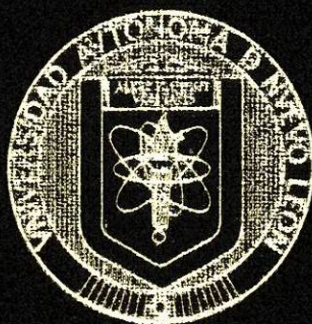


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



APLICACION DE ACIDO GIBERELICO ( $AG_2$ ) Y  
REMOJO EN AGUA DE SEMILLAS DE  
PERSIMONIO (*Diospyros virginiana* L.),  
BAJO INVERNADERO,  
MARIN, N. L. 1983.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA

JOSE ANGEL PEREZ ELIZONDO

MONTERREY, N. L.,

JUNIO DE 1984

T

SB379

. PA

P

C. 1





1080062852

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



APLICACION DE ACIDO GIBBERELICO ( $AG_3$ ) Y  
REMOJO EN AGUA DE SEMILLAS DE  
PERSIMONIO (*Diospyros virginiana* L.),  
BAJO INVERNADERO,  
MARIN, N. L. 1983.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

P R E S E N T A

JOSE ANGEL PEREZ ELIZONDO

MONTERREY, N. L.,

JUNIO DE 1984

5878 *Bol*



T  
SB379  
.P4  
P4

040.634  
FA3  
1984  
C5



Biblioteca Central  
Magna Solidaridad



BU Raúl Rangel Films  
UANL  
FONDO  
TESIS LICENCIATURA

F. FESIS

*A mis padres*

*SR. JOSE ANGEL PEREZ BALLI*

*SRA. EDELIA ELIZONDO DE PEREZ*

*Con cariño y gratitud, como humilde tributo  
a sus esfuerzos y sacrificios que hicieron  
posible la culminación de mi carrera.*



*A mis hermanos*

ALMA ALICIA

EDUARDO

GUADALUPE GLADYS

*Por su amistad y cariño.*

*Con amor, por su confianza cariño y ayuda  
que me a hecho ver la vida de diferente  
manera y a quien se lo agradeceré  
toda mi vida.*

*SRITA. LETICIA MUÑOZ SOTO.*



*Mi sincero agradecimiento a los*

*ING. JUAN MANUEL GARZA GUZMAN*

*ING. MARGARITO DE LA GARZA DAVILA*

*ING. RAUL P. SALAZAR ZAENS.*

*Por su valiosa ayuda y acertada dirección  
en la elaboración del presente trabajo.*

*A mis maestros*

*A mis compañeros y amigos.*

# INDICE

	<u>PAGINA</u>
INDICE DE CUADROS Y FIGURAS.....	111
INTRODUCCION.....	1
LITERATURA REVISADA.....	3
Origen geográfico del <u>Diospyros</u> .....	3
Origen citogenético del <u>Diospyros</u> .....	3
Caracteres botánicos.....	4
Principales cultivares.....	5
Métodos para remover la astringencia.....	10
Características y valor del fruto.....	11
Clima y área del cultivo.....	13
Terreno.....	13
Cultivo.....	13
Propagación.....	14
Plantación.....	16
Poda y aclareo.....	17
Cosecha.....	18
Almacenamiento del fruto.....	18
Plagas y enfermedades.....	18



	<u>PAGINA</u>
MATERIALES Y METODOS.....	20
Materiales.....	20
Metodos.....	20
RESULTADOS.....	25
DISCUSION.....	37
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	39
RESUMEN.....	41
BIBLIOGRAFIA.....	43

## INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

<u>CUADRO</u>		<u>PAGINA</u>
1	Porcentaje de azúcar total por fruto de diferentes especies frutícolas.....	12
2	Análisis de varianza para el número de semillas de persimonia ( <u>Diospyros virginiana</u> L.), que germinaron con la aplicación de ácido giberélico (AG <sub>3</sub> ), a los 90 días después de la siembra bajo invernadero, Marin, N. L. - 1983.....	27
3	Análisis de varianza para el número de semillas de persimonia ( <u>Diospyros virginiana</u> L.), viables pero que no germinaron en los diferentes tratamientos con ácido giberélico (AG <sub>3</sub> ), a los 90 días después de la siembra bajo invernadero, Marin, N. L. 1983.....	31
4	Análisis de varianza para el número de semillas dañadas de persimonia ( <u>Diospyros virginiana</u> L.), en los diferentes tratamientos de ácido giberélico (AG <sub>3</sub> ), a los 90 días después de la siembra bajo invernadero, Marin, N. L. 1983.....	35

1	Dimensiones y distribución del experimento con la aplicación del ácido giberélico ( $AG_3$ ), en semillas de persimono ( <u>Diospyros virginiana L.</u> ), bajo invernadero, Marin N. L. 1983.....	22
2	Porcentaje de germinación en semillas de persimono ( <u>Diospyros virginiana L.</u> ), con la aplicación de ácido giberélico ( $AG_3$ ), a los 90 días después de la siembra bajo invernadero, Marin, N. L. 1983.....	26
3	Comparación de medias por medio de la prueba de Tukey para el número de semillas de persimono ( <u>Diospyros virginiana L.</u> ), que germinaron con la aplicación de ácido giberélico ( $AG_3$ ), a los 90 días después de la siembra bajo invernadero, Marin, N. L. — 1983.....	28
4	Porcentaje de semillas de persimono ( <u>Diospyros virginiana L.</u> ), viables pero que no germinaron, en los diferentes tratamientos con ácido giberélico ( $AG_3$ ), a los 90 días después de la siembra bajo invernadero, Marin, N. L. 1983.....	30

5 Comparación de medias por medio de la prueba de Tukey para el número de semillas de persimonia (Diospyros virginiana L.), viables pero que no germinaron en los diferentes tratamientos con ácido giberélico ( $AG_3$ ), a los 90 días después de la siembra bajo invernadero, Marin, N. L. 1983..... 32

6 Porcentaje de semillas afectadas de persimonia (Diospyros virginiana L.), en los diferentes tratamientos de ácido giberélico ( $AG_3$ ), a los 90 días después de la siembra bajo invernadero, Marin, N. L. 1983..... 34

7 Comparación de medias por medio de la prueba de Tukey para el número de semillas dañadas de persimonia (Diospyros virginiana L.), en los diferentes tratamientos de ácido giberélico ( $AG_3$ ), a los 90 días después de la siembra bajo invernadero, Marin N. L. 1983..... 36

## INTRODUCCION

El cultivo del persimonio (Diospyros sp), en el Estado de Nuevo León se encuentra prosperando en los municipios de Santiago, Allende y Montemorelos, algunas veces formando parte de huertos familiares y otras como huertos establecidos con superficie de una hectárea o más.

Los frutos maduran en el mes de octubre y su comercialización principal es como fruto fresco en los mercados locales teniendo gran aceptación ya que el fruto bien maduro contiene gran cantidad de azúcares de agradable sabor.

La mayoría de los árboles de persimonio son de cultivares sin semillas "parthenocarpicos" cuya única propagación en la región es por injerto, utilizando como patrón, especies productoras de frutos con semillas, dichos frutos son pequeños con gran cantidad de semillas y poca pulpa por lo que carecen de valor económico.

Se tiene información sobre la dificultad que presentan para germinar las semillas de persimonio (Diospyros virginiana L.), siendo el objetivo principal, probar el efecto del ácido giberélico ( $AG_3$ ), en diferentes dosis tratando de influir sobre el porcentaje de germinación, de las



*semillas de persimonia con el fin de encontrar una metodología que nos ayude a incrementar el número de plantas que nos van a servir como patrones de los cultivos comerciales.*

## LITERATURA REVISADA

### Origen Geográfico del Diospyros.

Existen evidencias sobre el origen geográfico del persimono o kaki (Diospyros), que lo sitúan principalmente en Asia y Norteamérica en donde se conocen aproximadamente 190 especies. Muchos cultivares de persimono son nativos del Japón en donde ocupan el tercer lugar de producción, sin embargo estudios realizados por Ikegami (1963), establecen que fue introducido de China durante la era nara (710 a 794 D.C.). Childers (1976), menciona que el Diospyros es nativo de China y después fue llevado al Japón por los chinos, propagándose posteriormente a Europa, siendo introducido a los Estados Unidos en el año de 1852 por los japoneses.

### Origen Citogénético del Diospyros.

El persimono también conocido como kaki o palosanto pertenece al orden Ebenales, familia Ebenaceae, género Diospyros, encontrándose varias especies como, Diospyros kaki L.; persimono oriental o japonés, Diospyros virginiana L.; persimono americano, Diospyros lotus L. y Diospyros oleifera cheng, Diospyros kaki, siendo este último el más importante a nivel comercial (Ikegami, 1963).

### Caracteres Botánicos.

Dentro de todos los cultivares de persimono hay una amplia — variación en cuanto a tamaño y desarrollo del árbol puede alcanzar alturas de 6 a 13 mt, también varían mucho en cuanto a la forma, tamaño y color de los frutos. Es un árbol que tiene hojas de un bello verde, grandes, abundantes y caedizas en otoño, volviéndose rojizas y dejando descubierta una cantidad considerable de fruta, los pedunculos que sostienen la fruta son robustos y no caen ni aún con los más fuertes vientos (Tamaro 1968).

Los frutos son bayas ovaladas a cónicas y miden de 3 a 8 cm de — diámetro, la epidermis del fruto es delgada membranosa de color naranja amarillento, rojizas, la pulpa es suave algunas veces casi líquida de color naranja, dulce de un sabor placentero, ocasionalmente tiene — 8 semillas elípticas, aplanadas de un color café oscuro, generalmente no llegan a la mitad de ese número y a veces se encuentra sin semillas es un árbol dioico es decir, que unos árboles dan flores masculinas es — taminadas y otros árboles dan flores pistiladas, también se han reportado que hay árboles monoicos. Las flores nacen solas o en pequeños ra — cimos generalmente de color amarillo claro o blancas, las flores esta — minadas nacen en grupos de tres o cuatro y las flores pistiladas nacen

solas o en las axilas de las hojas (Childers 1976).

Entonces podemos decir que tienen tres clases de flores:

Flores perfectas, tienen estambres y pistilos; flores pistiladas las que tienen un pistilo y no tienen estambres y flores estaminadas son las que tienen estambres solamente (Childers 1976).

Los frutos de la mayoría de los cultivares japoneses y americanos son astringentes, aunque algunos, particularmente los que tienen la pulpa oscura no poseen esta cualidad. Esta astringencia es debida a la presencia de taninos solubles en la pulpa del fruto, cuya característica no desaparece en muchos cultivares, sino hasta que alcanza la madurez. En el caso de algunos cultivares no astringentes, los compuestos de taninos se oxidan antes de la maduración dando como resultado una pérdida de astringencia, por lo que los frutos pueden consumirse aún cuando esten duros.

### Principales Cultivares.

En la actualidad se tienen muchos cultivares, japoneses que son los (Diospyros kaki L.), y los americanos como los (Diospyros virginiana L.). El persimono japonés tiene por lo menos 1000 cultivares,

los que se diferencian principalmente por los colores de la pulpa cuya variación posiblemente es debida a la polinización y en base a ello se clasifican en dos grupos que son:

a) Aquéllos que no muestran ningún cambio en el color de la pulpa bajo la influencia de la polinización.

b) Aquéllos en que la pulpa del fruto se torna de un color oscuro como resultado de la polinización.

Entonces los cultivares en los cuales el cambio de color se debe directamente a la polinización se les agrupa como cultivares de polinización constante (Hume 1914, citado por Rivera 1973).

También se les clasifica en otros dos grupos; los astringentes y los no astringentes.

En base a las clasificaciones anteriores el persimono japonés puede ser clasificado en cuatro grandes grupos:

1 No astringentes y polinización constante, cultivares: Fuyu, Goshu, Suruga.

2 No astringentes y polinización variante, cultivares: Zenzimaru, Shogatsu, Mizushima, Anahyukume.



- 3 Astringentes y polinización constante, cultivares: Yotsumizo, Shako\_kishi, Hachiya, Giondo.
- 4 Astringentes y polinización variante, cultivares: Aixumishirazo, — Emon, Koshuyakume, Hiratanenashi.

En el Japón los cultivares no astringentes son los predominantes y ocupan el 55% del área cultivable. Los frutos de los cultivares no astringentes se consumen como fruta fresca y los astringentes se pueden comer después de quitarles la astringencia o como fruta fresca.

Dentro de los cultivares no astringentes japoneses se encuentran los siguientes:

**Fuyus** Es el cultivar más popular, es de los no astringentes en Japón ocupa más del 80% del área cultivada. Una temperatura promedio de 15°C o más alta durante todo el año es deseable para el buen desarrollo del árbol. Su fruto ovalado, tamaño mediano a grande con piel suave de color rojo, pulpa color naranja, con pocas semillas aproximadamente de 2 a 4 por fruto.

**Jiro:** Fruto de excelente calidad y textura fina su calidad puede ser conservada bajo buenas condiciones de almacenamiento, ocupa el segundo lugar dentro de los astringentes cultivados en el Japón. El pe-

so del fruto oscila entre 250-300 gr.

*Gosho:* Es uno de los cultivares más antiguos pero probablemente el de mejor calidad, tiene una textura fina, excelente calidad, sabor dulce y su peso es aproximadamente de 150 gr, siendo un cultivar de baja producción debido a que presenta fuerte caída del fruto durante la maduración.

*Sunuga:* Pertenecce a los cultivares más nuevos y prometedores — del Japón, el cual apareció en 1959, es derivado de los cultivares Hano-gosho. El árbol es vigoroso, de buena producción y el peso del fruto es aproximadamente de 200 gr, su fruto es de excelente calidad y más dulce que el cultivar Fuyu.

Dentro de los cultivares astringentes japoneses se tienen:

*Hiratanenashi:* Es un árbol vigoroso que produce frutos de forma redonda y achatada, no presentan semillas y son de excelente calidad pero tienen un defecto, el que se ablandan después de someterse a tratamiento para quitarles la astringencia, por lo cual no pueden ser mantenidos por mucho tiempo, después de la maduración, sin embargo, el fruto fresco es de excelente calidad.

*Hachiya*: Cultivar de buena producción, cuyo fruto es de forma oblonga y se torna de color oscuro después de someterse a tratamiento para quitarles la astringencia. Se vende como fruta seca, el peso del fruto es de 230 a 240 gr, produce pocas semillas y algunas veces forma frutas partenocarpicas.

*Yokono*: Es un árbol vigoroso y de buena producción, sus frutos son grandes y de buena calidad, presentando color anaranjado. Es de los cultivares más tardíos y está sujeto a la caída del fruto durante la maduración, siendo el peso promedio del fruto de 250 a 300 gr.

El persimonio (*Diospyros virginiana* L.), se encuentra ampliamente distribuido en Estados Unidos. Esta especie es la que se encuentra en el Estado de Nuevo León según estudios de laboratorio de botánica de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León. El fruto es pequeño y posee muchas semillas, se consume como fruto fresco sin embargo su calidad no se compara con la del persimonio japonés. Dentro de los principales cultivares de persimonio americano, (*Diospyros virginiana* L.), se tienen:

*Daniel Boone*: Fruto redondo achatado por sus polos, con epidermis de color amarilla y un poco rugosa, conteniendo varias semillas. Los

frutos de este cultivar son de buena calidad, aunque no tan buena como otros cultivares. El árbol es vigoroso, altamente productivo de hojas grandes y gruesas.

*Early Golden:* El fruto de este cultivar es de forma redonda y poco oblonga de tamaño mediano a grande, la epidermis de color anaranjado y gruesa, forma pocas semillas, siendo de su sabor bastante dulce y no presenta astringencia aunque se cosecha antes de madurarse.

*Early Bearing:* Su fruto es de forma ovalada en tanto que su tamaño varía de mediano a grande de color amarillo claro y de buena calidad, madurando más temprano que el Daniel Boone, siendo el árbol bastante productivo y muy vigoroso.

*Hicks:* Árbol de tamaño regular que produce fruto de color rojizo de tamaño mediano con varias semillas muy dulce y no es astringente, este cultivar es muy productivo.

*Shoto:* Árbol bastante grande, su fruto es ovalado, es grande y color amarillo claro, con pocas semillas.

### Metodos para remover la astringencia.

a) Tratamiento de agua caliente. Este es el método tradicional el cual consiste en sumergir el fruto en agua caliente a una temperatura de 40°C y posteriormente almacenarlo durante 15 a 24 horas antes de con-

aminarse.

b) *Tratamiento con alcohol.* Consiste en depositar 40 a 50 kg, - de fruta en un tanque de 70 litros, el cual se le asperja medio litro - de alcohol y se sella por siete o diez días.

c) *Tratamiento con Bioxido de Carbono.* El fruto tratado con Bioxido de Carbono se mantiene firme y de buena calidad, después de remo- ver la astringencia. Este método es muy usado a gran escala siendo la - presión del gas variable de 0.7 a 1.2 gr/cm<sup>2</sup>, y se requiere de 3-5 días a estas presiones y una temperatura de 20°C.

d) *Revestimiento con productos químicos.* Este método todavía se encuentra en investigación. Consiste en revestir la superficie seca del fruto con ácido linoleico.

e) *Congelamiento.* Cuando el fruto se congela a temperatura de -25°C por 10 a 90 días, los taninos solubles decrecen gradualmente sin embargo la cantidad de pérdida de astringencia varía considerablemente con los cultivares.

### Características y valor del fruto.

El persimonio es probablemente el fruto más conocido en Japón - y China. El nombre genérico Diospyros literalmente significa "Alimento -



de los dioses" esto indica el por qué es uno de los frutos más conocido en aquellos países. El sabor del fruto es excelente y comparable con otros frutos es de un valor alimenticio bastante alto y el contenido de azúcares es mayor que cualquier otro fruto, encontrándose toda el azúcar del fruto en forma de glucosa.

Cuadro 1. Porcentaje de azúcar total por fruto de diferentes especies frutícolas.

FRUTO	PORCIENTOS DE AZÚCAR TOTAL POR FRUTO
Naranja	4 a 9
Fresa	5 a 6
Toronja	5 a 8
Manzana	9 a 10
Cerezo	10 a 11
Persimonia	14 a 18

(Rivera, 1973).

### Clima y área del cultivo.

En general se puede decir que el persimonio es un árbol que se desarrolla bien en climas meridionales o templados por su sensibilidad del fruto, al frío. No puede ser cultivado en alturas superiores a los 500 mt, y en climas fríos por necesitar cierta cantidad de calor que no puede ofrecer los de mayor altura, el árbol resiste las bajas temperaturas pero el fruto no puede lograr su completa madurez (Juscafresa 1966). Se ha reportado que el árbol puede resistir temperaturas de  $-10^{\circ}\text{C}$  (Tiscornia 1974).

### Terreno.

En cuanto a los suelos apropiados para el establecimiento del persimonio, se ha encontrado que se adapta a toda clase de texturas. Los suelos con un buen drenaje, son sin duda los preferibles para la producción de fruta de primera clase (Juscafresa 1966).

### Cultivos.

El manejo del persimonio es igual al de la mayoría de los frutales, o sea mantenerlos libre de hierbas con pasos de rastra, por su gran frondosidad requiere suficiente agua en el verano y si se le castiga trae como consecuencia la caída prematura del fruto (Juscafresa 1966).

### Propagación.

En China y Japón el persimonio se produce por semillas sin embargo se usa como patrón a (Diospyros lotus), o algunos tipos de (Diospyros kaki). En los Estados Unidos (Diospyros virginiana L.), se usa como patrón, también se hicieron pruebas con (Diospyros lotus) en California pero no se encontró que era susceptible a la agalla de la corona, por lo que casi todo el persimonio que se tiene, esta sobre (Diospyros virginiana L.).

En China (Diospyros lotus) y (Diospyros kaki), como patrones producen arboles grandes y con un periodo indefinido de vida, mientras que en los Estados Unidos (Diospyros virginiana L.) nunca excede de 10 años (Tamaro 1968).

Los patrones se desarrollan exclusivamente de semillas se extraen de frutos maduros y se estratifican en arena o se secan para plantarse la siguiente estación. La estratificación no es necesaria para asegurar una buena germinación. Las semillas pueden ser sembradas directamente en el vivero, o como de siembra y después transplantarse al vivero, cuando las plantas tienen varios centímetros de altura estas deben de ser colocadas en el vivero con una separación de 20 a 30 cm, y entre surcos de 90 a 100 cm, (Rivera 1973).

El injerto inglés es la forma más satisfactoria de propagar, esto se hace generalmente cuando el árbol esta en descanso, usualmente en enero o febrero. El injerto por medio de yema, puede realizarse pero menos exitoso que el injerto inglés.

Se ha encontrado que el ácido giberélico favorece la germinación de semillas en una amplia gama de especies, (Hill 1977), pudiéndose estudiar como acelerador de la germinación en muchas especies de semillas.

Hartman (1968), menciona que el ácido giberélico aumenta la germinación en ciertas clases de semillas latentes aplicando concentraciones entre 100 y 500 ppm.

Viggans y Martin (1961), concluyeron que las semillas de nogal pecanero remojadas en concentraciones elevadas de ácido giberélico, arriba de 500 ppm, germinaron más temprano, incrementando el tiempo de remojo hasta 192 horas, también en una más pronta germinación.

La estratificación de nueces de nogal pecanero por 2 y 4 semanas y el remojo en ácido giberélico a 100 y 200 ppm durante un periodo de 24

horas, fué estudiado por Nasr y Hassan (1975), encontrando una temprana germinación de las semillas y el porcentaje de germinación fué marcadamente incrementado, principalmente la estratificación durante 4 semanas seguidas por 24 horas remojadas en 100 ppm, de ácido giberélico.

### Plantación.

Antes de la plantación, el suelo debe de estar bien preparado si se tiene deficiencia de materia orgánica, es recomendable fuertes aplicaciones de estiércol o por medio del uso de algunas leguminosas para después incorporarlas por medio del barbecho profundo que es muy importante lo mismo en el suelo que en el subsuelo. El persimonia no es un árbol fácil de transplantarse ya que tiene una raíz principal bastante profunda y pocas raicillas al momento del trasplante debido a la ausencia de raíces pequeñas, el sistema radical parece funcionar lentamente después de transplantado en relación con la mayoría de las frutales caducifolios.

La distancia entre arboles debe ser igual que para duraznos, es decir de 5 a 6 mt, y la plantación debe de hacerse cuando el árbol se encuentra en descanso (Rivera 1973).



### Poda y aclareo.

En general los árboles de persimono japonés requiere poca poda ya que presentan cierta tendencia a podarse por si solos, como muchas ramas fructíferas que mueren y se caen junto con el fruto, reduciendo a un mínimo la necesidad de la poda, siendo necesario quitar solamente las ramas sobrepuestas o mal ubicadas.

Dos cosas se deben de tomar en cuenta en la poda del persimono, a) muchos árboles tienen la tendencia a desarrollarse vigorosamente en forma vertical, esto puede ser evitado despuntando dichas ramas y b) aquellos árboles que no se podan por si solos suficientemente, se les debe quitar ramas, ya sean principales o secundarias.

El aclareo es una práctica muy importante para evitar la caída de una cantidad considerable del fruto prematuramente, siendo importante por las siguientes razones:

- 1ª Para asegurar fruto más grande y de buena calidad.
- 2ª Para promover una mayor longevidad del árbol y
- 3ª Para asegurar una producción uniforme, ya que si hay una sobreproducción anual del fruto el siguiente año, sería muy malo. El aclareo debe hacerse hasta que el fruto tenga un diámetro de 2.5 cm.

### Cosecha

En la recolección debe tenerse en cuenta que los frutos deben ser cosechados a media maduración y nunca deben dejarse madurar en el árbol. Una vez cosechado el fruto se consume como fruto fresco o seco, se usa también como sabor de helado y para mermeladas.

### Almacenamiento del fruto.

El almacenamiento del fruto de persimonio, bajo atmósferas controladas, todavía no está firmemente establecido. El fruto almacenado en el Japón es generalmente el cultivar fuyu, el cual es un cultivar no astringente. Las óptimas condiciones para el almacenamiento bajo atmósferas controladas son de 8% de Dioxido de Carbono y 3.5% de Oxígeno con una humedad relativa de 90 a 100% y temperaturas de 1°C, en el cual se puede tener el fruto durante 3 meses.

### Plagas y enfermedades.

Por lo general el persimonio se encuentra libre de plagas y las que lo atacan no son de importancia económica.

Dentro de los insectos hay un escarabajo (Oneidera cingulata), ataca el tronco de las ramas causando pudriciones, atacando las hojas se ha encontrado un gusano tejedor (Hyphantria cunea Drury).

Ocasionalmente se presenta la escama blanda (Coccus hesperidum) y la escama negra (Saissetia oleae) y un perforador del tronco (Chrysobothris femorata Fab.).

Dentro de las enfermedades se presenta marchitamiento causado por un hongo del género Cephalosporium. Esta enfermedad se caracteriza por líneas de color café en el interior de las ramas, causando un marchitamiento de las hojas presentando después una defoliación. Los persimnos orientales (Diospyros kaki, Diospyros lotus), son aparentemente resistentes a esta enfermedad pero no inmunes (Rivera 1973). Esta misma especie son susceptibles a la agalla de la corona, (Agrobacterium tumefaciens), (Tamayo 1968), dicha enfermedad ataca un gran número de plantas, como frutales ornamentales y cultivos bajos.

Generalmente la agalla ataca, el cuello de la raíz pero también puede formarse en las raíces secundarias y aún en partes aéreas. La agalla es casi siempre redonda, ovalada, con la superficie rugosa, iniciándose con una rápida proliferación celular de los tejidos meristemáticos, hasta llegar a formar verdaderos tumores de consistencia suave o dura. (García 1980).

## MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó en el invernadero del campo agrícola experimental de la Facultad de Agronomía, de la U.A.N.L. iniciándose en mayo y concluyendo en septiembre de 1983, utilizando semillas de persimón (Diospyros virginiana L.), colectadas del ciclo anterior, en el mes de octubre de 1982; siendo cinco árboles donadores de edad media en producción, presentando buen vigor de un huerto establecido en Montemorelos, Nuevo León.

Para la evaluación se utilizaron los siguientes materiales: charola para propagación, perlita como sustrato para germinar semillas, semillas de persimón, ácido giberélico ( $AG_3$ ), alcohol etílico, agua destilada, balanza analítica, libreta de campo y una sala de invernadero.

El arreglo de los tratamientos se llevó a cabo, bajo un diseño completamente al azar, con la transformación  $\sqrt{x+T}$  y diez tratamientos y cuatro repeticiones, dando un total de cuarenta unidades experimentales, utilizando cincuenta semillas de persimón por cada unidad.

Los tratamientos a que fueron sometidos las semillas de persimonia (Diospiros virginiana L.), en la diferente dosis de ácido giberélico ( $AG_3$ ), son los que se mencionan a continuación.

Número de tratamiento	Acido giberélico ( $AG_3$ ) en ppm durante 48 horas.
T1	200
T2	400
T3	600
T4	800
T5	1000
T6	1500
T7	2000
T8	2500
T9	remojo en agua destilada, durante 48 horas.
T10	testigo.

La distribución de las parcelas después del sorteo se puede observar en la figura 1, de la siguiente página.

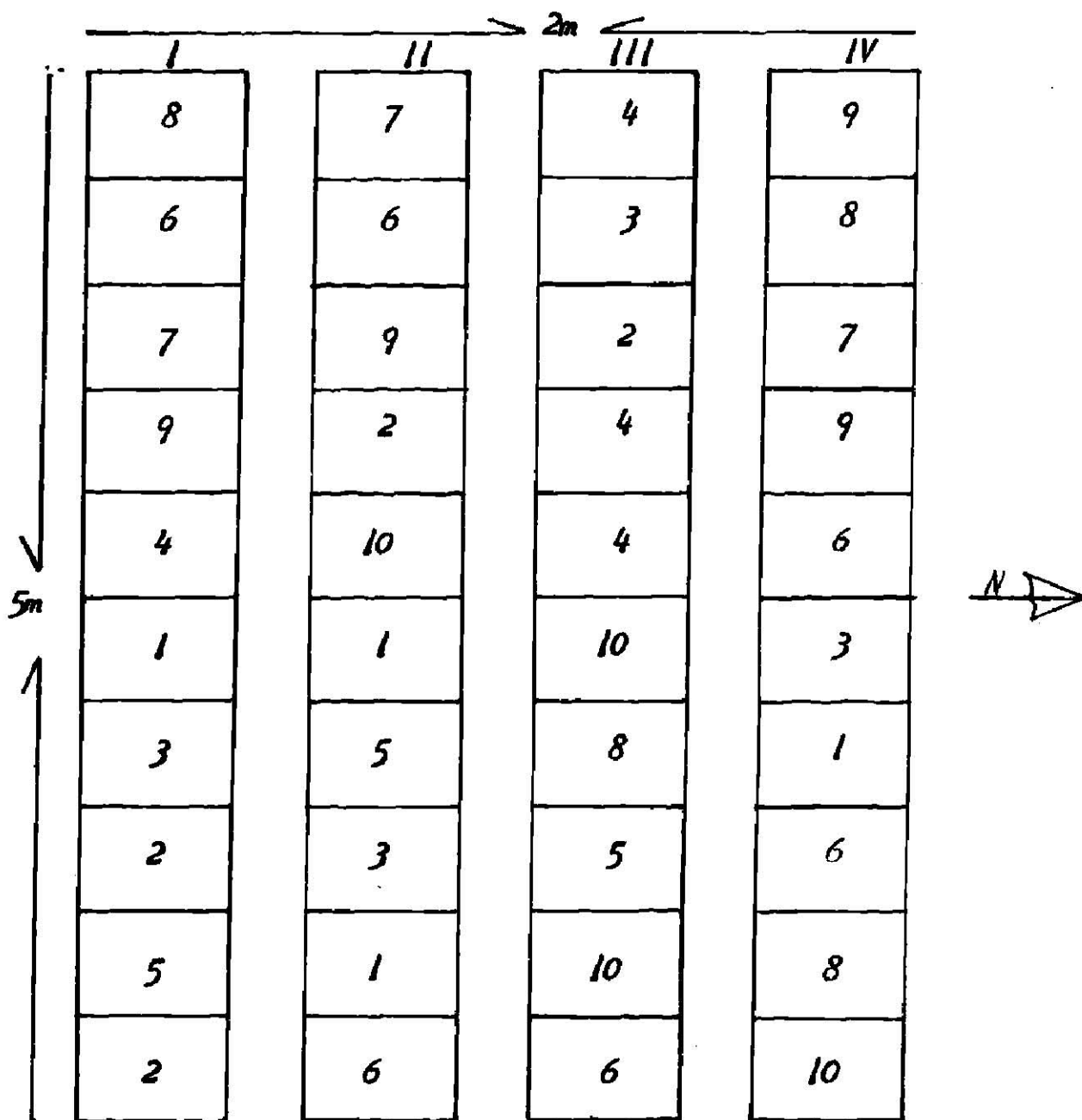


Figura 1.- Dimensiones y distribución del experimento. Aplicación del ácido giberélico ( $AG_3$ ) en semillas de persimonia (Diospyros virginiana L.) bajo invernadero en Marin, N.L. 1983.

Los frutos fueron cosechados en el mes de octubre de 1982 estando completamente maduros, posteriormente se extrajeron las semillas manualmente y se almacenarán ya secas en una bolsa de papel, hasta el mes de mayo de 1983 en que fueron puestas a germinar. Para la preparación del ácido giberélico ( $AG_3$ ), se procedió de la siguiente manera:

Primeramente en una balanza analítica se pesaron los ppm, de ácido giberélico ( $AG_3$ ), para los diferentes tratamientos, se solubilizó con etanol, ya que con agua destilada el ( $AG_3$ ) no se solubiliza, procediendo después a repetir las concentraciones de ácido giberélico ( $AG_3$ ) a sus respectivos tratamientos.

La siembra se realizó el 19 de mayo de 1983, utilizando para ello charolas para germinación de semillas de 50 cm, de largo, 34 cm, de ancho y 5 cm, de profundidad, con perlita como sustrato, regando con frecuencia cada tres días para obtener la óptima humedad, durante la germinación se presentó el hongo que provoca secadura, aplicándose para su control el fungicida zineb, a razón de 1 gr, por litro de agua, con aplicaciones semanales.

*Tratamiento de semillas.*

Las semillas se sumergieron en cada una de las soluciones correspondientes a cada uno de los tratamientos la inmersión fué durante 48 horas.

Las variables a considerar fueron las siguientes:

- 1) Porcentaje de germinación en semillas de persimonia (Diospyros virginiana L.), en la aplicación de ácido giberélico ( $AG_3$ ), en esta variable se considera como germinación cuando se muestra la plantula completa, raíz, tallo y hoja.
- 2) Porcentaje de semillas de persimonia (Diospyros virginiana L.), viables pero sin germinar con la aplicación de ácido giberélico ( $AG_3$ ), aquí se debe de observar el embrión completamente sano.
- 3) Porcentaje de semillas dañadas de persimonia (Diospyros virginiana L.), en las diferentes aplicaciones de ácido giberélico ( $AG_3$ ). En este caso se encontraron las semillas completamente podridas.



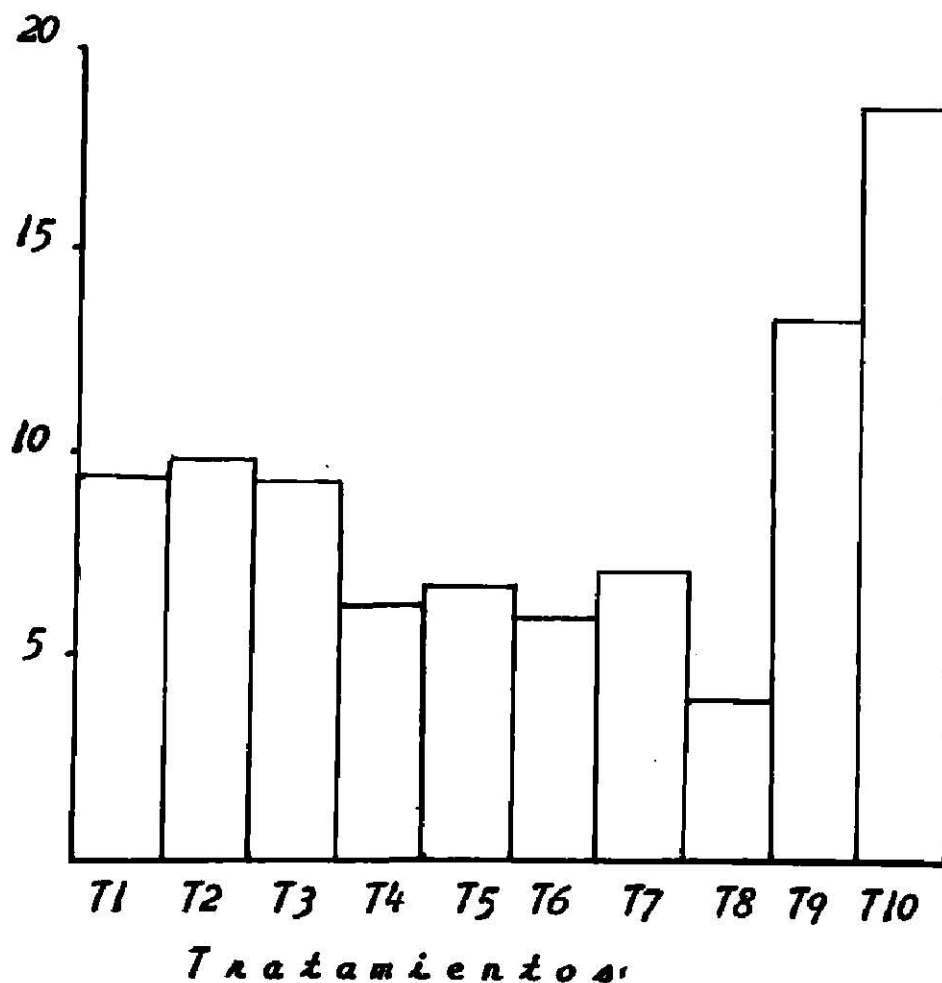
## RESULTADOS

En la figura 2 se presentan los porcentajes de germinación en se millas de persimonia (Diospyros virginiana L.), con la aplicación de diferentes concentraciones de ácido giberélico ( $AG_3$ ), observándose que los tratamientos T 9 y T 10, correspondientes a remojo de las semillas en agua destilada y testigo, fueron los que presentaron un mayor porcentaje de germinación.

El análisis de varianza, cuadro 2, indicó una diferencia altamente significativa entre los efectos de los tratamientos a los niveles .01 y .05 de significancia, al efectuar la prueba de Tukey, para la comparación de medias, figura 3, se encontró que los tratamientos T 9 y T 10 presentaron los porcentajes de germinación más altos de 13% y 18% respectivamente en relación a los tratamientos T 1, T 2, T 3, T 4, T 5, T 6, T 7, y T 8, a nivel de .05 de significancia, de los tratamientos del T 1 al T 8, el T 2 es el que presenta mayor porcentaje de germinación, 9.5%. A nivel de .01 de probabilidad de error se encontró que los tratamientos T 2, T 9 y T 10 son iguales estadísticamente mientras que el resto son similares entre sí y presentaron el más bajo porcentaje de germinación.

Figura 2.- Porcentaje de germinación en semillas de persimono (Diospyros virginiana L.), con la aplicación de ácido giberélico (AG<sub>3</sub>) a los 90 días después de la siembra bajo invernadero, Marin, N. L. 1983.

Porcentaje de germinación en %.



Cuadro 2.- Análisis de varianza para el número de semillas de persimonia (Diospyros virginiana L.), que germinaron con la aplicación de ácido giberélico (AG<sub>3</sub>), a los 90 días después de la siembra bajo invernadero, Marin, N. L. 1983.

---

F de V	G.L.	S.C.	C.M.	F.	.05	.01
TRATAMIENTO	9	6.89	.76	9.5**	2.21	3.07
ERROR	30	2.31	.08			
TOTAL	39	9.20				

---

\*\* Altamente significativo.

C.V. = 12.51 %.

Figura 3.- Comparación de medias por medio de la prueba de Tukey para el número de semillas de persimonia (Diospyros virginiana L.), que germinaron con la aplicación de ácido giberélico (AG<sub>3</sub>), a los 90 días después de la siembra bajo invernadero Marin, N. L. 1983.

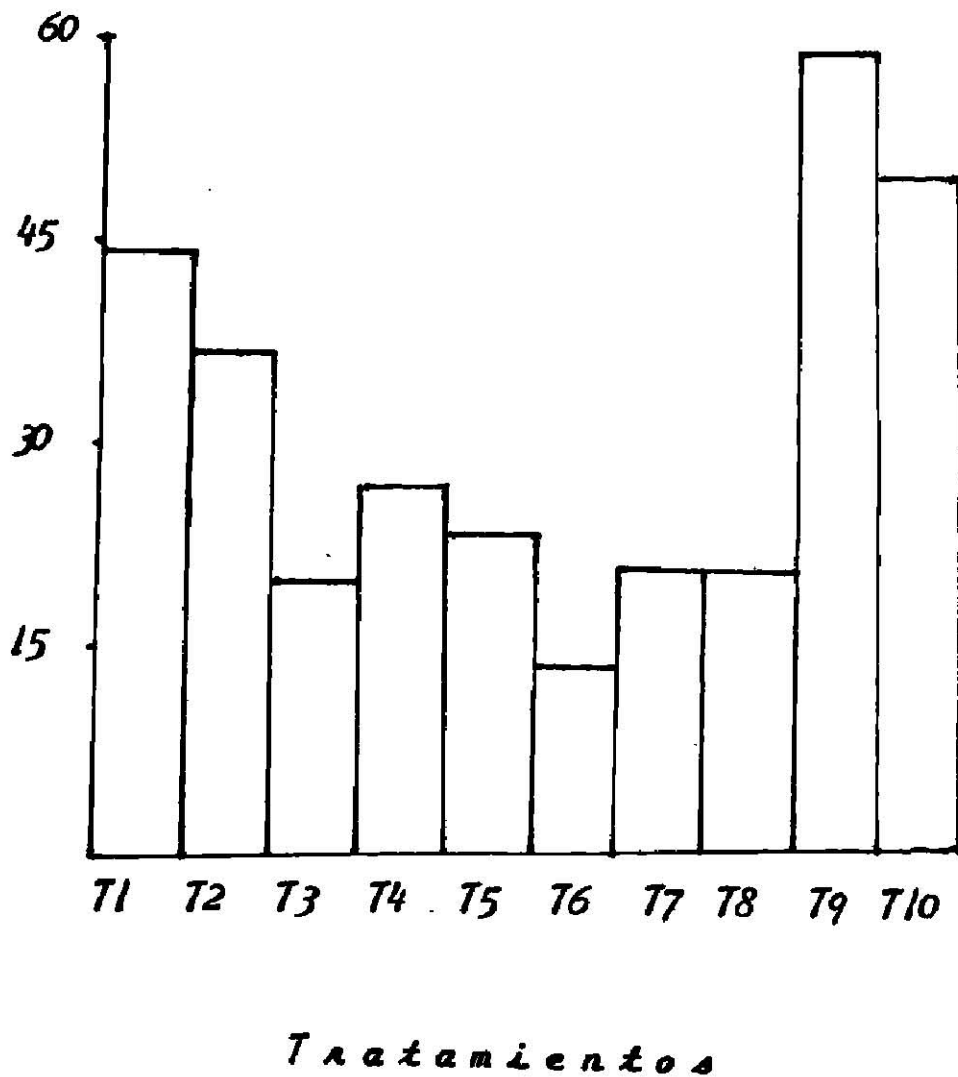
Tratamiento	$\bar{X}$	.05	.01	No. plantas en base a 200.
10	9.25			37
9	6.5			26
2	4.75			19
1	4.5			18
3	4.25			17
7	3.5			14
5	3.25			13
4	3			12
6	2.5			10
8	2			8

Al realizar la evaluación de semillas viables pero que no germinaron, se encontró un número considerable de semillas viables a los 90 días después de la siembra, donde los porcentajes de estas semillas se muestra en la figura 4, observándose que los tratamientos T 3, T 5, T 6, T 7, y T 8, correspondientes a las aplicaciones de ácido giberélico ( $AG_3$ ) mostraron los porcentajes más bajos entre 14% y 20% y los tratamientos T 1, T 2, T 4, T 9 y T 10, presentaron mayores porcentajes que oscilan entre 29% y 48.5% de semillas viables pero que no germinaron.

En el cuadro 3 se presenta el análisis de varianza para la variable número de semillas viables pero que no germinaron, encontrándose diferencia altamente significativa a niveles de .05 y .01 de probabilidades, al realizar la comparación de medias de tratamientos por medio de la prueba de Tukey, se encontró que los tratamientos, T 1, T 2, T 4, T 9 y T 10, fueron diferentes a los demás, a .05 de significancia, presentando estos los mayores promedios de la variable en cuestión figura 5, a nivel de .01 se destacó que todos los tratamientos excepto el T 6 son iguales estadísticamente, figura 5.

Figura 4.- Porcentaje de semillas de persimono (Diospyros virginiana L.), viables pero que no germinaron en los diferentes tratamientos con ácido giberélico ( $AG_3$ ), a los 90 días después de la siembra bajo invernadero, Marín, N. L. 1983.

Porcentaje de semillas viables  
que no germinaron en %.



Cuadro 3.- Análisis de varianza para el número de semillas de persimono (Diospyros virginiana L.), viables pero que no germinaron en los diferentes tratamientos con ácido giberélico — ( $AG_3$ ), a los 90 días después de la siembra bajo invernadero Marin, N. L. 1983.

F de V	G.L.	S.C.	C.M.	F.	.05	.01
TRATAMIENTO	9	28.58	3.17	5.01**	2.21	3.07
ERROR	30	19.13	.63			
TOTAL	39	47.65				

\*\* Altamente significativo.

C.V. = 20.89 %.

Figura 5.- Comparación de medias por medio de la prueba de Tukey para el número de semillas de persimonia (Diospyros virginiana - L.), viables pero que no germinaron en los diferentes tratamientos con ácido giberélico ( $AG_3$ ), a los 90 días después de la siembra bajo invernadero, Marin, N. L. 1983.

Tratamientos	$\bar{X}$	.05	.01	No. de semillas viables - pero que no germinaron en base a 200.
9	29.75			119
10	24.25			97
1	21.5			86
2	17.5			70
4	14.5			58
5	11.25			45
3	10.5			42
7	10.25			41
8	10			40
6	7			28

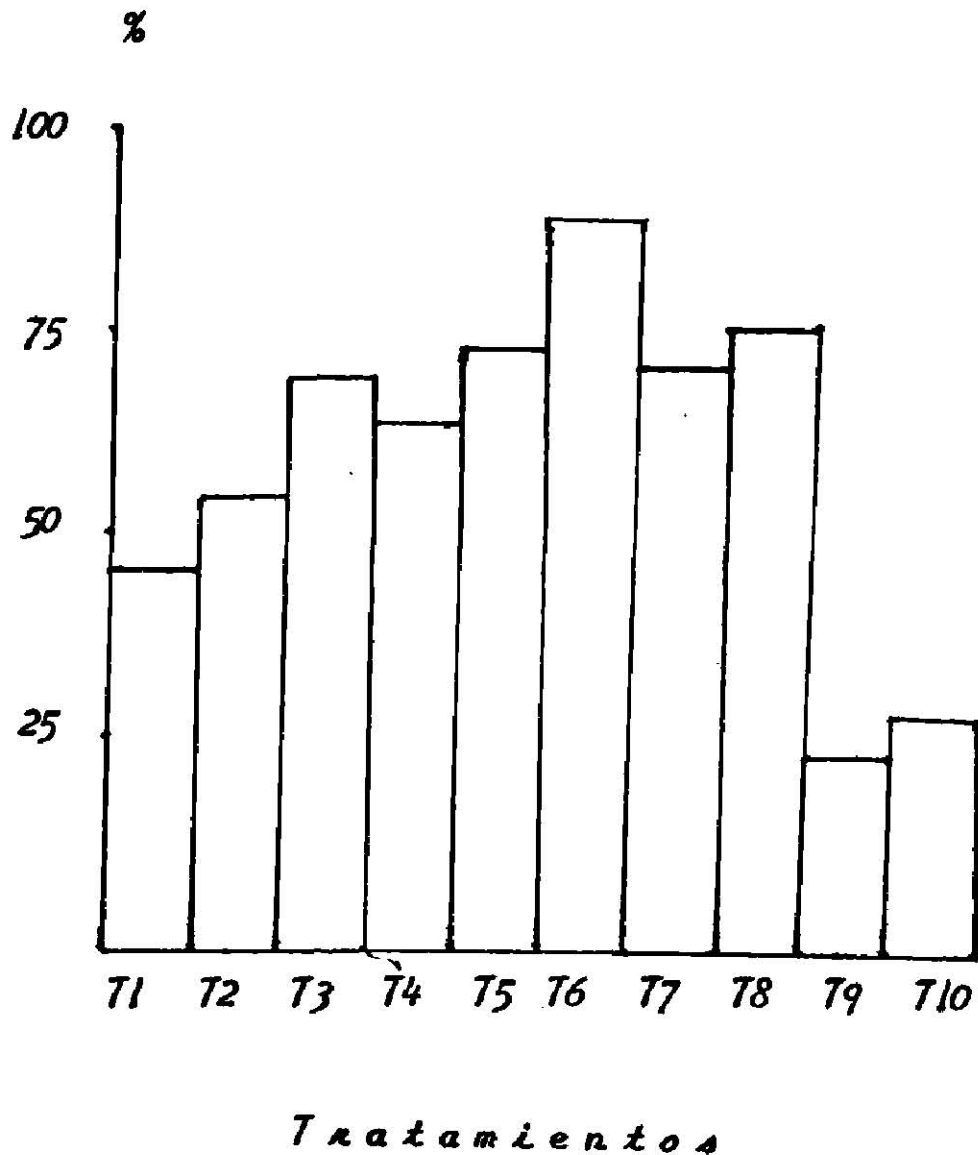


A través de la conducción del experimento se observó un gran número de semillas dañadas de persimonia (Diospyros virginiana L.), en la figura 6, presentan los porcentajes de semillas afectadas en donde los tratamientos T 9 y T 10, corresponden al remojo de la semilla en agua — y testigo respectivamente presentaron 27.5% y 33% de semillas dañadas. — En tanto que los tratamientos del T 1 al T 8 mostraron porcentajes del 48% al 81%.

El análisis de varianza cuadro 4 para la variable número de semillas dañadas indica una diferencia altamente significativa entre los tratamientos, en la comparación de medias por medio de la prueba de Tukey, figura 2 se muestra una diferencia significativa a nivel .05, resultando iguales los tratamientos T 3, T 4, T 5, T 6, T 7, y T 8 pero diferentes a T 1 y T 2 y estos a su vez con los tratamientos T 9 y T 10, a nivel de probabilidad de .01. Los tratamientos T 2, T 3, T 4, T 5, T 6, T 7 y T 8 fueron diferentes al T 1, existiendo diferencia significativa con los tratamientos T 9 y T 10.

Figura 6.- Porcentaje de semillas afectadas de persimonio (Diospyros - virginiana L.), en los diferentes tratamientos con ácido giberélico ( $AG_3$ ), a los 90 días después de la siembra bajo invernadero, Marin, N. L. 1983.

Porcentaje de semillas  
afectadas



Cuadro 4.- Análisis de varianza para el número de semillas dañadas de persimonia (Diospyros virginiana L.), en diferentes tratamientos de ácido giberélico a los 90 días después de la siembra - bajo invernadero, Marin, N. L. 1983.

---

F de V	G.L.	S.C.	C.M.	F.	.05	.01
TRATAMIENTO	9	31.10	3.45	19.16**	2.21	3.01
ERROR	30	5.49	0.18			
TOTAL	39	36.59				

---

\*\* Altamente significativo.

C.V. = 7.9 %.

Figura 7.- Comparación de medias por medio de la prueba de Tukey para el número de semillas dañadas de persimono (Diospyros virginiana L.), en los diferentes tratamientos de ácido giberélico (AG<sub>3</sub>), a los 90 días después de la siembra bajo invernadero, Marín, N. L. 1983.

Tratamientos	$\bar{X}$	.05	.01	No. de semillas en base a 200.
6	40.5			162
8	38			152
7	36.25			145
5	35.5			142
3	35.25			141
4	32.5			130
2	27.75			111
1	24			96
10	16.5			66
9	13.75			55



semillas en agua y testigo mostraron los más bajos porcentajes de semillas dañadas 17.5% y 33.5% respectivamente.

La presencia de semillas no viables en T 9 y T 10 se debió probablemente a que las semillas fueron colectadas en octubre de 1982 y se sembraron 8 meses después, afectando posiblemente la viabilidad de estas semillas el tiempo de almacenamiento.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En relación a las observaciones que se realizaron en el experimento se hacen las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- a) Para el porcentaje de germinación de las semillas de persimonia (Diospyros virginiana L.), tratados con distintas concentraciones de ácido giberélico ( $AG_3$ ), se concluye que los tratamientos T 9 y T 10 correspondientes a remojo y testigo mostraron los más altos porcentajes de germinación.
- b) Para el porcentaje de semillas viables pero que no germinaron de persimonia (Diospyros virginiana L.), los tratamientos T 1, T 2, T 4, T 9 y T 10 mostraron los más altos porcentajes de semillas viables pero que no germinaron, el resto de los tratamientos fueron más bajos.
- c) En cuanto a los tratamientos que mostraron el menor porcentaje de semillas dañadas fueron T 9 y T 10 y los tratamientos T 3, T 4, T 5, T 6, T 7 y T 8 se manifestaron con el mayor porcentaje de semillas afectadas, llegando a la conclusión que dosis altas de ( $AG_3$ ) provocan toxicidad en las semillas de persimonia.
- d) Se recomienda hacer un experimento en el cual se consideren diferentes tiempos de exposición del ácido giberélico ( $AG_3$ ), con las semillas de persimonia (Diospyros virginiana L.), dado que el tiempo pue-

de influir en toxicidad de las semillas.

- e) Es conveniente realizar pruebas con niveles más bajos de 10 a 200 ppm de ácido giberélico ( $AG_3$ ), ya que se encontró menor efecto tóxico a baja concentración de ácido giberélico.
- f) Realizar un experimento con diferentes tiempos de remojo en agua destilada y con distintas temperaturas de agua debido a que en esta variable se encontró mayor respuesta a la germinación.
- g) Se recomienda efectuar una investigación con fechas de siembra desde el inicio de la cosecha para definir el momento de mayor viabilidad de las semillas de persimonia (Diospyros virginiana L.).



## RESUMEN

El presente experimento se realizó en el campo agrícola experimental de la Facultad de Agronomía, de la U.A.N.L. localizado en el municipio de Marín, N. L., durante el periodo comprendido de mayo a septiembre de 1983.

El objetivo de este experimento fue el de evaluar el efecto del ácido giberélico ( $AG_3$ ), sobre el porcentaje de germinación de semillas de persimón (*Diospyros virginiana* L.).

Para este estudio se utilizó el diseño estadístico completamente al azar con 4 repeticiones y 10 tratamientos un total de 40 parcelas y utilizando cincuenta semillas por parcela. Los tratamientos probados fueron, T 1= 200 ppm, T 2= 400 ppm, T 3= 600 ppm, T 4= 800 ppm, T 5= 1000 ppm, T 6= 1500 ppm, T 7= 2000 ppm, T 8= 2500 ppm, T 9= remojo y T 10= testigo.

Las variables evaluadas fueron las siguientes: porcentajes de germinación, porcentajes de semillas viables pero que no germinaron y porcentaje de semillas dañadas.

Los resultados obtenidos indican estadísticamente que los tratamientos T 9 y T 10 presentaron los promedios más altos de germinación.

Para la variable de semillas viables pero que no germinaron se encontraron los siguientes resultados para los tratamientos T 1, T 2, T 4, T 9 y T 10 siendo éstos más altos porcentajes de semillas viables pero que no germinaron.

Para las semillas dañadas se encontraron los más bajos porcentajes en los tratamientos T 9= 27.5% y T 10= 33% mientras que en T 1 a T 8 presentaron mayores porcentajes, T 1= 48%, T 2= 55%, T 3= 70.5%, T 4= 65%, T 5= 71%, T 6= 81%, T 7= 72.5% y T 8= 76%.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- Childers, N. F. 1976. *Modern Fruit Science*. 7<sup>th</sup> ed. Horticultura publications New Jersey. pp. 497-503.
- 2.- Garcia, A. M. 1980. *Patología vegetal práctica*. Ed. LIMUSA. México. pp. 49-52.
- 3.- Hartman, H. T. y D. E. 1978. *Propagación de plantas, principios y prácticas*. Segunda ed. Editorial CEGSA. México, D. F. pp. 199-220, 683-684.
- 4.- Hill, T. A. 1977. *Hormonas reguladoras de crecimiento vegetal*. Cuadernos de Biología. Ed. OMEGA S. A. Barcelona. pp. 50-63.
- 5.- Ikegami, T. 1963. *Morphological studies on the origin of Diospyrus kaki in Japan*. pp. 1-57.
- 6.- Juscafresa, B. 1966. *Arboles frutales, cultivo y explotación comercial*. Kaki palosanto. Ed. AEDOS. Barcelona España. pp. 362-365.

- 7.- Nasr, T. A. and E. H. 1975. Effect of duration of after ripening and gibberellic acid growth of seeds and grow seedling of can Egypt *Scientia Horticulturae*. pp 217-221.
- 8.- Rivera O. C. A. 1973. El cultivo de persimonia, Curso de fruticultura, Rama genética, sección de fruticultura. C. - P. E. N. A. Chapingo, México. 14 p.
- 9.- Tamayo, D. 1968. Tratado de fruticultura. Sexta ed. Editorial - Gustavo Gili Barcelona. pp. 886-891.
- 10.- Tiscornia, J. 1974. Cultivo de plantas frutales. Ed. albatros - Buenos Aires. pp. 269-270.
- 11.- Wiggans, S. C. and L. W. Martin. 1961. The effect of GA on germination on seedling growth in pecans. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* Vol 77. pp. 295-313.
- 12.- Wilson, P. 1974. Manual of tropical and subtropical fruits. Macmillan. Publishing Co, Inc. pp. 353-373.

FE DE ERRATAS

PAG.	DICE	DEBE DECIR
7	los astringentes	los no astringentes
23	repetir	repartir
33	Figura 2	Figura 7



