

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



EFFECTO DE DIFERENTES DOSIS DE ACIDO GIBERELICO
(AG³) EN APLICACION FOLIAR A PLANTULAS DE JOJOBA
(Simmondsia chinensis (Link) Schneider), BAJO INVERNADERO.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

P R E S E N T A

MARIO HUMBERTO LEAL GONZALEZ

MARIN, N. L.,

OCTUBRE DE 1985

T

SB299

.J6

L4

c.1



1080062027

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



EFFECTO DE DIFERENTES DOSIS DE ACIDO GIBERELICO
(AG³) EN APLICACION FOLIAR A PLANTULAS DE JOJOBA
(Simmondsia chinensis (Link) Schneider), BAJO INVERNADERO.


TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA
PRESENTA

MARIO HUMBERTO LEAL GONZALEZ

MARIN, N. L.,

OCTUBRE DE 1985

6027 

T
SB299
.J6
L4

040.634
.FA9
1985
C.5



Biblioteca Central
Magna Solidaridad

T-tesis



UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA

T E S I S

EFFECTO DE DIFERENTES DOSIS DE ACIDO GIBERELICO
(AG₃) EN APLICACION FOLIAR A PLANTULAS DE - -
JOJOBA (Simmondsia chinensis (Link) Schneider),
BAJO INVERNADERO.

ELABORADA POR:

MARIO HUMBERTO LEAL GONZALEZ

Aceptada y aprobada como requisito parcial
para obtener el título de:

INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

Comité Supervisor de Tesis


ING. M.C. JUAN MANUEL GARZA G.
Consejero


ING. M.C. NAHUM ESPINOZA M.
Asesor


ING. AGR. GERARDO DE LIRA R.
Asesor

Marín, N. L. Octubre de 1985

DEDICATORIA

A mis padres:

Sr. Humberto Leal González

Sra. Ma. Elva González de Leal

Por haberme mostrado el buen camino de la vida, y a quienes con su ejemplo he admirado siempre, me permito con todo cariño, respeto y agradecimiento ofrecer este trabajo como una pequeña retribución a los sacrificios y la abnegación con que me permitieron obtener una carrera.

A mis hermanos:

Teresa de Jesús

Ma. Magdalena

Rosa Elva

Julio Antonio

José Alfredo

A la memoria de mis abuelos

Julio Leal Villarreal (+)

Melchora González de Leal (+)

Juan Antonio González Gonzz. (+)

Estefana González de Gonzz. (+)

AGRADECIMIENTOS

Ing. M.C. Juan Manuel Garza Guzmán, por su participación en la dirección y revisión del presente trabajo.

Ing. M.C. Nahum Espinoza Moreno, por su asesoramiento en el análisis estadístico de los datos y revisión del presente escrito.

Ing. Agr. Gerardo de Lira Reyes, por su colaboración en el trabajo práctico del experimento, así como la revisión del presente trabajo.

Ing. M.C. Cesarío Guzmán Flores, por sus sugerencias -- durante el desarrollo del experimento.

Srita. Ma. Magdalena Leal González, por su eficiente -- participación en la mecanografía del presente escrito.

I N D I C E

	PAGINA
INTRODUCCION	1
LITERATURA REVISADA	3
Antecedentes sobre (<u>Simmondsia chinensis</u> (Link) - - Schneider)	3
Origen y Distribución	4
Anatomía y Morfología	6
Ecofisiología	11
Propagación por semilla y vegetativa	13
Metodología del transplante	16
Establecimiento del huerto	17
Fertilización	17
Plagas y enfermedades	19
Poda y cosecha	20
Usos	21
Introducción sobre el ácido giberélico	23
Trabajos realizados	23
MATERIALES Y METODOS	26
Materiales empleados	26
Metodología del experimento	26
Conducción del experimento	29
Aplicación del ácido giberélico (AG ₃)	30
RESULTADOS Y DISCUSION	35
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	50
RESUMEN	52
BIBLIOGRAFIA	54
APENDICE	61

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Indice de Tablas

Tabla		Página
1	Cantidad de ingredientes empleados de la solución patrón de ácido giberélico y agua destilada. En la aplicación foliar de ácido giberélico a plántulas de jojoba (<u>Simmondsia chinensis</u> (Link) Schneider).	29
2	Simbología empleada para representar a las variables analizadas. En la aplicación foliar de ácido giberélico a plántulas de jojoba - - (<u>Simmondsia chinensis</u> (Link) Schneider).	32
3	Comparación de medias de incremento en altura (cm), X42 por medio de la prueba de Tuckey del 6to período. En la aplicación foliar de ácido giberélico a plántulas de jojoba (<u>Simmondsia chinensis</u> (Link) Schneider).	38
4	Comparación de medias de incremento en altura (cm), X77 por medio de la prueba de Tuckey a los 105 días de iniciado el experimento. En la aplicación foliar de ácido giberélico a plántulas de jojoba (<u>Simmondsia chinensis</u> (Link) Schneider).	39
5	Comparación de medias de incremento en número de hojas por medio de la prueba de Tuckey del	43

- 4to. período. En la aplicación foliar de - - ácido giberélico a plántulas de jojoba (Simmondsia chinensis (Link) Schneider).
- 6 Comparación de medias de incremento en número de hojas por medio de la prueba de Tuckey a -- los 30 días de iniciado el experimento. En la aplicación foliar de ácido giberélico a plántulas de jojoba (Simmondsia chinensis (Link) - - Schneider). 43
- 7 Comparación de medias de incremento en número de hojas por medio de la prueba de Tuckey a -- los 60 días de iniciado el experimento. En la aplicación foliar de ácido giberélico a plántulas de jojoba (Simmondsia chinensis (Link) - - Schneider). 44
- 8 Comparación de medias de incremento en número de hojas por medio de la prueba de Tuckey a -- los 75 días de iniciado el experimento. En la aplicación foliar de ácido giberélico a plántulas de jojoba (Simmondsia chinensis (Link) - - Schneider). 45
- 9 Comparación de medias de incremento en número de hojas por medio de la prueba de Tuckey a -- los 90 días de iniciado el experimento. En la aplicación foliar de ácido giberélico a plántulas de jojoba (Simmondsia chinensis (Link) -- 45

Tabla		Página
	Schneider).	
10	Comparación de medias de incremento en número de hojas por medio de la prueba de Tuckey a los 105 días de iniciado el experimento. En la aplicación foliar de ácido giberélico a plántulas de jojoba (<u>Simmondsia chinensis</u> (Link) Schneider).	46

Indice de Figuras

Figura		Página
1	Area natural de dispersión de la jojoba (<u>Simmondsia chinensis</u> (Link) Schneider), entre las latitudes 25° a 34° norte y longitud 109° y 117° oeste, tomado de (Samayoa, 1978).	7
2	Disposición en el campo de las plantas masculinas y femeninas, después de la determinación del sexo.	18
3	Croquis del Experimento: diseño Bloques al Azar con 6 tratamientos y 4 repeticiones, considerando 3 plántulas por unidad experimental. En la aplicación foliar de ácido giberélico (AG ₃) a plántulas de jojoba (<u>Simmondsia chinensis</u> (Link) Schneider).	27
4	Incremento en altura (cm) en plántulas de jojoba (<u>Simmondsia chinensis</u> (Link) Schneider), después de la aplicación foliar de ácido gibe-	37

Figura

Página

- rélico.
- 5 Incremento en número de hojas en plántulas de jojoba (Simmondsia chinensis (Link) Schneider), después de la aplicación foliar de ácido giberélico. 41
- 6 Incremento en longitud de entrenudo (mm) en plántulas de jojoba (Simmondsia chinensis (Link) Schneider), después de la aplicación foliar de ácido giberélico. 48

Índice del Apéndice

Tabla

Página

- 1 Concentración de los principales estadísticos. En la aplicación foliar de ácido giberélico a plántulas de jojoba (Simmondsia chinensis (Link) Schneider). 62
- 2 Concentración de los análisis de varianza. En la aplicación foliar de ácido giberélico a plántulas de jojoba (Simmondsia chinensis (Link) Schneider). 64

I N T R O D U C C I O N

La calidad de la cera líquida que se obtiene de la semilla de jojoba ha hecho que se le considere como sustituto del esperma de ballena, producto que en la actualidad se utiliza y que propicia la cacería desmedida de este cetáceo, al grado que se encuentra en peligro de extinción (Amaro, 1981), en todos los países del mundo exceptuando Japón y Rusia (De la Vega, 1981).

Las semillas de jojoba producen una cera líquida en estado natural y no un aceite graso (De la Vega, 1977, 1981; Parra, et. al., 1981). Por lo cual dadas sus extraordinarias propiedades, lo hace ser requerido por tres tipos de industrias, principalmente son las siguientes: La industria automotriz, que la utiliza para elaborar aditivos complementarios a los derivados del petróleo; La industria cosmetológica y La industria farmacológica.

La jojoba es una planta de gran interés por las cualidades que presenta, como lo es la resistencia a la sequía, altas temperaturas y su tolerancia a los suelos salinos, así como conservarse siempre verde (Parra, et. al., 1981).

Actualmente los Estados Unidos, Israel, Haití y México están realizando investigaciones sobre la jojoba, tendientes a lograr su domesticación, consistiendo en estudios ecológi-

cos en las áreas de dispersión de esta planta, como es suelo, clima, vegetación asociada, etc. (Castro, 1980).

El presente trabajo, tiene la finalidad de probar el -- efecto del ácido giberélico, sobre el crecimiento vegetativo de la jojoba (Simmondsia chinensis (Link) Schneider), ya que al obtener mas área foliar en menor tiempo, podríamos acelerar la producción obteniendo más semilla por planta y por -- consiguiente más producción por hectárea.

La hipótesis a probar es si al aplicar el ácido giberélico en forma foliar se promueve el crecimiento vegetativo - en plántulas de jojoba.

LITERATURA REVISADA

Antecedentes sobre (Simmondsia chinensis (Link) Schneider):

Referente a la historia de la jojoba, menciona Del Castillo (1980), la cuál era empleada como alimento en diferentes formas, o como medicina por los pimas, opatas, seris, -- apaches, guaycuras, cochimens y yumanos.

En 1821-1822, Link hace una breve descripción de la jojoba como Buxus chinensis incurriendo en un error al creer -- que provenia de China. En 1844, Nuttall colecta la misma -- especie en San Diego California, llamándola Simmondsia californica en honor del naturalista Thomas Williams Simmonds -- (Parra, et. al., 1981).

Daughterty, et. al., (1958), menciona la jojoba en la -- literatura botánica como Simmondsia chinensis (Link) Schneider, y como Simmondsia californica Nuttall. Simmondsia chi-- nensis es el primer nombre específico y perpetua un error de geografía.

De acuerdo con Torrey (1859) citado por Robles (1982), publicó su libro "Botany of the Boundary", mencionando a la jojoba, colocándola en el género Euforbia de la familia -- Euforbiáceas, con las que se encuentran filogenéticamente -- emparentadas.

Así mismo, Tiechen (1897) citado por Mirow (1952), propuso que debía constituirse una nueva familia, la Simmondsia ceae con un género monoespecífico Simmondsia californica.

Schneider (1907) citado por Parra, et. al. (1981) siguiendo las normas internacionales dejó a la jojoba en el género Simmondsia enfatizando las diferencias con el género Buxus. La jojoba actualmente se encuentra en la familia Buxaceae (Mirow, 1952; Daugherty, et. al., 1958).

De acuerdo con Parra (1981) algunos nombres vernáculos de la jojoba son: jojobe, baya de café hahowi (nombre indio original). Así mismo, reporta Del Castillo (1980) algunos nombres como nuez de cochino, avellana silvestre y almendra amarga.

Origen y Distribución:

La jojoba se desarrolla y fructifica en forma natural en los litorales de los estados de Sonora, Baja California Norte, y en la parte Suroeste de California y Arizona en los Estados Unidos de Norteamérica (Gentry, 1958; De la Vega, 1981).

Distribución:

Según Gentry (1958) y Scott (1958), consideran el área natural de distribución de la jojoba en aproximadamente $160,000 \text{ km}^2$, entre las latitudes 25° y 34° norte y longitud 109° y 117° oeste de Greenwich, Figura 1. Referente a la distribución de la jojoba, tiende a localizarse en forma

silvestre en las laderas de los cerros y lomeríos preferentemente (Parra, et. al., 1981; Gentry, 1958).

La jojoba se localiza desde 0 hasta 1500 m.s.n.m, encontrándose las poblaciones más grandes entre 750 y 1500 m.s.--n.m. en Arizona y la parte norte de la Península de Baja California. La jojoba prospera mejor en climas que se caracterizan por tener lluvias de invierno-primavera, que con lluvias de verano torrenciales y efímeras, así mismo, la jojoba crece en desiertos en donde la precipitación es menor de los 120 mm y los mejores crecimientos se observan en lugares con 288 a 455 mm de precipitación anual, distribuidos de octubre al mes de abril (De la Vega, 1981).

Según Robles (1982), la jojoba es típicamente Xerofita y vive en las simorfias del crassicauletum y chaparral espinoso de Baja California y regiones bajas de Sonora. De la -- Vega (1981), informa acerca del área de desarrollo de la jojoba en el estado de Sonora, la cual se encuentra distribuida en un área comprendida entre Guaymas y Puerto Libertad. - Esta área es conocida como "Zona Costera del Golfo". Según - estudios en los años 1973-1974, por la Universidad de Sonora, se encuentran áreas jojoberas en Guaymas, San Carlos, El Colorado, Tastiota, San Agustín, San Nicolás, Bahía Kino, Punta - Chueca, Isla del Tiburón, Puerto Libertad y Puerto Lobos y -- fuera de la región Golfo Costera se encuentra un área jojobera al sur de Somoyta que forma parte de la región alta de - - Sonora.

Scott (1958), indica que la jojoba se localiza en el --
Desierto de Sonora de los 609.6 hasta 1219 m.s.n.m. y rara--
mente a menor altura.

Referente a la vegetación asociada, en el estado de So-
nora, De la Vega (1981), generalmente es: Palo Fierro, Olmeya
tesota; Palo Verde, Cercidium microphyllum; Ocotillo, Fouquie
ra splendens y mezquites, así como el cirio Idria columnaris.
Parra, et. at., (1981), describe la distribución de Baja Cali-
fornia Sur. Vertiente del Pacífico del Norte a Sur; Puerto --
López Mateos e Islotes aldeños, La Salina, El Conejo, Caduaño,
Buenavista, Santa Martha, Ejido Melitón Albáñez, Agua Blanca,
La Matanza, El Cordonoso, Todos Santos, Pescadero, Gaspareño,
Migriño y Pozo de Cota (este último representa el límite máx-
imo de distribución de la jojoba). Vertiente del Golfo Norte
a Sur: San Pedro de la Presa, San José, Punta Prieta, Los - -
Planes, Boca de las Vinoramas y Boca del Salado. Región Cen-
tral: Cantarranas, Km. 38 Carretera La Paz-Ciudad Constitu-
ción y en San Pedro de las Palmas. Las especies que tienen
un alto grado de sociabilidad con la jojoba en Baja Califor-
nia Sur son: Cardón, Pachycereus pringlei, Pitaya, Leimarro-
cereus thurberii; Pitaya Agria, Machaerocereus gummosus, - -
Palo Adán, Fouquieria diguetii; Frutilla, Lycium californicum
Cholla, Opuntia cholla y Ciruelo, Cyrtocarpa edulis.

Anatomía y Morfología.

Referente a la raíz de la jojoba, Canales (1980), la --
describe como pivotante, con pocas raicillas laterales. Según

JOJOBA

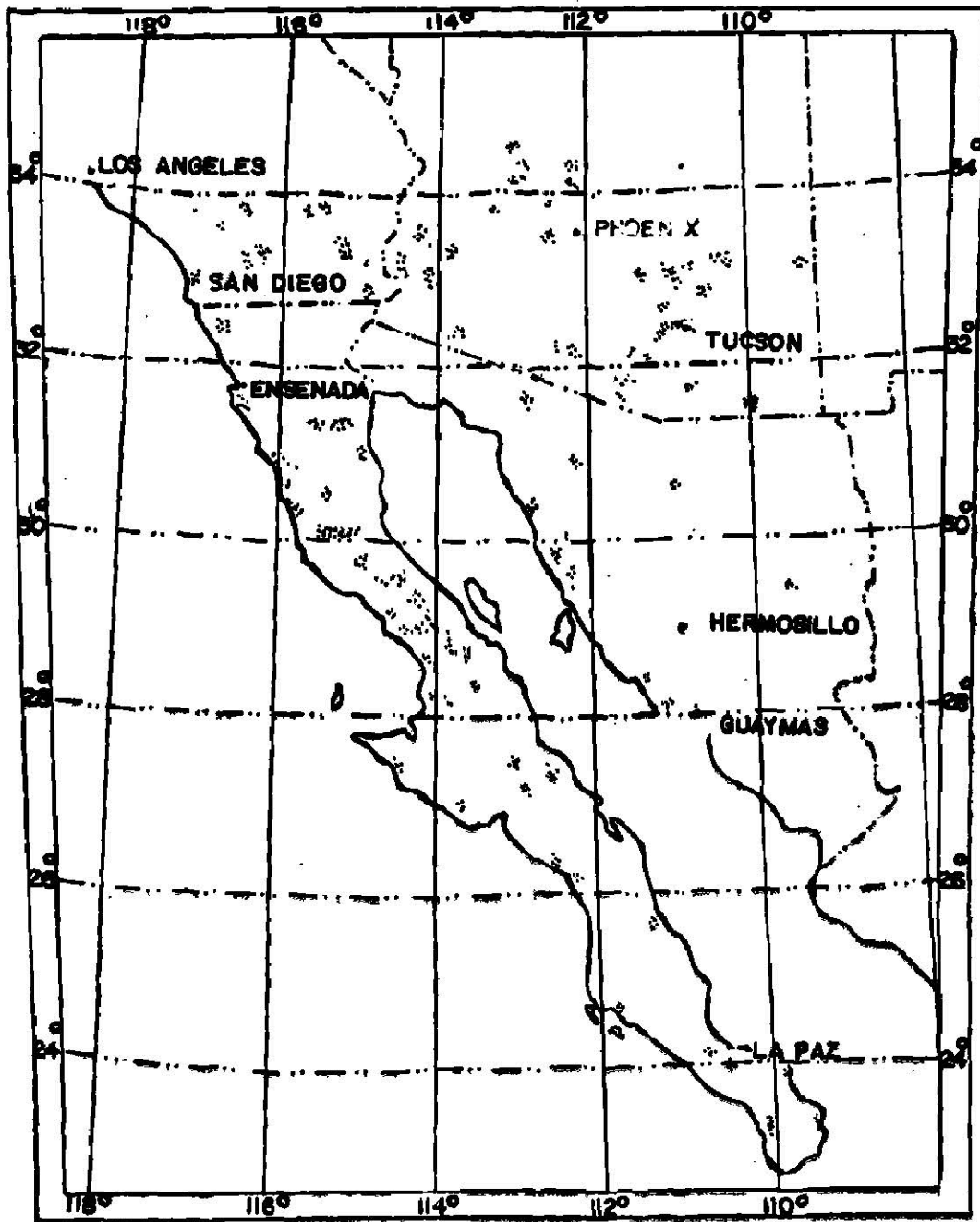


Figura 1.- Area natural de dispersión de la jojoba (*Simmondsia chinensis* (Link) Schneider), entre las latitudes 25° a 34° norte y longitud 109° y 117° oeste, tomado de (Samayoa, 1978).

experimentos realizados en Australia, reportan que al germinar la semilla a 2 cm de profundidad, crece a razón de 2.5cm promedio por día y para cuando la planta emerge alcanza una profundidad de 30 a 60 cm, esto sucede alrededor de 20 días (Canales, 1980).

La jojoba es un arbusto leñoso de ramazón intrincada, usualmente con numerosas ramas que parten de la corona de la raíz, teniendo algunos tipos con dos a cuatro tallos, raramente uno, encontrándose en forma silvestre de una altura que varía desde 60 cm hasta 2 m (De la Vega, 1981; Canales, 1980, 1981). Así mismo, en un buen medio ambiente, se puede encontrar hasta 3 m de altura (Scott, 1958).

Con lo que respecta al tallo, Scott (1958), investigó que un tallo de 4 a 5 cm de diámetro mostró sobre 85 anillos anuales. La vida natural de la jojoba alcanza los 100 años y puede exceder de los 200 años.

El crecimiento de las ramas de la jojoba bajo cultivo en la costa de Hermosillo, se realiza durante los meses de febrero hasta junio y de septiembre y octubre, teniendo la máxima actividad vegetativa en el mes de febrero y la mínima durante los meses de julio, agosto, noviembre, diciembre y enero. Las yemas florales de ambos sexos nacen durante todo el año, pero la mayor brotación se tiene en el mes de marzo hasta diciembre, permaneciendo aquellas en estado de dominancia hasta la época de floración, la cuál su período llega al

máximo del 15 de enero al 15 de febrero en la región de Hermosillo, Sonora (De la Vega, 1977; Ramonet, et. al., 1981; Morales, 1983). De acuerdo con Quilatán (1981), las yemas vegetativas se desarrollan más rápidamente en los machos que en las hembras.

La jojoba es una planta dioica, cuyas flores masculinas (estaminadas) y la femenina (pistiladas), nacen en plantas separadas. Las flores femeninas son aproximadamente de 13 a 20 mm y brotan de las yemas axilares de las hojas, no resaltan a la vista y son del mismo color verde pálido que las hojas y tallos tiernos. Lo referente a las flores masculinas, brotan de las yemas auxiliares, se presentan en pequeños racimos y cuando se abren para soltar el polen se tornan de un color amarillento (Parra, et. al., 1981; Canales, 1980; Quilatán, 1981). Normalmente las yemas axilares florales permanecen latentes en nudos alternos, resultando floración en cada tercer nudo (De la Vega, 1981; Canales, 1981).

En la jojoba la polinización se efectúa por el viento, por esto las plantas macho deberán ser plantadas del lado donde soplan los vientos dominantes, para facilitar que el polen se desparrame sobre las plantas femeninas, la polinización es minimamente por insectos, ya que sus flores machos y hembras, no tienen corolas atrayentes. Se han observado plantas femeninas fecundadas cuando el macho más cercano se encuentra a un kilómetro de distancia (Quilatán, 1981; Canales, 1980, 1981).

Referente a las hojas, Canales (1980; 1981), describe a éstas, las cuales se presentan dos opuestas en cada nudo y de un nudo a otro están dispuestas en forma de cruz. Algunas son algo ovaladas, mientras otras son largas y angostas, variando su longitud de 19.05 mm hasta 76.2 mm de 9.53 mm a 44.45 mm de ancho. La hoja de esta planta aparentemente vive de 2 a 3 estaciones, dependiendo de las condiciones de humedad y sombra.

La semilla presenta muy poca o nada de endospermo y esta formada practicamente por los cotiledones, que al entrar en contacto con la humedad del suelo se hinchan y proporcionan energía a la nueva planta, el desprendimiento de la semilla dura aproximadamente un mes (De la Vega, 1981; Canales, 1981). La semilla tiene un pedunculo corto, está dentro de una cápsula de 3 valvas y su forma recuerda la de una bellota (Canales, 1981).

Con respecto a la frutificación, ésta se desarrolla en nudos alternos, sin embargo, algunas plantas producen frutos en cada nudo, o incluso racimos hasta de diez frutos (Anónimo, 1980; Yermanos, 1979; Gentry, 1958; Canales, 1980). El fruto es una cápsula oblonga normalmente dehiscente del tamaño de una avellana de color rojo oscuro en su exterior y blanco por dentro, conteniendo de 1 a 3 óvulos adheridos a la placenta en el ápice de la cápsula (Aguirre, 1974; Canales, 1981; De la Vega, 1981). La cápsula alcanza su desarrollo total cerca de 3 meses y crece más rápido que el óvulo -

u óvulos que irán a ocuparla completamente, el tiempo requerido para su paduración es de 6 a 7 meses a partir de la fecundación. El fruto es de forma parecida a una nuez de forma ovoide y de una longitud de 15 a 20 mm (Anónimo, 1980; De la Vega, 1981; Yermanos, 1979).

Ecofisiología

La jojoba es una planta heliófita que responde vigorosamente al brillante sol del desierto y está adaptada a las -- amplias fluctuaciones de la temperatura del desierto (De la Vega, 1981). La temperatura puede ser el factor más crítico en el cultivo de la jojoba, las flores y porciones terminales de las ramas jóvenes son dañadas en la mayoría de las -- plantas, cuando la temperatura alcanza -5 a -6°C durante el desarrollo de las plantulas el frio excesivo puede matar -- plantaciones enteras (Canales, 1981; Anónimo, 1980). Las -- bajas temperaturas inhiben el desarrollo de las flores, la sequía del verano y el frio de invierno tendiendo a concentrar la floración en la primavera en Arizona y Sonora (Gentry, 1958). Parra, et. al., (1981) y De la Vega (1981), coinciden en que la jojoba tolera temperaturas hasta de 50°C, pero las flores son susceptibles a quemarse.

La jojoba no presenta sintomas de daños en suelos que contienen concentración de sales de 13.6 mm hos/cm en el -- extracto de saturación del suelo (Adams, et. al., 1978).

De acuerdo con Anónimo (1980) y Yermanos (1979), obser-

varon que el desarrollo vegetativo de la jojoba responde -- fuertemente al fotoperfodo, en experimento de invernadero ya que la tasa de crecimiento de las plántulas de jojoba se incrementa drásticamente cuando se aproxima a 24 horas luz.

Se ha sugerido que en las poblaciones de la jojoba se han formado ecotipos con diferentes adaptaciones a la sequía dependiendo de la humedad útil en su medio natural (Adams, et. al., 1978). Se presentan evidencias de la existencia de ecotipos de jojoba (Simmondsia chinensis (Link) Schneider), las cuales fueron caracterizadas por sus respuestas estomáticas a factores del medio ambiente. Se analizaron las variaciones diurnas de la conductividad estomática y del potencial hidrico, así como algunas características morfológicas de poblaciones nativas de la costa de Sonora (Puerto Libertad y del CAECH-INIA) y de la Península de Baja California (Puerto A. López Mateos, Isla del Espíritu Santo y Todos Santos). Se trabajó también con procedencias de Arizona y California, E. U., que se desarrollan en el CEFZA Todos Santos. Las mediciones de la conductividad estomática sugieren que las poblaciones de la costa de Sonora, presentan mejor control estomático sobre la transpiración que aquellas de la Península de Baja California, la cuál parece estar relacionado en los mayores niveles de temperatura y demanda evaporativa del aire. Por otro lado, las poblaciones de la Península exhiben mayor tolerancia a la sequía, en relación a la costa de Sonora. Se concluyó sobre la existencia de dos gran

des poblaciones ecotípicas, una localizada en la costa del --
Pacífico de la Península de Baja California resistente a la -
sequía del suelo y la otra en la costa del Golfo de Califor--
nia, con mayor control de la transpiración. Los análisis - -
morfológicos realizados en plantas de diferente procedencia -
que se han desarrollado bajo el mismo ambiente (CEFZA Todos -
Santos) apoyan la hipótesis de diferencias genéticas de la --
especie (León, 1984).

Propagación por semilla y vegetativa

El método de propagación por semilla es el más económico
y de fácil ejecución, con este método se obtiene una gran va-
riación fenotípica. La selección de plantas que se obtiene,
combinando posteriormente con la propagación vegetativa, que
asegura un huerto homogéneo genéticamente y una producción --
igual a las que produjeron las plantas madre (De la Vega, - -
1976).

Para la propagación por semilla, se recomienda utilizar
la semilla de mayor tamaño, la cuál será la adecuada para --
este propósito (De la Vega, 1981; Canales, 1980). Así mismo,
el remojo de las semillas aproximadamente 12 horas, facilita
la germinación (Canales, 1980, 1981).

La siembra se recomienda efectuarse en la época que el -
transplante no coincida con el invierno o las altas tempera--
turas del verano, en la costa de Hermosillo, se recomienda la

siembra de marzo a mayo y el trasplante de mayo y junio y de julio a agosto para trasplantarse en septiembre a octubre (De la Vega, 1977, 1981; Morales, 1983; Robles, 1982, Ramonet, et. al., 1981).

Referente al trasplante, De la Vega, (1977, 1981) y Ramonet, et. al., (1981), recomiendan utilizar macetas de plástico negro en forma cilíndrica con dimensiones de 7 cm por -- 30 cm, los cuales se llenarán con tierra hasta 2 cm antes de llegar a su altura total. Sin embargo, si se usan macetas -- más grandes de 50 cm de altura y 20 cm de diámetro, se desa-- rollan mejor las raíces, la parte aérea de la planta y la -- diferenciación de los sexos es más rápida (De la Vega, 1976). Se recomienda sembrar la semilla a una profundidad de 2 cm -- (Sepúlveda, 1976). Después de sembrar se cubre la tierra con aserrín para que se conserve más tiempo húmeda la zona donde se encuentran las semillas y facilite su germinación, colocan-- do de preferencia 4 semillas por maceta, para que por lo me-- nos una de ellas sea planta femenina, posteriormente de sem-- brar se dá el primer riego, procurando que todo el cepellón - sea humedecido y dando riegos cada 3 a 5 días hasta que enra-- ícen las plántulas y posteriormente se dan riegos aproximada-- mente cada semana (Robles, 1982).

Este método se emplea particularmente cuando queremos -- obtener una población clonal homogénea, con ayuda de materia-- les químicos es posible incrementar la habilidad de ciertas -

plantas para producir estacas enraizables (Rosenzweig, 1981). Los métodos asexuales son por estaca o injerto (Amaro, 1981).

Se pueden realizar injertos femeninos sobre masculinos - de enchapado, aunque muy laboriosos y el inglés de lengüeta, tienen más posibilidades de éxito, por presentar un mayor con tacto con los tejidos. Esta técnica lograda será de gran - - utilidad para proporcionar plantas pistiladas y estaminadas - en poblaciones que la requieran (INIA-SARH, 1981).

En un método de injerto con vareta pretratada, Parra, et. al., (1976), indica que las varetas se seleccionaron y cortaron de plantas silvestres, los diámetros de las varetas fueron de 2 a 3 mm y sus longitudes de 10 a 12 cm. La edad de los - patrones era de dos años, después que las yemas iniciaron la - brotación, se injertó en la base del patrón, ligando al injerto con tiras de plásticos, las plantas injertadas se mantuvieron con riegos diarios (Parra, et. al., 1976).

Se reportan estacas de ramas que se sumergieron por 1 a 2 minutos en soluciones acuosas del IBA. Donde el porcentaje de enraizamiento se elevó con el incremento en la concentración del IBA, por cerca de un 45% en el testigo a un 80% con 15,000 ppm, el incremento de la concentración del IBA -- redujo el número de ramitas y longitud de hojas (Abramovich, et. al., 1976).

Resultados óptimos de enraizamiento en jojoba, se han - obtenido con tratamientos de inmersión por cinco segundos, -

en una solución concentrada de 4,000 ppm de ácido Indolbutfiri-
co (AIB) en 47.5% de etanol (Low, et. al., 1981).

Metodología del trasplante

El trasplante se debe realizar cuando la planta alcance una altura de 5-10 cm y la raíz no se obstruya en su crecimiento por falta de espacio en la maceta, esto sucede seis - semanas después de la siembra de la semilla (Ramonet, et. al. 1981; Morales, 1983; De la Vega, 1977, 1981).

Acerca de las excavaciones en el campo, De la Vega (1977) (1981) y Robles (1982), indican que serán aproximadamente al diámetro de las macetas, las perforaciones donde se depositarán las plantitas, deberá realizarse a una distancia de 1.50 m sobre surco y entre surcos deberá haber una distancia de - 3.00 m, con esta separación se tendrán 2,222 plantas por - - hectárea. Para efectuar el transplante se recomienda: distri buir la maceta en el campo; quitar el plástico de la maceta - (la cual deberá quitarse a lo largo, con el fin de facilitar su desprendimiento); depositar suavemente el cepellón en las perforaciones previamente hechas y rellenar hasta el nivel - del lomo del surco; se riegan con una lámina de 5 cm inmediatamente después de haber efectuado el trasplante; una vez que la planta ha sobrevivido al trasplante, se pueden planear - - intervalos de los riegos, los cuales puedan ser de una perio- cidad de 60 días, con láminas de 7 cm (De la Vega, 1977, 1981; Robles, 1982).

Establecimiento del huerto

Canales (1981), indica que el suelo para el establecimiento de la jojoba deberá ser de un ph neutro o alcalino de textura gruesa, profundo con buen drenaje y que permita la aireación.

La polinización se efectúa por el viento, por lo tanto, las plantas macho se colocarán del lado que soplan los vientos dominantes, así el polen se desparramará sobre las plantas femeninas, asegurando la polinización y las cosechas continuas (De la Vega, 1977; Canales, 1981; Robles, 1982).

La jojoba en forma silvestre, se ajusta a una relación de una planta masculina por una femenina (1:1) (Amaro, 1981). Bajo cultivo en la costa de Hermosillo, Son., se ajusta a una relación 1:5, obteniendo en una hectárea 2,222 plantas aproximadamente, de las cuales 370 plantas, serán masculinas y 1,852 serán femeninas, Figura 2. (De la Vega, 1977; Robles, 1982).

Fertilización

Bernal, et. al., (1981), citado por Rosenzweig (1982), reportan aplicaciones de fertilizantes bajo condiciones de cultivo, las cuales responden positivamente a aplicaciones de nitrógeno en forma de Urea, aplicando dosis hasta 250 kg de nitrógeno por hectárea y cuando el material se coloca a profundidades de 20 cm seguido de una lámina de riego de 10 cm.

Figura 2.- Disposición en el campo de las plantas masculinas y femeninas, después de la determinación del sexo.

	x x x	x x x	x x x	x x x	x x x	x x x	x x x
	(x)x x	(x)x x	(x)x x	(x)x x	(x)x x	(x)x x	(x)x x
	x x x	x x x	x x x	x x x	x x x	x x x	x x x
	(x)x x	(x)x x	(x)x x	(x)x x	(x)x x	(x)x x	(x)x x
Viento ↗	x x x	x x x	x x x	x x x	x x x	x x x	x x x
	(x)x x	(x)x x	(x)x x	(x)x x	(x)x x	(x)x x	(x)x x
	x x x	x x x	x x x	x x x	x x x	x x x	x x x
	(x)x x	(x)x x	(x)x x	(x)x x	(x)x x	(x)x x	(x)x x

(x): Plantas masculinas

x : Plantas femeninas

Por el contrario, indica Canales (1980), que se efectuaron fertilizaciones en parcelas en la Universidad de California en Riverside, EE. UU. con 56 kg de nitrógeno + 50 kg de fósforo por hectárea, superficialmente la aplicación no indujo ninguna superioridad obvia en su desarrollo vegetativo, sin embargo, tratamientos similares de fertilizaciones en invernadero con plantas en maceta, donde el crecimiento de las raíces está confinado, indicaron una respuesta favorable - - (Canales, 1980).

Plagas y enfermedades

Castro (1980), indica que los insectos no presentan daños importantes en la jojoba. A continuación se presentan cuatro especies que atacan el cultivo: Periploca sp, pequeñas palomillas minadoras; Epinotia hasloana, palomilla que devora los frutos y flores masculinas; Ashpondilla sp, mosca formadora de agallas que causa deformación en frutos jóvenes; Incisternes, termita de madera seca que mina los tallos de todos los tamaños. En plantas silvestres se encontró daños por chinche apestosa y oruga caterpillar. La jojoba silvestre al ir creciendo es ramoneada por cabras, ganado y conejos. Las ratas y ratones trepan a los arbustos cosechando la cápsula inmadura. En Arizona, al ratón de bolsa Perognathus baileyi se le ha localizado hasta 800 gr de semillas de jojoba en su madrigera (Castro, 1980).

En la costa de Hermosillo, Sonora, se reportaron los siguientes causantes de enfermedades: Secadera o Damping off causado por los hongos: Fusarium sp, Rhizoctonia sp y Macrophomia phaseoli; así como el hongo Phymatotrichum omnivorum (pudrición texana) pudrición radical de importancia en huertos bajo riego (Morales 1983; De la Vega, 1981; Castro 1980). Así mismo, Castro (1980), reporta pudriciones de raíces en jojoba en Baja California Sur como agentes causantes: Polyphorus sp y Ganoderma sessile, los cuáles llegan a causar la muerte de la planta.

Poda y cosecha

De acuerdo con Anónimo (1980) y Canales (1981), la jojoba por ser un arbusto de ramas bajas tiende a ramear hacia los lados, es conveniente formar retos de un metro de ancho, con la finalidad de permitir el paso del tractor o al usarse alguna cosechadora mecánica.

Así mismo, la poda estimula a los brotes jóvenes que es donde nacen las flores, y se obtiene mayor producción. Debe procurarse el crecimiento vertical de las plantas macho, para que sobresalgan del conjunto y se logre una mejor distribución del polen. Para lograr el crecimiento vertical, se dejarán sus ramas para formar el tronco y se le quitan constantemente los retoños, hasta una altura de 1.50 a 2.00 m, para que de ahí hacia arriba se desarrollen las ramas laterales (Canales, 1980, 1981).

La época de recolección de la semilla de jojoba cultivada en la costa de Hermosillo, Sonora, es en los meses de mayo y junio, ésta se realiza en forma manual antes de que se abran las cápsulas, cuando empiezan a deshidratarse y adquieren una coloración café, se debe evitar cosechar el fruto inmaduro, ya que no se lograría un alto contenido de aceite y una buena germinación. Al cosechar tarde se pierde una gran cantidad de semilla, al abrirse la cápsula en forma natural, la semilla de jojoba puede ser almacenada por largo tiempo sin que la cantidad y calidad de aceite, sea afectada

(Ramonet, et. al., 1981; Morales, 1983; De la Vega, 1977; - - Robles, 1982).

La jojoba empieza a producir normalmente a los 3.5 años de edad, en una siembra comercial directa, al cumplir 2 años 10 meses de siembra, se recogió un promedio de 15 kg/ha. En el campo agrícola experimental de la costa de Hermosillo, en plantas de 4.5 años de edad se obtuvo un promedio de 500 kg de semilla limpia por hectárea (Robles, 1982; De la Vega, - 1977; Morales, 1983).

En Israel, Robles (1982), menciona que se han obtenido rendimientos por planta de 5 kg en plantas de 10 años de -- edad.

Usos

Parra (1981), indica que alternando las condiciones de la adición de azufre del aceite de jojoba, se obtiene el -- llamado sustituto material, parecido al caucho y se utiliza en la manufactura de linoleos y componente de tinta de im-- prenta y como material valioso para la industria de pinturas, barnices, etc.

En la lubricación, es el único aceite que junto con el aceite de la ballena cachalote, los cuales operan en la lubricación de maquinaria recibiendo altas temperaturas y pre-- siones, utilizado en la lubricación de maquinaria de preci-- sión (De la Vega, 1981; Parra, 1981).

En cosméticos, Parra (1981), menciona el empleo del -- aceite para el pelo en forma de champú y jabón, así como uso potencial en cremas y productos para el bronceado.

Farmacopea, tiene aplicaciones como estabilizador de la penicilina e inhibidor de la hidrólisis de los esteres de la vitamina "A", potencialmente para el tratamiento del acné, histórico restaurador del pelo (Parra, 1981; Canales, 1981).

Empleado como alimento según De la Vega (1981) y Parra (1981), como adereso para ensalada y como aceite dietético - para cocinar.

Se obtiene también alcohol y derivados de ácidos, pre-- paración de desinfectantes, detergentes, lubricantes, seca-- dores, emulsificadores, resinas plásticas, fibras, etc. - -- (Parra, 1981).

Como cera hidrogenada (sólida), empleada como ceras pu-- lidoras para pisos, muebles y automóviles; capa protectora - en frutas, y en la fabricación de velas que se queman con -- brillante luz y sin humo con un alto punto de fusión (De la Vega, 1981; Parra, 1981).

Acerca del aceite extraído de la harina, De la Vega - (1981) y Parra (1981), indican que se emplea como suplemento de la alimentación animal con 30-35% de proteína.

Como ornamental, actualmente utilizado como arbusto de ornato y para setos en todo el sureste de los Estados Unidos

de Norteamérica (Parra, 1981).

Introducción sobre el Acido Giberélico (AG₃)

Las giberelinas pueden provocar un aumento sorprendente en la prolongación de los brotes de muchas especies, que resultan particularmente cuando se aplican a ciertos mutantes enanos, incrementa notablemente la longitud de los tallos en las plantas y puede hacer florecer a las plantas en condiciones inadecuadas de horas luz o frio, así como terminar con el reposo de las semillas de varias especies (Rojas, 1982, 1983; Weaver, 1982; Prino, et. al., 1968; Sivori, et. al., 1980; Hill, 1977).

Trabajos realizados

Lin, et. al., (1975), reporta en pruebas de campo con caña de azúcar, las aplicaciones de ácido giberélico incrementaron la longitud de los tallos, el tonelaje de caña y la azúcar en la cosecha, cuando se le dió a la planta tiempo suficiente para madurar después de la aplicación.

Acerca de las aplicaciones de ácido giberélico, Fabela (1978), informa que fueron aplicadas en forma foliar a plántulas de nogal pecanero (Carya illinoensis Koch), utilizando los siguientes tratamientos: tres aplicaciones espaciadas -- cada 15 días con 0, 100, 200, 300, 400 y 500 ppm de ácido -- giberélico y de 6 aplicaciones espaciadas quincenalmente con 0, 100, 200, 300, 400 y 500 ppm de ácido giberélico. Se --

observaron quemaduras en todas las plantas tratadas con ácido giberélico, encontrándose que las tratadas 3 veces tuvieron quemaduras en las hojas y las tratadas en 6 ocasiones fueron en hojas y cogollos. Las plantas emitieron brotes laterales, debido a que perdieron la dominancia apical, observándose -- también, que las tratadas 6 veces con 500 ppm emitieron hojas deformes en gran número y muy cercanas entre sí. Los resultados obtenidos determinaron que el mejor tratamiento para -- incrementar la altura de las plántulas fue de 3 aplicaciones con 500 ppm y los tratamientos con 6 aplicaciones no se recomiendan en lo que respecta al grosor, ninguno de los tratamientos es recomendable, ya que no se observó el suficiente incremento en el diámetro.

Con respecto a la dosis de aplicación del ácido giberélico, Orellana (1976), trabajando con tomate de la variedad Napoli V. F., reporta aspersiones a niveles de 0, 20, 40 y 60 ppm diluidos con agua, encontrándose que los mejores niveles fueron 20 y 40 ppm, mencionando que a los 60 días el efecto primordial fue la fijación de flores.

Efectuando aplicaciones foliares de ácido giberélico -- aplicadas a la variedad Lambart de cerezo dulce (Prunus avium L.), el cual fue aplicada 21 días antes de la cosecha, el -- tratamiento incrementó el peso fresco y seco de la fruta, -- así como la concentración y la cantidad por fruta de sólidos solubles, la concentración y cantidad por fruta en alcohol, así como el peso de cenizas y la consistencia del fruto, el

tratamiento no afectó la concentración del ácido tetracético -Diamina- etileno o pectinas solubles en pectinosa, ni la cantidad de calcio. El tratamiento mostró mas bajas concentraciones de pectinas solubles en agua y también redujo la superficie del fruto picado o dañado, muestreos por 29 días resultaron en respuesta promedio de incremento de el peso fresco y seco de la fruta, la concentración y cantidad por fruta de sólidos solubles, así como por fruta en alcohol y el peso de cenizas y la consistencia del fruto de la cantidad de pectinas solubles en pectinosa y disminuye las pectinas solubles en agua. La cantidad de calcio resulta constante, mientras que la concentración disminuye al haber un incremento del peso fresco y seco de fruta, al comparar los tratamientos los más altos niveles de calcio no se encontró una mayor consistencia del fruto, pero en fruta no tratada si se encontró correlación (Facteau, 1982).

Así mismo, en Puerto Rico, Alexander citado por Weaver (1982), aplicó una aspersión de giberelinas en concentraciones de 10 ppm, a plantas de caña de azúcar cultivadas en macetas, y obtuvo el grosor de la caña. Aumentos significativos del contenido de sacarosa se produjeron del tejido almacenado solo cuando el suministro de nitrógeno fue bajo. Las pérdidas de sacarosa debidas a un contenido elevado de nitratos, no pudieron contrarestarse mediante giberelinas, los resultados señalaron que la aplicación de giberelinas debe retrasarse después de una fuerte fertilización de nitrógeno.

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo, se llevó a cabo en el invernadero del Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, que se encuentra localizado en el km 17 de la carretera Zuazua-Marín.

Materiales empleados

En la realización del trabajo experimental, se utilizaron los siguientes materiales: Plántulas de jojoba de tamaño de tres meses de edad, bolsas para vivero (polietileno negro) de 15 x 20 cm, ácido giberélico (AG₃) Pfizer, alcohol etílico, agua destilada, frascos de plástico, balanza analítica, probetas, pipetas, matraz de aforación, atomizador manual, tinta china, regla, vernier, charola de propagación, aserrín de madera, tierra de hoja.

Metodología del experimento

El diseño estadístico que se utilizó fué un bloques al azar con 6 tratamientos y 4 repeticiones, considerando 3 - - plántulas por unidad experimental, empleando 18 plántulas - por repetición, con un total de 72 plantas en el experimento, **Figura 3.**

El modelo utilizado:

$$Y_{ij} = M + T_i + B_j + E_{ij}$$

$$i = 1, 2, 3, 4, 5, 6$$

$$j = 1, 2, 3, 4$$

												I								
T4	T1	T2	T2	T6	T1	T3	T1	T4	T3	T5	T3	T6	T2	T6	T4	T3	T5	T4	T5	T5
												II								
T5	T2	T5	T2	T4	T5	T1	T6	T3	T3	T1	T6	T4	T2	T6	T3	T4	T3	T4	T4	T3
												III								
T4	T5	T2	T1	T1	T5	T6	T3	T2	T6	T3	T2	T4	T4	T5	T3	T1	T6	T3	T1	T6
												IV								
T3	T3	T1	T5	T2	T6	T2	T2	T1	T6	T4	T5	T1	T3	T6	T5	T4	T4	T5	T4	T4

Figura 3 Croquis del Experimento: diseño Bloques al Azar con 6 tratamientos y 4 repeticiones, considerando 3 plántulas por unidad experimental. En la aplicación foliar de ácido giberélico (AG₃) a plántulas de *jojoba*. (*Simmondsia chinensis* (Link) Schneider).

donde:

Y_{ij} = Es la observación del tratamiento i en el bloque j de la variable bajo estudio.

M = Es la media general.

T_i = Es el efecto verdadero del i -ésimo tratamiento.

B_j = Es el efecto verdadero del j -ésimo bloque

E_{ij} = Es el error aleatorio asociado a la unidad experimental ij .

Los tratamientos probados fueron los siguientes:

Tratamiento 1 (T_1) Testigo sin asperción.

Tratamiento 2 (T_2) Aspersión de 50 ppm de ácido giberélico.

Tratamiento 3 (T_3) Aspersión de 100 ppm de ácido giberélico.

Tratamiento 4 (T_4) Aspersión de 150 ppm de ácido giberélico.

Tratamiento 5 (T_5) Aspersión de 200 ppm de ácido giberélico.

Tratamiento 6 (T_6) Aspersión de 250 ppm de ácido giberélico.

En el laboratorio de Fisiología Vegetal de la F.A.U.A.-N.L. se procedió a trabajar en la elaboración de las concentraciones del ácido giberélico, empleando una concentración patrón de 600 ppm = .600 g/l de ácido giberélico, los cuales fueron disueltos en alcohol etílico aproximadamente 10 ml de alcohol etílico (ya que de otra forma se precipita). La concentración patrón disuelta en alcohol etílico se depositó en un matraz de aforación, aforado con agua destilada hasta 1 litro. Para obtener las dosis empleadas: 50, 100, 150, 200 y 250 ppm se realizaron aforaciones a partir de la solución patrón. La cantidad de ingredientes empleados está en la -

Tabla 1

Tabla 1 Cantidad de ingredientes empleados de la solución patrón de ácido giberélico y agua destilada. En la aplicación foliar de ácido giberélico a plántulas de jojoba (Simmondsia chinensis (Link) Schneider)

DOSIS P.P.M.	CANTIDAD DE LA SOLUCIÓN PATRON DE ACIDO GIBERELICO (ml)	AGUA DESTILADA (ml)	TOTAL DE SOLUCION (ml)
0	0	9	0
50	12.5	137.5	150
100	25.0	125.0	150
150	37.5	112.5	150
200	50.0	100.0	150
250	62.5	87.5	150

Conducción del experimento

La siembra de las semillas de jojoba, provenientes de poblaciones silvestres de la costa de Hermosillo, Son., se efectuó en charolas de propagación el día 15 de Febrero de 1984, depositando la semilla en aserrín húmedo a una profundidad de 2 cm aproximadamente, manteniendo siempre húmedo el aserrín para facilitar la germinación. El transplante se efectuó el día 10 de Mayo de 1984, colocando a las plántulas

en bolsas para vivero de 15 x 20 cm con una mezcla comprendida aproximadamente 50% de tierra de hoja y 50% de aserrín, dando un riego inmediatamente después del transplante, y aplicando riegos aproximadamente 15 días después de transplantar, hasta finalizar el experimento.

Aplicación del Acido Giberélico (AG₃)

En la aplicación del ácido giberélico, se empleó un atomizador manual, para asperjar las plántulas (previamente identificadas con su respectivo Bloque y Tratamiento). Se procedió a separar las plántulas de acuerdo al tratamiento que aleatoriamente les tocó a cada plántula. Ya separadas por tratamiento, se procedió a efectuar la aplicación foliar de estas, consistiendo en saturar todas las hojas de las plántulas en una aplicación de arriba hacia abajo. Las fechas de aplicaciones fueron: el día 1 de Junio de 1984; 2da. el día 15 de Junio; 3era. el día 30 de Junio; y la 4ta. el día 15 de Julio del mismo año. Hasta esta fecha, se efectuaron aplicaciones foliares y posteriormente se procedió a observar su desarrollo.

Las variables a estudiar fueron: Altura de plantas (cm); longitud de entrenudo (cm); diámetro de entrenudo (mm); número de hojas total de cada planta, así como al final peso fresco y peso seco. La simbología empleada para las variables bajo estudio se encuentran en la Tabla 2.

Para efectuar la toma de datos, se marcaron las plántu-

las, con tinta china en la parte inferior del tallo, a unos 2 cm del suelo, el cual se tomó como base para la evaluación de la altura, marcandose también el entrenudo que se empleó para la toma de datos, el cual fué el último entrenudo desarrollado de cada plántula, de este entrenudo, se consideró su diámetro.

Se efectuaron muestreos quincenalmente en la toma de datos, los cuales se efectuaron el día 31 de Mayo de 1984 (al inicio del experimento), hasta el día 12 de Septiembre del mismo año, referente a la toma de datos del peso fresco y peso seco, consistió en pesar toda la plántula.

Una vez realizado el experimento, se procedió a analizar la información obtenida, para esto, se utilizó el paquete estadístico computacional SPSS (Statistical Package for the Social Sciences).

Tabla 2 Simbología empleada para representar a las variables analizadas. En la aplicación foliar de ácido giberélico a plántulas de jojoba (Simmondsia chinensis - - (Link) Schneider).

SIMBOLO	VARIABLE
X01	Bloques
X02	Tratamiento
X03	Altura 1. al inicio del experimento
X04	Altura 2. a los 15 días del experimento
X05	Altura 3. a los 30 días del experimento
X06	Altura 4. a los 45 días del experimento
X07	Altura 5. a los 60 días del experimento
X08	Altura 6. a los 75 días del experimento
X09	Altura 7. a los 90 días del experimento
X10	Altura 8. a los 105 días del experimento
X11	Longitud de entrenado 1. al inicio del experimento
X12	Longitud de entrenado 2. a los 15 días del experimento
X13	Longitud de entrenado 3. a los 30 días del experimento
X14	Longitud de entrenado 4. a los 45 días del experimento
X15	Longitud de entrenado 5. a los 60 días del experimento
X16	Longitud de entrenado 6. a los 75 días del experimento
X17	Longitud de entrenado 7. a los 90 días del experimento
X18	Longitud de entrenado 8. a los 105 días del experimento
X19	Diámetro de entrenado 1. al inicio del experimento
X20	Diámetro de entrenado 2. a los 15 días del experimento
X21	Diámetro de entrenado 3. a los 30 días del experimento
X22	Diámetro de entrenado 4. a los 45 días del experimento
X23	Diámetro de entrenado 5. a los 60 días del experimento
X24	Diámetro de entrenado 6. a los 75 días del experimento
X25	Diámetro de entrenado 7. a los 90 días del experimento
X26	Diámetro de entrenado 8. a los 105 días del experimento
X27	Número de hojas 1. al inicio del experimento
X28	Número de hojas 2. a los 15 días del experimento
X29	Número de hojas 3. a los 30 días del experimento
X30	Número de hojas 4. a los 45 días del experimento
X31	Número de hojas 5. a los 60 días del experimento
X32	Número de hojas 6. a los 75 días del experimento
X33	Número de hojas 7. a los 90 días del experimento
X34	Número de hojas 8. a los 105 días del experimento
X35	Peso Fresco al final del experimento
X36	Peso Seco al final del experimento
X37	X04-X03 Incremento de altura de los 1eros. 15 días
X38	X05-X04 Incremento de altura a los 2dos. 15 días
X39	X06-X05 Incremento de altura a los 3eros. 15 días
X40	X07-X06 Incremento de altura a los 4tos. 15 días
X41	X08-X07 Incremento de altura a los 5tos. 15 días
X42	X09-X08 Incremento de altura a los 6tos. 15 días
X43	X10-X09 Incremento de altura a los 7mos. 15 días
X44	X12-X11 Incremento de longitud a los 1eros. 15 días
X45	X13-X12 Incremento de longitud a los 2dos. 15 días

Continuación:

SIMBOLO VARIABLE

X46	X14-X13	Incremento de longitud a los 3eros. 15 días
X47	X15-X14	Incremento de longitud a los 4tos. 15 días
X48	X16-X17	Incremento de longitud a los 5tos. 15 días
X49	X17-X16	Incremento de longitud a los 6tos. 15 días
X50	X18-X17	Incremento de longitud a los 7mos. 15 días
X51	X20-X19	Incremento de diámetro a los 1eros. 15 días
X52	X21-X20	Incremento de diámetro a los 2dos. 15 días
X53	X22-X21	Incremento de diámetro a los 3eros. 15 días
X54	X23-X22	Incremento de diámetro a los 4tos. 15 días
X55	X24-X23	Incremento de diámetro a los 5tos. 15 días
X56	X25-X24	Incremento de diámetro a los 6tos. 15 días
X57	X26-X25	Incremento de diámetro a los 7mos. 15 días
X58	X28-X27	Incremento de número de hojas a los 1eros. 15 días
X59	X29-X28	Incremento de número de hojas a los 2dos. 15 días
X60	X30-X29	Incremento de número de hojas a los 3eros. 15 días
X61	X31-X30	Incremento de número de hojas a los 4tos. 15 días
X62	X32-X31	Incremento de número de hojas a los 5tos. 15 días
X63	X33-X32	Incremento de número de hojas a los 6tos. 15 días
X64	X34-X33	Incremento de número de hojas a los 7mos. 15 días
X65	$\sqrt{X58 + 1}$	
X66	$\sqrt{X59 + 1}$	
X67	$\sqrt{X60 + 1}$	
X68	$\sqrt{X61 + 1}$	
X69	$\sqrt{X62 + 1}$	
X70	$\sqrt{X63 + 1}$	
X71	$\sqrt{X64 + 1}$	
X72	X05-X03	Incremento de altura a los 30 días
X73	X06-X03	Incremento de altura a los 45 días
X74	X07-X03	Incremento de altura a los 60 días
X75	X08-X03	Incremento de altura a los 75 días
X76	X09-X03	Incremento de altura a los 90 días
X77	X10-X03	Incremento de altura a los 105 días
X78	X13-X11	Incremento de longitud de entrenudo a los 30 días
X79	X14-X11	Incremento de longitud de entrenudo a los 45 días
X80	X15-X11	Incremento de longitud de entrenudo a los 60 días
X81	X16-X11	Incremento de longitud de entrenudo a los 75 días
X82	X17-X11	Incremento de longitud de entrenudo a los 90 días
X83	X18-X11	Incremento de longitud de entrenudo a los 105 días
X84	X21-X19	Incremento de diámetro de entrenudo a los 30 días
X85	X22-X19	Incremento de diámetro de entrenudo a los 45 días
X86	X23-X19	Incremento de diámetro de entrenudo a los 60 días
X87	X24-X19	Incremento de diámetro de entrenudo a los 75 días
X88	X25-X19	Incremento de diámetro de entrenudo a los 90 días
X89	X26-X19	Incremento de diámetro de entrenudo a los 105 días
X90	X29-X27	Incremento de número de hojas a los 30 días
X91	X30-X27	Incremento de número de hojas a los 45 días
X92	X31-X27	Incremento de número de hojas a los 60 días
X93	X32-X27	Incremento de número de hojas a los 75 días

Continuación:

SIMBOLO	VARIABLE
X94	X23-X27 Incremento de número de hojas a los 90 días
X95	X34-X27 Incremento de número de hojas a los 105 días
X96	$\sqrt{X90 + 1}$
X97	$\sqrt{X91 + 1}$
X98	$\sqrt{X92 + 1}$
X99	$\sqrt{X93 + 1}$
X100	$\sqrt{X94 + 1}$
X101	$\sqrt{X95 + 1}$

RESULTADOS Y DISCUSION

En el presente trabajo, se evaluó el efecto del ácido giberélico aplicado en forma foliar a plántulas de jojoba, efectuándose 4 aplicaciones de las diferentes dosis empleadas, observándose quemaduras del ápice en varias plántulas, al aplicar las dosis de 50 y 100 ppm, las cuales perdieron su dominancia apical, ocasionando la emisión de brotes laterales, pudiéndose deber que en estas dosis, al efectuar la aplicación foliar a las plántulas de jojoba, se acumuló algo de la solución en los apices de las plántulas, pudiendo ocasionar la quemadura de ésta, siendo una observación que solo hubo quemaduras en apices tiernos. Así mismo, algunas plántulas ramificaron en todas las dosis, exceptuando las dosis de 150 y 250 ppm de ácido giberélico, en el inicio del experimento se presentaron algunas plántulas cloróticas, varias de estas volvieron a su color normal al final del trabajo, pudiéndose deber al desarrollo de nuevas raíces, las plántulas se desarrollaron en una mezcla de 50% tierra de hoja y 50% de aserrín de madera.

La concentración de los principales estadísticos se presentan en la Tabla 1 del Apéndice, donde se pueden observar en la variable X27 (número de hojas al inicio del experimento) obtuvo un promedio de 8 hojas por plántula presentando un número máximo de 13 hojas por plántula y un número mínimo de 6 con un coeficiente de variación (C.V.) del 22.74%, así

mismo, se efectuaron análisis de varianza para las variables de interés (Tabla 2 del Apéndice), encontrándose significancia estadística en las variables, altura de planta, número de hojas, efectuándose comparaciones de medias por medio de la prueba de Tuckey, Tablas 3 a la 10.

Las variables estudiadas se analizaron en dos formas, una fué la de estudiar el efecto que tienen las dosis de ácido giberélico asperjadas a plántulas de jojoba en periodos quincenales durante el experimento, y evaluar el efecto de estas dosis desde el inicio del trabajo a los diferentes periodos del crecimiento de las plántulas de jojoba.

Altura de planta

En la Figura 4, se muestra el incremento en altura (cm) de las plántulas de jojoba, después de la aplicación del ácido giberélico, en donde se observa que a los 15 días después de iniciado el experimento, ninguna de las dosis mostró tendencia de incremento de altura, en cambio a los 60 días de iniciado el estudio, la dosis de 100 ppm mostró un aumento superior a las demás dosis empleadas, y a los 105 días de iniciado el experimento y concluidas las aplicaciones de ácido giberélico, las dosis de 100 ppm continuó con su mayor incremento de altura, sin embargo las dosis de 150 ppm presentó la menor diferencia en altura en relación con las otras dosis empleadas.

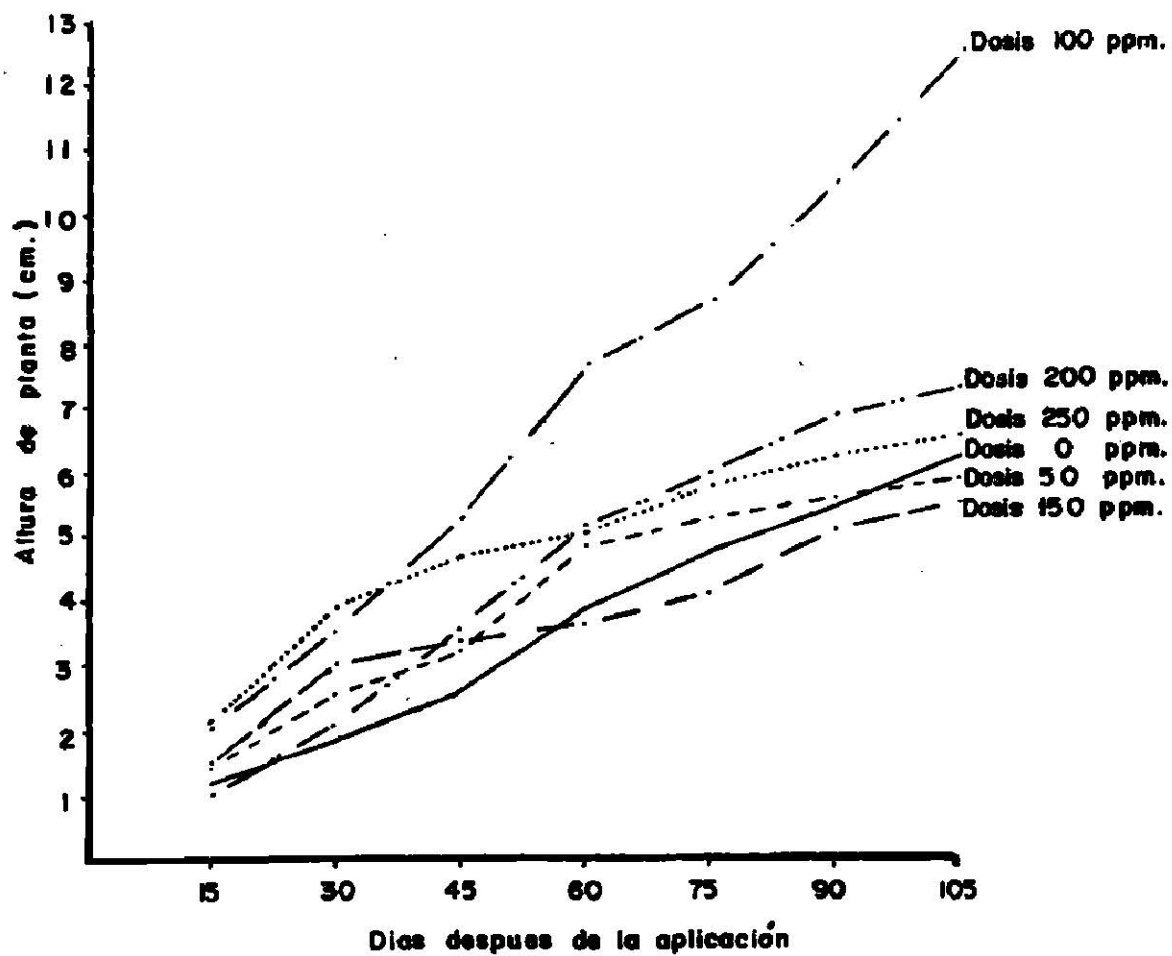


Figura 4 Incremento en altura (cm) en plántulas de jojoba (Simmondsia chinensis (Link) Schneider), después de la aplicación foliar de ácido giberélico.

En la Tabla 2 del Apéndice, se encuentra la concentración de los análisis de varianza, en donde la variable X42, referida al incremento de altura en el 6to. período quincenal (comprendido del 13 al 28 de agosto de 1984), resultó ser altamente significativa, encontrándose su comparación de medias en la Tabla 3.

Tabla 3 Comparación de medias de incremento en altura (cm), X42 por medio de la prueba de Tuckey del 6to. período. En la aplicación foliar de ácido giberélico a plántulas de jojoba (Simmondsia chinensis (Link) - Schneider).

TRATAMIENTO	MEDIA	$\alpha=0.01$
3	1.82	a
4	0.90	a b
5	0.88	a b
1	0.77	a b
2	0.47	b
6	0.47	b

En la cual se observa que la dosis de 100 ppm mostró la mayor diferencia en altura estadísticamente, con una media de 1.82 cm siendo las dosis de 50 ppm (0.47 cm) y 250 ppm (0.47 cm) diferentes y no existiendo diferencias estadísticas entre las dosis de 0, 200, y 250 ppm de ácido gibe

rélico, presentandose unicamente en este periodo quincenal - diferencias estadísticas entre tratamientos.

En el análisis del efecto del ácido giberélico desde el inicio del experimento a los diferentes periodos del crecimiento de las plántulas de jojoba, encontrándose diferencia altamente significativa estadísticamente, en la variable X77, que se refiere al incremento en altura de las plántulas a los 105 días de iniciado el trabajo (comprende del 31 de mayo al 11 de septiembre), su comparación de medias se encuentra en la Tabla 4.

Tabla 4 Comparación de medias de incremento en altura (cm), X77 por medio de la prueba de Tuckey a los 105 días de iniciado el experimento. En la aplicación foliar de ácido giberélico a plántulas de jojoba. (Simmondsia chinensis (Link) Schneider).

TRATAMIENTO	MEDIA	$\alpha=0.01$
3	12.60	a
5	7.32	a b
6	6.72	a b
1	6.30	b
2	5.97	b
4	5.55	b

Obteniendo la dosis de 100 ppm la mayor diferencia de -

de altura con una media de 12.60 cm, siendo estadísticamente diferente a las dosis de 50 ppm (5.97 cm), 0 ppm (6.30 cm) y 150 ppm (5.55 cm) de ácido giberélico.

El poco incremento mostrado por las plántulas de jojoba, como respuesta en altura al tratamiento con ácido giberélico pudo haberse debido al efecto de transplante, ya que su raíz, tiende a profundizar en poco tiempo, al transplantar la raíz demasiado grande si fué lastimada, se detiene su crecimiento afectando su desarrollo vegetativo; otra causa pudo ser que el producto no penetrara a las plántulas por medio de sus -- hojas, al aplicar las dosis de ácido giberélico, pudiendo -- éste provocar tensión superficial y evitando la penetración por estomas principalmente, así mismo, las altas temperatu-- ras en el invernadero pudo provocar algún efecto al encon-- trarse asperjadas las plántulas de jojoba con las dosis de -- ácido giberélico.

Número de hojas.

En la figura 5, se puede observar a los 15 días después de iniciado el experimento que ninguna de las dosis empleadas mostró tendencia en incremento del número de hojas, sin embargo, a los 60 días de iniciado el trabajo las dosis de 50 y - 100 ppm presentaron un incremento superior en relación a las otras concentraciones empleadas de ácido giberélico y a los 105 días de iniciado el trabajo ya sin efectuar aspersiones a las plántulas de jojoba, la dosis de 100 ppm mostró el - -

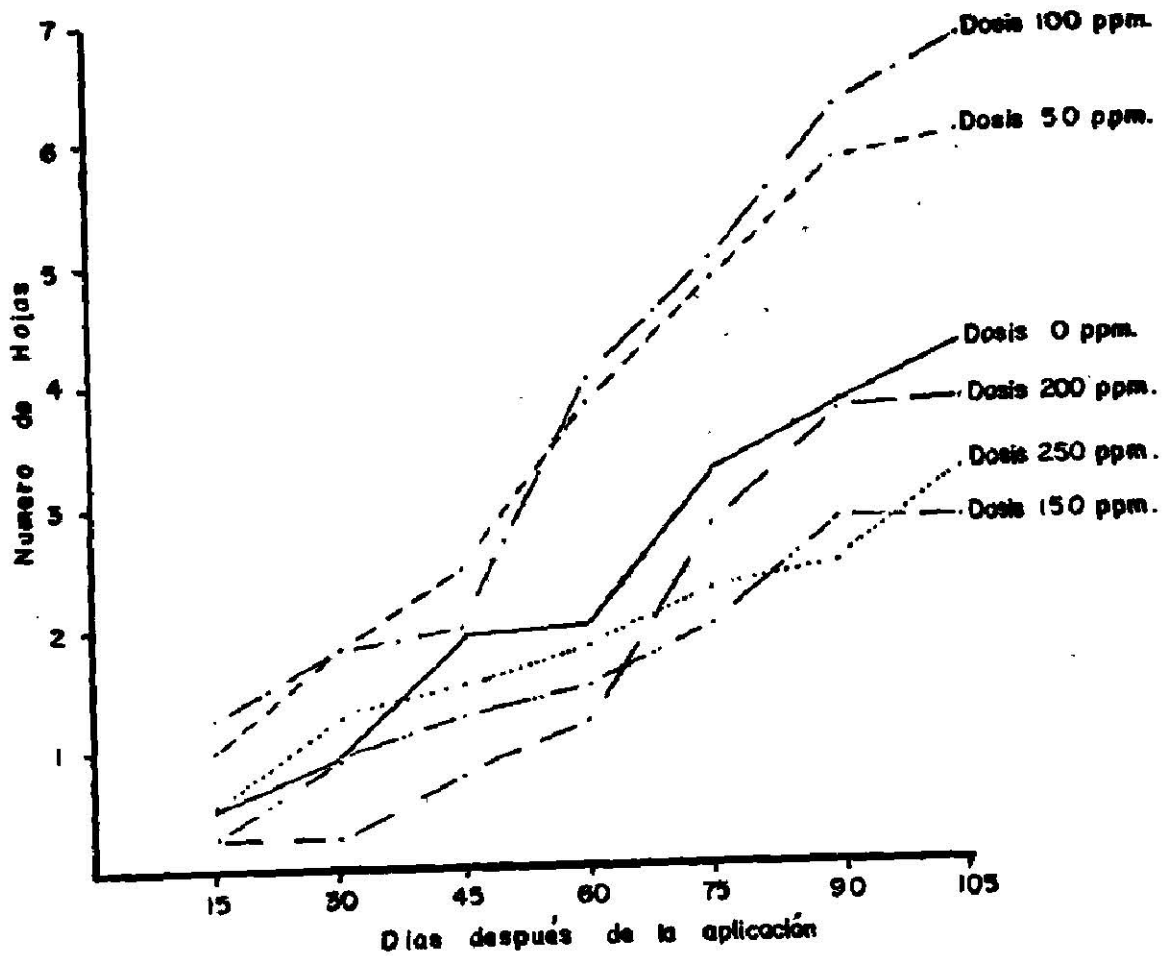


Figura 5 Incremento en número de hojas en plántulas de - -
jojoba (Simmondsia chinensis (Link) Schneider), -
después de la aplicación foliar de ácido giberélico.

mayor incremento en número de hojas, siendo la dosis de 50 ppm de ácido giberélico la que obtuvo un incremento aproximado a la anterior dosis mencionada.

Al efectuar los análisis de varianza (Tabla 2 del Apéndice), se encontró diferencia significativa en la variable X61, la cual se refiere al incremento del número de hojas -- del 4to. período quincenal (comprendido del 14 al 29 de julio de 1984), encontrándose su comparación de medias en la Tabla 5, siendo la dosis de 100 ppm con la mayor diferencia de incremento en número de hojas, con una media de 2 hojas siendo diferente estadísticamente a las dosis de 0 ppm (0.25 hojas), 250 ppm (0.25 hojas), 150 (0.25 hojas) y 200 ppm con una media de 0.50 hojas, siendo únicamente en este análisis de las comparaciones quincenales que existió diferencia entre tratamiento.

Con respecto al análisis de varianza en número de hojas al inicio del experimento a los diferentes periodos de crecimiento de las plántulas de jojoba, se encontró diferencia -- estadística significativa en la variable X90, la cual se refiere al incremento en número de hojas a los 30 días de iniciado el experimento (comprendido del 31 de mayo al 29 de -- junio), encontrándose en la Tabla 6 su comparación de medias.

En donde las dosis de 50 ppm (1.75 hojas) y 100 ppm -- (1.75 hojas) tuvieron al mayor incremento en número de -- hojas, presentando el menor incremento la dosis de 200 ppm

Tabla 5 Comparación de medias de incremento en número de --
hojas por medio de la prueba de Tuckey del 4to. pe-
río. En la aplicación foliar de ácido giberélico
a plántulas de jojoba (Simmondsia chinensis (Link)
Schneider).

TRATAMIENTO	(X61) MEDIA ORIGINAL	(X68) MEDIA TRANSFORMADA	$\alpha=0.05$
3	2.00	1.72	a
2	1.25	1.47	a b
5	0.50	1.21	b
1	0.25	1.10	b
4	0.25	1.10	b
6	0.25	1.10	b

Tabla 6 Comparación de medias de incremento en número de --
hojas por medio de la prueba de Tuckey a los 30 - -
días de iniciado el experimento. En la aplicación
foliar de ácido giberélico a plántulas de jojoba -
(Simmondsia chinensis (Link) Schneider).

TRATAMIENTO	(X90) MEDIA ORIGINAL	(X96) MEDIA TRANSFORMADA	$\alpha=0.05$
2	1.75	1.65	a
3	1.75	1.64	a b c
6	1.26	1.49	a b c
1	0.75	1.31	a b c
4	0.75	1.29	a b c
5	0.25	1.10	c

(0.25 hojas).

En la Tabla 7, se encuentra la comparación de medias por medio de la prueba de Tuckey para la variable X92 que se refiere al incremento en número de hojas a los 60 días de iniciado el experimento (comprendido del 31 de marzo al 29 de junio), siendo significativa estadísticamente, en la cual la dosis de 100 ppm de ácido giberélico mostró la mayor diferencia con 4 hojas, siendo diferente la dosis de 200 ppm que presentó 1 hoja, en relación a las demás concentraciones de ácido giberélico.

Tabla 7 Comparación de medias de incremento en número de hojas por medio de la prueba de Tuckey a los 60 días de iniciado el experimento. En la aplicación foliar de ácido giberélico a plántulas de jójoba (Simmondsia chinensis (Link) Schneider).

TRATAMIENTO	(X92) MEDIA ORIGINAL	(X98) MEDIA TRANSFORMADA	$\alpha=0.05$
3	4.00	2.23	a
2	3.75	2.12	a b
1	2.00	1.70	a b
6	1.75	1.65	a b
4	1.50	1.57	a b
5	1.00	1.43	b

En la variable X93 correspondiente al incremento en número de hojas a los 75 días de iniciado el estudio (refe-

Tabla 8 Comparación de medias de incremento en número de -
hojas por medio de la prueba de Tuckey a los 75 --
días de iniciado el experimento. En la aplicación
foliar de ácido giberélico a plántulas de jojoba -
(Simmondsia chinensis (Link) Schneider).

TRATAMIENTO	(X93) MEDIA ORIGINAL	(X99) MEDIA TRANSFORMADA	$\alpha=0.01$
3	5.00	2.44	a
2	4.75	2.36	a b
1	3.25	2.04	a b
5	2.75	1.90	a b
6	2.25	1.80	a b
4	2.00	1.72	b

Tabla 9 Comparación de medias de incremento en número de --
hojas por medio de la prueba de Tuckey a los 90 --
días de iniciado el experimento. En la aplicación
foliar de ácido giberélico a plántulas de jojoba -
(Simmondsia chinensis (Link) Schneider).

TRATAMIENTO	(X94) MEDIA ORIGINAL	(X100) MEDIA TRANSFORMADA	$\alpha=0.01$
3	6.25	2.69	a
2	5.75	2.58	a b
1	3.75	2.16	a b
5	3.75	2.15	a b
6	2.75	1.93	a b
4	2.50	1.86	b

rido del 31 de mayo al 13 de agosto), resultando ser altamente significativa, su comparación de medias se localiza en la Tabla 8, y en la variable X94, referida al incremento en número de hojas a los 90 días de iniciado el trabajo (correspondido del 31 de marzo al 27 de agosto), presentó una diferencia altamente significativa, en la Tabla 9 muestra su comparación de medias, así como en la variable X95, que corresponde al incremento en número de hojas a los 105 días de iniciado el experimento (correspondiente del 31 de mayo al 11 de septiembre), con diferencia estadística significativa entre tratamientos, encontrándose su comparación de medias en la Tabla 10.

Tabla 10 Comparación de medias de incremento en número de hojas por medio de la prueba de Tuckey a los 105 días de iniciado el experimento. En la aplicación foliar de ácido giberélico a plántulas de jojoba. (Simmondsia chinensis (Link) Schneider).

TRATAMIENTO	(X95)	(X101)	$\alpha=0.05$
	MEDIA ORIGINAL	MEDIA TRANSFORMADA	
3	6.75	2.78	a
2	6.00	2.62	a b
1	4.25	2.26	a b
5	3.75	2.15	a b
6	3.25	2.05	a b
4	2.75	1.93	b

Estas variables muestran que la dosis de 100 ppm de ácido giberélico obtuvo el mayor incremento del número de hojas. Obteniendo la variable X95 la mayor media con 6.75 hojas.

En estas variables se encontró diferencias significativas entre tratamientos por la razón del rompimiento de la dominancia apical a varias plántulas y el ramificado de otras, en forma natural ocasionando incremento en el número de hojas.

Longitud y Diámetro de Entrenudo

En la Figura 6 muestra el incremento de la longitud de entrenudos de las plántulas de jojoba, en el cual se observa a los 15 días después de la aplicación del ácido giberélico, en donde ninguna de las dosis mostró tendencia de incremento, así mismo, a los 60 días de iniciado el trabajo, la dosis de 0 ppm obtuvo el menor incremento con 4 mm, en cambio las demás dosis no mostraron diferencias significativas entre sí, siendo la dosis de 100 ppm la que obtuvo la mayor longitud con 7.7 mm, así mismo, a los 105 días después de iniciado el experimento ya sin efectuar aplicaciones de ácido giberélico las dosis se mantuvieron con una tendencia similar al mencionado. Al analizar estas variables, no se encontró diferencias significativas entre tratamientos; pudiéndose deber al poco crecimiento foliar de las plántulas de jojoba.

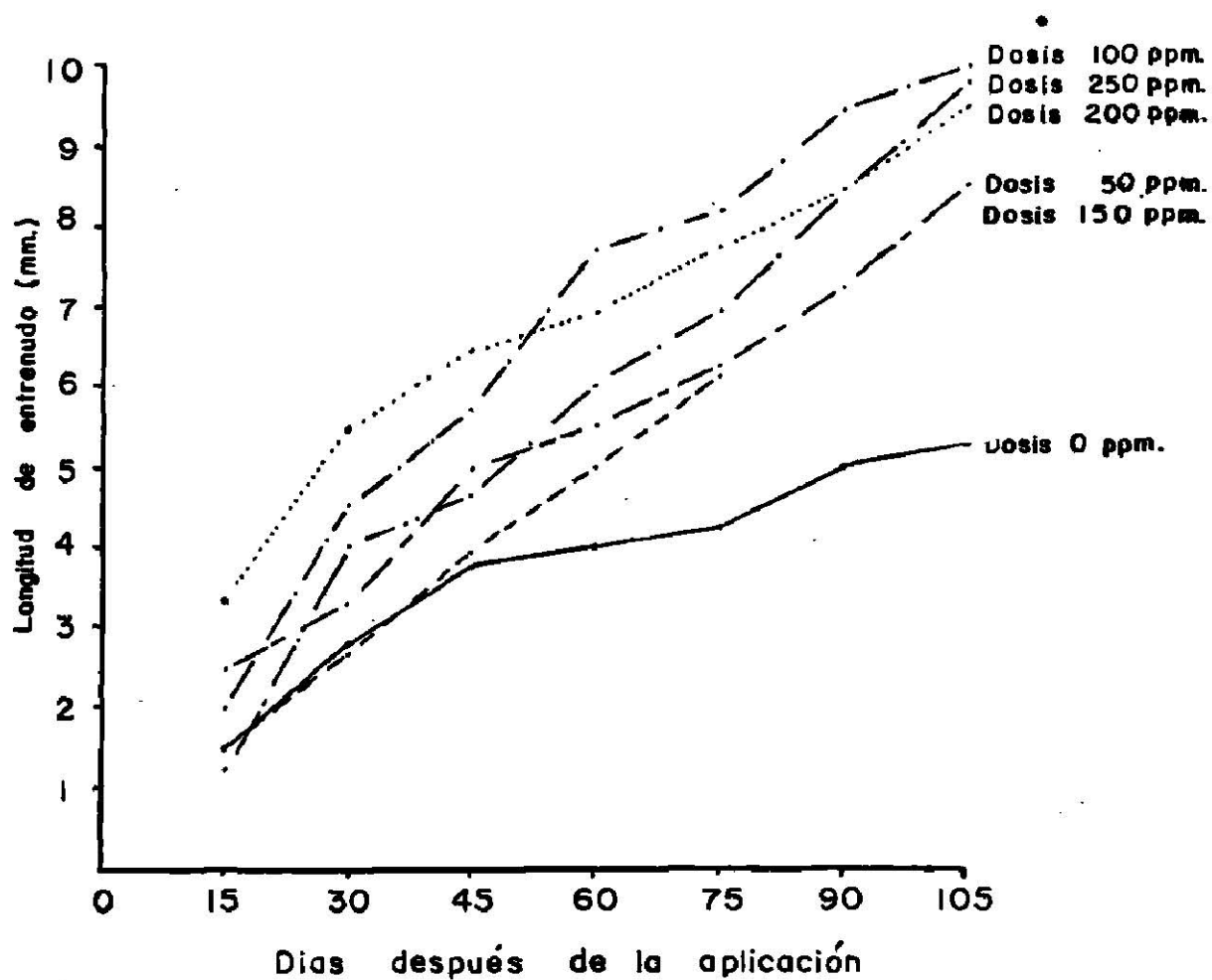


Figura 6 Incremento en longitud de entrenudo (mm) en plántulas de jojoba (*Simmondsia chinensis* (Link) Schneider), después de la aplicación foliar de ácido giberélico.

Peso fresco y Peso seco

Estas variables están representadas por X35 y X36 respectivamente y se muestran en la Tabla 2 del Apéndice, la concentración de los análisis de varianza, los cuales no presentaron diferencias significativas entre tratamientos, confirmando las observaciones realizadas.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En relación de los resultados obtenidos, se concluye -- que la mejor dosis de ácido giberélico, en el rango de aplicación para promover la altura de las plántulas de jojoba -- fué 100 ppm.

La dosis de 100 ppm de ácido giberélico mostró ser la -- mejor dosis empleada para incrementar el número de hojas por planta, sin embargo, estuvo relacionado con la ramificación de plántulas y también provocada por la muerte de apices.

En la longitud y diámetro de entrenudos, no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos, en los -- análisis realizados.

No se encontraron diferencias significativas entre tratamientos, al analizar el peso fresco y peso seco.

Se recomienda sembrar la semilla de jojoba directamente en las bolsas para vivero, tratando de evitar problemas con el transplante, pudiendo sembrar de 2 a 3 semillas por bolsa de vivero.

Se recomienda utilizar macetas grandes de 50 x 20 cm -- con la finalidad de proporcionar suficiente medio de enraizado ya que en experimentos realizados por De la Vega (1976), obtuvo mas desarrollo vegetativo, en comparación de utilizar macetas de 25 x 7 cm.

Se recomienda efectuar bioensayos para confirmar que el producto se encuentre activo, pudiendo ser paralela a la aplicación de las plántulas de jojoba, en comparación a asperjar plántulas de frijol, ya que esta planta es muy sensible a la respuesta de ácido giberélico.

Se recomienda continuar efectuando experimentos para -- probar mas rangos de aplicación del ácido giberélico a plántulas de jojoba.

RESUMEN

El presente trabajo experimental, se desarrolló en el -- invernadero de la Facultad de Agronomía de la U. A. N. L., -- Marín, N. L., con la finalidad de probar el efecto de incremento en altura de las plántulas de jojoba (Simmondsia chinensis (Link) Schneider), al aplicar foliarmente diferentes dosis de ácido giberélico.

La siembra de las plántulas se efectuó en charolas de -- propagación el día 15 de Febrero de 1984, efectuándose el -- trasplante el día 10 de Mayo del mismo año, colocandolas en bolsas para vivero de 15 x 20 cm con una mezcla comprendida de 50% tierra de hoja y 50% de aserrín de madera.

El diseño experimental utilizado fué un bloques al azar con 6 tratamientos y 4 repeticiones, considerando 3 plántulas por unidad experimental, efectuándose 4 aplicaciones de las -- concentraciones de 0, 50, 100, 150, 200 y 250 ppm de ácido -- giberélico, las cuales se aplicaron en periodos quincenales -- dejandose de aplicar las soluciones, procediendose a evaluar su desarrollo.

Al efectuar los analisis de varianza de las variables: altura de planta (cm), número de hojas, longitud y diámetro de entrenudos (mm), así como el peso fresco y seco (gr). De las plántulas se encontraron diferencias estadísticas, entre tratamientos, en las variables altura de planta y número de

hojas, en las cuales en ambas variables, la dosis de 100 ppm de ácido giberélico mostró ser la mejor dosis empleada.

B I B L I O G R A F I A

- Abramovich, R. and M. Forti. 1976. Vegetative propagation of Simmondsia chinensis (Jojoba) by conventional methods: hormone effect and seasonal variation. Memorias de la II Conferencia Internacional sobre Jojoba. Ed. CONACYT- -- CONAZA. Ensenada, B. C. N., México. pp. 84-85.
- Adams, J. A.; F. T. Bingham; M. R. Kaufmann; G. J. Hoffman - and D. M. Yermanos. 1978. Responses of stomata and - - water, osmotic, and turgor potentials of jojoba to water and salt stress. Agronomy Journal. 70:381-387.
- Aguirre Benavides, G. 1974. La Jojoba: Planta mexicana de -- gran futuro industrial. Folleto No. 15 de la CONAFRUT. SAG/México. 8 p.
- Amaro Jaramillo, E. 1981. Programa de organización y control de aprovechamiento de jojoba en Baja California. Memorias de la Primera Reunión Nacional sobre Ecología, - - Manejo y Domesticación de las Plantas Útiles del Desier to. Ed. INIF-SARH. Monterrey, N. L. México. pp. 54-63.
- Anónimo. 1980. Jojoba ¿ Nuevo cultivo para regiones áridas? Agricultura de las Américas. Vol. 29 (II): 6, 10, 14, - 38, 49.
- Canales López, B. 1980. Alta densidad de siembra en el cultivo de la jojoba. Memorias de la 1a. Reunión Nacional

sobre Jojoba. La Paz, B. C. S., Ed. INIF-SARH. pp. 231-239.

_____. 1981. El cultivo de la jojoba, una alternativa variable. Memorias de la Primera Reunión Nacional sobre Ecología, Manejo y Domesticación de las Plantas útiles del Desierto. Ed. INIF-SARH. Monterrey, N.L., México. pp. 83-90; 95-101.

Castro Verduzco, O. 1980. Avance del estudio de plagas y enfermedades sobre jojoba en el área de influencia del centro de investigaciones forestales del noroeste. Memorias de la Primera Reunión Nacional sobre Jojoba. Ed. INIF-SARH. La Paz, B. C. S. pp. 219-223.

Daugherty, P. N.; H. H. Sineath and T. A. Wastler. 1958. Industrial raw materials of plant origin. IV. A suvey of Simmondsia chinensis (Jojoba). Econ. Bot. 12: 296-301.

De la Vega, M. 1976. La jojoba bajo cultivo; Avances preliminares en su manejo y comportamiento. Memorias de la II Conferencia Internacional sobre Jojoba. Ed. CONACYT-CONAZA. Ensenada, B. C. N., México. pp. 49-59.

_____ 1977. La Jojoba: Domesticación de un cultivo potencial. Gaceta Agrícola. Guadalajara, Jal., México. pp. 11, 13, 18.

_____ 1981. Estudio de preinversión para el culti-

- vo de 500 hectáreas de jojoba bajo riego de bombeo en el estado de Sonora. Hermosillo, Sonora, México. pp. 1-16.
- Del Castillo Dávila, T. J. 1980. La industrialización de la jojoba en México. Memorias de la Primera Reunión Nacional sobre jojoba. Ed. INIF-SARH. La Paz, B. C. S. pp. 125-127.
- Fabela González, J. 1978. Efecto inducido por diferentes dosis y número de aplicaciones de ácido giberélico en plántulas de nogal Pecanero (Carya illinoensis Kock). Tesis profesional Facultad de Agronomía de la U. A. N. L. 51 p.
- Facteau, T. J. 1982. Levels of pectic substances and calcium in gibberellic acid-treated sweet cherry fruit. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 107 (1): 148-151.
- Gentry, H. S. 1958. The natural history of Jojoba (Simmondsia chinensis) and its cultural aspects. Econ. Bot. 12 (3): 261-295.
- Hill, T. A. 1977. Hormonas reguladoras del crecimiento vegetal. Ediciones Omega, S. A. Barcelona, España. pp. 6-17.
- INIA-SARH. 1981. Logros y Aportaciones de la Investigación Agrícola en el Estado de Sonora. Veinte años del INIA. 1961-1981. Revista Técnica. pp. 38-43.
- León de la Luz, J. L. 1984. Aspecto ecofisiológico de la Jojoba

- ba. Simmondsia chinensis, en el noroeste de México. Resúmenes del 9no. Congreso Mexicano de Botánica, Capingo, México, D. F. pp. 153-154
- Lin, W. C., H. F. Wilkins y M. Angel. 1975. Exogenous gibberellins and abscisic acid effects on growth and development of Lilium longiflorum. J. Amer. Soc. Hort. Sci. - - 100:9-16.
- Low, C. B.; W. P. Hackett. 1981. Vegetative propagation of Jojoba. California Agriculture. 35: 12-13.
- Mirov, N. T. 1952. Simmondsia or Jojoba-A problem in Economic Botany. Econ. Bot. 6:41-46.
- Morales Mundo, A. 1983. Prácticas del cultivo de Jojoba. - - CAECH-CIANO. 8p.
- Murrieta S., X. 1976. La jojoba en Sonora. Memorias de la - - II Conferencia Internacional sobre Jojoba. Ed. CONACYT-CONAZA. Ensenada, B. C. N. México pp. 35-36.
- Orellana-Celindress, S. A. 1976. Diferentes concentraciones del ácido giberélico, aplicado en diferentes épocas del desarrollo del tomate. Tesis Facultad de Agronomía, - - Universidad de San Carlos de Guatemala. pp. 11-12 y 16-17.
- Parra Hake, H. 1981. Descripción y usos de la jojoba (Simmondsia chinensis (Link) Schneider) 2da. Edición. Ed. INIF-

SARH. 5p.

Parra Hake, H.; J. I. Sepúlveda Betancourt. 1976. Avances de la investigación sobre la Jojoba en el estado de Baja California Sur. Memorias de la II Conferencia Internacional sobre Jojoba. Ed. CONACYT-CONAZA. Ensenada -- B. C. N., México. pp. 27-28.

_____ ; _____. 1981. Algunos aspectos sobre la Jojoba silvestre y su aprovechamiento actual. Memorias de la Primera Reunión Nacional sobre Ecología, manejo y domesticación de las plantas útiles del desierto. INIF-SARH. Monterrey, N. L., México. pp. 39-42.

Primo, Y. E.; P. B. Cuñat. 1968. Herbicidas y Fitorreguladores. 2da. Edición. Ediciones Aguilar, S. A., Madrid, España. pp. 253-258.

Quilantán Villarreal, L. 1980. Proyección y logros de la investigación agronómica con Jojoba (Simmondsia chinensis (Link) Schneider) del INIA en el CIANO de la costa de Hermosillo, Son. Memorias de la Primera Reunión Nacional sobre Jojoba. Ed. INIF-SARH. La Paz, B. C. S. pp. 39-41.

Ramonet Razcon, R.; J. A. Bernal Velazquez; J. C. Guerrero R. y F. J. González V. 1981. Gufa para cultivar jojoba en la costa de Hermosillo, Sonora, México. Ed. CIANO-INIA-SARH. pp. 4-11.

- Robles Sánchez, R. 1982. Producción de oleaginosas y textiles. Primera Reimpresión. Ed. Limusa, México. pp. 534-542.
- Rojas Garcidueñas, M. 1983. Fisiología Vegetal aplicada. -- 2da. Edición. Ed. Calypso, S. A. pp. 167, 206, 213.
- _____, 1982. Manual Teórico-práctico de herbicidas y fitorreguladores. Ed. Limusa, S. A. México, - D. F. pp. 93-96.
- Rosenzweig P., A. 1981. Efecto de agentes químicos inductores del enraizamiento sobre estacas de jojoba en condiciones de campo. Ciclo. 1981/82. CAECH. p. 1.
- _____. 1982. Efecto de la fertilización con dos niveles de nitrógeno aplicado al suelo y uno foliarmente en jojoba clonal sometida a cuatro diferentes calendarios de riego. Ciclo Primavera-Verano, 1982. CAECH. 6 p.
- Samoyoa Armienta, E. 1978. Análisis de los recursos genéticos disponibles de México. SOMEFI. Chapingo, México pp. 229-233.
- Scott. H. 1958. The natural history of Jojoba (Simmondsia -- chinensis) and its cultural aspects. Econ. Bot. 12:261--295.
- Sepúlveda B., J. I. 1976. Profundidad de siembra de la semilla de jojoba en relación al desarrollo de las plantas

en condiciones de vivero. Memorias de la II Reunión -
Nacional sobre la jojoba. Ed. CONACYT-CONAZA. La Paz,
B. C. N., pp. 61-65.

Sivori, E. M.; E. R. Montaldi; O. H. Caso. 1980. Fisiología
Vegetal. Primera edición. Ed. Hemisferio Sur. Buenos
Aires, Argentina. pp. 498-499: 502-508.

Weaver, R. J. 1982. Reguladores del crecimiento de las plan-
tas en la Agricultura, 2da. Reimpresión. Ed. Trillas, -
México. pp. 73-76; 119-122; 420-421.

Yermanos, D. M. 1979. Jojoba a crop whose time has come. - -
California Agriculture. 33; 9-14.

A P E N D I C E

Tabla 1 Concentración de las principales estadísticos. En la aplicación foliar de ácido giberélico a plántulas de jojoba - - (*Simmondsia chinensis* (Link) Schneider).

VARIABLE	DESVIACION		MINIMO	MAXIMO	%C.V.	LIMITE	LIMITE
	MEDIA	ESTANDAR				INFERIOR	SUPERIOR
X03	11.171	4.229	5.70	19.50	37.85	9.385	12.956
X04	12.737	4.470	6.80	21.30	34.91	10.860	14.615
X05	14.017	4.722	7.20	24.10	33.68	12.023	16.011
X06	15.012	5.154	7.90	26.40	34.330	12.836	17.189
X07	16.242	6.000	7.90	29.00	36.943	13.708	18.775
X08	16.971	6.463	7.90	30.90	38.085	14.242	19.700
X09	17.858	6.852	8.20	33.30	38.369	14.965	20.752
X10	18.583	7.154	9.40	35.30	38.497	15.562	21.604
X11	2.583	0.680	1.40	3.90	26.320	2.296	2.870
X12	2.783	0.680	1.60	4.00	24.429	2.496	3.070
X13	2.963	0.645	1.80	4.10	21.758	2.690	3.235
X14	3.079	0.626	1.80	4.20	20.337	2.815	3.344
X15	3.171	0.632	1.90	4.30	19.935	2.904	3.438
X16	3.246	0.632	1.90	4.30	19.485	2.979	3.513
X17	3.350	0.645	1.90	4.40	19.265	3.077	3.623
X18	3.442	0.653	2.00	4.40	18.965	3.166	3.717
X19	0.120	0.018	0.08	0.15	14.791	0.113	0.128
X20	0.142	0.015	0.11	0.17	10.373	0.136	0.148
X21	0.155	0.012	0.13	0.17	7.844	0.150	0.160
X22	0.163	0.009	0.14	0.18	5.573	0.159	0.167
X23	0.173	0.012	0.14	0.20	6.734	0.168	0.178
X24	0.182	0.013	0.15	0.22	7.271	0.177	0.188
X25	0.188	0.012	0.16	0.22	6.466	0.183	0.193
X26	0.195	0.013	0.17	0.23	6.426	0.189	0.200
X27	8.167	1.857	6.00	13.00	22.741	7.382	8.951
X28	8.792	1.841	6.00	13.00	20.941	8.014	9.569
X29	9.250	1.800	7.00	13.00	19.457	8.490	10.010
X30	9.792	2.021	7.00	14.00	20.642	8.938	10.645
X31	10.542	2.519	7.00	16.00	23.897	9.478	11.605
X32	11.500	2.798	8.00	17.00	24.326	10.319	12.681
X33	12.292	3.014	8.00	19.00	24.522	11.019	13.564
X34	12.625	3.048	8.00	19.00	24.140	11.338	13.912
X35	3.762	1.233	1.63	6.40	32.778	3.242	4.283
X36	1.222	0.495	0.43	2.10	40.479	1.013	1.430
X72	2.846	1.488	0.80	5.90	52.294	2.217	3.474
X73	3.842	1.951	0.80	7.50	50.783	3.018	4.665
X74	5.071	2.645	0.90	10.10	52.168	3.954	6.188
X75	5.800	3.016	1.00	12.00	52.003	4.526	7.074
X76	6.687	3.442	1.10	14.40	51.466	5.234	8.141
X77	7.412	3.844	1.20	16.40	51.864	5.789	9.036
X78	0.379	0.193	0.20	0.80	50.986	0.298	0.461
X79	0.496	0.239	0.20	1.00	48.125	0.395	0.597
X80	0.588	0.285	0.30	1.20	48.486	0.467	0.708
X81	0.662	0.300	0.30	1.20	45.351	0.536	0.789

Continuación:

VARIABLE	MEDIA	DESVIACION ESTANDAR	MINIMO	MAXIMO	%C.V.	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR
X82	0.767	0.300	0.40	1.30	39.162	0.640	0.893
X83	0.858	0.312	0.50	1.40	36.345	0.727	0.990
X84	0.035	0.014	0.01	0.06	39.975	0.029	0.040
X85	0.042	0.016	0.02	0.08	38.161	0.036	0.049
X86	0.053	0.019	0.02	0.09	35.455	0.045	0.061
X87	0.062	0.020	0.03	0.09	32.207	0.054	0.071
X88	0.068	0.019	0.03	0.09	28.058	0.060	0.075
X89	0.074	0.020	0.04	0.10	27.522	0.066	0.083
X90	1.0833	0.830	0	3.00	76.588	0.733	1.434
X91	1.625	1.135	0	5.00	69.841	1.146	2.104
X92	2.375	1.663	0	7.00	70.030	1.673	3.077
X93	3.333	1.736	1.00	7.00	52.087	2.600	4.066
X94	4.125	1.895	2.00	8.00	45.948	3.325	4.925
X95	4.458	2.043	2.00	8.00	45.815	3.596	5.321
X96	1.415	0.293	1.00	2.00	20.736	1.291	1.538
X97	1.585	0.344	1.00	2.44	21.725	1.439	1.730
X98	1.785	0.445	1.00	2.82	24.949	1.597	1.973
X99	2.043	0.407	1.41	2.82	19.936	1.871	2.215
X100	2.228	0.412	1.73	3.00	18.509	2.053	2.402
X101	2.298	0.430	1.73	3.00	18.728	2.116	2.480

TABLA 2 Concentración de los análisis de varianza. En la aplicación foliar de ácido giberélico a plántulas de jojoba (Simmondsia chinensis (Link) Schneider).

VARIABLE	C.M. TRATAMIENTO	C.M. ERROR	FCALC.		MEDIA GRAL.	%C.V.
X35	1.244	0.802	1.552	N.S.	3.76	32.77
X36	0.075	0.058	1.289	N.S.	1.22	40.47
X37	0.793	0.486	1.63	N.S.	1.57	44.40
X38	0.669	0.876	0.767	N.S.	1.28	73.12
X39	1.106	0.701	1.578	N.S.	1.00	83.72
X40	2.421	0.856	2.829	N.S.	1.23	75.21
X41	0.188	0.295	0.639	N.S.	0.73	74.40
X42	0.986	0.182	5.424	**	0.89	47.93
X43	1.864	0.656	2.842	N.S.	0.72	112.49
X44	0.023	0.012	1.971	N.S.	0.20	54.77
X45	0.026	0.033	0.809	N.S.	0.18	100.92
X46	0.095	0.009	0.512	N.S.	0.12	79.05
X47	0.017	0.007	2.50	N.S.	0.09	92.96
X48	0.005	0.010	0.517	N.S.	0.08	125.0
X49	0.003	0.007	0.506	N.S.	0.10	83.66
X50	0.008	0.005	1.533	N.S.	0.09	78.56
X51	0.000	0.000	0.937	N.S.	0.02	0
X52	0.000	0.000	0.363	N.S.	0.01	0
X53	0.000	0.000	0.952	N.S.	0.01	0
X54	0.000	0.000	1.265	N.S.	0.01	0
X55	0.000	0.000	0.943	N.S.	0.01	0
X56	0.000	0.000	1.544	N.S.	0.01	0
X57	0.000	0.000	1.138	N.S.	0.01	0
X58	0.675	0.475	1.421	N.S.	0.63	122.78
X59	0.342	0.319	1.070	N.S.	0.46	122.27
X60	0.342	0.697	0.490	N.S.	0.54	154.60
X61	2.100	0.411	5.108	**	0.75	85.47
X62	0.642	0.886	0.724	N.S.	0.96	98.04
X63	0.542	0.519	1.043	N.S.	0.79	91.19
X64	0.367	0.433	0.846	N.S.	0.33	199.40
X65	0.103	0.067	1.529	N.S.	1.25	20.70
X66	0.058	0.049	1.186	N.S.	1.19	18.60
X67	0.045	0.095	0.477	N.S.	1.21	25.47
X68	0.262	0.058	4.523	*	1.28	39.98
X69	0.077	0.103	0.754	N.S.	1.36	20.40
X70	0.071	0.075	0.944	N.S.	1.30	20.49
X71	0.054	0.064	0.849	N.S.	1.13	22.38
X72	2.673	2.042	1.309	N.S.	2.85	50.13
X73	4.151	3.438	1.207	N.S.	3.84	48.28
X74	8.467	4.409	1.921	N.S.	5.07	41.41
X75	9.743	5.425	1.796	N.S.	5.80	40.15

Continuación:

VARIABLE	C.M. TRATAMIENTO	C.M. ERROR	FCALC.		MEDIA GRAL.	%C.V.
X76	15.575	5.803	2.684	N.S.	6.69	36.00
X77	27.331	5.206	5.250	**	7.41	30.79
X78	0.047	0.028	1.702	N.S.	0.38	44.03
X79	0.043	0.044	0.985	N.S.	0.50	41.95
X80	0.074	0.062	1.190	N.S.	0.59	42.20
X81	0.080	0.074	1.081	N.S.	0.66	41.21
X82	0.098	0.080	1.226	N.S.	0.77	36.73
X83	0.123	0.082	1.496	N.S.	0.86	33.29
X84	0.000	0.000	1.057	N.S.	0.03	0
X85	0.000	0.000	1.468	N.S.	0.04	0
X86	0.000	0.000	1.220	N.S.	0.05	0
X87	0.000	0.000	1.456	N.S.	0.06	0
X88	0.000	0.000	2.266	N.S.	0.07	0
X89	0.000	0.000	1.561	N.S.	0.07	0
X90	1.467	0.378	3.882	*	1.08	56.92
X91	1.475	1.253	1.177	N.S.	1.63	68.67
X92	5.675	1.853	3.063	*	2.38	57.19
X93	6.467	1.467	4.409	*	3.33	36.37
X94	9.575	1.819	5.263	**	4.13	32.65
X95	10.042	2.642	3.801	*	4.46	36.44
X96	0.190	0.045	4.239	*	1.41	15.04
X97	0.145	0.111	1.306	N.S.	1.58	21.08
X98	0.403	0.133	3.035	*	1.78	20.48
X99	0.352	0.075	4.712	**	2.04	13.42
X100	0.453	0.088	5.123	**	2.23	13.30
X101	0.439	0.122	3.582	*	2.30	15.18

NOTA: N.S. NO SIGNIFICATIVO

* SIGNIFICATIVO ($\alpha = 0.05$)

** ALTAMENTE SIGNIFICATIVO ($\alpha = 0.01$)

FE DE ERRATAS

Página	dice	renglon	debe decir
8	dominancia	24	letargo
9	auxiliares	12	axilares
11	paduración	2	maduración
64	% C.V.	1	23.81
	32.77		
	40.47	2	19.74
	122.78	24	109.39
	39.98	34	18.81
	20.40	35	23.59
	20.49	36	21.06

