

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE AGRONOMÍA
DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA



**Comportamiento del Crecimiento Vegetativo de Zarzamora (*Rubus
ulmifolius*) Bajo Condiciones de Macro Túnel**

Por:

MIRIAM FABIOLA TREJO RIVERA

Tesis

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

Saltillo, Coahuila, México

Junio, 2012

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE AGRONOMÍA
DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA

Comportamiento del Crecimiento Vegetativo de Zarzamora (*Rubus
Ulmifolius*) Bajo Condiciones de Macro Túnel

Por:

MIRIAM FABIOLA TREJO RIVERA

Tesis

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

Aprobada

Dr. Víctor Manuel Reyes Salas
Asesor Principal

Ing. Gerardo Rodríguez Galindo
Coasesor

M.C Francisco Javier Valdés Oyervides
Coasesor

Dr. Leobardo Bañuelos Herrera
Coordinación
Coordinador de la División de Agronomía

Saltillo, Coahuila, México

Junio, 2012

DEDICATORIA

A Mis Padres

Mi profundo agradecimiento para quienes a base de trabajo, ejemplo y amor, me han permitido lograr la obtención de una profesión

GRISELDA RIVERA AQUINO Y ARTURO TREJO RIVERA

Por darme la vida, por todas las noches de desvelo, por todos sus esfuerzos, brindarme su confianza y su amor incondicional y todo el apoyo constante. Por ser un respaldo en mi vida. Gracias por ser los mejores padres que pude tener hoy he terminado una gran etapa de mi vida y todo se los debo a ustedes.

A mis hermanos

Keyla Nayeli Trejo Rivera

Luis Arturo Trejo Rivera

Benjamín Trejo Rivera

Janeth Trejo Rivera

Ustedes son los mejores hermanos, gracias por todo su cariño.

Principalmente a Keyla Y Arturo Por haber estado conmigo en este logro tan importante, ustedes me impulsaron a terminar mi meta.

A mis abuelitos

Alejandro Trejo Villegas (+) y María Inés Rivera Hernández, Ángela Aquino Reyes, Luis Rivera (+) y Alfonso Antonio Pérez, Por darme los papás más maravillosos del mundo, Y a mi Bisabuela Elpidia Reyes

A mi Tía

Amalia Cruz Reyes

Por haber estado conmigo siempre. Por cuidar a mis hermanos cuando yo estuve ausente.

A mis tíos

Juana Inés Trejo Rivera, Rene Trejo Rivera, Alejandro Trejo Rivera, Lorena Antonio Aquino, Eliza Antonio, Yolanda Antonio Aquino y Dania Antonio Aquino

A mis primos

Juan Carlos Reyes Trejo

Flor Alicia Reyes Cruz por tu amistad incondicional, Key, Elías, Usiel, gracias por su apoyo.

Antonio Trejo Herrera. Gracias por estar en esta etapa de mi vida, Por todo tu amor y comprensión.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente a Dios por darme todo lo que tengo en esta vida y por permitirme llegar a concluir una etapa muy importante en mi vida.

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (mi alma mater), por haberme dado la oportunidad de formarme profesionalmente.

Al DR. VICTOR MANUEL REYES SALAS por su apoyo para la realización de este trabajo, por su amistad, y por ser mi asesor principal.

Al ING. GERARDO RODRÍGUEZ GALINDO Gracias por la ayuda para la realización de este trabajo.

A mi gran Amiga: Victoria Alvarez Alvarez

Por su amistad incondicional, durante toda la carrera, por todo su apoyo, por estar conmigo en las buenas y en las malas, porque gracias a ella conocí al gran amor de mi vida. Eres una hermana para mí.

A mi amigo José Israel Ruiz Ortiz

Gracias por tu amistad, fuiste un gran apoyo para mi estuviste siempre cuando más te necesite., Gracias por todos tus consejos.

A mi amiga

Nilda Nohemí López, gracias por tu amistad, por tus regaños gracias por decirme cuando estaba haciendo algo mal.

Por todos los momentos inolvidables y hacer de mi carrera una incomparable experiencia agradezco a mis compañeros y amigos de la generación CXII, de Ingeniero Agrónomo en Horticultura, con quienes compartí parte de mi vida; Huber (pollo) José luz (luciérnago) Efraín, Antonio, Dulce, Mary.

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en 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. La plantación se realizó el 04 de noviembre de 2011 en camas de 15 metros de largo y 60 cm de ancho y una distancia entre planta de 50 cm.

Se evaluaron dos plantas de la variedad tupi. Es un arbusto sarmentoso de ramas arqueadas y espinosas por la presencia de aguijones, hojas compuestas de tres o cinco foliolos elípticos y de margen aserrado, dispuestos de forma palmeada, envés blanquecino y con peciolo espinoso.

Las variables evaluadas son altura de planta, numero de brotes y Longitud y volumen de raíz. La zarzamora bajo condiciones de macro túnel tiene un crecimiento promedio de 15.1 cm/mes en la fila 1 planta 9 y en la fila 2 planta 14 un promedio de 16.4 cm/mes. Un número de brotes promedio de 3 brotes/mes en la fila 1 planta 9. Y en la fila 2 planta 14, un promedio de 4 brotes/mes. Y la raíz crece un promedio de 41.31 cm/mes.

Palabras clave: zarzamora (*Rubus ulmifolius*), crecimiento, brotes.

ÍNDICE GENERAL

DESCRIPCIÓN	PAGINA
DEDICATORIAS	i
AGRADECIMIENTOS	iii
Resumen	v
Índice general	vi
Índice de cuadros	viii
Índice de figura	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
Objetivo	4
Hipótesis	4
II. REVISIÓN DE LITERATURA	5
Origen de zarzamora	5
Taxonomía	6
Descripción	7
Distribución	9
Botánica de la zarzamora	9
Fenología y fisiología de la zarzamora	10
Requerimientos del cultivo	12
Características de la zarzamora	13
Propiedades nutricionales de la zarzamora	13
Usos	14

Variedades	15
Propagación	16
Labores culturales	17
control de plagas y enfermedades	28
Cosecha	32
III. MATERIALES Y MÉTODOS	33
Características del sitio experimental	33
Material genético	34
Variables evaluadas	35
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	36
Altura de planta	36
Numero de brotes	39
Medición de la raíz	42
V. CONCLUSIÓN	44
VI. LITERATURA CITADA	45

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
2.1	Distancias de plantación de moras	18
4.1	Medidas de Raíz	42

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Página
3.1	Mapa de localización del sitio experimental	33
4.1	Crecimiento de planta del 28 de Marzo de 2012	36
4.2	Crecimiento de planta del 12 de Abril de 2012	37
4.3	Crecimiento planta del 24 de Abril del 2012	37
4.4	Crecimiento del 02 de Mayo de 2012	38
4.5	Crecimiento del 05 de junio de 2012	39
4.6	Brotes	41
4.7	Primera medición de raíz	42
4.8	Longitud y Volumen de Raíz	43

I. INTRODUCCIÓN

La zarzamora (*Rubus ulmifolius*) se cultiva extensamente en países de Europa y Norteamérica, en menor grado en América Central, América del Sur, Australia y Nueva Zelanda. En México las primeras introducciones se hicieron en 1974 en el área de Chapingo, estado de México, donde el colegio de Postgraduados evaluó algunos cultivares como “brassos” el cual es el más cultivado en México, sin embargo en los últimos años, este se ha sustituido por otros cultivares como Choctaw, Comanche y Cheyenne (Parra et al. 1999).

De ahí se extendió a otros estados, como Puebla, Hidalgo, Michoacán, Jalisco y Guanajuato, también se ha extendido a la zona norte del país, como es el caso del estado de Chihuahua, los productores tienen interés por probar nuevas opciones de cultivo, por lo que la zarzamora se considera una buena opción .

La zarzamora requiere para su desarrollo de suelos fértiles, con buen drenaje, y profundos, condición que se encuentra en las zonas subtropicales y tropicales donde se cultiva en México; sin embargo en la zona árida y semiárida del Norte, los suelos en promedio presentan 0.5% de materia orgánica, son delgados y en algunos casos, tiene el drenaje. Los cultivares de zarzamora que se han introducido a México son de hábito de crecimiento erecto por lo tanto, o requieren de soporte. (Clark, 1992).

En los últimos años, la zarzamora ha cambiado el mapa frutícola de México, principalmente en el estado de Michoacán. La influencia que ejerció la extinta comisión nacional de fruticultura, fue determinante para que Michoacán se estableciera la zarzamora como un producto exótico y estratégico para la política agrícola del estado; por el nivel de ingresos y el impacto social en mano de obra rural.

La zarzamora pertenece al sector agrícola de alimentos frescos o perecederos. Se le conoce como una excelente fuente de vitamina C, es buena fuente de ácido fólico fuente importante de fibra. La zarzamora tiene un mercado importante en Estados Unidos ahí se encuentran las siguientes variedades “Olaillie”, “Chester”, y “Cherokee”.

La zarzamora es bastante conocida en el Mercado de Estados Unidos donde el consumidor ha aprendido a utilizarla en una gran diversidad de recetas y presentaciones. Y dado que el mercado de alimentos frescos se encuentra en expansión, se presenta una buena oportunidad para el productor mexicano de este tipo de

El 95% de la zarzamora y mora fresca que ingresa al mercado de Estados Unidos es de origen mexicano. Las importaciones de este producto han tenido un decremento importante probablemente debido a la mala situación económica por la que atraviesa Estados Unidos actualmente ya que la zarzamora es considerada como una especialidad. Las exportaciones mexicanas de zarzamora a Estados Unidos se encuentran libres de arancel.

En el municipio de los Reyes, Michoacán, se dio el banderazo de salida al primer cargamento de zarzamora hacia Estados Unidos e Inglaterra en la presente temporada de exportación, por parte de autoridades mexicanas del sector y reconocieron el esfuerzo de los productores por mantener una calidad e inocuidad de la frutilla, lo que ha permitido su colocación en mercados internacionales. (Juárez, 2009)

Objetivo: Evaluar el crecimiento vegetativo y el sistema radical de plantas de zarzamora bajo condiciones de macro túnel.

Hipótesis: El crecimiento de la zarzamora se verá favorecido por las condiciones de temperatura que prevalecen dentro del macro túnel.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

Origen de la zarzamora

Los primeros conocimientos de la zarzamora se remontan en el año 370 A.C (Antes de cristo) donde se usaba como alimento y como remedios medicinales por lo que desde entonces y hasta el Siglo XVI se han recolectado de manera silvestre no solo en Grecia sino también en Europa. La zarzamora silvestre en aquel tiempo llego a ser considerada como plaga en Australia y Sudamérica después de haber sido introducida por los colonizadores, debido a su rápida reproducción vegetativa y a la diseminación de semillas por las aves.

La industria de zarzamora en México comienza a mediados de los 80 cuando se inician los primeros huertos comerciales en Morelos con el cultivar Logan y en Michoacán Brassos. Nuevos cultivares provenientes la universidad de Arkansas, fueron introducidos por el Ph.Dr. Jorge Rodríguez Alcázar del colegio de Posgraduados, quien es el investigador fitogenetista, del área de la fruticultura más importante del país. (Arteaga, 2002)

En Norte de América (E.U Y Canadá) la zarzamora era abundante como planta nativa. En esta región las especies *R. Aallegheniensis*, *R. argutus*, *T. cuneifoluis* y *R. canadienses* son importantes para el desarrollo de variedades

que se cultivan en esos países, en las zonas boscosas de México, la zarzamora crece aún silvestre y la utilización de su frutilla data de años atrás.

En Europa *R. lacinatus* fue la primera especie domesticada, la cual introdujo a la región noroeste de los estados unidos en 1860, de donde se obtuvo una de las principales variedades de esa región. Thornless Evergen (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 por las características de la planta (demasiadas espinas), en 1920 se inició el cultivo en forma comercial gracias al desarrollo de variedades sin espinas.

La zarzamora también se le conoce como. Blackberry y dewberry en inglés. Mure sauvage en francés, brombeere en alemán y mora e italiano. Es una planta invasora de crecimiento rápido que también puede multiplicarse vegetativamente generando raíces desde sus ramas.

Taxonomía

La zarzamora es una especie propia de climas templados, esta característica que le es común a sus parientes de importancia comercial como el almendro, durazno, rosal, manzano, etc.; y todos ellos pertenecen a la familia rosáceae. Se sabe de la existencia de más de 350 especies y por lo mismo es común citar su nombre científico como *Rubus sp.*

La planta de zarzamora se ubica en la siguiente clasificación botánica. (<http://perdidoenelamazonas.blogspot.mx/2008/07/rubus-ulmifolius-zarzamora.html>)

Reino: *Plantae*

División: *Magnoliophyta*

Clase: *Magnoliopsida*

Orden: *Rosales*

Familia: *Rosaceae*

Subfamilia: *Rosoideae*

Tribu: *Rubeae*

Género: *Rubu*

Subgénero: *Eubatus*

Nombre binomial: *Rubus ulmifolius*

Descripción

Frutos en principio rojos que se tornan negros al madurar con sabor dulce y aromático. Es una planta arbustiva espinosa, cada fruto está compuesto de numerosos frutos dispuestos alrededor de un núcleo fibroso, existen incontables

variedades de este fruto, aunque la Zarzamora común cultivada que está a la venta es generalmente dulce. (SAGARPA, 2010)

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

Originalmente crecían en forma silvestre en la región del Norte de Europa y América. Sus intensos colores las hacen muy llamativas para la fauna silvestre. En forma natural las berries se producen un corto tiempo, principalmente en la temporada de invierno.

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 México, las zarzamoras y en 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 tiene 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 phytoquimicos encontrados principalmente en la piel y las semillas.

Distribución

Es una planta muy invasiva y de crecimiento rápido que también puede multiplicarse vegetativamente generando raíces desde sus ramas. Puede colonizar extensas zonas de bosque, monte bajo, laderas o formar grandes setos en un tiempo relativamente corto.

Es frecuente en setos y ribazos y su distribución original abarca casi toda Europa, el norte de África y el sur de Asia. También ha sido introducida en América y Oceanía, con efectos muy negativos como maleza; por ejemplo en Chile, es considerada una especie invasora aún dentro del propio cultivo.

Se distribuye ampliamente por la región mediterránea y alcanza la Europa central y las islas Canarias. Es abundante en casi toda la Península Ibérica y en las islas Baleares. (Deltoro y Carles, 2008).

Botánica de la zarzamora

La zarzamora (*Rubus ulmifolius*) es un arbusto de aspecto sarmentoso y sección pentagonal puede crecer hasta 3 m. Pertenece a la familia de la rosáceas y es muy conocido por sus frutos, un tipo de moras conocido como zarzamora.

FENOLOGÍA Y FISIOLOGÍA

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), cuenta con raíces y cañas perenes, esta últimas contando con espinas que varían en su densidad incluso existen algunos cultivares sin espinas. El género (Rubus) es prácticamente cosmopolita, aún se encuentran zarzamoras silvestres en muchas partes del mundo. Las variedades Loganberry y Boysenberry, son claro resultado de la hibridación de zarzamora y frambuesa.

Hojas

Sus hojas son imparipinnadas, 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

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.

FRUTOS

Está formada por muchas pequeñas drupas arracimadas y unidas entre sí (polidrupa), de color roja transformándose en negra al madurar.

http://es.wikipedia.org/wiki/Rubus_ultmifolius

Fisiología de la Zorzamora

Las cañas crecen vegetativamente y durante el invierno entran en dormancia para posteriormente producir brotes laterales que florecen y producen la frutilla. Experiencias con brassos exhiben un crecimiento de 1.95 mts. En 91 días que transcurren del mes de abril a julio. Los requerimientos de los cultivares de la zorzamora van desde 150 hasta 600 hora frío por debajo de los 7 C.

La planta está lista para fructificar aproximadamente a los 7 meses de edad. La yema floral 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.

REQUERIMIENTO DEL CULTIVO

Clima

La producción de zarzamora en México se desarrolla principalmente en el estado de Michoacán entre los 19 ° 15´ y 20° 10´ de latitud Norte, y los 101° 27´ y 102° 35´ de Longitud Oeste. La latitud en estas zonas varía entre 1200 y 1900 m.s.n.m. Las temperaturas promedio para estas zonas son 32°C la máxima y 8°C la mínima, con valores altos en los meses 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. (López, 2006).

Suelos

Los suelos son de varios tipos, desde muy pesados hasta muy arenosos predominando los de tipo franco-limo-arcillosos. El pH varia de 5.8 a 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 desarrollan bien en suelos con pH 6-7.5. Las moras toleran en mejor forma suelos drenados y arcillosos. (Gallardo y cuadro, 2002)

Características de la Zarzamora

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 nutricionales de la zarzamora

Los frutos de zarzamora contienen un elevado porcentaje de agua, alrededor del 80% de su peso total. Posee vitaminas especialmente las vitaminas C, E Y A, sales de calcio, potasio, hierro, manganeso y ácidos orgánicos (málico, cítrico, láctico, succínico, oxálico y salicílico). Tienen un alto contenido en fibra, sin embargo, lo que en realidad caracteriza a estas frutas en su abundancia de pigmentos naturales que además, este alimento cuenta con una serie de ácidos naturales con propiedades anticancerosas (Ácidos clorogénicos, ferúlico, ursólico y málico). (Wrolstad et al., 1980).

Las zarzamoras son especialmente ricas en vitamina c y beta 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 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 e mejor estado, previniendo el colesterol y las 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.

Usos

La zarzamora es una fruta del bosque dulce muy popular en pastelería para la preparación de postres, mermeladas, jaleas, vinos y licores. Las hojas disecadas, utilizadas como infusiones, tienen propiedades antisépticas urinarias, diuréticas y levemente laxativas. La mora negra o zarzamora contiene sales minerales vitaminas A, B y C, por su alto contenido de hierro es utilizada para prevenir y combatir la anemia.

Entre otras facultades, estudios recientes comprobaron que el elevado contenido de flavonoides (taninos que también poseen los vinos tintos) contribuye a prevenir cáncer y disminuir el colesterol malo.

Variedades

En México se cultivan variedades como Cherokee, Comanche, Cheyenne, Shawnee, Choctaw y Brazos, originarias del programa de mejoramiento genético de la Universidad de Arkansas en E.U.A Sin embargo, en Michoacán actualmente más del 90% de la producción es la variedad Tupy o Brasileña originada en Brasil.

Tupy es una variedad producto del cruzamiento de Uruguay y comanche realizado en el Centro Nacional de Pesquisa de Fruteiras de climatemplado en peloteas (RS 1982). Es una planta con grandes espinas muy vigorosa de porte erecto que produce grandes frutas de colaboración uniforme de sabor equilibrado por su acidez y contenido de azúcar; el fruto es firme con semillas pequeñas piel resistente y roma atractivo (Santos Y Raseira, 1988).

En los últimos años la demanda a favorecido a “Tupy” por lo que ha sustituido a “Brassos”, de manera muy rápida , debido a los mayores atributos de firmeza que le da una mejor calidad de fruto básicamente en cuanto a vida a vida pos-cosecha por lo que hace más atractiva para exportación.

En México la producción de Tupy es muy variante como lo es el nivel de tecnología empleado. Se estima actualmente en 2010 un rendimiento promedio de 5 mil cajas de 2.2 kg. Cada uno por hectárea, lo cual resulta un promedio de 11 ton/ha.

Tupi: También con espinas, es una variedad temprana a intermedia, su fruto es de mediano a grande, de buena firmeza y con pocos problemas de regresión y con un buen manejo de postcosecha. Actualmente se está probando a nivel comercial y por una empresa exportadora la variedad Sleepin beauty que es una variedad sin espinas aunque de fruto pequeño, pero que en buena medida disminuirá daños por el viento y facilitará la cosecha.

Tupi: es conocida por su extraordinario sabor y resiliencia para el transporte, y las tres variedades que van a hacer las superestrellas son “Ouachita,” “Navaho,” y “Natchez.” Estas tres variedades desarrolladas por el programa de mejoramiento genético de la Universidad de Arkansas son híbridos dulces, bastante grandes, con poca semilla y buena firmeza para el transporte en grandes contenedores. (O´ Keeffe, 2008)

Propagación

Las zarzamoras son muy fácil de propagar; generalmente se utilizan estacas de raíz o hijuelos, y en algunos casos, estacas de tallo, acodos de punta estacas de hojas con yema. Para el mejoramiento genético se utiliza la propagación por semilla y últimamente el cultivo in vitro para asegurar la obtención de plantas libres de enfermedades y un multiplicación rápida de diferentes variedades (De la tejera y Ochoa, 2004).

La zarzamora de hábito erecto se propaga por hijuelos por estacas de raíz las zarzamoras de hábito rastrero comúnmente son propagados por acodos de punta, señala Pacheco, (1975)

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 (estiman que puede reducirse hasta un 25%).

Labores culturales

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.

El suelo debe estar bien preparado y si fuese necesario, debe ser enriquecido como materia orgánica (20 a 40 ton/ha. De guano de vacuno o de oveja); esta actividad no se realiza en el valle por un lado porque los suelos tienen buen

contenido de materia orgánica y la segunda que por cuestiones de inocuidad no se recomiendan estercoladuras. 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.

En el Cuadro N°1 se indican las distancias de plantación más usadas para Chile.

Cuadro 2.1. Distancias de plantación de moras.

SOBRE HILERA (m)	ENTRE HILERA (m)
1,20	2,40
2,40	2,40
2,40	2,70
2,70	2,70
2,70	3,00

Las distancias en México y particularmente en la región de Los Reyes son distintas, entre plantas nunca rebasa el metro, quedando en 40 cm lo más aceptado; y entre hileras 2 metros, con esto se aprovecha mejor el terreno.

En plantaciones ya adultas, después de la producción se eliminan las cañas viejas y se permite que broten de 5 a 10 cañas nuevas por planta.

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. Yo recomendaría plantar al inicio de la temporada de lluvias, con lo que se disminuye la aplicación de riegos y consecuentemente los gastos.

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.

Otro aspecto que hay que tener muy en cuenta es la orientación de las hileras o la surcada la cual se recomienda que sea de manera perpendicular a la trayectoria del sol, es decir de norte a sur y de esta forma asegurar que los dos costados del seto reciban el beneficio de la radiación.

Fertilización

Venegas et al., (1999) señala 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 de 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.

Una adecuada fertilización se realiza según una pauta de análisis de suelo y foliar, si no se hace este análisis un buen indicador de los requerimientos nutricionales del cultivo sería el crecimiento de la planta.

El nitrógeno es el nutriente más importante debido a que se relaciona directamente con la producción. Es responsable del control del crecimiento vegetativo, y cuando existe una deficiencia de éste el crecimiento de brotes, tamaño de hoja y rendimiento disminuyen, por otra parte, un exceso de nitrógeno produce demasiada vegetación y la fruta podría ser afectada.

También es importante tener en cuenta si la plantación es de primer año o de establecimiento, o si ya cumplió su primer ciclo productivo; es importante aplicar suficiente nitrógeno después de la plantación para obtener un crecimiento rápido y gran cantidad de madera frutal, de acuerdo a lo anterior y para plantaciones de primer año se hace la siguiente recomendación:

La primera fertilización debe ser realizada durante la preparación del terreno antes de la plantación. Esta aplicación debiera cumplir los requerimientos iniciales del cultivo. Cabe señalar las diferencias que hay en criterios para realizar las diferentes labores, la fertilización es una de ellas; y desde mi punto de vista yo no recomiendo la aplicación de fertilizante sintético (químico) durante la preparación del terreno, pero un fertilizante orgánico la traería mejores beneficios al mismo suelo para enmendar algunas posibles deficiencias.

Ya después de plantar se puede aplicar una dosis a base de nitrógeno con urea (150-200Kg/ha), a los tres meses se puede aplicar una fórmula más completa como la 10-10-10 (180 kg/ha), de preferencia aplicando un riego antes si éste es rodado.

Una vez que las plantas se han establecido, es recomendable aplicar una cantidad moderada de nitrógeno, el objetivo es mantener un hábito de crecimiento bien balanceado de la planta.

Desde la segunda temporada en adelante, como recomendación general, se sugiere aplicar entre 55 y 112 de Kg de N /Ha (100 a 200 Kg urea), aplicada sobre la línea de plantación. Se debe realizar en primavera, antes de que comience el crecimiento de la temporada.

En caso que el nitrógeno fuera aplicado en forma de guano, se debe aplicar en dosis de 13 a 18 ton/ha a fines de otoño o en invierno cuando las plantas están en receso. Es de aclarar que no todos los guanos con las normas de certificación, por lo que de manera general se aplica en huertas que no cumplen con la certificación.

Otra opción es aplicar 450 Kg/ha de la fórmula 10-10-10 al momento de defoliar y terminar la cosecha, a los tres meses se aplica la mitad de la dosis. Si optamos por una segunda cosecha, en la segunda fertilización se aplica la dosis primera, para dar lugar a una tercera fertilización con 225 Kg/ha de la dosis en cuestión al terminar la segunda cosecha.

Las deficiencias de boro se han manifestado con una característica indeseable en el fruto conocida como punta de maguey que consiste en una brotación vegetativa un tanto arrosada en el ápice del fruto semejante a un maguey.

Control de malezas

El área cultivada debe mantenerse limpia de malezas para evitar la competencia por agua y nutrimentos, para reducir la incidencia de enfermedades y posibilidad de que las malezas puedan servir como reservorio de muchos insectos plaga, además de que interfieren con las operaciones de cosecha y afectan a estética de la plantación (Quiroz, 1997; Liedo 1998).

Por lo general la limpieza entre hileras se realiza con un paso de cultivadora o azadón. En algunas plantaciones a fin de evitar la erosión del suelo se establece una cobertura viva entre hileras, que generalmente es pasto.

Para el control químico debe seleccionarse el herbicida con base al tipo de suelo, aplicación (pre o postmergente), las especies que estén presentes y la época del año. Debe aplicarse en el momento correcto o puede convertirse en un daño directo para la zarzamora.

Mutaralla et al., (1999), mencionan que el principal problema de maleza en el cultivo de zarzamora lo constituyen los pastos, más que las malezas de hoja ancha; por lo que recomienda la aplicación de herbicidas específicos que contengan como ingrediente activo el fluazifop-p-butil y sethoxydim. También menciona que el deshierbe manual es muy seguro pero muy costoso y lento dado que se requiere dar de 6-8 pasos de azadón al año.

Poda

Es una práctica cultural que se aplica en diversas especies pero sobre todo en las frutícolas con la cual se proporciona la estructura deseada en la planta, simetría y resistencia mecánica; promueve el aumento en volumen y calidad en la producción, procura adecuada luminosidad y aireación, aumenta la longevidad productiva y evita el envejecimiento prematuro, y disminuye la alternancia.

Se realiza dos tipos de poda: De formación y Fructificación.

La zarzamora produce sobre la madera del año anterior, secándose las cañas tras la fructificación. La poda es necesaria para eliminar la madera que ya fructificó.

La poda de verano se realiza después de la recolección, suprimiendo la madera que ya produjo y dejando unos cinco renuevos por planta. Este número va a depender del vigor, de forma cuanto más vigorosas sean las plantas menos renuevos se dejan.

En cualquier caso, las cañas elegidas deben ser fuertes. Se prefieren los más vigorosos ya que los débiles proporcionan poca fruta y de un tamaño muy pequeño.

Las cañas seleccionadas se atan a un solo lado de la línea de cultivo, repartiendo uniformemente el espacio total correspondiente a cada planta, una forma de abanico. Por siguiente la mayoría de los brotes de renovación salen en el lado opuesto al ir buscando luz y espacio. De esta manera se van alternando anualmente, en cada lateral, las cañas de fructificación y las de renovación.

Para facilitar la emisión de brotes anticipados y mejorar la potencialidad de producción del año siguiente, conviene despuntar los renuevos, lo que suele efectuarse a unos 20 ó 30 cm por encima del alambre más alto. Se necesita realizar la poda lo más pronto posible, tras la recolección, para facilitar la aireación e insolación de la planta.

En invierno se despuntan los brotes anticipados de dichos renuevos de dos a siete yemas según su ubicación, más cortos los más bajos y aumentando la longitud con la altura. En los 30 cm más próximos al suelo se eliminan todos los brotes para evitar su fructificación. Esto hace más cómoda la recolección e impide el contacto con el suelo, lo que provocaría su deterioro. (Díaz y Coque, 2011).

Riego

La zarzamora 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.

Aún 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 riego en profundidad.

De los riegos tecnificados, el riego por aspersión con microaspersor 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.

Sistema de soporte

Se describe a tupi y brassos como plantas erectos autos sostenibles, definitivamente requieren de un sistema de soporte y conducción

Generalmente se usa el tipo espaldera de 2 o 3 alambres, el diámetro de los postes a usar debe ser de 3 ó 4 pulgadas. Cada poste se coloca más o menos a 10 m uno del otro, excepto en la variedad Olallies, en cuyo caso deben colocarse a una distancia de 3 m debido a que es una planta muy vigorosa. El

primer alambre se ubica a 45 cm del suelo, el segundo a 30 cm del primero y el último en el extremo superior del poste (Romero, 1999).

Control de plagas y enfermedades

En sus inicios el cultivo de zarzamora no era muy atacado por parásitos, en la actualidad hay que estar muy atentos para su prevención y control.

Plagas

Trips: 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 en los drupéolos, lo que disminuye la calidad comercial de los frutos. El mayor daño causado por este insecto es en la hoja.

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, deformando el fruto y transmisión de virus.

Control:

Cultural: Se recomienda establecer franjas de seguridad externa: evitar floración de malezas; mantener la densidad de siembra recomendada; realizar

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

Químico: Se recomiendan de 4-5 lts/ha de Diazinon 25E ó 1-1.5 lts/ha de Malathión 50E, aplicándose justo antes de que las primeras flores abran y de ser necesario repetir la aplicación a la caída de los pétalos.

Araña Roja (*tetranychus urticae koch*). Se encuentra en el envés de las hojas. Los primeros sintomas se presentan en la superficie de la hoja, siendo de un color gris amarillento-rojizo con margenes rojizos. (Ochoa, 1999).

Las fuertes infestaciones producen defoliaciones y secamiento de las ramas. Para su control quimico se ha utilizado un alto aspecto de acaricidas y no se logra su control total. Una medida para disminuir sus poblaciones, es el riesgo presurizado, colocando los aspersores a pie de las plantas asperjando de abajo hacia arriba.

Enrolladores: conforman unas plagas que sus daños se observan en los botones florales y en hojas tiernas, donde los primeros instares se enrollan en forma empanada, el daño es al penetrar en el receptáculo, destruyendo el fruto. Pero más que este daño el verdadero peligro consiste en su tamaño diminuto constituye un contaminante ocasionando problemas para la comercialización del fruto. Se hace uso control biológico con arañas.

Las aplicaciones de Azinfosmetil durante los meses de abril a mayo y de Carbaril Y Malation, antes de las lluvias método efectivo de su control.

Otro insecto también importante no por el daño que causa ya que no es muy común en el valle, sino por el riesgo de transmitir algunas enfermedades virales como es el caso de la mosca blanca que causa un amarillamiento progresivo de venas, frutos sin sabor, muerte regresiva de floricañas y declinamiento de la planta.

Moscquita blanca: Se controla con diazinon, endosulfan, naled, malathión, etc.

Enfermedades

Por su parte las enfermedades también causan daños importantes a la zarzamora y uno de ellos es la cenicilla la cual se presenta cuando las condiciones de humedad relativa son bajas y la temperatura es alta.

Las enfermedades más conocidas en las zarzamoras son oídium, Verticillium, Agallas del Cuello y Anthracnosis. Se presenta como lesiones púrpuras en las cañas y las hojas, entre otros síntomas. Se controla aplicando fungicida o también se pueden remover las cañas viejas después de la cosecha.

Pudrición de la raíz (*Rosellinia* sp)

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

Control: La parte afectada de la planta debe eliminarse y desinfectar posteriormente el sitio con formol y/o algunos fungicidas tales como el benomil.

Mildeo Velloso (*Penospora* sp)

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: Se puede manejar la enfermedad mediante podas y posterior decoloraciones y deformaciones. La enfermedad en las hojas y peciolo se reconoce por las coloraciones violetas.

A diferencia de la cenicilla que ataca principalmente las partes vegetativas, una enfermedad que ataca en periodos de floración y frutos es la conocida como botritis que causa daños incluso en postcosecha. Se presenta mayormente cuando la humedad relativa es alta y la temperatura es fresca.

Cosecha

La cosecha se inicia después de los ochos 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 (Muñoz y Juárez, 1997).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se realizó bajo condiciones de macro túnel en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN) con coordenadas $25^{\circ} 21' 20''$ latitud norte y $101^{\circ} 01' 51''$ longitud oeste. La zona cuenta con temperatura media anual de 19.8°C , una precipitación pluvial media anual de 443.5 mm.

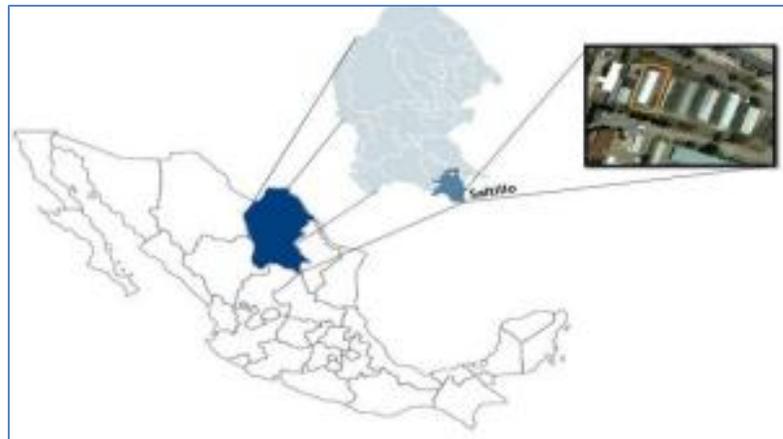


Figura 3.1 Mapa de localización del sitio experimental

Características del sitio experimental

El experimento se realizó en el Macro túnel # 4 (construido con una cubierta de polietileno, tubos y malla antiáfida) está estructurado con las siguientes medidas: ancho 7 metros y largo 21 metros, cuenta con 2 camas

para la realización del experimento con medidas de 15 metros de largo y ancho de 60 cm y con una distancia entre planta de 50 cm y distancia entre surco de 1 metro 50 cm.

Material genético

Se utilizaron dos plantas de zarzamora variedad tupi: es un arbusto sarmentoso de ramas arqueadas y espinosas por la presencia de agujones, hojas compuestas de tres o cinco folíolos elípticos y de margen aserrado, dispuestos de forma palmeada, envés blanquecino y con peciolo espinoso, flores en racimos compuestos, con cinco sépalos y cinco pétalos blancos o rosados sobre un receptáculo ensanchado, con numerosos estambres. Florece desde el final de la primavera hasta el principio del otoño. Es un fruto carnoso formado por numerosos frutitos esféricos apiñados cada uno con un huesillo de color rojillo al principio, pero al final negro cuando maduran completamente.

La plantación se realizó el 04 de noviembre de 2011

Se utilizó una regla para la medición de altura de planta, dos espátulas para sacar la raíz, conforme se iba sacando se humedecía con el atomizador, para la medición de raíz se utilizó una cinta métrica.

Se realizó mediciones de altura de planta, se contaron número de brotes estas actividades se realizaban una vez por semana.

Variables evaluadas

Altura de planta: Se midió la altura de cada planta, iniciando la medición desde el ras de la cama hasta el ápice del crecimiento principal utilizando una regla, las mediciones se realizan una vez por semana.

Numero de brotes: Los datos se obtuvieron, mediante el conteo por de los brotes de cada planta iniciando desde los brote basales a los brotes apicales.

Longitud y Volumen de raíz: Se seleccionó una planta a la cual se descubrió la zona de la raíz, y se cuantificaron y midieron las raíces principales y se obtuvo el volumen de las raíces absorbentes.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

ALTURA DE PLANTA

La primera medición de altura de planta se realizó el 28 de marzo de 2012 en la fila 1 planta 9 se obtuvo una medida de 18 cm y en la fila 2 planta 14 y se obtuvo una altura de 22 cm.



Figura 4.1 Crecimiento de planta del 28 de Marzo de 2012

La segunda medición se realizó el 12 de abril de 2012 en la fila 1 planta 9 y se obtuvo una medida de 46 cm y en la fila 2 planta 14 una medida de 44 cm.



Figura 4.2 Crecimiento de planta del 12 de Abril de 2012

La tercera medición se realizó el 24 de abril de 2012 en la fila 1 planta 9 y se obtuvo una medida de 71 cm y en la fila 2 planta 14 una medida de 65 cm.



Figura 4.3 Crecimiento planta del 24 de Abril de 2012

La cuarta medición se realizó el 02 de mayo de 2012 en la fila 1 planta 9 y tuvimos una medida de 87 cm y en la fila 2 planta 14 una medida de 79 cm.



Figura 4.4 Crecimiento del 02 de Mayo de 2012

La quinta medición se realizó el 07 de mayo de 2012 en la fila 1 planta 9 obtuvimos una medida de 90 cm y en la fila 2 planta 14 una medida de 87 cm.

La sexta medición se realizó el 16 de mayo de 2012 en la fila 1 planta 9 se obtuvo una medida de 98 cm y en la fila 2 planta 14 una medida de 100 cm.

La séptima medición se realizó el 25 de mayo de 2012 en la fila 1 planta 9 se obtuvo una medida de 103 cm y en la fila 2 planta 14 una medida de 104 cm.

La octava medición se realizó el 28 de mayo de mayo de 2012 en la fila 1 planta 9 se obtuvo una medida de 105 cm y en la fila 2 planta 14 una medida de 106 cm.

La última medición se realizó el 05 de junio de 2012 en la fila 1 planta 9 se obtuvo una medida de 106 cm y en la fila 2 planta 14 una medida de 115 cm.



Figura 4.5 Crecimiento de planta del 05 de junio de 2012

Una vez realizadas todas las evaluaciones se observó que la zarzamora bajo condiciones de macro túnel tiene un crecimiento promedio de 15.1 cm/mes en la fila 1 planta 9 y en la fila 2 planta 14 un promedio de 16.4 cm/mes.

NUMERO DE BROTES

El primer conteo de brotes se realizó el 28 de Marzo de 2012 en la fila 1 planta 9, con 7 brotes y en la fila 2 planta 14 con 7 brotes.

El segundo conteo de brotes se realizó el 12 de Abril de 2012 en la fila 1 planta 9, con 13 brotes y en la fila 2 planta 14 con 13 brotes.

El tercer conteo de brotes se realizó el 24 de Abril de 2012 en la fila 1 planta 9, con 16 brotes y en la fila 2 planta 15 con 7 brotes.

El cuarto conteo de brotes se realizó el 02 de Mayo de 2012 en la fila 1 planta 9, con 17 brotes y en la fila 2 planta 19 con 7 brotes.

El quinto conteo de brotes se realizó el 07 de Mayo de 2012 en la fila 1 planta 9, con 19 brotes y en la fila 2 planta 21 con 7 brotes.

El sexto conteo de brotes se realizó el 16 de Mayo de 2012 en la fila 1 planta 9, con 21 brotes y en la fila 2 planta 14 con 25 brotes.

El séptimo conteo de brotes se realizó el 25 de Mayo de 2012 en la fila 1 planta 9, con 25 brotes y en la fila 2 planta 14 con 26 brotes.

El octavo conteo de brotes se realizó el 28 de Mayo de 2012 en la fila 1 planta 9, con 25 brotes y en la fila 2 planta 14 con 27 brotes.

El último conteo de brotes se realizó el 05 de Junio de 2012 en la fila 1 planta 9, 23 brotes y en la fila 2 planta 14, 28 brotes.

Una vez realizados todas las evaluaciones se observó que la zarzamora bajo condiciones de macro túnel tiene un número de brotes promedio de 3 brotes/mes en la fila 1 planta 9. Y en la fila 2 planta 14, un promedio de 4 brotes/mes.



Figura 4.6. Brotes

LONGITUD Y VOLUMEN DE LA RAÍZ

La primera medición de raíz fue de 10 cm.



Figura 4.7 Primera medida de Raíz

En la última medición de raíz obtuvimos las siguientes medidas:

Raíz 1: 38 cm	Raíz 9: 60 cm
Raíz 2: 13 cm	Raíz 10: 84 cm
Raíz 3: 32 cm	Raíz 11: 38 cm
Raíz 4: 25 cm	Raíz 12: 80 cm
Raíz 5: 30 cm	Raíz 13: 34 cm
Raíz 6: 50 cm	Raíz 14: 51 cm
Raíz 7: 15 cm	Raíz 15: 72 cm
Raíz 8: 40 cm	Raíz 16: 39 cm

Cuadro 4.1 Medidas de Raíz

Al realizar las 2 evaluaciones se observó que la raíz crece un promedio de 41.31 cm/mes.



Figura 4.8 Longitud y Volumen de Raíz

V. CONCLUSIÓN

Con base a los resultados obtenidos en la presente investigación donde se evaluó Altura de planta, Numero de brotes y Longitud y volumen de raíz de zarzamora variedad tupi, se obtuvo que la altura de planta promedio fue de 15.1 cm/mes en la fila 1 planta 9 y en la fila 2 planta 14 un promedio de 16.4 cm/mes y en número de brotes un promedio de 3 brotes/mes en la fila 1 planta 9. Y en la fila 2 planta 14, un promedio de 4 brotes/mes. Y en longitud y volumen de raíz. La raíz crece un promedio de 41.31 cm/mes.

VI. LITERATURA CITADA

Arteaga.2002 Taller Teórico – Práctico sobre el cultivo de la zarzamora, Rubus sp. Experiencias en los Reyes, Michoacán 9p.

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

Deltoro, V., Carles F. 2008. Disponible en:
<http://bdb.cma.gva.es/ficha.asp?id=12748>

Díaz, H. Ma. B., Coque F. M. 2011. Poda de pequeños frutos Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación Secretaria General Técnica. Disponible en: http://frutales.files.wordpress.com/2011/01/pf-08-hd_1995_03-04.pdf

De la tejera, H.B. y Ochoa, L 2004 La zarzamora ante los retos productivos del Mercado y Desarrollo Local. Universidad Autónoma Chapingo y Universidad Michoacana de san Nicolás de Hidalgo, Morelia, México. 179p.

Gallardo A. I., Cuadra G. J. Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA - Comisión Nacional de Riego CNR. Producción de mora híbrida (zarzamora) disponible:
http://www.abcagro.com/frutas/frutas_tradicionales/mora_hibrida.asp

Juárez R. M. 2009. Zorzamoras y el mercado estadounidense. Publicación Seminario “El Agropecuario” Disponible en:
<http://competitividadagroempresarial.blogspot.mx/2009/10/zorzamoras-y-el-mercado-estadounidense.html>

Katie O'Keeffe- Swank. 2008. Revista Productores de Hortalizas. Disponible en:
<http://www.hortalizas.com/pdh/?storyid=1416>

López, M. J. 2006. Variedades de Especies de Frutos Pequeños Apropriados para climas Subtropicales. La experiencia de México. III Simposio Nacional do Morongo, II Encontro sobre Pequenas Frutas e Frutas Nativas de Mercosul Palestras 87-90p.

Muñoz, R.M Y D Ma. Del R. Juárez. 1997. El mercado de los frutos Menores. El caso de las Frambuesas y Zarcamora. Universidad Autónoma Chapingo. México 110p.

Mutaralla L. A. Y Liviera M. Y R. Galindo A. 1999 Establecimiento y Manejo del Cultivo de Zarcamora (*Rubus spp*) en Primer Curso de Capacitación para Productores de Zarcamora en el Estado de Guerrero, Chilpancingo, Gro, pp.19-35

Ochoa A. S. 1999. Enfermedades y plagas de la zarcamora en las regiones productoras de Michoacán, en: Memorias del curso el cultivo de la zarcamora. Asociación Nacional de Egresados de la Facultad de Agrobiología (ANEFA), Uruapan, Michoacán. Pp.77-86

Pacheco S.P. 1975. Cultivo de Frambuesa y Zarcamora. CONAFRUT. Folleto n.17.

Parra-Quezada, R.A., J.L Rodríguez-Ontiveros y V.A González-Hernández 1999. Transpiración, potencial hídrico y prolina en zarcamora bajo déficit hídrico. Terra 17:125-130.

Quiroz M.E 1997. Control químico de la maleza en zarcamora (*Rubus spp*) en Chapingo, México. Tesis de licenciatura en parasitología agrícola, UACH, México. pp39

Romero, G.C. 1999 Podas y Producción Forzada en Zanzamora Variedad Brazos en: Memorias del Curso El cultivo de la Zanzamora, Asociación Nacional de egresados de la Facultad de Agro biología (ANEFA), Facultad de Agro biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Uruapan Mich., 51-76p.

Rubus ulmifolius (zanzamora) 2008. Disponible en: <http://perdidoenelamazonas.blogspot.mx/2008/07/rubus-ulmifolius-zanzamora.html>

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, México Disponible en: http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=282&Itemid=427.

Venegas G.N., 2001, Proyecto para la puesta en marcha de una compactadora de zanzamora en el municipio de Ziracuaretiro, Michoacán, pp.53.

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

Wikipedia (2012) Wikipedia, La enciclopedia libre. Creative Commons. Rubus ulmifolius. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Rubus_ulmifolius

Wrolstad, E.R., Calbertson, D.J., y Nagaki, A.D. 1980. Sugars and Volatile acids of blackberries J. Agric. Food Chem. Pp.553-558.