

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE UN HUERTO DE NOGAL
PECANERO (Carya illinoensis koch) EN EL
ESTADO DE NUEVO LEON.

TRABAJO PRACTICO (OPCION V)

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

P R E S E N T A

LUIS GONZALEZ BOCANEGRA.

T
SD397
.N6
G6
c.1

JULIO 1987.

T
SD397
.N6
G6
C.1



1080063862

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE UN HUERTO DE NOGAL
PECANERO (Carya illinoensis koch) EN EL
ESTADO DE NUEVO LEON.

TRABAJO PRACTICO (OPCION V)
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

P R E S E N T A

LUIS GONZALEZ BOCANEGRA.



MARIN, N.L.

JULIO 1987.

T
SD397
.N6
G6

040.634
FA 9
1987



Tesis

A MIS PADRES:

SR. LUIS GONZALEZ SARMIENTO

SRA. MA. RITA BOCANEGRA DE GONZALEZ

Por su gran esfuerzo para brindarme la oportunidad de
la superación personal y la culminación de mi carrera.

Gracias.

A MIS HERMANOS:

Silvia

Ma. Concepción

Blanca

Mariano

Odilia

Emilio

Ezequiel

Claudia

Nancy Paulita

AL ING. JUAN MANUEL GARZA GUZMAN

Por su valiosa ayuda y revisión del presente trabajo.

A MIS COMPANEROS Y AMIGOS

I N D I C E

	Página
INTRODUCCION	1
DESARROLLO FENOLOGICO DEL NOGAL	3
Brotación de yemas vegetativas	3
Floración y polinización	4
Desarrollo del fruto	6
Caida del fruto	7
Madurez	9
ESTABLECIMIENTO DEL HUERTO	10
Variedades	10
Selección del material de plantación	11
Preparación del terreno	11
Espaciamiento y sistemas de plantación	12
Poda de plantación	13
Cuidados a la plantación	14
MANEJO DEL HUERTO EN DESARROLLO	15
Poda de formación	15
Formación del líder central modificado	15
Selección de yemas para la formación del líder - central modificado	17
Poda de despunte	18
Riegos	18
Fertilización	20
MANEJO DEL HUERTO EN PRODUCCION	24
Poda en árboles adultos	24
Riego	24
Fertilización	25
Plagas y enfermedades del nogal	27
Calendario de actividades para el manejo de un huerto de nogal.	35
CONCLUSIONES	36

RECOMENDACIONES	37
BIBLIOGRAFIA	39

INTRODUCCION

El nogal pecanero se encuentra distribuido en forma natural desde, el suroeste de Estados Unidos hasta México. En el mundo existen varios países productores de nuez entre los que se encuentran: Estados Unidos con el primer lugar, su producción es del 90.5% de la producción mundial, le sigue México con el 7.5% y Bolivia y Australia con el 2%. (6)

Algunos estados productores de nuestro país son: Aguascalientes, Chihuahua, Coahuila, Guanajuato, Nuevo León, Oaxaca, Jalisco y Sonora. De todos ellos los de mayor producción son Coahuila, Chihuahua y Nuevo León, que corresponden al centro de origen del nogal pecanero. (1)

La tradición de preferir un nogal por su calidad de nuez se ha repetido en muchas ocasiones en huertas que se formaron con nogales que nacieron de las mismas semillas diseminadas. Este hecho hace seleccionar dentro de todos, solo aquellos que tienen mejores características como: Tamaño, forma, facilidad de quebrado y rendimiento total de nuez. Así, a través del tiempo, estos nogales se convirtieron en una nueva variedad, de ahí que se tenga muy frecuentemente la expresión de que "muchas de las variedades actuales fueron en un tiempo el árbol favorito de alguien". (1)

En el presente trabajo se pretende recopilar información sobre las variedades recomendadas para nuestra zona así como

el manejo que se le debe dar a un huerto en base a estudios que se hayan realizado para poder hacer las recomendaciones, apropiadas.

DESARROLLO FENOLOGICO DEL NOGAL

Brotación de yemas vegetativas

El tiempo en que una variedad inicia su brotación en la primavera, es de especial interés en aquellas zonas en que las heladas tardías, pueden ser un peligro, esto se debe a que el árbol es más fácilmente dañado por el frío, cuando los brotes son tiernos, que cuando están en período de reposo.

En una área dada el tiempo que transcurre entre la brotación primaveral de las variedades más tempranas en relación con las tardías es de dos a tres semanas.

Tanto puede ser perjudicial una helada temprana para las variedades de brotación temprana, como una helada tardía para las variedades de brotación tardía.

La siguiente tabla muestra los diferentes períodos de brotación de algunas variedades de nogal. (6)

A	B	C
Marzo 12-17	Marzo 18-23	Después de Marzo 22
Delmas	Nuggett	Succes
Sehley	Mahan	Ideal
Desirable	Western Schley	Stuart
Wichita	Caddo	Chootaw
Moore	Cherokee	Apache
	Sioux	River side

La orientación de los árboles con respecto a la pendiente, tiene cierto efecto, notándose que las que se orientan con pendiente sur y sureste brotarán y fructificarán primero que las de orientación al norte por lo que hay que tomar en cuenta el período de heladas. (8)

La brotación varía con el clima, así tenemos que en la región de la laguna el inicio de la brotación es la segunda quincena de marzo en adelante.

El nogal presenta un porcentaje de brotación alto al inicio del ciclo sin embargo se observa una gran cantidad de yemas brotadas que no desarrollan y mueren durante la formación de las flores masculinas, observándose un 25% en la variedad Western, 21% en las variedades Wichita y Choctaw.

El fenómeno de brotación presenta una marcada dominancia apical originando lo que comúnmente se le llama "pata de gallo".

El crecimiento de los brotes alcanza su máximo a mediados de junio, este crecimiento puede variar de un año a otro y solo puede ocurrir cuando el árbol es adulto. (6)

Floración y Polinización

El nogal es una planta monoica, esto es, que sus flores femeninas y masculinas se encuentran en la misma planta, pero en forma separada.

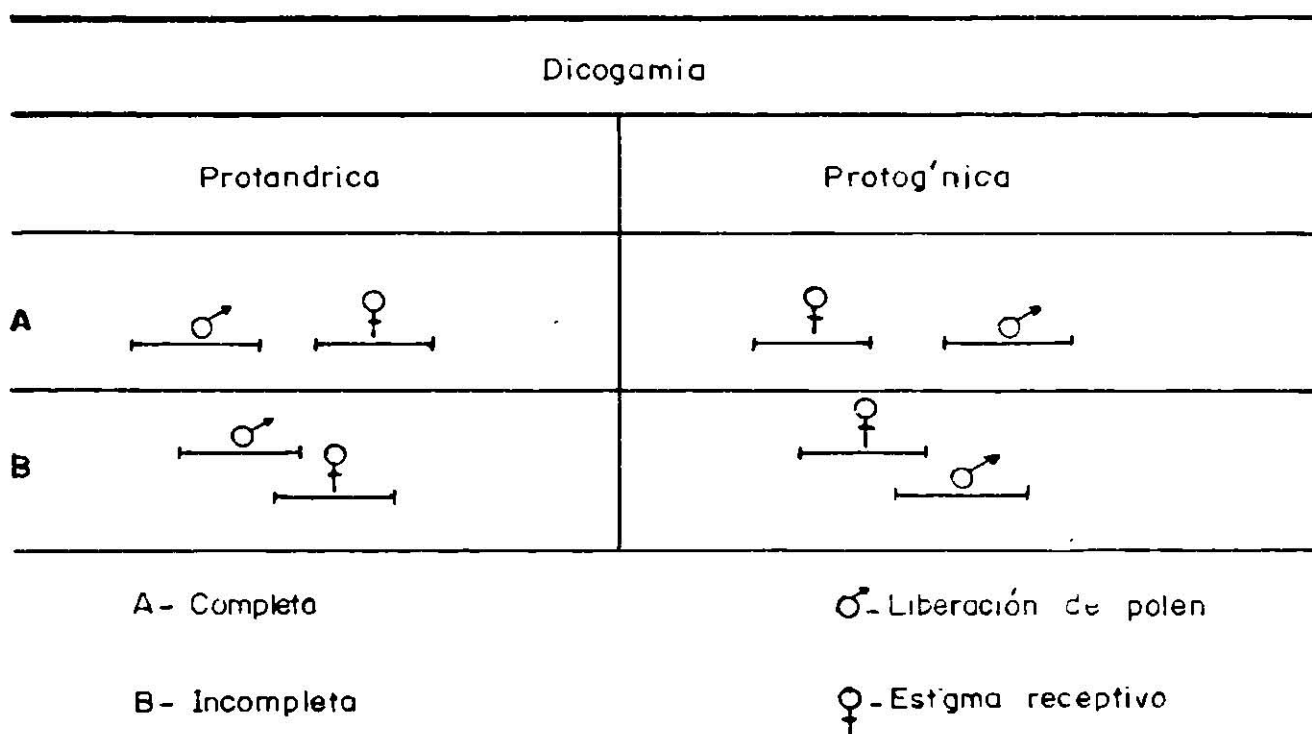
Cuando la liberación del polen no coincide con la receptiu

vidad del estigma se le llama dicogamia.

La dicogamia se presenta en el nogal en dos formas, protandrica, cuando se libera primero el polen aún y cuando el estigma no este receptivo y protoginica, cuando el estigma es receptivo y el polen no es liberado.

Estos fenómenos pueden ser completos e incompletos, si la receptividad del estigma abarca períodos separados o coinciden en parte.

En la siguiente figura se muestra claramente el fenómeno.



El nogal tiene variedades monogamicas y dicogamicas, protandricas y protoginicas lo que hace necesario el establecimiento de dos o más variedades en una plantación, para asegurar una mejor polinización cruzada, lo que conduce a la obten-

ción de máxima producción y calidad de nuez. (6)

En la comarca lagunera la variedad Western se utiliza como productora y se usa la variedad Wichita como único polinizador, sin embargo la variedad Choctaw puede polinizar más flores femeninas de la variedad Western, porque tiene un período más largo de liberación de polen que la Wichita. Se recomienda plantar Western como productora, además de Wichita y Choctaw como polinizadoras, para lograr una polinización cruzada completa. (6)

Desarrollo del fruto

En la región se han observado dos etapas de desarrollo del fruto; estas dos etapas tienen dos períodos y son como sigue:

- a).- Crecimiento en el tamaño de la nuez:
 - 1).- Inicio de aumento de tamaño.
 - 2).- Inicio de estado acuoso.
- b).- Llenado de la nuez:
 - 1).- Inicio del endurecimiento de la cáscara.
 - 2).- Inicio de maduración y apertura del ruezno.

En el siguiente cuadro se presentan los datos de tres años consecutivos donde ocurren estos períodos en la comarca lagunera. (4)

Variedad	Inicio de aumento de tamaño	Inicio de estado acuoso	Inicio de endurecimiento de la cáscara	Inicio de maduración
Western	20-21 mayo	18-30 junio	25-30 julio	6-20 septiembre
Wichita	12-20 mayo	12 jun.9 jul.	15-30 julio	6-13 septiembre
Choctaw	19-20 mayo	20 jun.9 jul.	25 jul.4 ago.	8-17 septiembre

En general el ovario alcanza su máximo tamaño tanto en México como en E.E.U.U. a fines de agosto y principios de septiembre y en épocas comparables en otros lugares. (2)

Cualquier factor que reduzca las reservas de carbohidratos del árbol, tiende a reducir el llenado de nuez. Tanto el follaje inadecuado (atacado por plagas o enfermo), como el crecimiento exagerado de hojas a fines del verano, utilizan reservas de carbohidratos por lo que, es necesario controlar plagas y enfermedades, además evitar la fertilización tardía, aplicando la última porción de nitrógeno en junio. (6)

Caida precoz del fruto

En la región existen dos etapas de caidas del fruto:

1).- La primera caída

Las flores femeninas no se polinizan por lo tanto el no ser fertilizadas se caen. Esta caída es más severa durante una estación de cosecha abundante, la mayoría de las variedades ti

ran alrededor de un 15% de las flores.

2).- La segunda caída.

En la etapa acuosa, justo antes del rápido crecimiento del embrión, las causas pueden ser:

a).- La deficiencia de agua

Las nueces pueden no caer después de una sequía, sino hasta que de nuevo haya humedad disponible. La predisposición es causada por el esfuerzo realizado durante la sequía.

El cultivo demasiado profundo que destruya las raíces superficiales de absorción, provoca una deficiencia de agua por lo que el embrión puede morir, dando como resultado la caída de la nuez. Este problema se puede resolver utilizando segadoras rotativas o herbicidas.

b).- Falta de carbohidratos.

Ya que las nueces deben contar con gran cantidad de carbohidratos, por lo que si es insuficiente el número de hojas se puede presentar caída del fruto. Se ha estimado que se requieren por lo menos diez hojas por cada nuez para que su desarrollo sea satisfactorio, también contar con suficiente iluminación todo el follaje.

c).- Falta de nitrógeno.

La fertilización adecuada asegura el desarrollo sano y vigoroso del árbol.

d).- Daño por insectos cuyo daño es directo al fruto

Estas caídas de fruto pueden ser disminuidas con adecuada humedad en el suelo, control de plagas y enfermedades. Generalmente la caída del fruto es menor en brotes largos y vigorosos que en brotes débiles y cortos. (6)

Madurez

Las variedades western y wichita en la región presentan el problema de nuez germinada antes de cosecharla en porcentajes que llegan hasta el 7% de la nuez producida.

El promedio de nuez germinada en 5 años de la variedad western es de 4% y de wichita 3%.

Con el objeto de detectar si las fechas de cosecha estaban correctas o anticipadas, se analizó el número de nueces verdes al momento de la cosecha en cada fecha estudiada y no se encontró diferencia, esto significa que la tercera semana de septiembre es una fecha adecuada para iniciar la cosecha de las variedades western y wichita en la comarca lagunera, ya que tienen los mismos porcentajes de nuez germinada por árbol cosechado a fines de septiembre que en los primeros días de octubre.

ESTABLECIMIENTO DEL HUERTO

Variedades

De esta especie existen más de 175 variedades mejoradas. Estas variedades tienen adaptación diversa según las distintas áreas productoras. Una variedad adaptada debe tener un crecimiento vigoroso; ser resistente a plagas, enfermedades y producir una nuez de alta calidad con buen rendimiento.

La mayoría de las variedades inician su producción (ensayo) de los 4 a los 7 años y de los 7 a los 12 años entran en producción comercial. (8)

En nuestra región la variedad más importante es la western como productora y la variedad que poliniza es la wichita.

Los períodos de floración de estas dos variedades mencionadas anteriormente y la choctaw observados en 1978 y 1979 indican que western es polinizada por wichita en la mayor parte de la floración pero no logra abarcar el período completo.

La floración masculina de la variedad choctaw complementa el período de floración de western ya que inicia la liberación del polen ligeramente más tarde que la wichita pero su período es de mayor longitud. Para asegurar una correcta polinización cruzada en la huerta se recomienda la combinación de las variedades western como productora además de wichita y choctaw como polinizadores. (6)

Selección del material de plantación

Es recomendable plantar arbolitos con un diámetro mínimo de tres cuartos de pulgada, que sean adquiridos en viveros que garanticen su sanidad y pureza varietal. (3)

Es muy importante que los árboles hayan desarrollado un buen sistema radicular, pues un trabajo hecho por el CIAN encontró que el 30% de las fallas en las huertas de la región lagunera se deben a la falta de suficientes raíces en el transplante de los árboles. (6)

La mayoría de las huertas se establecen plantando árboles de vivero ya injertados con las variedades deseadas. Estos árboles han estado tres o cuatro años en el vivero.

El material injertado con la variedad seleccionada tiene raíces de tres años de edad y una parte superior de un año con una altura de 90 a 150 cm.

Las ventajas de obtener esta clase de material son:

a).- El productor no tiene que preocuparse por programa de propagación y el entrenamiento del personal para injertar.

b).- Un desarrollo rápido hacia la producción. (3)

Preparación del terreno

La preparación del terreno incluye: labores de subsuelo,

cruza, barbecho profundo y rastreo. La nivelación del terreno para el trazo del riego es indispensable.

En la preparación del terreno, la longitud de las hileras de árboles, en terrenos perfectamente nivelado depende de las condiciones físicas del suelo.

Las hileras deberán ser más cortas como el suelo sea más ligero (arenoso).

Se recomienda que en suelos arenosos no sobrepase los 100 m., y en suelos pesados no más de 120m., para facilitar su riego.

En los extremos de las hileras debe dejarse espacio suficiente para facilitar el paso de la maquinaria.

Espaciamiento y sistemas de plantación

La distancia entre los nogales es muy variable teniéndose reportes de espaciamentos de 12, 15 y 21 metros entre árboles dando una densidad de 69, 44 y 22 árboles por hectárea respectivamente, sin embargo se recomienda el de 12m x 12m.

Los sistemas más usados son, el "marco real y el hexagonal".

El marco real se puede rastrear en dos direcciones. Las corrientes de aire circulan con facilidad, la hilera de uno de los sentidos sigue generalmente a la pendiente del terreno, solo cuando es muy inclinada se trazan curvas a nivel. (8)

El sistema hexagonal es más práctico porque los árboles quedan colocados en los vertices de un triángulo equilátero, seis árboles formarán un hexágono con un séptimo árbol al centro. La ventaja de este sistema es aprovechar el terreno en un 15% más que el anterior al aumentar la cantidad de árboles.

No se ha determinado experimentalmente la distribución de las variedades en la huerta pero de acuerdo a los vientos dominantes y las variedades recomendadas, para optimizar la polinización, se sugiere plantar una hilera de wichita y una de chotaw como polinizadores, de donde provienen los vientos dominantes, seguido por 3 ó 4 de western y así sucesivamente.

Poda de plantación

Para asegurar un buen desarrollo del huerto se recomienda que la plantación se realice durante los meses de enero y febrero.

Existen muchos factores que influyen sobre la producción de raíces después del trasplante como son: la cantidad de raíces en buenas condiciones de desarrollo en el vivero y la acumulación de reservas de la planta antes de su extracción.

Se recomienda podar los árboles antes del trasplante para compensar la pérdida de raíces al sacar el árbol del vivero.

En base a experimentos que realizó el CIAN en 1978, en la comarca lagunera se determinó que la poda de los arbolitos al trasplante debe hacerse a 50 cm. del suelo esto corresponde a

1/3 ó 1/2 del tamaño original que tenía en el vivero. (6)

Cuidados a la plantación

Para el establecimiento se recomienda hacer con anticipación a la época de plantación, los hoyos de un metro cúbico de preferencia en otoño, para la intemperización del suelo.

La correcta alineación facilita las labores de cultivo.

Debe de tenerse cuidado de no plantar el arbolito más abajo del cuello (línea que divide la parte aérea de la parte subterránea de una planta).

Mientras se plantan los arbolitos es muy importante evitar la deshidratación de las raíces para que no ocurran fallas.

Las raíces se deben mantener cubiertas con lonas o costales húmedos con el propósito antes mencionado. (5)

En el momento de la plantación se recomienda agregar el agua y el suelo al mismo tiempo con el objeto de evitar las bolsas de aire, que podría provocar la muerte de los arbolitos, se recomienda regarlos cada diez días.

MANEJO DEL HUERTO EN DESARROLLO

Poda de formación

La poda en los arbolitos recién plantados, no solo cumple con el propósito de balancear la cantidad de brotes a desarrollar con el número de raíces, además inicia la estructura permanente del árbol. La poda de formación se debe encaminar a desarrollar ramas fuertes, escalonadas en forma vertical y horizontal con cruces de árboles amplios. (6)

Formación del líder central modificado.

El sistema de conducción del líder central modificado incrementa el número efectivo de árboles por hectárea, permite una máxima exposición foliar con lo que se incrementa la capacidad productiva del huerto.

Pasos para la formación del líder central modificado:

Primer año.

A la poda del primer año con desarrollo normal se seleccionan cuatro brazos en las siguientes condiciones.

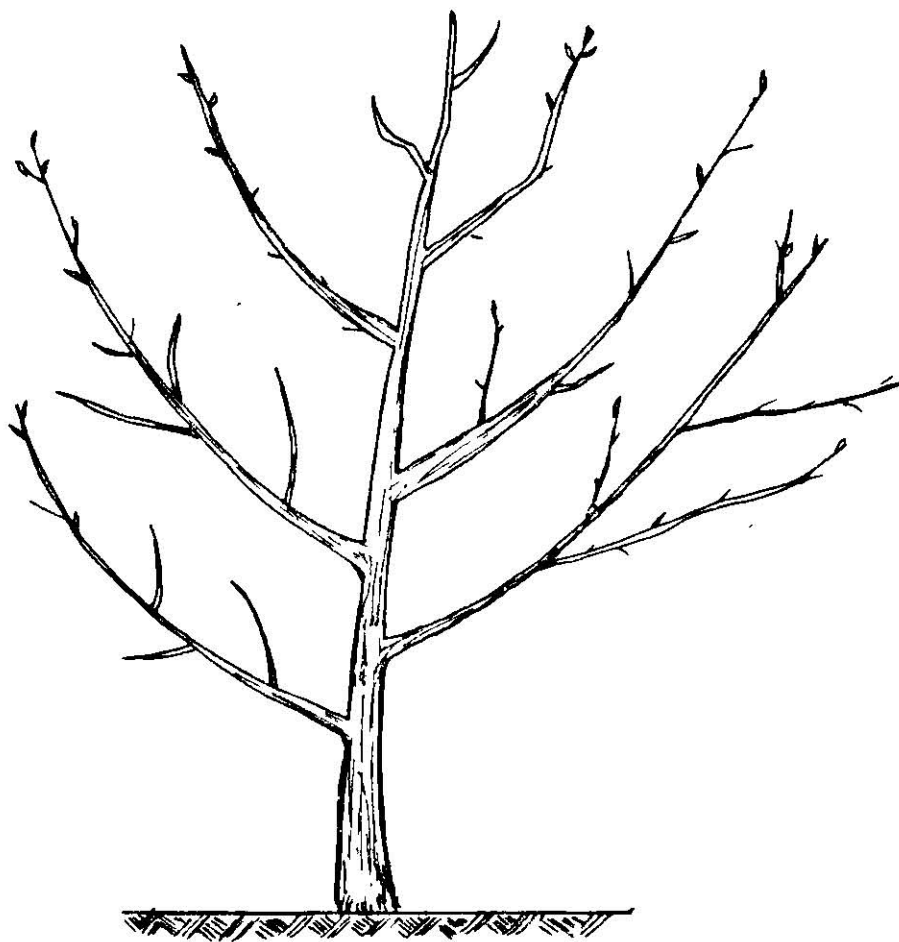
- a).- El primer brazo de 60 a 70 cm. del suelo.
- b).- Los brazos restantes a 20 cm. de distancia y bien distribuidos alrededor del líder.
- c).- Al seleccionar los brazos se escogen aquellos que tengan un ángulo mayor de 60° respecto al líder, ya que con ángulos menores los brazos se desgajan con el peso del brote y la fruta.

d).- A todos los brotes más largos de 60 cm., se les despunta cortándoles un tercio de su largo total. Normalmente en el primer año se logran formar solo dos brazos.

Se debe efectuar el despunte del líder para continuar la formación a unos 60 cm., arriba del último brazo.

Segundo año

A partir del segundo año la poda se hace siguiendo las recomendaciones del primer año. Después del cuarto brazo se deja una distancia de 40 a 45 cm. entre uno y otro brazo y se procura dar la forma piramidal del árbol dada por el líder central. (5).



Sistema de líder central modificado

Tercer año

Del tercer año en adelante despuntar aquellos brotes mayores de 50 cm., teniendo en cuenta que:

a).- Un brote con más de 50 cm. no producirá ese año sino hasta el próximo.

b).- Un brote despuntado, tampoco produce ese año, pero para el año siguiente, tendrá mas brotes fructíferos que el no despuntado.

Selección de yemas para la formación del líder central modificado.

Las ramas del líder central pueden ser formadas de yemas primarias, secundarias o terciarias. Las que son primarias producen ramas con ángulo estrecho menor de 60°; estas son más débiles que las formadas de yemas secundarias o terciarias y no deben ser usadas en la formación de brazos de la estructura.

Se pueden usar yemas secundarias o terciarias para la formación de ramas. El brote de la yema primaria debe ser podado o eliminado para forzar el desarrollo de la yema secundaria. El mismo método puede ser usado si se desea desarrollar una yema terciaria.

El tronco principal o líder central es más fácil de desarrollar de una yema primaria, por su tendencia normal de crecimiento vertical.

Durante el trasplante, el árbol es cortado a la altura de seada, justamente arriba de una yema primaria dirigida al lado de donde domina el viento. En los nudos del área que forma el tronco las yemas primarias se deben eliminar. Este procedimiento continúa en el tronco hasta que la estructura del árbol se desarrolla. Las yemas se pueden eliminar en el período de reposo. El método de eliminación se hace solamente en el tronco principal.

Si se forman ramas con yemas primarias se corre el riesgo de desgajamiento de las ramas. (1)

Poda de despunte

Se ha observado que la presencia de brotes en el nogal pecanero se localiza principalmente en las yemas apicales de las ramas del año anterior. En la región la variedad western tiene un 25% de brotación de las yemas desarrolladas en la temporada.

La poda de despunte es una práctica que se debe usar solo en árboles en formación, el despunte hará que los pequeños árboles empiezen a producir comercialmente, en una etapa temprana y reducirá también la altura de los árboles en los primeros diez años. Se deben despuntar solo aquellos brotes que crecieron más de 60 cm. (5)

Riegos

Es muy importante mantener la plantita con buena humedad

durante su desarrollo para lo cual se recomienda regar cuando el abatimiento de humedad sea del 50% esto varía según la época del año, y la precipitación que haya. Por lo general se recomienda regar cada semana, procurando llenar los cajetes, después cada 15 días, posteriormente cada mes conforme va creciendo la planta.

Un año después del trasplante se pueden comenzar a regar por medio de melgas para un mejor desarrollo radicular.

El tamaño y longitud de las melgas puede variar dependiendo del tipo de terreno para lo cual se tiene la tabla siguiente.

Tamaño de melgas para pendientes. (6)
del 0.1%

Infiltración	Textura	Caudal lt./seg.	Ancho (metros)	Longitud máx (metros)
Muy alta	Gruesa (arena)	70	6	60-120
Alta	Ligera (franco arenosa)	40-70	6-10	100-130
Moderada	Media (franco limoso)	28-56	6-15	130-200
Baja	Pesada (franco arcilloso)	14-40	6-20	200-300
Muy baja	Muy pesada (arcilla)	14-30	6-20	200-400

Cabe mencionar que para el riego con melgas las pendientes deben ser del 0.1% al 0.3%.

Se debe hacer un ensayo para establecer el tiempo de riego con respecto al tiempo de mojado para tener una buena eficiencia de riego.

Para economizar en el manejo del huerto se pueden sembrar cultivos intercalados como cereales, leguminosas etc. con el cual se obtienen ingresos que ayuden al agricultor al sostenimiento del huerto mientras entra en producción.

Fertilización

Cuando se va a establecer un huerto de nogal es conveniente considerar que características del suelo son necesarias para tener un buen desarrollo de los árboles. El nogal prefiere suelos de textura intermedia (francos), aunque soporta los suelos ligeros y pesados.

Además de la textura es importante tomar en cuenta otros factores como la salinidad y sodicidad del suelo y del agua de riego, además de la profundidad.

Cuando los suelos son de textura pesada se pueden mejorar agregando estiércol o gallinaza, también la incorporación de abonos verdes. Se recomienda aplicar de 30 a 40 toneladas de estiércol de bovino por hectárea ó 10 a 12 toneladas de gallinaza, esto debe hacerse de preferencia en invierno.

También puede manejarse el suelo con la humedad adecuada y evitar el peso excesivo de la maquinaria con el fin de evitar la compactación del terreno.

Cuando hay salinidad y/o sodicidad en el terreno es necesario que se diseñe un buen sistema de drenaje si el terreno no lo tiene. Para evitar daños al huerto, cuando el agua es salina, es necesario en ocasiones mantener el suelo con exceso de agua para mantener el equilibrio de sales y un adecuado suministro de agua para la planta.

En cuanto a profundidad se requiere que los suelos tengan de 3 a 6 metros de profundidad, ya que el nogal puede prosperar en suelos superficiales pero, corre el riesgo de ser derribado por vientos fuertes debido al poco anclaje y el volumen del follaje. (2)

Los elementos que se consideran indispensables para el desarrollo del nogal, se clasifican en función de la cantidad que las plantas necesitan de ellos. Así tenemos que los macronutrientes, son los que se consumen en mayor cantidad y los micronutrientes son los que se consumen en menor y no por eso dejan de ser importantes.

Dentro de los macronutrientes tenemos: carbono, hidrógeno, nitrógeno, fósforo, potasio, etc. Los que limitan la producción en nuestra región son el nitrógeno y el fósforo. (5)

Primer año

No se recomienda fertilizar el primer año, pero si el suelo es arenoso se sugiere aplicar 200 gr. de sulfato de amonio a unos 25 ó 30 cm. del tronco en el mes de junio.

Segundo y tercer año.

En suelos pesados (arcillosos), se recomienda aplicar 900 gr. de sulfato de amonio, divididos en dos porciones de 450 gr. cada una y aplicar una en abril y la otra en mayo.

Si el suelo es ligero (arenoso) se recomienda aplicar 1200 gr. de sulfato de amonio, divididos en tres aplicaciones de 400 gr. cada una, en abril, en mayo y la última en junio. Con esto se busca que desarrolle de 60 a 90 cm. y darle más vigor al árbol y una correcta conducción. (6)

Cuarto al séptimo año

Si los crecimientos terminales son inferiores a los 30 cm. se sugiere aplicar 300 gr. de sulfato de amonio, por cada centímetro de diámetro del tronco cada año.

Para fósforo tenemos que en nuestra región se encuentra en bajas cantidades, sin embargo el cultivo del nogal no es muy exigente en cuanto a necesidades de éste, para la región se sugieren aplicaciones de 90 a 120 kg. por hectárea de super fosfato triple.

El zinc también muestra deficiencias en nuestra región manifestándose como un crecimiento reducido de brotes, lo que da lugar a entrenudos cortos, hojas angostas y onduladas que forman el "arrosetado del nogal". Para evitar este efecto se recomienda aplicar sulfato de zinc (36%) en dosis de 250 gr. por cada 100 litros de agua.

La aplicación de zinc se puede hacer bajo el siguiente calendario: primera aplicación, cuando los árboles hayan brotado completamente, la segunda aplicación una semana después la tercera aplicación cuando los árboles tengan una longitud de 5 a 10 cm. en sus brotes y la cuarta aplicación cuando los brotes tengan de 15 a 20 cm. Cabe aclarar que las aplicaciones de zinc son en asperciones al follaje. (11

MANEJO DEL HUERTO EN PRODUCCION

Poda en árboles adultos

Es la llamada poda en producción y consiste en eliminar algunas ramas mal ubicadas y en exceso permitiendo la entrada de aire y luz al interior del follaje, tiene por objeto provocar el desenvolvimiento de las ramas fructíferas asegurándoles una buena constitución, una racional disposición de las yemas del fruto y una regularidad en su fructificación además de una buena distribución de los frutos. (10)

Riego

De los factores que determinan el éxito de una huerta, el riego es el factor más importante. Ninguna otra práctica efectuada en la huerta puede modificar el ambiente de las plantas como el riego, más bien el riego es el factor que influye más sobre un número considerable de factores que controlan el crecimiento de la planta. (10)

Necesidades hídricas del nogal

a) Invierno.- En este período es necesario mantener las condiciones de humedad que no permitan el desecamiento de las raíces, para lograr esto se recomienda un riego en invierno.

b).- Primavera.- Al iniciar la primavera la planta se encuentra en condiciones próximas a brotar, debido a que empieza

a encontrarse con temperaturas favorables para ello. En este período debe de recargarse de humedad el suelo para que, al momento de la brotación se tengan las condiciones óptimas de humedad para un buen prendimiento y amarre de flores.

c) Verano.- En este período debe recargarse de humedad el suelo ya que se encuentra el fruto en un estado de desarrollo rápido, de lo contrario podría traer como consecuencia aparte de la caída del fruto, una disminución en el tamaño final del mismo.

d) Finales de verano.- Como está en la etapa de llenado, la falta de humedad podría provocar un llenado deficiente de la nuez.

e) Otoño.- Antes del período de cosecha se tiene que restringir la humedad para facilitar el desprendimiento de la nuez de su envoltura, la cosecha y evitar pudriciones o enfermedades del fruto. (10)

En general se recomienda regar cada 5 semanas después de la segunda quincena de marzo hasta los primeros días del mes de agosto. Después de la cosecha se da un riego y se proporciona otro antes del siguiente año.

Fertilización

Nitrógeno.- Se recomienda de 400 a 500 kg. de sulfato de amonio por hectárea dependiendo de la fertilidad del suelo,

donde los suelos son arenosos se pueden dividir las aplicaciones en dos, una en marzo y la otra en junio, mientras que en suelos arcillosos se puede aplicar todo en marzo.

Fósforo.- Como el fósforo no es problema grave en la región se recomiendan aplicaciones de la fórmula 5-10-5 y la 8-8-8 con lo cual se asegura satisfacer las necesidades de la planta. (10)

Zinc.- Es el elemento de mayor importancia ya que como se señaló anteriormente su deficiencia produce el arrosado del nogal. Se recomiendan aplicaciones foliares del elemento.

- 1).- Cuando las yemas brotaron (25-30 de marzo .
- 2).- Una semana después de la primera (7 de abril).
- 3).- Dos semanas después de la segunda (25 de abril).
- 4).- Aplicar cuatro o cinco semanas después de la tercera aplicación (9 de junio).
- 5).- A la semana y media de la cuarta aplicación (20 de junio).

Las aplicaciones pueden ser de cualquiera de los siguientes productos:

- 1).- 3.0 litros de NZN ó
- 2).- 3.0 litros de arcadián ó
- 3).- 1.5 litros de nitrato de zinc ó
- 4).- 2.0 litros de sulfato de zinc

Los productos antes mencionados son para 1000 litros de

agua y se asperjan a todo el árbol.

Cuando la deficiencia es más severa se recomienda aplicar en 1000 litros de agua.

- 1).- 4.5 litros de NZN o bien
- 2).- 2.0 kg. de nitrato de zinc.

Plagas y enfermedades del nogal

El ruezno pegado

Esta enfermedad es causada por el Hongo Alternaria spp. que ataca al ruezno cuando este, es dañado por insectos que producen lesiones al fruto, el hongo fué aislado en los márgenes de las lesiones en nueces de la variedad western y manana, obtenidos de la región norte de Coahuila y de la región lagunera en el CIAN.

Para su control se recomienda la aplicación de benomyl en dosis de 120 gramos por cada 100 litros de agua en la primera o segunda semana de agosto y la otra, a las tres semanas después.

Para un buen cubrimiento se requieren entre 1200 a 1600 litros de agua por hectárea en árboles en producción.

Pudrición texana

Tiene como agente causal el hongo Phymatotrichm omnivorum,

es considerada como la enfermedad más importante del nogal. En árboles de 2 a 10 años se puede presentar la muerte sin haber presentado síntomas de la enfermedad. Estos árboles quedan con el follaje adherido y de color café oscuro sin embargo es común que los árboles atacados, en estado adulto, presenten una declinación gradual.

El primer síntoma, de la parte aérea, es la coloración amarillo bronceado del follaje. En árboles con el ataque más avanzado el cambio de color en el follaje es más general ya sea amarillento o verde opaco y el área foliar se ve reducida. El árbol puede morir en cualquiera de estas etapas de sintomatología, pero es más común que éste sobreviva dos o más años aunque improductivo.

En la raíz es posible notar la aparición de lesiones elípticas de color café oscuro, que contrastan con el color blanco del tejido sano. Sobre la corteza de la raíz se observan los cordones miceliales con aspecto veloso o afieltrado, color blanco-crema cuando nuevos y café poco tiempo después.

Tratamiento de los árboles con síntomas.

1).- Los árboles con coloración amarillo bronceado o verde opaco del follaje, se marcan en septiembre y octubre. Es importante realizar la inspección ya que en marzo y abril que es cuando se hace el tratamiento solo se podrán distinguir con estado avanzado de infestación.

2).- El tratamiento con fungicida debe hacerse 2 ó 3 días antes del primero o segundo riego de primavera.

Aplicar 5 litros por metro cuadrado de la suspensión compuesta de:

Cycosín 70 (topsin M)-----140 gr.

Tween 20 -----100 ml.

Agua -----100 lt.

La suspensión fungicida se aplica en el área de goteo del árbol. Una aguja de 1.20 m es acoplada a una bomba accionada por la toma de fuerza del tractor para inyectar la suspensión fungicida a 200 litros por pulgada cuadrada.

Las inyecciones deben quedar de 60 a 80 cm. de profundidad distribuidas a 50 ó 60 cm. una de otra.

3).- Después de inyectar el fungicida se debe dar un riego pesado.

4).- Los árboles que presentan el síntoma durante el vera no se deben tratar lo antes posible antes de un riego.

5).- El lote donde haya árboles infestados deberá regarse cada tres semanas durante los meses de mayo a julio.

Se debe agregar materia orgánica descompuesta de 200 a 400 kg/árbol y fertilizante nitrogenado a fin de promover la formación de raicillas y evitar la proliferación del hongo los primeros 20 centímetros del perfil del suelo.

Para sitios de replante se recomienda

El tratamiento arizona consiste en: hacer un hoyo de 2x2m. con 1.2m de profundidad en octubre y noviembre. Posteriormente se aplican 500 gr. de sulfato de amonio y un kilogramo de azufre agrícola, esto se cubre con una capa de 5 cm. de tierra y así sucesivamente hasta llenar el hoyo. Luego se da un riego pesado.

El replante se hace en enero y febrero, regándose con frecuencia normal los arbolitos. (5)

Plagas del nogal

Las plagas más comunes en el nogal son el pulgón amarillo Monellia caryella (fitch), Monelliopsis nigropunctata (granovsky) y el gusano telarañero Hyphantrea cunea (Drury).

Los pulgones del nogal son plagas importantes en la mayoría de las regiones nogaleras. Estos dañan el sistema vascular de la hoja además que favorecen el desarrollo de hongos sobre sus excrementos.

Los pulgones invernan sobre el árbol en forma de huevecillo, pero en marzo cuando empieza la brotación emergen y se dirigen hacia el follaje sobre el cual se alimentan, succionando la savia. La reproducción de estos dura alrededor de 18 días dependiendo de las condiciones ambientales, cada adulto puede producir un promedio de 125 ninfas.

Existen alrededor de 15 generaciones sucesivas al año, por lo que se deben inspeccionar cada semana en áreas con alta incidencia. Se ha observado que los pulgones prefieren las partes mas bajas y sombreadas ya que no soportan las altas temperaturas.

Control químico del pulgón

Producto	Dosis	Intervalo de seguridad para la cosecha
Pirimor 50%	0.5 kg./ha	21 días
Dimetoato 38%	1 lt/ha	21 días
Folimat 1000	0.4 lt/ha	21 días
Malatión 50%	2 lt/ha	sin límite
Azodrín 5	1 lt/ha	21 días
Paratión metílico 50%	1 lt/ha	15 días

Nota.- en agua suficiente para cubrir todo el follaje.

Las aplicaciones deben de hacerse en julio y agosto. (6)

Gusano telarañero (Hiphantria cunea Drury).

En el huerto las hembras ovipositan en el envés de las hojas, cerca del ápice de la rama, estos huevecillos forman una masa rectangular o rómbica.

Las larvas al emerger tejen una telaraña alrededor de las hojas cercanas, donde se alimentan en grupo hasta salen del nido y se convierten en individuos solitarios, casi para comple-

tar su ciclo y pupan en el suelo.

En huertos juvenes, las telarañas pueden ser eliminadas a mano ya que sale más económico que las aspersiones de productos químicos.

Para el control químico del gusano telarañero se recomienda realizar aplicaciones cuando se observe la actividad defoliadora de los gusanos a principios de temporada.

Los productos para el control del gusano telarañero son:

Producto	Dosis	Intervalo de seguridad
Gusación metílico 25%	1.5 cc./lt de agua	+
Azodrín 5	1.0 cc./lt de agua	15 días
Malatión	2.0 cc./lt de agua	sin límite
Lannate	0.4 gr./lt de agua	15 días

+ No aplicar después que el ruezno ha empezado a abrirse.

(6)

Gusano del ruezno (Clastoptera texana)

Es la plaga más destructiva que ataca al nogal. La larva mide de 8 a 10 mm. de longitud, de color crema con la cabeza café. Es producida por una palomilla, que aparece en el mes de abril, oviposita sobre el follaje y frutos tiernos.

Las larvas al emerger se introducen en los frutos destruyéndolos completamente, porque construyen túneles, esto provoca la caída de los frutos tiernos.

La siguiente tabla muestra el control químico del gusano del ruezno. (5)

Producto	Dosis en 100 litros de agua	Intervalo de seguridad en días.
Malatión 84 E	200 ml	5
Paratión M. 720 E.	150 ml	21
Supracid 40 E	200 ml	60
Gusatión M.50 P.H.	125 gr	21

Las aplicaciones son de agosto a marzo al presentarse las primeras infestaciones. (5)

Salivazo del nogal (Clastoptera texana)

Deriva su nombre por el aspecto que tiene, se presenta en la parte terminal de las ramas (meristemas apicales) es un problema que se presenta en las áreas productoras del centro del estado como Montemorelos y General Terán. Se empieza a presentar en el período de verano, cuando la planta se encuentra en pleno desarrollo del fruto.

La siguiente tabla muestra el control químico del salivazo del nogal.

Producto	Dosis en 100 litros de agua	Intervalo de seguridad en días.
Dimetoato 38 E	125 ml	21
Malatión 84 E	200 ml	5
Paratión M. 720 E	150 ml	15
Thiodan 35 E	200 ml	30
Diazinon 25 E	150 ml	15

Se debe empezar a aplicar al encontrar las primeras infestaciones en las yemas (5)

CALENDARIO DE ACTIVIDADES PARA UN HUERTO DE NOGAL

ACTIVIDAD	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septemb	Octubre	Noviembre	Diciembre
PRIMER AÑO												
PREP DEL TERRENO	■									■	■	■
PLANTACION	■	■										
FERTILIZACION												
RIEGO	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
DESPUNTE		■	■									
CONT LE PLAGAS			■	■	■	■	■	■	■	■		
RASTREO *					■	■	■	■	■	■	■	
SEGUNDO AL SEPTIMO AÑO												
REPLANTACION	■	■										
PODA	■	■										
FERTILIZACION		■		■	■							
RIEGO		■	■	■	■	■	■	■	■	■		
CONT DE PLAGAS			■	■	■	■	■	■	■	■		
RASTREO *					■	■	■	■	■	■	■	
OCTAVO AÑO EN ADELANTE												
PODA	■	■										
REPLAN E	■	■										
FERTILIZACION		■		■	■							
RIEGO		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
CONT DE PLAGAS				■	■	■	■	■	■	■		
RASTREO *						■	■	■	■	■	■	
COSECHA									■	■		

* PARA CONTROL DE MALESAS

CONCLUSIONES

En base a la información que se tiene se ha observado que existen muchas huertas formadas por materiales criollos.

Los espaciamientos que se tienen son muy variables ya que fueron establecidos con materiales criollos de diferente porte.

En algunos huertos no se sabe si son productores o polinizadores hasta que entran en producción.

Se ha encontrado que existe un gran número de fallas debido al mal manejo de las plantas antes del trasplante.

Las variedades que se están utilizando recientemente son de porte más pequeño por lo que se puede aumentar el número de plantas por hectárea, teniendo un mejor rendimiento y calidad de nuez.

RECOMENDACIONES

Para el establecimiento de un huerto se debe elegir las variedades que mejor se adapten a la zona como son: western como productora y wichita y choctaw como polinizadores.

Las variedades polinizadoras se deben plantar a favor del viento para asegurar una polinización cruzada completa.

Las variedades a plantar deben provenir de viveros que garanticen su sanidad.

Los setos deben ser de 3 a 6 r. de profundidad para que el desarrollo sea satisfactorio.

Se puede plantar el huerto en marco real a 12 x 12, pero si se quiere aprovechar más el terreno se puede sembrar en tresbolillo.

Los riegos se van espaciando conforme se desarrolla el árbol hasta quedar en un riego cada 5 semanas según las variaciones del clima.

No se deben descuidar las aplicaciones oportunas de zinc para evitar el arrosado del nogal.

Al momento del trasplante se debe podar el arbolito para mantener el equilibrio entre la parte aérea y radical.

El mejor sistema de conducción es el líder central modificado y los brazos se deben elegir en yemas secundarias ya que

las primarias producen ramas con ángulos menores de 60° lo que puede ocasionar desgajamiento de las mismas.

Cuando se detecta pudrición texana mantener un control es tricto para evitar su proliferación.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Barrera G., J.L. 1970. Evaluación de la calidad de nuez (Carya illinoensis Koch) en Bustamante, N.L. Tesis. Escuela de Agricultura y Ganadería. I.T.E.S.M.
- 2.- Brison, F.R. 1976. Cultivo del nogal pecanero. Grad. F. - Garza Flores. Conafrut. pp. 64-66, 70, 71, 26 , 261.
- 3.- Calderón, A.E. 1977. Fruticultura general esfuerzo del hombre. Ed. E.C.A. México. pp. 471, 472.
- 4.- CIANE. 1976. Guía técnica del nogalero. Día del nogalero en la comarca lagunera. INIA SARH.
- 5.- CIANE. 1977. Segundo día del nogalero en la comarca lagunera. INIA SARH.
- 6.- CIANE. 1980. Guía técnica del nogalero. Campo experimental la Laguna. INIA.
- 7.- Rodríguez G. R. 1981. Nemátodos fitopatógenos asociados a la raíz del nogal. Tesis. Fac. de Ciencias Biológicas. U.A.N.L.
- 8.- Rojas P., J. 1965. Contribución al estudio del nogal (Carya illinoensis Koch) en el Estado de Nuevo León., Fac. de Agronomía, U.A.N.L.
- 9.- SARH. 1980. Agenda Técnica del Estado de Nuevo León. Extensión Agrícola.
- 10.- Soto C., V.M. 1981. Análisis de factores que influyen en la producción de nogal pecanero (Carya illinoensis - Koch) en la región de Jimenez Chih. Mex. Tesis. Divi-

si3n de Estudios Agropecuarios y Mar3timos. I.T.E.S.M.

- 11.- Trevi3o G., F.R. 1981. Evaluaci3n del da3o de la nuez por el barrenador del ruezno (Laspeyresia caryana Fitch) en el nogal pecanero (Carya illinoensis Koch) bajo las condiciones de Apodaca, N.L. Tesis. Divisi3n de Estudios Agropecuarios y Mar3timos. I.T.E.S.M.

