

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRICULTURA



**"EFFECTOS Y CONSECUENCIAS DEL AG3 (ACIDO
GIBERELICO) EN LOS PROCESOS DE GERMINACION
Y BROTAÇÃO DE TOMATE CHERRY".**

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO AGRONOMO
P R E S E N T A
ERNESTO GONZALEZ BARBOSA
LAS AGUJAS, MPIO. DE ZAPOPAN JAL.
AGOSTO DE 1986



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Facultad de Agricultura

Expediente
Número

Julio 16, 1986.

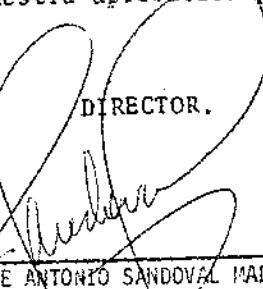
ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.
PRESENTE.

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE _____
ERNESTO GONZALEZ BARBOSA titulada,

"EFFECTOS Y CONSECUENCIAS DEL AG3 (ACIDO GIBERELICO) EN LOS PROCESOS
DE GERMINACION Y BROTAÇÃO DE TOMATE CHERRY."

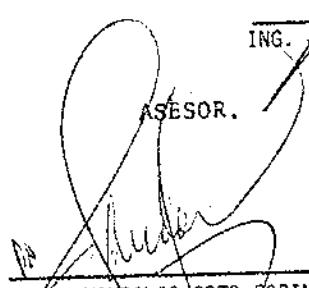
Damos nuestra aprobación para la impresión de la
misma.

DIRECTOR.



ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL.

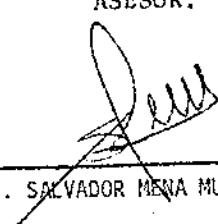
ASESOR.



LIC. MAURILIO SOTO ESPINOZA

hlg

ASESOR.



ING. SALVADOR MENA MUNGUA

	CONTENIDO	PAGINA
I.- RESUMEN		1
II.- INTRODUCCION		2
III.- OBJETIVOS		4
IV.- REVISION BIBLIOGRAFICA.		5
V.- MATERIALES Y METODOS.		9
VI.- RESULTADOS Y CONCLUSIONES.		15
VII.- RECOMENDACIONES.		22
VIII.- BIBLIOGRAFIA.		23
APENDICES.		

*** * ***

*** * ***

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

A la Escuela de Agricultura de la Universidad de Guadalajara y en especial a esta última por permitir la formación profesional de todo aquel que lo desea.

A LOS INGENIEROS:

RICARDO MACIEL G.
LEONEL GONZALEZ J.
BONIFACIO ZARAZUA Y ESPOSA
JAVIER VALENCIA ZEPEDA
ALDEGUNDO GONZALEZ O.
RAMON PADILLA SANCHEZ
JOSE ARRIAGA SOTOMAYOR

Quienes supieron transmitirme sus firmes conocimientos y cimentar el futuro de sempeño de mis actividades profesionales.

Al grupo EMMA que han sabido estimular y encaminar dentro de la investigación a todos aquellos compañeros seguidores de esta interminable labor de la Agronomía.

A tí SOFIA: Porque como esposa y
compañera has hecho de mí, algo
que nunca podre olvidar ni pagar.

A mi Hija MARLENE SOFIA .

A MIS PADRES Y HERMANOS:

JERONIMO - EGLANTINA ARACELI
CLARA LUCILA, MA. DEL SOCORRO,
FCO. MARTIN, JERONIMO, SAAMIRA
ELIZABETH, MA. DE LOS ANGELES,
JUAN, MANUEL Y JORGE.

Por todo el apoyo recibido de ustedes, Gracias.

Por su repetida cooperación, gracias; A:

SRA. ASUNCION MARTINEZ

AL DR. ROMUALDO T. CORREA.

Investigador de University --
Texas A y M , por las enseñanzas
tan valiosas que me ha proporcionado
en el campo de Solanaceas y
Cucurbitaceas.

A LOS INGENIEROS:

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL
ING. SALVADOR MINA MUNGUA
ING. MAURILIO SOTO ESPINOZA

Por su participación en la -
Dirección y asesoría ofrecida.-
para la realización de este tra-
bajo.

A la Asociación Agrícola Local -
del Limón, Jalisco y IANSA., por
haberme dado la oportunidad de -
iniciar mi ejercicio profesional
en tan excelente área; la Horti-
cultura.

EFFECTOS Y CONSECUENCIAS DEL AG₃
(ACIDO GIBERELICO) EN LOS PROCESOS DE
GERMINACION Y BROTAZION EN EL TOMATE

CHERRY

* * * *

RESUMEN

Este estudio se realizó para resolver problemas prácticos a los que el Agricultor de esta región se enfrenta cada año, además de satisfacer con la inquietud de investigación en el autor.

También, la elaboración de este trabajo se hizo con el fin de dar a conocer que la aplicación racional de Fitorreguladores, no consiste en aplicar sustancias contaminantes para forzar el desarrollo, sino en restablecer la Fisiología normal cuando por desviaciones climáticas o del medio, la planta o semilla no sintetiza las hormonas normales, deduciendo por todo esto que los Fitorreguladores solamente excitan potencialidades naturales y no se deben esperar resultados maravillosos por su uso.

INTRODUCCION

El cultivo de las hortalizas, representa en la actualidad una excelente fuente de ingresos Económicos tanto - para el Agricultor como para el país (Dentro de las Fluctuaciones normales que ocurren en el mercado de las Hortalizas) pero además, de dicha utilidad representa un alto índice de fuentes de trabajo.

El Limón, Jalisco, forma parte de una de las zonas propicias al cultivo de las hortalizas en el país, tomando - en consideración aspectos tales como, su altitud de 950 m.snm su precipitación pluvial superior a los 750 m. m., con temperaturas máximas de 35°C y mínima de 5°C., Etc.

Actualmente en esta zona se cultivan: jitomate, tomate *Cherry*, Sandia, Pepino, Calabacita, Melón Cantaloupe, Chile Morrón, Chile jalapeño, Okra, etc. Productos que se destinan al mercado Nacional y Extranjero.

Como ocurre en casi todas las zonas Agrícolas del país, las regiones pronto caen en manos de las consecuencias del Monocultivo donde una de ellas y probablemente la más - grave, es el aumento de enfermedades fungosas transmisibles-

a través del suelo, que en un momento dado inhiben el crecimiento de las plantas huésped.

El presente trabajo se realizó con el fin de atacar uno de los problemas iniciales a los que se enfrentan -- las plantulas de tomate Cherry momentos después de su emergencia, en la región se ve atacado por insectos chupadores y masticadores (Mosquita blanca, Diabrotica Sp. y Gusano Trozador) además sufre de ataques por hongos de los géneros Phytophthora - Rhizotocnia y Verticillium causando marchitez completa de la planta y el Damping - Off (Secadera) en especial se afronta esta última situación y se pretende que mediante un tratamiento de pre-siembra a la semilla con ácido Gibéralico (AG_3) se aceleren los procesos de germinación-brotación emergencia y crecimiento en su primera etapa a nivel de plantula para superar los problemas que le sobrevienen.

Otra de las finalidades es que la plantula emerja antes de que los suelos formen su encostramiento superficial consecuencia de sus texturas limo-arenosas. Y el rápido secado del suelo debido a la insolación durante las épocas de siembra.

III

O B J E T I V O S

- 1.- Acelerar el proceso de Germinación y Brotación en el - Tomate *Cherry* .
- 2.- Acelerar la emergencia temprana y el Crecimiento inicial de la plantula para superar graves condiciones adversas en dicha etapa tales, como:
 - 2.1 Ataque de insectos chupadores y Cortadores al momento de la Emergencia.
 - 2.2 Ataque de Hongos (Phytiun, Rhizotocnia, etc.) - que ocasionan la secadura o Damping-Off.
 - 2.3 Endurecimiento y Encostramiento de la capa superficial del suelo que impide la Emergencia.

REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

Uniendo una serie de descubrimientos VAN OVERBEEK (1966), hizo la siguiente presentación: al hidratarse las células del Embrión, sintetizan Giberelina que es secretada, pasando a las células del Endospermo donde activa la síntesis de Amilasas, por lo que las reservas de las semillas son hidrolizadas y el Embrión obtiene Glucosa, fuente de Energía para el desarrollo.

A continuación, el Embrión forma Citoquininas que estimulan la división de las células de los meristemos apicales y luego a partir de las reservas de Aleurona se forman Aminoácidos y ácidos Indolacético (Auxina) bajo cuya inducción, las células se alargan mientras el tallo y la raíz crecen y representan polaridad. En conclusión se asienta que primero existe síntesis de Giberelinas, luego de Citoquininas y al final de Auxinas. BORTHWICK, ET AL - (1952), menciona que otros efectos importantes muestran - que hay interacciones entre Giberelinas y el Fitocromo -- causa de ello es el rompimiento del letargo al proyectar la germinación en semillas tratadas con Giberelinas.

GALSTON A. y W. PURVES (1960), mencionan dos cualidades de las Giberelinas :

- a) Estimulan en forma completa el crecimiento de la planta.

b) Interrumpen el periodo de dormancia de la semilla.

SAMISH (1954) y DENNIS, EDGERTON (1961), mostraron que el Letargo es algo difícil de definir y que solo existen dos cosas generales que lo determinan :

El crecimiento puede detenerse mediante condiciones externas, este tipo se denomina QUIESCENCIA y se encuentra bajo control Exogeno. El crecimiento también puede detenerse por impedimento de factores internos aun cuando las condiciones ambientales sean favorables, este tipo se denomina REPOSO y se encuentra bajo control Endogeno.

El hecho de que las semillas aparentemente maduras no germinen, AMEN (1968) Y BONNER (1965) explican que puede deberse a un factor o a una combinación de factores ya que entre las principales causas del Letargo en semilla son :

- a) Embriones Rudimentarios
- b) Embriones Fisiológicamente Inmaduros.
- c) Cubiertas o integumentos de semillas.
- d) Cubiertas impermeables de semillas.
- e) Presencia de inhibidores de la Germinación.

El Letargo de las semillas puede dividirse en cuatro fases de desarrollo relativamente claras y mostradas por Amen (1968).

- a) INDUCCION : Caracterizada por una disminución en el nivel Hormonal.

- b) MANTENIMIENTO : Definido como un periodo de - detención metabólica parcial.
- c) DESENCADENAMIENTO : Es el momento en el cual la semilla es muy sensible a las condiciones ambientales.
- d) GERMINACION : Esta es caracterizada por un aumento en la actividad hormonal y enzimática, seguido del crecimiento del eje embrionario la tente.

BONNER (1965) Manifiesta que el letargo también - está determinado por la represión y la depresión del ARN- que se produce durante el letargo.

Se considera que el índice restringido de intercambio biogaseoso, sobre todo de Oxígeno por las cubiertas de semilla induce al letargo, esto fue declarado por Vegis (1964).

THOMPSON (1969), descubrió que las giberelinas varián en cuanto a sus efectos en la germinación de las semillas. Así el AG₄ es con frecuencia más eficaz que el AG₃ cuando se trata de poner fin al reposo. WARNER y CHANDRA (1964) muestran que las Giberelinas provocan la estimulación de la síntesis de ARN en las capas de aleurona - que puede requerir la expresión de los efectos Giberelínicos.

MC CLEOD y MILLARD (1962) determinan que las Giberelinas pueden provocar la expansión celular mediante la inducción de enzimas que debiliten las paredes celulares.

Con frecuencia las Giberelinas, reportan KURATSMI-
y HUIR (1963), incrementan el contenido de Auxinas y las-
pueden transportar a su lugar de acción en las plantas.

MC MILLAN, TAKAHASHI (1968) y LANG (1970) mostraron que algunas Giberelinas solo se encuentran en el hongo Gibberella Fujikuroi (tal es el caso del AG₁, AG₄, AG₇, AG₉, AG₁₆, AG₂₄, AG₂₅, AG₃₆) y otras en plantas superiores como (AG₁, AG₉, AG₁₃, AG₁₇, AG₂₃, AG₂₆, AG₃₅). Así como otras aparecen en ambos organismos (AG₁, AG₄, AG₇, AG₉, AG₁₃).

Mencionan que la emergencia temprana y el crecimiento rápido de las plantulas puede tener ventajas considerables HAYASHI (1940), WITTWER- BOKOVAC (1957, 1958), ya que permiten a las plantas buenas evitar muchos riesgos de insectos, enfermedades y encostraduras de la superficie del suelo que acompañan frecuentemente su germinación y crecimiento inicial.

Remojan las semillas en Giberelinas o Recubrirlas de un garapiñado que obtenga un regulador del crecimiento hará que a menudo se acelere la germinación.

V.

MATERIALES Y METODOS

1. MATERIALES :

1.1 Acido Gibérelico (AG₃)

Hormona Vegetal

Nombre Comercial *Activol*

Propiedades Comerciales del Producto

a) Presentación

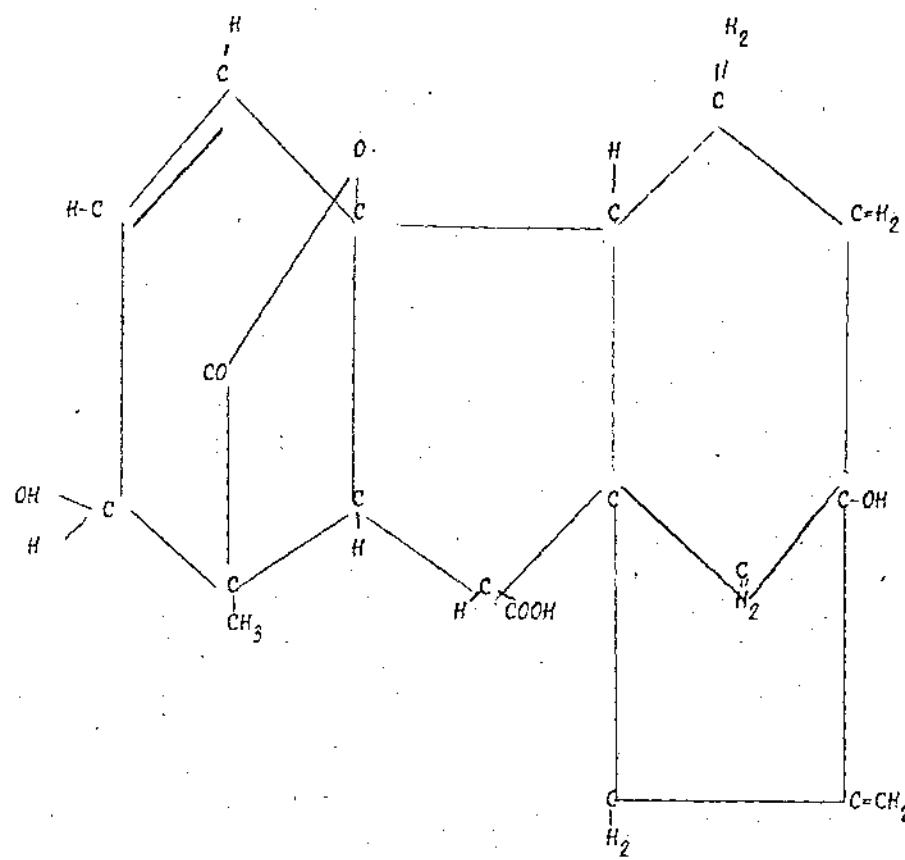
Tabletas de 1 gm de AG₃ (Soluble)

b) Equivalencia.

1gm de AG₃ en 100 lts de agua equi
vale a 10ppm.

c) Es compatible con insecticidas, --
fungicidas, etc.

d) Uno de los usos para los cuales se
recomienda en forma general es pa-
ra romper con el letargo de las se
millas.



1,3a Lactona del Acido (2B, 4a, 7 - Trihidroxido. 1 Methyl. 3 - Metilen 4a, 4B&R Giben. 3 Dicarboxilico - + - 1CB).

2. METODOLOGIA

El trabajo se realizo de manera demostrativa a nivel de laboratorio, para ello se prepararon primeramente las soluciones de AG_3 de la siguiente manera :

2.1 SOLUCIONES MOLARES :

C_{19} Son los atomas de cada elemento
 H_{22} que posee el AG_3 en su formula.
 O_{16} (Estructura Quimica).

C_{12}
 H_2 Estos nùmeros corresponden a los pesos atómicos de cada elemento.
 O_{16}

$$\begin{array}{rcl} C_{19} & \times & 12 = 228 \\ H_{22} & \times & 1 = 22 \\ O_{16} & \times & 6 = \frac{96}{346} \end{array}$$

* * * 346 gms. de AG_3 / lt = 1 Mol. de AG_3 .

LOS TRATAMIENTOS ESTABLECIDOS FUERON :

- a.) Siembra, utilizando semilla seca.
- b.) Siembra, utilizando semilla remojada en agua
- c.) Siembra, utilizando semilla remojada en solución de 25 ppm. de AG_3 .
- d.) Siembra, utilizando semilla remojada en solución de 40 ppm. de AG_3 .
- e.) La semilla utilizada fué de tomate cherry.

Calculo de soluciones molares y su equivalencia en

ppm.

a.) PREMISAS:

$$a. 1 \quad 346 \text{ gms de } \text{AG}_3/\text{lt} = 1 \text{ Mol.}$$

$$a. 2 \quad 1 \text{ ppm} = 1 \text{ mgr/lit} = .001 \text{ gr/lit.}$$

b.) CALCULO PARA 25 PPM.

$$\frac{346 \text{ grs/lit}}{.025 \text{ grs/lit}} = \frac{1 \text{ Mol}}{X}$$

$$X = \frac{.025 \cdot 1}{346} = \frac{.000722 \text{ Mol}}{1} = 7,22 \times 10^{-4}$$

$$** 25 \text{ ppm} = .000722 \text{ Mol}$$

$$.025 \text{ grs de } \text{AG}_3/\text{lt de agua}$$

$$.25 \text{ gr de } \text{AG}_3 / 10 \text{ lt de agua}$$

$$2.5 \text{ tabletas de } \text{AG}_3 / 100 \text{ lt de agua.}$$

C.) Calcule para 40 PPM.

$$346 \text{ grs/lit} - 1 \text{ Mol}$$

$$.040 \text{ grs/lit} - X$$

$$X = \frac{.040}{346} \times 1 = .000115 \text{ Mol} = 1.15 \times 10^{-3}$$

$$\therefore 40 \text{ PPM} = .000115 \text{ Mol}$$

$$.040 \text{ grs de } AG_3/\text{lit de agua}$$

$$.40 \text{ grs de } AG_3/10 \text{ lts de agua.}$$

$$4 \text{ tabletas de } AG_3/100 \text{ lts de agua.}$$

Una vez obtenido todo el material, se continuo a realizar el primer paso a nivel de laboratorio haciendo una siembra en vasos desechables con fondo y tapa de papel absorbente.

Utilizando como diseño experimental el bloque al azar con 4 tratamientos y 4 repeticiones.

Los tratamientos se caracterisaron por los siguientes:

VASOS No. 1 Siembra de semilla seca en el cual se apor taba la humedad necesaria en base a agua y conforme se observaba.

VASOS No. 2 Primeramente, se puso la semilla a remojar durante 24 horas en pura agua y al termino de este tiempo se cambio (Se sembro), en los vasos No. 2 aportando posteriormente tambien con pura agua la cantidad necesaria conforme lo mostraba el papel absorbente.

VASOS No. 3 Se puso semilla a remojar durante 24 horas en solución de 25 PPM de AG₃ y luego se sembro, aportando también el agua (No. solución) necesaria conforme lo indicaba el papel absorbente.

No se continuo aportando solución ya que al hacerlo en el campo, solo es posible proporcionar el tratamiento en pre-siembra y la semilla, después está en condiciones de agua proporcionada por el riego.

VASOS No. 4 Se puso semilla a remojar durante 24 horas en solución de 40 PPM de AG₃ y luego se sembro, aportando solo el agua necesaria - conforme lo indicaba el papel absorbente - (igual al caso de los Vasos No. 3).

El tiempo de inmersión de 24 horas fué designado así, dadas características que a continuación señalo :

a) La cubierta de la semilla de tomate es menos permeable que la de otras semillas, por ejemplo: La semilla de melón.

b) La profundidad de siembra, es menor en este cultivo que en otros, mientras que para tomate es de 1-2 cms., para melón es de 5 cms., esto origina que la semilla de tomate al sembrarse más superficialmente en el suelo, disponga de menos humedad y durante un lapso de tiempo más corto.

- c.) Los suelos donde se establece el cultivo, son :
Principalmente de textura Limo-Arenosas, los cuales tienden a formar en un lapso muy corto costras superficiales que impiden la emergencia de la plantula.
Normalmente ocupan de 6 a 7 días en la época de siembra de dicho cultivo en la región.

Con la finalidad de ver más de cerca la influencia - del Ácido Giberelíco (AG_3) durante los procesos Metabolíticos Germinativos, se llevaron a cabo lecturas a intervalos cortos, -- (tal y como se puede ver en los cuadros al final expuestos) sobre los niveles de imbibición presentados por cada tratamiento así como los aumentos de peso fresco presentados también por cada tratamiento.

VI.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

En el desarrollo de este capítulo se explicará el origen de la semilla del tomate, las características de su cubierta seminal, las causas que producen el letargo seminal, el fin de este, el fenómeno de la imbibición y las actividades que se desencadenan. La movilización de reservas (embrión y endospermo), y por último el control hormonal de la germinación, destacando el mecanismo de acción de las giberelinas relacionado todo ello con los resultados del estudio en cuestión.

Las semillas del jitomate se derivan de un óvulo con un tegumento y una cubierta débil, se dice también que es una semilla ex-albuminosa ya que los cotiledones son los órganos de reserva. Entre los componentes de la cubierta seminal se encuentran los taninos que protegen al protoplasto de la desecación putrefacción y destrucción.

Una membrana cuticular gruesa que rodea al endospermo y al embrión y una epidermis de membranas engrosadas para protección mecánica - con una membrana superficial que absorbe con facilidad el agua, - de acuerdo con esto se concluye que para esta semilla bastan 12 horas como tiempo de inmersión en agua y/o solución, durante el letargo seminal, los tejidos se deshidratan afectando la pérdida de agua al estado de dispersión de los coloides citoplasmáticos, desaparecen los sistemas vacuolares y se anula prácticamente la respiración celular. Entre las causas que determinan el letargo seminal Samish (1964) Dennis, y Edgerton (1961) muestran como causas generales la quiescencia que se encuentra bajo control exógeno (condiciones externas) y reposo que se encuentra bajo control endógeno (condiciones internas).

De igual forma Amen (1968) y Bonner (1965) explican que el hecho de que las semillas aparentemente maduras no germinen puede deberse a un solo factor o a la combinación de varios factores, entre ellos:

1.) Embriones rudimentarios o embriones fisiológicamente inmaduros explicándose esto como una asincronía entre los desarrollos del embrión y endospermo. En ocasiones el endospermo alcanza su madurez y el embrión no por lo que este es incapaz de iniciar la diferenciación celular.

2.) Cubiertas o integumentos de semillas y/o cubiertas impermeables de semillas.

En suelos frances (como en los que se cultiva el jitomate cherry en esta zona) se establece la competencia por la utilización del agua del suelo, entre el suelo coloidal y las cubiertas seminales estableciéndose así un bloqueo físico.

Y por otro lado la dureza de las cubiertas que establece un impedimento para el intercambio de CO_2 y O_2 . Vegis (1964).

3.) La presencia de inhibidores físicos-químicos de la germinación.

+ Temperaturas elevadas que impiden la germinación en el caso del tomate superiores a 35°C (temperatura de suelo).

+ La recepción de luz por los cromoforos específicos en los cotiledones que puede ser activador o inhibidor de la germinación.

+ Inhibidores o activadores químicos que producen alteraciones-metabólicas en la obtención de energía, síntesis proteica, etc., como es el caso de las giferelinas.

+ Exresiones radiculares que inhiben la germinación. Varner (1965).

- + Excreciones de hongos antibióticos, inhibidores. Bustínza y Caballero (1945) cabe hacer notar que la inmersión en agua de la semilla extrae por difusión los inhibidores y se recupera así la viabilidad.
- + El letargo también está determinado por la represión y la depresión del ARN que se produce durante el letargo Bonner (1965).

Una vez que las condiciones desfavorables desaparecen, la semilla termina su letargo y se inicia el proceso de germinación, observándose primeramente que la semilla se hincha estallando los tegumentos externos poco después empieza a emerger la radícula a nivel del micropilo con geotropismo positivo y el caúlico. El eje embrionario comprendido entre la radícula y los cotiledones se desarrolla con geotropismo negativo en un eje hipocotídeo en el extremo del cual no tardan en abrirse los cotiledones que hasta ese momento estaban unidos encerrando la plumula. Los cotiledones se cargan de clorofila, disminuyen su espesor y toman el aspecto de hojas rudimentarias.

El fenómeno de la imbibición que determina el hincharimiento de la semilla es de capital importancia en el proceso global, ya que los coloides citoplasmicos se dispersan, se restablece el sistema vacuolar y se inician las actividades enzimáticas lo que marca la movilización de reservas. La primera consecuencia fisiológica que puede observarse después de la imbibición es el neto restablecimiento de la actividad respiratoria por parte de las células embrionarias.

FUENTES DE ENERGIA PARA EL EMBRION

Al momento mismo de la hidratación se efectúa la síntesis de materiales proteicos a partir de los aminoácidos que o bien han sido

de liberados de las proteínas de reservas del endospermo o bien - han sido sintetizados por aminación directa de cetoácidos y tal - síntesis proteica implica la activación de los aminoácidos antes de ser transferidos a las cadenas polipeptídicas nacientes. El -- ATP necesario para llevar a cabo la activación, deriva del trans- porte electrónico respiratorio provocado por la combustión mito- condrial de substratos oxidables los cuales existen en el endos- permo en forma de polisacáridos de alto peso molecular (almidón) y lípidos complejos (triglicéridos) por lo que la semilla debe- desarrollar el aparato enzimático suficiente para la obtención de monosacáridos y AC. gramos tal proceso constituiría la moviliza- ción de reservas nutritivas, cuando los polisacáridos son degrada- dos durante el letargo, la semilla puede convertirse en inviable por falta de sustratos oxidables. En semillas sometidas a largos- períodos de almacenamiento la lenta hidrolisis del almidón libera glucosa que permea fácil al exterior perdiéndose así la principal fuente de ATP con la que el embrión cuenta cuando las condiciones para su germinación sean óptimas. Debido a esto no germinan las - semillas de tomate con mas de 3 años de almacenados contados a -- partir de su fecha de producción.

La movilización de las reservas polisacáridas se explica de la si- gulente manera.

El almidón acumulado en el endospermo o en los cotiledones es hi- drolizado por amilasas (nombre genérico que agrupa enzimas que - desdoblan enlaces glucosídicos 1, 4) así y 8 amilasas hidroli- zan el almidón y lo convierten en dextrinas o disacáridos de bajo peso molecular. B- amilasas presentes en semillas en letargo si- tetizadas durante su desarrollo y maduración, la maltoza producto de la acción combinada de ambas amilasas es hidrolizada en su glu- cosa que será contenida en grandes concentraciones por las celu- las del endospermo o de los cotiledones y que será translocada al

eje embrionario para su utilización:

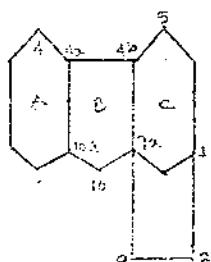
LA MOVILIZACION DE PROTEINAS Y AC. NUCLEICOS.

La movilización de reservas proteicas durante la germinación es fragmentaria y escasa dados los conocimientos que se tienen hasta ahora han sido descritas proteasas y dipeptidasas que aumentan poco o mucho en la germinación, según el caso. Su papel fundamental está circunscrito a la liberación de aminoácidos a partir de las proteínas de reserva contenidas en el endospermo o en los cotiledones siendo estos aminoácidos translocados al eje embrionario para hacer posteriormente incluidos en la síntesis de nuevas proteínas que soporten el crecimiento. Varner (1966) .

CONTROL HORMONAL DE LA GERMINACION.

La movilización de reservas, necesarias para el embrión, está sometida a una completa regulación por parte de este al ser capaz de verter a las células del endospermo, compuestos que actúan como precursores de hormonas o que contienen en sí mismos actividad hormonal. Así extractos libres de células de semillas inmaduras - de curcubita máxima son capaces de sintetizar gibberelinas a partir del ácido mevalónico (Graeve, et al 1972) Van Querbeek (1966) presentó el hecho de que al hidratarse las células del embrión, - sintetizan gibberelina que es secretada, pasando a las células del endospermo donde se activa la síntesis de amilasas.

El esqueleto de las gibberelinas es el Gibano:



Núcleo del gibano

El producto conocido como giberelina A-12 que se transforma en giberelina A-12 por oxidación del carbón aldehídico en ácido, comprende en forma de familia a otras tales como: A 9, A 10, A 15, A 24 y A 25. Pero si antes de la oxidación a carboxilo de la giberelina A-12 aldehído, se oxida el substituyente del carbono -3 forma un nuevo intermediario la giberelina A-14 aldehído que da lugar a la giberelina A-14 y agrupa a: A 1, A 3, A 4, A 7, y A 16.

El mecanismo de acción de las giberelinas está descrito por: Yomo (1960) y Paleg (1960) que demostraban que tanto el endospermo libre de embrión como los estratos de aleurona eran capaces de segregar enzimas por aplicación de una disolución muy diluida de AG- 3

Embrión	Tejido vascular	Aleurona
Kaureno	Indol 3 Acético	Enzimas
Giberelinas	Diferenciación Celular	ADN

Como norma general se puede enunciar que la actividad amilasica - en las células de la capa de aleurona aparece por tratamiento con giberelina -A 3 Exógena tanto en semillas intactas como en los estratos de aleurona aislados (Varner y Chandra, 1964) .

La acción de las giberelinas como respuesta de un tratamiento sobre los estratos de aleurona influye sobre actividades enzimáticas de los tipos: α - Amilasas, ribonucleasas y proteasas(Jacobsen y Varner, 1967) (Chrispeels y Varner, 1966), α - gluconasicas y pentosanasicas (Macleod y Millar, 1962).

Al analizar la gráfica de la velocidad de incremento del peso fresco en la imbibición, se presenta un aumento de peso mas rápido en

el tratamiento "D" (40 ppm AG-3) durante las primeras 13 horas - lo cual indica que hay un inicio más precoz de las actividades enzimáticas y de la movilización de reservas con relación a los demás tratamientos.

En las gráficas que presentan el efecto de la imbibición para cada tratamiento según le corresponde sea agua o solución de AG-3 - se pone de manifiesto que durante los períodos de imbibición el tratamiento "b" es el que más aumento de peso fresco registró luego le siguieron por orden decreciente el "C, D y el A.", de lo cual se concluye que cuando el substrato es únicamente agua posiblemente hay una imbibición más uniforme que cuando contiene AG-3.

Al observar el aumento de peso fresco en las gráficas de la germinación se concluye que al cabo de 96 horas transcurridas el orden decreciente de los tratamientos fué " C - b - D - A ", Por lo tanto es de esperar una germinación más rápida en el tratamiento " C " por la mayor actividad metabólica manifiesta en este intervalo de tiempo, lo cual se comprueba luego, al comparar con la gráfica que muestra la germinación lograda por cada tratamiento - en las primeras 93 horas de realizada la siembra, observándose aquí ya el efecto del AG-3.

VII.

R E C O M E N D A C I O N E S .

De acuerdo a los resultados logrados en este estudio, la aplicación de 25 ppm de AG-3 equivalente a 1/4 de tableta de 1 gr. de AG-3 (activol) disuelta en 10 lts. de agua. Fué el tratamiento que desde el punto de vista Técnico Económico permite lograr los objetivos trazados al inicio del estudio. En la solución antes mencionada se remoja la semilla durante 12 horas luego se pone a crear unos 20 minutos a la sombra e inmediatamente después se siembra para no interrumpir el proceso metabólico de la germinación.

La siembra debe hacerse a una profundidad de 1 a 2 cms, y en la costilla del surco; luego regar.

La aplicación del AG-3 a la semilla antes de su siembra es solo una alternativa más en la meta de iniciar un cultivo logrando buenas nacencias, ya que esto depende del buen manejo de una serie de actividades, como:

- 1.) Uso de semillas de buena calidad.
- 2.) Riego de nacencia.
- 3.) Tipo de suelo.
- 4.) Preparación del terreno
- 5.) Temperatura del suelo (de acuerdo a la época del año).
etc.

VIII

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

- VAN OBERBEEK, J. 1966 Plant hormones and regulators science 152: 721-731.
- VEGIS, A. 1964 Dormancy in higher plants. Ann. Rev. Plant Physiol. 15:185-224
- VARNER, J. E. AND CHANDRA, G. R. 1964 Hormonal Control of Enzyme Synthesis in barley Endosperm Proc. Natl Sci. U.S. 52:700-706.
- THOMPSON, P.A. 1969 Comparative Effects of Gibberellins A_3 and A_4 on the germination of seeds of several different species. Hort Res. 9: 139-138.

Acad Sci. U.S. 38:662- -

666.

- BONNER, J. 1965 The molecular biology of development. Oxford: Clarendon Press.
- AMEN R.D. 1968 A model of seed dormancy Bot Rev 34: 1-31.
- WEAVER ROBERT, J. 1976 Reguladores del crecimiento de las plantas en la Agricultura 1a. Edición - Ed. Trillas, S.A.
- BERNARD, S. MEYER CT al 1966 Introducción a la Fisiología vegetal. Ed. Eudeba
- D.D.DAVIS J. GIOVANELLI T. AP. REES. 1969 Bioquímica Vegetal 1a. - Edición, Ed. Omega.

- HAYASHI, T. 1940 Biochemical Studies on -
Bakanar fungus of rice
part 6: effect of Gibberellin on the activity -
of amylase in Germinated
Cereal Grains.
Jour-Agr. Chem, Soc, Japan 16:531-538.
- CROSS, B. E. 1954 Gibberellic Acid, Part I-
Jour. Chem. Soc. London-
Pag. 4670-4676
- COGGINS, C.W. 1969 Changes in recommendations
JR. PLATT R.G. AND
OPITZ K.W. for Gibberellic Acid,
Calif. Citrograph 54:532
- BORTHWICK, H.A. ET al 1928 Lettuce seed and its ger-
mination hilgardia 3:275
304.
- BORTHWICK H.A. ET al 1952 A reversible photoreac-
tion controlling seed --
germination Proc. Natl. --

- SAMISH, R.M. 1954 Dormancy in woody plants. ann. Rev. Plant Physiol 5: 183-204
- MC. MILLAN, J. AND TAKAHASHI, N. 1968 Proposed Procedure for - the Allocation of trivalual naphes to the Gibbere lins. Nature 217:120-121
- MC. CLEOD, A.M. AND MILLAR, A.S. 1962 Effects of Gibberellic acid on barley Endosperm Jour. Inst. Brewing 68: 322-332
- KURAISHI, S AND MUIR, R. M. 1963 Diffusible auxin increase in a Rosette plant -- treated with Gibberellin Naturwiss 50:337-338
- GALSTON, A.W. AND PURVES, W.K. 1960 The mechanism of action- auxin Ann. Rev. Plant Physiol 11:239-276.

TASA RELATIVA DE AUMENTO DE PESO FRESCO EN TOMATE CHERRY.

PROMEDIOS

DATOS EXPRESADOS EN Mg, PF, N⁻¹/ 100 SEMILLAS

<u>TRAT.</u>		\bar{X}	H O R A S			<u>O B S E R V A C I O N :</u>
			0:00	13:00	16:00	
SEMINILLA SECA	1	S +	0.00	0.00	0.00	0.00 0.00 0.00
		C.U. %	0.00	0.00	0.00	0.00 0.00 0.00
SEMINILLA CON IMBIBICION EN AGUA	2	\bar{X}	0.00	5.40	6.91	6.48 5.00 3.87
		S +	0.00	1.54	2.19	1.42 1.12 0.87
		C.U. %	0.00	28.59	31.76	21.93 22.42 22.67
SEMINILLA CON IMBIBICION EN SOL 25 PPM AC ₃	3	\bar{X}	0.00	4.16	5.53	3.28 4.00 4.44
		S +	0.00	2.59	3.24	1.10 2.16 1.00
		C.U. %	0.00	62.30	58.47	33.66 53.98 22.57
SEMINILLA CON IMBIBICION EN SOL 40 PPM AC ₃	4	\bar{X}	0.00	6.46	6.88	4.56 4.35 3.78
		S +	0.00	1.14	1.75	1.93 0.98 1.12
		C.U. %	0.00	17.17	25.43	42.43 22.64 26.69

H O R A S D E O B S E R V A C I O N :

TRAT.

37:00 40:00 44:00 47:00 50:00

1

\bar{X}	3.01	2.42	2.28	2.58	2.48
$S \pm$	0.26	0.50	0.33	0.33	0.42
C.U. %	8.78	20.64	14.61	12.68	17.09

2

\bar{X}	2.59	2.37	2.33	2.22	2.36
$S \pm$	0.41	0.92	0.77	0.74	0.60
C.U. %	15.78	38.82	33.25	33.43	25.45

3

\bar{X}	2.07	2.36	1.88	2.15	2.05
$S \pm$	0.67	0.46	1.05	0.45	0.33
C.U. %	25.38	19.38	55.24	21.10	35.95

4

\bar{X}	1.96	1.98	2.26	1.98	1.89
$S \pm$	0.52	0.59	0.94	0.58	0.25
C.U. %	26.75	45.15	51.83	29.58	13.38

H O R A S D E O B S E R V A C I O N :

<u>TRAT.</u>		<u>62:00</u>	<u>68:00</u>	<u>74:00</u>	<u>86:00</u>	<u>99:00</u>	<u>110:00</u>
1	<u>\bar{X}</u>	1,93	2,03	1,88	1,64	1,56	1,46
	<u>$S \pm$</u>	0,57	0,22	0,15	0,25	0,19	0,33
	C.U. %	28,45	10,32	7,86	15,21	12,10	22,78
2	<u>\bar{X}</u>	1,88	1,65	1,62	1,41	1,81	2,81
	<u>$S \pm$</u>	0,41	0,43	0,52	0,38	0,60	1,46
	C.U. %	21,69	26,59	32,22	27,28	33,45	51,77
3	<u>\bar{X}</u>	1,89	1,05	1,42	1,63	1,85	2,52
	<u>$S \pm$</u>	0,33	0,36	0,15	0,14	0,59	0,55
	C.U. %	17,39	33,99	10,49	8,71	31,65	21,97
4	<u>\bar{X}</u>	1,62	1,31	1,34	1,29	1,74	1,53
	<u>$S \pm$</u>	0,50	0,56	0,26	0,28	0,56	0,58
	C.U. %	30,96	43,09	19,21	22,12	32,44	37,76

CUADRO : SOBRE PORCIENIOS DE GERMINACION :

<u>TRATAMIENTO :</u>		<u>H O R A S</u>				
		<u>72:00</u>	<u>75:00</u>	<u>90:00</u>	<u>93:00</u>	<u>144:00</u>
SEMILLA SECA	A	0.25	0.25	0.25	0.50	69.5
SEMILLA + AGUA	B	2.75	11.75	61.0	69.0	100.0
SEMILLA SOL 25 PPM AG ₃	C	9.5	14.25	70.5	90.5	100.0
SEMILLA SOL 40 PPM AG ₃	D	2.5	9.75	83.75	89.75	99.5
						100.0

PROMEDIO DE LOS TRATAMIENTOS EN GERMINACION :

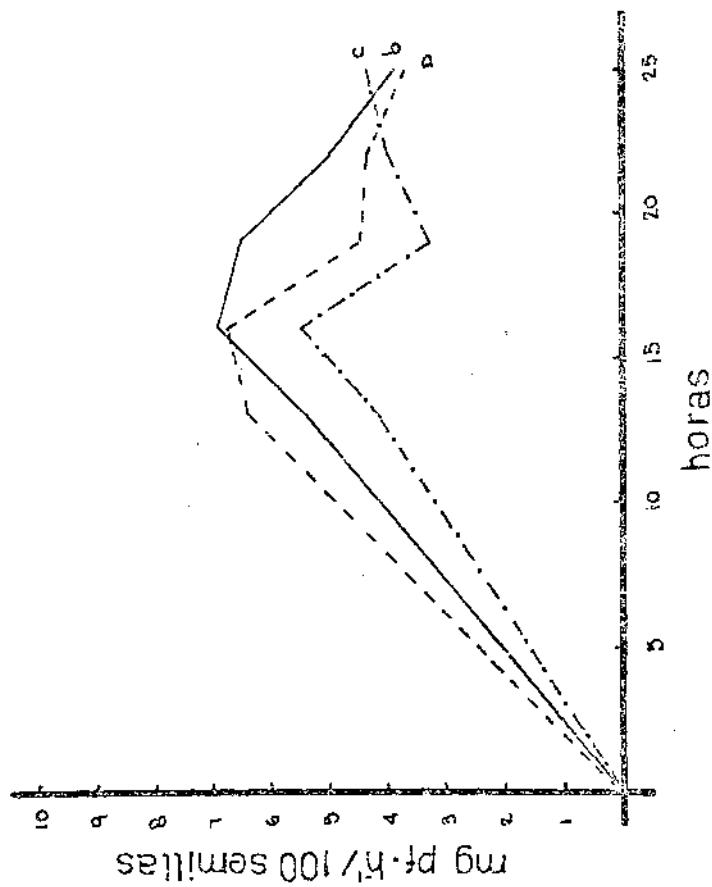
<u>TRATAMIENTOS :</u>		<u>72:00</u>	<u>75:00</u>	<u>90:00</u>	<u>93:00</u>	<u>144:00</u>	<u>166:00</u>
SEMILLA SECA	A	0.25	0.25	0.25	0.50	69.5	94.5
SEMILLA EN AGUA	B	2.75	11.75	61.00	69.0	100.0	100.0
SEMILLA EN SOL 25 PPM AG ₃	C	9.5	14.25	70.5	90.5	100.0	100.0
SEMILLA EN SOL 40 PPM AG ₃	D	2.5	9.75	83.75	89.75	99.5	100.0

VALORES DE DUNCAN

* SIGNIFICANCIA AL 0.05

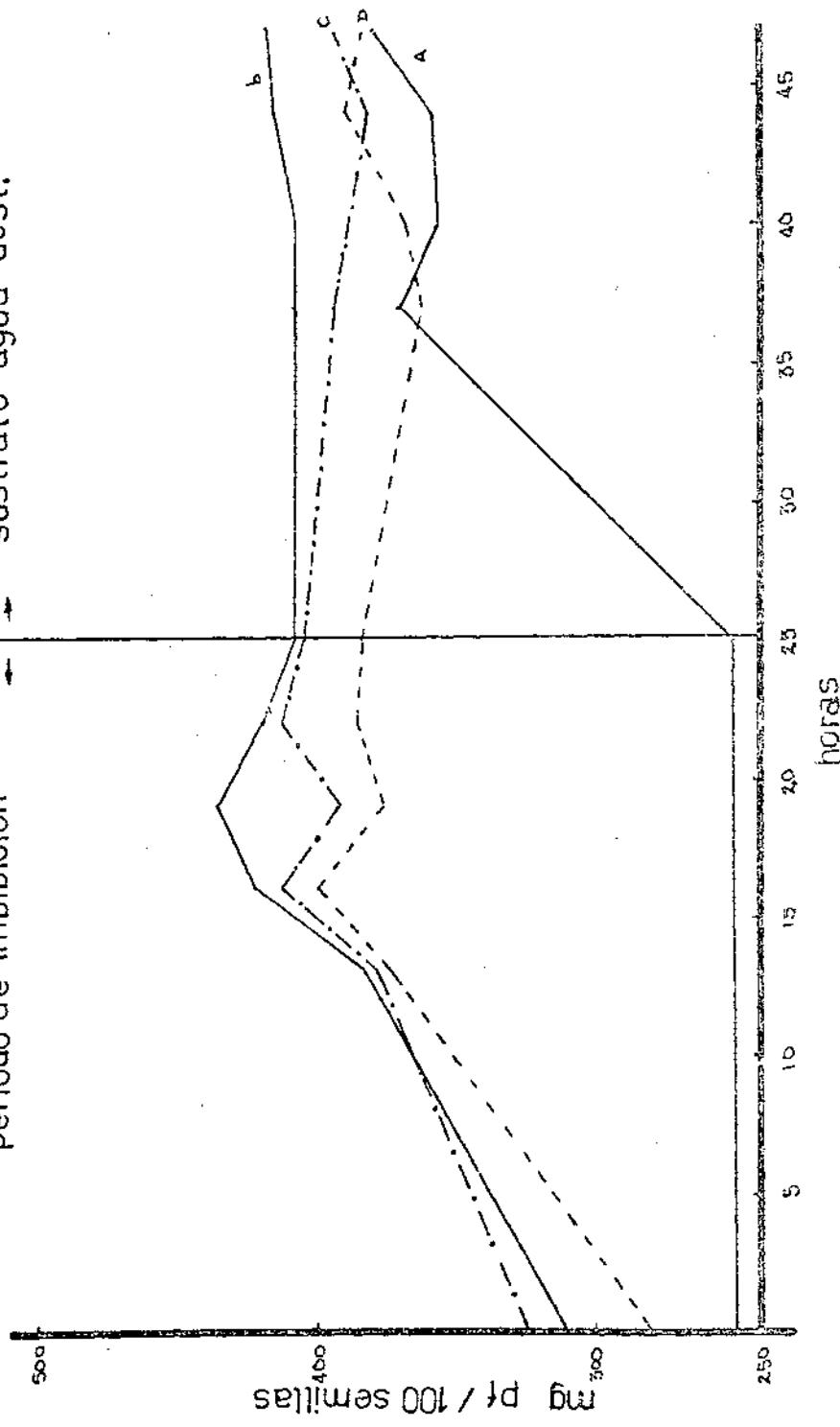
<u>TRATAMIENTOS :</u>		<u>72:00</u>	<u>75:00</u>	<u>90:00</u>	<u>93:00</u>	<u>144:00</u>	<u>166:00</u>
C - B		4.95*	8.59	14.42	11.54*	0.0	0.0
C - D		5.17*	4.71	13.26	4.20	1.05	0.0
C - A		4.63*	4.11*	5.64*	1.88*	22.95*	4.6*
B - D		2.96	7.91	17.91*	12.01*	1.5	0.0
B - A		1.86*	7.57*	13.28*	11.42*	22.95*	4.6*
D - A		2.39	2.39*	12.01*	3.79*	22.95*	4.6*

velocidad de incremento del peso fresco
en la imbibicion

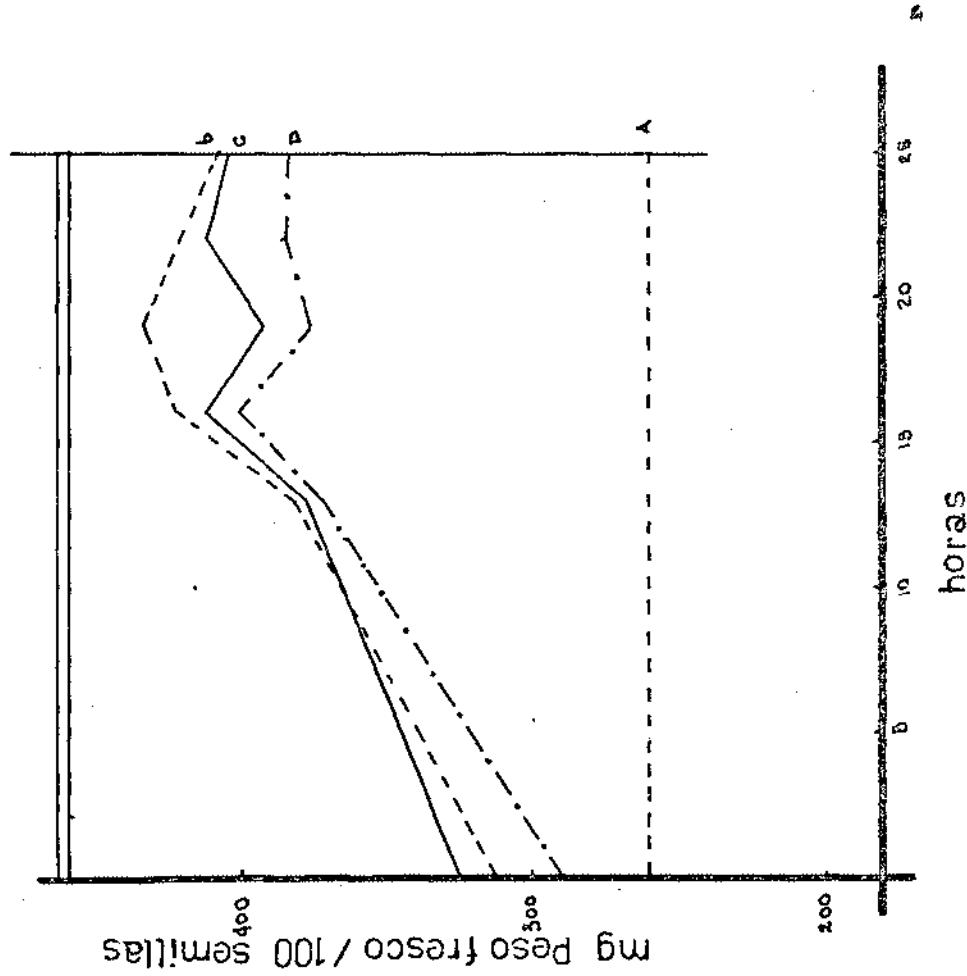


periodo de imbibicion

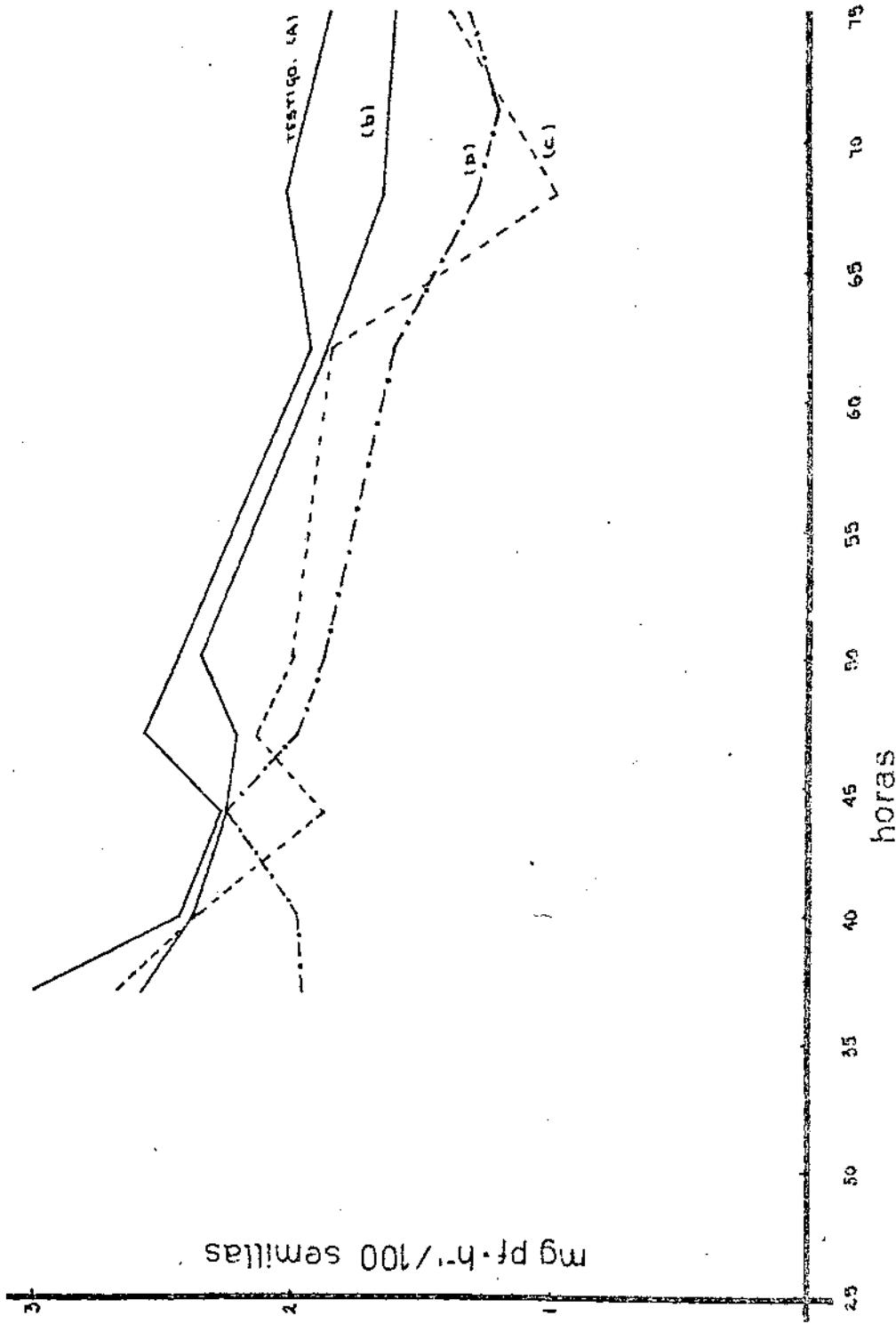
— sustrato agua dest.



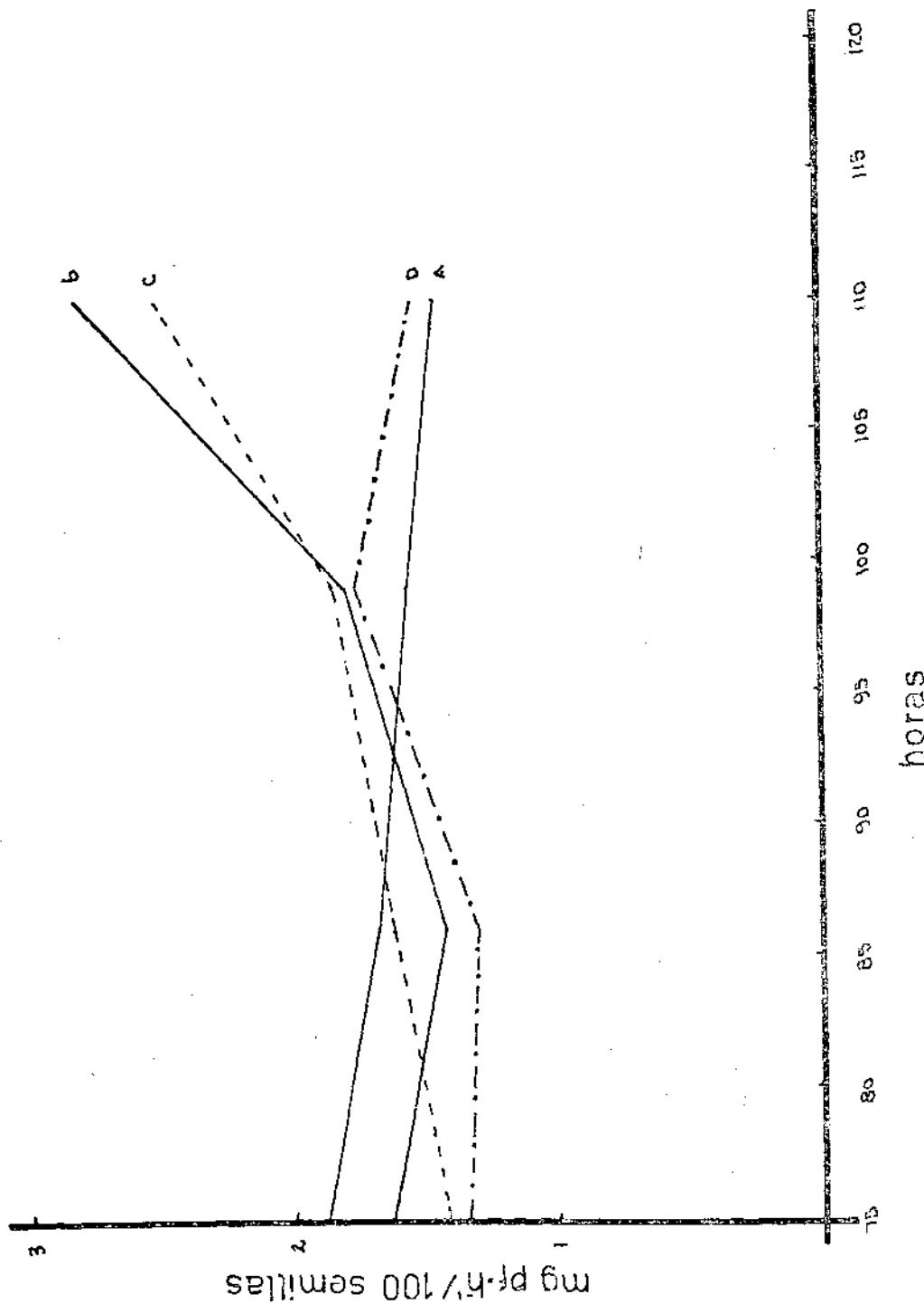
periodo de imbibicion



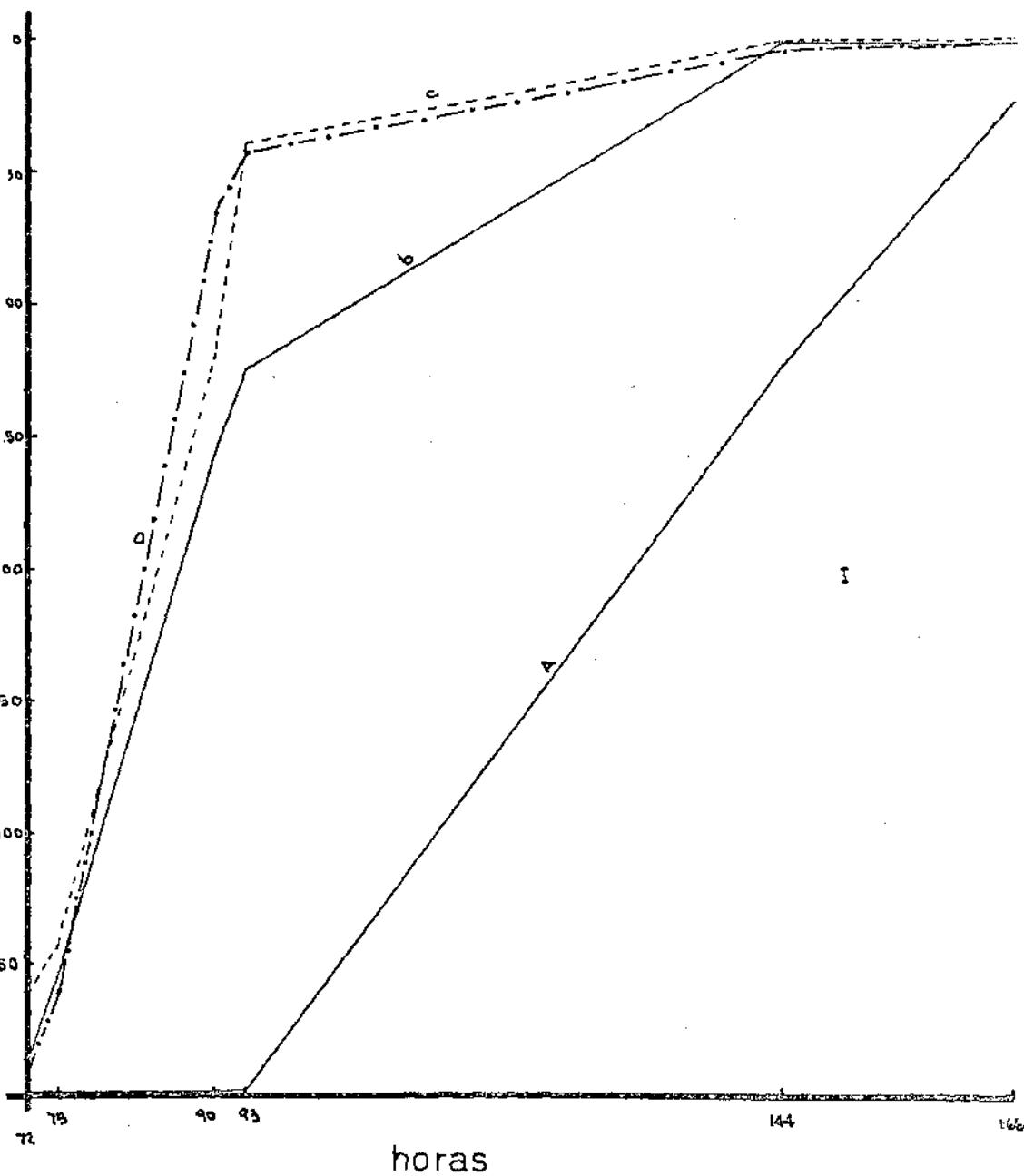
Imbolicion

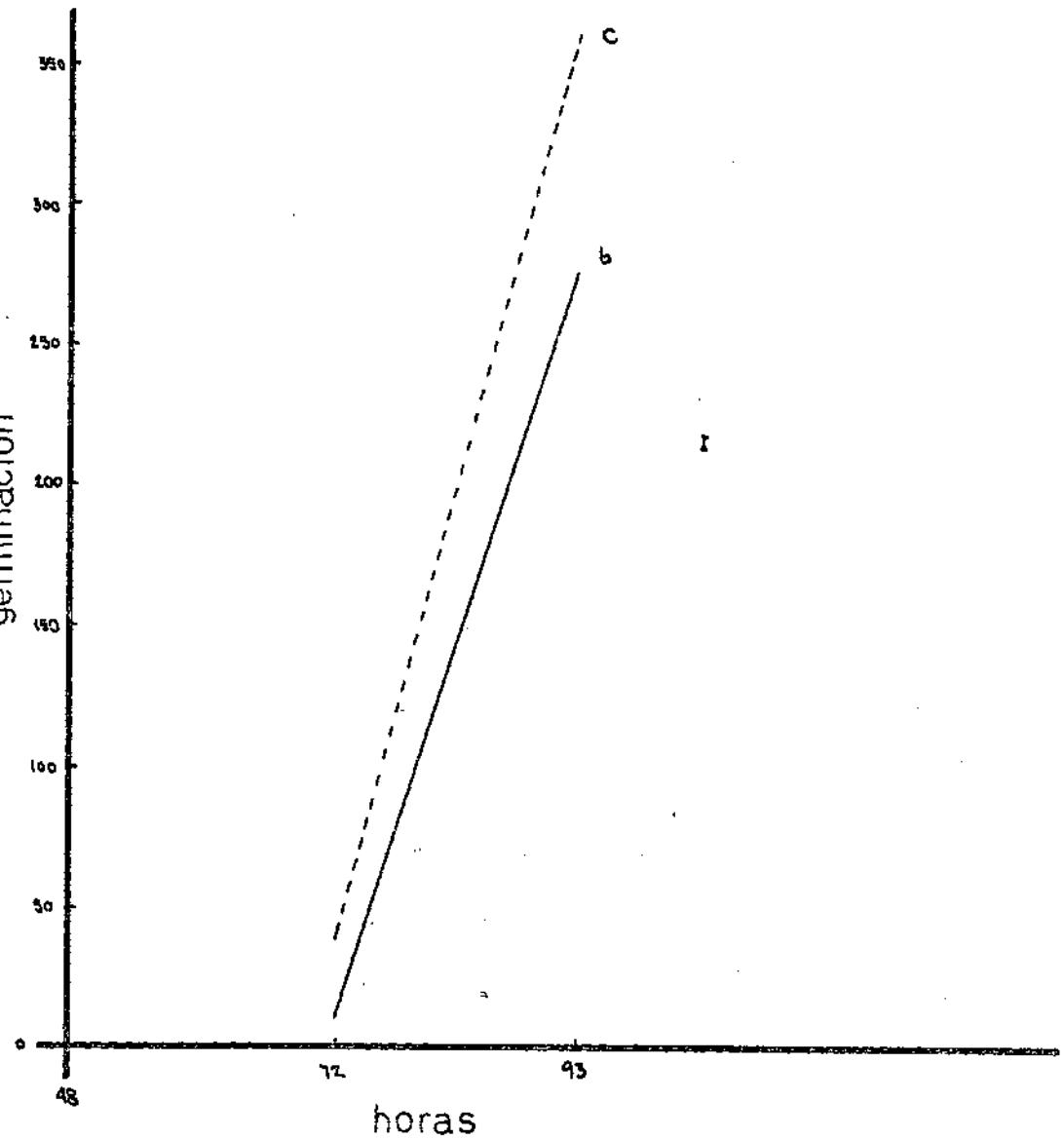


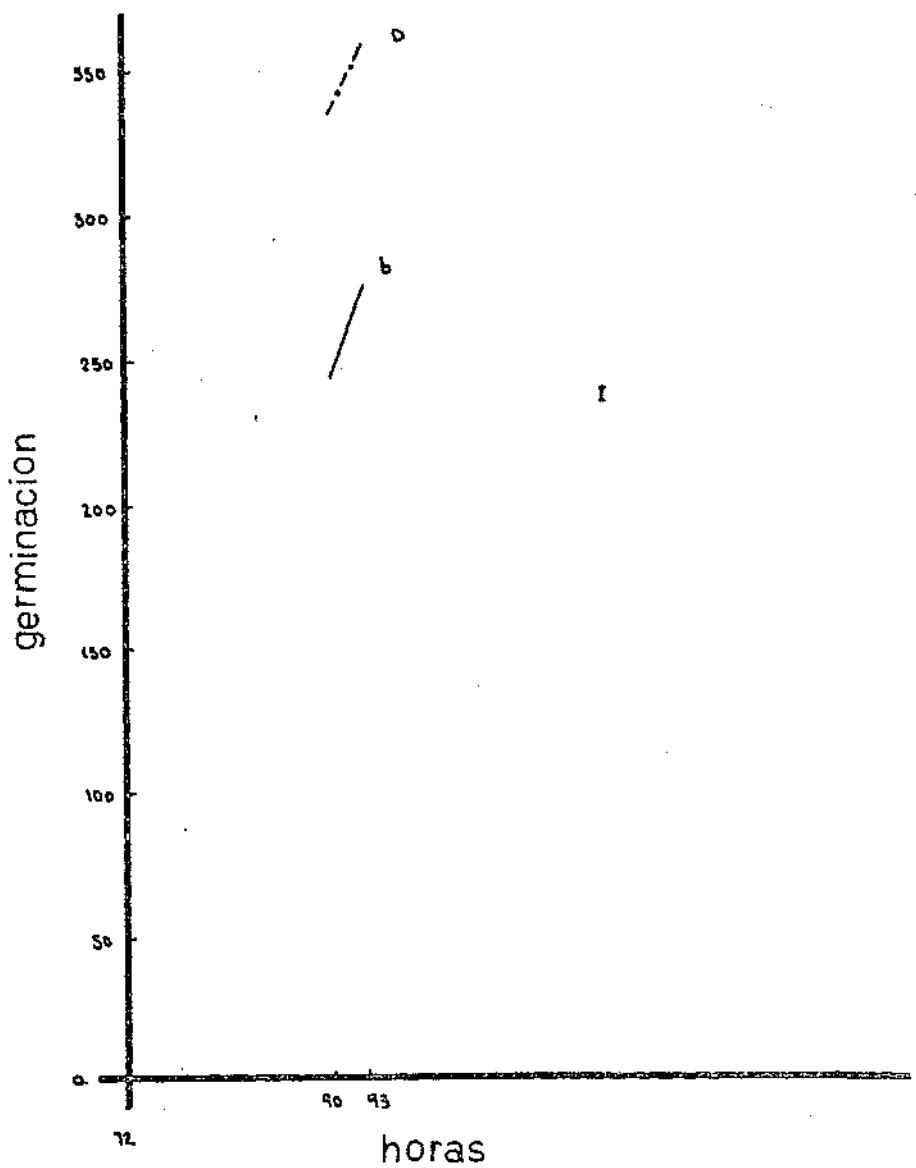
germinacion



germinacion







ANALISIS DE VARIANZA
DEL EFECTO DEL AG₃
EN LA GERMINACION.

* SIGNIFICANCIA AL 0.05
** SIGNIFICANCIA AL 0.01

72:00 Horas.

					Ft	
<u>Fv.</u>	<u>Gl.</u>	<u>Sc.</u>	<u>Cm.</u>	<u>Fc.</u>	<u>0.05</u>	<u>0.01</u>
TRAT	3	191.5	63.83	11.60	3.86	6.99 **
REP	3	37.5	12.5	2.27	3.86	6.99
E E	9	50.0	5.5			
TOT	15	279.0				

$$\bar{X} G = 3.75$$

$$C.V. = 62.4\%$$

75:00 Horas

					Ft	
<u>Fv.</u>	<u>Gl.</u>	<u>Sc.</u>	<u>Cm.</u>	<u>Fc.</u>	<u>0.05</u>	<u>0.01</u>
TRAT	3	449	149.5	8.4	3.86	6.99 **
REP	3	51.5	17.1	0.97	3.86	6.99
E E	9	161.5	17.9			
TOT	15	662.0				

$$\bar{X} G = 9.0$$

$$C.V. = 47 \%$$

90:00 Horas

							<u>Ft.</u>
<u>Fv.</u>	<u>G1</u>	<u>Sc.</u>	<u>CM.</u>	<u>Fc.</u>	<u>0.05</u>	<u>0.01</u>	
TRAT	3	16,381.25	5460.41	56.53	3.86	6.99	* *
REP	3	75.25	25.08	0.25	3.86	6.99	
E E	9	869.25	96.58				
TOT	15	17,325.75					

$$\bar{X} G = 53.87$$

$$C V = 18.24 \%$$

93:00 Horas

							<u>Ft.</u>
<u>Fv.</u>	<u>G1</u>	<u>Sc.</u>	<u>CM.</u>	<u>Fc.</u>	<u>0.05</u>	<u>0.01</u>	
TRAT	3	21,651.19	7217.06	197.13	3.86	6.99	* *
REP	3	69.19	23.06	0.62	3.86	6.99	
E E	9	329.56	36.61				
TOT	15	22,049.94					

$$\bar{X} G = 62.43$$

$$C V = 9.69 \%$$

144:00 Horas

<u>Pv.</u>	<u>Gl.</u>	<u>Sc.</u>	<u>Qm.</u>	<u>Fc.</u>	<u>0.05</u>	<u>0.01</u>	<u>Ft</u>
TRAT	3	2761	920.33	7.85	3.86	6.99	*
REP	3	357.5	119.16	1.01	3.86	6.99	
E E	9	1054.5	117.16				
TOT	15	4173					

$$\bar{X} G = 92.25$$

$$C V = 11.73 \%$$

166:00 Horas

<u>Pv.</u>	<u>Gl.</u>	<u>Sc.</u>	<u>Qm.</u>	<u>Fc.</u>	<u>0.05</u>	<u>0.01</u>	<u>Ft</u>
TRAT	3	90.75	30.25	6.36	3.86	6.99	*
REP	3	14.25	4.75	1.00	3.86	6.99	
E E	9	42.75	4.75				
TOT	15	147.75					

$$\bar{X} G = 98.62$$

$$C V = 2.20 \%$$

HORAS DE OBSERVACION

<u>TRATAMIENTO</u>	<u>0:00</u>	<u>13:00</u>	<u>16:00</u>	<u>19:00</u>	<u>22:00</u>	<u>25:00</u>	<u>37:00</u>	<u>40:00</u>	<u>44:00</u>	<u>47:00</u>
A	0.00	0.00	263.2	360.5	0.00	0.00	370.9	356.3	359.6	380.9
B	311.7	382.0	415.5	363.5	421.6	408.5	407.3	406.6	414.3	416.0
C	323.8	377.8	412.2	361.3	412.0	405.5	394.6	387.8	382.3	394.0
D	289.8	373.8	398.9	372.7	385.4	384.4	362.5	369.0	389.0	382.7

A SEMILLA SECA

B SEMILLA CON IMBIBICION EN AGUA

C SEMILLA CON IMBIBICION EN SOL 25 PPM AG₃D SEMILLA CON IMBIBICION EN SOL 40 PPM AG₃

VALORES DE DURKAN

* SIGNIFICANCIA AL 0.05

<u>TRAT.</u>	<u>0:00</u>	<u>13:00</u>	<u>16:00</u>	<u>19:00</u>	<u>22:00</u>	<u>25:00</u>	<u>37:00</u>	<u>40:00</u>	<u>44:00</u>	<u>47:00</u>
B - C	67.21	24.39	41.47	111.26	39.96	26.54	17.12	54.54	56.15	55.84
B - D	22.16	16.10	48.57	106.42	43.99	31.12	19.08*	64.55	65.48	57.55
B - A	12.82*	15.41*	42.60*	138.33	39.54*	21.70*	28.38*	60.63	56.42	60.04
C - D	58.58	19.47	27.94	105.24	20.06*	27.06	17.12	44.58	48.79	31.63*
C - A	55.71*	18.89*	15.39*	138.42	5.67*	15.29*	27.18	38.71	35.75	35.94
D - A	18.00*	4.64*	29.58*	138.42	19.23*	22.31*	28.38	51.85	49.11	38.58

CONTINUA

HORAS DE OBSERVACION :

<u>TRATAMIENTO</u>	<u>50:00</u>	<u>62:00</u>	<u>68:00</u>	<u>74:00</u>	<u>86:00</u>	<u>99:00</u>	<u>110:00</u>
A	383.6	372.8	397.9	398.5	404.3	417.4	417.9
B	432.4	425.1	423.6	431.6	433.1	490.6	621.3
C	397.9	409.7	375.8	398.8	407.3	462.3	561.7
D	384.3	390.0	379.2	389.1	400.9	462.6	449.0

<u>TRAT</u>	<u>50:00</u>	<u>62:00</u>	<u>68:00</u>	<u>74:00</u>	<u>86:00</u>	<u>99:00</u>	<u>110:00</u>
B - C	17.99	40.80	49.45	60.93	81.52	91.40	227.38
B - D	17.02*	48.91	59.05	63.20	53.65	107.66	220.27
B - A	21.98	46.22*	57.41	62.39	60.47	91.99	214.01
C - D	7.45	40.63	35.21	29.46	64.29	71.47	118.77
C - A	15.78	37.10	32.40	28.09	70.13	44.47*	106.71*
D - A	14.67	46.00	45.71	32.72	33.95	72.22	90.56

<u>TRATAMIENTO :</u>	<u>13:00</u>	<u>16:00</u>	<u>19:00</u>	<u>22:00</u>	<u>25:00</u>	<u>37:00</u>	<u>40:00</u>	<u>44:00</u>	<u>47:00</u>
A	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.01	2.42	2.27	2.58
B	5.40	6.91	6.48	5.00	3.87	2.58	2.37	2.33	2.21
C	4.16	5.53	3.28	4.01	4.47	2.65	2.36	1.89	2.15
D	6.46	6.89	4.56	4.35	3.78	1.96	1.98	2.25	1.97

A SEMILLA SECA

B SEMILLA CON IMBIBICION EN AGUA

C SEMILLA CON IMBIBICION EN SOL 25 PPM AG₃

D SEMILLA CON IMBIBICION EN SOL 40 PPM AG₃

VALORES DE DUNKAN

* SIGNIFICANCIA AL 0.05

<u>TRAT.</u>	<u>13:00</u>	<u>16:00</u>	<u>19:00</u>	<u>22:00</u>	<u>25:00</u>	<u>37:00</u>	<u>40:00</u>	<u>44:00</u>	<u>47:00</u>
D - B	2.33	3.43	3.77	1.81	1.73	0.62	2.44	1.47	1.00 *
D - C	3.47	4.49	2.64	2.89	1.73	0.951	1.15	1.57	0.64
D - A	1.38*	2.13*	2.36*	1.19*	1.37*	0.712*	1.22	1.17	0.59 *
B - C	3.69	4.77	2.09*	2.97	1.50	0.863	2.28	1.42	0.98
B - A	1.88*	2.68*	1.73*	1.36*	1.06*	0.587	2.30	0.98	0.93
C - A	3.18*	3.95*	1.16*	2.64*	1.05*	0.775	2.44	1.13	0.54

<u>TRATAMIENTO :</u>	<u>50:00</u>	<u>62:00</u>	<u>68:00</u>	<u>74:00</u>	<u>86:00</u>	<u>99:00</u>	<u>110:00</u>
A	2.48	1.93	2.03	1.87	1.63	1.59	1.45
B	2.36	1.88	1.64	1.62	1.41	1.80	2.81
C	2.06	1.89	1.05	1.42	1.63	1.85	2.51
D	1.89	1.61	1.56	1.34	1.29	1.74	1.53

<u>TRATAMIENTO :</u>	<u>50:00</u>	<u>62:00</u>	<u>68:00</u>	<u>74:00</u>	<u>86:00</u>	<u>99:00</u>	<u>110:00</u>
D - B	1.10	2.45	0.64	0.66	0.51	0.98	1.88
D - C	0.91	0.69	0.59	0.32	0.32*	0.98	0.93*
D - A	0.98	2.79	0.49	0.32*	0.42	0.71	0.78
B - C	0.81	0.60	0.64	0.61	0.44	1.00	1.86
B - A	0.88	2.54	0.54	0.61	0.51	0.76	1.79
C - A	0.59	0.73	0.49*	0.20*	0.32	0.73	0.76*

ANALISIS DE VARIANZA
DEL Efecto DEL AG₃
EN LA IMBIBICION.

* SIGNIFICANCIA SOLO AL 0.05

** SIGNIFICANCIA AL 0.01

0: 00 Horas

F T

<u>FV.</u>	<u>GL</u>	<u>S C</u>	<u>C M</u>	<u>F C</u>	<u>0.05</u>	<u>0.01</u>	
TRAT.	3	285,285.51	95,095.17	90,508	3.86	6.99	**
REP.	3	2,208.63	736.21	0.700	3.86	6.99	
E.E.	9	9,456.19	1,050.68				
TOT.	15	296,950.33					

$$\bar{X}G = 231.33$$

$$C.V. = 14.012 \%$$

13:00 Horas,

F T

<u>FV</u>	<u>GL</u>	<u>S C</u>	<u>C M</u>	<u>F C</u>	<u>0.05</u>	<u>0.01</u>	
TRAT	3	428,558.89	142,852.96	841.995	3.86	6.99	**
REP.	3	127.88	42.62	0.251	3.86	6.99	
E.E.	9	1,526.96	169.66				
TOT.	15	430,213.73					

$$\bar{X}G = 283.425$$

$$C.V. = 4.59 \%$$

16:00 Horas.

<u>FV</u>	<u>GL</u>	<u>S C</u>	<u>C M</u>	<u>F C</u>	<u>0.05</u>	<u>0.01</u>	<u>F T</u>
TRAT.	3	64,466.16	21,488.72	27.95	3.86	6.99	**
REP.	3	28.18	9.39	0.012	3.86	6.99	
E.E.	9	6,919.36	768.81				
TOT.	15	71,413.70					

$$\bar{X}G = 372.75$$

$$C.V. = 7.43 \%$$

19:00 Horas.

<u>FV</u>	<u>GL</u>	<u>S C</u>	<u>C M</u>	<u>F C</u>	<u>0.05</u>	<u>0.01</u>	<u>F T</u>
TRAT.	3	375.92	125.64	0.104	3.86	6.99	
REP.	3	70,563.8	23,521.26	19.470	3.86	6.99	
E.E.	9	10,872.60	1,208.06				
TOT.	15	81,813.32					

$$\bar{X}G = 354.53$$

$$C.V. = 9.53 \%$$

22:00 Horas

<u>FV</u>	<u>GL</u>	<u>S C</u>	<u>C M</u>	<u>F C</u>	<u>0.05</u>	<u>0.01</u>	<u>F T</u>
TRAT.	3	498,220.13	166,073.37	305.79	3.86	6.99	**
REP.	3	375.31	125.10	0.230	3.86	6.99	
E.E.	9	4,887.73	543.08				
TOT.	15	503,483.17					

$$\bar{X}G = 3011.77$$

$$C.V. = 7.64 \%$$

25:00 Horas

<u>FV</u>	<u>GL</u>	<u>S C</u>	<u>C M</u>	<u>F C</u>	<u>0.05</u>	<u>0.01</u>	<u>F T</u>
TRAT.	3	480,139.02	160,046.34	533.831	3.86	6.99	**
REP.	3	520.87	173.62	0.579	3.86	6.99	
E.E.	9	2,698.27	299.80				
TOT.	15	483,358.16					

$$\bar{X}G = 299.61$$

$$C.V. = 5.77 \%$$

37:00 Horas.

<u>FV</u>	<u>GL</u>	<u>S C</u>	<u>C M</u>	<u>F C</u>	<u>0.05</u>	<u>0.01</u>	<u>F T</u>
TRAT.	3	5,157.68	1,719.22	8.300	3.86	6.99	**
REP.	3	1,094.97	364.99	1.762	3.86	6.99	
E.E.	9	1,863.99	207.11				
TOT.	15	8,116.64					

$$\bar{X}G = 383.84$$

$$C.V. = 3.74 \%$$

40:00 Horas.

<u>FV</u>	<u>GL</u>	<u>S C</u>	<u>C M</u>	<u>F C</u>	<u>0.05</u>	<u>0.01</u>	<u>F T</u>
TRAT.	3	5,805.5	1,935.16	1.248	3.86	6.99	
REP.	3	1,205.9	401.96	0.259	3.86	6.99	
E.E.	9	13,953.3	1,550.36				
TOT.	15	20,964.71					

$$\bar{X}G = 379.97$$

$$C.V. = 10.36 \%$$

44:00 Horas.

F T

<u>FV.</u>	<u>GL</u>	<u>S C</u>	<u>C M</u>	<u>F C</u>	<u>0.05</u>	<u>0.01</u>
TRAT.	3	6,087.15	2,029.05	1.285	3.86	6.99
REP.	3	679.43	226.47	0.143	3.86	6.99
E.E.	9	14,207.44	1,518.60			
TOT.	15	20,974.02				

$$\bar{X}G = 386.33$$

$$C.V. = 10.28 \%$$

47:00 Horas.

F T

<u>FV.</u>	<u>GL</u>	<u>S C</u>	<u>C M</u>	<u>F C</u>	<u>0.05</u>	<u>0.01</u>
TRAT.	3	3,115.68	1,038.56	0.769	3.86	6.99
REP.	3	262.59	87.53	0.064	3.86	6.99
E.E.	9	12,146.09	1,349.56			
TOT.	15	15,524.36				

$$\bar{X}G = 393.43$$

$$C.V. = 9.33 \%$$

50:00 Horas.

<u>FU</u>	<u>GL</u>	<u>S C</u>	<u>C M</u>	<u>F C</u>	<u>0.05</u>	<u>0.01</u>
TRAT.	3	6,264.98	2,088.33	2.19	3.86	6.99
REP.	3	121.55	40.52	0.04	3.86	6.99
E.E.	9	8,601.51	955.72			
TOT.	15	14,998.04				

$$\bar{X}G = 399.58$$

$$C.V. = 7.73 \%$$

62:00 Horas.

<u>FU</u>	<u>GL</u>	<u>S C</u>	<u>C M</u>	<u>F C</u>	<u>0.05</u>	<u>0.01</u>
TRAT.	3	6,263.74	2,087.91	2.03	3.86	6.99
REP.	3	952.48	317.49	0.30	3.86	6.99
E.E.	9	9,254.96	1,028.32			
TOT.	15	16,471.18				

$$\bar{X}G = 399.43$$

$$C.V. = 8.62 \%$$

68:00 Horas

<u>FV</u>	<u>GL</u>	<u>S C</u>	<u>C M</u>	<u>F C</u>	<u>0.05</u>	<u>0.01</u>
TRAT.	3	5,770.10	1,923.37	1.52	3.86	6.99
REP.	3	804.41	268.14	0.21	3.86	6.99
E.E.	9	11,412.33	1,268.04			
TOT.	15	17,986.84				

$$\bar{X}G = 394.15$$

$$C.V. = 9.03 \%$$

74:00 Horas.

<u>FV</u>	<u>GL</u>	<u>S C</u>	<u>C M</u>	<u>F C</u>	<u>0.05</u>	<u>0.01</u>
TART.	3	4,154.82	1,384.94	0.97	3.86	6.99
REP.	3	75.02	25.01	0.02	3.86	6.99
E.E.	9	12,792.03	1,421.34			
TOT.	15	17,021.87				

$$\bar{X}G = 404.56$$

$$C.V. = 9.31 \%$$

86:00 Horas.

<u>FV</u>	<u>GL</u>	<u>S C</u>	<u>C M</u>	<u>F C</u>	<u>0.05</u>	<u>0.01</u>
TRAT.	3	2,589.71	863.24	0.63	3.86	6.99
REP.	3	695.63	231.88	0.17	3.86	6.99
E.E.	9	12,269.64	1,363.29			
TOT.	15	15,554.98				

$$\bar{X}G = 411.44$$

$$C.V. = 8.97 \%$$

99:00 Horas.

<u>FV</u>	<u>GL</u>	<u>S C</u>	<u>C M</u>	<u>F C</u>	<u>0.05</u>	<u>0.01</u>
TRAT.	3	10,993.18	3,664.39	0.948	3.86	6.99
REP.	3	1,614.22	538.07	0.139	3.86	6.99
E.E.	9	34,765.75	3,862.86			
TOT.	15	47,373.15				

$$\bar{X}G = 458.27$$

$$C.V. = 13.56 \%$$

110:00 Horas.

<u>FV</u>	<u>GL</u>	<u>S C</u>	<u>C M</u>	<u>F C</u>	<u>0.05</u>	<u>0.01</u>
TRAT.	3	108,955.88	36,318.62	2.40	3.86	6.99
REP.	3	24,504.23	8,168.07	0.54	3.86	6.99
E.E.	9	135,838.18	15,093.13			
TOT	15	269,298.29				

$$\bar{X}G = 512,50$$

$$C.V. = 23.97 \%$$

ANALISIS DE VARIANZA
DE LA TASA RELATIVA
DE AUMENTOS DE PESO
FRESCO.

* SIGNIFICANCIA AL 0.05
** SIGNIFICANCIA AL 0.01

13:00 Horas.

FV.	GL	S C	C M	F C	F T		**
					0.05	0.01	
TRAT.	3	96.256	32.03	9.10	3.86	6.99	
REP.	3	9.994	3.33	0.95	3.86	6.99	
E.E.	9	31.728	3.52				
TOT.	15	137.977					

$$\bar{X}G = 4.00$$

$$C.V. = 46.90 \%$$

16:00 Horas.

FV.	GL	S C	C M	F C	F T		*
					0.05	0.01	
TRAT	3	129.49	43.16	5.57	3.86	6.99	
REP	3	3.58	1.19	0.15	3.86	6.99	
E.E.	9	69.79	7.75				
TOT.	15	202.82					

$$\bar{X}G = 4.83$$

$$C.V. = 57.63 \%$$

19:00 Horas

<u>F.V.</u>	<u>GL</u>	<u>S C</u>	<u>C M</u>	<u>F C</u>	<u>0.05</u>	<u>0.01</u>	<u>F T</u>
TRAT.	3	89.34	29.78	12.26	3.86	6.99	**
REP.	3	4.95	1.65	0.68	3.86	6.99	
E.E.	9	21.83	2.43				
TOT.	15	116.12					

$$\bar{X}G = 3.58$$

$$C.V. = 43.54 \%$$

22:00 Horas

<u>F.V.</u>	<u>GL</u>	<u>S. C</u>	<u>C M</u>	<u>F C</u>	<u>0.05</u>	<u>0.01</u>	<u>F T</u>
TRAT.	3	61.59	20.53	7.52	3.86	6.99	**
REP.	3	3.05	1.02	0.37	3.86	6.99	
E.E.	9	24.58	2.75				
TOT.	15	89.22					

$$\bar{X}G = 3.34$$

$$C.V. = 49.55 \%$$

25:00 Horas

<u>FU.</u>	<u>GL</u>	<u>S C</u>	<u>C M</u>	<u>F C</u>	<u>0.05</u>	<u>0.01</u>	<u>F T</u>
TRAT.	3	49.82	16.61	14.57	3.86	6.99	**
REP.	3	0.92	0.31	0.27	3.86	6.99	
E.E.	9	10.22	1.14				
TOT.	15	60.96					

$$\bar{X}G = 43.02$$

$$C.V. = 35.35 \%$$

37:00 Horas

<u>FU.</u>	<u>GL</u>	<u>S C</u>	<u>C M</u>	<u>F C</u>	<u>0.05</u>	<u>0.01</u>	<u>F T</u>
TRAT.	3	2.26	0.75	4.68	3.86	6.99	*
REP.	3	1.84	0.61	3.81	3.86	6.99	
E.E.	9	1.50	0.16				
TOT.	15	5.60					

$$\bar{X}G = 2.55$$

$$C.V. = 15.68 \%$$

40:00 Horas

<u>FV.</u>	<u>GL</u>	<u>S C</u>	<u>C M</u>	<u>F C</u>	<u>0.05</u>	<u>0.01</u>
TRAT.	3	0.50	0.16	0.19	3.86	6.99
REP.	3	0.71	0.23	0.28	3.86	6.99
E.E.	9	7.44	0.82			
TOT.	15	8.65				

$$\bar{X}G = 2.28$$

$$C.V. = 39.71 \%$$

44:00 Horas

<u>FV</u>	<u>GL</u>	<u>S C</u>	<u>C M</u>	<u>F C</u>	<u>0.05</u>	<u>0.01</u>
TRAT.	3	0.49	0.16	0.16	3.86	6.99
REP.	3	0.60	0.20	0.20	3.86	6.99
E.E.	9	8.99	0.99			
TOT.	15	10.08				

$$\bar{X}G = 2.18$$

$$C.V. = 45.41 \%$$

47:00 Horas

<u>FV</u>	<u>GL</u>	<u>S C</u>	<u>C M</u>	<u>F C</u>	<u>0.05</u>	<u>0.01</u>	<u>F T</u>
TRAT.	3	0.78	0.26	0.54	3.86	6.99	
REP.	3	0.22	0.07	0.14	3.86	6.99	
E.E.	9	4.32	0.48				
TOT.	15	5.32					

$$\bar{X}G = 2.23$$

$$C.V. = 30.94 \%$$

50:00 Horas.

<u>FV</u>	<u>GL</u>	<u>S C</u>	<u>C M</u>	<u>F C</u>	<u>0.05</u>	<u>0.01</u>	<u>F T</u>
TRAT.	3	0.87	0.29	1.00	3.86	6.99	
REP.	3	0.08	0.02	0.06	3.86	6.99	
E.E.	9	2.66	0.29				
TOT.	15	3.61					

$$\bar{X}G = 2.20$$

$$C.V. = 24.47 \%$$

62:00 Horas.

<u>FV.</u>	<u>GL</u>	<u>S C</u>	<u>C M</u>	<u>F C</u>	<u>0.05</u>	<u>0.01</u>	<u>F T</u>
TRAT.	3	0.25	0.08	0.22	3.86	6.99	
REP.	3	0.16	0.05	0.14	3.86	6.99	
E.E.	9	3.19	0.35				
TOT.	15	3.60					

$$\bar{X}G = 1.83$$

$$C.V. = 32.32 \%$$

68:00 Horas.

<u>FV.</u>	<u>GL</u>	<u>S C</u>	<u>C M</u>	<u>F C</u>	<u>0.05</u>	<u>0.01</u>	<u>F T</u>
TRAT.	3	1.96	0.65	3.09	3.86	6.99	
REP.	3	0.02	0.006	0.031	3.86	6.99	
E.E.	9	1.93	0.21				
TOT.	15	3.91					

$$\bar{X}G = 1.57$$

$$C.V. = 29.18 \%$$

74:00 Horas

<u>FU</u>	<u>GL</u>	<u>S C</u>	<u>C M</u>	<u>F C</u>	<u>0.05</u>	<u>0.01</u>
TRAT.	3	0.685	0.228	1.401	3.86	6.99
REP.	3	0.059	0.019	0.117	3.86	6.99
E.E.	9	1.466	0.162			
TOT.	15	2.210				

$$\bar{X}G = 1.56$$

$$C.V. = 25.80 \%$$

86:00 Horas

<u>FU</u>	<u>GL</u>	<u>S C</u>	<u>C M</u>	<u>F C</u>	<u>0.05</u>	<u>0.01</u>
TRAT.	3	0.350	0.116	0.943	3.86	6.99
REP.	3	0.127	0.042	0.341	3.86	6.99
E.E.	9	1.113	0.123			
TOT.	15	1,590				

$$\bar{X}G = 1.49$$

$$C.V. = 23.48 \%$$

99:00 Horas.

<u>FV</u>	<u>GL</u>	<u>S C</u>	<u>C M</u>	<u>F C</u>	<u>0.05</u>	<u>0.01</u>	<u>F T</u>
TRAT.	3	0.149	0.049	0.105	3.86	6.99	
REP.	3	0.057	0.019	0.040	3.86	6.99	
E.E.	9	4.197	0.466				
TOT.	15	4.403					

$$\bar{X}G = 1.74$$

$$C.V. = 39.19 \%$$

110:00 Horas.

<u>FV</u>	<u>GL</u>	<u>S C</u>	<u>C M</u>	<u>F C</u>	<u>0.05</u>	<u>0.01</u>	<u>F T</u>
TRAT.	3	5.682	1.894	1.997	3.86	6.99	
REP.	3	2.933	0.977	1.030	3.86	6.99	
E.E.	9	8.535	0.948				
TOT.	15	17.150					

$$\bar{X}G = 2.07$$

$$C.V. = 47.03 \%$$

566/39