

Universidad de Guadalajara

FACULTAD DE AGRONOMIA

“Efectos del Fitorregulador AG3 en el cultivo de la Lechuga (*Lactuca Sativa* L.) en la población de Sta. Anita Mpio. de Tlaquepaque, Jalisco”

TESIS PROFESIONAL

Que para obtener el Título de:

**INGENIERO AGRONOMO
ORIENTACION FITOTECNIA**

PRESENTAN

Ortíz Hernández José Leonel

Ochoa Marrón Ruben

Guadalajara, Jalisco.

1991



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección ESCOLARIDAD

Expediente

Número ...0201/91.....

9 de abril de 1991

C. PROFESORES:

M.C. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO, DIRECTOR
ING. ERNESTO ALONSO MIRAMONTES LAU, ASESOR
Q.F.B. ANGEL PEREZ ZAMORA, ASESOR

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

"EFECTOS DEL FITORREGULADOR AG3 EN EL CULTIVO DE LA LECHUGA
(Lactuca sativa L.) EN SANTA ANITA, JALISCO"

presentado por el (los) PASANTE (ES) OCHOA MARRON RUBEN Y ORTIZ HERNANDEZ J. LEONEL

han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

ATENTAMENTE
"PIENSA Y TRABAJA"
EL SECRETARIO


ING. SALVADOR MENA MUNGUIA

srd'

mam

Al contestar este oficio cítese fecha y número



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección ESCOLARIDAD

Expediente

Número0201/91.....

9 de abril de 1991

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)
OCHOA MARRON RUBEN Y ORTIZ HERNANDEZ J. LEONEL

titulada:

"EFECTOS DEL FITORREGULADOR AG3 EN EL CULTIVO DE LA LECHUGA
(Lactuca sativa L.) EN SANTA ANITA, JALISCO"

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

M.C. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO

ASESOR

ASESOR

ING. ERNESTO ALONSO MIRAMONTES LAU

Q.F.B. ANGEL PEREZ ZAMORA

srd'

mam

Al contestar este oficio cítese fecha y número

AGRADECIMIENTOS

A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
A LA FACULTAD DE AGRONOMIA

Por que nos dieron las bases y las herramientas necesarias para desempeñar nuestra vida profesional.

A NUESTRO DIRECTOR Y ASESORES DE TESIS

C. Ing. M.C. Santiago Sánchez Preciado
C. Ing. M.C. Ernesto Miramontes Lau
C. Q.F.B. Angel Pérez Zamora

Por su apoyo desinteresado que nos brindaron para lograr la realización de este trabajo.

A todos los maestros de nuestra Facultad de Agronomía por contribuir a la formación de nuevos profesionistas.

A todas aquellas personas que directa o indirectamente contribuyeron a nuestra realización como profesionistas

A todos Gracias.

DEDICATORIA

A MIS PADRES.

ALFREDO OCHOA A. Y DOLORES MARRON G.

A quienes expreso mi gratitud y cariño por haberme proporcionado los elementos necesarios para alcanzar una meta en la vida.

A MIS HERMANOS.

OSCAR
LETICIA
ADRIANA
NADIA
VIVIANA

Para que les sirva como una motivación a superarse siempre en la vida y a la vez dejar de manifiesto que los quiero y los respeto.

A TODOS MIS FAMILIARES Y AMIGOS.

Gracias.

DEDICATORIA

A MI MADRE.

CELIA HERNANDEZ.

Todo mi cariño y amor por brindarme siempre tu apoyo y ser un ejemplo de superación a seguir.

Gracias a ti que con tus consejos e ideales pude lograr este anhelo.

A MI NOVIA.

Por su valiosa ayuda e invaluable compañía en todo momento de mi carrera y por llegar juntos a esta meta importante en mi vida.

Te quiero mucho Libier.

A MIS HERMANOS.

LETICIA
JUAN CARLOS
RUBEN
GERARDO
RICARDO

Por su apoyo fraternal que siempre los ha caracterizado y compartir juntos este anhelo logrado los quiero y respeto.

A MIS FAMILIARES Y AMIGOS.

Gracias.

I N D I C E

RESUMEN.

I. INTRODUCCION.

- 1.1 Objetivos.
- 1.2 Hipótesis.

II. REVISION DE LITERATURA.

- 2.1 Origen geográfico.
- 2.2 Descripción botánica.

- 2.2.1 La raíz.
- 2.2.2 El tallo.
- 2.2.3 Hojas.
- 2.2.4 Flor y fruto.
- 2.2.5 La semilla.

- 2.3 Fenología.
- 2.4 Requerimientos climaticos.

- 2.4.1 Suelos.
- 2.4.2 Humedad.
- 2.4.3 Luz.
- 2.4.4 Temperatura

2.5 Labores culturales.

- 2.5.1 Preparación del terreno.
- 2.5.2 Siembra.
- 2.5.3 Fertilización

2.6 Enfermedades.

- 2.6.1 Enfermedades causadas por hongos.
 - 2.6.1.1 Marras de nacencia.
 - 2.6.1.2 Rhizoctonia sp.
 - 2.6.1.3 Pythium Tracheiphillum.
 - 2.6.1.4 Sclerotinias sp.

- 2.6.1.5 Antracnosis.
- 2.6.1.6 Roya.
- 2.6.1.7 Podredumbre gris.

- 2.6.2 Enfermedades bacterianas.
 - 2.6.2.1 Pseudomonas cichorii.
 - 2.6.2.2 Mildiu.

- 2.6.3 Enfermedades virosas.
 - 2.6.3.1 Mosaico de la lechuga.
 - 2.6.3.2 Big bein de la lechuga.

- 2.7 Plagas y malezas.
- 2.8 Las gibberelinas.
 - 2.8.1 Origen.
 - 2.8.2 Efectos biológicos.
 - 2.8.3 Modo de acción.

III. MATERIALES Y METODOS

- 3.1 Descripción fisográfica de la zona.
 - 3.1.1 Localización.
 - 3.1.2 Límites.
 - 3.1.3 Clima.
 - 3.1.4 Suelos.
 - 3.1.5 Orografía.
 - 3.1.6 Hidrografía.
 - 3.1.7 Aspecto socioeconómico.
 - 3.1.7.1 Agricultura.
 - 3.1.7.2 Ganadería.
 - 3.1.7.3 Industria.

- 3.2 Materiales.
 - 3.2.1 Materiales físicos.
 - 3.2.2 Materiales genéticos.

- 3.3 Métodos.
 - 3.3.1 Metodología experimental.
 - 3.3.2 Método lineal aditivo.

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

- 3.3.3 Método estadístico.
- 3.3.4 Variable estudiada.

3.4 Desarrollo del experimento.

- 3.4.1 Preparación del terreno
- 3.4.2 Siembra y desahije o aclareo.
- 3.4.3 Riegos.
- 3.4.4 Labores culturales.
- 3.4.5 Cosecha.

- IV. RESULTADOS
- V. DISCUSION
- VI. CONCLUSIONES

6.2 Sugerencias.

VII. BIBLIOGRAFIA.

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo, conocer los efectos del fitorregulador AG3 en el cultivo de la lechuga (Lactuca sativa L.) y como meta detectar una aproximación en dosificación para el cultivo en cuestión, en la localidad de Sta. Anita, Mpio. de Tlaquepaue Jal.

El experimento fue realizado bajo condiciones de riego en el ciclo primavera verano de 1991, utilizando tres niveles de dosificación (00, 40, 60 ppm.) manejados a dos fechas de aplicación (60 y 75 días) en la variedad Sumblex. Los anteriores factores dieron origen a un experimento bifactorial con una distribución en bloques al azar y un arreglo en franjas con cuatro repeticiones, se empleó el análisis de varianza y en los factores donde hubo diferencia estadística significativa se uso la prueba de Duncan al 0.05 de probabilidad para identificar el ó los mejores niveles ó tratamientos. La unica variable en estudio fue el rendimiento económico.

El tratamiento (A2B2) obtuvo el mayor rendimiento, seguido del (A2B3) y (A1B3), los restantes mostraron poca respuesta significativa al fitorregulador AG3.

I. INTRODUCCION

Hoy día, en México los cultivos hortenses representan una de las principales actividades comerciales dentro de la agricultura; esta característica se debe a una marcada necesidad por parte de la población, necesidad que es de hecho constante durante todo el año y que por lógica ha ido aumentando al paso del tiempo debido a que el índice demográfico presenta la misma tendencia. Los cultivos hortenses básicamente dependen de la oferta y la demanda, lo que hace que adquieran un alto valor económico; aunque también conllevan riesgos que pueden resultar perjudiciales principalmente para el productor.

Es entonces de suponer que el cultivo de la lechuga (Lactuca sativa L.) no escapa a las circunstancias antes mencionadas. La importancia que la lechuga presenta no sólo es comercial por ser el principal ingrediente de ensaladas, sino también, lo es nutritiva por su contenido de vitaminas y sales minerales (INIA, 1969). En México ésta hortaliza solo se produce en pequeñas extensiones cuyos rendimientos promedio no sobrepasan las dos ton./Ha (SARH, 1981).

Como ya se mencionó, los cultivos hortenses, en éste caso la lechuga, pueden representar una fuente importante de ingresos para el productor, pero esto también significa producir una buena calidad, una buena cantidad del producto y encontrar las condiciones propicias de mercado. Si el productor no logra cumplir alguno de estos requisitos sus ingresos por concepto de ventas se pueden ver seriamente mermados; este problema incluso podría provocar una apatía por parte del productor a seguir practicando la agricultura.

En éste caso el problema inmediato a solucionar sería el de la calidad, buscando solucionar también el problema

de rendimiento del cultivo, ya que estas dos variables son prioritarias en las condiciones de mercado, y determinantes en la economía del productor.

Una posible alternativa que se presenta para solucionar estas dos variables en el cultivo de la lechuga es la de hacer uso de reguladores del crecimiento, específicamente el ácido giberélico (AG3) perteneciente al grupo de las giberelinas; dichos productos pueden ser de origen vegetal o sintético y se han venido utilizando en cultivos que son comercialmente muy rentables.

Los usos que actualmente se dan a los reguladores del crecimiento dentro de la agricultura son muy variados, ya que se emplean como: estimulantes de la germinación, promueven la floración, se emplean como enraizadores, se utilizan en el control de tamaño de órganos, acortamiento del ciclo vegetativo, etc! etc.

En la actualidad los efectos de aplicación de los reguladores del crecimiento en las hortalizas de hoja no son muy conocidos por lo que la información y resultados referentes al tema son limitados; de ahí que se derive la importancia de este trabajo que trata de aportar una solución al problema de calidad y aumento en el rendimiento de la lechuga, donde de obtener un buen resultado, se mejorarían las condiciones de producción y consecuentemente de comercialización, derivando en una satisfacción y en un beneficio tanto para el productor como para el consumidor.

1.1 Objetivos.

1. Conocer el efecto del fitorregulador, ácido giberelico (AG3) en el cultivo de la lechuga (Lactuca sativa L.) principalmente en el mejoramiento de calidad y aumento en el rendimiento del producto.
2. Detectar una aproximación en dosificación del fitorregulador AG3 en el cultivo de la lechuga en la zona de Sta. Anita población perteneciente al municipio de Tlaquepaque, Jalisco.

1.2 Hipótesis.

Ho; No existe diferencia en el rendimiento promedio y calidad del producto entre los diferentes tratamientos utilizados.

Ha; Existe diferencia en el rendimiento promedio y calidad del producto por lo menos en uno de los diferentes tratamientos utilizados.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1 Origen geográfico.

La lechuga (Lactuca sativa L.) es originaria de las costas del sureste del mar Mediterráneo, recorriendo una zona que va desde Egipto hasta Asia menor. Los egipcios la comenzaron a cultivar en el año 2400 a.c. y la utilizaban para extraer aceites de la semilla y como forraje; en pinturas encontradas en tumbas aparecen plantas que semejan lechugas.

Esta planta pasó de Egipto a Grecia pues es mencionada en los escritos de Hipócrates (450 a.c.) y Aristóteles (356 a.c.) entre otros. La lechuga fue cultivada también por los romanos y rápidamente se difundió por toda Europa llegando al nuevo mundo (América) en el año de 1494, sólo dos años después del primer viaje de Cristóbal Colón.

La lechuga de cabeza se difundió probablemente durante el siglo XVI, en 1543 se publicó el Krauterbuch de Leonard Fuchs que incluye un dibujo de la lechuga en estado de floración con el título de lechuga o Lactuca catitata.

En China la lechuga fue introducida hacia los años 600 a 900 de nuestra era, difundiéndose una variedad cuya parte comestible era el tallo floral y no las hojas (Mallar, 1978).

2.2 Descripción botánica.

2.2.1 Según INIA (1982) La raíz es de tipo pivotante con numerosas raíces laterales que se desarrollan en la capa superficial del suelo (los primeros 30 cm.) la raíz principal en su parte superior debajo de la roseta alcanza un diámetro de 2.5 cm. las primeras raíces laterales se desarrollan en forma horizontal a la superficie del suelo.

2.2.2 El tallo. Es corto de tipo acaule, crece muy lentamente y no ramifica en sus primeras etapas por lo que gracias a estas características biológicas se forma la roseta de hojas, sin embargo una vez rebasado el estado de vernalización y de iluminación, el tallo se alarga rápidamente de 60 a 120 cm. formando ramificaciones terminando cada una de ellas en una inflorescencia como ocurre en la lechuga gallega.

2.2.3 Las hojas. Sus hojas, que son sésiles, lisas y notablemente rizadas, van de una tonalidad verde-amarilla hasta un color morado claro, su limbo es entero, las hojas generalmente son dentadas en distinto grado e intensidad, las hojas radicales miden de 12.5 a 25 cm. de largo, son delgadas y casi orbiculares y cabe mencionar que tienen forma oblongo-ovaladas, son planas y la hoja que se encuentra en el tallo es auriculada.

Las hojas están constituidas por:

Agua.....	94.3%
Proteínas.....	1.2%
Grasas.....	0.2%
Carbohidratos.....	2.9%
Fibras.....	0.7%
Cenizas.....	0.7%

(INIA, 1982).

2.2.4 Flor y fruto. La inflorescencia es un capítulo constituido generalmente de 15 a 25 flores, de color amarillo y hermafroditas, cuenta con pétalos que están soldados o unidos entre si, sus estambres son un total de cinco, el ovario es monocelular, está constituido también por un estigma que se halla dividido, las anteras están unidas con apéndices terminales cortos.

El fruto es un aquenio comprimido terminando en una forma de punta estrecha combinado de dos hileras iguales de vellos o vellosidades simples y blancos.

2.2.5 La semilla. Estas son de forma lanceolada, aplanada y están notablemente aguzadas del lado del hilio mientras que del lado del apéndice no mucho. Las semillas maduran generalmente de los 12 a los 15 días después de la floración.

Se ha observado que las semillas recién recolectadas no germinan debido a la falta de una maduración adicional después de la recolección ya que las semillas en cierta forma manifiestan una mayor sensibilidad a las temperaturas altas.

En lo que se refiere a la reproducción podemos decir que se realiza através de las semillas obtenidas de las flores completas con polinización autógena sin descartar la obtención de semilla por polinización cruzada.

2.3 Fenología.

Las hojas comienzan a hacer acto de aparición un día después de la emergencia, esto es tres o cuatro días posteriores a la siembra de la semilla a 20 °C. Entonces ambos cotiledones se sueltan de la envoltura de la semilla y comienzan a expandirse alcanzando su tamaño total en dos días más.

A los ocho días de su emergencia las plantas presentan cinco hojas que permanecen constantes hasta el décimo día en que se reanuda el desarrollo y a los 19 días ya han crecido 18 hojas, esto se debe a que las primeras cinco hojas son producidas a expensas de la reserva de la semilla, presentándose un receso en el desarrollo por el cambio de energía de las reservas a la producción de fotosintatos en la planta (Bensink, 1971).

La formación de la cabeza se ve favorecida por las siguientes condiciones:

- a) Crecimiento diferencial de la vena media y la lámina de la hoja favoreciendo el enroscamiento de la hoja.
- b) Baja relación longitud/ancho de la lámina de la hoja.
- c) Gran formación de hojas y poco desarrollo del tallo.
- d) Las hojas que se desarrollan en el interior muestran frecuentemente una curvatura hiponástica (adaxial) en particular de la parte basal de la vena central o eje de la parte basal de la vena central o eje de la hoja.
- e) Una relación carbono/nitrógeno media (Bensink, 1971).

2.4 Requerimientos climáticos.

2.4.1 Suelo. Los mejores suelos para el cultivo de la lechuga son los arcillo - arenosos que posean una adecuada cantidad de materia orgánica y con una buena estructura.

El suelo debe presentar un buen drenaje pero al mismo tiempo debe retener humedad de ahí la importancia en el contenido de materia orgánica.

El pH indicado para el suelo es ligeramente ácido de 6 a 6.5; si baja de este rango el rendimiento se ve afectado en una disminución. La lechuga es tolerante al boro en cantidades no superiores a las cuatro partes por millón y medianamente tolerante a las sales en general (Mallar, 1978).

Los suelos calizos no son convenientes para el cultivo de la lechuga por que las plantas padecen de clorosis (Guenkov, 1974).

2.4.2 Humedad. La lechuga es muy exigente con sus requerimientos de humedad durante las primeras fases de su desarrollo a causa del sistema radical poco desarrollado (Guenkov, 1974) por lo que se deben de mantener húmedos los diez primeros centímetros del suelo no importando el número de riegos, pero evitando que haya exceso de humedad para evitar pudriciones en las hojas inferiores de la planta.

Durante el periodo de desarrollo de roseta los riegos se harán con mayor frecuencia, una vez formadas e iniciado el desarrollo de las cabezas la necesidad de agua será menor la variabilidad de los riegos dependerá de las condiciones climáticas y de las características del suelo.

2.4.3 Luz. La lechuga es un tanto exigente con los requerimientos de intensidad de luz, ya que disminuye dicha intensidad las hojas adelgazan y la roseta junto con la cabeza se ven sueltas disminuyendo su peso por lo que no es recomendable cultivar la lechuga en combinación con otra especie que le haga sombra (Guenkov, 1974).

La planta de la lechuga se considera como de día largo por lo que muchas variedades forman su tallo floral con más rapidez, en este caso la formación anticipada de dicho tallo se facilita por una combinación entre día largo y altas temperaturas (Reiley, 1979).

2.4.4 Temperatura. La lechuga se desarrolla mejor en un clima templado fresco. Las condiciones necesarias para obtener un buen crecimiento y calidad son las siguientes:

Promedio mensual óptimo.....	15 - 18 °C
promedio mensual Máximo.....	21 - 24 °C
Promedio mensual mínimo.....	7 °C

(Knott, 1962 citado por Mallar, 1978).

Según el mismo investigador, las temperaturas del suelo para que germine la semilla son:

Mínima.....	1.6 °C
Optima.....	24.0 °C
Máxima.....	29.4 °C

Para un buen crecimiento y calidad de la planta son importantes las noches frescas con una temperatura media no superior a 21 °C. (Mallar, 1978).

Las temperaturas elevadas producen un sabor amargo en la lechuga además de una floración prematura y se puede presentar una falta de firmeza en las cabezas (McGillivray, 1961 citado por Mallar, 1978).

Las temperaturas que rebasan los 25 °C. son perjudiciales por que después de transcurridos los estados de iluminación y vernalización se favorece el rápido crecimiento del tallo floral lo que ocasiona un aumento anormal de la producción, esta es una de las causas de que la lechuga sea sembrada tarde en primavera, ya que forma rapidamente el tallo floral sin una formación adecuada de hojas y cabezas (Guenkov, 1974)

La floración tiene lugar cuando la temperatura está comprendida entre los 21 y los 26 °C. por otro lado, las temperaturas bajas y aún las heladas de escasa magnitud no producen daños en las plantas pequeñas, pero en cambio en las plantas que presentan una maduración comercial o que están cerca de éste estado pueden sufrir graves daños en las hojas externas y se puede iniciar una putrefacción (Mallar, 1978).

Además se observó en un experimento que al incrementar la temperatura de 10 a 30 °C. en intervalos de 5 °C. se produce un aumento en el número de hojas a través del tiempo (Bensink, 1971).

2.5 Labores de cultivo.

2.5.1 Preparación del terreno. Para la siembra de riego en surco es muy importante tomar en cuenta que el terreno donde se cultive la lechuga se encuentre muy bien nivelado para obtener una buena distribución del agua de riego, dentro de las labores que se utilizan para preparar el terreno se incluyen el barbecho y el rastreo (Tiscornia, 1978).

2.5.2 Siembra. La siembra de la lechuga en almácigo se emplea en especies que permiten un buen transplante y que son lentas en su crecimiento durante su primer periodo de desarrollo, este sistema también es utilizado para obtener plántulas fuera de temporada y que estén listas para transplantar cuando ya existan condiciones ambientales apropiadas en el campo, el almácigo debe tratarse con tierra fértil, de fácil drenaje, libre de patógenos y de malas hierbas.

Para la siembra de la lechuga, comunmente la forma tradicional consta de hileras sencillas con surcos a una distancia de 70 a 75 cm. y una separación entre plantas de 30 cm; sin embargo existen algunas zonas específicas donde se practican las siembras a doble hilera, con surcos a una distancia de 90 a 95 cm siendo la separación entre plantas de 30 cm.

La cantidad de semilla recomendada es de 1.4 a 1.7 Kg/ha. para su siembra directa, y para el transplante directo las recomendaciones son de aproximadamente 400 a 500 grs. de semilla por ha. las semillas y las plántulas se colocan a una profundidad no mayor de 1.5 cm. (Fersini, 1978).

2.5.3 Fertilización. No hay reglas fijas en lo referente a la fertilización de la lechuga, esto dependerá en gran parte de las condiciones del suelo, del ciclo vegetativo, de la variedad y de las diferentes épocas de este cultivo. Por lo general es frecuente el uso de estiércol que para actuar con eficacia y mejorar las condiciones del suelo deberá ser proporcionado en estado de fermentación y en las cantidades adecuadas (Leñano, 1973) la aplicación de los fertilizantes en este cultivo, como para las hortalizas en general, deberá hacerse al momento de la siembra.

2.6 Enfermedades.

2.6.1 Enfermedades causadas por hongos.

2.6.1.1 Marras de nacencia. Aunque raramente son graves en este cultivo, las marras de nacencia pueden tener su origen en los ataques de los terrenos de los hongos (Pythium y rhizoctonia) o bien del (Botrytis cinerea) muy extendido por el campo, principalmente en la temporada de otoño y es movilizado incluso por las semillas (Whitaker, 1965).

2.6.1.2 Rhizoctonia sp. Su ataque se inicia habitualmente a partir del mes de julio y va escalándose según las condiciones atmosféricas hasta septiembre e incluso octubre, se trata esencialmente de una podredumbre de las hojas basales que se contaminan del hongo por el punto de contacto con el suelo y les provoca marchitamiento. esta podredumbre presenta un color pardo, el limbo de las hojas atacadas queda destruido en gran parte y al final sólo subsiste la nervadura central y la extremidad foliar. Al cabo de algunos días se generaliza la podredumbre sobre la totalidad de las hojas, es un hongo muy difícil de identificar en las lesiones foliares, sin embargo en algunas ocasiones produce esclerocios que son visibles en la nervación central de las hojas enfermas (Whitaker, 1965).

2.6.1.3 Pythium tracheiphilum. Las plantas atacadas quedan mucho mas pequeñas que las plantas que están sanas. Se manifiesta en la hojas que se vuelven amarillentas y mueren, por otro lado, las raíces al desprenderlas del tallo se ven aparentemente en buen estado pero se encuentran en muy poca cantidad y al seccionar longitudinalmente el cuello se observa una coloración parduzca muy clara de los vasos leñosos. El hongo aislado presenta unos caracteres morfológico tan particulares que no pueden identificarse con ninguna otra especie conocida (Leñano, 1973).

2.6.1.4 Sclerotenias sp. Esta enfermedad ataca a distintas variedades de lechuga y particularmente la hojas muy tiernas y de porte desparramado, cabe mencionar que existen dos tipos de sclerotenias que son las que causan mayores daños (Sclerotenia minor y Sclerotenia sclerotiorum) los síntomas se parecen bastante y sólo se distinguen por pequeños detalles siendo el más significativo el diámetro de los esclerocios pues los de la S. minor miden de 0.5 a 2 mm. y los del S.sclerotiorum nunca miden menos de tres mm. de diámetro.

En la lechuga de siembra directa los daños se manifiestan algunas veces al iniciar la nacencia, lo que significa la muerte de las plántulas, pero los daños más frecuentes y graves se presentan durante la formación del cogollo; al desprender la planta del suelo se puede comprobar que no ofrece ninguna resistencia y las raíces permanecen en el suelo, las hojas basales y las del cuello de la raíz presentan una podredumbre húmeda y si el ataque es tardío se comprueba que en las hojas del cogollo el ataque avanza desde abajo (Whitaker, 1965).

2.6.1.5 Antracnosis. Con este nombre muchos horticultores designan todo un conjunto de lesiones necróticas en el área de las hojas de la planta de la lechuga. En realidad existe una sola antracnosis que es provocada por el hongos Marsonica panattoniana; los síntomas son muy característicos como aparición de manchas húmedas que primero son pequeñas y de color amarillo y luego aumentan de tamaño y se vuelven de color pardo, son de forma circular y se ven limitadas por las nervaduras, pueden aparecer en cualquier parte de la planta comenzando en las hojas más viejas. En la nervación central las lesiones tienen la forma típica de la antracnosis como son, lesiones ovales deprimidas, y algunas veces rodeadas de un margen rojizo, las manchas del limbo tienen tendencia a secarse, los tejidos necróticos se desprenden quedando una perforación en la hoja. Cuando la infección se produce en un estado temprano puede ocasionar daños muy graves en las plántulas de siembra directa más tarde los daños en las hojas mas viejas obligan a deshojar, lo que resulta perjudicial para la comercialización (Lefiano, 1973).

2.6.1.6 Royas. Son causadas por el hongo Puccinia endiviae se manifiesta en la lechuga por angostamiento de las plantas atacadas en las que se forman pústulas y manchas muy especialmente en los limbos foliares (Lefano, 1973).

2.6.1.7 Podredumbre gris. Esta enfermedad es causada por un parásito externo y no por un hongo del suelo, lo demuestra el hecho de que después de haber desinfectado los ataques de Botrytis son más agresivos.

En las lechugas de siembra los primeros daños aparecen en el momento de la nacencia con el síntoma inconfundible de la telaraña, las plántulas jóvenes quedan abatidas sobre el suelo y recubiertas por un micelio de color blanco, estéril y muy parecido a la forma de una telaraña, el hongo prolifera a menudo sobre las plantas muertas y en los restos orgánicos, presentando unos conidios muy característicos.

Básicamente los daños ocasionados por Botrytis son de dos tipos:

1. Antes del transplante. El hongo invade ligeramente el cuello de las plantas a partir de los cotiledones o de los restos vegetales que se hallen en el suelo, origina una mancha parda - rojiza llamada comunmente "cuello rojo" o negro, después del transplante durante el periodo crítico de enraizamiento la lesión se hace más grande originando una podredumbre general del cuello y la muerte de toda la planta.

2. En cualquier estado vegetativo. El hongo invade las hojas por diversas causas como: un exceso de humedad, una densidad de plantas espesa, por carencias nutricionales o por accidentes mecanicos o culturales, la enfermedad ataca con más intensidad en las plantas más jóvenes ya que en plantas con mayor grado de desarrollo el daño no es tan severo (Whitaker, 1965).

2.6.2 Enfermedades Bacterianas.

2.6.2.1 Pseudomonas cichorii. Ataca a la lechuga además de otras plantas, la enfermedad comienza con la aparición de pequeñas manchas en las hojas en proporción elevada, poseen una forma circular y tienen un color amarillo. las manchas se sitúan preferentemente en la nervadura central y nunca en la periferia del limbo, más adelante confluyen y forman manchas necróticas irregulares (Lefiano, 1973).

2.6.2.2 Mildiu. Está enfermedad llamada comúnmente blanco o molinero, ataca a la lechuga durante todo el periodo vegetativo del cultivo ya sea en pleno campo o bajo condiciones de invernadero.

Los primeros ataques pueden manifestarse durante la nacencia sobre las hojas cotiledoneas que adquieren un color amarillento, se caen y finalmente mueren, las plántulas atacadas se hacen débiles y se vuelven bastante sensibles a los ataques de cualquier otro parásito. En semillero el mildiu encuentra condiciones óptimas para su desarrollo y destruye a menudo muchas plantas, las hojas mas viejas son las que se contaminan primero (Lefiano, 1973).

2.6.3 Enfermedades causadas por virus.

2.6.3.1 Mosaico de la lechuga. En este cultivo la enfermedad causada por el virus Marmor lactucae es la que con más frecuencia se presenta, además se observa en el estado endémico de casi todos los cultivos de invierno a pleno campo en las regiones meridionales.

Las plantas contaminadas por el virus son menos vigorosas y adquieren un color más pálido que las plantas sanas, cuando la contaminación se efectúa en forma rápida las plantas ni siquiera alcanzan a formar el cogollo, si las hojas enfermas se observan cuidadosamente se descubren anomalías en la pigmentación, los primeros síntomas de esta enfermedad son:

Transparencia en las nervaduras, seguido de síntomas secundarios como: Aparición de color verde claro o verde obscuro al lado de las nervaduras; en otras variedades además de estos síntomas se presenta necrosis, este virus es transmitido por el pulgón Myzus persicae.

En ocasiones los síntomas de la virosis se presentan desde la emergencia debido a que ya viene contaminada la semilla por lo que es necesario observar meticulosamente las plántulas en el semillero y desechando las plantas que presenten los síntomas de la enfermedad (Whitaker, 1965).

2.6.3.2 Big bein de la lechuga. Los síntomas que presenta la enfermedad del big bein o de las "nervaduras gruesas" son los siguientes: Comienza con una clorosis muy acusada además las nervaduras se encuentran bordeadas de una zona desprovista de clorofila, las partes verdes limitadas por las nervaduras se deforman, la epidermis suele desprenderse por lo general al hacer presión con el dedo y el limbo parece mas grueso principalmente por la parte del nervio principal. Por lo general estos síntomas se presentan con mayor facilidad en plantas que están próximas a formar el cogollo y es en donde se producen los daños más severos por lo que es necesario tomar medidas preventivas (Whitaker, 1965).

2.7 Plagas y malezas.

Dentro de las plagas más importantes que afectan el cultivo de la lechuga se encuentran el gusano soldado (Spodoptera exigua), gusano falso medidor (Trichoplusia ni), la diabrotica (Diabrotica sp.), el pulgón (Mizus persicae) y gusano del elote (Heliothis Zea).

El ataque de malezas no es muy impotante pero entre los que se presentan en el cultivo son: El quelite, el cenizo y la malva.

2.8 Las giberelinas.

2.8.1 Origen. En el año de 1926 el investigador japonés Kurosawa estudiaba la enfermedad Banake (planta loca) que provocaba que las plantas afectadas superaran en un 50% a las demás plantas en altura pero que formaban menos semilla, dicha enfermedad era producida por el hongo (Giberella fujikuroi).

Kurosawa descubrió que el medio en que el hongo se desarrollaba estimulaba el crecimiento en las plantas de arroz y maíz aún cuando estas no estuvieran infectadas por el hongo demostró que la causa de este fenómeno era una sustancia termoestable y logró bosquejar sus principales propiedades químicas pero el aislamiento de dicha sustancia en aquel tiempo se vio obstaculizada por un material inhibitorio del crecimiento, el ácido fusárico.

Yabuta en 1935 logró obtener una sustancia activa a la que llamo Giberelina derivando el nombre del hongo (Giberella Fujikuroi) del cual se había aislado. (Weaver, 1976).

Actualmente se han derivado más de 40 tipos de giberelinas y todas con la misma estructura anillada básica de la síntesis de los isoprenoides (Bidwell, 1979).

Además de que también se ha descubierto que forma parte del equipo regulador del desarrollo de las plantas superiores. Se han identificado 9 compuestos del mismo tipo general que se designan con el nombre genérico de Giberelina y se denominan trivialmente AG1, AG2, hasta AG9 siendo el ácido giberélico el AG3, ninguna planta contiene las 9 giberelinas pero toda planta gimnosperma o angiosperma tiene una o varias de ellas (Rojas, 1984).

2.8.2 Efectos biológicos. El efecto más sorprendente que se presenta al asperjar plantas con giberelinas es la estimulación del crecimiento, los tallos de las plantas tratadas muestran un desarrollo más elevado que lo normal, se estimula el crecimiento de los entrenudos más jóvenes frecuentemente, y se incrementa el volumen de los entrenudos individuales, mientras el número permanece constante. Con frecuencia se asocia la palidez temporal de las hojas de las plantas con el aumento de superficie de las mismas, sin embargo el color verde vuelve al poco tiempo (Weaver, 1976).

Las giberelinas pueden provocar la floración en muchas especies que requieren temperaturas frías como la zanahoria, la escarola, la col y el nabo, también puede inducir partenocarpia y buen desarrollo del fruto cuando las plantas no tratadas fallan en fructificar, presentan efectos en la sexualidad aumentando el porcentaje de flores masculinas. (Rojas, 1984).

Otros aspectos muestran que existen interacciones de la giberelina con el fitocromo pues al ser puesto en tratamiento provoca en ocasiones la geminación de semillas y yemas rompiendo el letargo y la floración de especies de días largos en días cortos.

Como se ha visto los efectos de la giberelina son de diversa índole pero dos son típicos, el primero es inducir la producción de la amilasa que pone la energía a disposición de la célula, el segundo es la acción sobre el enanismo al producir un crecimiento normal de plantas genéticamente enanas e incluso de aquellas cuyo natural desarrollo del tallo hace que nunca pasen del estado de roseta como la col, pues el tratamiento con giberelina alarga los entrenudos y rompe su hábito de roseta (Rojas, 1984).

Las giberelinas son compuestos muy estables y de rápida distribución por el floema junto con otros compuestos fotosintetizados. Son sintetizados en el ápice del tallo y en las hojas jóvenes moviéndose en forma basipétala pero pueden transportarse al ápice. Existen evidencias de que también son sintetizadas en las raíces de algunas plantas esto se ha comprobado por que están presentes en la savia que lloran las plantas cuyo tallo es cortado (Rojas, 1984).

Algunas plantas infestadas por virus pueden detener su crecimiento como consecuencia de la enfermedad como el amarillamiento de las cerezas, se ha comprobado que se puede superar este problema mediante la aplicación de giberelinas (Weaver, 1978).

2.8.3 Mecanismo de acción. Por un tiempo se sostuvo la idea de que, las giberelinas actuaban en alguna forma sobre la fotosíntesis, otra hipótesis suponía que las giberelinas podrían alterar el contenido auxínico de los tejidos al actuar a través de la auxina, pero nunca fue posible substituir los efectos de una hormona por la acción de la otra (Rojas, 1984).

En la actualidad se ha demostrado que el ácido giberélico provoca síntesis de novo de α amilasa en las células de las aleuronas (Filner y Varnex, 1967 citados por Weaver, 1976).

Así la actividad enzimática resultante de las giberelinas no se debe a la liberación de enzimas de alguna forma de enlace sino al incremento de actividad celular debido a la formación de nuevas enzimas (Marcus, 1971 citado por Weaver, 1976).

Jacobsen y colaboradores (1970) encontraron que al añadir ácido giberélico a capas aisladas de aleuronas de cebada se propician cuatro amilasas (Weaver, 1978).

Se ha comprobado que el ácido giberélico a concentraciones comunes, estimula la división celular en el ápice del tallo así como el alargamiento de este. Sin embargo, esto puede ser un efecto subsidiario por lo que el efecto sobre el alargamiento celular es el principal.

La falta de polaridad en el movimiento de las giberelinas in vivo; sugiere que son transportadas tanto en xilema como en el floema pues se han obtenido evidencias de esto al hacer pruebas con ácido giberélico radioactivo, además se han encontrado sustancias giberelicas en la savia de tubos capilares. Sin embargo, en tabaco y papa, se muestran evidencias no fisiológicas del movimiento de giberelinas en un tallo al que se le aplicó este fitoregulator, a un tallo no tratado, lo que hace concluir que fueron transportadas de manera polar (Paieg, 1965).

En la actualidad se piensa que la acción específica de las giberelinas es sobre el RNA, de manera que en su ausencia el gen para la formación de amilasa estaría reprimido pero en su presencia se tendría una desrepresión (Rojas, 1984).

El metabolismo de los ácidos nucleicos está involucrado claramente ya que el ácido giberélico acelera la síntesis de RNA en los núcleos aislados (Bidwell, 1979).

También se cree que las giberelinas modifican el RNA en los núcleos y así puede este ejercer su control sobre la expansión celular así como sobre otras actividades de crecimiento y desarrollo vegetativo (Weaver, 1978).

Específicamente la función que ejercen las giberelinas sobre la expansión celular no se conoce muy bien pero se ha propuesto que las giberelinas pueden provocar la expansión mediante la inducción de enzimas que debilitan las paredes celulares (Macleod y Millar, 1962 citados por Weaver, 1978), otro mecanismo mediante el cual las

giberelinas pueden estimular la expansión celular es la hidrólisis de almidón resultante de la producción de α amilasa generada por las giberelinas pudiendo incrementar la producción de azúcares y elevando así la presión osmótica en la savia celular de modo que el agua que entra en la célula tiende a expandirla (Weaver, 1978)

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Descripción fisiográfica de la zona.

3.1.1 Localización. El municipio de Tlaquepaque se encuentra localizado al centro oriente del estado de Jalisco dentro de las coordenadas $20^{\circ} 36' 35''$, a las $20^{\circ} 30' 00''$ latitud norte y de los $103^{\circ} 14' 50''$ a los $103^{\circ} 28' 30''$ longitud oeste, con una altura sobre el nivel del mar de 1800 m. se divide en 16 localidades siendo las más importantes: San Pedro Tlaquepaque, San Pedrito, San Martín de las Flores, Santa Anita y Toluquilla (SPP, 1988). Ver fig. No. 1.

3.1.2 Límites. Tlaquepaque se encuentra delimitado por otros cinco municipios del estado, primero se halla al norte Guadalajara, al sur y poniente con Tlajomulco, al oriente con Tonalá, al sureste con El Salto y al noroeste con Zapopan (SPP, 1980). Ver fig. No. 2.

3.1.3 Clima. El clima dentro del municipio se halla clasificado como (C Ww) de semiseco a templado según la clasificación de Thornthwait, con el invierno y la primavera secos y semicálidos, sin estación invernal definida, la temperatura media anual, es de 20.7°C . y una precipitación media de 958.7 mm. con régimen de lluvias durante los meses de junio a agosto. Los vientos dominantes son en general hacia el noreste, el promedio de días con heladas al año es de 5.2 (SPP, 1980).

3.1.4 Suelos. Tlaquepaque está constituido por suelos de origen cuaternario, su composición corresponde a los del tipo feozem háplico, planosol éutrico y planosol pélico, la mayor parte del suelo en Tlaquepaque está destinado al uso agropecuario tal y como se muestra en el cuadro No. 1. La tenencia de la tierra pertenece en su mayoría a la propiedad privada (SSP, 1988).

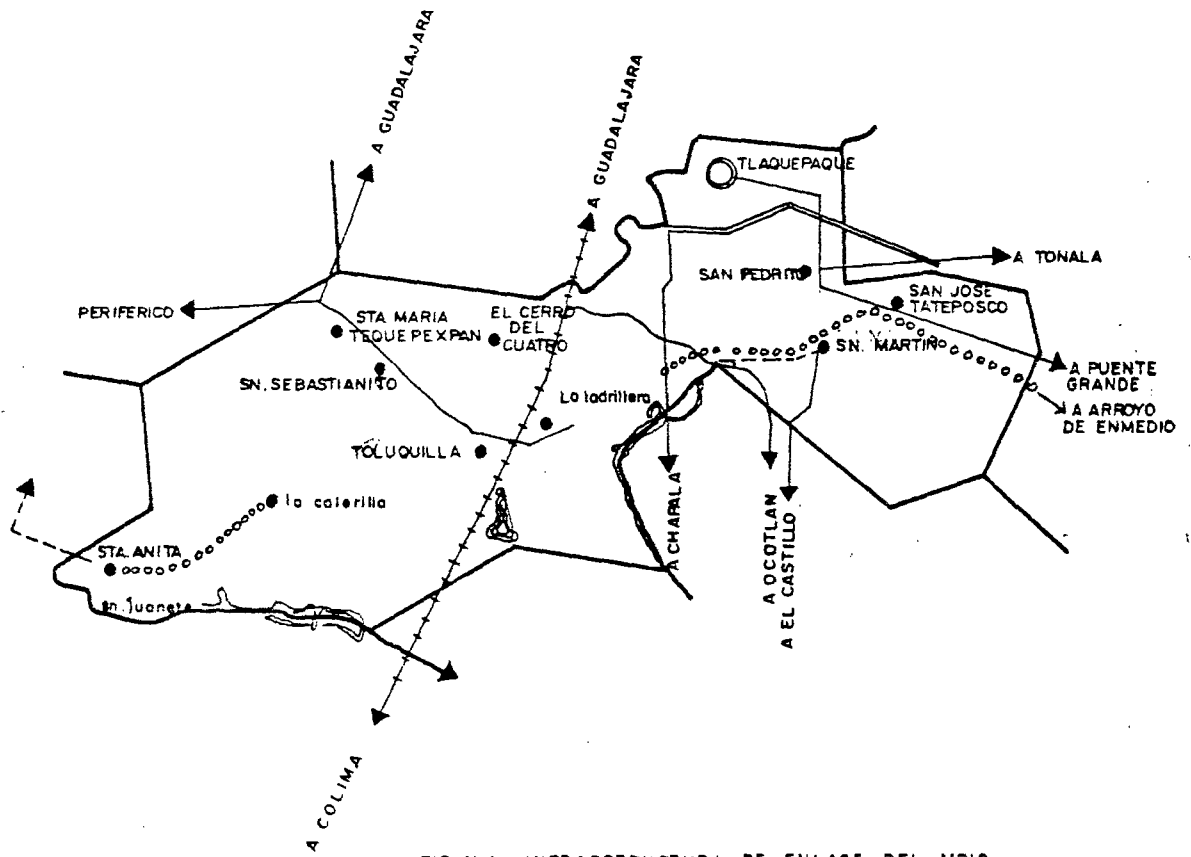


FIG. N. 1 INFRAESTRUCTURA DE ENLACE DEL MPIO. DE TLAQUEPAQUE

FUENTE : PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO SPP (1988)

INFORMACION BASICA	
	limite estatal
	limite municipal
	camino pavimentado
	terrocarril
	ferrocarril
	autopista
	ribe
	orroyos
	presas

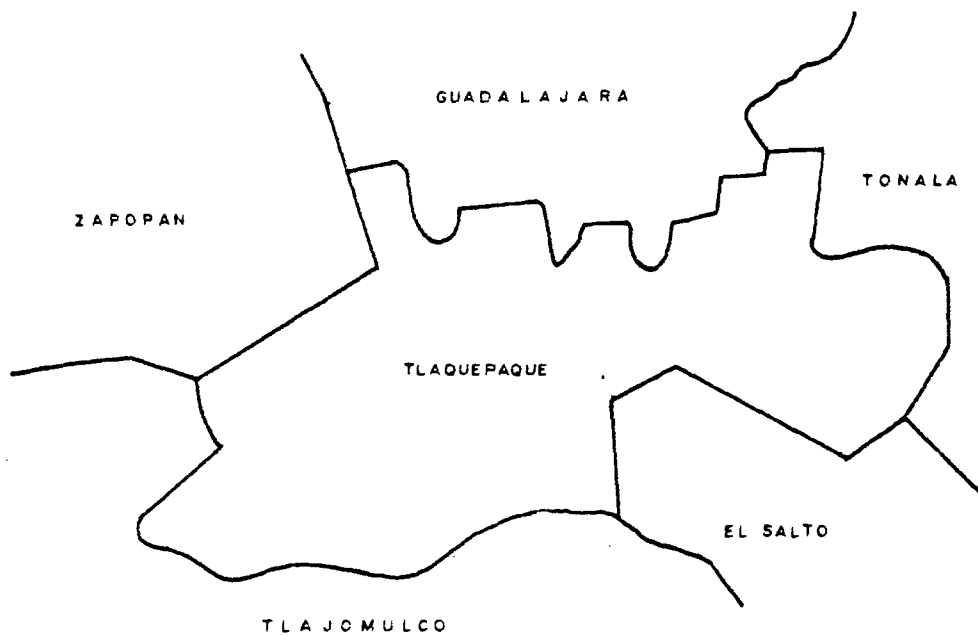


FIG. N° 2 MAPA MOSTRANDO LA DIVISION POLITICA DEL MPIO. DE TLAQUEPAQUE
SPP 1990

CUADRO N.º 1 USO DEL SUELO SEGUN SU POTENCIAL
EN EL MPIO. DE TLAQUEPAQUE

CLASIFICACION AGROLOGICA	SUPERFICIE EN HECTAREAS	% DE TOTAL	USO CONVENIENTE DEL SUELO POR SU CAPACIDAD
CLASE I	800	6	AGRICULTURA INTENSIVA
CLASE II	7 800	57	AGRICULTURA MEDIA
CLASE III	550	4	AGRICULTURA DE RESTRICCIONES
CLASE IV	1 400	10	GANADERIA MAYOR
CLASE V	700	5	GANADERIA MENOR
CLASE VI	900	7	FORESTAL
CLASE VII	700	5	INUTIL (ERIALES) Y CUERPOS AGUA
TOTAL	13.650	100 %	

PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO MPIO. DE TLAQUEPAQUE
SPP 188

AREA URBANA 800

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

3.1.5 Orografía. Como ya se mencionó anteriormente el municipio de Tlaquepaque se encuentra enclavado en la porción central de la altiplanicie jalisciense. Presenta una topografía regular con la mayor parte de su territorio plano aunque con algunos lomeríos y con pocas tierras cerriles ya que no se pueden llamar bosques por el desmonte (SSP, 1988).

3.1.6 Hidrografía. El municipio de Tlaquepaque no cuenta con ningún río en su territorio y solo cuenta con arroyos como el Seco y el San Sebastianito, en tiempos de lluvias se forman algunos escurrimientos, cuenta con la presa de Las Pintas (SPP, 1980).

3.1.7 Aspecto socioeconómico. Sólo uno de cada tres habitantes desarrolla alguna actividad productiva siendo las más importantes:

3.1.7.1 La agricultura. El maíz es uno de los principales cultivos que se practican y le siguen el sorgo, camote y cultivos hortícolas como la col, cebolla, lechuga, cilantro, coliflor, etc.

3.1.7.2 La ganadería. se practica la crianza de ganado bovino de carne y se cuenta también con; ganado de producción, además de contar con, porcinos, ovinos, caprinos, equinos, avicultura y apicultura en menor escala.

3.1.7.3 Industria. Durante los últimos diez años el municipio ha alcanzado un notable desarrollo industrial, ya que dispone de altos insumos y plantas de alta tecnología que se han asentado dentro de su jurisdicción. Las principales ramas de la industria son: la artesanía, la maquinaria pesada, materiales eléctricos forrajes, la cervecera, textiles y plásticos (SPP, 1988)

3.2 Materiales.

3.2.1 Materiales físicos. Los materiales utilizados en el presente trabajo fueron los que a continuación se mencionan:

Se utilizó el producto comercial denominado con el nombre de activol teniendo como ingrediente activo el ácido giberélico AG3. Se utilizó agua como diluyente y una mochila aspersora con una capacidad de 15 lts.

3.2.2 Materiales genéticos. Para la realización del experimento se utilizó la variedad Sumblex, con un ciclo vegetativo que fluctúa entre los 85 y los 90 días.

3.3 Métodos.

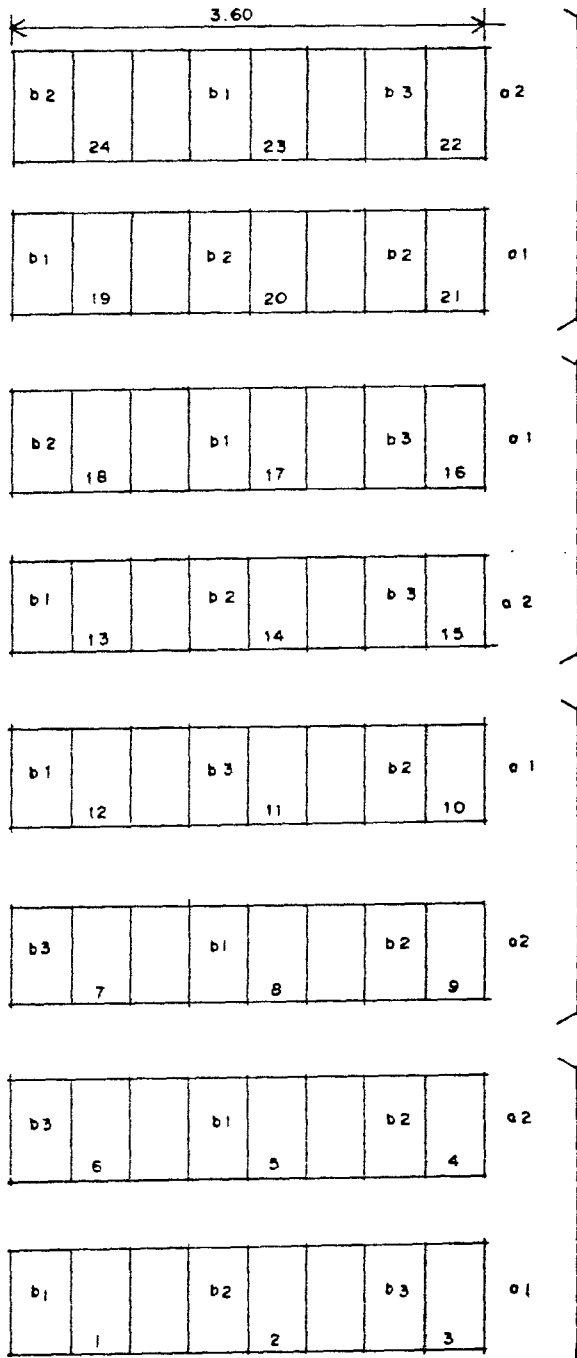
3.3.1 Metodología experimental. Se utilizó un experimento de tipo bifactorial siendo el factor A = fecha de aplicación (60 y 75 días). y el factor B = dosis del producto (00, 40 y 60 ppm). En un diseño bloques al azar con un arreglo en franjas, originando un total de 6 tratamientos que se distribuyeron en cuatro repeticiones siendo la unidad experimental de 3 surcos de 0.40 m. de ancho y de 5.0 m. de largo, quedando como parcela útil el surco central de 0.40 m. de ancho y 4.0 m. de largo (ver figuras No. 3 y el cuadro No. 2).

3.3.2 El modelo lineal aditivo es el siguiente:

$$Y_{ijn} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha_{ij} + \alpha_k + \alpha_{ijk} + \Sigma_{ijk}$$

Donde:

- μ = Media general.
- α_i = Efecto del factor A.
- β_j = Efecto del bloque.
- $\alpha\beta$ = Interacción
- α_k = Efecto del factor B.
- Σ_{ijk} = Error experimental.



a1 = APLICACION A 60 DIAS
a2 = APLICACION A 70 DIAS

IV

b1 = TESTIGO
b2 = 40 ppm
b3 = 60 ppm

FECHA DE APLICACION DE a1 =
30 DE ABRIL DE 1991

FECHA DE APLICACION DE a2 =
15 DE MAYO DE 1991

III

II

I

PARCELAS TOTALES
FIG. 3

PARCELA

CUADRO No 2 FACTORES Y NIVELES ESTUDIADOS Y TRATAMIENTOS GENERADOS POR EL EXPERIMENTO BIFACTORIAL EN SANTA ANITA TLAQUEPAQUE JALISCO VERANO 91.

		FACTOR B = DOSIS		
		$b_1 = 0 \text{ ppm}$	$b_2 = 40 \text{ ppm}$	$b_3 = 60 \text{ ppm}$
FACTOR A = FECHA APLICACION	$a_1 = 60 \text{ dias}$	$a_1 b_1$	$a_1 b_2$	$a_1 b_3$
	$a_2 = 75 \text{ dias}$	$a_2 b_1$	$a_2 b_2$	$a_2 b_3$

3.3.3 Método estadístico.

El método estadístico utilizado fue el análisis de varianza (A N V A) para la variable en estudio, además se utilizó la comparación de promedios mediante el método de la diferencia mínima significativa modificado, o método de Duncan al 0.05%.

3.3.4 Variable estudiada.

La única variable estudiada en el experimento fue el rendimiento del producto en Kg/parcela.

3.4 Desarrollo del experimento.

3.4.1 Preparación del terreno. Consistió en hacer el barbecho con un arado de discos, se incorporó al suelo materia orgánica (estiércol de bovino) en un promedio de dos ton./ha. se dieron dos pasos de rastra, y por último se realizó la formación de surcos.

3.4.2 Siembra y desahije o aclareo. La siembra se practicó a lomo de surco con sembradora y a chorrillo con fecha del 28 de febrero de 1991. Las plantas emergieron el 2 de marzo practicando el desahije 20 días después y dejando una distancia entre plantas de 30 cm.

3.4.3 Riegos. Los riegos se aplicaron a intervalos de 2 a 3 días proporcionando al suelo la humedad suficiente pero siempre sin llegar a un punto de saturación o encharcamiento para no afectar el desarrollo de la planta dándose al cultivo un total de 34 riegos durante su desarrollo, siendo la época en que más riegos se aplicaron fue en la segunda quincena de abril y parte del mes de mayo.

3.4.4 Labores culturales. se realizó una sola escarda y no se presentaron problemas serios de malezas ni ataque de plagas o enfermedades.

3.4.5 Cosecha. La recolección de plantas se hizo cuando éstas mostraron un grado de maduración aceptable y practicándose en forma manual. Posteriormente se efectuó la evaluación del rendimiento de cada una de las parcelas útiles de cada repetición, además se calcularon los rendimientos por hectárea de cada parcela útil. La fecha de la cosecha fue el 28 de mayo de 1991.

CUADRO N. 3 RENDIMIENTO OBTENIDO EN KG/PARCELA DEL EXPERIMENTO REALIZADO EN LECHUGA CON APLICACION DE AG₃ EN LA POBLACION DE STA. ANITA MPIO. DE TLAQUEPAQUE JAL. PRIMAVERA 1991.

TRATAMIENTOS	B L O Q U E S				TOTAL	PROMEDIO
	I	II	III	IV		
a1 b1	2.20	2.40	2.72	3.30	11.62	2.905
a1 b2	4.25	5.42	2.22	2.08	13.97	3.492
a1 b3	4.20	4.60	3.04	2.64	14.48	3.620
Σ 01						
a2 b1	3.22	2.35	0.98	2.89	9.84	2.460
a2 b2	5.92	4.90	3.63	8.39	20.84	5.210
a2 b3	3.08	3.00	3.42	4.10	13.60	3.400
Σ 02 TOTAL	23.87	23.07	16.01	21.40	84.35	

IV. RESULTADOS

Datos sin corregir obtenidos en el rendimiento económico que se muestran en el cuadro número 3. En el se puede apreciar que todos los tratamientos muestran diferencias aritméticas en el rendimiento, esto queda plenamente comprobado al aplicar el análisis estadístico o de varianza (cuadro No. 4.) donde se observa que existe una diferencia estadística significativa entre los distintos tratamiento generados, dando como consecuencia el rechazo de la hipótesis nula.

También se puede observar en el mismo cuadro que las diferentes fechas de aplicación representadas por el factor "A", no muestran diferencia estadística signifiva en el rendimiento, no así los niveles de dosificación representados por el factor "B", que muestran una diferencia altamente significativa en esta variable. Por otro lado el efecto de la interacción entre estos factores no mostró significancia estadística en la variable estudiada.

CUADRO N.º 4 RESULTADOS DEL ANALISIS DE VARIANZA
 EN LA VARIABLE RENDIMIENTO EN LECHUGA
 CON APLICACION DE AG₃ EN LA POBLACION DE
 STA. ANITA MPIO. DE TLAQUEPAQUE JALISCO
 P R I M A V E R A 1 9 9 1 .

F. DE V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.
					0.05 - 0.01
REPETICIONES	3	6.258545	2.086182	2.39798	3.29 - 5.42
TRATAMIENTOS	5	17.53162	3.506323	4.030374*	2.90 - 4.56
FACTOR A	1	0.7384949	0.7384949	0.8488693	4.54 - 8.64
FACTOR B	2	11.13913	5.569565	6.401884**	3.68 - 6.36
INT. A x B	2	5.653962	2.826996	3.249515	3.68 - 6.36
ERROR EXP.	15	13.04962	0.8699748		
TOTAL	23	36.83978			
C.V. =	26.53869				

CUADRO N.º 5 COMPARACION DE PROMEDIOS EN LA VARIABLE RENDIMIENTO

TRATAMIENTO	DUNCAN 0.05
(A2 B2)	5.20
(A1 B3)	3.60
(A1 B2)	3.50
(A2 B3)	3.40
(A1 B1)	2.90
(A2 B1)	2.50



Debido a los resultados encontrados en el análisis estadístico se procedió a aplicar la comparación de medias mediante el método de la diferencia mínima significativa modificada o prueba de Duncan al 0.05 de probabilidad, los resultados obtenidos se presentan en el cuadro No. 5. en el que se observa que el tratamiento (a2b2) que es equivalente a 40 ppm. aplicados a los 75 días fue el único que resulto diferente al presentar el mayor rendimiento.

CUADRO N.º 6 DATOS CORREGIDOS DEL RENDIMIENTO EN KG/PAR. DEL EXPERIMENTO REALIZADO EN LECHUGA CON - APLICACIONES DE AG₃ EN LA POBLACION DE STA. ANITA MPIO. DE TLAQUEPAQUE JALISCO PRIMAVERA 1991.

TRATAMIENTO	B L O Q U E S				TOTAL DE TRAT.	PROMEDIO DE TRAT.
	I	II	III	IV		
a1 b1	3.42	3.84	2.72	3.52	13.50	3.37
a1 b2	5.66	5.42	2.73	2.76	16.57	4.14
a1 b3	6.72	5.25	6.08	7.04	25.09	6.27
a2 b1	3.68	4.88	3.92	3.85	16.33	4.08
a2 b2	5.92	6.03	7.26	6.39	25.60	6.40
a2 b3	6.08	4.00	4.28	7.28	21.64	5.41
TOTAL	31.48	29.42	26.96	30.85	118.73	

Resultados datos corregidos.

Por otro lado se procedió a realizar una corrección a los datos obtenidos en campo, partiendo del supuesto de tener una población perfecta de plantas y rendimientos más homogéneos en cada uno de los tratamientos por bloque, dichos resultados se pueden observar en el cuadro No. 6. Donde se aprecia que todos los tratamientos muestran distintos rendimientos.

Al igual que con los datos originales se aplicó un análisis de varianza a la misma variable en estudio. En el, se encontró que el factor "B" (niveles de dosificación) muestra una alta significancia estadística, mientras que el factor "A" (fechas de aplicación) al igual que en análisis de varianza con los datos originales no muestra diferencia estadística.

significativa entre los tratamientos, por su parte la interacción de los dos factores muestra que sí contribuye significativamente a la variación de los tratamientos cosa que no sucede en el análisis de varianza anteriormente aplicadó. Ver el cuadro No. 7.

De tal modo que al observar los rendimientos de cada uno de los tratamientos en el cuadro No. 6. y los resultados del análisis de varianza en el cuadro No. 7 se concluye que la hipótesis nula queda rechazada al igual que en el análisis con datos de campo.

CUADRO N.º 7 RESULTADOS DEL ANALISIS DE VARIANZA CON DATOS CORREGIDOS DE LA VARIABLE RENDIMIENTO EN LECHUGA CON APLICACIONES DE AG3 EN LA POBLACION DE STA. ANITA MPIO. DE TLAQUEPAQUE JAL PRIMAVERA 1991 .

FACTOR DE V	G.L.	S. C.	C. M.	F. C.	F. T. 0.05 - 0.01
REPETICION	3	1.981445	0.660418	0.5630266	3.29 5.42
TRATAMIENTO	5	31.793150	6.358630	5.420404**	2.90 4.56
FACTOR A	1	2.94696	2.94696	2.512132	4.54 8.68
FACTOR B	2	19.1115	9.555756	8.145788**	3.68 6.36
INT. A x B	2	9.73468	4.86734	4.149156*	3.68 6.36
ERROR EXP.	15	17.59637	1.173090		
TOTAL	23	51.37097			

C. V. = 21.89358

Debido a que hubo significancia estadística se aplicó la prueba de Duncan al 0.05 de probabilidad, dichos resultados se pueden observar en el cuadro No. 8. Donde se aprecia que los tratamientos (A2B2), (A1B3) y (A2B3) conforman el primer grupo al obtener los valores de rendimiento más altos, hay que señalar que en comparación con los resultados obtenidos en la misma prueba con los datos tomados de campo existe una diferencia en el No. de tratamientos observados como los mejores, ya que mientras en el primer caso obtuvimos que solo un tratamiento resultó mejor, mientras que en el segundo caso se obtuvieron tres tratamientos que se comportaron en forma diferente a los demás.

CUADRO N.º 8 COMPARACION DE PROMEDIOS EN LA VARIABLE RENDIMIENTO CON LOS DATOS CORREGIDOS

TRATAMIENTO	DUNCAN 0.05
(A2 B2)	6.40
(A1 B3)	6.30
(A2 B3)	5.40
(A1 B2)	4.10
(A2 B1)	4.08
(A1 B1)	3.40



V. DISCUSION

Una vez hechas las interpretaciones correspondientes a cada uno de los análisis y pruebas realizadas se puede establecer que los niveles de ácido giberélico utilizados en el experimento mostraron efectos que pudieran contribuir a solucionar algunos de los problemas expuestos en este trabajo, aunque también se encontraron efectos que pudiesen ser perjudiciales para el cultivo en cuestión.

Es importante señalar que el bajo desarrollo vegetativo que mostró el cultivo a lo largo del experimento, no fue por efectos del ácido giberélico aplicado a las plantas sino debido a que la siembra fue un poco fuera de la fecha óptima, tal vez, es posible señalar que los efectos que en éste caso se mostraron en el cultivo se debiera a que no se controlaron en el cultivo los factores limitantes de la producción.

Como ya se mencionó los tratamientos (A2B2), (A1B3) y (A2B3) resultaron ser los mejores al obtener los mayores valores en rendimiento, de estos sólo el (A2B2) resultó ser el mejor tratamiento en las dos pruebas de medias que se realizaron, (datos de campo y corregidos) lo que quiere decir que efectivamente este fue el mejor tratamiento que respondió a los objetivos trazados al inicio del experimento, por que hay que recordar que al recabar los datos de campo la población de plantas no era perfecta.

Aunque desgraciadamente no se hicieron mediciones con relación a los aspectos morfológicos del cultivo, nos dimos cuenta que no podían pasar desapercibidos, y se observó que el tratamiento (A2B2) arrojó efectos benéficos dentro de las plantas de lechuga, ya que incrementó el tamaño de bola y de hojas sin presentar desarrollo del tallo fuera de lo normal con respecto al testigo. Mientras que los tratamientos (A1B3) y (A2B3) que muestran buenos niveles de rendimiento, sólo

desarrollaron las hojas exteriores, sin alterar el crecimiento normal de la bola y en algunos casos afectándolo en forma negativa, además de que algunas plantas mostraron crecimiento excesivo del tallo.

Otra forma de corroborar estas acotaciones es observando los cuadros 9 y 10 donde se muestran los rendimientos obtenidos tanto en campo como en forma corregida en cada uno de los factores estudiados. Donde se puede encontrar una diferencia en los valores de rendimiento obtenidos en cada una de las bases de datos por la diferencia en el número de plantas por parcela y también nos da una idea para establecer cuál es el mejor tratamiento.

CUADRO N.º 9 RENDIMIENTO EN KG/PARCELA EN CADA UNO DE LOS FACTORES ESTUDIADOS EN LA POBLACION DE SANTA ANITA MPIO. DE TLAQUEPAQUE JALISCO VERANO 1991.

	a1	a2	$\sum x_i$ total	\bar{x}_n promedio
	(Tt)			
b1	11.62	9.84	21.46	10.73
b2	13.97	20.84	34.81	17.41
b3	14.48	13.60	28.08	14.04
Total	40.07	44.28	84.35	
Promedio	13.36	14.76		14.06

CUADRO N.º 10 RENDIMIENTO CON DATOS CORREGIDOS EN KG/PARCELA EN CADA UNO DE LOS FACTORES ESTUDIADOS EN LA POBLACION DE STA. ANITA MPIO. DE TLAQUEPAQUE JALISCO VERANO 1991.

	a1	a2	t	\bar{x}
	(Tt)			
b1	13.50	16.33	29.83	14.91
b2	16.57	25.60	42.17	21.08
b3	25.09	21.64	46.73	23.36
Total	55.16	63.57	118.73	
\bar{x}	18.38	21.19		19.78

VI. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en las que se desarrolló el presente trabajo y de acuerdo a los resultados obtenidos se concluye lo siguiente:

1. El tratamiento (A2B2) fue el que alcanzó el mayor rendimiento tanto en los análisis realizados con los datos de campo y con los corregidos.

2. Los tratamientos (A1B3) y (A2B3) registraron también buenos rendimientos pero no reunieron requisitos de calidad como: Color de hoja, Tamaño de la cabeza, desarrollo excesivo del tallo, etc.

3. El factor "B" (niveles de dosificación) mostró tendencias a que sí existe respuesta al ácido giberélico (AG3) en el cultivo de la lechuga.

4. La interacción de ambos factores indicó que la mejor fecha de aplicación fue a los 75 días (A2), y que el mejor nivel de dosificación, fue de 40 ppm. (B2).

B.1021. ESCUELA DE AGRICULTURA

6.2 Sugerencias.

1. Seguir desarrollando trabajos de investigación sobre el tema, para tratar de encontrar otros posibles efectos que pudiesen ser benéficos para el cultivo de la lechuga y para avalar los resultados obtenidos.

2. Explorar más variables referentes al cultivo de la lechuga, además del rendimiento como por ejemplo: tamaño, color de hoja, tamaño de la cabeza, sabor y presentación en general.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. ALLARD R., W. 1970. Principles of plant breeding. Ed. library of Congress. U. S. A.
2. ALVAREZ L., E. y RICHARD, W. 1956. La lechuga: indicaciones generales para su cultivo. SAG - INIA. México.
3. BALDOVINOS DE LA P., F. 1968. Las fithormonas en la agricultura. E. N. A., Chapingo, Méx.
4. BENSINK, J. 1971. On morphogenesis of lettuce leaves in relation to lighth and temperature. Mededelingen landbouwitogeschool Wageningen. Nederland.
5. BIDWELL, R.G.S. 1979. Fisiología vegetal. trad. Guadalupe Gerónimo Cano y Cano. A.G.T. Editor S.A. México.
6. EVANS, M.L. 1974. Rapid responses to plant hormones. Annual review of plant physiology.
7. FERSINI A. 1978. Horticultura práctica, trad. Fernanda Rodríguez de Padilla, 2da. edición Ed. DIANA. México.
8. GOMEZ P., A.; DEL AMO R., S. 1971. Problemas de investigación en botánica. Ed. LIMUSA-WILEY. México.
9. GUENKOV, G. 1974. Horticultura Cubana. INSTITUTO CUBANO DEL LIBRO. la Habana, Cuba.

10. INIA. 1969. Guía para la asistencia técnica agrícola en el CIAB. INIA-SAG. México.
11. LENANO, F. 1973. Cómo se cultivan las hortalizas de hoja. Barcelona, De Vicchi.
12. MALLAR, A. 1978. La lechuga. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina.
13. MORGAN, P. 1980. Syntetic growth regulators: Potential for Development Bot. Gaz.
14. PALEG, L. G. 1965. Physiological effects of gibberellins. Annual Review of plant Physiology.
15. ROJAS, G. M. 1984. Fisiología vegetal aplicada. 2da. edición Ed. McGraw-Hill.
16. RYDER, E. J. 1986. Breeding vegetable crops: Lettuce breeding. Ed. AVI Publishing Co. U.S.A.
17. SPP, 1980. Los Municipios de Jalisco. Centro Nacional de Estudios Municipales.
18. SPP, 1988. Los Municipios de Jalisco. Centro Nacional de Estudios Municipales.
19. STUART N., W.; CATEY H., M. 1961. Applied aspects of the gibberellins. Annual Review of plants physiology.
20. TAMARO, D. 1984. Horticultura. Ediciones G. Gili. S.A. México.

21. TISCORNIA, R. J. 1975. Hortalizas de hoja, pencas, inflorescencias, botones, etc. Ed. Albatros. Buenos Aires, Argentina.
22. WEAVER, J., R. 1976. Reguladores del crecimiento de las plantas en la agricultura. trad. Agustín Contin. Ed. TRILLAS. México.
23. WHITAKER, T. W., RYDER, E. J. y HILLS, O. A. 1965. La lechuga y su producción. Trad. de la 1a. ed. en Inglés por el Centro Regional de Ayuda Técnica, Agencia para el Desarrollo Internacional (AID) 3a. ed. México.