

1134

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



*EFECTO INDUCIDO POR DIFERENTES DOSIS Y
NUMERO DE APLICACIONES DE UREA Y
ACIDO GIBERELICO A PLANTAS DE
NARANJO AGRIO (*Citrus aurantium* L.)
EN EL VIVERO EL CANADA, GRAL.
ESCOBEDO, N. L.*

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA
PRESENTA EL PASANTE
HOMERO BARBOSA GARZA

MARIN, N. L.

JUNIO DE 1984

T
SB36
B3
C.1



1080060880

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



EFFECTO INDUCIDO POR DIFERENTES DOSIS Y NUMERO DE APLICACIONES DE UREA Y ACIDO GIBERELICO A PLANTAS DE NARANJO AGRIO (Citrus aurantium L.) EN EL VIVERO EL CANADA, GRAL. ESCOBEDO, N. L.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA
PRESENTA EL PASANTE

HOMERO BARBOSA GARZA

MARIN, N. L.

JUNIO DE 1984

T
SB369
B3



Biblioteca Central
Misma Solidaridad

F. Tesis

040.63A
FAA
1984



BU Raúl Rangel Fries
UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

DEDICATORIAS

CON CARINO A MIS PADRES
HERMINIO BARBOSA CEPEDA
AMADA GARZA SALDIVAR

A MIS HERMANOS
Y PARIENTES

A MI NOVIA GUADALUPE

A MIS AMIGOS

Y PARA TODAS AQUELLAS
PERSONAS QUE DE ALGUNA
FORMA ME IMPULSARON A
SEGUIR ADELANTE.

INDICE GENERAL

	Pág.
INTRODUCCION.....	1
REVISION DE LITERATURA.....	3
Urea.....	4
Giberelinas.....	5
Trabajos similares o afines.....	9
MATERIALES Y METODOS.....	13
Materiales.....	13
Métodos.....	14
RESULTADOS Y DISCUSION.....	22
RESUMEN.....	49
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	51
BIBLIOGRAFIA.....	53

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Pág.

TABLAS

Tabla I.- Cantidad de urea gastada en la primera aplicación del experimento de efecto inducido por diferentes dosis de urea y ácido giberélico en plantas de naranjo agrio (Citrus aurantium L.). (1° de Julio de 1978)... 15

Tabla II.- Cantidad de ácido giberélico gastado en la segunda aplicación del experimento de efecto inducido por diferentes dosis de urea y ácido giberélico en plantas de naranjo agrio (Citrus aurantium L.). (22 de Julio de 1978) 16

Tabla III.- Cantidad de urea gastada en la tercera aplicación del experimento de efecto inducido por diferentes dosis de urea y ácido giberélico en plantas de naranjo agrio (Citrus aurantium L.), difiere con respecto a la tabla I en que en ésta no se aplicó a los tratamientos 1, 4, 6 y 9 (12 de Agosto de 1978)..... 17

Tabla IV.- Cantidad de ácido giberélico gastado en la cuarta aplicación del experimento de efecto inducido por diferentes dosis de urea y ácido giberélico en plantas de naranjo agrio (Citrus aurantium L.), difiere con respecto a la tabla II en que en ésta no se aplicó a los tratamientos 1, 4, 6 y 9 (2 de Septiembre de -

1978)..... 18

- Tabla V.- Media general de los diferentes tratamientos en cada una de las fechas en que se hicieron las mediciones en el experimento de efecto inducido por diferentes dosis y número de aplicaciones de urea y ácido giberélico en plantas de naranjo agrio (Citrus aurantium L.)..... 23
- Tabla VI.- Desarrollo en mm. y cm. mostrado por las plantas de cada uno de los tratamientos, desde el principio de las aplicaciones, en el experimento de efecto inducido por diferentes dosis y número de aplicaciones de urea y ácido giberélico en plantas de naranjo agrio (Citrus aurantium L.)..... 24
- Tabla VII.- Análisis de covarianza de la evaluación de grosor a los 22 días (23 de Julio de 1978), después de la primera aplicación en el experimento de efecto inducido por diferentes dosis y número de aplicaciones de urea y ácido giberélico en plantas de naranjo agrio (Citrus aurantium L.)..... 31
- Tabla VIII.- Análisis de covarianza de la evaluación de grosor a los 43 días (13 de Agosto de 1978), después de la primera aplicación en el experimento de efecto inducido por diferentes dosis y número de aplicaciones de urea y ácido giberélico en plantas de naranjo agrio (Citrus

aurantium L.)..... 32

- Tabla IX.- Resultados de la comparación de medias por el método de Tukey en la evaluación de grosor a los 43 días (13 de Agosto de 1978), después de la primera aplicación en el experimento de efecto inducido por diferentes dosis y número de aplicaciones de urea y ácido giberélico en plantas de naranjo agrio (Citrus aurantium L.).. 33
- Tabla X.- Análisis de covarianza de la evaluación de grosor a los 64 días (3 de Septiembre de 1978), después de la primera aplicación en el experimento de efecto inducido por diferentes dosis y número de aplicaciones de urea y ácido giberélico en plantas de naranjo agrio (Citrus aurantium L.)..... 34
- Tabla XI.- Resultados de la comparación de medias por el método de Tukey en la evaluación de grosor a los 64 días (3 de Septiembre de 1978), después de la primera aplicación en el experimento de efecto inducido por diferentes dosis y número de aplicaciones de urea y ácido giberélico en plantas de naranjo agrio (Citrus aurantium L.)..... 35
- Tabla XII.- Análisis de covarianza de la evaluación de grosor a los 84 días (23 de Septiembre de 1978), después de la primera aplicación en el experimento de efecto induci-

	do por diferentes dosis y número de aplicaciones de -- urea y ácido giberélico en plantas de naranjo agrio -- <u>(Citrus aurantium L.)</u>	36
Table XIII.-	Resultados de la comparación de medias por el método de Tukey en la evaluación de grosor a los 84 días (23 de Septiembre de 1978), después de la primera aplicación-- en el experimento de efecto inducido por diferentes do- sis y número de aplicaciones de urea y ácido giberéli- co en plantas de naranjo agrio (<u>Citrus aurantium L.</u>)..	37
Tabla XIV.-	Análisis de covarianza de la evaluación de grosor a -- los 106 días (15 de Octubre de 1978), después de la -- primera aplicación en el experimento de efecto induci- do por diferentes dosis y número de aplicaciones de -- urea y ácido giberélico en plantas de naranjo agrio -- <u>(Citrus aurantium L.)</u>	38
Tabla XV.-	Resultados de la comparación de medias por el método de Scheffe en la evaluación de grosor a los 106 días (15 de Octubre de 1978), después de la primera aplicación en el experimento de efecto inducido por diferentes - dosis y número de aplicaciones de urea y ácido giberé- lico en plantas de naranjo agrio (<u>Citrus aurantium L.</u>).	39
Table XVI.-	Análisis de covarianza de la evaluación de altura a - los 22 días (23 de Julio de 1978), después de la prime	

	ra aplicación en el experimento de efecto inducido por diferentes dosis y número de aplicaciones de urea y -- ácido giberélico en plantas de naranjo agrio (<u>Citrus aurantium</u> L.).....	40
Tabla XVII.-	Análisis de covarianza de la evaluación de altura a -- los 43 días (13 de Agosto de 1978), después de la primera aplicación en el experimento de efecto inducido -- por diferentes dosis y número de aplicaciones de urea- y ácido giberélico en plantas de naranjo agrio (<u>Citrus aurantium</u> L.).....	41
Tabla XVIII.-	Resultados de la comparación de medias por el método de Scheffe en la evaluación de altura a los 43 días (13 -- de Agosto de 1978), después de la primera aplicación -- en el experimento de efecto inducido por diferentes do -- sis y número de aplicaciones de urea y ácido giberéli -- co en plantas de naranjo agrio (<u>Citrus aurantium</u> L.)..	42
Tabla XIX.-	Análisis de covarianza de la evaluación de altura a -- los 64 días (3 de Septiembre de 1978), después de la -- primera aplicación en el experimento de efecto induci -- do por diferentes dosis y número de aplicaciones de -- urea y ácido giberélico en plantas de naranjo agrio -- (<u>Citrus aurantium</u> L.).....	43
Tabla XX.-	Resultados de la comparación de medias por el método --	

	de Scheffe en la evaluación de altura a los 64 días (3 de Septiembre de 1978), después de la primera aplicación en el experimento de efecto inducido por diferentes dosis y número de aplicaciones de urea y ácido giberélico en plantas de naranjo agrio (<u>Citrus aurantium</u> L.).....	44
Tabla XXI.-	Análisis de covarianza de la evaluación de altura a los 84 días (23 de Septiembre de 1978), después de la primera aplicación en el experimento de efecto inducido por diferentes dosis y número de aplicaciones de urea y ácido giberélico en plantas de naranjo agrio (<u>Citrus aurantium</u> L.).....	45
Tabla XXII.-	Resultados de la comparación de medias por el método de Scheffe en la evaluación de altura a los 84 días (23 de Septiembre de 1978), después de la primera aplicación en el experimento de efecto inducido por diferentes dosis y número de aplicaciones de urea y ácido giberélico en plantas de naranjo agrio (<u>Citrus aurantium</u> L.).....	46
Tabla XXIII.-	Análisis de covarianza de la evaluación de altura a los 106 días (15 de Octubre de 1978), después de la primera aplicación en el experimento de efecto inducido por diferentes dosis y número de aplicaciones de urea y ácido giberélico en plantas de naranjo agrio --	

(Citrus aurantium L.)..... 47

Tabla XXIV.- Resultados de la comparación de medias por el método -
de Scheffe en la evaluación de altura a los 106 días -
(15 de Octubre de 1978), después de la primera aplica-
ción en el experimento de efecto inducido por diferen-
tes dosis y número de aplicaciones de urea y ácido gi-
berélico en plantas de naranjo agrío (Citrus aurantium
L.)..... 48

FIGURAS,

Pág.

- Figura 1.- Altura mostrada por las plantas de cada uno de los tratamientos el día 15 de Octubre de 1978, al final del experimento; efecto inducido por diferentes dosis y número de aplicaciones de urea y ácido giberélico a plantas de naranjo agrio (Citrus aurantium L.)..... 28
- Figura 2.- Diámetro mostrado por las plantas de cada uno de los tratamientos el día 15 de Octubre de 1978, al final del experimento; efecto inducido por diferentes dosis y número de aplicaciones de urea y ácido giberélico a plantas de naranjo agrio (Citrus aurantium L.)..... 25
- Figura 3.- Incremento neto en altura de las plantas de cada uno de los tratamientos desde el principio de las aplicaciones, del 1° de Julio hasta el 15 de Octubre de 1978, al final del experimento; efecto inducido por diferentes dosis y número de aplicaciones de urea y ácido giberélico a plantas de naranjo agrio (Citrus aurantium L.)..... 29
- Figura 4.- Incremento neto en diámetro de las plantas de cada uno de los tratamientos desde el principio de las aplicaciones, del 1° de Julio hasta el 15 de Octubre de 1978 al final del experimento; efecto inducido por diferentes dosis y número de aplicaciones de urea y ácido giberélico a plantas de naranjo agrio (Citrus aurantium L.)..... 26

INTRODUCCION

Algunos de los frutales que más se cultivan y se consumen en nuestro país son los cítricos, su buen sabor y su alto contenido de vitaminas viene a provocar una alta demanda y como estos frutales se producen en la mayor parte del país, es por ésto que tenemos también una oferta alta y como es lógico cuando se tiene oferta y demanda altas, nos viene a dar un producto a un buen precio.

El país se beneficia con el cultivo de este frutal de diferentes maneras. Con su comercio internacional permite al país captar mayores divisas, dado su buen mercadeo genera un mayor ingreso para la gente del campo y en la dieta alimenticia por tener un alto contenido de vitamina C y ayudar en las funciones digestivas.

En México tanto la naranja como el limón mexicano según su adaptación, se puede producir en la mayor parte del país, habiendo estados en que no se explota por las siguientes causas: por haber otros cultivos mejor pagados como es el caso de los cultivos industriales, la carencia de infraestructura y por la falta de apoyo económico para este cultivo.

El objetivo de esta tesis es producir plantas que duren menos tiempo en vivero, con la aplicación de diferentes dosis de urea y ácido giberélico, dado que, el cítrico es un frutal importante en nuestro país y sobre todo que el estado de Nuevo León es uno de los principales productores, conviene tener una información de este tipo, ya que si el experimento resulta positivo se tendría una dosis con la cual se podrá producir plantas

óptimas para injertar en menos tiempo que el acostumbrado o natural, por lo tanto, se producirán plantas a menor costo.

Todos los cítricos se pueden propagar ya sea de forma sexual (semilla) o asexual (injerto, estacado, acodadura, etc.), pero la única desventaja sería la enfermedad llamada pudrición del pie o gomosis, a la cual la mayor parte de los cítricos es susceptible a excepción del naranjo agrio y otros pocos como es el caso del Citrange Troyer, naranjo trifoliado, Mandarina Cleopatra y Rough Lemon, por tal motivo son empleados como patrones, utilizándose para esta tesis el naranjo agrio; esta enfermedad es provocada por los hongos Phytophthora citrophthora, Phytophthora parasítica y --- Phytophthora palmivora, la cual presenta las siguientes características: - afecta la corteza del tronco generalmente en la unión de la yema o inmediatamente arriba de ella contaminando a veces la corteza de las raíces.

REVISION DE LITERATURA

Los cítricos son originarios del sudeste Asiático, el centro principal ocuparía el sudeste de Himalaya, Assam y el norte de Birmania, otros dos centros secundarios estarían formados por la región costera de China del sur junto con las Islas de Hainan y de Formosa, y el sur de Japón y el Archipiélago Malayo hasta las Islas Samoa y Fiji (14).

El valor alimenticio de la naranja es rica en vitaminas, tiene una elevada relación potasio/sodio, los efectos sobre los movimientos peristálticos intestinales y sobre la evacuación de la orina son bien conocidos, sus diversas vitaminas en mayor abundancia que otros frutos (9).

A continuación se enlista el valor nutritivo de la naranja (3).

Una muestra de 100 gramos de pulpa tuvo los siguientes resultados.

	Naranja Jugo
Calorías	37
Proteínas	.4
Grasa	.3
Hidratos de Carbono	9.3
Calcio	11
Fósforo	15
Hierro	.7
Tiamina	.05
Riboflavina	.02
Acido Ascórbico	53
Niacina	.2

Urea.

La urea es un fertilizante nitrogenado cuya fórmula es $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$, y se obtiene haciendo reaccionar amoníaco y dióxido de carbono.

$2 \text{NH}_3 + \text{CO}_2 \text{ --- NH} - \text{COO} - \text{NH}_4 \text{ --- NH}_2 - \text{CO} - \text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O}$, contiene de 43 a 46% de nitrógeno (10), es granulado y muy higroscópico.

El nitrógeno es elemento esencial para las plantas ya que tiene funciones muy importantes dentro de ella, la cual es formarse amina y ácidos orgánicos, éstos forman a su vez aminoácidos, proteína, clorofila, vitaminas y hormonas. Las proteínas forman parte del protoplasma, genes y enzimas (10).

El nitrógeno es un elemento normalmente deficitario en el suelo (6), porque las plantas requieren grandes cantidades y además de esto tienen grandes pérdidas por drenaje (NO_3) y gaseosas (N_2O , NO y N_2), es por eso que este nutriente debe ser repuesto por el agricultor ya sea aplicándolo al suelo o al follaje. Es absorbido por la raíz en forma nítrica amoniacal y formas orgánicas (amidas, aminas y aminoácidos).

La forma más conocida de remediar rápidamente una carencia de nitrógeno es por aplicación de nitratos al suelo, con el requisito indispensable de que el suelo tenga suficiente humedad.

Cuando se hacen aplicaciones foliares se aplica urea a concentraciones menores de 3% porque a mayor concentración causa quemaduras al folia-

je, según Embleton y Jones, citados por Del Rivero J.M. 1968, comprueban que el efecto inicial del nitrógeno de la urea aplicado en forma foliar - es más rápido, mayor y de más corta duración que los tratamientos comparables de nitrógeno en el suelo.

Del Rivero J.M. 1968 menciona experiencias realizadas por Jones y Embleton, en que a los plantones de cítricos se puede aplicar nitrógeno en cualquier momento que se necesite y en los árboles adultos de principios de enero a fines de junio, pero nunca a últimos de verano y otoño, porque hace reverdecer los frutos.

Sobre la absorción y la velocidad de absorción de la urea Impey y Jones citados por Del Rivero 1968, trabajaron con naranjo navel de 4 años vieron que al cabo de dos horas la urea era absorbida rápidamente por la cara inferior de las hojas y que la absorción inicial era mayor por el envés que por el haz, no obstante, al cabo de treinta horas toda la urea había sido absorbida.

Giberelinas.

En 1926 el Fitopatólogo Eichi Kurosawa, descubrió las giberelinas - cuando realizaba investigaciones sobre enfermedades del arroz (8). En el Japón esta enfermedad es conocida con el nombre de "bakanae" (16), el agente causal es un hongo bifásico que en su forma sexual se conoce como Giberella fujikuroi (Ascomiceto) y en su forma asexual como Fusarium moniliforme (Deuteromiceto) (8), los síntomas de la enfermedad son principalmente un alargamiento de tallos y hojas (16).

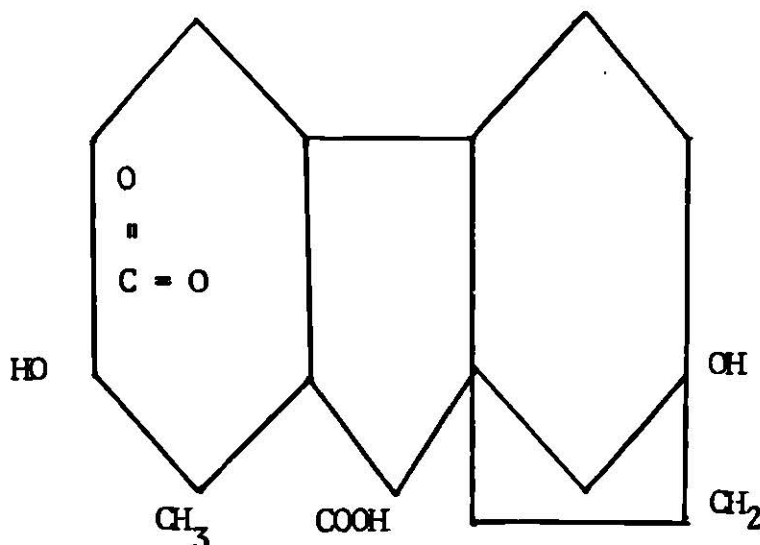
Los bioquímicos japoneses Yabuta y Hayashi, aislaron de cultivos del hongo una sustancia que estimula el crecimiento de las plantas y la llamaron Giberelina (16).

En 1954, Curtis y Cross, aislaron la hormona en forma cristalina dándole el nombre de ácido giberélico (10).

Las giberelinas son hormonas producidas por las plantas, éstas influyen en el crecimiento, floración y germinación. Las giberelinas en la actualidad son producidas sintéticamente en forma de ácido giberélico y giberelato de potasio (7).

Las giberelinas son productos químicos que pertenecen al grupo de los diterpenoides, ácidos alifáticos que normalmente presentan cuatro anillos arreglados en un esqueleto de gibano, como constituyente de su molécula (8).

La fórmula del ácido giberélico es:



El ácido giberélico se obtiene cultivando el hongo Gibberella en -- fermentadores con inyección de aire estéril,

Cuando se alcanza el desarrollo adecuado se separa el micelio por -- filtración y se absorbe el producto sobre carbón activo, diluyendo con me tanol alcalinizado.

Se separa el elvato y el residuo se extrae con solución de bicarbonato potásico; la solución etérea se evapora y el residuo del ácido giberélico se purifica por cristalizaciones sucesivas.

El ácido giberélico forma cristales blancos de punto de fusión 233°E y $20_D = 92^\circ$.

El ácido giberélico puede ser aplicado a las hojas y raíces, provo-- cando a las plantas efectos como crecimiento del tallo y hojas (16).

En la actualidad existen cuando menos 37 giberelinas conocidas de -- las cuales 27 están presentes en plantas superiores (GA₁ a GA₉, GA₁₃, -- GA₁₇ a GA₂₃, GA₂₆ - GA₃₅), 16 presentes en el hongo Gibberella fujikuroi (GA₁ a GA₄, GA₇, GA₉ a GA₁₆, GA₂₄, GA₂₅ y GA₃₆) y 7 giberelinas aparecen tanto en las plantas superiores como en el hongo (GA₁ a GA₄, GA₇, GA₉ y - GA₁₃) (20).

Las giberelinas son sustancias químicas capaces de promover los si-- guientes efectos en las plantas: 1) Crecimiento, 2) Floración, 3) Germinaci ón, 4) Inducción a la dominancia apical, 5) Aumento en la ftuctifica--

ción, 6) Inhibición al crecimiento de raíz.

1) Crecimiento.- Este efecto es el que ha permitido el descubrimiento de las giberelinas, al asperjar éstas, se estimula el crecimiento en los internodios más jóvenes y frecuentemente se incrementa la longitud en los internodios individuales, mientras el número de internodios permanece sin cambios. El crecimiento acelerado generalmente trae como consecuencia una clorosis la cual desaparece al cabo de unos 10 días si la planta dispone de elementos nutritivos abundantes (20).

Uno de los efectos más notables de las giberelinas es el que producen en plantas enanas. Cuando se tratan con giberelinas, algunas variedades de maíz enano, crecen hasta alcanzar una altura normal, al aplicarles una cantidad de 0.001 g. para incrementar la prolongación de los tallos, algunas variedades enanas resultan muy valiosas al efectuar bioanálisis de las giberelinas.

2) Floración.- Las giberelinas son las únicas sustancias químicas capaces de inducir floración en plantas que son representativas de clases fisiológicas bien definidas. También provocan floración en muchas especies que requieren temperaturas frías como la zanahoria, la escarola, la col y el nabo.

3) Germinación.- Al remojar semillas con giberelinas se puede terminar con el reposo de las semillas de muchas especies, notándose que al escarificar la semilla tiene mayor efecto y por supuesto, menor dosis de ácido giberélico.

4) Dominancia apical.- En muchas plantas la dominancia apical se realiza mediante el tratamiento con giberelinas. Algunas plantas enanas de mucho follaje, crecen con un tallo simple, después del tratamiento.

5) Fructificación.- Las giberelinas tienen un notable aumento en la cosecha de fruto como uvas y los higos, y en los vegetales como los pasitos y el apio.

6) Raíz.- Las giberelinas se oponen a la iniciación de raíces (20).

Trabajos similares o afines.

Del Rivero J.M. 1968, cita estudios realizados por diferentes autores donde han puesto de manifiesto que se confirma el efecto de los nutrientes en la mejor fructificación de los clementinos y de que existe una acción conjunta de alto interés entre algunas substancias reguladoras del crecimiento como ácido giberélico y 2, 4, 5-TP, más nutrientes, suponiendo que la acción de tipo hormonal requiere otra complementaria de tipo trófico.

González S.E. 1968, menciona experiencias realizadas por Jones y Embleton, así como por Jones y Steinaker donde prueban que la urea es absorbida rápidamente por las hojas de los agríos y transformada en otros compuestos nitrogenados que son utilizados por el árbol, lográndose mantener con estas pulverizaciones un alto nivel de nitrógeno en las hojas; observándose que las pulverizaciones con urea es más eficaz que el abono nitrogenado normal y transcurre menos tiempo en que se acusa el aumento de ni-

trógeno en las hojas.

Experimentos realizados por Guillian C.H. y R.D. Wright 1977, prueban los efectos de 3 niveles de nitrógeno y 2 reguladores de crecimiento que fueron estudiados en cortes de raíces de Ilex crenata cv. Helleri. Los cortes fueron efectuados en invierno y en verano. La aplicación de nitrógeno provocó la abertura inmediata del capullo después de corte de raíces en el verano y también aumentó el crecimiento de raíces en invierno, generalmente el crecimiento de las plantas de 150 a 300 p.p.m. de nitrógeno no tuvieron un número mas grande de vástagos y longitud, altura, espesor y peso seco comparado con el crecimiento de las plantas de 50 p.p.m. de nitrógeno. También el crecimiento de primavera de estas hileras fué marcadamente aumentado por un nivel mas alto de nitrógeno aplicado en la estación anterior. La Benzyladenina (BA) a 600 p.p.m. aumentó el número de abertura y suprimió la longitud del tallo, mientras el ácido giberélico (GA_3) a 440 p.p.m. redujo el número de abertura y aumentó la longitud del tallo.

Tafazoli E. y B. Shaybany 1978, trabajaron con plantas uniformes de fresa (Fragaria x ananassa Duch cv. Gem) las cuales fueron tratadas en el invernadero con 60 y 100 p.p.m. de nitrógeno y 100 p.p.m. de ácido giberélico (GA_3) y 50 y 100 p.p.m. (2 cloroetil)-ácido fosfórico (ethephon) a la mitad de las plantas se les cae la flor y por el surgimiento de éstas, ambos ácido giberélico y nitrógeno aumentaron la producción en serie y el crecimiento vegetativo, independiente y sin acción intermedia, el ácido fosfórico y el desfloreamiento generalmente inefectivos en la medida de los caracteres exceptuando que 100 p.p.m. de ácido fosfórico redujo el pe

so de las hojas frescas y la caída de las flores aumentó el número de inflorescencias, Gran número de acciones intermedias significativas entre el ácido fosfórico y los niveles mas altos de ácido giberélico y nitrógeno - se observaron. La producción de flores y guías resultó independiente de cada una con un desfloreamiento sin valor práctico para la promoción de la producción de guía.

Citados por Weaver R.J. 1976, en Indiana Leven y Borton, asperjaron el zacate azul Kentucky (Poa pratensis) con ácido giberélico (AG) a razón de 0, 28, 56 y 112 gr. por acre, cada cantidad de ácido giberélico se disolvió en 400 litros de agua. Las aspersiones se hicieron en otoño, época desfavorable para el crecimiento. Utilizando fertilizantes (100% N, 10% - K), a niveles de 0, 215 y 645 libras por acre, cuatro días después del tratamiento, el pasto de crecimiento lento comenzó a crecer nuevamente con rapidez, como lo puso de manifiesto la intensificación del color verde y el desarrollo de nuevos brotes. Quince días después del tratamiento se cosecharon las plantas. Las giberelinas produjeron un aumento significativo del peso de las plantas, tanto en fresco como en seco, el mayor incremento se produjo al utilizar fertilizantes junto con el regulador del crecimiento.

En Michigan, Witwer y colaboradores citados por Weaver R.J. 1976, estudiaron los efectos de las giberelinas en la composición nutritiva del zacate azul Kentucky. Las parcelas se fertilizaron bien en otoño (12% N, - 6% K), a razón de 400 libras por acre. Se aplicaron giberelinas a razón de 2 onzas por acre a principios de la primavera siguiente. Once días despúes del tratamiento se cosechó el pasto y se analizaron 10 elementos nu-

tritivos, las materias secas y el total de azúcares aunque el crecimiento se aceleró considerablemente, no se modificaron los porcentajes de materia seca y composición mineral, no obstante, se produjo una reducción en la cantidad de azúcares totales.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo fué desarrollado en el vivero forestal ubicado en la Ex--Hacienda El Canadá, propiedad de la Facultad de Agronomía Universidad Autónoma de Nuevo León, municipio de General Escobedo, Nuevo León, iniciándose el 15 de Mayo de 1978 y terminándose el 15 de Octubre del mismo año.

Materiales.

Dado que las aplicaciones de giberelinas van acompañadas de un crecimiento acelerado el cual causa clorosis, se optó por aplicar urea para ver si había una acción conjunta entre giberelinas y urea.

Para llevar a cabo el experimento fueron necesarios los siguientes materiales: 900 naranjos agrios que estaban ya establecidos en el terreno de los cuales se escogieron 300, una aspersora para realizar las aplicaciones al follaje de los naranjos agrios, se utilizaron 300 etiquetas; alambre de colores para diferenciar los tratamientos y así facilitar las aplicaciones, tintero para poner una marca en el arbolito a la altura de 7 cm. que era la parte donde se medía el grosor, cinta métrica para tomar la altura del arbolito y un vernier para medir el grosor a la altura mencionada.

Fué necesario un tiro de mulas para llevar a cabo el aporque, azadón para los deshierbes y riegos, libreta y lápiz para hacer los apuntes, un vaso de precipitado y probeta para medir la cantidad de líquidos que se -

utilizaron para disolver sustancias, urea, ácido giberélico, una balanza analítica para hacer las pesadas de urea y ácido giberélico, el alcohol - etílico para disolver el ácido giberélico el cual se aplica a razón de - que a 0.1 gr. de ácido giberélico se le aplica un 4-ml. de alcohol etílico. En páginas posteriores se enuncian las tablas I, II, III y IV donde - se muestran las cantidades utilizadas de estos productos químicos.

Métodos.

Se tenían escogidos mas de 900 naranjos agrios ya establecidos en el terreno, los cuales fueron podados dejando solamente el eje principal, se midió el grosor a una altura de 7 cm. y se le puso una marca con tinta - china, después sobre la lectura de 7 cm. de altura con el vernier se mide el grosor y con una cinta de medir se toma la altura total de la planta, - con los datos de grosor y altura se hicieron los siguientes rangos:

	<u>Altura</u>				<u>Grosor</u>		
A)	20	-	25 cm.	W)	3	-	3.5 mm.
B)	26	-	30 cm.	X)	3.6	-	4 mm.
C)	31	-	35 cm.	Y)	4.1	-	4.5 mm.
D)	36	-	40 cm.	Z)	4.6	-	5 mm.

Después de estos rangos se hace la siguiente clasificación interca- - llando el grosor y la altura para uniformizar los árboles a emplear esco- - giéndose un total de 300 plantas.

Tabla I.- Cantidad de urea gastada en la primera aplicación del experimento de efecto inducido por diferentes dosis de urea y ácido giberélico en plantas de naranjo agrio (Citrus aurantium L.), (1° de Julio de 1978).

Tratamiento	Concentración de la Sol ⁿ Urea (%)	Agua ml.	Urea gr.
1	.5	500	2.5
2	.75	500	3.75
3	.75	500	3.75
4	1	500	5
5	.5	500	2.5
6	.5	500	2.5
7	.75	500	3.75
8	.75	500	3.75
9	.75	500	3.75
10	1	500	5
11	1	500	5
Total		5,500	41.25

Tabla II.- Cantidad de ácido giberélico gastado en la segunda aplicación del experimento de efecto inducido por diferentes dosis de urea y ácido giberélico en plantas de naranjo agrio (Citrus aurantium L.), (22 - de Julio de 1973).

Tratamiento	Concentración de la Sol'n (p.p.m.)	Agua ml.	Etanol ml.	Acido (gr.) Giberélico
1	100	500	0.5	.05
2	300	500	1.5	.15
3	500	500	2.5	.25
4	700	500	3.5	.35
5	100	500	0.5	.05
6	200	500	1.0	.10
7	300	500	1.5	.15
8	400	500	2.0	.20
9	500	500	2.5	.25
10	600	500	3.0	.30
11	700	500	3.5	.35
Total		5,500	22	2.2

Tabla III.- Cantidad de urea gastada en la tercera aplicación del experimento de efecto inducido por diferentes dosis de urea y ácido giberélico en plantas de naranjo agrio (Citrus aurantium L.), difiere con respecto a la tabla I en que en ésta no se aplicó a los tratamientos 1, 4, 6 y 9. (12 de Agosto de 1978).

Tratamiento	Concentración de la Sol'n % Urea	Agua ml.	Urea gr.
2	.5	500	2.5
3	.5	500	2.5
5	.75	500	3.75
7	.75	500	3.75
8	.75	500	3.75
10	1	500	5
11	1	500	5
Total		3,500	26.25

Tabla IV.- Cantidad de ácido giberélico gastado en la cuarta aplicación del experimento de efecto inducido por diferentes dosis de urea y ácido giberélico en plantas de naranjo agrio (Citrus aurantium L.), difiere respecto a la tabla II, en que en ésta no se aplicó a los tratamientos 1, 4, 6 y 9. (2 de Septiembre de 1978).

Tratamiento	Concentración de la Sol (p.p.m.)	Agua ml.	Etanol ml.	Acido (gr.) Giberélico
2	100	500	.5	.05
3	200	500	1	.1
5	300	500	1.5	.15
7	500	500	2.5	.25
8	400	500	2	.20
10	600	500	3	.30
11	700	500	3.5	.35
Total		3,500	14	1.4

			A		B		
W	A						D
	B	X	B		Y	C	
			C			D	C

El diseño experimental utilizado fué completamente al azar con corrección por covarianza, que consta de 12 tratamientos con 25 repeticiones cada uno; luego se hicieron las etiquetas que decía el surco, número de planta en el surco, tratamiento y repetición a que pertenecía, cada etiqueta iba acompañada de un alambre de color el cual facilitaba la identificación del tratamiento y con eso se hacía mas rápida la identificación y aplicación posterior.

El número de las aplicaciones fueron de la siguiente manera: a los tratamientos 1, 4, 6 y 9 se les hizo una aplicación de urea y una de giberelinas y a los tratamientos 2, 3, 5, 7, 8, 10 y 11 se les hicieron dos aplicaciones de urea y dos de giberelinas, el tratamiento 12 se usó como testigo, cada tratamiento tuvo diferentes dosis por aplicársele de urea y giberelinas, salvo el testigo que no se usó nada en él:

Tratamiento	Dosis		Aplicaciones	
	Urea %	Giberelinas (p.p.m.)	Urea	Giberelinas
1	.5	100	1	1
2	.5	100	2	2
3	.5	200	2	2
4	.75	300	1	1
5	.75	300	2	2
6	.75	500	1	1

Tratamiento	Dosis		Aplicaciones	
	Urea %	Giberelinas (p.p.m.)	Urea	Giberelinas
7	.75	500	2	2
8	.75	400	2	2
9	1	700	1	1
10	1	600	2	2
11	1	700	2	2
12	0	0	0	0

En este experimento las variables por evaluar son el grosor y la altura, tanto estas evaluaciones como la aplicación de urea y ácido giberélico se hacían cada 21 días siendo las fechas siguientes:

Primera aplicación de urea el día 1° de Julio de 1978, se les aplicó a todos los tratamientos a excepción del testigo (tratamiento 12), la primer medida fué el 2 de Julio de 1978.

Segunda aplicación se hizo con ácido giberélico el día 22 de Julio, se le aplicó a todos los tratamientos a excepción del testigo, la segunda medida fué el día 23 de Julio.

Tercer aplicación con urea el día 12 de Agosto, se le aplicó solamente a los siguientes tratamientos: 2, 3, 5, 7, 8, 10 y 11 y la tercer medida fué el día 13 de Agosto.

Cuarta y última aplicación fué de ácido giberélico el día 2 de septiembre, se le aplicó solamente a los siguientes tratamientos: 2, 3, 5, 7, 8, 10 y 11 y la cuarta medida fué el día 3 de Septiembre.

Después de haber terminado con las aplicaciones hubo dos medidas mas que fueron los día 23 de Septiembre y 15 de Octubre de 1978.

Finalmente se hizo un análisis foliar de nitrógeno de la siguiente manera: se le quita una hoja representativa a cada arbolito que deberá ser del centro del mismo; por lo tanto se escogieron 25 hojas por cada tratamiento, las cuales se pusieron a secar y luego se molieron y el nitrógeno se determinó por el método de Kjeldhal.

Se llevaron a cabo tres riegos con intervalos de un mes y seis deshierbes con el fin de mantener libre de malezas el cultivo.

RESULTADOS Y DISCUSION

Las variables por investigar fueron el grosor y la altura midiéndose después de cada aplicación fueron cuatro aplicaciones y seis medidas, éstos eran con intervalos de 21 días, las últimas dos medidas eran con el objeto de ver el comportamiento de las plantas después de las aplicaciones.

Debido a que la aplicación de ácido giberélico va acompañado de una clorosis por la falta de nutrientes, que es causa del acelerado crecimiento provocado por el ácido giberélico y a la poca capacidad de absorción de las raíces. En este experimento se optó por evaluar el efecto que provocaba en la planta la aplicación de urea y ácido giberélico, estos dos se aplicaban al follaje de plantas pequeñas de cítricos.

Fué tomada la media general de grosor y altura por tratamiento en cada una de las aplicaciones y fechas de medición; como se puede ver en la tabla V citada en la siguiente página.

Los naranjos pertenecientes a los tratamientos Nos. 9, 10 y 11; a los cuales se les aplicaron las mas altas dosis de urea y ácido giberélico por lo mismo fueron los que registraron mayores aumentos en grosor como se puede observar en la tabla VI y figura 2 y 4 citada en las siguientes páginas; a continuación se describen las aplicaciones y dosis de las substancias a prueba en los tratamientos antes mencionados.

Tratamientos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2/07/78												
Grosor (mm.)	4.436	4.48	4.436	4.352	4.34	4.5	4.4	4.244	4.36	4.58	4.46	4.486
Altura (cm.)	38.38	42.5	40.72	39.16	39.48	44.56	41	37.84	40.56	41.92	41.24	41.31
23/07/83												
Grosor (mm.)	4.87	4.84	5	4.74	4.788	5.1	4.89	4.708	5.024	5.132	4.98	4.35
Altura (cm.)	42.58	45.54	43.52	42.16	42.4	47.12	43.39	40.4	44.98	45.04	44.56	43.40
13/08/78												
Grosor (mm.)	5.866	6.15	6.18	5.896	6.15	6.69	6.17	5.848	6.46	6.44	6.564	5.90
Altura (cm.)	55.54	63.04	61.48	59.3	62.16	70.16	62.95	61.32	71.04	69.88	71.8	58.13
3/09/73												
Grosor (mm.)	6.47	6.86	6.828	6.508	6.68	7.18	6.90	6.328	7.1	7.128	7.244	6.46
Altura (cm.)	57.43	65.20	63.8	61.08	65.34	72.33	65.34	64.28	73.5	73.48	75.16	61.40
23/09/78												
Grosor (mm.)	6.36	7.2	7.244	6.796	7.09	7.67	7.5	7.03	7.57	7.808	7.84	6.98
Altura (cm.)	65.67	79.83	74.84	66.32	76.73	76.66	78.34	79.04	76.66	85.28	84.92	69.25
15/10/78												
Grosor (mm.)	7.03	7.73	7.56	7.24	7.69	7.99	7.84	7.65	8.19	8.42	8.48	7.27
Altura (cm.)	68.32	81.20	76.28	68.64	78.86	79.91	80.3	82.41	80.08	90	89.7	70.22

Tabla V.- Media general de los diferentes tratamientos en cada una de las fechas en que se hicieron las mediciones en el experimento de efecto inducido por diferentes dosis y número de aplicaciones de urea y ácido giberélico en plantas de naranjo agrio (Citrus aurantium L.).

Tratamientos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
23/07/78												
Grosor (mm.)	.434	.36	.564	.388	.448	.6	.49	.464	.664	.552	.52	.364
Altura (cm.)	4.2	3.04	2.8	3.0	2.92	2.56	2.39	2.56	4.32	3.12	3.32	2.09
13/08/78												
Grosor (mm.)	.996	1.31	1.18	1.156	1.362	1.59	1.28	1.14	1.436	1.308	1.584	1.05
Altura (cm.)	12.96	17.5	17.96	17.64	19.76	23.04	19.56	20.92	26.16	24.84	27.24	14.73
3/09/78												
Grosor (mm.)	.604	.71	.648	.612	.53	.49	.73	.48	.64	.688	.68	.56
Altura (cm.)	1.89	2.16	2.32	1.28	3.18	2.17	2.39	2.96	2.46	3.6	3.36	3.27
23/09/78												
Grosor (mm.)	.39	.34	.416	2.88	.41	.49	.6	.702	.47	.68	.596	.52
Altura (cm.)	8.24	14.63	11.04	5.24	11.39	4.33	13	14.76	3.16	11.8	9.76	7.85
15/10/78												
Grosor (mm.)	.17	.53	.316	.444	.6	.32	.34	.62	.62	.612	.64	.29
Altura (cm.)	2.65	1.37	1.44	2.32	2.13	3.25	1.96	3.37	3.42	4.72	4.73	.97
Total												
Grosor (mm.)	2.594	3.25	3.12	2.88	3.35	3.49	3.44	3.40	3.83	3.84	4.02	2.784
Altura (cm.)	29.94	38.70	35.56	29.43	39.38	35.35	39.30	44.57	39.52	48.08	48.46	18.91

Tabla VI.- Desarrollo en mm, y cm, mostrado por las plantas de cada uno de los tratamientos, desde el principio de las aplicaciones, en el experimento de efecto inducido por diferentes dosis y número de aplicaciones de urea y ácido giberélico en plantas de naranjo agrío (Citrus aurantium L.).

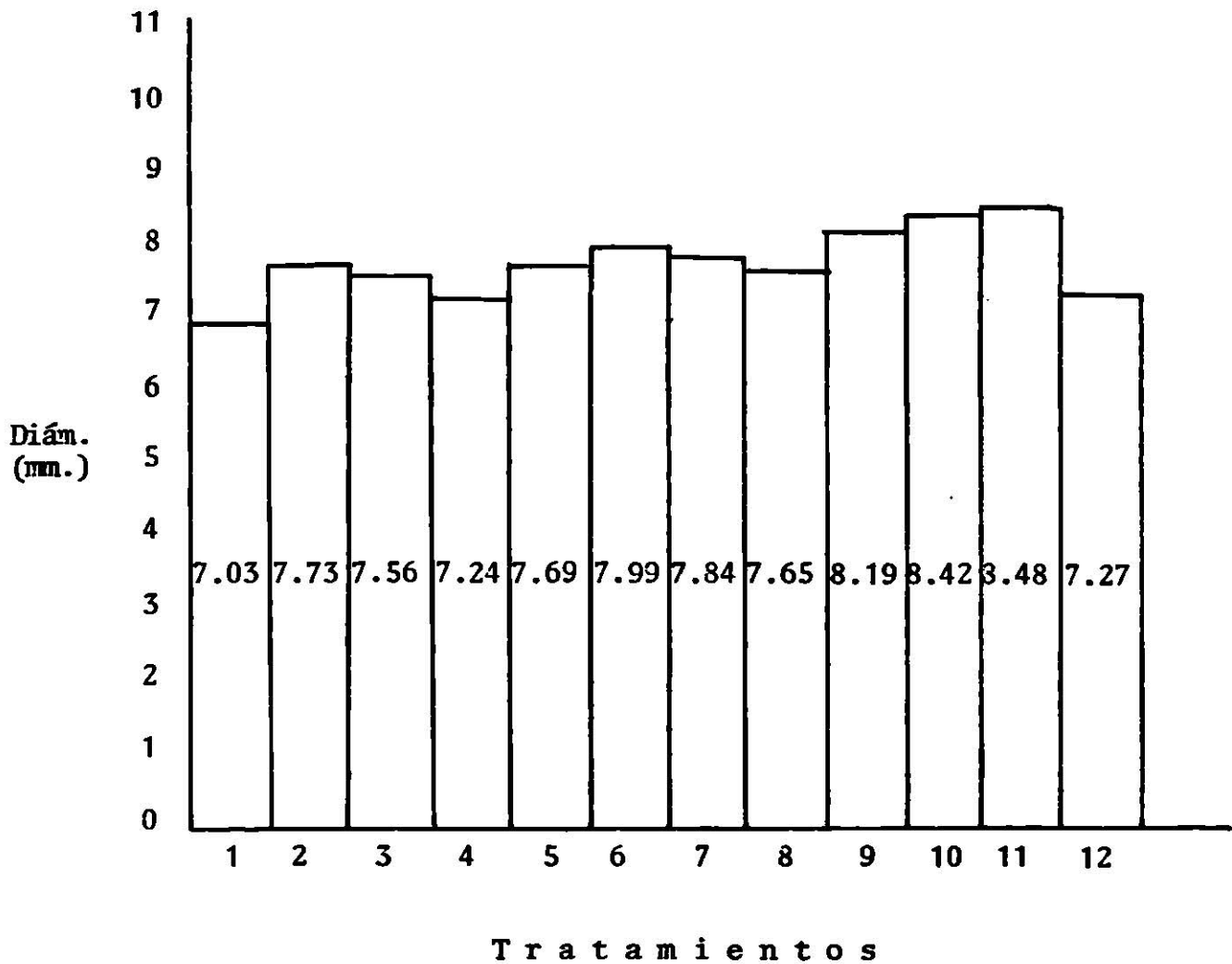


Figura No. 2.- Diámetro mostrado por las plantas de cada uno de los tratamientos el día 15 de Octubre de 1978, al final del experimento; efecto inducido por diferentes dosis y número de aplicaciones de urea y ácido giberélico a plantas de naranjo agrio (Citrus aurantium L.).

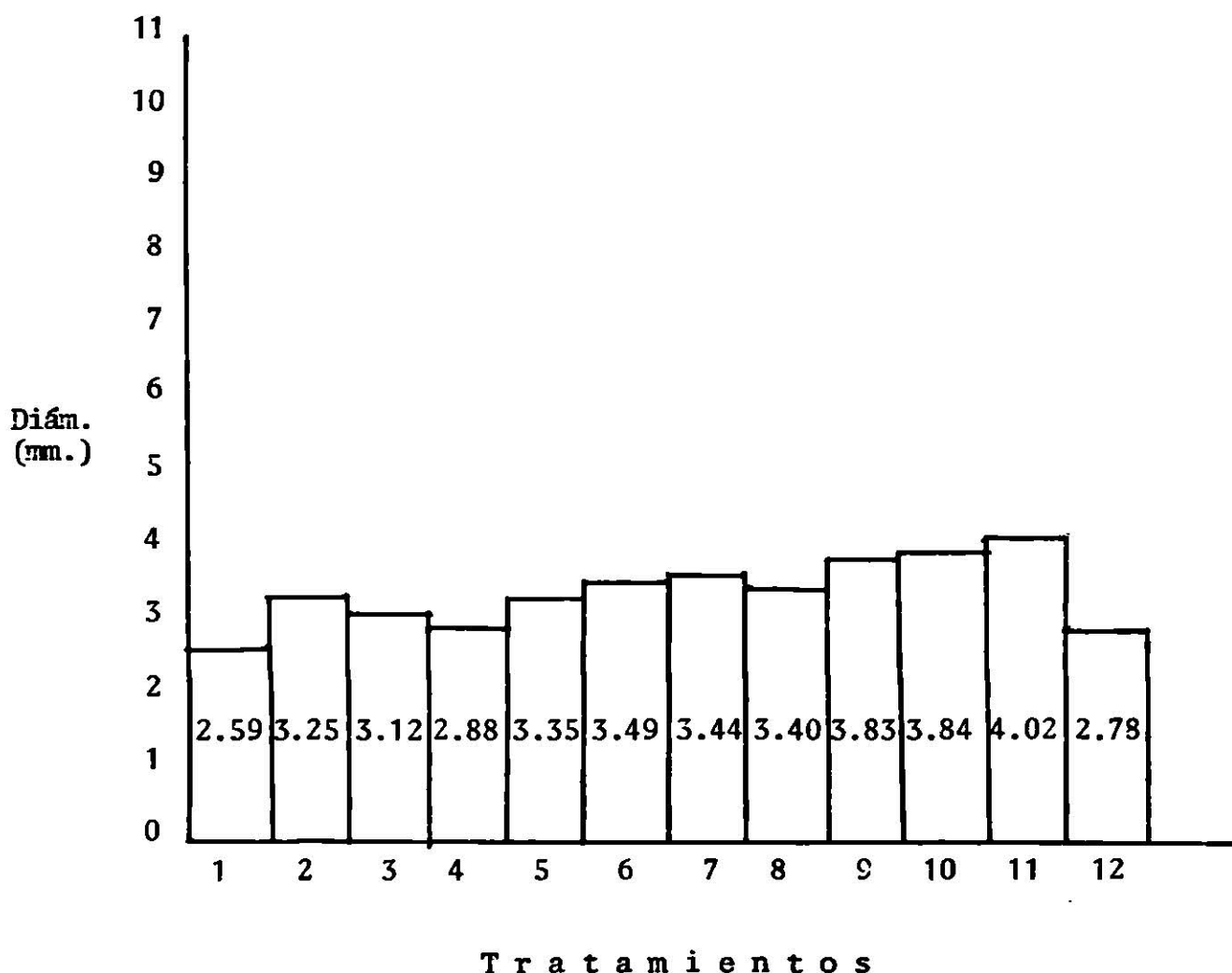


Figura No. 4.- Incremento neto en diámetro de las plantas de cada uno de los tratamientos desde el principio de las aplicaciones, - del 1° de Julio hasta el 15 de Octubre de 1978 al final - del experimento; efecto inducido por diferentes dosis y número de aplicaciones de urea y ácido giberélico a plantas de naranjo agrio (Citrus aurantium L.).

Tratamientos	Urea	Acido giberélico	Aplicaciones
9	1%		1
		700 p.p.m.	1
10	1%		2
		600 p.p.m.	2
11	1%		2
		700 p.p.m.	2

En base a lo anteriormente expuesto podemos concluir que las más altas dosis usadas en este experimento nos dieron buen resultado.

La tabla VI citada anteriormente, también muestra el desarrollo de altura y diámetro de las plantas sometidas a diferentes tratamientos desde el inicio de la aplicación hasta cada una de las fechas en que se llevaron a cabo las mediciones. Como se observa que respecto a grosor, los mejores tratamientos fueron el 11, 10 y 9, y respecto a la altura fueron el 11, 10 y 8 (ver figura 1 y 3 a la vuelta), como nos interesa mayormente el grosor para poder injertar más pronto las plantas, podemos decir que los mejores tratamientos son el 11, 10 y 9.

El comportamiento de las plantas a los materiales químicos utilizados en ningún momento tuvieron reacciones contrarias a las esperadas, -

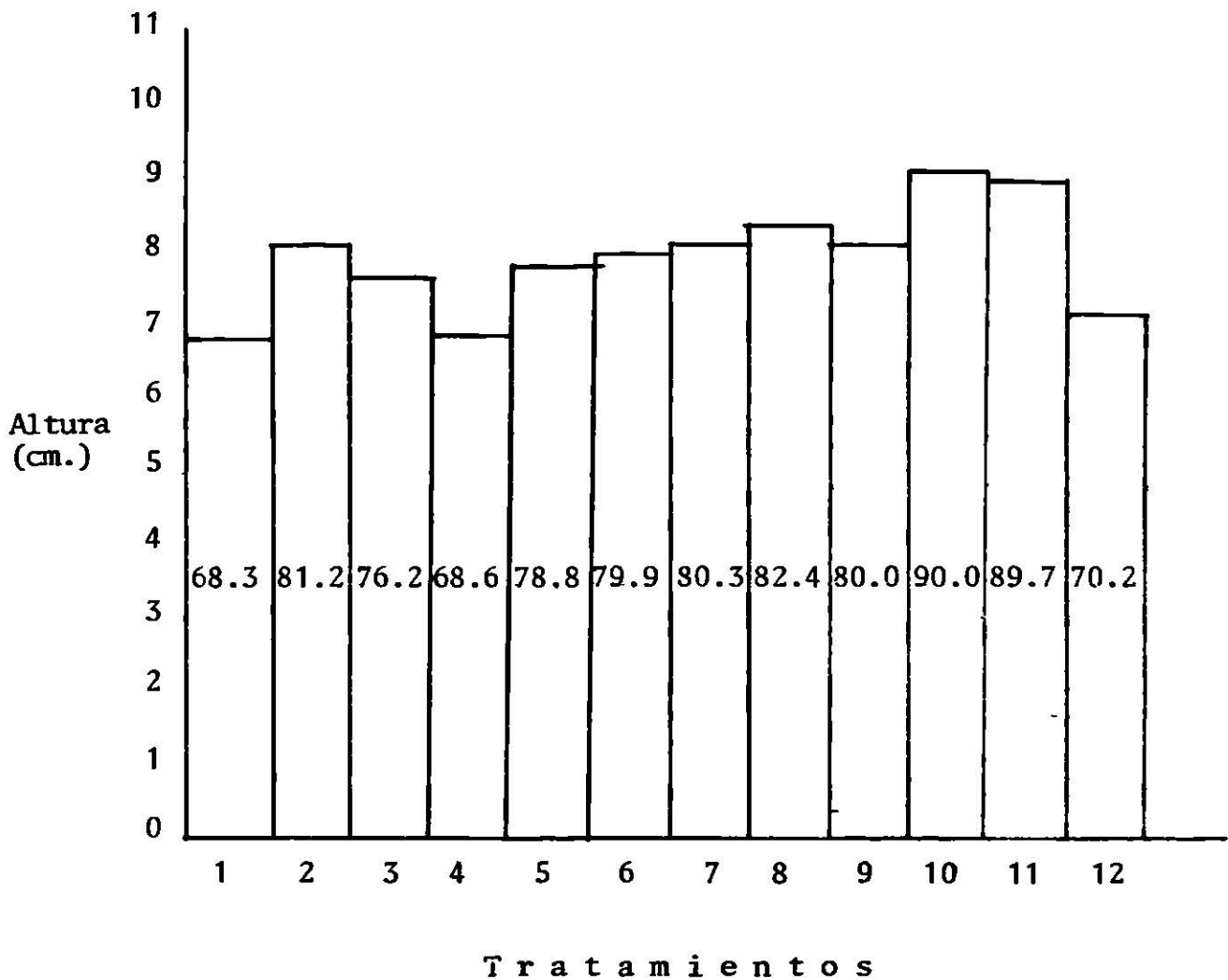


Figura No. 1.- Altura mostrada por las plantas de cada uno de los tratamientos el día 15 de Octubre de 1978, al final del experimento; efecto inducido por diferentes dosis y número de aplicaciones de urea y ácido giberélico a plantas de naranjo agrio (Citrus aurantium L.).

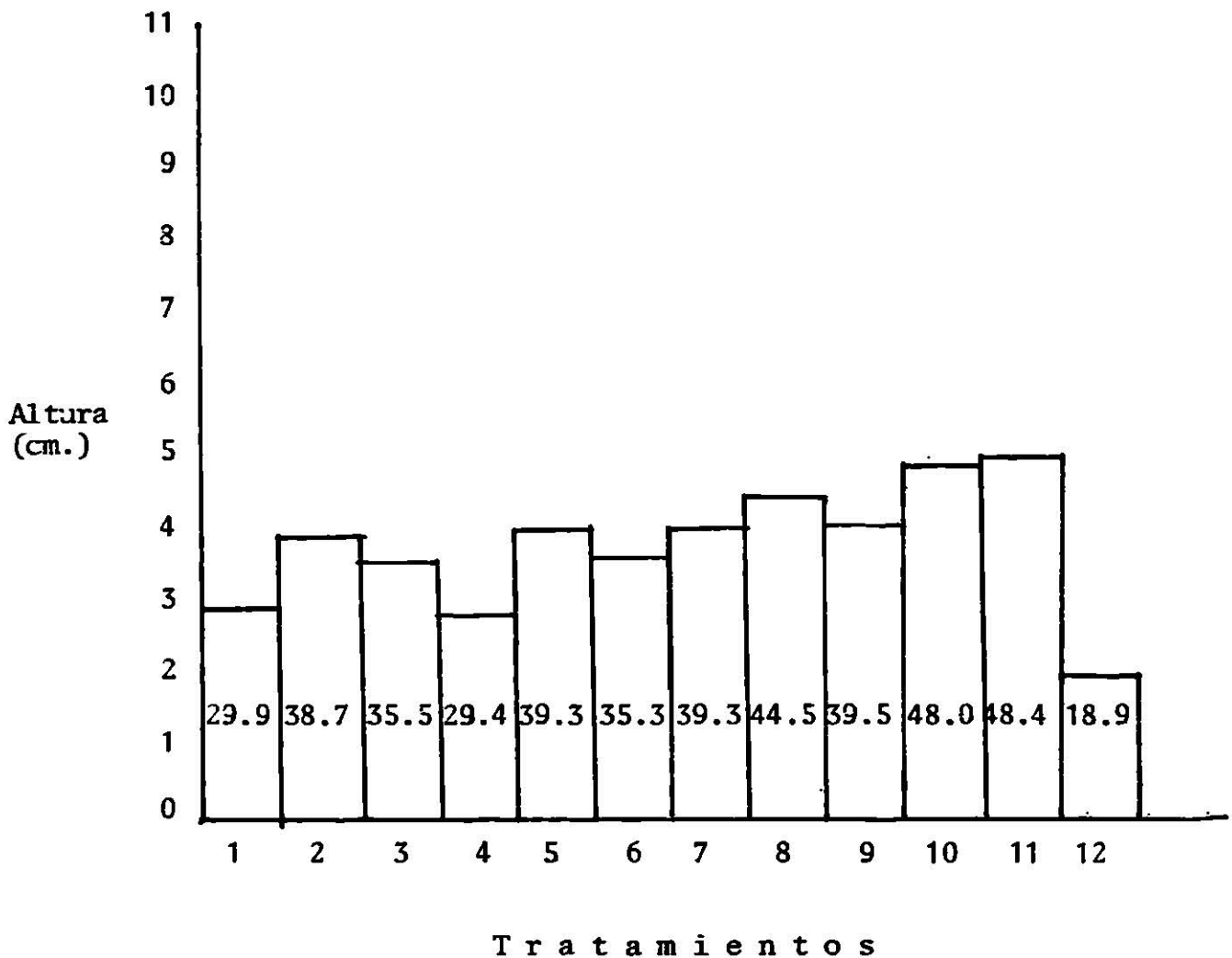


Figura No. 3.- Incremento neto en altura de las plantas de cada uno de los tratamientos desde el principio de las aplicaciones, del 1° de Julio hasta el 15 de Octubre de 1978, al final del experimento; efecto inducido por diferentes dosis y número de aplicaciones de urea y ácido giberélico a plantas de naranjo agrio (Citrus aurantium L.).

siendo éstas el aumento de grosor y altura, presentándose únicamente como resultado a las aplicaciones de ácido giberélico la clorosis provocada -- por el rápido crecimiento inducido por éste, el cual no llegó a ser fitotóxico.

Se hicieron 10 tablas de análisis de covarianza de las cuales 5 fueron para evaluar el grosor y 5 para evaluar la altura, los 2 análisis resultantes de la primera medida no mostraron significancia, pero los siguientes 8 mostraron alta significancia, esto para los efectos de los tratamientos y en lo que respecta a la covariable altura y grosor, 5 mostraron alta significancia, 1 significancia y 4 no significancia.

Para las 8 tablas de análisis de covarianza que tuvieron alta significancia en los efectos de tratamientos, se elaboraron 8 pruebas de medias, 5 por el método de Scheffe, ya que la covariable mostró significancia y 3 por el método de Tukey, cuando la covariable no mostró significancia.

Las tablas de análisis de covarianza son presentadas a continuación con los siguientes números de tabla: VII, VIII, X, XII, XIV, XVI, XVII, XIX, XXI, XXIII, todas acompañadas de su respectiva comparación de medias, a la siguiente página, a excepción de las tablas VII y XVI que registraron tratamientos iguales.

Tabla VII.- Análisis de covarianza de la evaluación de grosor a los 22 días (23 de Julio de 1978), después de la primera aplicación en el experimento de efecto inducido por diferentes dosis y número de aplicaciones de urea y ácido giberélico en plantas de naranjo agrio (Citrus aurantium L.).

Fuentes de Variación	gl.	SC	CM	F. Calc.	F. Teórica	
					.05	.01
Regresión	1	6.953	6.953	23.334 **	3.89	6.76
Tratamiento	11	4.274	.389	1.304 NS	1.83	2.54
Error	272	81.049	.298			
Total	284	92.570				

CV = 113.72

** = Diferencia altamente significativa $\alpha = .01$

NS = No hay significancia

En la tabla de análisis de covarianza se observa que para regresión la F. Calculada es mayor que $F^{.01}$ (gle - glr), por lo tanto, se concluye que la covariable g1 (grosor inicial) influye sobre el incremento de grosor a los 22 días y en lo que respecta a tratamientos la F. Calculada es menor que F. Teórica $F^{.05}$ (gle - glt), por lo tanto, se acepta la hipótesis que los tratamientos son iguales en su efecto.

Tabla VIII.- Análisis de covarianza de la evaluación de grosor a los 43 días (13 de Agosto de 1978), después de la primera aplicación en el experimento de efecto inducido por diferentes dosis y número de aplicaciones de urea y ácido giberélico en plantas de naranjo agrio (Citrus aurantium L.).

Fuentes de Variación	gl.	SC	CM	F. Calc.	F. Teórica	
					.05	.01
Regresión	1	.149	.149	.204 NS	3.89	6.76
Tratamiento	11	21.810	1.983	2.711 **	1.83	2.34
Error	272	198.904	.731			
Total	284	220.904				

CV = 48.30

NS = No hay significancia

** = Diferencia altamente significativa $\alpha = .01$

En la tabla de análisis de covarianza se observa que para regresión la F. Calculada es menor que $F^{.05}$ (gle - glr), por lo tanto, se concluye que la covariable g1 (grosor inicial) no influye sobre el incremento de grosor a los 43 días y en lo que respecta a tratamientos la F. Calculada es mayor que F. Teórica $F^{.01}$ (gle - glt), por lo tanto, se rechaza la hipótesis de que los tratamientos son iguales y se concluye que existe una diferencia altamente significativa entre los efectos de los tratamientos.

Tabla IX.- Resultados de la comparación de medias por el método de Tukey en la evaluación de grosor a los 43 días (13 de Agosto de 1978), -- después de la primera aplicación en el experimento de efecto inducido por diferentes dosis y número de aplicaciones de urea y ácido giberélico en plantas de naranjo agrio (Citrus aurantium L.).

<u>Tratamiento</u>	<u>Media</u>	α <u>.05</u>	α <u>.01</u>
11	2.19	-----	-----
9	2.14		
6	2.13		
5	1.87		
10	1.86		
7	1.79		
3	1.74		
2	1.67		
8	1.61		
4	1.54		
1	1.47	-----	-----
12	1.22		

CME No ajustado = .729

Los resultados de la comparación de medias nos indican que los tratamientos 11, 9, 6, 5, 10, 7, 3, 2, 8, 4 y 1 son iguales estadísticamente a los niveles de significancia de .05 y .01 %.

Tabla X.- Análisis de covarianza de la evaluación de grosor a los - 64 días (3 de Septiembre de 1978), después de la primera aplicación en el experimento de efecto inducido por diferentes dosis y número de aplicaciones de urea y ácido giberélico en plantas de naranjo agrio (Citrus aurantium L.).

Fuentes de Variación	gl.	SC	CM	F. Calc.	F. Teórica	
					.05	.01
Regresión	1	.527	.527	.620 NS	3.89	6.76
Tratamiento	11	28.716	2.611	3.073 **	1.83	2.34
Error	272	231.102	.850			
Total	284	260.364				

CV = 38.73

NS = No hay significancia

** = Diferencia altamente significativa $\alpha = .01$

En la tabla de análisis de covarianza se observa que para regresión la F. Calculada es menor que $F^{.05}$ (gle - glr), por lo tanto, se concluye que la covariable g1 (grosor inicial) no influye sobre el incremento de grosor a los 64 días y en lo que respecta a tratamientos la F. Calculada es mayor que F. Teórica $F^{.01}$ (gle - glt) por lo tanto, se rechaza la hipótesis de que los tratamientos son iguales y se concluye que existe una diferencia altamente significativa entre los efectos de los tratamientos.

Tabla XI.- Resultados de la comparación de medias por el método de Tukey en la evaluación de grosor a los 64 días (3 de Septiembre de 1978), después de la primera aplicación en el experimento de efecto inducido por diferentes dosis y número de aplicaciones de urea y ácido giberélico en plantas de naranjo agrio (Citrus aurantium L.).

<u>Tratamiento</u>	<u>Media</u>	α <u>.05</u>	α <u>.01</u>
11	2.90	 	
9	2.81		
6	2.67		
10	2.55		
7	2.50		
3	2.39		
2	2.38		
5	2.30		
4	2.15		
8	2.09		
1	2.00	 	
12	1.77		

CME No ajustado = .848

Los resultados de la comparación de medias nos indican que los tratamientos 11, 9, 6, 10, 7, 3, 2, 5, 4, 8 y 1 son iguales estadísticamente a los niveles de significancia de .05 y .01 %.

Tabla XII.- Análisis de covarianza de la evaluación de grosor a los 84 días (23 de Septiembre de 1978), después de la primera aplicación en el experimento de efecto inducido por diferentes dosis y número de aplicaciones de urea y ácido giberélico en plantas de naranjo agrio (Citrus aurantium L.).

Fuentes de Variación	gl.	SC	CM	F. Calc.	F. Teórica	
					.05	.01
Regresión	1	1.256	1.256	1.258 NS	3.89	6.76
Tratamiento	11	39.186	3.562	3.569 **	1.83	2.34
Error	272	271.477	.998			
Total	284	311.948				

CV = 34.68

NS = No hay significancia

** = Diferencia altamente significativa $\alpha = .01$

En la tabla de análisis de covarianza se observa que para regresión la F. Calculada es menor que $F^{.05}$ (gle - glr), por lo tanto, se concluye que la covariable gl (grosor inicial) no influye sobre el incremento de grosor a los 84 días y en lo que respecta a tratamientos la F. Calculada es mayor que $F^{.01}$ (gle - glt), por lo tanto, se rechaza la hipótesis de que los tratamientos son iguales y se concluye que existe una diferencia altamente significativa entre los efectos de los tratamientos.

Tabla XIII.- Resultados de la comparación de medias por el método de Tukey en la evaluación de grosor a los 84 días (23 de Septiembre de 1978), después de la primera aplicación en el experimento de efecto inducido por diferentes dosis y número de aplicaciones de urea y ácido giberélico en plantas de naranjo agrio (Citrus aurantium L.).

<u>Tratamiento</u>	<u>Media</u>	α <u>.05</u>	α <u>.01</u>
11	3.51	-----	-----
10	3.30		
9	3.23		
6	3.17		
7	3.10		
3	2.81		
8	2.80		
2	2.72		
5	2.71		
4	2.44	-----	-----
1	2.40		
12	2.29		

CME No ajustado = .999

Los resultados de la comparación de medias nos indican que los tratamientos 11, 10, 9, 6, 7, 3, 8, 2 y 5 son iguales estadísticamente a los niveles de significancia de .05 y .01 %

Tabla XIV.- Análisis de covarianza de la evaluación de grosor a los 106 días (15 de Octubre de 1978), después de la primera aplicación en el experimento de efecto inducido por diferentes dosis y número de aplicaciones de urea y ácido giberélico en plantas de naranjo agrio (Citrus aurantium L.).

Fuentes de Variación	gl.	SC	CM	F. Calc.	F. Teórica	
					.05	.01
Regresión	1	5.899	5.899	5.337 *	3.89	6.76
Tratamiento	11	54.359	4.942	4.471 **	1.83	2.34
Error	272	300.661	1.105			
Total	284	360.280				

CV = 31.78

* = Diferencia significativa $\alpha = .05$

** = Diferencia altamente significativa $\alpha = .01$

En la tabla de análisis de covarianza se observa que para regresión la F. Calculada es mayor que $F^{.05}$ (gle - glr), por lo tanto, se concluye que la covariable gl (grosor inicial) influye sobre el incremento de grosor a los 106 días y en lo que respecta a los tratamientos la F. Calculada es mayor que F. Teórica $F^{.01}$ (gle - glt), por lo tanto, se rechaza la hipótesis de que los tratamientos son iguales y se concluye que existe una diferencia altamente significativa entre los efectos de los tratamientos.

Tabla XV.- Resultados de la comparación de medias por el método de Scheffe en la evaluación de grosor a los 106 días (15 de Octubre de 1978), después de la primera aplicación en el experimento de efecto inducido por diferentes dosis y número de aplicaciones de urea y ácido giberélico en plantas de naranjo agrio (Citrus aurantium L.).

<u>Tratamiento</u>	<u>Media</u>	α <u>.05</u>	α <u>.01</u>
11	3.98		
10	3.81		
9	3.74		
6	3.48		
8	3.47		
7	3.46		
5	3.33		
2	3.25		
3	3.13		
4	2.90		
1	2.56		
12	2.53		

Los resultados de la comparación de medias nos indican que los tratamientos 11, 10, 9, 6, 8, 7, 5, 2, 3 y 4 son iguales estadísticamente a un nivel de significancia de .05 %.

Tabla XVI.- Análisis de covarianza de la evaluación de altura a los 22 días (23 de Julio de 1978), después de la primera aplicación en el experimento de efecto inducido por diferentes dosis y número de aplicaciones de urea y ácido giberélico en plantas de naranjo agrio (Citrus aurantium L.).

Fuentes de Variación	gl.	SC	CM	F. Calc.	F. Teórica	
					.05	.01
Regresión	1	7.468	7.468	.950 NS	3.89	6.76
Tratamiento	11	117.239	10.658	1.356 NS	1.83	2.34
Error	272	2137.782	7.859			
Total	284	2262.863				

CV = 91.61

NS = No hay significancia

En la tabla de análisis de covarianza se observa que para regresión la F. Calculada es menor que $F^{.01}$ (gle - glr), por lo tanto, se concluye que la covariable a1 (altura inicial) no influye sobre el incremento de altura a los 22 días y en lo que respecta a tratamientos la F. Calculada es menor que F. Teórica $F^{.05}$ (gle - glt), por lo tanto, se acepta la hipótesis de que los tratamientos son iguales en su efecto.

Tabla XVII.- Análisis de covarianza de la evaluación de altura a los 43 días (13 de Agosto de 1978), después de la primera aplicación en el experimento de efecto inducido por diferentes dosis y número de aplicaciones de urea y ácido giberélico en plantas de naranjo agrio (Citrus aurantium L.).

Fuentes de Variación	gl.	SC	CM	F. Calc.	F. Teórica	
					.05	.01
Regresión	1	887.363	887.363	11.967 **	3.89	6.76
Tratamiento	11	5717.868	519.806	7.010 **	1.83	2.34
Error	272	20169.777	74.154			
Total	284	27163.242				

CV = 36.65

** = Diferencia altamente significativa $\alpha = .01$

En la tabla de análisis de covarianza se observa que para regresión la F. Calculada es mayor que $F^{.01}$ (gle - glr), por lo tanto, se concluye que la covariable a1 (altura inicial) influye sobre el incremento de altura a los 43 días y en lo que respecta a tratamientos la F. Calculada es mayor que F. Teórica $F^{.01}$ (gle - glt), por lo tanto, se rechaza la hipótesis de que los tratamientos son iguales y se concluye que existe una diferencia altamente significativa entre efectos de los tratamientos.

Tabla XVIII.- Resultados de la comparación de medias por el método - de Scheffe en la evaluación de altura a los 43 días (13 de Agosto de 1978), después de la primera aplicación en el experimento de efecto inducido por diferentes dosis y número de aplicaciones de urea y ácido giberélico en - plantas de naranjo agrio (Citrus aurantium L.).

<u>Tratamiento</u>	<u>Media</u>	α <u>.05</u>	α <u>.01</u>
11	31.27	 	
9	30.79		
10	27.82		
6	25.76		
8	24.28		
5	23.08		
7	21.97		
4	21.07		
3	20.84		
2	20.22	 	
1	17.32		
12	16.93		

Los resultados de la comparación de medias nos indican que los trata^umientos 11, 9, 10, 6, 8, 5, 7, 4, 3 y 2 son iguales estadísticamente a -- los niveles de significancia del .05 y .01 %

Tabla XIX.- Análisis de covarianza de la evaluación de altura a los 64 días (3 de Septiembre de 1978), después de la primera aplicación en el experimento de efecto inducido por diferentes dosis y número de aplicaciones de urea y ácido giberélico en plantas de naranjo agrio (Citrus aurantium L.).

Fuentes de Variación	gl.	SC	CM	F. Calc.	F. Teórica	
					.05	.01
Regresión	1	1167.022	1167.022	17.008 **	3.89	6.76
Tratamiento	11	6759.875	614.534	8.956 **	1.83	2.34
Error	272	18663.604	68.616			
Total	284	27045.228				

CV = 32.08

** = Diferencia altamente significativa $\alpha = .05$

En la tabla de análisis de covarianza se observa que para regresión la F. Calculada es mayor que $F^{.01}$ (gle - glr), por lo tanto, se concluye que la covariable a1 (altura inicial) influye sobre el incremento de altura a los 64 días y en lo que respecta a tratamientos la F. Calculada es mayor que F. Teórica $F^{.01}$ (gle - glt), por lo tanto, se rechaza la hipótesis de que los tratamientos son iguales y se concluye que existe una diferencia altamente significativa entre los efectos de los tratamientos.

Tabla XX.- Resultados de la comparación de medias por el método de Scheffe en la evaluación de altura a los 64 días (3 de Septiembre de 1978), después de la primera aplicación en el experimento de efecto inducido por diferentes dosis y número de aplicaciones de urea y ácido giberélico en plantas de naranjo agrio (Citrus aurantium L.).

<u>Tratamiento</u>	<u>Media</u>	α <u>.05</u>	α <u>.01</u>
11	34.75	 	
9	34.19		
10	31.39		
6	26.90		
8	26.74		
5	25.24		
7	24.45		
3	23.34	 	
2	23.17		
4	22.77		
12	20.20	 	
1	18.15		

Los resultados de la comparación de medias nos indican que los tratamientos 11, 9, 10, 6, 8, 5 y 7 son iguales estadísticamente con un nivel de significancia de .05 y los tratamientos 11, 9, 10, 6, 8, 5, 7, 3, 2 y 4 son iguales al nivel de significancia de .01 %.

Tabla XXI,- Análisis de covarianza de la evaluación de altura a los 84 días (23 de Septiembre de 1978), después de la primera aplicación en el experimento de efecto inducido por diferentes dosis y número de aplicaciones de urea y ácido giberélico en plantas de naranjo agrio (Citrus-aurantium L.).

Fuentes de Variación	gl.	SC	CM	F. Calc.	F. Teórica	
					.05	.01
Regresión	1	3376.156	3376.156	30.282 **	3.89	6.76
Tratamiento	11	9473.897	861.263	7.725 **	1.83	2.34
Error	272	30325.517	111.491			
Total	284	43425.775				

CV = 29.86

** = Diferencia altamente significativa $\alpha = .01$

En la tabla de análisis de covarianza se observa que para regresión la F. Calculada es mayor que $F^{.01}$ (gle - glr), por lo tanto, se concluye que la covariable a1 (altura inicial) influye sobre el incremento de altura a los 84 días y en lo que respecta a tratamientos la F. Calculada es mayor que F. Teórica $F^{.01}$ (gle - glt), por lo tanto, se rechaza la hipótesis de que los tratamientos son iguales y se concluye que existe una diferencia altamente significativa entre los efectos de los tratamientos.

Tabla XXII.- Resultados de la comparación de medias por el método de Scheffe en la evaluación de altura a los 84 días (23 de Septiembre de 1978), después de la primera aplicación en el experimento de efecto inducido por diferentes dosis y número de aplicaciones de urea y ácido giberélico en plantas de naranjo agrio (Citrus aurantium L.).

<u>Tratamiento</u>	<u>Media</u>	α <u>.05</u>	α <u>.01</u>
11	44.22		
10	43.05		
8	41.91		
7	37.38		
5	36.77		
2	36.71		
9	36.03		
3	34.28		
6	30.61		
12	28.00		
4	27.96		
1	26.62		

Los resultados de la comparación de medias nos indican que los tratamientos 11, 10, 8, 7, 5, 2, 9, 3 y 6 son iguales estadísticamente con los niveles de significancia de .05 y .01 %.

Tabla XXIII.- Análisis de covarianza de la evaluación de altura a los 106 días (15 de Octubre de 1978), después de la primera aplicación en el experimento de efecto inducido por diferentes dosis y números de aplicaciones de urea y ácido giberélico en plantas de naranjo agrio (Citrus aurantium L.).

Fuentes de Variación	gl.	SC	CM	F. Calc.	F. Teórica	
					.05	.01
Regresión	1	4891.042	4891.042	36.678 **	3.89	6.76
Tratamiento	11	11510.563	1046.415	7.847 **	1.83	2.34
Error	272	36270.935	133.349			
Total	284	52963.916				

CV = 30.52

** = Diferencia altamente significativa $\alpha = .01$

En la tabla de análisis de covarianza se observa que para regresión la F. Calculada es mayor que $F^{.01}$ (gle - glr), por lo tanto, se concluye que la covariable a1 (altura inicial) influye sobre el incremento de altura a los 106 días y en lo que respecta a tratamientos la F. Calculada es mayor que F. Teórica $F^{.01}$ (gle - glt), por lo tanto, se rechaza la hipótesis de que los tratamientos son iguales y se concluye que existe una diferencia altamente significativa.

Tabla XXIV.- Resultados de la comparación de medias por el método de Scheffe en la evaluación de altura a los 106 días (15 de Octubre de 1978), después de la primera aplicación en el experimento de efecto inducido por diferentes dosis y número de aplicaciones de urea y ácido giberélico en plantas de naranjo agrio (Citrus aurantium L.).

<u>Tratamiento</u>	<u>Media</u>	α <u>.05</u>	α <u>.01</u>
10	47.70		
11	47.67		
8	45.53		
7	39.35		
5	38.97		
2	37.96		
9	37.60		
3	35.75		
6	33.55		
4	30.49		
1	29.40		
12	28.99		

Los resultados de la comparación de medias nos indican que los tratamientos 10, 11, 8, 7, 5, 2, 9, 3 y 6 son iguales estadísticamente con los niveles de significancia de .05 y .01 %.

R E S U M E N

El presente trabajo fué desarrollado en el vivero forestal ubicado - en la Ex-Hacienda El Canadá, municipio de General Escobedo, N.L., propiedad de la F.A.U.A.N.L.

El diseño experimental usado fué completamente al azar con correc--- ción por covarianza que costó de 12 tratamientos con 25 repeticiones cada uno, los tratamientos fueron los siguientes: dos aplicaciones espaciadas- cada 21 días siendo la primera de urea y la segunda de ácido giberélico,- y el de cuatro aplicaciones espaciadas cada 21 días siendo la primera y - tercera de urea y la segunda y cuarta de ácido giberélico.

El experimento se inició el día 15 de Mayo de 1978, cuando se poda-- ron las plantas, después se midió el grosor y la altura, luego para homo- genizar se escogen las plantas mediante rangos, se eligen los tratamien-- tos y repeticiones y luego se etiquetan las plantas.

Tanto la urea como el ácido giberélico fueron diluídos, la urea en - agua destilada y el ácido giberélico en alcohol etílico y agua.

De los 10 análisis de covarianza, los dos primeros resultantes de la primera medida mostraron igualdad de tratamientos, los otros ocho ~~mostra-~~ ron una alta significancia, observándose ésto se realizaron ocho pruebas- de medias, 5 por el método de Scheffe y 3 por el de Tukey, los cuales die- ron por resultado que los mejores tratamientos fueron el número 9, con --

una aplicación de urea a dosis de 1% y otra de ácido giberélico a dosis - de 700 p.p.m., el 10 con dos aplicaciones de urea concentradas al 1% y -- dos de ácido giberélico concentradas a 600 p.p.m., y el 11 al cual se le hicieron dos aplicaciones de urea dosificadas al 1% y dos de ácido giberélico dosificadas a 700 p.p.m.

De los tres tratamientos mencionados se concluye que el mejor fué el número 11 por ser el que registró mayores aumentos, siendo en grosor ---- 1.426 m.m. más que el testigo y en altura 18.52 cm. más que el testigo.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De los resultados obtenidos del presente experimento, se concluye y se recomienda lo siguiente:

1.- Las pruebas de medias demostraron que el mejor tratamiento tanto para aumentar la altura como el grosor, fué el número 11 el cual consistió en dos aplicaciones de urea al 1% y dos aplicaciones de giberelinas - concentradas a 700 p.p.m.

2.- Sería conveniente repetir este experimento, haciendo las aplicaciones con intervalos más cortos y aumentando las dosis de aplicación tanto de ácido giberélico como de urea, ya que en el análisis foliar de nitrógeno resultó muy bajo, así como también en número de años para observar la variación ecológica a este tipo de experimento.

3.- Todos los tratamientos respondieron satisfactoriamente a las dosis aplicadas de urea y ácido giberélico, no presentándose reacciones contrarias (quemaduras) a las aplicaciones de las sustancias mencionadas.

4.- El tratamiento número 9 a pesar de que tuvo una sola aplicación de urea y otra de ácido giberélico a concentraciones de 1% y 700 p.p.m. - respectivamente, resultó ser uno de los mejores en incremento de grosor.

5.- El testigo mostró ser inferior en altura a todos los tratamientos.

6.- A excepción del tratamiento que fué el número 1, el testigo re-

sultó ser inferior en cuanto al incremento de grosor.

7.- De todos los tratamientos los número 1 y 4 con una sola aplicación de urea a dosis de .5 y .75% y una de giberelinas dosificada a 100 y 300 p.p.m., respectivamente, fueron los que mostraron menor incremento tanto en altura como en grosor.

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

- 1.- COCHRAN, W.G., y COX, G.M. 1978. Diseños Experimentales, Editorial - Trillas (Pág. 17-130).
- 2.- CONAFRUT 1975. Comercialización de las Principales Especies - Frutícolas, serie especial No. 34, S.A.G., México (Pág. 45, 75-6).
- 3.- CONAFRUT 1974. El Comercio de las Frutas entre México y los - Estados Unidos de Norteamérica, serie especial No. 15, S.A.G. México (Pág. 9, 12-3).
- 4.- CONAFRUT 1972. 32 Frutales, Aspectos Generales de la Produc-- ción en México, serie de divulgación, Folleto No. 7, México (Pág. 49-50).
- 5.- COOKE, G.W. 1964. Fertilizantes y sus Usos, C.E.C.S.A., México - (Pág. 30).
- 6.- DEL RIVERO, J.M. 1968. Los Estados de Carencia de los Agrios, Edicio-- nes Mundi-Prensa Madrid, (Pág. 233-9, 402-5).
- 7.- FABELA G.J. 1978. Efecto Inducido por Diferentes Dosis y Números de Aplicaciones de Acido Giberélico en Plántu-- las de Nogal Pecanero (*Carya illinoensis* Koch) Tesis sin publicar F.A.U.A.N.L. (Pág. 56).
- 8.- FRANCIOSI T.R. y A.M. PONCE 1970. Influencia del Acido Giberélico en el Cuajado y Desarrollo de los Frutos de Naran-- jo Washington Navel, Revista de la Dirección - General de Investigaciones Agropecuarias del - Perú Volumen No. 1 (Pág. 18-9).
- 9.- GAJON S.C., 1963. Cultivo del Naranja y otras Auranciaceas, Edi-- torial Bartolomé Trucco (Pág. 5-7).
- 10.- GONZALEZ S.E. 1968. El cultivo de los Agrios, Ediciones Bello Va-- lencia España (Pág. 13, 312, 514-5).
- 11.- GUILLIAM C.H. y R.D. WEIGHT, 1977. Effects of Nitrogen and Growth Re-- gulator on Growth of Japanese Holly, J. Amer. Soc. Hort-Sci, 102 (1): 46-8.
- 12.- GARZA G.J.M., 1978. Determinación de la Densidad Optima de Siembra de Naranja Agrio (*Citrus aurantium* L.), en ca-- mas para la obtención de portainjertos en la - Región de Montemorelos, N.L. Tesis sin publi-- car F.A.U.A.N.L. (Pág. 1, 2, 5).

- 13.- OSTLE B. 1973. Estadística Aplicada, Editorial Limusa-Wiley - (Pág. 311-97).
- 14.- PRALORAM J.C. 1977. Los Agrios, Editorial Blume (Pág. 9-10, 14-5).
- 15.- PRATT M.R. 1974. Guía de Florida sobre Insectos, Enfermedades y Trastornos de Nutrición en los Frutos Cítricos Editorial Limusa, México (Pág. 94).
- 16.- PRIMO Y.W. y P. CUÑAT B. 1968. Herbicidas y Fitorreguladores, Editorial Juan Bravo, Madrid España (Pág. 253-8).
- 17.- RUIZ C.E., 1978. Fitorreguladores del Crecimiento en la Agricultura con Énfasis en Estimación de Rizagénesis, Tesis sin publicar F.A.U.A.N.L.
- 18.- SANCHEZ C.S. 1974. La Conafrut y la Citricultura, S.A.G., serie especial Folleto No. 28, México (Pág. 11-2).
- 19.- TAFAZOLI E. y B. SHAYBANY, 1978. Influence of Nitrogen, Deblossoming and Growth Regulator Treatments on Growth, Flowering, and Runner Production of the Gem Ever-bearing Strawberry J. Amer. Soc. Hort. Sci. - 102 (3) (Pág. 372-4).
- 20.- WEAVER R.J., 1976. Reguladores de Crecimiento de las Plantas en la Agricultura, Editorial Trillas (Pág. 97, - 119-23, 417-8).

