

CUENTA RETO DEL MILENIO



GUIA TECNICA PARA EL MANEJO DEL CULTIVO DE LA
NUEZ DE MARAÑÓN, VARIEDADES DE INJERTO CIAL-
CRM

LEON, NICARAGUA

CONTENIDO

- I. INTRODUCCIÓN AL CULTIVO DE LA NUEZ DE MARAÑÓN.
- III. DESCRIPCIÓN DE VARIEDADES CIAL-CRM
- IV. PRÁCTICAS CULTURALES
- V. FERTILIZACIÓN
- VI. MANEJO DE PODA
- VII. PLAGAS Y ENFERMEDADES
- VIII. COSECHA Y POST-COSECHA.
- IX. BIBLIOGRAFÍA.

I. INTRODUCCIÓN AL CULTIVO DE LA NUEZ DE MARAÑÓN.

El árbol de marañón es originario de América tropical, perteneciente a la familia de las anacardiaceae, misma familia a la que pertenece el mango.

Se piensa que su origen es el nordeste-brasileño, ya que en esa parte se encuentra la mayor variabilidad genética (lima, 1988:Barros, 1995)

El árbol de marañón es de crecimiento perenne, se clasifica según su porte en tipo común y enano. El común o gigante alcanza en promedio de 5-8 metros de altura y su copa de 8 a 15 mts promedio. El Enano su altura es inferior a 4 mts y su copa es inferior en diámetro al común. (Barros et a.1998)

El sistema radicular comprende una raíz pivotante que puede desarrollarse hasta los 10 mts de profundidad y del cual se desprenden las raíces laterales, el 90 % de ellas se encuentran entre los 15 y los 32 cm de profundidad.(Levi de moura barros, 1995)

El sistema de raíces laterales alcanzan en condiciones de suelo favorables:

Edad (años)	Diámetro de Raíz mts
1.5	1.2
2.5	4.6
3.5	5.6
+6	7.3

Tsakiris and Northwood, 1967- citado por Mandal



Manzana de marañón,
Pseudo-fruto.

Fruto, Semilla de Ma-
rañón, Pepa.

El periodo de floración normalmente en Nicaragua coincide con la salida del invierno (noviembre-diciembre). Habiendo algunas tipos de plantas que florecen antes o después debido a la alta variabilidad genética que existe en el marañón común

El fruto (semilla de marañón) viene por fuera adherida al pedúnculo o falso-fruto.

En promedio desde el surgimiento de la inflorescencia hasta la maduración completa del fruto pasan 56-60 días (Damodaran et al., 1966, krishnamurthy et al.,)

La semilla alcanza su pleno desarrollo hasta que la manzana de marañón, esta completamente madura y ella se desprende fácilmente del árbol.

El árbol del marañón produce por cada libra de semilla de marañón de 6 a 12 libras de manzana de marañón, dependiendo de la variedad.

El fruto de marañón o semilla consta de 4 partes, la cáscara exterior (epicarpio), una capa intermedia llamada mesocarpio que es donde se almacena el líquido de la cáscara de marañón (LCM) y el endocarpio que es una película que cubre la nuez o almendra.

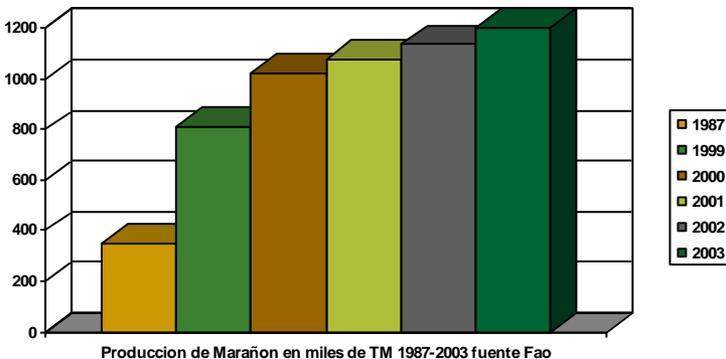
Composición de la semilla de marañón

Cáscara	41%
Nuez	20-35%
LCM	25%
Película	2%
Humedad	10%

El árbol de marañón es cultivado en muchas partes del mundo principalmente por el alto valor de su nuez, que es de un fino sabor razón por la que es altamente apreciada en los mercados internacionales.

Actualmente los mayores productores mundiales de la nuez de marañón son India, Brasil, Vietnam, Mozambique y Tanzania, ubicándose sus siembras comerciales dentro de las latitudes del trópico de cáncer y del trópico de capricornio.

En el 2003 alcanzó una producción mundial aproximada de 1,200,000 tm de semilla con un valor de mercado de su nuez cercano a los 1,500 millones de dólares. (Datos FAO)





Selección Genética.

El mejoramiento genético puede ser conceptualizado como el arte y la ciencia de perfeccionar el padrón genético de las plantas en relación a su uso económico (Smith 1967) citado por Moura barras 1995.

El árbol de maranon es una planta de polinización cruzada con una gran variabilidad en vigor, productividad, tamaño, peso de la nuez etc. Por lo que el estudio de la colección del germoplasma es necesario para mejorar las característica económicas deseadas.

Origen y descripción de las variedades CIAL-CRM

En el 2000 la organización Chemonics Internacional y ANI-MAR (Asociación Nicaragüense de Marañoseros) con fondos de la Agencia Internacional para el Desarrollo (AID) patrocinó la venida del Consultor australiano especialista en el cultivo de la nuez del marañón Dr. Ian Duncan con el objeti-

vo de desarrollar una estrategia para la obtención de variedades de producción de nuez de marañón en Nicaragua.

En el 2001 El Dr Duncan introduce al país 92 líneas de variedades de producción procedente de muchas partes del mundo, para obtener un banco genético y posteriormente seleccionar y escoger las más productivas a nuestro medio tras un programa de selección genética del marañón de 6 años.

Esas Variedades fueron plantadas en 14 propiedades de los miembros de ANIMAR distribuidas en los departamentos de León y Chinandega, en el occidente de Nicaragua.

En el 2003-2006 el Instituto Interamericano para la Agricultura, (IICA) patrocinado con fondos del AID, desarrolla el programa de selección genética del marañón a cargo del Ing Rene Langrand.

En el 2007-2008 El programa de la Cuenta Reto del Milenio incluye la evaluación de la progenie de las variedades pre-seleccionada y la liberación de ellas.

CIAL-CRM 75– árbol de tipo enano, precoz con un peso promedio de su semilla de 7.8 grms y el pedúnculo de 60 gms de color rojo. Con un periodo de cosecha desde mediado de febrero hasta finales de abril. Empezando su producción al segundo año de siembra.

CIAL-CRM 14– Clon de de tamaño medio, con un peso promedio de su semilla de 8.5 gms y su pedúnculo de 70grms de color amarillo con poca astringencia. Su periodo de cosecha va desde mediado de enero hasta finales de abril. Empezando su producción al segundo año de siembra.

Productividad esperada con condiciones edafo-climáticas adecuadas sin riego.

Nota: La tabla anterior esta basada en siembra de 8 x 7 mts con una densidad de plantas de 125 x mz, son estimaciones en base a resultados de campo en condiciones satisfactorias, los datos pueden variar conforme variaciones de suelo, climáticas, fertilizaciones etc.

Edad (años)	Cosecha de semilla Quintales x manzana	Cosecha de pseudos- fruto Quintales x manzana
1	0	0
2	2.75	22
3	8.25	66
4	16.5	122
5	25	198
6+	27.5+	220+

Propagación vegetativa del marañón.

La propagación de plantas consiste en la multiplicación por medio sexuales o asexuales. La propagación por medios sexuales se llama reproducción y se utiliza la semilla, en cambio la asexual se llama propagación vegetativa y puede llevarse a cabo de diferentes formas (Estacas, Injertos, etc)

Propagación Vegetativa o asexual del Marañón

Reproducción de marañón por semillas.

Normalmente es el método mas común usado, practicado comercialmente, consiste en seleccionar semillas de un árbol madre y plantarlas sin embargo debido al sistema de polinización cruzada existe una alta heterogeneidad entre la progenie y eso con lleva a obtener resultados insatisfactorios.

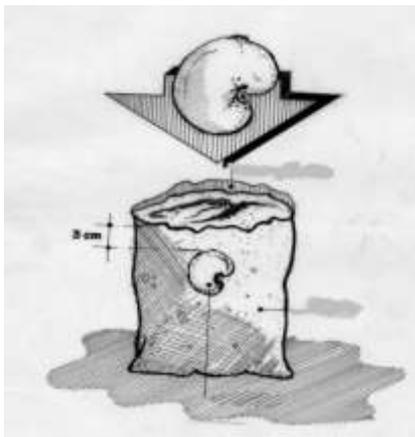
Las semillas seleccionadas deben de tener una gravedad especifica alta y haber llegado a su completa madurez. No deben de tener mas de 4 meses de su cosecha puesto que pierden poder germinativo bien rápido.

Una manera fácil de probar la gravedad especifica es ponerlas en agua y sembrar solo las que se van al fondo.

Este sistema es empleado para la reproducción de los patrones que luego serán injertados.

En la siembra de semilla para reproducción primero se lavan en agua con cloro 50 ppm, posteriormente se dejan remojando en agua por 24 horas y se siembran, estas deben de colocarse en posición vertical, y una por bolsa.

La germinación ocurre de 14-21 después de sembrado.



La propagación vegetativa se realiza en plantas que presenta alta variabilidad a la hora de reproducirse por semilla debido a su carácter de polinización cruzada.

Ella garantiza que la progenie tendrá las misma características deseadas que la madre o como se llama un clón.

En el marañón el método mas utilizado para la propagación asexual es el injerto de púa lateral.

Injerto de púa lateral.

Es el método comercialmente mas utilizado para la propagación del árbol de marañón y consiste en realizar una insición oblicua en el tallo del patrón a una altura de 7-10 cms del suelo de la bolsa.

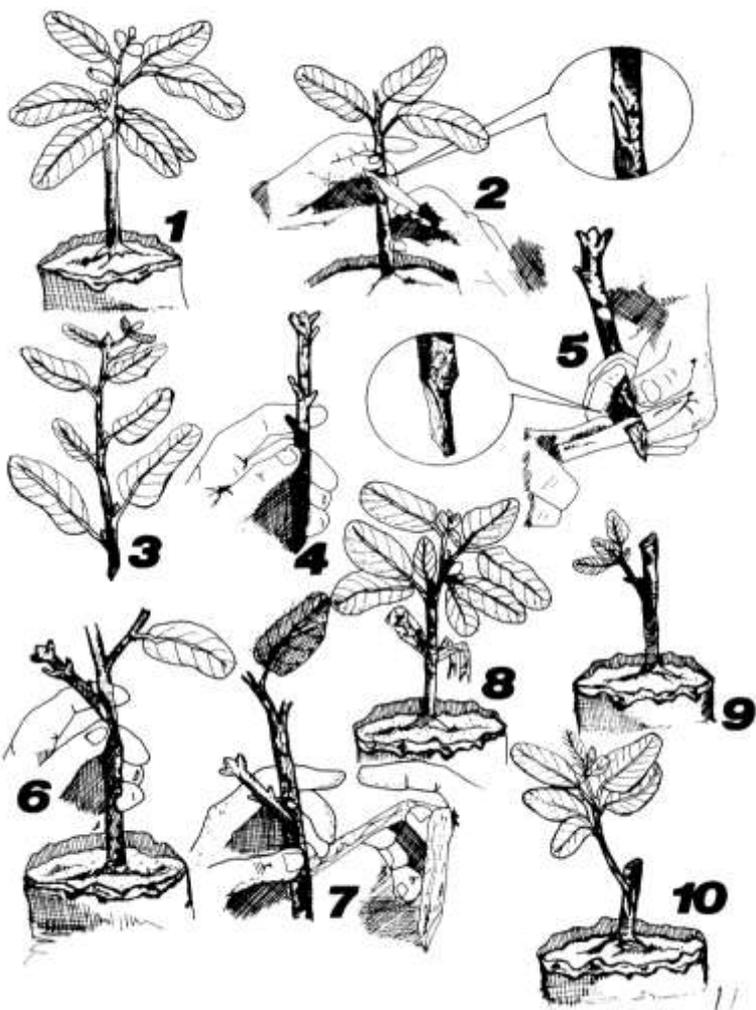
Posteriormente preparamos nuestra vareta realizando un corte en bisel en el extremo inferior de mas o menos 1.5 cms y procedemos a introducirlo en la ranura que hemos realizado en el patrón.

Luego se amarra bien con una cinta plástica de abajo hacia arriba y de nuevo hacia abajo terminando con un nudo.

Finalmente, cubrimos la vareta con una bolsa plástica, de 3 x 15 cms que nos ayuda a prevenir problemas de deshidratación. La cual debemos de retirar al notar la presencia de rebrotes en la gema o unos 12 días después de realizado el injerto.

La cinta plástica del amarre debe de retirarse entre la tercera y cuarta semana después del injerto para prevenir problemas de estrangulamiento por el nudo.

Criterios para una buena sobrevivencia de los injertos



Escogencia del Patrón

Sano, Saludable, bien desarrollado

Menor de 4 meses de edad

Tener un mínimo de 8 hojas verdes maduras.

Libre de enfermedades y plagas.

Escogencia de la vareta.

Tejidos afines al patrón.

Vareta de árboles sanos, libre de enfermedades y plagas.

De unos 15 cms de largo.

Gema ampollada lista a brotar.

Diámetro de la vareta debe de coincidir con el del patrón.

Los injertos son realizado bajo sombra que garantice de 40-60% el nivel del sobrealiento, y recordando que haya buena agua.

Con paciencia, en buenas condiciones y buena mano se pueden lograr sobrevivencia del 70% al 80% en la pega de este tipo de injerto

Practicas culturales.

El cultivo del marañón crece en Nicaragua en la zona del pacifico con precipitaciones pluviales que van desde los 800 mm hasta los 2000 mm, con distribuciones de la lluvia que van desde los 6 meses hasta los 2.5 meses.

El marañón es considerado una planta resistente a la sequía, que normalmente ocupa terrenos marginales, que algunas veces son considerados malos para otros cultivos. Es esta característica de adaptabilidad que ha hecho que el marañón sea ocupado como cultivo de desarrollo por algunos programas de gobiernos y ONG's en áreas donde el puede dar algo de cosecha en condiciones que otros cultivos no darían nada.

Pero hay que estar claro que terrenos marginales darán cosechas marginales, aunque otras labores culturales estén bien realizadas.

El éxito del cultivo esta en la capacidad de almacenamiento del agua en el suelo y sub-suelo, por lo que requiere de suelos profundos para mejorar su capacidad de producción durante los meses de sequía.

Requisitos de suelos para el desarrollo del cultivo de la Nuez del marañón.

Tipo	Profundidad	Textura	Pendiente
Franco Arenoso a Franco Arcilloso.	Con una profundidad efectiva mayor de 1 mt	Con contenido de arcilla del 10% hasta el 35%	Menor del 25%

El marañón crece bien entre los terrenos francos a franco arcilloso, con buen drenaje. Terrenos con contenido de arcilla mayor del 35% no son adecuados para el cultivo del marañón ya que son sujetos a inundación con fuerte lluvias hay tendencia y su estructura no permite una correcta aireación.

En cuanto a la profundidad de suelo como vimos anteriormente el sistema radicular es pivotante por lo tanto necesita terrenos profundos para lograr una buena cosecha. Estableciendo en 1 metro como requisito mínimo de profundidad para el desarrollo del cultivo a niveles aceptables. El árbol da la cosecha en el verano por lo que necesita utilizar el agua presente en el sub-suelo como reserva para optimizar su cosecha.

Requisitos climáticos para el sitio del cultivo de la nuez de marañón.

Rango de Temperatura	Altitud	Precipitación	Distribución de lluvia
19-34 C	0-700 mts	600-2000 mm	4-7 meses.

Temperatura

El marañón necesita de un clima que no es ni muy caliente ni muy frío, prefiere una temperatura constante que oscile entre los 18-34 grado centígrado siendo el rango optimo 24-28 (R C Mandal 2000).

(Continúa en la página 15)

Altitud

En cuanto a la altitud en Nicaragua arriba de 800 mts puede considerarse marginal ya que en esa zona la temperatura mantiene rangos de 10-30 grados centígrados, lo cual impactaría negativamente en la cosecha de un marañón cultivado comercialmente, por lo que prefiere áreas costera hasta los 800mt de altitud donde la cercanía del mar trabaja como un regulador de la temperatura y controla los picos de ellas.

Precipitación pluvial

El éxito del cultivo depende mas de la distribución del agua que de su cantidad. Como optimo se puede decir que la distribución adecuada de lluvia en 5-6 meses de 1000 a 2000mm. Áreas donde llueve mas de 8 meses al año son consideradas marginales debido a que el marañón necesita de 4-5 meses de periodo seco para su periodo de desarrollo y fructificación.

Zona con mala distribución de la lluvia o con periodos de sequía pronunciados dan como resultado una floración irregular y una disminución en la pega de la cosecha.

Preparación de campo.

Después de haber seleccionado el sitio donde vamos a realizar la plantación, que cumplan con los requisitos mínimos. Debemos de cercarla alrededor para prevenir la entrada de ganado ya que este daña el marañón.

Luego procedemos a limpiar el área, cualquier arbusto o matón debe de ser eliminado, el marañón no tolera sombra, en campos donde se pueda preparar el lugar de manera convencional con un arado seguido de una grada cuando haya humedad en el suelo, una buena preparación de suelo ayuda al establecimiento de la plantación mas rápidamente.

Tipo de siembras.

La distribución adecuada de las plantas de marañón esta sujeta a criterios como cultivo en asocio, tipo de la variedad , condiciones edafo-climáticas.

El tema de la densidad apropiada ha sido muy investigado en India (NRCC ann. Rep. 1986, 1987 1988) con distanciamientos que van desde 6 x 6 metros hasta 12 x 12 metros demostraron que en los primero años la mejor cosecha es la de densidades mas alta pero conforme pasa el tiempo las mejores cosechas son para las distancias medias. Además entre mas cerca las plantas se tienen que realizar podas mas frecuentes.

Para las variedades de **injerto CIAL-CRM** recomendamos los siguientes espaciamento.

Forma	Asocio/ recomendado	Distancia entre plantas	Plantas por manzanas
Cuadrada	Leguminosas	7 x 7 mts	142
Triangular	Leguminosas	7 x 7 mts	168
Rectangular	Cultivos, Pasto de corte, Legumi- nosas.	8 x 7 mts	125

Siembras en cuadrado.

Es el mas usual puesto que el es el mas fácil de marcar en el terreno. Este sistema es preferible usarlo cuando queremos cultivar solo marañón a mas corto espacio 7 x7 mts. Que nos da una población de 142 plantas por manzana.

La distancia entre hileras es de 7 metros, la distancia entre plantas también es de 7 metros, este sistema es bueno la siembra de legu-

(Continúa en la página 17)

minosas en asocio para mantener las malezas bajo control.

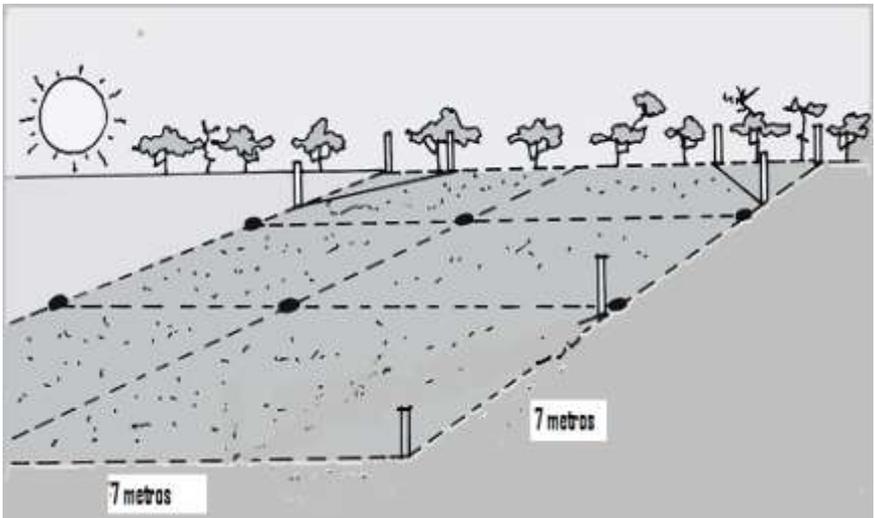
Siembra triangular.

Permite una mejor obtención de la luz solar cuando las plantas están desarrolladas, como también una densidad mayor de plantas por manzana 168. La distancia entre plantas es de 7 x 7 pero entre hileras es de 6.5 metros.

Siembra rectangulares.

Es el sistema a utilizar cuando queremos intercalar cultivos anuales con el, la distancia es 8 x 7 metros, sembrando las hilera de 8 metros de este a oeste para reducir el nivel de sombreado del marañón sobre el cultivo anual escogido. Con una población de 125 plantas por manzana.

Durante los primeros años del establecimiento de la plantación, queda mucho espacio vacío entre las plantas que puede ser aprovechado con cultivos anuales, como sorgo, maíz, leguminosas forrajeras y pastos de corte. Este es una manera de conseguir un dinero extra y al mismo tiempo mantener bajo control a las malezas.



Marcación y estaqueado.

Después de haber decidido cual es sistema de siembras que mas se acomode a nuestra propiedad procedemos a estaquear el terreno ayudados de cuerdas y estacas de madera, recordando que nuestras hileras deben de quedar en filas rectas

Ahoyado.

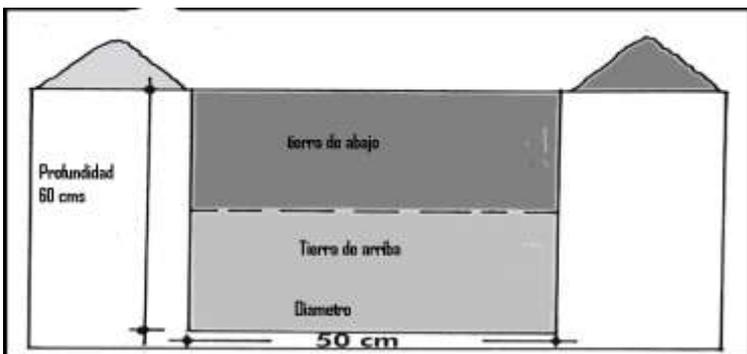
La profundidad y anchura del hoyo, donde depositaremos nuestras plantas a la hora del transplante esta sujeta al tipo de suelo donde plantamos.

Entre mas arcilloso y compacto es el suelo mayor necesidad de realizar un hoyo profundo y ancho.

En suelos franco arenosos, basta con realizar unas perforación que van 40 cm de diametro por 40 cms de profundidad. Pero en suelo franco arcillosos con mayor compactación debemos de profundizar un poco y se recomienda de 50 cms de diámetro por 60 cms de profundidad.

Si no hemos utilizado aradura en la preparación del suelo es bueno invertir las capas del suelo a la hora del llenado del hoyo poniendo la de arriba abajo y la de abajo arriba.

También debemos aprovechar a la hora que estamos realizando esta actividad para buscar plagas de suelo y determinar la necesidad de utilizar algún tipo de insecticida de suelo.



A la hora de cerrar el hoyo podemos aprovechar para mezclar la con abonos orgánicos e inorgánicos. y depositarlo en la parte del fondo del hoyo.

Transplantes

El transplante en campo debe de realizarse con cuidados, los injertos deben de tener mas de 6 hojas maduras desarrolladas, y una altura superior a los 25 cms, estar sanos sin enfermedades.

las condiciones del terreno deben de estar húmedas, se recomienda la siembra al principio del invierno, siembras tardías no deben de realizarse a menos que se rieguen, ya que las perdidas en campo aumentan.

Cuando depositemos las plantas en el hoyo el área total de las raíces deberá quedar bajo tierra, recordar retirar la bolsa plástica antes de sembrar, sin usar cuchillo ni navajas ya que estos dañan las raíces.

Posterior al transplante es necesario cubrir un diámetro de un metro alrededor de la planta con mulch, de paja o zacate porque ayuda a controlar malezas, mantener la humedad y a disminuir la temperatura del suelo.



(Continúa en la página 20)

Manejo del Cultivo

La explotación del cultivo del marañón en las áreas Centro-americana han sido generalmente de plantaciones extensiva, que normalmente usan poco o ningún insumo y se obtienen cosecha muy bajas.

Las practicas modernas de la fruticultura están ligadas aun sistema de producción que lejo de ser actividades individuales van encadenadas una tras otras para obtener los rendimientos esperados. Algunos factores como el climáticos no es posible controlarlos pero si nuestras actividades.

Fertilización

Desde los estudios de Mohapatra et al (1973) que determino que un árbol mayor de 30 años que producía 24 kgs de semilla y 155 kgs de Seudo-fruto necesitaba 2840 gms N, 752gms P₂O₅ y 1265 gms K₂O, muchos otros estudios se han hecho y han demostrado que para lograr, porcentaje de nuez vs concha, rendimientos y calidades de semilla satisfactorios es necesario abonar los plantíos.

En los que refiere a los macro-nutrientes necesarios para el marañón, podemos decir que de mayor a menor el orden es el siguiente

Nitrogeno>Potasio>Mangnesio>Fosforo=Calcio>azufre

Y los micro nutrientes.

Manganeso>Boro>Zinc>Hierro>Cobre. (oliveira et at 1995)

Fertilización de desarrollo y formación.

Son las que realizamos desde el transplante hasta el segundo año,

(Continúa en la página 21)

el nitrógeno y el potasio son elementos móviles por lo que debemos dividir la aplicación de ellos en tres partes, mientras que el fósforo no es móvil por lo tanto ponemos todas las necesidades al principio de la lluvia.

Al trasplante colocamos 150 grms de P_2O_5 + 100 grms de cal todo revuelto con la tierra en el fondo del hoyo.

45 días después del trasplante colocamos 30 grms N + 20 grms de K_2O .

90 días después del trasplante colocamos otros 30 grms N + 20 grms de K_2O

La fertilización al II año sería

Al Inicio de la lluvia 30 grms N+150 grms P_2O_5 + 30 grms K_2O

45 días después 25 grms N + 30 grms K_2O

90 días después del inicio de lluvia 25 grms N + 30 grms K_2O

Tabla basada en necesidades de fertilizante en gramos por planta para la fase de desarrollo y formación

Época	N/gms planta	P_2O_5 /gms planta	K_2O /gms planta
Plantío		150	
0-1 año	60		40
1-2 años	80	150	60

Fertilización de producción

Son necesarias para obtener el máximo posible de cosecha con la mejor calidad de semilla posible, dentro un limite por factores climáticos, y están basadas en el rendimiento esperado de cosecha?

La siguiente tabla esta basada en cantidades (libras de fertilizante por manzana), en base a productividad esperada en quintales. En condiciones sin riego.

Producción Estimada / Manzana	Nitrógeno Libras/Mz	P2O5 Lb/Mz	K2O Lb/mz
Menos de 15 qq	125	25	25
De 15-25 qq	200	45	45
Mas de 25 qq	275	60	60

Los datos son de elaboración basados en las tabla de fertilización desarrolladas en investigaciones por H de Oliveira, L. Araújo, L de Moura, J. M Freire, I. Soares, F de Seixas Santos, C. Silva. (2005)

Abonos orgánicos.

Los abonos orgánicos pueden dividirse entre abonos verdes y compost orgánico.

El abono verde puede conceptuarse como la incorporación de plantas verdes o parte de plantas con la finalidad de enriquecer el suelo con materia orgánica y elementos minerales, que mejoren las propiedades físicas, química y biológicas del suelo.

Mientras que el compost orgánico es un producto obtenido a través de la descomposición aeróbica de residuos vegetales o animales y luego incorporado al suelo.

Abono Verde

Preferiblemente se utilizan las plantas leguminosas por su capacidad de fijar nitrógeno atmosférico en el suelo además de otros beneficios adicionales como

Control de malezas

Aumento de la capacidad de retención de la humedad

Reducción de la erosión

Reducción de la compactación de las gotas de lluvia.

Aumento de la infiltración del agua al sub-suelo

Aumento de la materia orgánica que mejora la estructura.

En el país se han estado realizando investigaciones y desarrollo sobre el uso de ellos dentro de las más destacadas podemos citar

Fríjol de puerco (*Canavalia ensiforme*)

Gandul (*Cajanus cajan*. L)

Fríjol dolichos (*dolichos lab-lab*)

Mucuna (*Mucuna aterrima*)

En el Brasil en experimento llevados a cabo en (horizonte, CE de 1995-1998) sobre cultivo mixto marañón/leguminosas. Evaluando la productividad de materia verde de cuatro tipos de leguminosa *Canavalia* sp, frijol mucuna, Gandul, frijol dolicos,

- (Olivera et al., 2000)

Tipo de leguminosa en asocio con marañón.	Biomasa verde Kgs/Ha	Rendimiento del marañón III año Kgs de semilla /Ha	Rendimiento del marañón IV año Kgs de semilla /Ha
Canavalia	24,000	294.5	1178,9
Mucuna	15,000	190	800
Gandul	10,325	200	950
Fríjol dolicos	9,343	175	650
Testigo (solo marañón)	xxx	141	565

Viendo la tabla anterior podemos deducir que definitivamente la incorporación de leguminosas en cultivo de asocio con marañón es beneficiosa, que dentro de las especies la *Canavalia* fue la que más destacó seguida con el frijol Gandul, muy por encima del

(Continúa en la página 24)

mono-cultivo sin asocio.

Abono de compost orgánico.

El compostaje es un método de tratar los desechos vegetales, pajas, residuos de cosecha, estiércol y otros residuos orgánicos, que permite descomponer más rápidamente esos materiales obteniéndose un producto rico en materia orgánica y minerales.

Una de las ventajas del compost orgánico es que nos permite usar los rastrojos de cosecha anterior que al mezclarlo con estiércol de corral o de gallina y ponerlo en la compostera mejoramos el contenido de nitrógeno.

Abonos de compost orgánicos varían mucho en sus componentes químicos debido a la fuente de materia prima.

Entre las ventajas de ellos podemos citar

Liberación lenta de N, P, S.

Aumento de la capacidad de retención de agua del suelo

Mejora la estructura del suelo.

Mejora la nutrición por el aporte de micro nutrientes.

Eleva la capacidad e intercambio catiónico del suelo.

Más que la utilización de decisión de uno u el otro abonos químicos vs orgánicos, ambos pueden ser aprovechados juntos reduciendo la dependencia del abono químico, utilizar una mezcla de ambos para reducir los costos, aumentar rendimientos porque reciclamos materiales que están a disposición en las propiedades rurales y que de otra manera se perderían.

Control de Malezas.

El control de malezas en las plantaciones de marañón, principal-

(Continúa en la página 25)

mente en los primeros meses después del trasplante es un practica indispensable para asegurar un crecimiento satisfactorio,

El marañón es muy sensible a la competencia de malezas en los primero años por luz, agua, nutrientes.

Entre los métodos de control de malezas podemos citar las deshierbas manuales usando azadón , las mecánicas que se utiliza chapodadora , rotavator, grada liviana, cultivadora y la química.

Si nosotros hemos hecho un trabajo adecuado de siembra en asocio y mulch alrededor de la plantas tendremos mucho menos problemas con maleza.

Deshierba manual con azadón

Consiste en limpiar y mantener limpio el área debajo de la copa del marañón, debe de tratar de no profundizar mucho para no dañar raíces superficiales. Cuando se realizan se puede aprovechar para colocar el abono y revolverlo. Este es el método mas recomendada para siembras pequeñas.

Deshierba Mecánica.

Gradas livianas

Deben de tener control de la profundidad y no pueden ir mas profunda que 10 cms, revisando que no vayan dañando las raíces superficiales del marañón, este sistema es complementario de otro tipo deshierba porque va detrás del tractor dejando área sin desherbar. Puede combinarse con abono para incorporarlo cuando los árboles de marañón son mayores de 2 años y sus raíces están grandes.

Rotavator lateral

Usa azadones rotativos. Y principalmente se usa para limpiar el

(Continúa en la página 26)

área próxima al tronco del árbol, puede combinarse también con el abono y este quedara incorporado.

Los cultivadores

Son similares a los utilizados en los cultivos anuales, funcionan bien cuando la maleza esta pequeña, y pueden combinarse con tolvas abonadoras para ir incorporando los fertilizantes en fajas.

Chapodadota o segadora.

Dependiendo si vamos a ocupar el rastrojo para alimentación animal podemos utilizar segadora o chapodadora.

La que chapodadora que mas se utiliza es la lateral para acercarnos lo mas posible al tallo del árbol, ella es buena porque nos deja siempre nuestro cultivo con cobertura verde que nos ayuda a mantener humedad, controlar erosión etc.

Deshierba Químicas.

Aunque es eficiente tiende a perjudicar en el tiempo la estructura y fertilidad de los suelos por la menor producción de bio-masa, que al final van reduciendo la materia orgánica y la actividad de los micro-organismos y organismo en los suelos.

La manera eficiente de controlar malezas es combinar lo mínimo posible de química con algún tipo de deshierba mecánica.

Manejo de poda

El árbol del marañón es sometido a diferentes tipo de poda, para maximizar su rendimiento en un espacio determinado y reducir los problemas de plaga y enfermedades.

(Continúa en la página 27)

Poda al primer año

Básicamente en el primer año debemos de realizar tres tipos de podas: poda de rebrotes, poda de formación y poda de panicula de inflorescencia.



El patrón del injerto de marañón en el primer año esta sujeto a rebrotes los cuales deben de ser eliminados, con una tijera de podar sin lastimar al injerto, esta labor debe de realizarse haciendo una inspección de la plantación mensualmente e ir eliminado todos los rebrote del pie del injerto.

En lo referente a la poda de formación en el primer año, mantenemos despejado el tallo hasta una altura de 60 cms del suelo, en otras palabras no permitimos el desarrollos de ramas laterales que broten del tallo a menos de 60 cms del suelo.

Las variedades de injerto CIAL-CRM son precoces pudiendo florear al primer año de plantado, pero esta floración si se deja madurar termina perjudicando la cosecha del II año por lo tanto hay

(Continúa en la página 29)

Sistema de producción de la nuez del Marañón

F
A
C
T
O
R
E
S

C
L
I
M
A
T
I
C
O
S

Prácticas Culturales

Preparación de Suelo
Población-estaqueado
Rompevientos
Podas
Monitoreo y control de plaga y enfermedades
Análisis químico y fertilización.
Control Malezas
Prevención de quemaduras y cercos.
Manejo de cosecha
Manejo de post-cosecha

Insumos

Fertilizantes orgánicos y/o químicos.
Plaguicida orgánicos y/o químicos
Fungicidas
Herramientas y/o maquinaria.
Fumigadora
Alambre de púas

C
A
R
A
C
T
E
R
I
S
T
I
C
A
S

E
D
A
F
I
C
A
S

Variedades Productivas

Cosechas



que eliminarle la inflorescencia durante el primer año.

Podas del segundo+ año.

La poda se trata de mantener un balance entre el crecimiento vegetativo del marañón y su fructificación, razón por la cual un mínimo de área foliar debe dejarse para dar un fruto de buena calidad.(Olivera H. 2005)

Para realizar una buena poda debemos de considerar diversos factores.

Tipo del marañón (Variedad).

Sistema empleado de siembra (7 x7 o 8 x 7).

Tipo de asocio

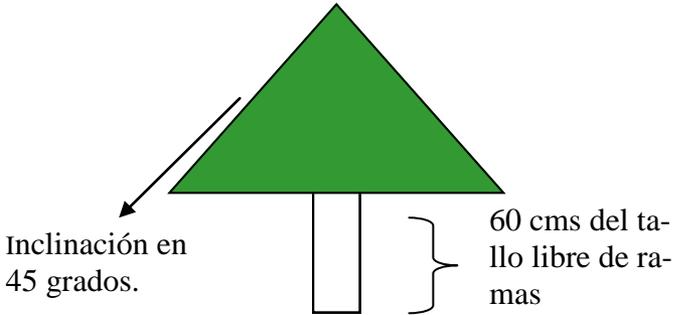
Método de cosecha.

Las variedades del tipo enano brasileños mantienen un crecimiento general en forma de sombría, recomendado sus especialista mantener una copa en esa forma y evitar el crecimiento de ramas hacia arriba de la copa que después tiendan a dar un sombreado sobre ella, o ramas laterales que crezcan demasiados y deformen



la copa.

En cambio los especialistas en Australia (Dr. Ian Duncan) se inclinan mas en usar el método de 45 grados, que consiste en proyectar una copa en forma de 45 grados con la vertical, quedando una cara al este, lugar donde sale el sol y la otra cara al oeste. El criterio de ellos es que con esta forma hay mas área foliar por manzana.



Independientemente del tipo de poda que utilizemos debemos de recordar que los cortes deben de ser con serrucho o sierras, nunca utilizar machete, pegados a las ramas o tronco sin dejar tacos, cortes limpios.



Poda de formación

En el segundo año realizamos la poda de formación recordando mantener siempre solo un tallo hasta una altura de 60 cms, también eliminamos las ramas laterales que tengan un crecimiento excesivo, esto reducirá en un futuro los problemas de entrelazamiento, que dificultan las labores culturales como de cosecha.

Poda de Manutención.

Con la poda de manutención tratamos de mantener un copa compacta, eliminando las ramas que crecen hacia abajo con tendencia a anclarse en el suelo, o que crecen anormales hacia los extremos o hacia arriba proyectando una sombra sobre la copa deseada.

El árbol de marañón da su inflorescencia en la periferia de la copa o sea en los extremos de los rebrotes de las ramas, donde da el sol, entre mas desarrollado y fuerte es el rebrote mejor condición de la semilla hay, por lo tanto la poda de manutención debe de realizarse inmediatamente después de la cosecha, para dar el mayor tiempo posible a los desarrollos de los rebrotes.

Las plantaciones adulta que no fueron sometidas a podas reglamentarias en sus primero años, tienen graves problemas por el entrelazamientos de sus copas que causa

Aumento en el nivel plagas y enfermedades

Dificultad en las labores de monitoreo y control de plagas y enfermedades

Disminución de ramas productivas por problemas de sombreamiento.

Aumento en la cantidad de rama secas.

Todo lo anterior con lleva a una reducción drástica en la cosecha independientemente del hecho que realicemos otras practicas culturales benéficas.

(Continúa en la página 32)

Poda de saneamiento

Esta dirigida a eliminar ramas secas, enfermas, caídas. A parte de eso hay que recordar de eliminar los chupones internos que crecen en las ramas pero que no llegan a sobresalir sobre la copa.

Una poda excesiva disminuye la cosecha, El marañón enano brasileño el 66% de la cosecha se produce en los primeros 2/3 de altura por lo que debe de evitarse cortar demasiado en esta área. (Oliveira,2005).

Sustitución de Copa.

La plantación de marañón adulta es posible rejuvenecerla por medio de la sustitución de copa vía injerto de variedades superiores.

Debido al sistema radicular ya desarrollado de la planta adulta la nueva planta tendrá una cosecha regular al primer año de edad y una cosecha buena al segundo año.

Plantaciones que tienen poca productividad con población ralas. Se combina la técnica de sustitución de copa junto con la repoblación del área, lo cual con lleva a un aumento sustancial de la cosecha al segundo año de realizada la actividad.

Para realizar esta actividad podemos realizarla de dos tipos, una de sustitución de copa seleccionada y otra sustitución de copa total.

Sustitución de copa seleccionada.

Consiste en marcar con pintura indeleble durante la cosecha los árboles adultos que presentan las siguientes características.

Ninguna a baja productividad.

Tamaño de la semilla demasiado pequeña.

(Continúa en la página 33)

Enfermo o raquítrico.



Posteriormente en el invierno realizamos un corte en bisel, y injertamos con las variedades CIAL-CRM los rebrotes cuando estos tenga unos 45 días de crecimiento.



(Continúa en la página 34)

Sustitución de Copa Total.

La sustitución de copa total se realiza en plantaciones de baja productividad de marañón común donde no se ha realizado ninguna o muy pocas podas y las copas de los árboles están entrelazadas.

En ese tipo de plantaciones lo mejor es realizar un sustitución de copa mas que una poda de formación, y el sistema es el mismo al expuesto anteriormente nada mas que procedemos a cortar toda la plantación, repoblamos las áreas donde hace falta marañón con plantas injertadas de la misma variedad.

Siempre cortamos en bisel el tallo del árbol a una altura de 50 cms del suelo, desinfectamos con agua con cal la herida del corte. Y procedemos después de 45 días a realizar los injertos de yema, en los rebrotes, dejar solo entre 3-4 rebrotes por planta, los mas desarrollados.



Planta de marañón adulta injertada en tres rebrotes, 2 meses después de los injertos.

Enfermedades del cultivo de la nuez del marañón

Es conocido que el árbol de marañón es atacado por diferentes tipos de enfermedades pero solo un número reducido en condiciones favorables para su desarrollo y/o por descuidos en las prácticas culturales provocan daño económico que amerite su control.

En las condiciones nuestras de excesos de lluvias seguidos de sequía se produce un debilitamiento de la resistencia natural de las plantas. En la medida que nosotros realicemos las prácticas culturales como

Drenaje adecuado,
Mantenimiento del mulch,
Podas que permitan aireación
Podas que permitan la entrada del sol.
Fertilización en tiempo y forma adecuada.

Nuestros problemas de enfermedades serán menores.

Principales enfermedades.

Antracnosis.

Es la enfermedad más difundida entre las plantaciones en Nicaragua que corresponde al patógeno *Collectotrichum gloeosporioides*.

Ataca las hojas, inflorescencia, pseudos-frutos y semillas, en las hojas provoca lesiones necróticas de forma irregular, disminuyendo la capacidad fotosintética de ellas. Las hojas enfermas posteriormente se contraen en los puntos de las lesiones teniendo un aspecto contorneado.



En las semillas cuando ella esta en estado inmaduro se presenta en forma de manchas negras que cubren una parte o toda la semilla luego esta se desprende y cae al suelo, pero si la semilla ya tiene cierto desarrollo la lesión cubre una parte de ella y pasa a la nuez donde daña con lesiones necróticas y la semilla pierde su valor comercial.



Semilla de marañón dañada por antracnosis.

(Continúa en la página 37)



Lesiones de las nueces causadas por la entrada de organismos patógenos tras infestación de antracnosis o chinches.

La presencia de antracnosis es mayor en condiciones de mucha humedad, en plantaciones mayores donde las copas se encuentran entrelazadas y no hay una buena aireación ni solarización, en estos casos el daño a la producción puede llegar hasta un 33% en su fase de fructificación, en cuanto a las semilla colectadas del suelo a la hora de abrirse presenta un daño de hasta el 20%.

Control.

El principal método de control es de prevención y manejo de poda sanitaria y de manutención. Donde podamos las chupones internos de los árboles para dar aireación y las ramas laterales para que haya penetración solar al suelo.

En cuanto al control químico preventivo, los fungicidas a base de cobre como el oxiclورو de cobre dan resultados aceptables. En caso de brotes severos, se hace necesario utilizar fungicidas curativos sistémicos.

Moho prieto *Pilgella anacardi*.

El moho prieto se encuentra distribuido en las plantaciones de Nicaragua.

En los campos sembrados de marañón común que tienen alta variabilidad genética se pueden observar un número de plantas infestadas esporádicas, por lo que se piensa que existe material genético tolerante y resistente a la enfermedad, las variedades CIAL-CRM son tolerantes a esta enfermedad.

El hongo comienza a desarrollarse en el envés de la hoja con un grupo de manchas concéntricas negras de 1-2 milímetros de diámetro estas forman como una capa de ceniza negra, que luego se unen y forman lesiones más grandes seguidas de un amarillamiento del haz de la hoja y su posterior caída, que termina en una defoliación prematura-severa de las plantas.

Generalmente ataca más cuando hay condiciones de cambio ambiental severa, de un estado de sequía a lluvia o viceversa, es altamente perjudicial a la salida del invierno cuando el período de floración y fructificación van a comenzar.

Sintomas del Moho Prieto



Control.

Para el control preventivo o cuando el inoculo esta en una fase temprana y las condiciones climáticas no son favorables para el desarrollo esta enfermedad podemos utilizar fungicidas a base de cobre como oxiclورو de cobre, pero si la enfermedad ya esta en pleno desarrollo hay que utilizar fungicidas curativos sistémicos como el Benomil, Carbendazin (Freire,1991)



Desfoliación severa a la salida del invierno de una planta susceptible al moho prieto sin tratamiento.

Mildeu polvoso *Oidium anacardii* Noack

Aunque su presencia en los campos de Nicaragua existe, hasta el momento podemos definirla como enfermedad secundaria, las condiciones nubladas asociadas de lluvias severas de los meses de septiembre-octubre favorecen el desarrollo del patógeno.

Sus síntomas son la aparición de manchas blanquecinas en el haz de la hoja que comienzan en la nervadura central y conforme se van desarrollando pueden cubrir toda la hoja, en la fase final puede verse unas lesiones de color marrón-negro.

Sintomas de Mildiu



Control.

En India utilizan fungicidas a base de azufre para su control, también reportan el uso de Dinocap o Quino-Methionate.

Mancha angular *Septoria anacardii* Freire.

La mancha angular se encuentra diseminada en todos los campos de Nicaragua, donde puede notarse con mayor presencia en los meses de septiembre a Octubre cuando las condiciones de alta humedad y nubosidad favorecen el desarrollo del patógeno.

Sus síntomas son la aparición de manchas concéntricas con un diámetro de 2-4mm con un halo amarillo alrededor el cual es muy visible cuando ponemos la hoja en contra-luz hacia el sol. El daño principal en los campos es que promueve la defoliación precoz de los árboles, afectando la cantidad y calidad de la cosecha.

Síntomas de mancha angular



Control

En Brasil, aplicaciones de oxiclورو de cobre son consideradas suficiente para mantener el patógeno controlado.

Gomosis

Es una enfermedad exudativa presente en los campos de Nicaragua, aunque todavía se ve dispersa en las plantaciones, en Brasil se reporta como una enfermedad muy seria también en India.

Sus síntomas son un exudado gomoso, que sobre sale de las lesiones como chancros negros, puede haber también unas reventaduras longitudinales de la corteza de las ramas o tallo. Primeramente las ramas afectadas botan todas las hojas y posteriormente toda la rama muere, si ninguna medida de control es tomada la planta puede morir.

Sintoma de Gomosis



Control.

En India raspan la herida y aplican una pasta de caldo bordeles sobre la herida cuando la lesión es sobre el tallo, pero en lesiones sobre ramas estas son eliminadas, y al corte se le aplica la pasta de caldo bordeles.

(Continúa en la página 43)

Todas las ramas podadas por problemas de gomosis deberán de ser retiradas de los campos e incineradas, a la hora de la poda cuando se pase de un árbol a otro hay que desinfectar las herramientas de trabajo, en brasil una mezcla de fungicida thiabendazole con cal en forma de pasta les ha dado muy buen resultado.

Principales plagas del cultivo de la nuez de marañón

Al ser el marañón una planta originaria de la América tropical es de esperarse que sea infestado por un sin numero de insectos que limitan el potencial de cosecha.

La forma de ataque de los insectos va desde ataques a la raíz, tallos, hojas, inflorescencia, falso-fruto y semilla dependiendo del tipo de insecto con el que estamos lidiando.

Chinches de los frutos.

En Nicaragua un complejo de chinches de los frutos ataca el cultivo del marañón dentro de lo que destaca el Chinche pata-larga *Leptoglossus sonatus*, el cual puede considerarse una plaga endémica de mucha importancia en la fase de fructificación.

El Chinche pata larga ataca principalmente las semillas en su estado inmaduro, en el cual introduce su estilete para alimentarse del interior de la semilla, esta perforación permite la entradas de patógenos al interior de la semilla, restándole su valor comercial.

Si la semilla fue atacada durante un estado muy prematuro de formación entonces esta adquiere un coloración negra muy parecida a la de antracnosis y se desprende de la planta, si por el contrario el ataque ocurre cuando la semilla esta algo desarrollada se nota una mancha oscura, la semilla adquiere un aspecto arrugado y flexible como goma, en algunos caso puede atacar semilla desarrolladas notándose el daño en la nuez.

El falso fruto también es atacado por este insecto, el cual presenta unas costras endurecidas luego de que ha sido dañado por el. Tanto la ninfa la cual es de color rojo-anaranjado y llega a tener hasta 1.5 cms de largo como el adulto que es de color negro y que llega a medir hasta 3 cms se alimentan tanto de pseudos-frutos como de semillas.



En la foto nótese la presencia de ninfa y adulto, en un ataque severo sobre el falso fruto y la semilla.

Semillas Sanas

Semillas dañadas



Control

Cualquier tipo de control que se vaya a efectuar sobre esta plaga debe hacerse solamente cuando haya semillas inmadura, por que cuando la semilla ya esta madura el estilete de leptoglossus no puede penetrar la cáscara.

Varios tipo de insecticida en aplicaciones dirigidas a las inflorescencia que tienen semilla inmadura, dentro los cuales podemos citar malathion, cipermetrinas y endosulfan han dado resultados satisfactorios. En orgánicos se ha probado aceite de nim aunque su control no ha sido documentado.

Trips de la hoja. *Selenothrips rubrocinctus* Girad.

La presencia de trips aumenta principalmente en los periodos de sequía temporal o en verano, el daño mayor ocurre a las plantas durante el primer año de vida, cuando ellas son mas susceptible debido a el inferior numero de hojas.

El insecto se localiza en el envés de la hoja, donde se alimenta succionado las hoja, las lesiones empiezan de forma café, desecándola provocando un bronceamiento, luego esta se arruga, esto provoca una disminución del área foliar, si el daño es severo puede ocurrir caída de hojas.

El adulto es de color negro y tiene 2-3 mm de largo y sus ninfas son de color crema de 2 mm de largo, ambos se alimentan y localizan en el envés de las hojas, en Brasil reportan ataque sobre el fruto y la semilla, pero aquí principalmente ataca las hojas.

Control

El trips de la hoja en el marañón es de fácil control ya que se encuentra expuesto en el envés de hoja, por lo tanto cualquier aplicación deberá de hacerse dirigida al envés de la hoja

Productos como piretroides, diazinon y malathion trabajan bien.



Adultos de trips.

Afidos *Aphis gossypii* Glover

Los áfidos tienen presencia en el territorio nicaragüense, atacando diferentes cultivos, entre ellos algodón, maíz, sorgo etc. Generalmente aparecen con mayor fuerza durante la temporada seca o verano, en el cultivo de la nuez de marañón podemos considerarlo todavía como una plaga secundaria, ya que aparece esporádicamente afectando ciertas inflorescencia.

En Brasil es considerado una plaga primaria debido tanto al aumento de su población como las consecuencias de sus ataques a sus plantaciones.

El adulto del pulgón de áfido tiene un tamaño aproximado de 2 mm de color verde-amarillo pálido, generalmente su ataque es en colonia localizándose en la inflorescencias, succionando la savia de ellas causando desecamientos de la panícula y un exudado meloso sobre las hojas que causa el desarrollo de un hongo parasitario llamado fumagina.

Control.

Un método de control orgánico es mediante la pulverización de agua con jabones neutros o aceites orgánicos en emulsión. Dirigidas a las colonias para evitar posteriores disgregaciones poblacionales.



Arriba ataque del áfido a la formación de cosecha, Abajo, inflorescencia desecadas por su acción y formación de fumagina en la hoja.

Abeja Negra (Congo) *Trigona* sp

En ciertos plantíos de Nicaragua se reporta el ataque de la abeja congo, la cual aparece a la en la época de la inflorescencia-fructificación

El adulto es una abeja de color negro, de 6-8 mm de longitud, que daña la semilla inmadura del marañón, royéndolas, Si la semilla es demasiado pequeña ella cae, pero en semilla mas desarrolladas se nota una lesión como un mordisco en la cáscara.

Control:

El método principal de control es la localización de las colmenas, ponemos algún insecticida granulado en la entradas de las abejas congos.



Dos adulto de la abeja royendo la cáscara de ella.

Chinches Miridos.

Un grupo de míridos ataca el cultivo del marañón, los miridos son insectos chupadores que a parte de succionar los líquidos de las plantas inyectan una toxina que hace que ella reaccione deformándose.

En India el insecto numero uno en daño es el mirido mosquito del te *helopeltis antonii*, pero la presencia de este mírido en Nicaragua no esta documentada.

Los adultos tiene una coloración verdosa, y atacan hojas y gemas siendo mas dañino su ataque durante el primer año, cuando la yema principal esta todavía en desarrollo, un ataque a ella provocara el desarrollo de ramas con las hojas amorfas como rosetas, pueden brotar



Adulto de chinche mirido

paralelas dos o tres ramificaciones a partir de la gema principal dañadas. Las ninfas son de color amarillentas y pueden encontrarse en la parte inferior de las hojas. Son de tamaño 3-4 mm pueden confundirse con trips, pero el daño que provoca a la hoja es una deformación en el haz.

Control.

En su habitat le gusta permanecer en las malezas, con lo que reduciéndolas dentro del cultivo tendremos menos problemas. Los productos piretroides trabajan aceptablemente en su control. Recuérdese que con la presencia de ninfas debemos de fumigar el envés de las hojas.

(Continúa en la página 54)

Gusanos lepidopteros

Un grupo de gusanos lepidópteros visita esporádicamente el cultivo del marañón para alimentarse de sus hojas. El marañón es una planta con mucho follaje y la presencia de ellos en el campo es baja por lo tanto no se ha justificado una aplicación.

En brasil reportan daño de Brocas de las puntas *Anthistarcha binocularis*, *Anacamptis* sp o barrenador de la semilla y otros lepidópteros como plagas principales pero la presencia de esas plagas en Nicaragua todavía debe de comprobarse.

Plagas de suelos

Comején de la raíz.

Tiene amplia distribución en los suelos del pacifico de Nicaragua, teniendo mayor presencia en las áreas de suelos franco-arcillo a arcilloso, disminuyendo en los suelos franco arenosos.

Los adultos son de color crema y se encuentran en suelos húmedos a debajo de las plantas de marañón, su daño es muy grave a las plantaciones durante el periodo de trasplantes hasta segundo año, si ninguna medida de control sea tomado.



Planta de marañón menor de 1 año, muerta debida al daño por comején de la raíz

Control

Una buena preparación de suelo disminuye el presencia de cualquier plaga de suelo, esto incluye arado y grada.

Lo importante para el control es el diagnostico de una plaga, y en caso que se note su presencia, las aplicaciones de clorpirifos o piretroides granulado al transplante dan buenos resultados.

Gusano alambre, Gallina ciega. *Phillofaga* sp

En los campos también se encuentran atacando la raíz del marañón el gusano alambre y la gallina ciega, el daño mayor de ellos al igual que el comején de la raíz es el durante el periodo del transplante hasta el segundo año, después de ese periodo el árbol tolera mejor el daño.

Control

Es similar al del comején.

Cosecha y post-cosecha en finca

La cosecha representa la culminación de nuestros esfuerzos a través del año que si hemos realizados nuestra operaciones en tiempo y forma el cultivo del marañón nos premiara y si no es así entonces nos castigará.

El Periodo de inflorescencia en Nicaragua ocurre desde el mes de Noviembre (esporádicamente octubre) hasta el mes de abril, por lo tanto nuestra cosechas pueden empezar desde principios de enero y prologarse hasta finales de abril principio de mayo.

El pedúnculo comienza a madurar cuando comienza a cambiar de color y pasa de verde a amarillo o rojo, en este punto el nivel de astringencia esta en el mínimo y el nivel de azucares en el máximo.

Pedúnculo o falso fruto.

Actualmente en Nicaragua las cosechas están enfocadas en la obtención de semillas y se le presta poca a ninguna atención al pedúnculo de marañón.

El cual es rico en vitamina C y contiene un promedio de 8-9% de azucares monosacáridos y 1-2 % de carbohidratos no solubles. Lo que lo hace rápidamente fermentable.

Si el fin de la cosecha es la utilización conjunta del pedúnculo y la semilla, estos deberán de ser cortado de los árboles cuando el pseudos-fruto este totalmente de color amarillo o rojo dependiendo de la variedad en ese momento este se desprende del árbol fácilmente.

Para trasladarlo del campo al galerón de procesamiento este deberá de llevar su semilla adherida y las canastas a utilizar no podrán albergar mas que una línea de marañones, ya que este es muy susceptible a dañarse por el peso.

Posteriormente desprendemos la semilla ayudados de una cuerda o nylon delgado con un movimiento circular alrededor de la semilla, esto nos dará una semilla limpia ni ningún tipo de residuo.

Lo recomendable cuando se quiere procesar el pedúnculo es recorrer los campos día de por medio.

Cosecha de Semilla.

En los campos donde no se utiliza el pedúnculo, se puede esperar hasta que el fruto se caiga del árbol. Durante la cosecha la semilla se desprende del pedúnculo preferiblemente con el nylon, sino con un movimiento de torción. Esta labor deberá de realizarse por lo menos dos veces por semana.

En campos donde no se recolecta dos veces por semana, la humedad y fermentación del pedúnculo puede dañar la nuez además si este se seca pegado a la semilla se hace difícil su separación.

Post-Cosecha de semilla.

Después de haber separado la semilla del pedúnculo, debemos de hacerlo con cuidado para no dejar residuos de este adheridos a la semilla.

La semilla son expuesta al sol por 2-3 días para reducir el contenido de humedad de 16% a 7% (R. C. MANDAL, 2000). Russel citado por Mandal dice que la semilla con contenido de humedad menor del 9% puede ser almacenada sin problemas.

Para el secado al sol podemos ayudarnos de asoleaderos de cementos o en caso que falten ellos podemos utilizar carpas de lona o plástico, por ninguna razón debemos de asolear las nueces sobre el terreno, la capa de semilla no deberá de exceder los 10 cms y periódicamente deberá de ser removidas para permitir una aireación y solarización mas uniformes.

Durante la noche debemos de proteger con plástico las semillas que están en la intemperie para evitar la humedad rocío o brisas ocasionales.

Una vez que la semilla ha alcanzado el nivel de humedad deseado, son empacadas en saco de fibra natural o yute, o en sacos de malla, puesto en la sombra sobre polines en espera de entregarlo a la industria.

La humedad en el contenido de la semilla se refleja en el precio de la nuez por lo tanto el proceso de secamiento debe realizarse con cuidado.

Mercadeo y perspectivas económicas de la nuez de marañón.

En Nicaragua en el 2007 se instalaron tres plantas procesadoras con tecnología semi-mecanizadas de cocimiento al vapor con una capacidad de proceso de 600 tm de materia prima al año, se calcula que a nivel artesanal se procesan 100 tm mas o sea 700 tm en total, la producción estimada de semillas para el año 2008 en Nicaragua será de cerca de 250 tm, lo que nos da un déficit de 350 tm.

Las nueces procesadas son exportadas a mercados Centroamericanos principalmente Costa Rica y Guatemala, Algunas empresas exportan pequeñas cantidades a España y Alemania dentro del mercado justo.

En El Salvador se estima que se producen cerca de 4000 tm anuales de semilla de marañón, donde un 70% aproximadamente se exporta a la india en forma de materia prima y un 30% se procesa en el vecino país, el precio promedio de compra de ellos se sitúa entre U\$ 20-25 dólares al productor.

Análisis económico del cultivo de la nuez del marañón

1. Inversión al primer año

La inversión del primer año requerida tomando en cuenta un sistema convencional de preparación de suelo y una densidad poblacional de 125 plantas por manzana nos da U\$386.00 por manzana.

Cuando se utiliza mano de obra familiar, la inversión disminuye a U\$334.00.

2. Costos operativos por año agrícola.

Están elaborado en base a costo de producción, que han sido recabados:

Precios de insumos Sagsa-Disagro marzo 2008,

Precio de plántulas Vivero-Siempre Verde.

Precio de Mano de obra (incluye básico, prestaciones sociales, y séptimo autorizado por el Mintrab en base a 8 horas de trabajo) a marzo del 2008.

Los costo de recolección están basados en precio pagado actualmente en campo, incluyendo el secado, escogencia y ensacado de la materia prima puesta en finca.

Los costo de materiales incluyen los sacos de empaque los que son consumidos anualmente, mas las tijeras de podar, palas, sierras que permanecen.

3. Ingresos.

Están calculados en base a incrementos de cosechas anuales y un pico de cosecha al quinto año donde se estabiliza en un máximo de 27 quintales por manzana, en cuanto al precio esta calculado en base al precio promedio recibido a productores de Nicaragua, Honduras y el Salvador. en U\$22.50/qq

(Continúa en la página 59)

Año	1	2	3	4	5	6	7
Quintales de semilla por mz	-	5.5	12.5	20.6	25.0	27.5	27.5
I. Ingresos por venta de Semilla	\$ 123.75	\$ 281.25	\$ 464.06	\$ 562.50	\$ 618.75	\$ 618.75	\$ 618.75

Egresos	\$ 386.01	\$ 171.34	\$ 266.14	\$ 266.76	\$ 317.20	\$ 345.45	\$ 318.70
----------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Flujo neto de fondos	\$ -386.01	\$ -47.59	\$ 15.12	\$ 197.30	\$ 245.30	\$ 273.30	\$ 300.05
Flujo neto Acumulado	\$ 386.01	\$ 433.60	\$ 418.49	\$ 221.18	\$ 24.12	\$ 297.42	\$ 597.47

II. Costo maquinaria agricolas x mzs	\$ 41.00	\$ 8.00	\$ 16.00	\$ 32.00	\$ 32.00	\$ 40.00	\$ 32.00
III. Costo Mano de obra x mzs	52.00	51.00	71.00	30.00	30.00	49.00	30.00

II. Costo de recolección		22.00	50.00	82.50	100.00	110.00	110.00
Insumos	256.13	109.42	171.39	192.39	240.20	240.20	240.20
Materiales y Equipos	37.00	3.00	8.00	12.00	15.00	17.00	17.00

IV. Análisis Económico

En la tabla se encuentra un flujo de caja neto y acumulado donde se determina, que los primeros ingresos se obtendrán al segundo año de plantado, aunque serán inferiores al costo de producción en -U\$ 47.50.

Al tercer año los ingresos superan a los costos de producción en U\$ 15.00.

Al 5to año se tiene un flujo positivo del año por U\$ 245.30 que al aplicarse a los gastos acumulados estos se cancelan y nos queda una pequeña rentabilidad de U\$ 24.12

A partir del 6to año en adelante y con los costos acumulados cancelados el flujo neto nos deja unos ingresos antes del IR entre U\$ 275.00 a U\$ 300.00 por manzana.

Costos directos

	no de veces	Dosis x mz	U/M	Pre- cio/ Ud	U\$
I. Maquinaria agricola					65.0
					0
Chapoda	1	1	pase	8	8.00
					25.0
Arado	1	1	pase	25	0
Grada	1	1	pase	8	8.00
					24.0
Cultivado Fertilizado	3	1	pase	8	0
II. Mano de Obra					22.5
Aplicación de fertili- zante	3	2	d/h	3.75	0
Transplante	1	2	d/h	3.75	7.50
					11.2
Aplicaciones dirigidas	3	1	d/h	3.75	5
					11.2
Caseo	1	3	d/h	3.75	5
Ahoyado	1	2	d/h	3.75	7.50
Estaquillado	1	1	d/h	3.75	3.75
			quin- tal	4	4.00
Cosecha	1	1	d/h	3.75	7.50
Poda sanitaria	1	2	d/h	3.75	7.50
					18.7
Poda de formacion	1	5	d/h	3.75	5
III. Insumos Quimicos					
Malation	1	1	Litro	6.00	6.00
Cipermetrina	1	0.33	Litro	7.00	2.31
Mancozeb	1	2.2	libras	3.50	7.70
Benomil	1	1.5	libras	6.00	9.00
					19.7
Insecticida de suelo	2	7.7	libras	1.28	1
					11.2
Glifosato	1	1.5	litrs	7.50	5
Fertilizantes foliares	1	1.5	Litro	4.00	6.00
Urea 46%	2		quintal	28.25	
Fertilizante 0-0-60	2		quintal	34.00	
			Quin- tal	50.00	
Fertilizantes 12-30-10	1				

IV. Materiales y equipos

Tijera de podar		7	Unidad		
Sierra de Podar		9	Unidad		
Sacos de cosecha		0.6	Unidad		
Azadón		9	Unidad		
Pala		12	Unidad		
Plantas de injerto	1	125	Unidad	1.3	163

Dosis de fertilizante por año

Años	1	2	3	4	5	6	7
Quintales de 12-30-10 x mz	1	1	1	1.25	1.5	1.5	1.5
0-0-60	0	0.25	0.25	0.5	0.5	0.5	0.5
Quintales de Urea x manzana	0.3125	0.625	2.5	2.5	3.75	3.75	3.75

