

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



El Cultivo del Nogal Pecanero (*Carya illinoensis*, Koch)
en la Comarca Lagunera.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

P R E S E N T A

JOSE LUIS LOPEZ PULIDO

GUADALAJARA, JALISCO. 1978

D E D I C A T O R I A S :

A MIS PADRES:

SR. MIGUEL LOPEZ

SRA. SOLEDAD PULIDO

EJEMPLO DE ABNEGACION, QUE CON SU CARIÑO, APOYO Y
COMPRENSION HICIERON POSIBLE LA TERMINACION DE --
MIS ESTUDIOS.

A MIS HERMANOS:

**ESPERANZA, MARIA ELENA, MIGUEL ANGEL, JUAN Y RAUL
CON PROFUNDO CARIÑO.**

CON AMOR:

A MI ESPOSA JOSEFINA

QUIEN COMPARTIO CONMIGO LOS MOMENTOS DIFICILES DEL
INICIO DE MI CARRERA Y ME ALENTO PARA REALIZAR EL-
PRESENTE TRABAJO.

A MI HIJO: MIGUEL ANGEL

QUIEN EMPIEZA A CONOCER EL MUNDO Y EL CUAL ES TODO
PARA NUESTRAS VIDAS.

A MIS MAESTROS

A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

A MI ESCUELA DE AGRICULTURA

A MIS AMIGOS

A G R A D E C I M I E N T O

QUIERO HACER PATENTE MI AGRADECIMIENTO AL ING. M.-
C. FRANCISCO SUAREZ GARCIA POR SU VALIOSA ASESORIA

A las señoritas Magdalena Escobar Ochoa, Julia María Domínguez
y a la señora Cristina Peña de Flores, por su auxilio en la me
canización final de ésta tesis.

I N D I C E G E N E R A L

Introducción.	
CAPITULO I .- Objetivos	
CAPITULO II.- Revisión de literatura.	
2.1.- Condiciones geográficas, climaticas y edaficas de la Comarca Lagunera	
2.2.- Clasificación botánica	
2.3.- Descripción botánica y dicogamia	
2.4.- Cultivares	
2.5.- Requerimiento de clima, suelo y agua	
2.6.- Propagación.	

2.7.-	Labores culturales.	
2.7.1.-	Preparación del suelo	
2.7.2.-	Epoca y métodos de plantación	
2.7.3.-	Cultivos intercalados	
2.7.4.-	Riegos.	
2.7.5.-	Fertilización	
2.7.6.-	Podas	
2.7.7.-	Deshierbes.	
2.8.-	Plagas, enfermedades, deficiencias y combate.	
CAPITULO III.- Cosecha e Industrialización.		
CAPITULO IV .- Costo del cultivo de una hectárea --		
	del 1° al 10° ciclo de crecimiento .	

CAPITULO V.- Conclusiones y recomendaciones . . .

CAPITULO VI.- Resumen.

CAPITULO VII.- Bibliografía

Introducción. -

La Comarca Lagunera, en el límite entre los Estados de Coahuila y Durango, es una área sobresaliente de interés Comercial y concentración de huertos nogaleros en México. Los nogales se encuentran en forma nativa en ambos estados, en los municipios de Parras de la Fuente Coah., Nazas y Rodeo Dgo., que es donde proviene el grueso de la cosecha de nuez que se denomina criolla.

Este cultivo que tiene una importancia superior a nivel Nacional sobre otras especies frutícolas, se a venido incrementando en la Laguna en los últimos 18 años. Actualmente la superficie aproximada de este

cultivo se considera que sobrepasa las 3000 has.

Por su exquisito sabor, calidad alimenticia y mérito inapreciable de conservación de una temporada a otra, colocan a este maravilloso frutal en jerarquía suprema.

CAPITULO I. -

O B J E T I V O S . -

El siguiente trabajo tiene como objetivos principales los puntos que a continuación describo:

- 1.- Por la importancia que tiene el cultivo del nogal-pecanero en la Comarca Lagunera he recopilado una serie de datos actualizados acerca del manejo; para presentarlos de una forma sencilla, completa y ordenada. Para establecer un criterio que sirva como base a los productores, estudiantes o para aquella persona que necesite consultar lo referente al cultivo.
- 2.- Presentar la facilidad de adaptación y su alta rentabilidad, para en base en ello incrementar el desarrollo del cultivo en algunas zonas de México.

CAPITULO II

Revisión de Literatura

2.1. - Condiciones geográficas, climáticas y edáficas de la Comarca Lagunera.

2.1.1.- Localización Geográfica.

La Comarca Lagunera se encuentra entre los paralelos 25° 27' y 27° 00' de latitud norte y entre los meridianos 102° 00' y 104° 00', situada en el suroeste del estado de Coahuila y en la parte noroeste del estado de Durango: abarca una extensión de 5'000,000 de hectáreas.

La zona de influencia llega hasta las poblaciones de Parras, Coah., al oriente y Rodeo, Dgo. al Sur. La altitud sobre el nivel del mar es de 1,120 a 1,140 mts.

2.1.2.-Clima

Su temperatura media en primavera-verano es de 25.57°

C (abril-octubre) y la temperatura media de invierno es de 15.49° C. (noviembre a marzo). Las temperaturas más altas que se llegan a sentir con frecuencia en los veranos más calurosos son de 42° C. a 43° C. y en ocasiones se han llegado a sufrir temperaturas de 11° C. en los inviernos más inclementes. El período libre de heladas es de 225 días aproximadamente: de marzo 5 a noviembre 5, pero este lapso es bastante variable. La humedad relativa que priva en la laguna es de 30 a 40%, exceptuando Parras, Coah., y Rodeo, y Nazas, Dgo., donde es más alta, la precipitación pluvial es de 230 mm anuales.

2.1.3.- Suelos. -

Sus suelos son calcáreos y de sedimentación; los primeros están situados cerca de las ciudades de Torreón Coah., y Gómez Palacio Dgo., y los suelos de sedimentación están en la región o áreas de derrame de las avenidas de agua que provenían del río Nazas, antes de que se construyese el sistema de capacitación hidráulica que existe desde 1939.

2.2.- Clasificación Botánica

La clasificación botánica del nogal es la siguiente:

División- Spermatophita

Sub-división - angiosperma

Clase - Dicotiledonea

familia - Juglandaceae

Género - carya

Especie - illinoensis

La siguiente clasificación muestra la relación que -
existe entre algunas de las plantas más conocidas de
ésta familia.

<u>GENERO</u>	<u>ESPECIE</u>	<u>NOMBRE COMUN</u>
Juglans	Nigra	Nogal Negro
"	Regia	" Persa
"	Microcarpa	" Negro de Texas
"	Major	" Negro de Arizona
"	Sieboldiana	" Japonés
Pterocarya	Stenopteras	Nuez alada de china
Carya	illinoensis	Nogal Pecanero
"	Aquática	" amargo o- nuez de cerdo

Carya	Laciniocera	Nogal de corteza fina
"	Ovata	Nogal peludo
"	Texana	" negro
"	alba	" blanco

2.3. - Descripción botánica y dicogamia. -

El nogal pecanero (*Carya illinoensis* Koch) pertenece a los frutales productores de nuez llamados desiduos.

Raíz. Posee raíz pivotante que en el primero y se --
gundo año de crecimiento se desarrolla en forma verti
cal más del doble que su follaje. Esta raíz se trans
forma en semifibrosa y se extiende en un radio que se
ensancha horizontalmente hasta las raíces laterales a
barcan un área 1.5 veces mayor a la alcanzada por el
follaje formando así un sistema de absorción completo.

Tallos y ramas. La raíz se comunica con el sistema -
foliar por medio del tallo y las ramas que forman la-
estructura del árbol y la base de las hojas. Las ho-
jas del nogal son caedizas compuestas, emparipinadas,
constan de 5 a 10 folículos (hojillas) grandes, ova -
les, lanceoladas y dentadas, de pecíolo corto, opues-
tas de 6 a 12 cm. de largo y de 3 a 6 cm. de ancho.

Las hojas elaboran las sustancias indispensables para
el desarrollo del nogal. Se necesitan de 10 a 12 ho-
jas completas para sostener cada nuez y formar las ye
mas florales para el próximo año.

Flores. Son inisexuales, apétalas; las masculinas son de color verdoso con inflorescencias en amentos (zarcillos) colgantes, cilíndricos de 6 a 8 cm. de longitud, axilares, que nacen en las ramas de madera de un año de edad; los estambres son indefinidos de 4 a 6 en cada flor; la flor femenina se presenta en inflorescencias de espiga en el ápice de la misma rama floral, pistilada se origina en el crecimiento del año en curso.

Frutos. Son secos y dehiscentes según el género y la variedad, su tamaño es aproximadamente de 1.5 a 8.0 cm. de largo con diámetro de 3.0 a 4.5 cm.

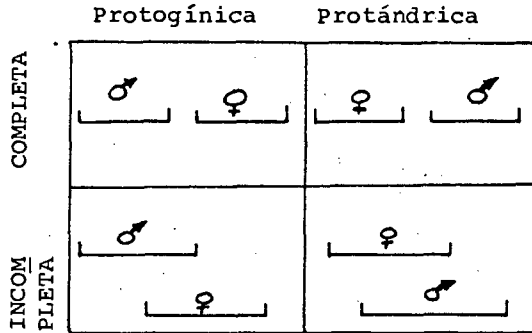
Las almendras se encuentran encerradas en un endocarpio duro (cáscara). A su vez éstas se encuentran cubiertas por una envoltura o ruezno que es verde carnoso de sabor amargo, que al madurar se vuelve negra y se parte a lo largo dejando la nuez libre (dehiscencia).

2.3.1. - Dicoгамía. -

Fenómeno que se presenta en seres hermafroditas, cuando existe la imposibilidad de fecundación direc

ta o autogamia, porque la madurez de los elementos sexuales, gametos masculinos o femeninos, tienen lugar en tiempos diferentes. Si maduran primero los masculinos, la dicogamia es protándrica, y si es a la inversa, es entonces protogínica.

Una explicación más amplia de lo antes dicho, se describe en el cuadro siguiente:



♀ = RECEPTIVIDAD DEL ESTIGMA

♂ = SOLTURA DEL POLEN

En el cuadro se observa que existen cuatro posibilidades de dicogamia que son:

Dicogamia protándrica completa. En este caso no existe la autogamia por existir un lapso de tiempo entre la terminación de la soltura de polen por los

amentos (flores masculinas) y la iniciación de la receptividad de los estigmas. Empieza la soltura de polen primero.

Dicogamia protándrica incompleta. En este caso -- si existe la autogamia por existir un lapso de -- tiempo en que la soltura de polen coincide con la receptividad de los estigmas. Empieza la soltura de polen primero.

Dicogamia protogínica completa. En este caso no existe la autogamia por existir un lapso de tiempo entre la terminación de receptividad del estigma (flor femenina) y la iniciación de la soltura del polen por los amentos (flores masculinas).

Dicogamia protogínica incompleta. En este caso -- sí existe la autogamia por existir un lapso de -- tiempo en que la receptividad del estigma coincide con la soltura de polen por los amentos (flores masculinas).

2.4. - Cultivares. -

Hace 18 años que en la región Lagunera se comenzó la explotación del nogal, no había a quien recu -

rrir para obtener recomendación en cuanto a que -
variedad de nogal resultaría buena para plantarse
así pues, los que hicieron sus plantaciones se ba
saron en los cultivares de nogal disponibles en -
los viveres de los Estados Unidos y hubo algunas-
variedades que no resultaron adecuadas. Es así co
mo se incurrió en el defecto de plantar cultiva-
res que luego hubo necesidad de reinjertar.

Se principio por sembrar en 1961 un vivero con --
nueces obtenidas en Parras de la Fuente Coah., es
te vivero estableció en un predio del municipio -
de San Pedro de las Colonias Coah. con la idea de
que los árboles que no resistieran las condicio--
nes de salinidad de las aguas de las norias se --
fuesen eliminando en forma natural. Así pues, a -
los tres años de sembrados se procedió a plantar-
a la huerta los árboles más vigorosos, se plantó-
a 15 mts. en marco real. Esto fuen en 1964. A los
cuatro años de crecer en la huerta (1968) se prin-
cipió a injertar en copa a los nogales. Hubo que-
hacer un promedio de 12 a 15 injertos por nogal.-
A continuación están las variedades del nogal in-
jertadas y se han puesto en orden a su adaptabili

dad y producción. (fecha de observación en 1971).

1.- Wichita: (Cruza de Halbert - Mahan 1940 - - 1954). Arbol de crecimiento vigoroso, produce racimos de 4 a 8 nueces tanto en los brotes de las puntas de las ramas, como en los brotes sobre las ramas de más edad. No se ha notado alternancia en su producción. Se ha observado el defecto de que se quedan adheridas las envolturas en algunas de las nueces. Es variedad muy prometedora.

2.- Cheyenne: (Clark-Odom 1942-1970) crecimiento vigoroso, produce muchos racimos de 3 a 5 nueces cada uno. Promete ser buena variedad; la nuez es mediana.

3.- Shawnee: (Schley-Barton 1949-1969). Este árbol tiene un crecimiento vigoroso; casi no forma cosecha en ramas jóvenes, pero en los brotes de las ramas de años anteriores produce muchos racimos de 4 a 5 nueces cada uno.

4.- Choctaw: (Success-Mahan). Es un árbol vigoroso, tiene la apariencia general de las variedades del Este. Produce bastante racimos de 4 a 5 nueces cada uno.

5.- Sieux: Produce mucho follaje: es un árbol sumamente vigoroso que da muchos racimos de 4 a 5 nueces cada uno. Parece será buena variedad. La nuez es mediana.

6.- Mahan: El árbol es de crecimiento vigoroso, pero produjo pocos racimos de 3 nueces cada uno.

7.- Gratex: (Success-Ideal). Crecimiento vigoroso pero tiene el defecto que las ramas son fácilmente vencidas por los vientos dominantes, Produce pocos racimos de 3 nueces.

8.- Mohawk: (Success-Mahan 1946-1965). Crecimiento normal, una nuez de muy buena apariencia y calidad pero produce pocos racimos de 4 a 5 cada uno.

9.- Barton: (Success-Moore 1937-1953). Arbol con crecimiento muy vigoroso, pero es muy poco productor en sus frutos.

10.- Caddo: (Brooks-Alley 1923-1968). Arbol con crecimiento normal, productor de pocos racimos de 4-5 nueces en los brotes de las ramas de 2 años.

Con respecto a las variedades de nogal recibidas ya injertadas de viveros de los Estados Unidos, - están puestas por orden a su adaptabilidad y producción, haciendo en cada caso algunas observaciones que determinaron porque se conservaron o se eliminaron.

1).- Western: Arbol que presenta crecimiento normal, produciendo muchos brotes en las ramas de segundo año de crecimiento como en los brotes de las puntas de las ramas se encontraron racimos - de 4 a 7 nueces. Este árbol no ha mostrado tendencia a producir en forma alterna. Las uniones de las ramas al tronco principal, son fuertes, - no se desgajan. Una característica muy deseable es que la mayoría de las nueces maduran a tiempo, haciendo que de una pasada, al tiempo de la recolección del fruto, se logre recoger casi un 90% de la cosecha.

Es la variedad tradicional que debe tenerse mucho en cuenta para nuevas plantaciones.

2).- Wichita: De esta variedad se recibieron -

pocos árboles del vivero, por lo tanto, se les es tuvo usando a fin de sacar vareta para hacer in - jertos en los nogales de variedades que se elimi - naron. Se puede hacer sin embargo, las siguien - tes apreciaciones: Es un árbol que produce abun - dante follaje de crecimiento vigoroso y muy prolí - fico a su vez y precoz. Los racimos de 4 a 8 nue - ces se encuentran tanto en brotes de las puntas - de las ramas, como en los brotes sobre ramas de - más edad. Una desventaja es que no todas las nue - ces a un tiempo se abren, y de la segunda pasada para cosechar las nueces, se encontraron dehicen - cia quedándose pegada la envoltura a la nuez. Debe considerarse como la compañera de la Western en las nuevas plantaciones ya que la Western es - Protándrica y la Wichita Protogínica.

3).- Barton: Arbol que crece vigoroso, encon -- trándose muy poca producción en los primeros años. La envoltura de la nuez se abre perfectamente per - mitiendo que la nuez caiga al suelo hasta con el - soplo de los vientos. Casi toda la nuez está de punto de cosecha a una vez, ayudando esto enorme - mente en la recolección. Una pequeña desventaja - que presenta es que la nuez es algo liviana, no - vana, ya que llena perfectamente. Otra desventa -

ja que puede atribuírsele, es que presenta marcada alternancia en su producción pues en un año carga excepcionalmente bien, y al año siguiente su producción es baja.

4).- Graking: Arbol de crecimiento lento, produce nueces de muy buena apariencia y muy buen sabor, muy cargador año con año y es bastante precoz. Tiene el defecto de que las ramas se desgajan fácilmente del tronco principal. La Cáscara es gruesa, sin embargo, es muy aceptada la nuez por la buena calidad de la almendra.

5).- Mahan: Arbol de crecimiento vigoroso de mucho follaje, precoz, pero que presenta el grave inconveniente que solo en la primera recolección de frutos, se obtiene calidad en las nueces. En la segunda pasada algunas estarán renacidas, otras tendrán la almendra a medio llenas, además se puede decir que un 40% de las nueces no presentan dehiscencia y al recogerlas y forzar a la nuez a salir de la envoltura, se notará al quebrar la nuez, que la almendra está manchada y no es apta para consumo.

Es una variedad que recibe alabanzas por lo vistoso y grande de la nuez, pero que no debe tomarse mucho en cuenta como para plantar en grandes extensiones.

6).- Burkett: Esta variedad se eliminó, conservando solo algunos árboles para muestra. La nuez al ser redonda no se adapta a la quebradora mecánica, la envoltura no abre adecuadamente renaciéndose muchas nueces en el árbol. Es fácil de que se presenten brotes en pulgones que atacan primero a la Burkett. El hábito de braceo es abierto, y produciendo un árbol en forma de copa que no resulta fuerte.

7).- Desirable: Esta variedad se eliminó, sus brazos muy alargados desprovistos de brotes hacen que sea fácilmente vencida por los aires dominantes. Produce poco, tiende a rosetearse por falta de Zinc, sin embargo, las nueces son de buena calidad.

8).- Success: Esta variedad también se eliminó; la producción de nueces era aceptada, sin embar -

go, debido a informes que indicaban que en árboles de muchos años de establecidos producían gran cantidad de nueces vanas, se decidió discontinuarla. La nuez algo redonda, cáscara gruesa, no se adapta a la quebradora mecánica.

9).- Stuart: Este árbol sumamente difundido en las regiones del Este de los Estados Unidos, es algo resistente a la roña del nogal, por eso muchos viveristas aún lo producen. Se observó una producción baja de nuez que los compradores de las beneficiadoras pagaban a menor precio, por lo grueso de la cáscara y porque se despedaza mucho al impacto de la quebradora mecánica, logrando muy pocos corazones enteros.

La ventaja que se observó, fue que su formación piramidal proporcionó muy buena base a los injertos de Western y Wichita con que se reemplazó a esta variedad.

2.5.- Requerimiento de Clima, Suelo y Agua.

2.5.1.- Clima. - Este factor ecológico que afecta en forma crítica al éxito del cultivo del nogal incluye los siguientes requerimientos:

- a). - Altitud de 300 a 1000 metros sobre el nivel del mar.
- b). - Topografía aconsejable Plana o ligeramente accidentada.
- c). - Temperaturas medias anuales18-22°C.
- d). - Temperaturas medias máximas 32-35°C.
- e). - Temperaturas mínimas ... hasta menos 5°C.
- f). - Precipitación anual 400 a 750 mm.-
- g). - Días con lluvias en el año 60 -90
- h). - Días despejados270- 290
- i). - Insolación posible 65%- 70%
- j). - Humedad Relativa 50%- 65%
- k). - Requerimiento de horas frío350- 550

2.5.2.- Suelo. - Los nogales prosperan en una amplia diversidad de tipos de suelo, desde los migajones arenosos hasta los migajosos arcillosos y prefiriendo suelos aluviales. Los suelos deben ser profundos y bien drenados, fértiles y con buena humedad. Se deben evitar aquellos suelos compactos cuyo nivel freático está cercano a la superficie. En cuanto a la reacción del suelo, el nogal es nativo de las llanuras aluviales, donde el PH del suelo varía generalmente de neutro a al

tamente alcalino en su reacción. Los nogales han sido extensamente plantados en terrenos arenosos-elevados con una reacción ácida tan baja como el pH6, el buen crecimiento y producción que alcanza en estos suelos, igual que en los suelos alcalinos de su habitat natural, con valores de pH de 7.5 y más altos, muestran el amplio rango de adaptabilidad del nogal a las condiciones del suelo.

2.5.3.- Agua. - Los nutrientes en el suelo son aprovechables por una planta solo en solución.

El agua es el medio por el cual entra a la planta y son traslocados a todas sus partes, junto con los alimentos elaborados a partir de los mismos nutrientes.

El agua es necesaria para proveer lo adecuado para la transpiración y para mantener la turgencia de las células vivas de la planta. Forma parte de los compuestos orgánicos implicados en el crecimiento del árbol y en el desarrollo de las nueces. Se recomienda regar con agua de buena calidad, cuyo contenido de sales sea menor de 1000 p.p.m. y baja en cloruro.

2.6. - Propagación. - Casi todos los nogales de vivero se propagan sexualmente, de lo cual se obtienen los patrones en los que se injertan las variedades previamente seleccionadas.

Otros métodos para producir nuevos árboles, son el estocado, acodo e injerto.

Los dos primeros métodos (el estocado y el acodo) no tienen importancia para la propagación del nogal pero sin embargo no se descarta la posibilidad de propagarlo por éste método.

2.6.1. - Propagación Sexual. -

2.6.1.1.- Establecimiento del vivero. - Las operaciones en el vivero de nogal tal como existen actualmente, empiezan naturalmente con la preparación de la tierra y la siembra de la nuez.

Siembra en el terreno. Las nueces para siembra deben remojarse durante 7 a 10 días en agua corriente o en agua que se cambie a diario. Esto, asegura una adecuada oxigenación y acelera la germinación de la semilla. Otro método consiste en estratificar las nueces hasta que muestren señales de empezar a germinar.

Estos tratamientos previos se deben realizar al principio de la primavera. Las nueces se colocan separadas de 20 a 30 cm. en los surcos del vivero la separación entre hilares generalmente es de 210 a 360 cm. dependiendo del tipo de cultivo que se va a practicar. La profundidad de siembra es de 7.5 a 10 cm., la plantación se hace en camas planas.

La preparación de la tierra. Es prudente que los árboles empiecen en tierra que esté libre de hierbas rebeldes, como el zacate johnson y otros pastos. Es aconsejable la aradura y rastreo.

La buena orientación es primordial debido a que los vientos dominantes hacen que el árbol se incline, la mayoría de las hileras van de norte a sur. La irrigación y otros aspectos topográficos pueden ocasionar cambios en el vivero.

2.6.2. - Injertos. - Es una de las formas básicas para propagar nogal, tanto el injerto de varetta como el de yema. El injerto de yema es ideal para patrones en estado de plántula o arbolitos de vivero, puede usarse en árboles más grandes que son cortados para forzarlos a producir nuevos

vástagos para propósitos de injertos de yema, --- pueden usarse en la primavera utilizando madera-- almacenada que se cortó a fines del período del-- invierno.

También puede usarse al final del verano o a prin cipios del otoño usando madera de la estación, to madas directamente del vástago de la variedad de-- seada.

Injertos de Vareta (Pico de Flauta).- Este es un sistema muy popular para usarse en árboles gran - des con un diámetro de tronco de 5 a 10 cm. de ra mas laterales. Este sistema de propagación puede usarse en primavera utilizando varetas en letargo cortadas a fines de invierno.

Algunas consideraciones básicas sobre propagación:

1.- No injerte hasta que los arbolitos esten -- bien establecidos, es decir, no injerte en el pri mer año del árbol.

2.- Mientras el patrón esté más sano y vigoroso, hay más posibilidad de tener éxito en la injerta-- ción.

3.- Los patrones deben tener una humedad adecuada en el suelo, para que la corteza se desprenda (separe de la madera), el riego antes de injertar, sobre todo de yema o de parche es importante.

4.- El injerto de varetas debe hacerse en la primavera, aproximadamente seis semanas después que empieza la brotación en los patrones, cuando las temperaturas son más bajas y las condiciones de crecimiento más favorables.

5.- Es absolutamente esencial usar varetas en letargo en el método de injerto de varetas para asegurar una unión fuerte y satisfactoria del injerto y patrón.

6.- Es muy fácil establecer un esqueleto fuerte de ramas principales usando el método de injerto de varetas en árboles chicos que están en su tercera o cuarta etapa de crecimiento.

7.- La propagación de arbolitos en el estado de plántula hacen el entrenamiento del árbol mucho más fácil.

8.- Se pierde muy poco tiempo para que los árboles entren en producción propagando los arbolitos en estado de plántula en comparación a los arbolitos.

tos provenientes de los viveros.

9.- La propagación de sus propios árboles dá al productor la oportunidad de tener la combinación exacta de las variedades que él desea.

10.- La poda correcta puede efectuarse en combinación con la propagación de árboles grandes en el huerto. Es fácil remover las ramas enteras que tengan uniones de ángulo agudo o que interfieran en otras ramas.

2.7.- Labores culturales. - Otro de los factores que intervienen en el crecimiento y desarrollo de este cultivo es el que se refiere a las labores culturales. El nogal es un árbol de lento crecimiento; en cambio es un árbol muy productivo y de larga vida. La inversión que se realiza en el período improductivo es mucha por lo tanto involucra conocimientos y tiempo de planeación y diseño, para evitar pérdidas.

2.7.1. - Preparación del suelo. - Antes de la plantación es recomendable hacer una labor de "subsoleo" y "cruza"; un barbecho, rastreo, nivelación del terreno y trazo de riego. Con el obje

to de tener una superficie limpia sin problemas - de malas hierbas, así como un perfil adecuado para el crecimiento radicular, evitar estancamiento de agua y la buena distribución de la misma.

2.7.2. - Epoca y métodos de plantacion. - La mejor época de plantación esta comprendida durante - durante los meses de enero y febrero que permiten - prendimientos de hasta el 96%. En plantaciones - posteriores al 15 de marzo, se reduce este prendi - miento alcanzando solo el 66%.

Se recomienda plantar árboles con tronco de tres - cuartos de pulgada de diámetros; estos se deben - adquirir de vivero de prestigio que garanticen su sanidad, la calidad de los árboles, la uniformi - dad y pureza varietal.

Para establecer la plantación se recomienda hacer con anticipación hoyos de 1 metro cubico aproxima - damente . En los cuales se plantaran los arbolitos. Es importante mantener la alineación en los árboles plantados para facilitar las labores de - cultivo, así como también escoger los cultivares - adecuados, con el fin de asegurar una mejor poli - nización cruzada de ellos y obtener un máximo de - producción y calidad de nuez.

Arreglo a)

Arreglo b)

Dirección de los
vientos dominan-
tes:

Wichita
Choctaw
Western
Western
Western

Wichita
Choctaw
Western
Western
Western

La densidad de plantación más utilizada en la Comarca Lagunera es de 12.5 X 12.5 m. o sea 64 árboles - por hectárea. El sistema de plantación puede ser:

1. - Marco real o cuadrado perfecto
2. - Rectangular
3. - Tresbolillo o triangular
4. - Quincuncial

La selección del sistema involucra determinar si se va a usar un espaciamiento standard o de alta densidad que a su vez esta relacionado con la fertilidad del suelo. Pueden variar las densidades de plantación de 9 a 22 metros.

2.7.3. - Cultivos intercalados. - Mientras los árboles son pequeños y no producen cosecha, el agriculto se podrá ayudar económicamente aprovechando el espacio libre entre las dos hileras de árboles - muchos cultivos se pueden intercalar en las huertas nogaleras:

- 1). - Nogal con frutales precoces.
- 2). - Nogal con frutales precoces y hortalizas.
- 3). - Nogal con hortalizas.
- 4). - Nogal con otros cultivos.

En la Comarca Lagunera se intercala con frutales precoces como el durazno, con hortalizas como el tomate, chile, o con algunos otros cultivos como la sandía y el melón.

2.7.4. - Riegos. - No existe una sugerencia específica, sin embargo en terminos generales, se debe mantener humedad adecuada en el suelo durante todo el año. Aplicar agua a intervalos de 30 días durante los meses de abril a mayo, cada 20 días durante los meses de junio a agosto, y se aplica un riego despues de la cosecha en el período restante hasta la caída de las hojas.

En el invierno se debe proporcionar un riego ligero para mantener la humedad en el suelo. Se estima que es necesario una lamina total de 120-cm./año.

2.7.5. - Fertilización. - Respecto a la fertilización se toman en cuenta las recomendaciones-

siguientes, tanto para árbol en formación como -
para árboles en producción:

2.5.7.1. - Arboles en formación. - El criterio a seguir en la fertilización nitrogenada en árboles pequeños se hace atendiendo a su edad y vigor.

Primer año. Si los nogales se encuentran desarrollando vigorosamente, se les hace una aplicación de aproximadamente 225 gramos de Sulfato de Amonio en el mes de Junio.

El segundo año se harán tres aplicaciones de 225 gramos de Sulfato de Amonio en los meses de Febrero, Abril y Junio.

En el tercer año se harán cinco aplicaciones de 225 gramos de Sulfato de Amonio, durante los meses de Febrero, Abril, Mayo y Junio.

2.5.7.2. - Arboles en producción. - A partir del cuarto año en adelante, deberá aplicar 160 gramos de Nitrógeno por pulgada de diámetro del tronco. Medida tomada a 30 cms. del suelo. Se recomienda hacerlo en dos aplicaciones: una par-

te en el mes de Marzo y la otra en el mes de Junio. Cuando se fertiliza a suelo, el fertilizante deberá aplicarse alrededor del árbol o en bandas en zona de goteo.

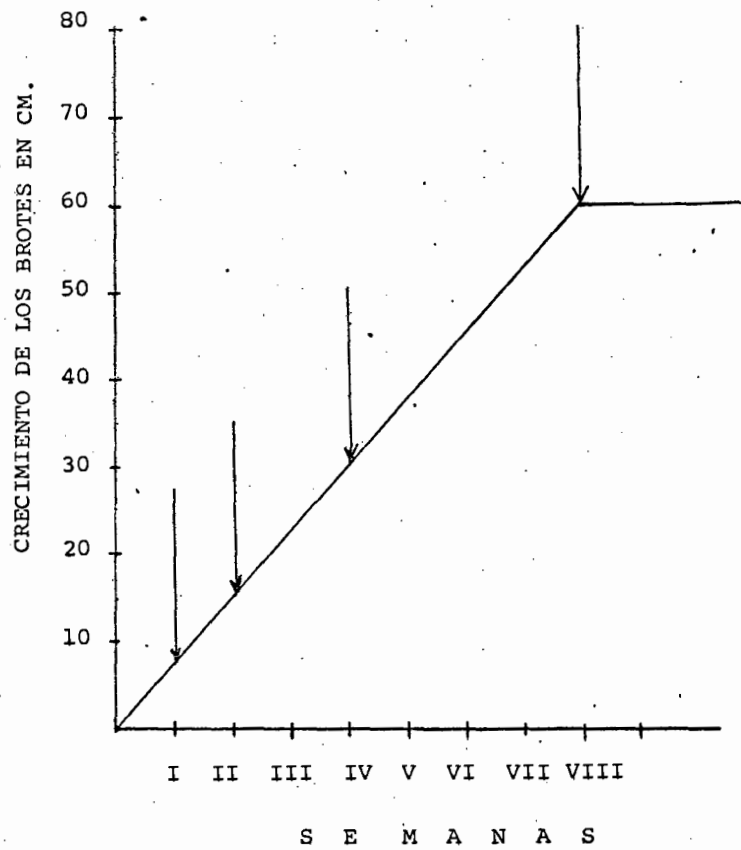
En árboles en producción, donde las raíces cubren toda la superficie del suelo, la recomendación para la fertilización se hace en función a la unidad de superficie (Hectárea) y no en función del árbol.

Si los nogales se encuentran en las vegas oriberas de los ríos y su desarrollo en normal se fertilizan al boleó o manteo con 90 Kgs. por hectárea de nitrógeno elemental en el mes de Febrero o Marzo (una sola aplicación).

Por otra parte, fertilizar el cultivo a base de Zinc es importante, ya que las características de los suelos de la Comarca Lagunera ricos en Ca. CO_3 , evitan que el Zinc sea dis

ponible para la planta. Por lo que las aplicaciones se realizan al follaje utilizandose sulfato de Zinc en dosis que varían de 300 hasta 600-grs. dependiendo de la severidad de la deficiencia, esta cantidad de sulfato de Zinc disuelto en 100 litros de agua. Es de suma importancia que estas operaciones se realicen de forma tal que los árboles queden bañados totalmente al punto de goteo.

Las aplicaciones se hacen en cuatro épocas del año según la curva de crecimiento de los brotes. Como se muestra en la grafica siguiente:



- a) Cuando las yemas brotadas tienen de 4 a 5 cm. de largo.
- b) Una semana después de la primera.
- c) Dos semanas después de la segunda.
- d) Aplicar de cuatro a cinco semanas después de la tercera aplicación. En el caso de los árboles jóvenes, se aplica Zn. hasta que se detiene el crecimiento de los brotes (agosto). Todo lo anterior con el fin de mantener 120 p.p.m.

2.7.6. - Podas. - En el cultivo del nogal es -- una práctica que debe de ponerse mucha atención, -- ya que de ésta depende el éxito de la explotación. Los nogales se podan para obtener una buena es-- tructura de ramaje durante los primeros cuatro ó -- cinco años.

Existen varios tipos de poda:

- a) Poda de plantación
- b) Poda de formación.
- c) Poda de fructificación.
- d) Poda de rejuvenecimiento.

Poda de Plantación. - Es necesario podar los árboles inmediatamente después de plantar, con el propósito de equilibrar o guardar una relación entre la parte aérea y la raíz, la cual sufre desgarraduras al sacar el árbol del vivero, eliminandose las partes dañadas.

Al plantar un nogal se eliminan 2/3 del nogal, paratiendo de la punta hacia abajo. Dejando una yema que será el líder, central o modificado.

Poda de Formación. - Tiene por objeto formar un armazón fuerte, capaz de soportar una buena producción, así como follaje y sus ramas. Para esto, en el segundo año se procede a despuntar en verde el líder central y las ramas laterales en un 40%, ya que al no efectuar el desbrote, el nogal producirá muchos brotes en cada punta debido al hábito de su predominio apical, gastando muchos carbohidratos en detrimento de la floración y frutificación. Para que cicatricen las heridas aplican una emulsión de pintura, ó blanco de zin diluido en aceite de linaza.

Del tercer año en adelante la poda se considera de

corrección; para suprimir ángulos estrechos con relación al tronco principal, supresión de brotes -- cuates, evitar que las ramas laterales bajas sobrepasen la copa, que el grosor de las ramas laterales no tenga un diámetro mayor de la mitad del tronco central, etc. Siempre efectuando el corte en una yema que queda hacia afuera.

Del quinto invierno en adelante elimine todas las ramas bajas de tal manera que la primera rama lateral tenga una altura de 1.60 mts. para permitir el uso eficiente de los implementos de labranza.

Poda de Fructificación. -- Consiste en un despunte que deberá hacerse en las ramas laterales con el propósito de concentrar un volumen mayor de hojas en una area pequeña, aumentando considerablemente la producción.

Se aconseja efectuar un despunte de ramas pero que los cortes no excedan más allá de 5 a 10 cm. de longitud; pues de lo contrario se corre el riesgo de tirar las yemas florales, las cuales se sabe que se forman en madera del año inmediato anterior.

Poda de rejuvenecimiento. - Esta se realiza cuando el frutal a dejado de emitir brotes laterales reduciendo en forma conciderable el area foliar y en consecuencia la fotosistesis. Por lo que se recomienda una poda severa para forsar al frutal a desarrollar nuevos brotes, una mejor filtración de rayos solares y aire así como la separación entre las copas de los árboles en plantaciones de alta densidad.

2.7.7. - Deshierbes. - El control de vegetación no deseada en los huertos de nogal, es una operación cara pero vital para la producción de nueces de calidad superior.

Actualmente existen varios sistemas de control de malezas y que están disponibles para los productores. Ningún sistema parece ser perfecto. Hay ventajas y desventajas.

El nogal siendo una planta perenne, tiene problemas de competencia con malezas anuales y perennes, de hoja angosta.

2.7.7.1. - Segado. - Las segadoras mecánicas son herramientas efectivas para reducir las hierbas bajo los nogales. Desafortunadamente este método solo es temporal, ya que las fertilizaciones, riegos y las condiciones ópticas de crecimiento hacen el control de hierbas por segado extremadamente difícil en el verano.

2.7.7.2. - Rastreo Superficial: El rastreo con disco es el método de control de hierbas más usado en la producción comercial del nogal. Los productores deben tener cuidado al rastrear profundo y cortar las raíces alimentadoras del nogal.

2.7.7.3. - Control Químico: Para elegir los productos químicos adecuados y sus dosis recomendables, deberán considerarse la edad del nogal, el tipo de suelo, las malezas predominantes, etc.

La programación para la aplicación de herbicidas en la Comarca Lagunera se resume en los siguientes puntos:

1.- Después de la cosecha y durante el invierno: tratamientos en contra de malezas de hoja ancha perenne, con aplicaciones de 2-4-D amina, a razón de 8 C.C. por litro de agua, aplicación dirigida.

En el verano esta maleza vuelve a brotar y en esta ocasión se combatirá con Desecante a razón de 5 cc./litro de agua.

2.- Después del primer riego de auxilio se hará un tratamiento contra malezas anuales (quelite, verdolaga, zacate, pegarropa, etc.) aplicando herbicidas preemergentes.

3.- Cuando se presenta el problema de zacates perennes, como el Johnson, y el zacate chino, se recomienda esperar a que el johnson tenga al

tura de 50 cm. para efectuar aplicación de herbicidas de traslocación (Dalapón 150-200 grs./- cada 10 lts. de agua).

Este tratamiento deberá efectuarse 3 veces al año para eliminar rizomas. El producto debe ser dirigido al follaje y debe evitarse que caiga en el suelo.

2.8. - Plagas, Enfermedades, Deficiencias, y su combate. - Por el tipo de clima existente en la Comarca Lagunera no es propicio para que se desarrollen factores adversos (plagas y enfermedades). Teniendose algunas plagas, enfermedades y deficiencias. Haciendo la aclaración que las deficiencias se consideran como enfermedades no parasitarias, y en ellas interviene el factor suelo.

2.8.1. - Plagas. - Unicamente existen 3 plagas que se consideraron de importancia por sus daños:

Gusano Telarañero (Hyphantrea cunea).

El insecto inverna en el suelo en forma de pupa debajo de hojas caídas o bajo la corteza del no

gal o de hospederas. En la Primavera emerge como adulto y oviposita masas de huevecillos que pueden variar de 100-150, siendo estos de un aspecto blanco cremoso y cubiertos con una especie de escama. Los huevecillos eclosionan a los 8 ó 10 días siguientes apareciendo pequeñas larvas - las cuales son de un color amarillo pálido con manchas negras, estas larvas comienzan a alimentarse inmediatamente de las hojas dejando solamente una especie de telaraña que les sirve de protección contra sus enemigos naturales.

Los ataques de estos insectos solamente lo realizan durante la noche saliendo de su bolsa para alimentarse. Durante el día permanecen escondidos dentro de esta bolsa.

Las larvas se alimentan por un período de cuatro a 6 semanas llegando a medir en completo desarrollo 2.5 cm. dejándose después caer al suelo donde realizan su estadio de pupa.

La segunda generación aparece por el mes de julio siendo esta la que causa el mayor daño defoliando en ocasiones por completo árboles pequeños, trayendo como consecuencia, la reducción de

la cosecha de ese año y la del siguiente.

Combate: Existen algunas medidas para combatir esta plaga siendo una de ellas la destrucción de residuos de cosecha así como el corte de aquellas partes donde aparecen bolsas de telaraña, siempre y cuando estas bolsas aparezcan en forma aislada.

Cuando la infestación se vuelve más intensa es aconsejable hacer aplicaciones de insecticidas utilizando para esto equipo adecuado como aspersoras de alto volumen, también deberán escogerse insecticidas específicos, pudiéndose aplicar los siguientes:

<u>Producto</u>	<u>Dosis</u>
Diazinon 50% E	375 c.c.
Gusación 25% E	250 c.c.

Pulgón Amarillo: (Monellia spp). Estos insectos de cuerpo suave aparecen durante la primavera, succionan la savia de las hojas lo que causa su amarillamiento. Infestaciones graves pueden causar una defoliación a finales de verano, reduciendo la cosecha de ese año y la del año siguiente.

Los pulgones pasan el invierno en forma de huevecillos incrustados en endiduras de los árboles. Al eclosionar estos huevecillos lo hacen durante la primavera siendo esta generación la única que se reproduce por esta forma. Los pulgones empiezan a alimentarse de las hojas hasta completar su estado adulto; las siguientes generaciones se reproducen partenogeneticamente y vivíparamente, presentandose algunos individuos alados o ápteros, siendo los primeros encargados de diseminar a los demás árboles de plaga. Estos individuos pueden presentar varias generaciones en el año - siendo las últimas las más peligrosas.

Durante el otoño aparecen hembras y machos apareándose éstos para dar origen a los huevecillos los cuales pasan el invierno en hendiduras de la corteza.

Combate: Para el combate de esta plaga, se pueden utilizar los siguientes insecticidas:

Dysiston 10% granulado de 15 a 30 Kgs./ha. dependiendo de la edad de los árboles. Este insecticida actúa en forma sistemática por lo que deberá distribuirse en la zona de goteo aplicandose inmediatamente despues del riego.

Debido a que este insecticida tiene un poder residual de 8 a 10 semanas y considerando que las poblaciones de estos insectos aparecen en una forma considerable en junio y julio, deberá aplicarse a fines de mayo a principios de junio, manteniendo de esta manera protegidos a los árboles durante la época de mayor ataque.

Podrán utilizarse insecticidas de contacto, cuando las poblaciones de estos insectos están presentes.

Paratión M. 50%	125 c.c./100 lts. de agua
Gusatión M. 50%	125 c.c./100 lts. de agua
Malatión M. 50%	300 c.c./100 Lts. de agua

Pulgón Negro (*Melanocallis folia caryae*).

Prácticamente todas las variedades importantes de nogal son atacadas por varias especies de afis, de las cuales la más destructiva es el afis o pulgón negro del nogal. Los pulgones son unos insectos pequeños que miden de 1 a 2 milímetros de longitud, de un color que varía del verde claro al verde oscuro o casi negro, los cuales atacan las partes verdes del nogal, principalmente las hojas.

El primer síntoma del ataque del pulgón, son pequeñas manchas amarillentas las que generalmente con el tiempo se tornan café; conforme pasa el tiempo y la infestación aumenta, la totalidad de la hoja se torna amarilla y cae prematuramente.

Los afis o pulgones atacan principalmente las hojas, encontrándose generalmente en el envés de las mismas; al caer las hojas dañadas éstos emigran a otros árboles, de tal manera que la infestación puede abarcar todo el huerto. Al caer -- las hojas dañadas, el árbol reduce su fuente de alimentación y no puede desarrollar suficientemente sus frutos, reduciendo el monto y la calidad de la cosecha.

Otros de los daños que causa el pulgón es la de exudar grandes cantidades de una substancia gomosa que causa que las hojas se peguen y detengan su desarrollo.

Bajo condiciones favorables, una fuerte infestación puede defoliar casi completamente a un árbol en un periodo de 3 a 4 semanas, por lo que tendrá el cuidado de combatir y controlar ésta plaga cuando hace su aparición.

El pulgón negro inverna en estado de huevo en las grietas de la corteza del árbol; y en marzo al eclosionar los huevos, emergen los pulgones justamente en el momento en que las yemas están reventando encontrando tierna y abundante comida para su desarrollo.

Cuando algunos afis llegan a ser adultos, desarrollan alas con las cuales se trasladan a diferentes partes del mismo árbol o bien a otros árboles cercanos.

Se producen dependiendo del lugar de que se traten sobre 15 generaciones al año; cada pulgón hembra ovipone aproximadamente 60 huevos.

Control. - Todas las especies de afis que atacan al nogal pueden controlarse con parathion y malathion aplicados en solución o bien con parathion en polvo.

Una solución de 125 a 250 gramos de parathion al 15%, ó 250 gramos de malathion al 25%, polvo humectable por cada 100 lts. de agua, es eficaz para controlarlos.

Estas soluciones se pueden combinar con fungicidas ; y si es necesario controlar ácaros se puede añadir azufre en polvo.

En aspersiones concentradas o semiconcentradas -- úsese suficiente material para aplicar un kilo de parathion, o medio kilo de malathion por hectarea la presencia de caldo bordelés o de DDT sobre las hojas favorece el desarrollo de estos insectos.

Para obtener mejores resultados empiese el tratamiento tan pronto como aparezcan manchas amarillas en las hojas, lo que en algunos lugares ocurre en mayo.

Un solo tratamiento, cuando comienza la infestación puede terminar con la población de afis y -- contenerla por tres semanas o más.

Al aplicar aspersiones, asegúrese de mojar ambos lados de la hoja siendo inútil aplicar un insecticida después que haya gran cantidad de hojas caídas y la infestación sea muy fuerte.

Si se hace necesario el control de ácaros, se puede aplicar parathion, el cual controla a estos y-

a los afis al mismo tiempo.

2.8.2. - Enfermedades. - Solamente se considera una que es de mucha importancia por los daños que ocasiona:

Putridion texana (Phymatrotrichum). Esta enfermedad es causada por un hongo habitante del suelo que se desarrolla ópticamente en suelos alcalinos y pobres en materia orgánica, característicos de esta región. El monocultivo del algodnero y la explotación de otros cultivos susceptible como la alfalfa, han permitido la multiplicación de hongo. Los árboles de nogal son atacados más intensamente antes de cumplir 8 años de plantados, pudiendo causar la muerte en muy poco tiempo. Después de este lapso los árboles atacados pueden morir, pero la muerte se puede prolongar por varios años.

Las raíces de los nogales son invadidas durante el verano cuando el ataque del hongo en el suelo es más activo y las raíces afectadas mueren.

Síntomas. - Los árboles atacados por esta enfermedad producen un follaje amarillento ocasionando un entristecimiento general del árbol, el cual va

muriendo en una forma gradual pudiendo ocurrir en muy poco tiempo (de una a cuatro semanas).

El follaje queda finalmente seco y de color bronceado, permaneciendo adherido a las ramas.

Al extraer la planta se puede observar que las raíces están descompuestas, pudiendo descascararse -- con facilidad y sobre la corteza de las raíces de una planta afectada, se pueden observar a simple vista finos cordones de aspecto afieltrado, color grisáceo o café claro que es el cuerpo del hongo y sirve para propagar la enfermedad.

Combate. - A la fecha no se cuenta con un sistema absolutamente confiable para el combate de esta enfermedad, sin embargo, la aplicación de estiércol descompuesto (hasta formar una capa de una pulgada), azufre 8 kgs. por árbol, sulfato de amonio -- 250 grs. por árbol, incorporados perfectamente a la tierra en área de 6 a 8 metros cuadrados, a ofrecido buenos resultados en el estado de Arizona, aplicandolo en árboles que comienzan a mostrar los síntomas.

Estas cantidades de Azufre y Sulfato de Amonio y -

aproximadamente 1.5 metros cubicos de estiércol, -
dispuestos todos los materiales en capas alterna -
das en una capa de 2.5 mts. por 0.80 mts. de pro -
fundidad ha sido en el mismo estado de Arizona al -
tamente efectivo en lugares donde se va replantar -
nogal.

Aplicando Benlate (fungicida) a la dosis de 5 a 10
grs., más 50 cm. cubicos de Tween 20, todo esto en
50 lts. de agua, han ofrecido supervivencia en ár -
boles que comienzan a mostrar síntomas de enferme -
dad.

Estos productos deben aplicarse abriéndose una san -
ja al rededor del árbol hasta descubrir las prime -
ras raíces. La razón por la cual no se debe efec -
tuar en esta forma, se debe a que el Benlate pre -
senta la característica de ser poco penetrante en -
el suelo.

Otra forma de aplicar el Benlate sería en forma de
de inyección al rededor de los árboles afectados.

También se aplica otro fungicida por inyección pa -

ra el combate de esta enfermedad con bastante éxito 7 gramos de Cicodin 70 en 5 litros de agua, adicionando a esta suspensión 5 c.c. de Tween 20.- Esta dosis debe multiplicarse por el total de metros cuadrados que contenga la superficie tomando en cuenta la "zona de goteo".

2.8.3. - Deficiencia. - Solamente se considera la deficiencia de nitrógeno, fósforo, Zinc y manganeso.

Deficiencia de Nitrógeno. - La función que desempeña el nitrógeno dentro de la planta es muy importante ya que constituye la fuente de proteínas, ayuda al crecimiento de la planta, interviene en el metabolismo de los carbohidratos y en la molécula de la clorofila la fuente de nitrógeno que se ha considerado más ventajosa es la de sulfato de amonio.

Sintomas. - Los síntomas se manifiestan inicialmente con un amarillamiento del follaje, falta de vigor y caída prematura de las hojas a fines de verano y otoño.

El control se realiza por medio de aplicaciones - sulfato de amonio como ya se explicó anteriormente.

Deficiencia de Fósforo. - Este elemento influye en el crecimiento de la raíz, tallo y maduración del fruto regulando, además el proceso fotosintético.

Síntomas. - No se han presentado bajo condiciones de campo; sin embargo, considerando la alcalinidad de nuestros suelos y la respuesta de los tejidos jóvenes a este elemento, nos obliga a sugerir la aplicación de 250 a 300 grs. de pentóxido de fósforo en el fondo de la cepa al momento de la plantación.

Deficiencia de Zinc. - Como ya se había mencionado el Zinc no se encuentra disponible en suelos con altos contenidos de carbonato de calcio.

Síntomas. - Los síntomas son: hojas pequeñas con bordes ondulados. Las hojas y folio los jóvenes son afectados primero presentandose clorosis irregulares en ellos. En deficiencias severas se presenta el "rosetado" de las hojas y la muerte re -

gresiva de los brotes.

Esta deficiencia se controla como ya se explicó anteriormente.

Deficiencia de Manganeso. - Se encuentra ampliamente distribuido en la naturaleza en cantidades mínimas en las rocas, suelos y plantas. Este elemento actúa como regulador y catalizador de los procesos de oxidación y reducción que ocurren en las plantas, estando íntimamente ligado con la formación de la clorofila.

Síntomas. - Provoca que las hojas pierdan su forma lanceolada, dando lugar a hojas muy chicas y redondas "oreja de ratón". Las ramas que manifiestan síntomas de esta enfermedad nutricional no producen nuevos y su crecimiento es retardado.

CAPITULO III

Cosecha e Industrialización

3.1. - Cosecha. - Cuando el fruto está completamente maduro, el ruezno se empieza a secar y a separarse de la cáscara donde se encuentra la almendra, hendiéndose en cuatro valvas dehiscentes exponiendo el mesocarpio al medio ambiente con el fin de acelerar el proceso de deshidratación de la almendra. (embrión y cotiledones). La cosecha se realiza dependiendo de la variedad en los meses de agosto y septiembre, cuando un 20% de rueznos está abierto, cosechando por 2a. vez con unos 15 ó 20 días de diferencia.

3.1.1.- Metodos de Cosecha. - Si para evitar que los árboles se maltraten se dejará que las nueces cayeran por sí solas durante todo el período de cosecha, se tendrían que estar haciendo recolección periódica y en el suelo por 3 ó 4 días la nuez sufriría daños tales como pudrición, ataque de insectos, manchas, y en última instancia presentaría un aspecto sucio desmereciendo todo esto a la vista del consumidor.

3.1.1.1. - Cosecha Manual. - En los huertos chicos en donde la cosecha es manual, se varean los árboles con una vara recta y resistente y cuya altura depende del árbol.

3.1.1.2. - Cosecha Mecánica. - En la actualidad son pocas las huertas que usan este método, debido al alto costo de la maquinaria. Consiste en usar una máquina vibradora que actúa en forma de una rueda desalineada que hace vibrar el árbol provocando que toda la nuez madura caiga.

3.2. - Industrialización. - En cuanto a la industrialización, es muy importante, ya que son aprovechados en su totalidad las partes anatómicas de esta fruta, al igual que los subproductos obtenidos en el proceso industrial de la Nuez Pecanera.

3.2.1. - Rotura y descascarado de Nuez. - Esta se lleva a cabo en maquinaria que aplica fuerza en los extremos de la nuez individualmente.

Las nueces rotas son transportadas por medio de una banda, la cual las descarga en una tolva, donde las almendras y las cáscaras son separadas por-

una serie de mallas vibratorias.

Las nueces con separadas en grados basados en el tamaño de las mitades o piezas.

3.2.2. - Secado. - Cuando las nueces son descascaradas de 7 a 9% de humedad, para mantener la calidad del producto la humedad debe ser reducida a 4% más bajo.

La experiencia ha demostrado que esto puede ser hecho rápidamente, circulando aire seco através de las nueces.

Las nueces en mitades cuando tienen un contenido de humedad de 3.5% y mantenidas a 25-32° f con 65% de humedad relativa, permanecen estables, es decir libres de rancidez por aproximadamente dos años.

3.2.3. - Productos de la almendra. -

1. - Envasado de:

Nueces crudas, tostadas y saladas. En recipientes de vidrio en latas; prefiriéndose esta última, debido a que alarga la vida del producto.

2. - Mantequilla de nuez pecanera, para uso en --

sandwiches, conteniendo en su fórmula: nueces tostadas, sal, grasa hidrogenada, dextrosa y antioxidante. La consistencia y textura de la mantequilla producida esta influenciada por la variedad, contenido de aceite de la nuez y la fineza de la molienda.

3. - Obtención de aceite. - Una forma importante de la industrialización de la nuez, puede ser la obtención de aceite; que en algunos lugares se paga muy buen precio en el mercado, ya que se le dan usos tan delicados como lubricante de aparatos de alta precisión, aprovechando sus características de fineza y de que es un aceite que no polimeriza, siendo también, muy apreciado en el ramo culinario, pero por su alto costo su uso es limitado.

4. - Utilización de la torta residual de extracción de aceite. Por sus características nutritivas, ya que posee un elevado porcentaje de proteína y carbohidrato, puede ser utilizada para la preparación de una harina conocida como " Weaning-Food ", para niños lac -

tañtes, y hasta una edad de dos años, o --
elaboración de complemento alimenticio pa--
ra mujeres encintas.

5. - Elaboración de dulces, pasteles, etc.

3.2.4. - Aprovechamiento de la cáscara. - La -
cáscara de nuez es reducida a polvo con partícu-
las de varios tamaños, las cuales tienen amplio-
uso como arena blanca para pulir metales, ingre-
dientes en plásticos, cajas de baterías, en pro-
ductos con resinas, como azulejo, como diluyente
de insecticidas; las bocinas de radio hechas de
polvo de cáscara de nuez parecen eliminar vibra-
ciones más efectivamente que los altavoces he --
chos de otro material. También ha mostrado posi-
bilidades comerciales para la producción de acei-
te, taninos, polvo de cáscara, carbón activado y
junto con resinas plásticas sirve para la fabri-
cación de objetos moldeados para decoración y --
muebles finos.

CAPITULO IV

COSTO DEL CULTIVO DE UNA HECTAREA DEL 1o. AL 10o. CICLO DE

CRECIMIENTO DE NOGAL PECANERO

AÑOS	1o.	2o.	3o.	4o.	5o.	6o.	7o.	8o.	9o.	10o.	TOTAL
a) <u>Preparación del Suelo</u>	3205	1780	1780	1780	1660	1660	1660	1660	1590	1590	19,365
1. Barbecho	280										280
2. Rastreo	225	600	600	600	600	600	600	600	600	600	5,625
3. Nivelación	200										200
4. Tumba de bordos	500	480	480	480	480	480	480	480	480	480	4,820
5. Trazo de plantación	400										400
6. Apertura de cepas	1000	100	100	100	100	100	100	100	30	30	1,760
7. Bordeo	600	600	600	600	480	480	480	480	480	480	5,280
b) <u>Plantación</u>	10400	1040	1040	1040	1040	1040	1040	1040	312	312	18,304
1. Material vegetativo	9800	980	980	980	980	980	980	980	294	294	17,248

2. Plantación	600	60	60	60	60	60	60	60	18	18	1,056
c) <u>Fertilización</u>		1246	1410	2378	3154	4215	4972	6389	8941	11664	44,369
1. Fertilizante		581	460	748	884	985	1022	1239	1551	1714	9,184
2. Aplicación de fert.		665	950	1630	2270	3230	3950	5150	7390	9950	35,185
d) <u>Labores de cultivo</u>	650	750	1050	1350	1550	1550	1800	2000	2255	2255	15,134
1. Deshierbes	300	500	500	600	600	500	600	600	480	480	5,184
2. Deshajjes	100										100
3. Aporque	50	50	50	50							200
4. Podas	50	100	100	300	400	500	500	700	900	900	4,450
5. Cajeteo	100										100
5. Protección del tronco	50	100	100	100	100	100	100	100	75	75	900
7. Injerto de árboles			300	300	450	450	600	600	800	800	4,300
e) <u>Riegos y Drenajes</u>	2695	2180	2675	3055	3395	3395	4135	4215	4215	4215	34,185
1. Costo del agua	1455	1455	1820	2200	2520	3000	3200	3200	3200	3200	25,250

1. Gastos Admvos.	120	60	60	72	84	120	120	120	120	120	996
2. Otros no especificados	600	720	720	720	720	720	720	720	720	720	7,080
TOTAL DE EGRESOS	18,139	7,960	9,685	11,611	13,470	16,002	18,186	23,086	24,632	29,235	171,976
VALOR DE LA PRODUCCION						6,250	12,500	16,400	31,250	46,850	113,250
UTILIDAD APARENTE	18,139	7,960	9,685	11,611	13,470	9,752	5,686	6,686	6,618	17,615	58,726
	ROJO	ROJO	ROJO	ROJO	ROJO	ROJO	ROJO	ROJO	NEGRO	NEGRO	ROJO
PRODUCCION EN KGS. POR HECTAREA.						125	250	328	625	937	2,265

NOTA:

Este estudio se refiere a una Hectárea con cien árboles plantados a 10 x 10. Con una población de 15 plantas de Wichita como polinizadora y 85 plantas Wester como receptoras.

Con un precio unitario de \$ 50.00 para nuez de variedad. Los valores están actualizados a 1978 y fueron proporcionados por el Banco de Crédito Rural, Zona Norte Centro.

CAPITULO V

Conclusiones y Recomendaciones. -

Conclusiones. -

Hasta hace poco tiempo no se le dió la importancia necesaria al cultivo del nogalero para ser tomado en consideración; pero afortunadamente en los últimos años se está incrementando su cultivo en tal forma que seguramente en unos cinco años más tendremos en producción un número suficiente de árboles para poder considerarlo como uno de los principales frutales en algunas regiones del Norte del País; por lo que se tendrá necesariamente que fomentar el trabajo sobre este cultivo por parte de las instituciones de crédito y por las dependencias encargadas de la experimentación agrícola.

Recomendaciones. -

1. - De acuerdo al requerimiento de las condiciones ecológicas incrementar el cultivo de las variedades ya probadas para las diferentes regiones del país.

2. - Promover la experimentación agrícola en -
los siguientes aspectos:

a) Riegos. Sistemas, láminas, intervalos
etc.

b) Fertilización. Dosis, productos, mé-
todos.

c) Suelos. Textura, estructura, profun-
didad, p H, etc.

d) Variedades. Tratar de determinar las
mejores variedades para una región de
terminada.

e) Espaciamiento. Ensayar diferentes es-
paciamientos para los sistemas de --
plantación conocidos, relacionándolos
con la fertilidad de los suelos.

f) Labores de cultivo

g) Control de plagas y enfermedades.

3. - Cambiar la copa de los nogales silvestres
que existen en gran cantidad en algunas -
regiones del país, para que produzcan fru-
tos de buena calidad.

4. - Promover en las regiones productoras el -

establecimientos de plantas beneficiadoras para aumentar la demanda y por siguiente - los precios de la nuez.

5. - Pugnar porque se establezca por parte de - las instituciones oficiales y particulares respectivas el crédito permanente y necesario para este cultivo.

CAPITULO VI

RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo recopilando datos de una serie de folletos técnicos y libros que se han escrito a raíz de algunos congresos y conferencias.

La finalidad es la de concentrar esos datos y establecer un criterio para el cultivo del nogal en todos los puntos desde el requerimiento de clima y suelo hasta el costo del cultivo.

Es importante hacer notar su alta producción, la duración vegetativa y redituabilidad del cultivo.

Bibliografía. -

- 1.- Almada B.H. 1974. Avaluos de huertas de nogal. CONAFRUT. Serie Técnica. Folleto # 20.
- 2.- Anónimo. 1977. Guía Técnica del Nogalero. -- CIANE-INIA-SARH.
- 3.- Anónimo. 1975. Reunión de Técnicos especialistas en nogal y directivos de los productos de nuez. Serie Técnica. Folleto # 22.
- 4.- Anónimo. 1975. Introducción al cultivo del nogal pecanero. CONAFRUT. Serie de divulgación. Folleto # 18. México D.F.
- 5.- Bentos S.J. La influencia del clima en la producción del nogal. 1974. CONAFRUT. Serie -- Técnica, Folleto # 20.
- 6.- Brison R.F. 1976. Cultivo del nogal pecanero. CONAFRUT-SARH.
- 7.- Calderón E. 1975. La poda de los árboles frutales. México, D.F.

- 8.- Castro M.R. 1975. Comportamiento Dicogamico - de las diferentes variedades del nogal existentes den la Comarca Lagunera. CONAFRUT. Serie Técnica, folleto # 10.
- 9.- Díaz A.J. 1974. Redituabilidad sobre las in - versiones sobre las inversiones del cultivo -- del nogal pecanero. CONAFRUT. serie Técnica. Folleto # 19.
- 10.- Dirección General de Economía Agrícola SARH. - Delegación Torreón, Coah.
- 11.- Duarte L.E. 1974. Plagas del nogal pecanero.- CONAFRUT. Serie Técnica, Folleto # 19.
- 12.- Fuantos S. 1974. Los viveros de nogal en Méxi - co. CONAFRUT. Serie Técnica, Folleto # 19.
- 13.- Garza, F.F. 1974. Cultivos intercalados en -- huertas de nogal.- CONAFRUT. Serie Técnica,- Folleto # 20.
- 14.- Garza F.G. 1973. Factores importantes para -- emprender una plantación de nogal. S.T., Folle - to # 10.

- 15.- Hanna D.J. 1975. Densidades de plantación de nogal. CONAFRUT. S.T., Folleto # 24.
- 16.- Hanna D.J. 1975. Poda de nogales. CONAFRUT.- S.T., Folleto 24.
- 17.- Kilby W.M. 1974. Fertilización de nogales. -- CONAFRUT S.T., Folleto # 20.
- 18.- Lagarda M.A. 1976. Comportamiento fenológico de 12 variedades de nogal en la Comarca Lagunera. CIANE-INIA-SARH.
- 19.- Madden D.G. 1975. Adelantos recientes en la propagación del nogal. CONAFRUT. S.T., Folleto # 24.
- 20.- Madden D.G. 1975. Variedades del nogal Departamento de Agricultura de U.S.A. 1953-1973. --
- 21.- Madden D.G. 1975. Variedades del nogal para plantaciones de alta densidad. CONAFRUT.S.T., Folleto # 10.
- 22.- Manual para el cultivo del nogal en Texas ----
(Traducción del Inglés al Español hecha por el Ing. Luis López Llenez).

- a) .- Earl D.E. Podando nogales. 94:98.
- b) .- Mc. Eachern R.G. FERTILIZACION EN NOGAL.
p. 42:43.
- c) .- Mc. Eachern. R.G. Plantación y diseño de-
huertas de nogal. p. 9:13
- e) .- Worthingtow W.J. Operaciones en el vive-
ro del nogal. p. 28:31.
- f) .- Hanna D.J. Control de hierbas en huertos
de nogal. p. 153.

23.- Memorias. 1975. IV Ciclo de Conferencias Inter-
nacionales de los productores de nuez. CONA --
FRUT.

- a) .- Castro M.R. Investigación Actual del no-
gal en México, p. 23.
- b) .- Hancock G.B. La propagación como un ins-
trumento en el manejo de huertas.
- c) .- Lorell C.E. Plantación en alta densidad.
p. 64
- d) .- Mc. Eachern. E.G. Control de malezas del
nogal. p. 85:86
- e) .- Madden D.G. Patrones de nogal provenien
tes de semilla. p. 64
- f) .- Pérez C.N. Aprovechamiento de la nuez pe

canera.p. 107.

- 24.- Salvador Perches E. 1974. Enfermedades en nogal CONAFRUT. S.T. Folleto # 19.
- 25.- Pérez C.N. 1974. Algunos aspectos sobre conservación de la nuez pecanera. CONAFRUT. S.T., Folleto # 19.
- 26.- Primer debate Nacional sobre control integral de los problemas parasitológicos del cultivo del nogal. 1976. CONAFRUT. S.T., Folleto #25.
 - a).- Flores S.H. Principales plagas que afectan al cultivo de nogal en México. p. 7.
 - b).- Orlando T.L. Control cultural.p. 20
 - c).- Sánchez O.A. Principales enfermedades del nogal en México. p. 8.
- 27.- Sánchez W.C. 1974. Adaptabilidad de variedades del nogal introducidas en la Región Lagunera. CONAFRUT. S.T., Folleto # 19
- 28.- Sánchez W.C. 1973. Panorama del cultivo del Nogal en la Laguna. CONAFRUT. S.T., Folleto #10.
- 29.- Valdez M.R. 1974. Necesidades de riego en una nogalera productiva en la Comarca Lagunera. CO-

NAFRUT.S.T., Folleto # 20.

- 30.- Vam Cleave W. H. 1974 Insectos del Nogal y su control. CONAFRUT. S.T., Folleto # 20.
- 31.- Villareal F.E. 1973. Algunos factores que de be conocer el fruticultor Nogalero para optimizar las fechas de riego. CONAFRUT. S.T., - Folleto No. 10.
- 32.- Willars A. J.M. 1973. Estudios de la reditua bilidad del cultivo del nogal (Carya illinoen sis Koch) variedades mejoradas en la Zona Nor te del Estado de Coahila. Tesis no publicada. ITESM.
- 33.- Zamudio V.G. 1973. Mercadeo actual y comer - cialización futura de la nuez. CONAFRUT. S.T. Folleto # 10.