

En Europa oriental y en especial en Rusia sigue existiendo una fuerte tradición de recolección de berries silvestres, que es comercializada en fresco o para la elaboración de diversos productos. En el caso de México, las zarzamoras y algunos tipos de frambuesas que se desarrollan en forma silvestre en las regiones boscosas son los representantes típicos de las berries en nuestro país, las cuales han sido colectadas desde tiempos inmemorables por los habitantes de estas regiones.

Debido a los colores que las berries derivan de la sintonización natural por la planta. Se ha tenido un especial interés en las investigaciones médicas enfocadas en las propiedades para la prevención de enfermedades gracias a su contenido de polyphenoles, pigmentados tales como flavonoides, antocianinas y taninos entre otros phytoquimicos encontrados principalmente en la piel y las semillas. Las

propiedades biológicas de los pigmentos en las berries por su capacidad antioxidante, esto es por la capacidad que tienen de absorber radicales libres, se han considerado en los últimos años dentro de la nueva categoría de los alimentos funcionales llamados “súper frutas” lo cual ha sido un factor para el rápido crecimiento de su comercialización a nivel mundial.

### **Origen de la Zarzamora.**

El conocimiento de la zarzamora se remonta al año 370 A. C. (Antes de Cristo) donde ya se usaba como alimento y con fines medicinales por lo que desde entonces y hasta el siglo XVI se han colectado de manera silvestre no solo en Grecia sino también en Europa. La zarzamora silvestre llegó a ser plaga en Australia y Sudamérica después de ser introducida por los colonizadores, debido principalmente a su rápida reproducción vegetativa y a la diseminación de semillas por las aves.

Fue hasta el siglo XVII que se domesticó el cultivar Evergreen y el resto de los cultivares conocidos actualmente fueron producidos hasta el siglo XIX y XX. En América comenzaron a ser cultivadas por los años de 1850-1860, el tipo Himalaya y Evergreen de Europa fueron las primeras en introducirse. En 1867 se listaron 18 cultivares, la mayoría seleccionados de plantas nativas. En Norteamérica fue a fines del siglo XIX que comenzaron a establecerse huertos comerciales en forma notable.

Los cultivares que se han introducido a México son de hábito de crecimiento erecto, por lo tanto, no requieren de soporte (Clark, 1992; Strike, 1992). El rendimiento del cv. Shawne, Cherokee, Comanche y Cheyenne en Arcansas, EEUU, es de 14.96, 5.9, 5.73 y 6.14 ha<sup>-1</sup>, respectivamente, en un promedio de tres años, con un periodo de producción de un mes y medio (Moore et 1985). El peso promedio del fruto varía de un año a otro y va de 3.3 a 6.1 g (Perkins et al 1996).

La industria de la zarzamora en México inicia a mediados de los 80's cuando se inician los primeros huertos comerciales en Morelos con el cultivar Logan y en Michoacán con Brassos. Nuevos cultivares, provenientes de la universidad de Arkansas, fueron introducidos por el Dr. Jorge Rodríguez Alcázar del Colegio de Posgraduados, quien es el investigador fitogenetista, del área de la fruticultura, más importante del país. (Arteaga 2002) Las condiciones favorables del clima y suelo así como la alta rentabilidad del cultivo ha sido un atractivo que ha permitido su establecimiento comercial en México.

En el Norte de América (Estados Unidos y Canadá) la zarzamora era abundante como la planta nativa y los colonizadores la utilizaban mediante su recolección. En esta región las especies *R. allegheniensis*, *R. argutus*, *R. cuneifolius* ***R.canadienseshan*** han sido importantes en el desarrollo de las variedades que se cultivan en dichos países.

En las zonas boscosas de México la zarzamora crece aun en forma silvestre y la utilización de la frutilla data de tiempos inmemorables.

En Europa *R. lacinatus* fue la primera especie domesticada, la cual se introdujo a la región noroeste de los Estados Unidos de Norteamérica en 1860, de donde se obtuvo una de las principales variedades de esa región que fue Thornless Evergreen (sin espinas siempre verde). A pesar de su utilización en diversos platillos y otros fines, a nadie le atraía practicar su cultivo de manera comercial en los Estados Unidos de Norteamérica por las características de la planta (demasiadas espinas), hasta 1920 se inició el cultivo en forma comercial gracias al desarrollo de variedades sin espinas.

La zarzamora se conoce también como, blackberry y dewberry en inglés, mure sauvage en francés, brombeere en alemán y mora en italiano. Es una planta invasora de crecimiento rápido que también puede multiplicarse vegetativamente generando raíces desde sus ramas. Alcanza a colonizar extensas zonas de

bosque, monte bajo, laderas o formar grandes setos en un tiempo relativamente corto.

#### **Clasificación taxonómica**

Reino..... Vegetal  
Clase.....Dicotiledónea  
Orden.....Rosales  
Familia.....Rosáceae  
Género.....Rubus  
Especie.....Fruticosus  
Nombre común.....Zarzamora

#### **Fenología de la Zarzamora**

##### ***La Planta***

Tiene un hábito de crecimiento erecto por lo que debe ser cultivada en línea. La mayoría de las especies son deciduas (tiran las hojas durante el invierno), con raíces y cañas perenes, estas últimas contando con espinas que varían en su densidad e incluso existen algunos cultivares sin espinas. El género (Rubus) es prácticamente cosmopolita, se pueden encontrar todavía zarzamoras silvestres en muchas partes del mundo. Las variedades Loganberry y Boysenberry, son claro resultado de la hibridación de zarzamora y frambuesa.

##### ***Flor y Fruto***

Tiene hojas imparipinadas, compuestas por 3 ó 5 folíolos peciolulados, de forma elíptica ovada u obovada, con borde dentado o aserrado, de color verde oscuro por el haz y blanco-tomentoso por el envés.



Las flores son blancas o rosadas, de 5 pétalos y 5 sépalos. Nacen en racimos, dando lugar a inflorescencias de forma oblonga o piramidal. Los sépalos son grises o tomentoso-blanquecinos.

El color de los pétalos varía desde el blanco al rosa, tienen de 10 a 15 mm y son de forma ovada.

Su fruto llamada zarzamora o mora es comestible. Desde el punto de vista botánico está formado por muchas pequeñas drupas arracimadas y unidas entre sí (polidrupa), de color rojo tornándose a negro al madurar.

### **Fisiología de la Zarzamora**

Las cañas crecen vegetativamente y durante el invierno entran en dormancia para posteriormente producir brotes laterales que florecen y producen la frutilla.

Experiencias con brazos exhiben un crecimiento de 1.95 m. En 91 días que transcurren del mes de abril a julio. Los requerimientos de los cultivares de la zarzamora van desde 150 hasta 600 horas frío por debajo de los 7 °C.

La planta está lista para fructificar aproximadamente a los 7 meses de edad. La yema floral se desarrolla en aproximadamente 16 días, posteriormente la flor tiene una vida de 6 días que es cuando tira los pétalos, de ese momento y hasta que el fruto comienza a colorear transcurren 24 días; finalmente se obtiene el fruto para cosecha 10 a 20 días después dependiendo de la variedad y las temperaturas.

(Más calor más rápido se madura).

El cultivar brazos forma un seto completo en 24 meses y tiene un rendimiento potencial de 23 ton.ha<sup>-1</sup>. (2.5m entre hileras, seto de 1.25m, 2.8 kg por metro).

## **Características de la Zarzamora**

**Forma:** Es un fruto de pequeño tamaño, redondo o ligeramente alargado, compuesto por pequeños glóbulos que contienen en su interior una semilla diminuta, perceptible y a veces molesta durante su consumo.

**Tamaño:** Tiene una longitud de 1,5 a 2 centímetros.

**Color:** Tienden a ser de color negro brillante intenso.

**Sabor:** Es dulce cuando está bien madura con matices ácidos.

## **Propiedades nutritivas de la Zarzamora**

### **Un fruto rico en vitamina C y flavonoides**

Las zarzamoras son especialmente ricas en vitamina C y beta carotenos que, una vez ingeridos se convierten en vitamina A. Estas dos vitaminas convierten a este fruto en un buen antioxidante. Hay que poner especial atención en la particularidad de que es preferible comer frutos de las variedades silvestres por que se ha comprobado que las variedades cultivadas no poseen niveles tan elevados de estas vitaminas, ya que las especies cultivadas suelen contener otra serie de productos fitosanitarios, utilizados en su cultivo que hasta pudieran resultar nocivos para la salud.

Además de vitamina C y beta carotenos, la pulpa de las zarzamoras es muy rica en bioflavonoides, que se pueden apreciar también en el color negro de la fruta.

Todos estos componentes le otorgan propiedades muy adecuadas para el mantenimiento adecuado de las células y evitan su rápida degeneración por la acción oxidante de los radicales libres. Comer zarzamoras nos puede ayudar a mantener las arterias en mejor estado, previniendo el colesterol y la arteriosclerosis. La vitamina C, además de propiedades antiescorbúticas y antioxidantes, junto con los bioflavonoides, ayuda a producir más estrógenos, disminuyendo los sofocos, el irritamiento y el exceso de sangrado que se produce en la menopausia. Igualmente interesante resultan estos componentes en el

mantenimiento de la salud ocular. Su consumo ayuda a mejorar la visión y a prevenir la degeneración de la vista.

No se debe olvidar el papel que juegan los flavonoides en la prevención del cáncer. Además, este alimento cuenta con una serie de ácidos naturales con propiedades anticancerosas (Ácidos cloro génico, ferulico, ursolico y málico). Han sido también muy bien alabadas las propiedades antiinflamatorias de los flavonoides, consideradas muy adecuadas para el tratamiento de enfermedades dolorosas como la artritis.

### **Un fruto muy rico en fibra**

Las zarzamoras contienen una cantidad muy elevada de fibra, que puede ser muy interesante en la prevención del estreñimiento. 100 g de zarzamora contienen solamente 52 Kcal y, además, son bastante ricas en potasio que ayuda a eliminar el agua en el organismo. Interviene también su contenido en arbutina que le proporciona propiedades diuréticas. La arbutina es un glucósido con propiedades diuréticas y antibacterianas. Comer este fruto ayudara, pues, a aumentar el nivel de orina expulsado.

### **Un fruto que favorece la digestión**

La riqueza de ácidos naturales, anteriormente mencionados, estimula la vesícula biliar y favorece una mejor digestión de los alimentos.

### **Un fruto que favorece el estado de los nervios**

La zarzamora contiene bastantes vitaminas del grupo B, especialmente niacina, tiamina y riboflavina que, entre otras funciones contribuye a mantener el estado de los nervios en buenas condiciones. No hay que olvidar su riqueza en manganeso, un mineral muy necesario para el metabolismo de muchas vitaminas cuya importancia en la transmisión de los impulsos nerviosos es crucial. Muy importante en el metabolismo de las proteínas y cuya deficiencia es responsable de enfermedades como parálisis, enfermedades de los ojos y pérdida de la audición.

### **Clima para el cultivo de la Zarzamora**

La producción de zarzamora en Michoacán se localiza entre los 19° 15' Y 20° 10' de latitud Norte, y 101° 27' Y 102° 35' de longitud Oeste. La altitud en estas zonas varía entre 1200 y 1900 msnm. Las temperaturas promedio en estas zonas son de 32°C la máxima y 8°C la mínima, con los valores más altos en los meses de marzo a junio, los más bajos de diciembre a febrero. La acumulación de frío durante el "invierno" es de 50 a 250 horas frío. La precipitación pluvial anual oscila entre los 800 y 1200 mm. Iniciando la temporada de lluvias a fines de mayo y terminando a mediados de octubre; ocasionalmente se tienen lluvias de diciembre a marzo (López, 2006).

El principal estado productor es Michoacán y dentro de este estado los principales municipios que se dedican al cultivo de zarzamora son Los Reyes, Uruapan, Ziracuaretiro, Ario de Rosales y Tacámbaro; todos ellos considerados con climas subtropicales o de transición y caracterizados por inviernos con temperaturas benignas en general libres de heladas.

## Suelos

Los suelos son de varios tipos, van desde muy pesados hasta muy arenosos predominando los de tipo franco-limo-arcillosos. El pH varia de 5.8 hasta 7.2 (López, 2006).

Se adaptan a diversos tipos de suelos, siempre que éstos sean permeables no muy alcalinos ni muy arcillosos, pero ricos en materia orgánica. Solamente variedades rastreras soportan suelos pesados.

Se realizó un estudio de evaluación y selección de cubiertas vegetales para mejorar el manejo de suelos entre las hileras de un huerto orgánico de frambuesa (*Rubusidaeus* L.) donde la zarzamora se desarrolló bien en suelos con pH 6-7,5. En comparación con las frambuesas, las moras toleran en mejor forma suelos drenados y arcillosos.

Se indica que en arándanos se mejora la sobrevivencia de la planta y esta es más productiva cuando se adiciona materia orgánica como la corteza de pino, con un espesor entre los 10 y 12 cm. Esta respuesta la atribuye a una mejor conservación de la humedad en el suelo y a un aumento en la fertilidad del mismo. Este efecto lo atribuyeron a que se favorece conservación de humedad en el suelo y se incrementa la fertilidad del mismo. Clark y Moore (1991) indicaron que, en arándanos, se mejora la sobrevivencia de la planta y es más productiva cuando se aplican los restos de materia orgánica por su parte NeSmiht (2003) indicó que cuando se utilizan algunas cubiertas orgánicas en el momento de controlar algunas malezas, se mezcla con el suelo y el contenido de materia orgánica se incrementa y, con ello, la respuesta de la planta es mejor.

(Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Chile.)

Los avances de esta investigación muestran amplias perspectivas para este cultivo, no obstante, debido a lo reciente de su introducción al país, se tiene poca información sobre sus necesidades nutrimentales bajo diferentes condiciones de suelos de acuerdo con pH alcalinos de acuerdo con Lucas y Knezek (1997) aun en suelos alcalinos por eso en favorecer la aplicación de materiales orgánicos.

### **Plantación.**

Como primera medida es importante asegurarse que el material de plantación está libre de enfermedades. Aunque la mora no es tan susceptible a virus y otros patógenos como la frambuesa.

El suelo debe estar bien preparado y si fuese necesario, debe ser enriquecido como materia orgánica (20 a 40 ton.ha<sup>-1</sup>. de guano vacuno o de oveja). El mejor suelo para la plantación es aquel en que el año anterior se haya cultivado algún cereal o leguminosa.

Nunca se debe plantar después de papas, tomates o cucurbitáceas, debido a que en el suelo pueden quedar muchos hongos patógenos que posteriormente dañarán la plantación.

La distancia de plantación es muy variable, dependiendo del tipo de planta: erecto, semierecto o rastrero. Varía también según el vigor de la variedad, según la maquinaria a utilizar y el sistema de soporte.

## **Preparación de tierra y planta**

### **Distancia entre las hileras y entre las plantas**

La distancia entre hileras será determinada por el tipo de prácticas mecanizadas que se realicen en el huerto y va desde 1.2 m hasta 2.5 m así mismo la distancia entre plantas depende de la disposición económica y el abastecimiento en los viveros de planta de zarzamora, teniendo desde 30 cm hasta 50 cm entre una planta y otra; la ventaja de una mayor densidad es la reducción del tiempo de

formación del seto y por consecuencia cosechas más abundantes en los primeros años.

La experiencia en la región de Los Reyes, Michoacán ha establecido como distancias más usuales las de 2.20 m entre hileras y 30 cm entre plantas lo que nos da un requerimiento de 7,000 plantas por hectárea.

### **Postes e hilos**

El recurso económico determina el tipo de sistema soporte que se utiliza pudiendo ir desde postes de madera y rafia hasta postes de concreto o hierro y alambre, la ventaja de estos últimos radica en que su vida útil será durante más tiempo que los primeros.

En cuanto a la época de plantación, la mejor es a fines de invierno o principios de primavera. Jamás se debe plantar a fines de primavera o principios de verano, cuando ha comenzado a aumentar notoriamente la temperatura, ya que la alta temperatura del suelo impedirá un buen enraizamiento. En caso que fuese inevitable esta opción, después de la plantación se requieren riegos frecuentes.

Las plantas deben ser trasplantadas inmediatamente después de llegadas al campo, para evitar la deshidratación de la raíz, si no es así, deben ser barbechadas y si han sufrido algún grado de deshidratación, se deben sumergir en agua barrosa antes de ser plantadas. Las plantas deben ser enterradas solamente hasta el nivel de sus raíces, en suelo húmedo y bien apisonado.

## **Requerimientos edafoclimáticos**

Se ha observado que este cultivo se distribuye ampliamente en distintas zonas agroclimáticas del mundo.

La zarzamora es generalmente considerada menos resistente que la frambuesa. Crece mejor en pleno sol, si el clima es caliente es mejor situarlas en un lugar que reciba sombra parcial durante el momento más caliente del día. Estas deberán estar protegidas de los veranos calientes y de los inviernos fríos. Veranos con vientos calientes pueden deshidratar o causar golpe de sol en los frutos e incrementar la demanda de agua en las plantas.

Además, el tamaño de la fruta y el desarrollo de la planta se verán afectados. Inviernos con vientos fríos pueden causar lesiones, las cuales posteriormente resultaran en tallos rotos. Deberán recibir ventilación adecuada, especialmente en atmosferas húmedas para reducir la posibilidad de enfermedades fungosas. Las de tipo erecto son más resistentes al frío que las rastreras.

Requiere una temperatura máxima absoluta de 35°C, u na mínima de 3.3°C y una media anual de 15 a 24°C; con una precipitación anu al de 1000 a 1600 mm, donde los meses de más lluvias son de mayo a agosto y una humedad relativa de 60 70%.

Puede tolerar vientos de hasta 8 - 10 km/h, aunque los vientos fuertes dañan significativamente la producción. Se adapta a un amplio rango de altitudes que van desde los 1200 a 3500 msnm, pero su mejor desarrollo lo encontramos entre los 1800 y 2400 msnm.



Prospera en suelos arcillo arenosos, ricos en materia orgánica (2 - 4%), con buen drenaje y un pH de 5.5 a 6.7 que son los óptimos para su desarrollo.

Las zarzamoras pueden ser cultivadas en suelos arenosos, siempre y cuando se aplique enmiendas de materia orgánica para incrementar o mantener un nivel adecuado. En general, su sistema radical no tolera suelos muy húmedos y puede morir en suelos mal drenados.

## **Cultivares**

Las variedades existentes utilizadas en México, son de origen estadounidense y los primeros intentos por estudiar su adaptabilidad en México se hicieron hace aproximadamente 25 años, según lo señala Pacheco en 1975. En Michoacán aproximadamente el 90% de la superficie cultivada de zarzamora corresponde a la variedad "Brazos".

De acuerdo con Muratalla *et al.* (1999) las variedades establecidas en México son las siguientes:

**Brazos.-** Creada en la estación experimental de agricultura de Texas, liberada en 1959. La mejor adaptada en las condiciones de la zona de Michoacán. De hábito de crecimiento semierecto, de porte vigoroso y de gran expansión que obliga el establecimiento de menos plantas por hectárea, de floración muy temprana y larga, lo que origina largos períodos de cosecha, con 56 días de floración a la fructificación. Fruto de 2.5 cm de diámetro y 6.8 g en promedio. Textura suave, buena para proceso, no para cosecha mecánica. Mayor acidez (0.83 %) que otros.

**Logan.-** Fue originada en California y es probable que sea resultado del cruzamiento de la variedad *Rubusunsinva*, *R. macrupetalua* y *R. loganogaacus* además es portadora de algunos genes de frambuesa roja (*R. dacua*). Es precoz, de fruto grande, color marrón, textura suave y aromática, considerada entre las no

dulces por contener menos de 12° Brix. En regiones frías arriba de los 2000 msnm, presenta buena brotación. La cosecha se realiza de enero a febrero y se puede estimular con promotores de brotación a partir del mes de octubre en regiones como la Meseta Purépecha, los Valles y la región subtropical del Estado de México, con lo que se obtiene óptimos resultados en el 95% de brotación, con una edad de 10 meses.

Comanche.- Originaria de Arkansas, liberada en 1974, originada de una cruce de Darrou y Brazos; moderadamente erecta, floración temprana, menor vigor que otras, fruto de 2.2 cm de diámetro y 5.2 gramos, textura dura, poco aroma, dulce a 10.9°Brix, de rápido crecimiento y adaptación a sus tallos delgados y plantaciones de alta densidad.

Choctaw.- Liberada en Arkansas en 1990. Cultivar erecto, gran vigor y precoz. Fruto mediano (5 - 6 gramos), semilla pequeña, dulce y firme. Bajos requerimientos de frío y calor, fácil cosecha y excelentes rendimientos en ambientes de clima templado moderado sin heladas invernales.

Olallie.- Liberada en Oregón en 1956. Planta de guía, vigorosa, muy productiva y de bajo requerimiento de frío. Fruto grande y firme, excelente para el proceso. Se cosecha en mayo-junio.

Shawnee.- Planta de hábito de crecimiento erecto, liberada en Arkansas en 1985 (Moore *et al.*, 1985). Es un cultivar de floración tardía, de un vigor bajo. Se señala como un cultivar productivo, de fruto grande (7.2 g) y de excelente sabor para el consumo en fresco; sin embargo, en los estudios efectuados con este cultivar a nivel nacional se reporta un tamaño promedio de fruto mucho menor al citado (4.9 g).

Cheyenne.- Con un mismo origen que el cultivar Shawnee y con una liberación en el año de 1974 (Moore *et al.* 1977). Su hábito de crecimiento erecto se hace

manifiesto al segundo año de establecido y es de vigor intermedio. El fruto de este cultivar es firme y de un peso de 6.2 a 6.9 g aproximadamente, se agrupa entre aquellos de mayor longitud comparado con los cultivares Cherokee y Shawnee.

Cherokee.- Originaria de Arkansas y liberada en 1974 (Moore *et al*, 1974). Comparada con los dos cultivares anteriores, su hábito de crecimiento erecto es más acentuado. Se considera como un cultivar apto para la cosecha mecánica. Los frutos son firmes, de un peso medio aproximado de 5.0 g y de baja acidez; se considera como uno de los más dulces entre los tres cultivares (Muratalla *et al*. 1994).

“Tupy” es una variedad producto del cruce cimiento de “Uruguay” y “Comanche” realizado en el centro nacional de pesquisa de frutería de clima templado en pelotas, (RS 1982).es una planta con grandes espinas muy vigorosa de porte erecto que produce grandes frutas de coloración uniforme de sabor equilibrado por su acidez y contenido de azúcar; el fruto es firme con semillas pequeñas piel resistente y aroma atractivo (Santos y Raseira, 1988).

En México la producción de “Tupy” es tan variable como lo es el nivel de tecnología empleado. Se estima actualmente en el 2010 un rendimiento promedio de 5 mil cajas de 2.2 kg. Cada una por hectárea lo cual resulta un promedio de 11 ton/ha. Con niveles tecnológicos intermedios se sitúan en 8 mil cajas de 17.2 ton/ha. Y los rendimientos en huertos altamente tecnificados son de 12 mil cajas lo que es 26 ton /ha.

## Propagación

Las zarzamoras son de fácil propagación, generalmente se utilizan hijuelos o estacas de raíces y en algunos casos estacas de tallo, acodos de punta y estacas de hoja con yema. Para el mejoramiento se utiliza la propagación por semilla, últimamente se han utilizado el cultivo *in vitro*, para asegurar la obtención de plantas libres de enfermedades y una multiplicación rápida de diferentes variedades (De la Tejerajera y Ochoa, 2004).

La zarzamora de hábito erecto se propaga por hijuelos y por estacas de raíz. Las zarzamoras de hábito rastroso comúnmente son propagadas por acodos de punta, señala Pacheco (1975).

Villegas y Gutiérrez (1999), indican que entre los factores que inciden en la micropropagación se encuentra la especie, el cultivar, el medio de cultivo, la concentración de reguladores de crecimiento y el número de subcultivo, entre otras. También mencionan que para el género *Rubus*, es importante el empleo de antioxidantes en todas las etapas de la micropropagación.

Vidales (1999), menciona que la propagación por hijuelos o fracción de raíz se realiza con muy pocos cuidados sanitarios, lo que origina en los huertos la presencia de enfermedades que reducen aproximadamente un 20% o 35% la calidad de la fruta, por lo que recomienda el uso del cultivo *in vitro*, para evitar la transmisión de enfermedades y reducir los tiempos y costos de producción por planta (estima que puede reducirse hasta un 25%).

## Fertilización

Venegas *et al.*, (1999) señalan que para diagnosticar y recomendar la fertilización de cualquier cultivo es necesario realizar un análisis de suelo y tejidos vegetales, así como tomar en consideración el clima, el tipo suelo, el hábito de crecimiento del cultivo y las características de los elementos esenciales para las plantas. Indican que para el caso de la zarzamora, primero hay que revisar la estructura vegetativa fotosintética, dado el hábito de crecimiento de las plantas y estimar la superficie foliar.

En la zona productora de zarzamora del estado de Michoacán, la fertilización recomendada es la aplicación al suelo de 120-150 unidades de Nitrógeno, 60-80 unidades de Fosforo y de 120- 160 unidades de Potasio. Lo cual resulta en las formulas 120-60-120 N P K respectivamente. Adicionalmente es muy importante la aplicación de elementos menores o micro nutrimentos como lo son Fe, Mn, Bo, Mo, Zn, etc. Así como también Ca y Mg. Las aspersiones foliares en la región y en el cultivo son muy comunes al menos cada 10 días.

Para la aplicación de guano se puede utilizar preferentemente el de vacuno o de gallina, pero en cantidades limitadas para no producir deficiencias de zinc.

Para Martín y Rodiles (citados por García, 1997<sup>a</sup>), la fertilización nitrogenada en dosis de 30 a 40 kilogramos por hectárea es suficiente para promover el crecimiento de zarzamora establecida en primavera o verano. Al segundo año se debe aumentar la dosis de 60 – 80 kg de nitrógeno /ha. A partir del tercer año las dosis fluctúan entre 100 y 150 kg de nitrógeno/ha.

Además han sugerido fórmulas compuestas conteniendo nitrógeno, fosforo y potasio en relación 1-1-1, 1-2-1,1-1-2, para promover buenos crecimientos radicales, vegetativos, y calidad del fruto (Rodiles, 1992 citado por Liedo, 1998).

Corzo (1995), recomienda la fertilización foliar en época de precosecha, indicando que previamente deberá realizarse un análisis foliar.

Menciona Parra-Quesada en el año 2004 el cual nos dice que la aplicación de materia orgánica como estiércol y aserrín favorece el crecimiento de laterales o tallos secundario de la planta dando mayor firmeza y grosor favoreciendo la fructificación con mayores rendimientos.

Rodríguez y Avitia, (1984) dice que en Nayarit se ha fertilizado con la formula. 17-17-17. Y Hasta la fecha con este tratamiento de fertilización las cañas han mostrado buen vigor en el diámetro de los tallos ha dado un mejor soporte a la planta, son productivas y el fruto obtenido es de buen tamaño.

Según Gerardo F. Acosta-Rodríguez y Jesús G. Arreola-Ávila, la aplicación de materia orgánica como la aplicación de estiércol y paja de avena favorece el crecimiento de los tallos de la zarzamora ayudando a obtener una mejor producción al iniciar la cosecha.

Estefan Buczacki (1994) dice que los fosfatos son de gran importancia para el desarrollo vegetativo de la planta manteniendo un equilibrio en el aporte de N en la planta el cual mantenga a la planta con tallos fuerte y vigorosos.

## **Labores culturales**

### **Podas**

Es una práctica cultural necesaria en la zarzamora porque proporciona una estructura correcta a la planta, simetría y resistencia mecánica; procura adecuada luminosidad y aireación; promueve el aumento en volumen y calidad de la

producción, disminuye la alternancia; aumenta la longevidad productiva y evita el envejecimiento prematuro (Romero, 1999).

Existen cuatro tipos de podas en la zarzamora:

1. Formación: consiste en despuntar la primocaña a 1 y 1.2 metros sobre el nivel del suelo, promoviendo la ramificación lateral, despuntadas a 25 - 50 cm. Esto se realiza en los meses de junio a agosto.
2. Fructificación: recorte de los pedúnculos cuya fruta se ha cosechado, generalmente se realiza después de la cosecha.
3. Saneamiento: se deben eliminar todas las partes afectadas por ataques de plagas o enfermedades, así como daños mecánicos.
4. Rejuvenecimiento: se realiza en junio y consiste en eliminar las cañas fructificantes que han terminado su ciclo productivo; los nuevos crecimientos se deberán levantar sobre la espaldera a finales del mes de agosto, evitando de esta forma ramificaciones laterales que generalmente producen frutos pequeños, reducen la distribución lumínica del seto y dificultan la cosecha (Romero, 1999).

## **Riego**

La mora en su hábitat nativo es capaz de resistir largos períodos de sequía, sin embargo una repentina interrupción en el abastecimiento de agua puede reducir considerablemente el rendimiento y tamaño de la fruta.

En época de activo crecimiento la mora requiere aproximadamente 25.4 mm de agua por semana. Durante el crecimiento de la fruta y época estival el requerimiento hídrico es aún mayor.

El riego por aspersión, y recientemente el sistema por goteo, son los más usados en este tipo de cultivo. Para obtener su máxima producción es necesario mantener

una adecuada humedad en el suelo. Es importante la regularidad en el riego, especialmente durante el crecimiento del fruto, esto da como resultado mayor grosor de cañas, mayor tamaño de fruto y en consecuencia mayor producción.

No existen reglas generales para determinar las necesidades de riego, debido a que dependen fundamentalmente de la capacidad de retención de agua que posee cada suelo, de las condiciones climáticas y del estado fenológico de la planta. Por ejemplo, los suelos pesados y arcillosos pueden conservar tres veces más del agua suministrada a uno 30 cm de profundidad, que un suelo liviano y poco profundo debe regarse con pequeñas cantidades de agua y con mayor frecuencia.

Aun cuando el agua y calidad del suelo son parámetros importantes en la productividad, es necesario considerar que un exceso de agua puede inducir a asfixia radical, pudrición de raíces y desarrollo de flora fungosa. Un buen programa de riego debe considerar básicamente un buen riego antes de la cosecha y riegos ligeros durante ella, siempre que sean necesarios, y finalmente una vez terminada la cosecha y antes de las podas, se debe realizar un último en Profundidad.

De los riegos tecnificados, el riego por aspersión con micro aspersor colocado a bajo altura es el más recomendado, siempre que se tenga cuidado de no mojar las coronas, lo cual significa un manejo cultural por plantas y no por camellón continuo.

Actualmente los sistemas de riego utilizados en la zarzamora son: el de gravedad (por surcos) y el presurizado (por goteo). Se tiene con este último un mayor aprovechamiento del agua, pero mayor inversión (Liedo, 1998).



## **Control de malezas**

Una de las labores culturales más engorrosas y de mayor costo en este tipo de cultivo es la eliminación de las malezas, especialmente las limpias de las líneas de plantación, las cuales deben realizarse superficialmente para no dañar las raíces, por eso se recomienda hacerlo en forma manual 4 a 6 veces al año, según el grado de enmalezamiento. Malezas como chufa, correhuela y otras no tienen control químico selectivo en las hileras de plantación y su control mecánico es de poca efectividad.

Debido a lo anterior es recomendable para el cultivo de estos frutales utilizar suelos libres de malezas perennes, si esto no es posible se debe realizar un barbecho de verano en donde se combinen la preparación de suelos, riegos y aplicaciones de herbicidas sistémicos para llegar a la plantación con la población de malezas perennes disminuida y manejable durante el cultivo.

Las moras tienen cierta resistencia a los herbicidas, por lo cual se sugiere el siguiente programa de control:

A principios de primavera, antes de la emergencia de las malezas o antes que sobrepasen los 10 cm, aplicar Simazina 80 o 500 F, mezclada con Paraquat.

No deben mojarse con herbicidas las cañas o brotes de mora que estén emergiendo.

Por lo general se recomiendan dos aplicaciones: la primera entre abril y mayo, con una dosis de 2-4 de ingrediente activo de Paraquat, y la segunda en septiembre octubre con una dosis de 1-2 kg i.a. Las dosis deben ser mayores en suelos sueltos, arenosos o con mucha grava.

## **Enfermedades y plagas**

### **Enfermedades**

Por ser este cultivo de reciente introducción en nuestro país, en México aún no se localizan enfermedades y plagas devastadoras; sin embargo, constituyen uno de los más fuertes riesgos de pérdidas económicas tanto por su impacto en el rendimiento como por el costo en insumos químicos que implica su control.

Las enfermedades más conocidas en las moras son *Oidium*, *Verticillium*, *Agallas del cuello* y *Anthracosis*. Esta se presenta como lesiones púrpuras en las cañas y las hojas, entre otros síntomas. Se puede controlar aplicando fungicidas o también se pueden remover las cañas viejas después de la cosecha. Y en los últimos cinco años se presentó la enfermedad más importante económicamente llamada *peronospora*.

#### **Pudrición de la raíz (*Rosellinia* sp)**

Síntomas: Este patógeno pudre la raíz, ocasionando marchitamiento general en toda la planta

Control: La planta que se encuentre afectada, debe eliminarse y desinfectar posteriormente el sitio con formol y/o algunos fungicidas tales como el benomil.

### **Mildiu Velloso (*Peronosporasp*)**

Síntomas: Los síntomas pueden confundirse con los del mildew polvoso, pero el daño que ocasiona es más severo que el de *Oidium*. La presencia de cuarteamientos en el tallo, es una manera de reconocer a este hongo.

Control: Puede manejarse satisfactoriamente la enfermedad mediante podas y posterior decoloraciones y deformaciones. La enfermedad en las hojas y peciolo se reconoce por las coloraciones violetas. Destrucción de las partes retiradas, así como manejando la aireación interna de la planta. Los productos químicos más utilizados son aquellos cuyos ingredientes activos son metalaxil y mancozeb.

### **Phytophthora (*Phytophthoraspp*)**

Síntomas: Produce chancros y/o ablandamientos en la base de los tallos. Hay que tener cuidado, ya que sus síntomas se confunden con *Verticillium*, en la medida en que ambos son hongos del suelo.

Control: Esta es una enfermedad que comúnmente se controla con aplicaciones de fungicidas sistémicos.

### **Pudrición de fruto (*Botrytis cinérea*)**

Síntomas: Los primeros síntomas de este patógeno, después de un verano, son Esclerocios limpios y ventilados. Superficiales sobre los tallos, que germinan y se cubren de masas de conidias. Luego aparecen los síntomas básicos que son

quemazones en las inflorescencias, pudrición del fruto y cánceres en el tronco. Las infecciones en el fruto siempre se desarrollan hacia el pedúnculo. (Rondón – 1998).

Control: Recolección y quema del material enfermo. En un estudio reportado por investigadores de CORPOICA (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria), se observó como el Boro (aplicado como fertilizante) siendo un elemento poco móvil, ayuda al control de este patógeno. El control básico se hace mediante podas de formación y aireación de las plantas. Como controladores químicos están el benzoato de sodio. Igualmente, en algunos trabajos citados por Rondón en 1998, se han demostrado que existen algunos antagonistas biológicos que impiden el desarrollo de la enfermedad. Algunas bacterias como *Pseudomonas*, *Streptomyces*, *Trichoderma viridae*, entre otras, lograron suprimir la enfermedad. Sin embargo, esto se encuentra bajo estudio y es importante probar en campo su efectividad.

#### **Antracnosis (*Glomerellasingulata*; *Colletotrichum*spp)**

Síntomas: Esta enfermedad produce pudrición en las ramas y en los tallos, no importa el estado de desarrollo en que se encuentre la planta. El primer síntoma observado son pequeñas manchas de color negro en los tallos. En todas las labores del cultivo se debe tener cuidado de no herir el tallo ya que esto favorece su ataque. En las hojas se presentan manchas pardas rodeadas de un aro púrpura.

Control: Un buen control cultural es una buena poda y posterior quema de las partes afectadas. En estados avanzados del hongo, donde se nota secamiento y caída de las hojas, es recomendable realizar una poda drástica, que iría seguida de un manejo agronómico de recuperación. Se disminuye el ataque del hongo si se mantiene la planta bien aireada, bajando así la humedad relativa. Para el control químico, se realiza con la aplicación alterna de fungicidas cúpricos.

### **Peronospora (*Peronosporasparsa*)**

Productores de zarzamora deben de saber que las condiciones actuales de lluvias constantes juntas de temperaturas de 65 a 75 grados Fahrenheit están criando condiciones perfectas para epidemias de honguillo. La epidemia más recién tuvo lugar en la primavera del año 2005 y resultó en bajas de rendimiento graves en variedades susceptibles.

El hongo es causado por el patógeno *Peronosporasparsa*. Este patógeno infesta Casi todas las variedades privadas, Ollalieberry, y es devastador a la Boysenberry. Variedades tales como „Chester□, „Arapahoe□, „Apache□, „Navajo□ y las demás de zarzamoros conocidos como “de los nombres indígenas” son bastante resistentes, y honguillo hasta el presente ha logrado muy poco daño en estas.

El honguillo al comenzar aparece como un color amarillo en la superficie superior de

La hoja, seguido por un color rojo a lila lo cual es muchas veces marcado y limitado

En su crecimiento por las venas, lo que da a las lesiones el parecer angular.

Estas manchas aparecen como un color rosa ligero a un color moreno en la parte inferior, muchas veces acompañadas por bolas de esporos blancos. En cuanto persistan las condiciones favorables y avance la enfermedad, estas lesiones expanden y cubren toda la hoja, y eventualmente toda la hoja vuelve al color moreno. Hojas severamente infestadas a veces caen de la planta.

Flores infestadas frecuentemente resultan en fruta desmenuzada y no sólida, mientras fruta infestada en la etapa verde se achica y se seca. Fruta infestada en

la etapa con honguillo toma un aspecto pálido y sin brillo, seguido por un deseco similar a la fruta verde. Fruta afectada por honguillo a veces se divide en dos.

El patógeno de honguillo se entiende a invernarse como micelio de hongo en las Raíces, coronas y cañas de la planta. A salir nuevas ramas en la primavera, el patógeno sigue la punta creciente, infestando cañas y hojas nuevas. Estas hojas Nuevamente infestadas son entonces sitios para más infestación de la planta.

Prácticas que sirven limitar la duración de los periodos de humedad alrededor zarzamoros susceptibles pueden reducir el riesgo de enfermedad. Sacar malazas y cañas vegetativas alrededor la base de las cañas fructíferas permite más circulación del aire y puede limitar establecimiento y propagación de honguillo.

El seco que brindan los túneles de hule no tiene igual en cuanto de contener enfermedad de honguillo.

El seco que brindan los túneles de hule no tiene igual en cuanto de contener enfermedad de honguillo.

Productores quienes intentan de usar Aliette deben tener en cuenta la restricción de no poder cosechar fruta por 60 días después de su aplicación al campo.

Aunque no sean fungicidas, abonos de ácido fosforoso tienen éxito en controlar honguillo en zarzamora. Productores deben estar seguros que están comprando productos de ácido fosforoso, y no ácido fosfórico. Hay una diferencia entre los dos. Ácido fosfórico no tiene la misma potencia que ácido fosforoso en cuanto de Controlar honguillo. Productos como Phosgard, Nutriphyte y Fosphite contienen fosforo derivado del ácido fosforoso.

Antes de usar unos de estos productos, hay que actualizarse con el registro, restricciones e información del usuario en la oficina local del Comisario de Agricultura y la etiqueta del dicho producto, en el estado de Michoacán.

## **Plagas**

La principal plaga, la constituyen los trips, que permanecen sobre ellas durante todo el año, o sobre las malezas durante el invierno. Cuando la planta comienza a florecer, este insecto atraído por el néctar, cubre un gran número las flores.

No causan daño a la fruta, pero permanecen entre las drupas, lo que disminuye la calidad comercial de los frutos.

### **Trips (Frankliniella spp)**

Distribución: México, América central y El Caribe (casi cosmopolita) Huevo: (5 días) puestos en los pétalos y otras partes florales Ninfa: (9días) color amarilla Prepupa: (21días). Pupa: (4-8 días) color amarilla naranja, en el suelo no se alimentan. Adulto de 1 – 1.6 mm de largo, elongado, café oscuro, con una banda más clara en la base de las alas. Daño: los adultos y las ninfas se alimentan en la base de las flores, chupando la savia del ovario, pueden causar la caída de las flores, deformación del fruto y transmisión de virus. Situación de plaga: Más frecuente durante las condiciones de sequía y al final del periodo vegetativo en plena floración.

Control:

Cultural: establecer franjas de seguridad externa; evitar floración de malezas; mantener la densidad de siembra recomendada); realizar desyerbe continuo de

todas las malezas; utilizar trampas cromáticas (colores) ya que cortan el ciclo reproductivo.

Posibles controladores biológicos: *Oriussp.*, *Amblyseiuscucumeris*, *A. ibarberi*.

Control químico: basado en monitoreos secuenciales, rotación de los grupos químicos y utilizaciones coadyuvantes y estimulantes de alimentación como melaza

#### **Acaro, araña roja (*Tetranychus urticae*)**

Ciclo de vida: (3-5 días) generalmente globular, puesto de uno en uno en el envés de las hojas, a menudo en el ángulo entre dos venas y fijado por un hilo de seda.

Adulto: de color rojizo, los tamaños van de 0.5mm a 0.7mm de longitud. La reproducción puede ser asexual en algunas especies de climas calientes el tiempo de generación es de 9 – 21 días.

Daño: Los adultos y las ninfas chupan la savia de las células en el envés de las hojas, su alimentación provoca puntos blancos a amarilla miento, bronceado, cuando es seria puede causar la caída de las hojas y la muerte de los brotes.

Situación de plaga: Solamente sería bajo condiciones de sequía prolongada, la incidencia es generalmente local y las irrupciones son esporádicas en América Central.

Control: Algunos insecticidas tienen propiedades acaricidas. Con el propósito de evitar la destrucción de depredadores potenciales. El control químico es a menudo solo parcialmente eficaz y tiende a ser de duración corta, debido al aumento rápido de la población y a la protección de la telaraña de a los ácaros. El control



Biológico debe fomentarse cuando sea posible. Ejemplo: *Oriusspp.* (Hem.: Anthocoridae)

## **Agricultura protegida**

Recientes inversiones en agricultura protegida, tanto en agroparques con invernaderos como en las plantaciones de mallasombra, rinden frutos en el campo jalisciense.

Tanto es así que Jalisco ocupa el cuarto lugar entre las entidades con más avance en este renglón.

Actualmente los cultivos más representativos en estas modalidades de agricultura protegida (llamada así por su protección que brinda ante embates del clima), en esta modalidad se encuentran los cultivos denominados berries como lo son (frambuesa, arándano, fresa y zarzamora), Según datos de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa) 2012.

GUADALAJARA, Jal. 30 mayo 2011.- Los proyectos de agricultura protegida se convirtieron en “las fábricas del campo”.

Entre estos proyectos destaco la producción de berries (zarzamoras, arándanos y frambuesas), los cuales están resultando altamente rentables, señaló el delegado en Jalisco de la Secretaría de Agricultura (SAGARPA), Juan Antonio González Hernández quien indicó que en un ciclo de cosecha prácticamente se recupera la inversión.

## **Cosecha**

La cosecha se inicia después de los ocho meses de haber sido plantada, la fruta se debe recoger cuando tiene un color vino tinto brillante.

Si la fruta se recoge demasiado madura, la vida útil en la pos cosecha será extremadamente corta (dos días como máximo en condiciones ambientales).

Una vez desprendido el fruto no debe mantenerse más tiempo que el necesario en la mano y depositarlo cuidadosamente en el envase de comercialización (Muños y Juárez, 1997).

Reconocimiento de madurez La cosecha se indica después de los 8 meses de haber sido plantada se debe recoger cuando tiene un color vino tinto brillante.

## **Forma de recolección**

Debido al continuo desarrollo de frutos, la maduración no es uniforme, por lo cual se requiere por lo menos realizar entre dos y tres pases por semana para obtener frutos con adecuada maduración.

La recolección debe hacerse en las primeras horas del día, una vez que el rocío de la mañana haya desaparecido ya que si se recolecta húmeda se favorece la fermentación. Se deben recolectar frutos de consistencia dura, firmes, de color vino tinto y sanos. Es importante tener en cuenta la higiene de las personas que cosechan y manipulan la fruta para evitar la contaminación de los mismos. La fruta se debe recoger en recipientes no muy profundos para evitar el sobrepeso en las primeras capas. Se debe realizar preferiblemente en el mismo recipiente en que se va a transportar para evitar excesivo manipuleo. La fruta debe ser acopiada en el cultivo en lugares frescos, ventilados que le proporcionen frescura a la fruta

mientras es transportada a los centros de consumo. Para el mercado en fresco, las frutas deben estar sanas y enteras.

Debido a la presencia de espinas en la planta, para un trabajo más cómodo, es necesario dotar de guantes de tela o cabritilla a los recolectores, para permitir la movilidad normal de la mano.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Ubicación**

El presente trabajo se realizó en el año 2012, en el área de invernaderos del departamento de horticultura de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN); con coordenadas 25°21' 20" latitud norte y 101°01' 51" longitud oeste.

La zona cuenta con temperatura media anual de 19.8°C, una precipitación pluvial media anual de 443.5 mm, el tipo de clima de acuerdo a la clasificación de Kopen, modificada por García (1973), es (Bwhw (x') (e)), es muy seco, semicálido con invierno fresco extremo, presencia de lluvia en verano superior al 10% del total anual, con una altitud de 1785 msnm.

### **Características del sitio experimental**

El área de estudio en un macro túnel número 4 construido con una cubierta de polietileno, tubos y malla antiafidos con una longitud de 21 m y 7 m de ancho.

El cultivo se estableció en dos camas de una longitud de 15 m y 60 cm de ancho con una distancia de plantación de 1.5 m entre hileras y 50 cm entre plantas, esta se realizó el de noviembre del 2011.

## **Descripción del cultivo zarzamora variedad tupi**

Es una planta con grandes espinas muy vigorosa de porte erecto que produce grandes frutas de coloración uniforme de sabor equilibrado por su acidez y contenido de azúcar; el fruto es firme con semillas pequeñas, piel resistente y aroma atractivo (Coque, M.; 1994).

## **DESCRIPCION DE LOS TRATAMIENTOS**

### **Cuadro 1. Descripción de los tratamientos**

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>DESCRIPCION</b>
T 1	Fertilizante orgánico
T 2	17-17-17
T 3	Urea+ sulfato de potasio + sulfato de magnesio.
T 4	fosfato monoamonico + sulfato de potasio + sulfato de magnesio

## **VARIABLES A EVALUAR**

### **Tallos principales:**

Estos son los tallos más vigorosos que crecieron a partir de la base del tallo.

### **Diámetro de tallo principal:**

Este se realizó en la longitud media de cada tallo.

**Tallo secundario:**

Son los brotes que se desprendieron del tallo principal desde la base hasta el ápice.

**Diámetro de tallos secundario:**

En este se obtuvo en la longitud media del tallo.

**Método estadístico**

Las variables fueron evaluadas en un diseño completamente al azar con 4 tratamientos con 22 repeticiones.

**RESULTADOS Y DISCUSIÓN****Tallos principales**

Una vez realizados los análisis se observó que el tratamiento 4 (fosfato monoamónico + sulfato de potasio + sulfato de magnesio) obtuvo un promedio de 2.6 tallos por planta seguido del tratamiento 3 (Urea + sulfato de potasio + sulfato de magnesio) con un promedio de 2.2 tallos por planta. Seguidos del tratamiento 2 (17-17-17) el cual obtuvo el menor promedio con 1.5 tallos por planta (Tabla 1). Esto concuerda con lo observado por Buczacki (1994) donde menciona que el fosfato es de máxima importancia para equilibrar el aporte suficiente de nitrógeno que asegure que la planta en su conjunto sea robusta y vigorosa.

**Tabla 1.- Número de tallos principales por efecto de la aplicación de fertilizantes orgánicos e inorgánicos**

Tabla de tallos principales																								
N° de planta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	promedio
Tratamiento 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1				2.15
			2	2	2		2	2	2	2	2				2	2	2	2	2					
				3			3		3						3		3	3	3					
																		4						
Tratamiento 2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		1.54
	1	1	1	1	1	1	1	1	/	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	2	2		2	2	2							2	2	2		2	2		2				
			3																					
Tratamiento 3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		2.2
	1	1	1	1	1	1	1	1	/	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	2	2	2	2	2	2	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2		2	2				
	3	3	3	3	3	3								3	3									
Tratamiento 4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		2.63
	1	1	1	1	1	1	1	1	/	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
	3	3		3		3		3		3	3	3	3	3				3	3			3		
												4												

**Diámetro de tallos principales:**

En esta variable se observó que el tratamiento 1(materia orgánica) promedió un diámetro de 6.2 mm, seguido del tratamiento 2 (17-17-17) con un promedio de 6.0 mm y el tratamiento 4 (fosfato monoamonico + sulfato de potasio + sulfato de magnesio), obtuvo el menor promedio con 5.0 mm (tabla 2). Esto coincide con lo observado por Parra y Quesada 1999 Donde mencionan que el tratamiento a base de materia orgánica (estiércol + aserrín) promovió un mayor crecimiento de diámetro de brotes laterales

**Tabla 2.- Diámetro de tallos principales por efecto de dos tipos de fertilización orgánico e inorgánico.**

Tabla de diámetros de tallos principales																								
N° de planta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Promedio
<b>Tratamiento 1</b>	5	6	7	8.5	6.5	7.5	5.3	6	7	4.2	5.1	5.3	3.3	6	6.4	7.6	7.3	6.5	6.3					<b>6.23</b>
			7	5.5	5.5		6.7	6.8	6.2	4.7	5.7	5.3			6.5	7.7	7.5	5.6	6.5					
				7			6		7.2						5		7.2	7.3	7					
																		6						
<b>Tratamiento 2</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>7.5</b>	<b>6</b>	<b>6.4</b>	<b>6.8</b>	<b>4.4</b>	<b>5.4</b>	<b>7.9</b>	<b>3.3</b>	<b>6</b>	<b>5.9</b>	<b>7.7</b>	<b>7.3</b>	<b>6.3</b>	<b>6.6</b>					
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>6.0</b>
	4.2	7.5	3.5	4	7.3	5.1	5.8	/	5.2	5	5.7	5.3	5.3	6.5	4.2	5.7	8.2	4.8	5.5	7.7	7	7.5	8.2	
	6.2	8.2		7	7.2	4.9						6	6	5.5	6			7.7		6				
	5.5																							
<b>Tratamiento 3</b>	5.2	7.0	3.5	5.5	7.2	5	5.8		5.2	5	5.7	5.6	5.6	6	5.1	5.7	8.2	6.2	5.5	6.8	7	7.5	8.2	
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>5.23</b>
	6.3	6.3	5.3	6.5	5.5	5.5	5.4	6.9	/	3.2	4.8	5.8	5.2	5.5	6.8	5.2	4.2	5.2	5.5	5.6	6.3	2.7	2.8	
	4.9	5.3	5.4	6.2	5.5	6.2	5.7	5.7		4.2	6	5	5	4.2	6.3	5.5	4.7			5.2	6.2			
	7	4.7	6.5	6.4	5.1	5.4								6.1	6.5									
<b>Tratamiento 4</b>	<b>6.0</b>	<b>5.4</b>	<b>5.7</b>	<b>6.4</b>	<b>5.4</b>	<b>5.7</b>	<b>5.5</b>	<b>6.3</b>		<b>3.7</b>	<b>5.4</b>	<b>5.4</b>	<b>5.1</b>	<b>5.2</b>	<b>6.5</b>	<b>5.3</b>	<b>4.4</b>	<b>5.2</b>	<b>5.5</b>	<b>5.4</b>	<b>6.2</b>	<b>2.7</b>	<b>2.8</b>	
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>5.0</b>
	5.2	4.8	5.7	7.5	3.6	5.6	2.7	5.2	7.2	6.5	5.5	4.5	5.2	6.5	5.4	6.5	7.6	7.5	6	5	4	6.3		
	4.2	3.5	4.2	6.5	4.5	5.6	4	5.2	5.5	7.5	7	6	5.5	5.1	5.5	6.6	7	5.5	5.9	4.3	4.5	5.5		
	5.5	3.5		5.2		9		4.5		7.2	7.2	6.4	5.6	3.5				5.5	4.5			6		
												5.3												



**Tallos secundarios:**

En esta variable se observó que el tratamiento 1 fertilizante orgánico obtuvo un promedio de 6.2 tallos por planta seguido del tratamiento 2, 17-17-17 con un promedio de 5.4 tallos por planta seguido del tratamiento 4, fosfato monoamónico + sulfato de potasio + sulfato de magnesio con un promedio de 3 tallos por planta (tabla 3). Esto coincide con lo observado por Parra y Quesada (1999). Donde mencionan que el tratamiento a base de materia orgánica (estiércol + aserrín) promovió un mayor número de laterales.

**Tabla 3.- Número de tallos secundarios por efecto de dos tipos de fertilización orgánica e inorgánica.**

Tabla de tallos secundarios																										
N° de planta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	promedio		
Tratamiento 1	1	/	8	6	14	2	13	10	2	3	4	7	2	5	5	3	8	10	9						6.2	
			5	6	15		7	6	9	2	2				7	10	12	1	8							
				8			8		3								5	8	2							
Tratamiento 2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		5.4		
	7	/	5	15	8	1	15	19	/	2	2	7	4	1	2	7	4	3	7	8	12	6				
	3			0	4	2			1		4		4	5	3		6	2		11		6				
Tratamiento 3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		3.5		
	5	/	3	5	1	2	3	6	/	/	3	2	4	4	6	4	1	5	4	3	6	1				
	4	5	4		1	4	4	3			3	3	4	4	5	2	3			9	7					
	1	4			2	4				2				2												
Tratamiento 4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		3		
	1	1	7	9	1	4	1	1	4	1	1	1	/	4	2	3	9	4	2	3	/	2				
	3	1	3			5			2	2	13	3	3	5	4	5	7	1	2			2				
		2		2		5							2	2				5	2			3				

**Diámetro de tallos secundarios:**

El tratamiento 2, 17-17-17 es el que muestra mejores resultados dando un promedio de 4.9 mm seguido del tratamiento 4, fosfato monoamonico + sulfato de potasio + sulfato de magnesio que nos dio un resultado de 4.6 mm el tratamiento 3, Urea+ sulfato de potasio + sulfato de magnesio. Es el tratamiento con el menor promedio ya que se obtuvo un promedio de 4.3 mm por planta (tabla 4.2) esto coincide por lo observado por Rodríguez y Avitia, (1984) donde menciona que la fertilización a base de 17-17-17. Las ramas primarias en frambuesa han mostrado buen vigoren y diámetro dando un mejor soporte a la planta, además de ser productivas y obteniendo fruto de buen tamaño.



**Cuadro 4.1.- Diámetro de tallos secundarios por efecto de dos tipos de fertilización orgánica e inorgánica.**

Tabla de diámetros secundarios																								
N° plantas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
T2 Diámetro	5.6	5.5	5.5	4.0	5.7	6.5	5.3	6.0	4.4	4.5	5.0	4.0	5.3	4.0	4.0	5.0	5.0	5.0	4.3	5.0	5.7	5.0	4.0	
	5.1	5.5	5.5	4.2	4.3	5.5	6.5	5.0	3.9		5.2	6.5	5.2	6.5	6.3	5.3	3.5	5.5	4.3	6.7	5.3	5.5	5.5	
	5.5	4.0	4.5	5.9	5.7	4.5	5.1	5.5			5.0	5.5	5.0	6.3	6.0	4.0	5.3	4.0	3.5	5.9	4.3	5.2	3.9	
	6.5	4.0	4.0	6.2	6.0		5.3	6.5			4.1	5.2	5.0	5.5	4.2	5.2	3.5	5.0	5.0	5.5	4.3	4.5	4.0	
	4.0		5.4	6.0	6.0		4.5	6.0			4.3	5.6	4.2	4.0	4.5	4.6	5.2	5.0	4.0	5.6	4.0	3.5	5.5	
	5.7			6.6	6.5		6.1	6.5			5.2	4.5	3.6	3.5		4.9	4.5		5.0	6.5	5.6	4.0	5.5	
	5.0			5.1	5.0		6.5	5.1				5.3	5.7			4.6	2.9		3.5	5.5	4.0	5.2	4.5	
	5.5			4.0	4.5		5.5	5.1						3.5				6.5			5.5	8.0	5.0	4.5
	5.5			6.0	6.0		4.5	4.5										4.6			4.2	4.5	5.6	
				4.0	5.3		4.5											4.0			5.2	5.0	5.3	
				5.5	5.5		4.0														5.0	4.3	3.4	
				5.5	5.3		5.3														5.5	4.0	4.0	
				7.0			5.3														4.5			
				5.0			5.1														3.5			
				4.0			5.3														4.5			
																					4.0			
																				4.3				
																				4.2				
																				3.3				
<b>promedio</b>	<b>5.4</b>	<b>4.7</b>	<b>4.9</b>	<b>5.3</b>	<b>5.5</b>	<b>5.5</b>	<b>5.3</b>	<b>5.6</b>	<b>4.2</b>	<b>4.5</b>	<b>4.8</b>	<b>5.2</b>	<b>4.6</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>4.8</b>	<b>4.5</b>	<b>4.9</b>	<b>4.2</b>	<b>4.9</b>	<b>4.9</b>	<b>4.6</b>	<b>4.6</b>	<b>4.9</b>
																								<b>Promedio general</b>

**Cuadro 4.2.- Diámetro de tallos secundarios por efecto de dos tipos de fertilización orgánica e inorgánica.**

TABLA DE DIÁMETROS DE TALLOS SECUNDARIOS																								
N° plantas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
<b>T3</b>	6.0	4.5	5	5	5.3	6	6	6.5		3.6	5	4.5	4.5	5.2	6	4.5	4.5	5	3.6	3.8	5	2.6	4	
	5.8	4.9	5	3.8	5.3	5.5	5.5	5		3.5	4.5	4.3	5	4.3	4.5	5.3	3.5	4.5	3.5	4.3	5		2.8	
	5	3.7	3.5	5	4	4.7	5	3.5			4	4.8	4	4	5.5	5.5	2.8	4.5	4.3	4.9	5			
	5.3	3.5	4.3	4.7	4	4.5	4.7	4.5			4	5.5	3.8	4	5	5	4	3.5	5.4	4.4	5.2			
	3.5	5.5	3.5	3.5		5.7	4.4	4			4.2	4.5	3.5	4	4.5	4		6.5		5.1	5.3			
	4.7	5.3	3.7			4.5	4.5	5.5			5		4	3	5	3.5					4	3.5		
	3.5	4	3.5			3.5	4.5	5.3					3.3	4	3.4						5	5.2		
	3.7	3				5		5.2					3.3	5	4.9						4.5	3.7		
	6.5	4				6.5		4.2						5	4.7						4.6	5		
	5.3					3.8									5.3	5					3.5	5		
																3.5					3.5	5.4		
																					4.5	4		
																					4.5			
<b>Promedio por planta</b>	<b>4.9</b>	<b>4.3</b>	<b>4</b>	<b>4.4</b>	<b>4.6</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>4.9</b>	<b>0</b>	<b>3.5</b>	<b>4.4</b>	<b>4.7</b>	<b>4</b>	<b>4.4</b>	<b>4.8</b>	<b>4.6</b>	<b>3.7</b>	<b>4.8</b>	<b>4.2</b>	<b>4.3</b>	<b>4.7</b>	<b>2.6</b>	<b>3.4</b>	<b>Promedio general</b>
																								<b>4.3</b>

**Cuadro 4.3.- Diámetro de tallos secundarios por efecto de dos tipos de fertilización orgánico e inorgánico**

TABLA DE DIÁMETROS DE TALLOS SECUNDARIOS																								
N° plantas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
<b>T4</b>	4	3	5	7	5	5	5	3	6	4	4	5	3	3	4	5	6	5	5	4		4		
	5	4	4	5		3		4	5	5	5	4	5	6	5	5.3	6.5	5	4.5	5		4.3		
	4.5	5	4	5.3		4		4	5	5	4	4	4.3	5	5	5.2	6	5	4.3	4		4.5		
	4.3	4	3.5	5		3			4	7	4	5	4.5	4	5.3	5	5	6.2	4			4		
			4	4		4			3		5.3		4	3	3.2	5	5	5.4	7			5.2		
			4	4.6		4			5		3			4	5	4	5	5	4			4		
			4.8	4		6					5			4		5	4	4				5		
			5	6.6		3.6					3			5		5	5	5						
			4	4		5.2					6			5			5.5	6						
			4	4		6					6			6.5			4	5						
				5		6					4.5			5			5							
						5					6						6.2							
						4					5						7.5							
						6											5							
																6								
																6.3								
<b>Promedio Por planta</b>	<b>4.4</b>	<b>4</b>	<b>4.2</b>	<b>4.9</b>	<b>5</b>	<b>4.6</b>	<b>5</b>	<b>3.6</b>	<b>4.6</b>	<b>5.2</b>	<b>4.7</b>	<b>4.5</b>	<b>4.2</b>	<b>4.6</b>	<b>4.6</b>	<b>5</b>	<b>5.5</b>	<b>5.2</b>	<b>5.3</b>	<b>3.3</b>	<b>0</b>	<b>4.5</b>	<b>0</b>	<b>Promedio general</b>
																								<b>4.6</b>

## **Conclusiones**

En el presente trabajo se observó que el tratamiento a base de fertilizantes orgánicos obtuvo un efecto significativo en las variables diámetro de tallos primarios y en la emisión de tallos secundarios mientras que en los fertilizantes inorgánicos existe un efecto muy similar a la materia orgánica en las variables tallos primarios y diámetro de tallos secundarios por lo que en las condiciones en que se presentó este trabajo los fertilizantes orgánicos cumplen un papel significativo en el cultivo de la zarzamora presentando plantas robustas y con diámetros aceptables que probablemente se reflejaran en la producción y en la calidad del fruto.



### **Literatura citada**

Arteaga, 2002. Taller teórico-práctico sobre el cultivo de la zarzamora, *Rubus sp.* Experiencias en los Reyes, Michoacán. Pag. 9

Clark, J.R. 1992. Blackberry production y and cultivars in North America East of Rocky Mountains. Fruit Var .J. 46: 217-222. Pag. 8

Clark. J.R y J.N. Moore.1991. Shouthern Blouberry response to mulch. Hort Technology 1:52-54. COASTAT. 1989. CoStat 3.03 . CoHort Software . Berkely, CA . Crandall, P.C 1995. Bramble production: The maganagement and marketing of raspberries and blackberries. Food Products Press. New York. Pag 6

Coque F.M. 1994. El cultivo del frambueso y la zarzamora. Edición: Consejería de Medio Rural y Pesca del Principado de Asturias. Pag. 37

Corzo, 1995. Revisado en la página <http://es.scribd.com/doc/110633598/Trabajo-Final-Comercializacion-y-Mercadotecnia> pag. 24

Estefan Buczacki. 19994. Producción de frutillas de jardín Turse Herman. Bome Editiones. Pag.39

Flores, D. 2010. Recopilación del reportaje “BlackberrySituation”. Gain Report Number MX0061, USDA-FAS, Michoacán, Mexico. checar

Galleta, G. y Himelrick D. 1990. Small fruit crop management. Washington, DC .Disponible en <http://riegoframbuesas.blogspot.mx/2007/09/aspectos-relevantes-del-fruto-de.html>. Pag. 7

Gerardo F. Acosta-Rodríguez y Jesús G. Arreola-Ávila, 2005.Crecimiento y producción de zarzamora cv. Cheyenne con cubiertas orgánicas. TERRA Latinoamericana .

Liedo, 1998. Revisado en la pagina <http://es.scribd.com/doc/110633598/Trabajo-Final-Comercializacion-y-Mercadotecnia>. Pag 26

López, M. J. 2006. Variedades de Especies de frutos pequeños apropiados para climas subtropicales. La experiencia de México. III Simposio Nacional de Morongo sobre pequeñas frutas y frutas nativas de Mercosul, Palestras 87-90. Pag.14

Muños, R.M.Y D. Ma. Del R. Juárez. 1997. El Mercado de los frutos Menores. El caso de las frambuesas y Zarzamora. Universidad Autónoma Chapingo. México 110p. pag 36

Moore, N.J.; E. Brown y W. Sistrunk, A. 1977 "Cheyenne" blackberry. HortScience. P77-78. Disponible en [http://www.avocadosource.com/journals/cictamex/cictamex\\_1998-2001/CICTAMEX\\_1998-2001\\_PG\\_026-033.pdf](http://www.avocadosource.com/journals/cictamex/cictamex_1998-2001/CICTAMEX_1998-2001_PG_026-033.pdf). pag.20.

Muratalla L. A., Liviera M. y Galindo R., 1999. Establecimiento y Manejo del cultivo de Zarzamora (*Rubus* sp.) en primer curso de capacitación para productores de zarzamora en Chilpancingo, Guerrero. p 19-35. Pag. 19

NeSmiht, D.S. 2003. Survival and vigor of southern highbush blueberry genotypes with and without pine bark mulch. Small Fruits Rev. 2:81-86. Pag. 15

Pacheco, S. P. 1975. Cultivo de frambuesa y zarzamora. CONAFRUT. Folleto nº17. Pag 22

Perez, M.H. y Vazquez, V. 2004. Zarzamora (*Rubus* sp.), su cultivo y producción en el Trópico Mexicano. Centro Regional del Pacífico Campo Experimental Santiago Ixcuintla.

Parra – Quesada, R.A. J.L. Rodríguez-Ontiveros y V.A. Gonzales – Hernández. 1999. Transpiración, potencial hídrico y prolina en zarzamora bajo déficit hídrico. Terra 17: 125-130. Pag . 24, 41, 43

Rodiles, 1992 Rodiles en la página: <http://es.scribd.com/doc/110633598/Trabajo-Final-Comercializacion-y-Mercadotecnia>. Pag.6

Reed. D.W. Tukey, Jr. 1978.Effect OF pH. On foliar absorption of phosphorus compounds by chrysanthemum J. Amer. Soc. Hort. Csi. 103:337-340 . checar

Romero, G. C. 1999. Podas y producción forzada en zarzamora variedad brazos en: memorias del curso el cultivo de la zarzamora, Asociación Nacional de Egresados de la Facultad de Agrobiología(ANEFA), Facultad de Agrobiología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Uruapan, Michoacán. 51-76 . pag.25

Rondón, 1998.Revisado en la página  
<http://www.angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola/mora.htm>. Pag. 29

Rodriguez y Avitia .1984. Regional del pacifico centro santiago ixcuintla INIFAP . pag .24

Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). 2002, estadística de bayas, Dpto. de Hortofrutícolas, Dirección de Política Agrícola, Comunicación Directa, México, D.F, Abril. Pag 35

Venegas, G.N. 2001. Proyecto para la propuesta en marcha de una compactadora de zarzamora en el municipio de Ziracuaretiro, Michoacán. p 53. Pag 23

Vidales, F. I. 1999. Propagación in vitro de zarzamora, en Memorias del curso de zarzamora , Asociación Nacional de Egresados de la Facultad de Agrobiología (ANEFA), Facultad de Agrobiología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Uruapan, Michoacán. p 6-17. Pag 22

Villegas y Gutiérrez. 1999. Revisado en  
[http://es.scribd.com/doc/110633598/Trabajo-Final-Comercializacion-y-](http://es.scribd.com/doc/110633598/Trabajo-Final-Comercializacion-y-Mercadotecnia)  
Mercadotecnia. Pag. 22