

UNIVERSIDAD DE SONORA

ESCUELA DE AGRICULTURA Y GANADERIA

" PROPAGACION DE CHILTEPIN (*Capsicum annuum* L.) POR ESTACA
EN VERDE CON HOJA, BAJO RIEGO DE NEBLINA EN AMBIENTE CON
TROLADO " .

T E S I S

ENRIQUE HERNANDEZ CARRILLO

DICIEMBRE DE 1985.

Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

"PROPAGACION DE CHILTEPIN (Capsicum annuum L.) POR ESTACA EN VERDE CON HOJA, BAJO RIEGO DE NEBLINA EN AMBIENTE CONTROLADO".

TESIS

Sometida a la consideración de la
Escuela de Agricultura y Ganadería

de la

Universidad de Sonora

por

Enrique Hernández Carrillo

Como requisito parcial para obtener
el título de Ingeniero Agrónomo con
especialidad en Fitotecnia.

Diciembre de 1985.

Esta Tesis fué realizada bajo la dirección del Consejo Particular y aprobada y aceptada como requisito parcial para la obtención del grado de:

INGENIERO AGRONOMO EN:

FITOTECNIA

CONSEJO PARTICULAR :

ASESOR: M.S. MARCO ANTONIO TERAN RIVERA

CONSEJERO: ING. MARIO GUZMAN MARQUEZ

CONSEJERO: ING. EVERARDO ZAMORA

Dedico el presente trabajo:

Por el inmenso apoyo y confianza que en mi depositaron, para que sus esfuerzos y sacrificios no fueran en vano.

A mis padres Aristeo y María del Carmen

A ti María de Lourdes

A mi hijo Enrique.

RECONOCIMIENTO

Deseo expresar mi agradecimiento muy especialmente al Ing. Marco Antonio Terán Rivera, por su interés, asesoramiento y dirección, así como a la Ing. Sylvia Terán Rivera; a Viveros Rosella y a todos los que colaboraron en la realización de este experimento.

CONTENIDO

	Pág.
INDICE DE CUADROS	vi
RESUMEN	vii
INTRODUCCION	1
REVISION DE LITERATURA	2
MATERIAL Y METODOS	7
RESULTADOS	13
DISCUSION	15
CONCLUSIONES	17
LITERATURA, CITADA	19

INDICE DE CUADROS

- Cuadro 1. Promedio de longitud de raíces dada en centímetros para cada tratamiento y su interpretación estadística..... 13
- Cuadro 2. Promedio del número de raíces por tratamiento y su interpretación estadística 14

RESUMEN

El Chiltepin (Capsicum Annuum L.) es un arbusto silvestre que tiene una alta demanda. Debido a su bajo porcentaje de germinación y la gran variabilidad genética en propagación por semilla, se estableció este trabajo, consistente en la propagación por estaca en verde con hoja, bajo riego de neblina, aplicando: AIB (Acido-3-butírico), ANA (Acido Alfa-naftalenacético) y Cinetina (6-furfurilamino purina).

En un estudio preliminar con 20 tratamientos de reguladores solos y combinados, en diferentes concentraciones, tres de ellos dieron los mejores resultados, con un promedio mayor del 90%. Se hizo una repetición del trabajo en base a estos, encontrándose que en cuanto a longitud de raíces al momento del trasplante, los resultados óptimos fueron con AIB 3000 ppm. + ANA 2000 ppm. + Cinetina 100 ppm.; AIB 2000 ppm. + ANA 2000 ppm. + Cinetina 100 ppm. y AIB 5000 ppm. con incrementos del 92 al 94% comparados con el testigo. Sin embargo, utilizando los mismos tratamientos para el número de raíces, se obtuvo el mejor resultado con el AIB 5000 ppm. con 98%; siguiéndole en orden anterior con 42% y 26% respectivamente. El testigo tuvo un 2%.

La propagación por medio de estacas en verde de plantas seleccionadas en el campo, es factible con un éxito superior al 95%, pudiéndose hacer en forma masiva.

INTRODUCCION

El Chiltepin (*Capsicum annum* L.) es un arbusto que crece en forma silvestre, de lo bajo de Sonora a las zonas tropicales, Sureste de Arizona a Texas y el Sur de Sudafrica. (6, 9).

Esta especie se ha tratado de domesticar por su alto-potencial productivo, siendo su principal problema la propagación por semilla, ya que son poco viables. Una de las opciones para solucionar el problema, es por medio de la propagación vegetativa. Mediante la cuál, las características genéticas se conservan.

La utilización de estacas como método de propagación se presenta como la única alternativa para establecer plantas de sexo conocido, además permite establecer clones de-material seleccionado por su calidad y productividad.

Los objetivos del siguiente trabajo fueron: Determinar las dosis óptimas de Acido Indolbútirico, Acido Naftalenacético y Cinetina, así como la interacción de las diferentes combinaciones de estos productos en la promoción del enraizamiento de estacas en verde, con hoja bajo riego de neblina en ambiente controlado, y generar la tecnología para propagar en forma masiva, esta planta, considerando que a la fecha no hay variedades definidas.

REVISION DE LITERATURA

El Chiltepin es una planta profundamente ramificada-- anual o perenne, con tallos delgados, geniculados, no densamente puberolentos a lisos. A veces son arbustos hasta de 2 m. de altura o se forma una planta compacta redondeada de 1.5 m. diámetro. Los pecíolos son delgados de 1 a 2.5 cm. de largo. La lámina foliar ovalada a lanceolada-- ovalada, de 1.4 cm. de ancho y de 2 a 6 cm. de largo, de forma aguda a ligeramente atenuada en la punta, redondeada a acunada en la base, poco pubescente a lo largo de la nervadura central. Las flores son solitarias o aparecen en racimos; los pedicelos de 1 a 2 cm. de largo en la flor, de 4 cm. de longitud; al cáliz de 1.5 a 2 mm. de longitud; la corola es blanca, de 6 a 9 mm. de diámetro, pubescente entre los márgenes; las antenas alrededor de 2 mm. de longitud, generalmente verdosas; las hayas son globosas a --- elipsoidales cortas, de 6 a 8 mm. de diámetro, de color rojo; las semillas de 2.5 mm. de largo, ampliamente bubreniformes, de color amarillento (7.9).

La propagación vegetativa es un método que permite el establecimiento de clones de plantas seleccionadas por su calidad superior. El enraizamiento de estacas no es producto de la acción de un solo factor, sino que intervienen tanto los ambientales como los fisiológicos. En todos los tipos de enraizamiento de las plantas, la luz es de importancia primordial, ya que es la fuente de energía para la fotosíntesis. En el enraizamiento de estacas con hojas, -

los productos de la fotosíntesis son importantes para la iniciación y crecimiento de las raíces. La intensidad y la duración de la luz deben ser lo suficientemente grandes para que se produzcan más carbohidratos en exceso de los empleados en el proceso de respiración (3).

Con la neblina intermitente, las estacas de muchas especies pueden enraizar aún cuando haya una alta intensidad de luz. Estas aspersiones mantienen una alta humedad relativa alrededor de las hojas durante el período de enraizamiento, de esta manera se reduce la transpiración y la respiración, pero la fotosíntesis continúa, permitiendo la producción de carbohidratos necesarios para el desarrollo de las raíces (2).

Cuando las estacas son del tipo de madera dura, las de la porción basal presentan más alto porcentaje de enraizamiento que las tomadas de la parte terminal; en cambio, cuando las estacas son de madera suave, tomadas de crecimientos nuevos y suculentos y enraizados bajo condiciones de neblina, las de la porción terminal presentan los más altos porcentajes de enraizamiento (5).

En trabajos realizados en estacas con follaje de madera semidura de un híbrido almendro-durazno, cortadas en una etapa intermedia entre el pleno crecimiento y el reposo, no encontraron diferencias significativas para enraizamiento, entre las estacas cortadas de la porción terminal del brote y de la base. Es probable que en tallos leñosos de un año o más de edad, donde los carbohidratos se han --

acumulado en la base de las ramas y tal vez se han formado indicios de raíz, bajo la influencia de sustancias promotoras procedentes de yemas y hojas, el mejor material para estacas se encuentra en la porción basal de esas ramas. En cambio, en las ramas suculentas de plantas deciduas que se usan para estacas de madera suave, existe una situación fisiológica diferente por completo, en ellas no se encuentra preformada la raíz, ni hay almacenamientos de carbohidratos. El mejor enraizamiento de las puntas de las ramas puede ser explicado por la posibilidad de que en la porción terminal de ellas se encuentre una mayor concentración de alguna sustancia endógena promotora del enraice que se origine en las plantas terminales. También, en las estacas terminales hay menos diferenciación y en consecuencia existen más células capaces de volverse meristemáticas Harman y Kester (3), mencionan que para la formación de raíces adventicias en las estacas, es evidente que ciertos niveles de sustancias naturales vegetales de crecimiento son más favorables que otras. Hay varios grupos de tales sustancias, entre ellas las auxinas que son consideradas las de mayor interés en relación a la formación de raíces. Las auxinas son hormonas de crecimiento, sintetizadas principalmente en las yemas apicales y en las hojas jóvenes de las plantas. En forma natural presentan un movimiento dentro de la planta del ápice a la base morfológica. El ácido indolbutírico, es un regulador del crecimiento o auxina sintética que se utiliza para estimular el enraiza-

miento de estacas. El ácido naftalenacético, es una auxina sintética utilizada con frecuencia junto con el anterior en la formación de raíces. Este compuesto es más tóxico que el ácido indolbutírico y deben de evitarse las concentraciones excesivas por el peligro de provocar daños a la planta. La cinetina, es la primer citocinina descubierta y es una sustancia sintética o natural que provoca la división celular y además interactúa con las auxinas para dar o mostrar expresiones diferentes de crecimiento. Cuando la cantidad de cinetina es baja en proporción con las auxinas, se produce un desarrollo en las raíces, pero cuando es elevada, daña tanto las yemas como los brotes. Cuando la relación es intermedia, se producen tejidos de callos no diferenciados. Las citocininas provocan también la elongación de algunas hojas y segmentos de tallos etiolados. Estas respuestas se deben en gran parte a la expansión celular. Otro efecto de las citocininas es retrasar la senescencia de los tejidos vegetales (1, 4, 10).

Se ha observado que en estacas de especies de difícil enraizamiento, la respuesta a la aplicación de auxina no es muy clara. En trabajos realizados con especies de fácil y difícil enraizamiento, se ha determinado que en las hojas de las estacas de fácil enraizamiento existe otro factor o complejo que lo promueve además de la auxinas. En un pasado se había postulado la presencia de factores específicos diferentes a la auxina que probablemente se elaboran en las hojas y que actuaban como cofactores del

enraizamiento (8).

Las altas concentraciones de auxinas, pueden inhibir - el desarrollo de nuevos brotes aún cuando la formación de raíces es adecuada (3).

MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se realizó bajo condiciones de ambiente controlado, en invernadero, los cuáles se encuentran ubicados en el Km. 67 de la carretera Hermosillo-Bahía Kino. La planta de Chiltepin utilizada para dicho estudio se obtuvo del terreno conocido con el nombre de El Palmar, localizado aproximadamente a 190 Km. de la carretera Hermosillo-Yécora. Se seleccionó la planta por su crecimiento vigoroso, sanidad, buen desarrollo y producción. El experimento se inició en septiembre de 1981, estando en la etapa de producción. El material vegetativo se cortó por la mañana colocándose en cajas de madera cuidadosamente y cubriéndose con sacos de tela, rociándose con agua cada 2 horas, para su transporte. Se colocaron bajo condiciones de neblina, empleándose aproximadamente 3 horas para su preparación de estacas y colocarlas en ambiente controlado. El material para enraizamiento fué de madera verde, las cuáles tenían de 3 a 4 nudos, con una longitud de 3 cm. y un diámetro de 2 a 3 mm. Se cortaron las hojas basales dejándose las demás.

Las sustancias utilizadas en los tratamientos fueron: Acido Indolbutírico (Acido Indol-3-butírico) y los niveles utilizados fueron 2000, 3000, 4000 y 5000 ppm. Acido Naftalenacético (Acido Alfa-naftalenacético) en dosis de 2000, 3000 y 4000 ppm. y Cinetina (6-furfurilamino purina) 100 ppm.

El Acido Indolbutírico (AIB) y Naftalenacético (ANA)-

se disolvieron en alcohol etílico en 50% del volúmen final y se aforó el resto con agua y la Cinetina con hidróxido de sodio 0.1 N.

Se realizó un experimento preliminar de 20 tratamientos con los reguladores solos y combinados, en diferentes concentraciones. Los tratamientos utilizados fueron los siguientes:

Testigo.

AIB 2000 ppm.

AIB 3000 ppm.

AIB 4000 ppm.

AIB 5000 ppm.

ANA 2000 ppm.

ANA 3000 ppm.

ANA 4000 ppm.

Cinetina 100 ppm.

AIB 2000 ppm. + ANA 2000 ppm.

AIB 3000 ppm. + ANA 2000 ppm.

AIB 2000 ppm. + Cinetina 100 ppm.

AIB 3000 ppm. + Cinetina 100 ppm.

AIB 4000 ppm. + Cinetina 100 ppm.

AIB 5000 ppm. + Cinetina 100 ppm.

ANA 2000 ppm. + Cinetina 100 ppm.

ANA 3000 ppm. + Cinetina 100 ppm.

ANA 4000 ppm. + Cinetina 100 ppm.

AIB 2000 ppm. + ANA 2000 ppm. + Cinetina 100 ppm.

AIB 3000 ppm. + ANA 2000 ppm. + Cinetina 100 ppm.

En dicho experimento, a la base de un grupo de estacas se les hizo dos pequeños cortes longitudinales opuestos de 1 cm. y de 1 mm. de grosor. Posteriormente se aplicaron los tratamientos, mediante una inmersión rápida de 5 segundos, en la base de la estaca. Inmediatamente se colocaron en charolas de plástico de 52 x 26 x 6.5 cm., teniendo cada una 96 conos con una dimensión de 4 x 3 x 5.5 cm., perforadas en su base al igual que las charolas. El medio de enraizamiento fué arena previamente esterilizada.

De las observaciones al encallamiento y enraizamiento, tres tratamientos resultaron como los mejores: Acido Indolbutírico 5000 ppm.; Acido Indolbutírico 2000 ppm. + Acido-Naftalenacético 2000 ppm. + Cinetina 100 ppm. y Acido Indolbutírico 3000 ppm. + Acido Naftalenacético 2000 ppm. + Cinetina 100 ppm.

Se realizó un segundo experimento con los tres tratamientos, procediéndose de igual forma en su aplicación como el estudio anterior, utilizando únicamente estacas sin abscisión.

El diseño experimental utilizado para este trabajo fué de bloques completamente al azar con dos repeticiones. Cada experimento tenía cuatro tratamientos, utilizando para cada uno 12 estacas como unidad experimental. Las variables que se midieron fueron: número y longitud de raíces. El objetivo de los niveles fué encontrar los productos y dosis óptimos para obtener el máximo número de raíces y la longitud de las mismas.

Se tomaron los siguientes datos: A) Formación de raíces y su número por estaca, B) Longitud de raíz. Para obtener los datos, se procedió a sacar las estacas, una por una, midiendo lo largo de las raíces, así como también se contó su número. Después se regresaron a su sitio con cuidado. Estas observaciones fueron realizadas a los 7, 14 y 21 días.

El invernadero está cubierto de plástico, tiene 30 m. de largo por 9.6 m. de ancho. Para el movimiento y enfriamiento del aire, se usa un sistema automático que proporciona un control satisfactorio de temperatura y humedad.

El sistema de riego por neblina consta de una pila de almacenamiento de agua, la cuál es extraída de la misma -- por un motor de 5 H.p. que las somete a altas presiones en un tanque presurizador dotado de un manómetro con válvula automática, el cuál enciende el sistema a 7.150 Kg/cm^2 y apaga a $10,720 \text{ Kg/cm}^2$ y por efectos de fricción, esta presión se reduce al llegar a $5,360 \text{ Kg/cm}^2$. El sistema funciona como nebulizador, controlado por relojes para el --- arranque automático con un reloj de una hora y otro de 24 horas; éste pone a funcionar el sistema y lo apaga a una hora determinada y el primero entrando el riego a intervalos deseados. Esta válvula abre y corta el flujo de una tubería de 19 mm. sobre el cuál están colocadas las boquillas de 1.6 mm. con dispensor y a un espaciamiento de 75 cm. entre boquillas, dando un gasto de 0.04 Litros/seg. - Esta línea consta de 36 boquillas dando un gasto total de-

1.44 Litros/seg. Regándose de tal manera que se mantuviera mojado el follaje y humeda la arena.

Los riegos con neblina intermitente, se programaron de acuerdo a observaciones del follaje de las plantas. Al inicio se hicieron cada 10 minutos, con duración de 5 segundos, durante la primer semana, de día y de noche; los primeros 4 días se programaron 4 riegos a intervalos de 30 minutos desde las 23:00 horas a 13:00 horas; en la segunda semana se aplicó el riego cada 15 minutos y en la tercera y cuarta semana cada 20 minutos, unicamente de día. Además se requirió asperjar manualmente con intervalos frecuentes durante las horas más calurosas del día.

Se plantaron las estacas enraizadas en bolsas de polietileno conteniendo suelo esterilizado a base de musgo "Peat Moss" y perlita, en la proporción de 3:1. Las macetas se regaron durante las primeras dos semanas con agua, dándose posteriormente los riegos con una solución nutritiva completa.

Dentro del invernadero hay un termómetro de máximas y mínimas y un hidrómetro donde se registran las lecturas cada 2 horas.

Se observó durante el tiempo que duró el experimento una temperatura máxima de 32 y una mínima de 17° C. Con respecto a la intensidad de la luz la mínima fué de 2500 lumens y la máxima de 3500.

En cuanto a los problemas observados durante el tiempo que duró el experimento fueron: pudriciones en la base-

de algunas estacas, las cuáles se debieron al exceso de --
agua en la arena. Se observó también que en las estacas -
en maceta, se presentaron plagas como Mosquita Blanca ---
(Trialeurodes vaporariorum w.) y Trips (Frankliniella ----
spp.) aplicando los insecticidas recomendados en el inver-
nadero. Exceptuando estos problemas, el material vegetati
vo se encontraba en buenas condiciones.

RESULTADOS

En el primer experimento se observó el mejor enraizamiento con tres tratamientos, sin haber diferencias entre las estacas con y sin abscisión, los cuáles fueron Acido Indolbutírico 5000 ppm.; Acido Indolbutírico 2000 ppm. + Acido Naftalenacético 2000 ppm. + Cinetina 100 ppm. y Acido Indolbutírico 3000 ppm. + Acido Naftalenacético 2000 ppm. + Cinetina 100 ppm.

En el segundo experimento, los resultados se exponen en base al promedio de la longitud y número de raíces.

Los resultados obtenidos a los 21 días, nos muestran los efectos con respecto a la longitud de raíces. El Cuadro No. 1 nos muestra que son significativos al 5% con relación al testigo.

Cuadro No. 1. Promedio de longitud de raíces dada en cms. para cada tratamiento y su interpretación estadística.

TRATAMIENTOS EN PPM.	\bar{X} CENTÍMETROS	SIGNIFICANCIA 0.05
Acido Indolbutírico 3000 + Acido Naftalenacético 2000 + Cinetina 100.	37	a
Acido Indolbutírico 2000 + Acido Naftalenacético 2000 + Cinetina 100.	32	a
Acido Indolbutírico 5000	31.5	a
Testigo	2.5	b

En relación al número de raíces, el Cuadro No. 2 nos muestra que hay diferencias significativas al 5% con respecto al testigo, el cuál también a los 21 días manifestó sus efectos. El tratamiento Acido Indolbutírico 5000 ppm. presentó el mayor efecto para el número de raíces.

Cuadro No. 2. Promedio del número de raíces por tratamiento y su interpretación estadística.

TRATAMIENTOS FN PPM.	\bar{X}	SIGNIFICANCIA 0.05
Acido Ildobutírico 5000.	15	a
Acido Indolbutírico 3000 + Acido Nafta- lenacético 2000 + - Cinetina 100	11.08	a
Acido Indolbutírico 2000 + Acido Nafta- lenacético 2000 + - Cinetina 100.	8.66	b
Testigo	0.37	c

El testigo se observa con el más mínimo promedio de longitud y número de raíces por tratamiento.

DISCUSION

Experimento 1. En este experimento al material vegetativo utilizado se le hizo dos pequeñas abscisiones opuestas en la base de ciertas estacas y, se observó que no --- existió ninguna diferencia en cuanto al enraizamiento. Lo cuál significa que las estacas en verde con hoja y tomadas en la etapa de producción, son buenos elementos para su reproducción.

A veces las mezclas de las sustancias estimuladoras - del enraizado son más eficaces que los compuestos aislados. Sin embargo, en éste trabajo las sustancias mezcladas como las aisladas, obtuvieron buen número de estacas enraizadas. Observándose mejor resultado con las sustancias aisladas.

Experimento 2. En las aplicaciones a base de Acido - Indolbutírico, Acido Naftalenacético y Cinetina, se observa que al comparar con el testigo que tuvo mínimo número - de estacas, contra los tratamientos AIB 5000 ppm.; AIB --- 2000 ppm. + ANA 2000 ppm. + Cinetina 100 ppm. y AIB 3000 - ppm. + ANA 2000 ppm. + Cinetina 100 ppm., que en este caso el Acido Indolbutírico 5000 ppm. se manifiesta como el co- mo el mayor número de raíces, mientras que las combinacio- nes con Acido Indolbutírico presentan menor número de raí- ces.

Aún cuando no pueda esperarse que las Citocininas es- timulen el desarrollo de las raíces, ya que por lo común - actúan en el desarrollo de brotes y se oponen al enraiza--

miento, se han presentado algunos informes en el sentido de que las bajas concentraciones estimulen la formación de raíces. La Cinetina en concentraciones de 0.1 ppm. duplica el enraizamiento de las estacas terminales de Feijoa Sellowiana de difícil enraizamiento; en estacas de Acer rubrum, cuando se aplica a las hojas aumenta el enraizamiento pero tienen efectos inhibidores cuando se sumerge la base de las estacas (3).

En los tratamientos combinados de Acido Indolbutírico 3000 ppm., Acido Naftalenacético y Cinetina se encontró, con respecto a la longitud de raíces el tratamiento cuya dosis fué: AIB 3000 ppm. + ANA 2000 ppm. + Cinetina 100 ppm., tenían efectos significativos a los 21 días.

Cuando el Acido Indolbutírico fué usado solo se obtuvo un mayor incremento en el enraizado siendo su resultado significativo.

CONCLUSIONES

Se estableció este trabajo, consistente en la propagación por estacas en verde con hoja, bajo riego de neblina en ambiente controlado.

En el primer experimento se utilizaron 20 tratamientos con reguladores de crecimiento solos y combinados, en diferentes concentraciones. Se obtuvieron 3 tratamientos como los mejores, los cuales fueron: Acido Indolbutírico - 5000 ppm.; Acido Indolbutírico 3000 ppm. + Acido Naftalenacético 2000 ppm. + Cinetina 100 ppm. y Acido Indolbutírico 2000 ppm. + Acido Naftalenacético 2000 ppm. + Cinetina 100 ppm. Utilizándose en este trabajo estacas con y sin abscisión para promover el enraizamiento.

Se programaron riegos de neblina intermitentes de acuerdo a las observaciones del follaje de las plantas.

El segundo experimento se realizó en base a los tres tratamientos anteriores mencionados, encontrándose que en cuanto a la longitud de raíces el mejor fué el Acido Indolbutírico 3000 ppm. + Acido Naftalenacético 2000 ppm. + Cinetina 100 ppm., ya que el porcentaje fué de 95%. Estos tratamientos en una inmersión rápida, promovieron la longitud de raíces observándose a los 21 días.

En la promoción del número de raíces, se observó el mejor con el tratamiento Acido Indolbutírico 5000 ppm., observándose los menores efectos con AIB 2000 ppm. + ANA 2000 ppm. + Cinetina 100 ppm. y AIB 3000 ppm. + ANA 2000 ppm. + Cinetina 100 ppm.

Se considera fecha óptima a los 21 días, ya que en esta fecha se encontraron significativos, tanto en la longitud como en el número de raíces.

De acuerdo a las observaciones efectuadas se concluye:

1). La propagación por medio de estacas en verde con hoja, con la aplicación de reguladores de crecimiento es un éxito superior al 95%.

2). Con respecto a la longitud de raíces, el mejor resultado se obtuvo con el tratamiento AIB 3000 ppm. + ANA 2000 ppm. + Cinetina 100 ppm. y el AIB 5000 ppm., superando estadísticamente al testigo.

3). El mejor tratamiento para el número de raíces -- fué con AIB 5000 ppm. siguiéndole a éste AIB 3000 ppm. + ANA 2000 ppm. + Cinetina 100 ppm. y AIB 2000 ppm. + ANA -- 2000 ppm. + Cinetina 100 ppm.

4). Se obtuvo un máximo de enraizamiento, de acuerdo a la programación de riego por neblina intermitente.

5). Se lograron buenos resultados con estacas sin abscisión, por lo que se recomienda ésta práctica.

LITERATURA CITADA

- 1) DEVLIN, M. R.. 1976. Plant Physiology. 2 ed. University of Massachusetts. New York, Amsterdam London. p.p. 468-474.
- 2) PRETS, T. A., P. A. READ and M. C. PEELE. 1979. Plant - Propagation. Lab. Manual. Third ed. Burgess Pub. Co. Minneapolis, Minnesota. p. 1.
- 3) HARTMAN, H. T. and D. L. RESTER. 1978. Propagación de Plantas. 7 ed. Continental, S. A. México. --- p.p. 347-381.
- 4) HESS, D. 1975. Plant Physiology. Molecular, Biochemical and Physiological Fundamentals of Metabolism and Development. Springer-Verlag, New York. p.p. 205-207.
- 5) HITCHON, C. M. and W. HEYDECKER. 1971. Propagation of Black Currants. Single-noded cutting. J. Am. Soc. Hort. Sci. 46 (4): p.p. 517-523.
- 6) KEARNEY, H. T., R. H. PEEBLES. 1969. Arizona Flora. 2 ed. University of California Press. Berkeley, California. p. 355.
- 7) OROÑOZ, R. M., D. M. ROARO y T. L. RODRIGUEZ. 1977. Botánica. 14 ed. Edit. Eclalsa. México, D. F. -- p.p. 657-659.
- 8) RUELAS, S. 1976. Estudio de los efectos del Rutin y el Acido Indolbutírico, así como su interacción en el enraizamiento de estacas de un híbrido natural entre durazno (Prunus persica) y almendro - (P. amygdalus batsh.). Escuela Nacional de --- Agricultura. Chapingo, México p. 13 (Tesis Mimeo-grafiada).
- 9) SHREVE, F. and I. L. WIGGINS. 1964. Vegetation and Flora of the Sonora Dessert. 2 Vol. Stanford University Press. Stanford, California. p. 1318.
- 10) WEAVER, E. J. 1984. Reguladores de Crecimiento de las Plantas en la Agricultura. 3 ed. en Español, - Edit. Trillas. México, p.p. 114-125.