



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores
CUAUTITLAN

RESPUESTA DE LA CEBOLLA (Allium cepa),
VARIEDAD ECLIPSE L-303 A LAS DIFERENTES
DOSIS DE NITROGENO EN SUELOS DE
CUAUTITLAN EDO., DE MEXICO.

T E S I S

Que para obtener el Título de
INGENIERO AGRICOLA

presenta :

ALDAY HERNANDEZ MARCO ANTONIO



Director de la Tesis:
Q. CELIA ELENA VALENCIA ISLAS

Cuautitlán Izcalli, Edo. de México Octubre de 1986



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E

	Página.
1. INTRODUCCION	1
2. OBJETIVO E HIPOTESIS	4
3. REVISION BIBLIOGRAFICA	5
3.1. Características biológicas del cultivo	5
3.1.1. Clasificación taxonómica	5
3.1.2. Descripción botánica	5
3.2. Cultivo de la cebolla	11
3.2.1. Generalidades	11
3.2.2. Origen	12
3.2.3. Importancia nacional	13
3.2.4. Valor alimenticio	14
3.2.5. Requerimientos ecológicos	15
3.2.6. Plagas y Enfermedades	19
3.3. Fertilización	27
3.3.1. Importancia del uso del fertilizante	28
3.3.2. Respuesta de la cebolla a la fertilización nitrogenada	31
3.4. Características del material biológico	31
3.5. Características generales de la zona de estudio. 32	
3.5.1. Características del Municipio de Cuautitlán. 32	
3.5.2. Características de San Sebastián Xhala 35	
4. MATERIALES Y METODOS	35
4.1. Análisis del suelo	35
4.2. Establecimiento del experimento	36
4.2.1. Tratamiento	36
4.2.2. Diseño del terreno experimental	37
4.2.3. Almácigo	37

4.2.4. Trasplante	38
4.2.5. Fertilización	39
4.2.6. Riego	39
4.2.7. Labores culturales	40
4.3. Evaluación del cultivo	41
4.3.1. Cosecha	41
4.3.2. Análisis estadístico	41
5. RESULTADOS	42
5.1. Análisis del suelo	42
5.2. Rendimiento económico	42
6. ANALISIS Y DISCUSION	45
7. RECOMENDACIONES	53
8. CONCLUSIONES	54
BIBLIOGRAFIA	55
ANEXOS	59

1.- INTRODUCCION.

Dado que la población en los países desarrollados del mundo han disfrutado del mejoramiento sostenido en sus dietas durante el presente siglo fundamentalmente a costa de los países subdesarrollados, en la actualidad hay más gente en el mundo que no está adecuadamente alimentada que la que había a comienzos de siglo. La tarea de proporcionar a estas personas dietas aún mínimas, es muy grande.

La tendencia actual indica que aún los países desarrollados están perdiendo gradualmente la importancia de su alimentación. A menos que estas tendencias se inviertan, gran parte de los alimentos para sostener a la población mundial tendrán que proceder de países agrícolas altamente desarrollados (9).

Se dice que la cebolla es un contribuyente en el sabor de la comida, como también acelera la secreción de las glándulas del sistema digestivo, y sobre todo, facilita la secreción del ácido clorhídrico, ayudando de ésta manera a la más completa digestión y absorción de los alimentos ingeridos. Además también es utilizada en la medicina, tales como farmacéuticas y terapéuticas, mención de Edvard Dpomiane. Durante siglos si no para sanar, han servido para tratar el anasarca, asma, ascitis, diabetes, hidropesía, jaqueca, reumatismo, para bajar la alta presión sanguínea, etc. Añadiendo que el jugo de cebolla es radiactivo y además un poderoso antiséptico.

La cebolla es requerida fuertemente no solamente para consumo en fresco, sino también como materia prima en la agroindustria de las conservas y las deshidratadoras (20) (39).

La importancia de la cebolla como alimento se debe a sus cualidades nutritivas y gustativas; ya que los bulbos contienen el -

6% de sólidos, y del 3% al 8% de azúcares, según se trate de variedades picantes ó dulces respectivamente; además contienen de 1% al 2% de proteína cruda, 1% a 2% de celulosa y vitaminas C, B₁ y B₂ (20).

La cebolla es un cultivo que se extiende por todas las regiones templadas del mundo. Los principales países son: China, Estados Unidos, India, Japon, España, Egipto, Italia y Polonia. En América Latina sobresalen Brasil, Argentina y México, quienes ocupan los primeros lugares en la producción de ésta hortaliza -- (25).

El mejoramiento de las técnicas de cultivo mediante el uso de insecticidas, mejora de prácticas culturales, empleo de fertilizantes, son necesarias para elevar el rendimiento de este cultivo. Por tanto, debido a la gran diversidad de condiciones ambientales, y a los varios tipos de suelo, es necesario buscar nuevas técnicas que ayuden a incrementar el rendimiento de la cebolla en aquellos lugares propios para su desarrollo (34).

La importancia actual de los fertilizantes ha sido sintetizada por la expresión "Bajo las presentes condiciones económicas y políticas en todos los países del mundo, los fertilizantes son una de las armas estratégicas más importantes para la agricultura moderna".

Se dice que las plantas como los animales y seres humanos requieren alimentos para su crecimiento y desarrollo, este alimento está compuesto de ciertos elementos químicos a menudo referidos como elementos alimenticios de las plantas (29).

Todo ser vivo realiza diversas acciones o trabajos, y para efectuar todo ello necesita energía (33). Junto con el desarrollo de nuestros conocimientos fundamentales sobre la nutrición mine

ral de las plantas, se han obtenido informes prácticos relativos a los fertilizantes y a la fertilidad del suelo, que han sido de incalculable valor para los agricultores y horticultores (18).

Mientras que el uso de los excrementos sobre los suelos cultivados fué común desde los primeros tiempos de la agricultura para adecuar los bosquejos agrícolas trazados, el empleo de las sales minerales sistemática y extensamente aplicadas para el mejoramiento del cultivo, data tan sólo de unos cien años. Cualquiera sal inorgánica, como el nitrato de amonio ó una sustancia orgánica como los restos de pescados pulverizados y aplicados luego sobre el suelo para promover el desarrollo de los cultivos, se considera como un fertilizante comercial (4).

Es indispensable la importancia que desempeña la práctica de fertilización en la obtención de mejores cosechas y de ahí que nunca será demasiado el esfuerzo que se haga para realizarla de manera más eficiente y económica a su vez.

Al hablar de una forma más eficiente, nos referimos al hecho de que la absorción de nutrientes por la planta no es constante, sino que necesita de elementos en cantidades mayores unos que otros, a distintos estados de desarrollo. La eficiencia estriba en saber cuándo y en qué cantidades deben ser aplicados estos nutrimentos, para evitar un desequilibrio fisiológico y consecuentemente una disminución de los rendimientos.

Ahora más que nunca se reconoce la importancia que reviste la fertilidad de los suelos como un fenómeno de propiedades dinámicas que determina en parte el proceso de desarrollo de las plantas. Ya que la aplicación eficiente de fertilizantes es uno de los medios más importantes de aumentar la provisión de alimen-

tos en el mundo, donde el número de personas subalimentadas ---
aumenta muy considerablemente (1).

2.- OBJETIVO E HIPOTESIS.

A). Objetivo.

Evaluar la respuesta de la Cebolla a diferentes niveles (dó-
sis) de Nitrógeno, para obtener un buen rendimiento y pro-
ducción en la zona de San Sebastián Xhala, Cuautitlán Edo.
de México.

B). Hipótesis.

Ho.- Si al aplicar las diferentes dosis de "Nitrógeno", la
Cebolla sufre algún efecto en su ciclo vegetativo, en-
tonces se puede decir que el producto aplicado es ---
efectivo para su crecimiento y desarrollo.

Hi.- Si al aplicar las diferentes dosis de "Nitrógeno", no
sufre efecto alguno la Cebolla en su ciclo vegetativo,
entonces se puede decir que el producto aplicado no -
es efectivo para su crecimiento y desarrollo.

3.- REVISION BIBLIOGRAFICA.

3.1. CARACTERISTICAS DEL CULTIVO.

3.1.1.- Clasificación taxonómica.

La cebolla pertenece a la familia de las Liliaceae, la cual contiene unos 300 géneros y más de 4,000 especies. El género Allium posee cerca de 300 especies, las cuales se distribuyen en su mayor parte en el Hemisferio Norte.

Es una planta bianual y perenne, y la mayoría son bulbosas. También se ha visto que plantas del mismo género tiene el sabor y además el olor característico a la de la cebolla (28).

Reino	Vegetal
División	Tracheophyta
Sub-división	Pteropsidae
Clase	Angiospermae
Sub-clase	Monocotiledonea
Orden	Liliales
Familia	Liliaceae
Sub-familia	Alloidea
Género	<u>Allium</u>
Especie	<u>cepa</u>

3.1.2.- Descripción botánica.

Como se mencionó anteriormente, la cebolla se considera como una planta anual y como planta perenne pero no típica, ya que presenta un ciclo inicial de desarrollo bianual, en caso de producción normal de semillas; en el segundo año muy a menudo, en

la base de los tallos no se forman los bulbos laterales que prolongan la vida de la planta en el año siguiente (20) (26).

Esta planta desarrolla bulbos suculentos durante la primera etapa de crecimiento y los tallos florales durante la segunda etapa ó año, donde salen pequeñas flores reunidas en una inflorescencia de tipo umbela, las cuales después de ser fecundadas producen un fruto de tipo cápsula; sus hojas nacen en un tallo corto y aplanado en la base del bulbo y constan de dos partes: la vaina y el limbo. Las vainas son suculentas y rodean a las hojas jóvenes encerrándolas. La lámina de la hoja es verde, puntiaguda y hueca (nomófila). Tiene raíces pequeñas que generalmente se encuentran en los primeros 40 cm. del suelo. Los bulbos son de diferentes tipos de acuerdo con la variedad, y varían en cuanto a tamaño (grandes, medianos y pequeños), color (blanco, amarillo y rojo), textura (fina y áspera), calidad (suaves y picantes), y forma (aplanados, redondos y alargados) (25).

Las raíces de una planta grande se desarrollan horizontalmente por más de 30 a 45 cm. y posteriormente crecen hacia abajo hasta una profundidad de 45 a 80 cm.; considerándose que la mayor parte de las raíces se encuentran a una profundidad de 50 a 60 centímetros. En suelos pesados las raíces pueden estar más aparecidas. Así la planta continua su crecimiento hasta llegar a su maduración y las raíces van reduciendo su número hasta llegar a un promedio de 19 raíces por planta al cosecharse (21).

Se dice que el número de raíces aumenta paulatinamente, las nuevas raíces se forman a razón de ocho cada dos semanas, a partir de un mes de sembradas y hasta el inicio; dos meses después de la formación del bulbo, quedando cada planta con alrededor de -

35 raíces, ya que hasta el primer mes apenas tiene un promedio de 3 raíces según la variedad. Por lo tanto se ha visto que la cebolla posee uno de los sistemas radiculares más limitados -- (20).

b).- Bulbo.

El bulbo de la cebolla tiene un crecimiento inicial lento observándose un rápido incremento de los 96 a los 109 días después del trasplante, encontrándose una correlación significativa entre el diámetro del fruto y su peso (34).

De acuerdo a los requerimientos de los diferentes cultivares, a la longitud del día y a la temperatura, el bulbo se desarrolla debido principalmente al crecimiento de la base de las hojas a corta distancia del tallo y al almacenamiento de materia les de reserva en esta zona durante el primer año.

En términos generales, los bulbos están formados por 7 escamas, estas al estar adheridas estrechamente, dan en conjunto la forma semiesférica. La formación de yemas laterales ocurre al inicio del crecimiento del bulbo sobre el tallo en la axila de las hojas más internas del bulbo o de una de las más externas. A medida que el bulbo llega a su madurez las hojas se doblan más hacia afuera por su propio peso y finalmente el falso tallo se dobla muy cerca del bulbo, este fenómeno se atribuye entre otras cosas a que las hojas dejan de crecer dentro del cuello (6).

La sustancia nutritiva de las escamas exteriores, circulan a través del tallo a las escamas inferiores y a las yemas; de este modo las exteriores se convierten en túnicas delgadas, translúcidas y frágiles en estado seco. El espesor de las escamas es leve cerca del cogollo y es máximo en correspondencia -

con la mayor dimensión transversal de cada bulbo (34) (26).

c).- Tallo.

El tallo verdadero (base del bulbo) es de forma cónica y marcadamente corto. Se encuentra en el extremo inferior del bulbo.

Sobre él se forman las yemas y las hojas, y también crecen las raíces adventicias.

Dentro del primer año, el tallo alcanza una altura de sólo 0.5 a 1.5 cm. y un diámetro de 1.5 a 2.0 cm. Durante el segundo año, crecen los tallos florales a partir de yemas vernalizadas durante la estación de reposo (26) (20).

Sólo cuando se forma la inflorescencia, el tallo verdadero se elonga y extiende por arriba de las demás partes de la planta. Los tallos florales son verdes, ensanchados en su parte central y hueca; ésta última característica se desarrolla de la misma manera que en las hojas (28).

d).- Hojas.

Las hojas constan de dos partes: la envainadora y el limbo foliar. La parte envainadora se presenta como un tubo solamente abierto en su unión con el limbo foliar; en su parte basal se haya fuertemente engrosado y constituye la porción comestible.

La parte superior de cada vaina es un tubo más delgado. La vaina consigue esa forma por el crecimiento ascendente de un anillo inicial que parte del tallo verdadero. El limbo foliar es de color verde claro, con o sin película parecida a la cera y aguzado en su parte superior; en un principio es sólido y su sección transversal es aproximadamente hemicircular (20) (28).

Sobre una planta se forma de 10, a 15 hojas, que alternan en posición de 180°. Las hojas crecen sucesivamente, de manera que

cada hoja más joven pasa por la vaina de la hoja ya crecida, - la que a su vez pasó por la vaina de su predecesora. Así, las vainas cilíndricas de las hojas se sitúan una dentro de otra, y de esta manera se forma el llamado "Falso Tallo". Por consiguiente, es una formación foliar y no tiene nada que ver con - el tallo verdadero (20) (28).

Debido a la turgencia de las vainas de las hojas, y el crecimiento de las hojas jóvenes en el interior, el falso tallo es duro y se mantiene erecto casi hasta el final del ciclo vegetativo; se ablanda y se dobla en la zona del cuello del bulbo, - solamente cuando cesa el crecimiento, sirviendo como indicador de que el bulbo ha alcanzado su plena madurez (20) (28).

e).- Flor e Inflorescencia.

La inflorescencia es una umbela de forma esférica, que contiene, según la variedad y el tiempo de formación de 200 a 1000 - flores. Cada flor presenta 3 carpelos y 6 estambres, presentando dicogamia o sea, que los estambres expulsan polen antes de que el óvulo sea receptivo, por lo que la fecundación cruzada es común siendo entomófila (12).

La umbela se haya protegida por una espata formada por dos --- bracteas membranosas. Cuando se empieza a formar la espata de la inflorescencia, se ve muy parecida al primordio de una hoja; pero conforme se desarrolla es fácilmente reconocible aún cuando sea todavía muy pequeña (28).

El pedúnculo floral es una extensión apical del tallo, puede - llegar a medir 1.5 metros, comunmente mide de 0.6 a 1.0 metros de altura, pero siempre sobresale con respecto a las puntas de las hojas. Es erguido, hueco e hinchado inferiormente (26).

Así como los limbos de las hojas, el tallo de la inflorescencia de la cebolla es al principio una estructura sólida, pero conforme avanza el crecimiento, sobreviene el adelgazamiento de paredes y el ahuecamiento.

El número de pedúnculos producidos por una planta puede variar de 1 hasta 12, ya que cada inflorescencia es producida por la yema apical y por una axilar (28).

Las flores son del tipo liliacea, de color blanco-verdoso ó rosa-violáceo, miden de 4 a 5 mm. de diámetro. Cada flor está sujeta por un pedúnculo cuatro veces más grande que ella. Las flores se pueden considerar como de 5 verticilos con 3 órganos cada uno, los cuales empezando del centro hacia afuera son: 3 carpelos y 6 estambres ya mencionados anteriormente, 3 segmentos del perianto interno (pétalos) y 3 segmentos del perianto externo (sépalos). Los miembros de cada verticilo se encuentran alternados, en un radio diferente, de los miembros de los verticilios adyacentes (26) (28).

f).- Fruto y Semilla.

El fruto es una cápsula tricarpelar, en la cual pueden formarse hasta 6 semillas (2 por lóculo). En las fases tempranas la cápsula es de color verde-pardo, cuando las semillas empiezan a madurar las cápsulas toman un color verde-amarillento, y en plena madurez, pardo-claro. En este último estado, las cápsulas se rompen (cápsulas loculicidas) y las semillas se esparcen (20).

La semilla es lisa y más o menos blanda mientras está madurando, pero después, conforme pierde humedad, adopta una forma sumamente irregular y su superficie se pone rugosa, dura y de

color negro. Teniendo un gramo de semilla aproximadamente 250 semillas, y un litro pesa mas o menos medio kilogramo (26).

Dentro de la cubierta negra de la semilla está el embrión, el cual mide 6 mm. de largo por 0.4 mm. de diámetro; puede tener forma de media luna o formar un círculo completo. El embrión ocupa una décima parte del volumen de la semilla, se encuentra envuelto en un duro y grueso endospermo (tejido alimenticio), que contiene reservas de carbohidratos, proteínas y grasas. La mayor parte de la longitud del embrión está ocupada por el cotiledón, el cual consiste de una cubierta basal corta y tubular, y de una hojuela larga, a la cual la cubierta está adherida por el corto tallo del embrión (28).

3.2.- CULTIVO DE LA CEBOLLA.

3.2.1.- Generalidades.

El cultivo de la cebolla así como de otras especies del género Allium data de épocas antiguas.

Es una hortaliza bianual ya que forma sus bulbos en la primera etapa de crecimiento y los tallos florales en la segunda. Se considera dentro del grupo de hortalizas cultivadas por sus estructuras de almacenamiento suculentas y posiblemente se deba a que su parte comestible viene siendo la sección basal de la hoja, recibiendo el nombre de bulbo y son ricos en insulina, almidón y ácido ascórbico. La cebolla es una hortaliza que presenta diversas características que implican un gran número de clasificaciones entre las cuales están: el color, tamaño del fruto, sabor del fruto, etc.; pero consideramos que uno de los más importantes es la clasificación basada en los requerimientos de horas luz (fotoperiodo).

Para la formación de bulbos hay cultivares que requieren de -- días cortos (10 a 12 horas) tales como la Cristal Wax, Eclipse L-303, Texas grano 502, Cojumatlán, etc.; un grupo que requiere días intermedios (12 a 13 horas) como White grano, Early -- harvest, etc., y el tercero que necesita días largos (14 o más horas) tales como Yellow globe ponvers, South porth red globe, etc.

3.2.2.- Origen de la Cebolla.

De' Candolle (1885) menciona varios botánicos que colectaron - cebolla silvestre en diferentes localidades; a demás dice que Allium cepa ha sido domesticada independientemente en diversos lugares del Occidente de Asia, así como tal vez en Palestina e India.

Actualmente se tiene duda si aún existe Allium cepa como planta silvestre. La mayor parte de los botánicos están de acuerdo en que el origen de la cebolla se encuentra en el área que comprende el oeste de Irán, Pakistán, y los países montañosos del norte (21).

El centro secundario del origen de la cebolla incluye Asia menor, Transcaucasia, Persia (Irán).

También se dice que la antigüedad de su cultivo cita un hecho importante en la historia de Egipto en épocas anteriores a la cautividad en los hebreos. Esta planta es mencionada también - en uno de los pasajes bíblicos, cuando los israelitas desfallecieron de hambre en el desierto (36).

A través de la civilización asirio-babilónica primero, la egipcia, la griega y la romana después, la cebolla se introdujo en toda la cuenca mediterránea, para luego difundirse a Europa y

América. Aunque haya sido afirmada la existencia de la cebolla en el nuevo mundo antes de la llegada de los españoles, es indudable que las variedades actualmente cultivadas en América, son de origen Europeo (26).

La cebolla se empezó a cultivar en el nuevo continente alrededor de 1629. Se dice que la cebolla y el ajo, así como otras - plantas irritantes, han tenido tradicionalmente un lugar importante en la medicina popular (empírica). A la fecha son muchas las aplicaciones curativas que se le han atribuido al cultivo de la cebolla; sin embargo, a pesar de que la cebolla produce antibióticos y otros compuestos fisiológicamente activos, se dice que su uso en preparaciones para la medicina es todavía - muy limitada (28).

3.2.3.- Importancia Nacional.

El cultivo de la cebolla en México ha mostrado la tendencia a un aumento tanto en consumo per cápita como en superficie cultivada.

Para 1957 se indica una superficie de 16,639 Has., para 1970 - una superficie de 21,800 Has., para 1980 una superficie de --- 26,545 Has. Para 1956 se estimó un consumo per cápita de 1.183 Kg., para 1975 un per cápita de 2.600 Kg. y para 1980 fué de -- 4.66 Kg.

Por lo anterior, la cebolla se encuentra entre las principales hortalizas; siendo el tercer cultivo de nuestra horticultura, por la superficie que ocupa; y el segundo por su volumen que - ocupa.

Teniendo como principales estados productores de cebolla a: Mi choacán con 3,000; Guanajuato con 2,000; Tamaulipas con 1,600;

México con 1,300; Morelos con 1,000; Puebla con 1,000; Jalisco con 900 y Zacatecas con 900 Hectáreas respectivamente.

Por otra parte se tiene la oportunidad en México de producir cebolla durante todo el año (25) (39).

3.2.4.- Valor Alimenticio.

La cebolla y el ajo son plantas que se han desarrollado junto con el hombre en sus distintas culturas; se menciona que se consumía en Egipto ya desde 3,200 a 2,780 años A.C., describiéndose en diversos usos ya sea como ofrenda floral, medicinal (diurético, antirreumático, etc.) ó como alimento (21).

El consumo de cebolla se ha extraído por todo mundo como hortaliza o como condimento para la alimentación del hombre. En algunos países del hemisferio norte se informa de algunas cebollas silvestres cuya palatabilidad permite que sean consumidas por el ganado vacuno, ovino y por animales silvestres (oso, venado, etc.)

Los programas de mejoramiento en cebolla no sólo son dirigidos hacia el aumento de rendimiento sino también a sus requerimientos químicos para poder obtener características de sabor. Se ha estimado la cantidad de azufre o de ácido pirúvico porque está en relación con la característica dulce o picante del bulbo, valor alimenticio o de condimento (21).

Se ha demostrado que el compuesto Allium que da el sabor picante de la cebolla reacciona con la tiamina (vitamina B) para formar compuestos que se les llama Allitiaminas, los que son adsorbidos por el intestino.

Esto sugiere que al consumir cebolla cruda con crucíferas la vitamina B se hace más disponible con el hombre (14) (8).

De acuerdo con el análisis (8) cada 100 g. de bulbo contiene:

<u>COMPONENTE</u>	<u>CONTENIDO</u>
Humedad	89.30 %
Proteínas	1.00 %
Grasas	0.2 %
Azúcar total	3.5 %
Fructuosa	3.0 %
Fibra cruda	1.04 %
Calorías	21.00 %
Cenizas	0.30 %
Vitamina A	3.30 U
Vitamina C	3.2 mg
Tiamina	0.05 mg
Riboflavina	0.03 mg
Niacina	0.22 mg
Calcio	6.2 mg
Fierro	0.5 mg
Magnesio	2.5 mg
Potasio	120.0 mg
Sodio	70.0 mg
Fósforo	43.0 mg

3.2.5.- Requerimientos Ecológicos.

a).- Suelo.

Actualmente el cultivo de plantas hortícolas se realiza en zonas alejadas de los grandes mercados y poblaciones industriales, sobre una gran variedad de suelos y bajo condiciones climáticas muy diversas. La cebolla prospera mejor en suelos que

le permiten un buen desarrollo del bulbo, como los migajones arenosos, migajones limosos y suelos orgánicos altamente fértiles, ligeramente ácidos y bien drenados (30).

Algunos autores afirman que los suelos deben ser más bien ligeros, ya que no presentan problemas para sacarse y facilitan -- así la cosecha, la cebolla madura más rápidamente, permite el buen desarrollo del bulbo, etc. Otros mencionan que la textura debe ser intermedia ó algo arcillosa, puesto los terrenos arenosos producen cebollas de mala calidad que no resisten el almacenamiento. Los que tienen cierto contenido de arcilla producen cebollas con sabor más fuerte y olor más penetrante (apropiado para el almacenamiento y para la deshidratación), además de que aprovechan mejor los fertilizantes (33) (20).

Sin embargo, pueden crecer bajo una amplia variedad de suelos en condiciones de buena humedad y fertilidad. Deben de escogerse suelos libres de plagas y enfermedades, de preferencia aquellos en los que no haya cultivado cebolla por varios años. El pH más conveniente oscila entre 5.8 a 6.8; a menos pH se concentra el aluminio y resulta tóxico para la cebolla (25).

Con respecto a sus exigencias de elementos nutritivos se tiene calculado que 10 Ton/Ha. de cebolla extraen del suelo los siguientes elementos:

Nitrógeno (N)	38.59 Kgr.
Fósforo (P ₂ O ₅)	16.92 "
Potasio (K ₂ O)	15.60 "
Calcio (CaO)	32.59 "

Estos elementos son de suma importancia para el buen desarrollo del bulbo.

b).- Clima.

Se indico que las condiciones climáticas óptimas para el buen desarrollo de la cebolla corresponde a un clima templado o cálido, con ambiente seco. No obstante, dado el gran número de variedades existentes, posee una amplia adaptación, tanto a las condiciones climáticas como de suelo. Requiere de un fotoperiodo de 15 horas luz, aunque como ya se mencionó anteriormente, algunas variedades requieren de 12 a 13 horas luz, y otras de tan sólo 10 a 12 horas luz (27) (12).

La semilla de cebolla tiene un porcentaje óptimo de germinación a temperaturas frescas en las fases iniciales y cálidas hacia la maduración. Este cultivo siempre requiere de una alta insolación y de que las lluvias no sean demasiado abundantes, ya que no sobreviven problemas fitosanitarios (12).

c).- Temperatura.

La temperatura mínima para la germinación de la cebolla se sitúa sobre los 4°C, pero lo hacen muy lentamente, sin embargo el rango óptimo para su germinación oscila entre los 18 a 25°C la cual se realizan en 7 a 10 días aproximadamente. Mientras si la temperatura se encuentra por arriba de los 28°C hasta los 35°C, la germinación se empieza a demorar. Una vez nacidas las plantitas resisten bastante bien el frio y las heladas primaverales (20).

A baja temperatura positiva (menor de 10°C y mayor a 0°C), la planta detiene su desarrollo ó crece muy lentamente, e incluso se puede inducir a la planta a floración. La emisión de raíces se inicia de 2 a 3°C, pero el rango óptimo es de 5 a 10°C. A temperaturas mayores de 20°C el crecimiento de las raíces se retarda (20).

El rango óptimo de temperatura para la formación del bulbo --- oscila entre los 12 y 24°C (33).

Durante el almacenamiento, los bulbos de las variedades pican- tes pueden soportar una baja temperatura (de 12 a 14°C bajo ce- ro) sin sufrir daño, debido al alto porcentaje de sólidos que contienen en relación con las variedades dulces, las cuales no soportan las temperaturas menores a 0°C (20).

d).- Fotoperiodo.

El fotoperiodo es importante, ya que para poder determinar que tipo de variedad es recomendable para introducirlo a determina- do lugar, se requiere del conocimiento en cuanto a exigencias, a la longitud del día, ya que algunas requieren de días largos (14 ó más horas luz), mientras que otras requieren de días cor- tos (10 a 11 horas luz). Si estos requerimientos de fotope- ---- riódo son insatisfactorios, puede acarrear floración prematura ó evitar la formación de bulbos. Para la producción de semilla hay que tener en cuenta que el fotoperiódodo tiene cierta inte- -- racción con la temperatura (28).

e).- Humedad.

El cultivo de la cebolla tiene fuertes limitantes para abaste- cerse de agua y nutrientes, es por eso que exige cierto nivel de humedad, el cual no es igual en las distintas fases de de- -- sarrollo. Durante la germinación y la formación del sistema fo- liar, la plántula es especialmente exigente en humedad, ya que además de satisfacer sus necesidades fisiológicas, la cual de- -- be evitar el calentamiento excesivo de la superficie del sue- -- lo, la cual trae como consecuencia que en la zona del cuello - se quemé, y las plántulas mueran en su totalidad. El suelo no

debe estar saturado de humedad, ya que si lo está las hojas se vuelven muy tiernas y amarillentas y son fácilmente atacadas - por enfermedades fungosas. Por otro lado si la humedad atmosférica es muy elevada, hace a las plantas susceptible a los hongos. Es por eso que en el período de maduración debe de suspenderse los riegos, ya que para obtener bulbos más sanos y sólidos, se requiere que en esta etapa el suelo esté seco (20).

3.2.6.- Plagas y Enfermedades.

I.- Plagas.

Las principales plagas de este cultivo a nivel nacional son:

a).- Trips (Thrips tabaci).

Este insecto pequeño produce daños considerables, cuando sus - poblaciones son elevadas; las hojas se empiezan a secar en la punta, el ataque se hace más fuerte en épocas de escasa humedad ó sequía (verano), impidiendo el desarrollo del bulbo y de la planta (10) (25).

Su control se realiza utilizando Malathión, a razón de un medio a un litro por tanque de 50 galones, aplicados cada 10 --- días, según el ataque. Si se usa Diazinon se aplicará a razón de 200 ml. por tanque de 50 galones; Paratión Metílico (concentrado emulsionable) aplicando un litro por hectárea, con un intervalo de seguridad de 15 días; a lo igual que Paratión Etilico (10) (25).

b).- Mosca de la Cebolla (Phorbia antigua).

El daño causado al cultivo es cuando las plantas están pequeñas, las cuales se marchitan rápidamente, estos insectos se -- alimentan encima de la base hinchada. El primer sintoma de atg

que es el amarillamiento de las hojas mayores, éstas después se marchitan, adquiriendo un color blanquecino y se desprenden con facilidad; las partes superiores se secan y se caen sobre el terreno (10) (28).

Su control se puede hacer cuando la hembra ha depositado sus huevecillos, esto para evitar el desarrollo de las larvas. Se utilizan productos tales como Diazinón al 0.04 por 100 de materia activa en los primeros estadios del cultivo, pudiendo repetirse en caso necesario. También puede utilizarse el Triclorfón; sin embargo en algunas ocasiones se aconsejan plantaciones tardías, ó arrancar y quemar las plantas afectadas (25).

c).- Minadores de la hoja (Liriomyza pusilla, L. brassicae).

Presentan unos caminitos en las hojas de la cebolla, dando varias vueltas a la misma, provocando el secamiento de las puntas. Además estos insectos presentan un color blanco-amarillento cuando atacan (17) (14).

Se recomienda para su control usar Diazinón 25%, a razón de dos cucharadas por galón de agua ó un litro por hectárea, también con Dimetoato 40%, a razón de un litro comercial por hectárea disuelto en 300 a 400 litros de agua (17).

d).- Gusano soldado (Spodoptera exigua).

El daño que causa, es que en cada hoja atacada se seca de la punta hacia la base, y al defoliarse, la planta reduce su rendimiento (17).

Para su control se realizan aplicaciones de Lannate, a una razón de 300 gramos por hectárea, ó también Thiodan al 35%, a una razón de 2.5 litros por hectárea. También se realizan rotaciones de cultivo (17).

e).- Gusano cogollero (Spodoptera frugiperda).

Los gusanitos recién nacidos se alimentan de las hojas, posteriormente se dispersan y penetran a la base de la planta ocasionando el daño principal al alimentarse de las hojas tiernas las cuales presentan perforaciones.

Las medidas preventivas es efectuar labores de barbecho, cru--zas y rastreos para destruir formas invernales, y así reducir de esta manera las poblaciones que se presenten en el siguiente ciclo agrícola (35).

f).- Gusanos cortadores (Prodenia eridona y Agrótiis repleta).

Estos gusanos son de varias clases, atacan en la noche, comien--dose las hojas y el tallo muy cerca del suelo, cuando la plaga es numerosa hacen daños considerables.

Para controlar esta plaga, se colocan varios cebos que se apli--can al anochecer, ya que es cuando los insectos salen. Cuando son colocados los cebos, éstos se encuentran frescos y a los --que se les aplica un producto químico (17).

g).- Polilla de la cebolla (Acrotepia assectella).

Los daños los causan las orugas al penetrar en el interior de las hojas y forman galerías. En ataques fuertes se llega a la pudrición total de las plantas.

Para su control se pueden utilizar los mismos productos que --se usaron para la Mosca de la Cebolla (26).

Estas plagas van de acuerdo a la importancia que representan --en el cultivo de la cebolla (Allium cepa) (10).

II.- Enfermedades.

El cultivo de la cebolla en nuestro país presenta una serie de enfermedades, las cuales a continuación se mencionarán las más comunes:

a).- Mal de almácigo o chupadera (Enfermedad en el semillero).

Es un mal inducido por un complejo de hongos en el suelo. La pata de la plantita se seca, se dobla y cae (17).

Para controlar esta enfermedad, se aplican fumigaciones semanales con fungicidas; la primera aplicación puede hacerse el mismo día de la siembra. Utilizando 1 lb/tanque (50 galones) de Orthocide, Dithane M-45, Manzate, Cupravit. También debe evitarse el exceso de humedad en los semilleros y el exceso de fertilizante (17).

b).- Mancha púrpura (Alternaria porri).

El daño causado por esta enfermedad es causado en las hojas, las cuales toman un color amarillo y mueren al cabo de 2 a 3 semanas. El hongo se propaga desde las hojas hasta los bulbos.

Para controlarlas se puede hacer aplicaciones de Manzate D, a razón de 1 a 3 Kilos por hectárea en aspersión, dependiendo de la intensidad del ataque, ó bien aplicar Captán 50 H, a razón de 2 a 3 Kg/Ha. Es conveniente poner un adherente en estas fungicidas. El adherente es importante debido a que la hoja está cubierta por una capa de cera que hace que resbale el agua junto con el fungicida. El adherente evita este problema (25).

c).- Mildew ó Anublo lanoso (Peronospora destructor).

El síntoma de enfermedad se manifiesta en las hojas, las que presentan manchas amarillas aisladas, que van agrandándose y -

que por último quedan circunscritas por una aureola violácea. El tallo se cubre de una eflorescencia color vinosa, y la planta termina secándose. Esta enfermedad ataca preferentemente a las hojas más viejas, pueden darse ataques muy violentos con el consiguiente debilitamiento y encamado de las hojas, lo que ocasiona que los bulbos no lleguen a madurar.

Su medio de control es a base de rotación de cultivos cada 3 o 4 años. Sembrar en terrenos bien drenados y en forma raleada, para que las plantas reciban todo el sol posible y estén bien aireadas. Esta enfermedad también se combate con carbonato de zinc y Zineb al 75% (22) (23).

d).- Roya ó Polvillo de la cebolla (Puccinia porri).

Esta enfermedad se presenta en forma de manchas claras amarillentas ó también en forma de llagas sobre las hojas de 1 a 2 milímetros. Como consecuencia de este ataque las hojas se marchitan y por fin mueren.

Los medios de lucha, se realizan por medio de pulverizaciones periódicas de caldo bordelés al 0.5 - 1% al que se añadirá algún producto adherente, y de rotación de cultivos (22).

e).- Carbón (Urocystis cepulae).

Los daños se manifiestan en el momento de la nacencia. Los ataques se producen principalmente en las hojas y las vainas, aunque en ocasiones se presentan en las raíces. En los ataques graves mueren muchas plántulas al nacer.

Para su control hay que desinfectar el suelo con Formol ó Vapan en la proporción de un litro para 100 litros de agua. También se puede utilizar para tratamiento en la semilla fungicidas como: Captán, a razón de 1.750 g. en humedo y 2.630 g. en

seco; otro es el Thiram, a razón de 0.850 g. en humedo y 1.280 gramos en seco (10) (16) (23).

f).- Pudrición del cuello (Botrytis allii).

Este hongo tiende a penetrar en los bulbos a través del cuello ó de la base, e induce un reblandecimiento de las tónicas, dandoles a éstas un aspecto de cocidos. El hongo produce una cubierta densa, de color gris, integrada principalmente por esporas las que más tarde se convierten en cuerpos latentes ó esclerocios esféricos y negros.

Para controlar se recomienda no cultivar un mismo terreno sucesivamente con cebolla, además de equilibrar la fertilización, evitando el exceso de Nitrógeno. Además se utilizan los siguientes fungicidas: Zineb, a razón de 1 a 3 Kg/Ha., Anilazina, a razón de 2 a 4 Kg/Ha. y Clorotalo, a razón de 1.5 a 2.5 Kilogramos por hectárea (16) (10).

g).- Fusariosis (Fusarium oxysporum, F. vasinfectum).

Con el ataque de ésta enfermedad, las hojas van amarillandose y marchitándose, el bulbo se desprende fácilmente y sus raíces generalmente presentan color rosado y poco a poco se van pudriendo. Si el ataque es severo el bulbo no madura y se pudre.

Los medios de lucha, consisten sólo en medidas sanitarias y en el mejoramiento del cultivo en las mejores condiciones, evitando el exceso de humedad y rotación de cultivos.

Se recomienda almacenar a temperaturas no mayores de 0°C, con humedad relativa por abajo del 60%, para evitar que los bulbos se pudran (16) (22).

Además se recomienda quemar si el ataque es muy severo.

h).- Tizne (Colletotrichum circinan).

Esta enfermedad invade las túnicas externas de la cebolla blanca durante su maduración, recubriéndolas de un filtro micélico blanquecino que produce marchitez y que al progresar la infección presenta corpúsculos negros rodeados de cerdas, las cuales contienen los órganos reproductores.

Para efectuar el control se recomienda reservar para los cultivos de cebolla las parcelas más recientemente abiertas a la explotación, ó aquellos con suelos menos pesados, drenados, soleados y ventilados (17) (23).

i).- Pudrición blanda bacterial (Erwinia carotovora).

Frecuentemente los bulbos afectados despiden mal olor y sus tejidos internos se encuentran desintegrados, apreciándose una masa interna amarillenta.

Para el control, además de efectuar un manejo cuidadoso, se recomienda el tratamiento de los bulbos con una solución al 1% de mercurio durante 30 minutos y su secado al sol durante uno ó dos días (16).

j).- Pudrición de la Raíz (Ditylenchus dipsaci).

Las plantas atacadas presentan hojas inchadas y retorcidas, tallos engrosados, blandos y flácidos. Los bulbos procedentes de plantas con un grado leve de infección, se vuelven blandos durante su almacenamiento y no pueden conservarse en mucho tiempo (23) (19).

La única manera de combatirla, es dejar de cultivar durante un periodo de 3 años como mínimo; también es necesario llevar un control eficiente de malezas (23).

k).- Podredumbre blanca (Sclerotium cepivorum berk).

Se observa el amarillamiento de las hojas, que se marchitan to-
talmente y por último caen; los bulbos se cubren de un moho --
abundante, algodonoso y blanco, que luego desaparece para dar
lugar a una infinidad de corpúsculos de color negro.

Los medios de lucha, se realiza arrancando y quemando las plan-
tas atacadas. Como este parásito es favorecido por una cierta
acidez del suelo, conviene incorporar cal a éste. También es -
conveniente controlar el exceso de humedad en el terreno (22).

l).- Rizoctoniosis (Phizoctonia crocorum y R. solani).

Esta enfermedad se manifiesta por la aparición de manchas de -
color rojizo al principio y luego parduscas, que se observan -
en los bulbos y a veces también en las hojas.

Para su control se realizan desinfecciones en los bulbos, tam-
bién la rotación de cultivos. Arrancar y quemar las plantas --
atacadas (23).

m).- Virus ó Mosaico de la Cebolla (Allium virus).

Esta enfermedad se manifiesta por un arrugamiento de las hojas
cuyo desarrollo en altura se detiene. No existe hasta el momen-
to un tratamiento curativo, por lo que la lucha se reduce a --
destruir por el fuego las plantas atacadas; a no trasplantar -
bulbos procedentes de almácigos atacados; a la rotación de cul-
tivos y a la destrucción de insectos (23).

n).- Moho negro de la Cebolla (Sterigmatocystis nigra).

Ataca a los bulbos almacenados y se distingue por manchas re--
dondas negras. Por lo cual se deben de destruir los bulbos en-
fermos y tratar los demás con formol al 2% durante 2 hrs. (23)

3.3.- FERTILIZACION

Casi todos los cultivos, en todos los suelos, responden favorablemente a la aplicación de fertilizante que contengan uno ó más de los tres elementos primarios (Nitrógeno, Fósforo y Potasio). Algunos cultivos no se desarrollan en lo absoluto en algunos suelos sin la ayuda de fertilizantes y la deficiencia --drástica de sólo uno de los elementos nutrimentales puede detener ó reducir el crecimiento hasta niveles nada satisfactorios. Este hecho destaca la importancia del balanceo apropiado de los nutrimentos en el fertilizante para determinados cultivos y suelos (1).

Gran parte de la investigación en estaciones agrícolas experimentales, se refiere a la fertilidad del suelo y al desarrollo de mejores fertilizantes para suelos y cultivos específicos, --ya que entre las decisiones más importantes y más difíciles --que tiene que tomar un agricultor, figuran las que se refiere a la clase y cantidad de fertilizantes que tiene que adquirir al momento, como al lugar apropiado para aplicarlos (18) (38).

La historia del hombre, en un sentido, ha sido un conjunto de esfuerzos para aumentar el suministro de alimentos, aumentando la dotación de nutrimentos asimilables a la planta. La aplicación eficiente de fertilizantes es uno de los medios más importantes de aumentar la provisión de alimentos en el mundo. Se --considera en la actualidad que son necesarios cuando menos 16 elementos para el crecimiento de las plantas. El Nitrógeno, --Fósforo, Potasio, Calcio, Magnesio y Azufre se necesitan en --más o menos grandes cantidades y se les denomina Macroelementos ó Elementos Mayores. La mayor parte de los nutrientes en --materiales minerales y orgánicos, y como tales son insolubles

ó inaprovechables por la planta. Los nutrientes se vuelven disponibles a través de la intemperización de minerales y la descomposición de la materia orgánica. En realidad es muy raro -- aquel suelo que sea capaz de abastecer todos los elementos esenciales durante largos periodos y en cantidades necesarias -- para producir altos rendimientos.

La proporción de nutrientes es también importante, el exceso de un nutriente en forma aprovechable, puede causar la deficiencia de otro elemento (15). Los elementos nutricionales de las plantas pueden provenir de fertilizantes sintéticos ó naturales, químicos u orgánicos, que incluye la materia orgánica de origen animal ó vegetal (18).

3.3.1.- Importancia del uso del fertilizante.

La fertilidad del suelo es la cualidad que permite a un suelo proporcionar los compuestos adecuados ó elementos necesarios, en la cantidad conveniente, debidamente equilibrados y disponibles para el crecimiento de determinadas plantas, cuando todos los demás factores son favorables (10), y la productividad del suelo, es la capacidad que tiene para producir una planta determinada ó secuencia de ellas bajo un sistema dado de manejo (11).

En condiciones de baja fertilidad natural el suelo no proporciona los nutrientes suficientes para lograr un rendimiento satisfactorio del cultivo, por lo tanto es necesario suplir las deficiencias de nutrientes propios del suelo por medio de fertilizantes químicos (6), y abono orgánico para conservar la fertilidad del suelo basta con abonar regular y metódicamente según las exigencias del cultivo (16).

Es evidente que el suelo más fértil y productivo necesitará --

tarde o temprano de la restitución de alguno o todos los nutrientes si se requiere obtener de las plantas cultivadas en él óptimos rendimientos (10), los fertilizantes agregan nutrientes adicionales al suelo manteniendo un nivel apropiado de productividad para un cultivo determinado siempre y cuando todos los demás factores sean favorables para su desarrollo (11) (6).

A partir de lo anterior se puede decir que el uso de los fertilizantes depende de las propiedades químicas de los mismos, de los factores del suelo y de cultivo, mientras la dosis óptima de fertilización está determinada por el aumento en rendimientos de cosechas que se obtienen por su uso (2).

La fertilización es una práctica que se ha extendido en el medio agrícola, pero es muy complicada ya que presenta una gran variación en los suelos agrícolas (22), sin embargo, es una tecnología por sí misma, ya que en general los cultivos tienen la misma necesidad de minerales, pero las características de los suelos que interaccionan con su fertilidad son variables de un tipo de suelo a otro, por lo tanto es el suelo y no el cultivo el que norma el tipo de fertilizante por aplicar (23).

En general se pueden dar recomendaciones sobre fertilización, pero lo más importante es hacer un estudio sobre los requerimientos de nutrientes para una especie vegetal y buscar la mejor respuesta a dosis de fertilización si no la hay (22).

El Nitrógeno es uno de los elementos químicos más importantes para todos los seres vivos y para ser utilizable por las plantas debe hallarse combinado con otros elementos químicos formando diversos compuestos (8).

El Nitrógeno es el que ha recibido mayor atención en estudios relacionados con la nutrición vegetal y se encuentra en grandes cantidades en la planta joven en crecimiento, como también en -

hojas y semillas (11). La planta necesita Nitrógeno en cantidades muy altas, ya que constituye el 20% del peso de la proteína que es el compuesto esencial del coloide protoplasmático - y es el elemento que se suministra más a menudo como fertilizante y las plantas no pueden desarrollar sus procesos vitales si carecen de este elemento (2).

La deficiencia de Nitrógeno es lo que con mayor frecuencia limita el crecimiento de las plantas (6), y hay que tomar en consideración que no todas las especies cultivadas requieren las mismas cantidades. El suelo es la única fuente de Nitrógeno para los vegetales superiores, lo que limita su disponibilidad por la falta de rocas nitrogenadas (22) (23).

El Nitrógeno del suelo puede provenir de residuos vegetales ó animales, materia orgánica en general, fijación de nitrógeno atmosférico por los microorganismos, pequeños aportes del agua de lluvia y de los fertilizantes (8).

La importancia del Nitrógeno en la planta está probada ya que participa en la composición de las más importantes sustancias orgánicas, tales como la clorofila, aminoácidos, proteínas y ácidos nucleicos que sirven de base para la mayoría de los procesos que rigen el desarrollo, crecimiento y multiplicación de la planta (12).

El Nitrógeno produce un color verde intenso a las plantas, fomenta el crecimiento rápido, aumenta la producción de hojas, alimenta a los microorganismos y desbalanceado con respecto a otros nutrientes puede retardar la floración como también la fructificación (1).

El Nitrógeno además juega un papel importante en la fotosíntesis por ser componente de los pigmentos de la clorofila y en -

las hormonas vegetales que regulan el metabolismo, es un componente del Trifosfato de Adenosina (ATP) que es un transportador de energía para la respiración (3).

3.3.2.- Respuesta de la Cebolla a la Fertilización.

Por lo que respecta a estudios realizados con la variedad --- Eclipse L-303, para la distribución en distancia de plantación tenemos que Saens realizó un estudio en la zona de Apodaca, -- Nuevo León; donde la mayor producción la obtuvo entre surcos - de 60 cm. y entre plantas una distancia de 20 cm.

Para éste estudio realizó un tratamiento de bloques al azar -- con 4 repeticiones y 6 tratamientos; utilizando estiércol ni--- trogenado para un lote, y para el otro lote utilizó fertilizante (sulfato de amonio al 20.5%). Teniendo como resultado que - el exceso de Nitrógeno en el cultivo produce efectos nocivos a éste, no permitiendo un buen desarrollo a la planta, y además que el efecto del fertilizante se refleja mas que nada en el - peso del bulbo.

Por otro lado la selección de ésta variedad se hizo en base a un asesoramiento que tuvo por parte de PRONASE. Además de las condiciones climáticas y edáficas del área de estudio, y tam--- bién de los requerimientos del ciclo de cultivo (Otoño - In--- vierno).

3.4.- Características del material biológico.

En este trabajo se utilizó semilla de cebolla de la variedad - Eclipse L-303 que presenta las siguientes características:

- a).- Requiere de días cortos, es decir, una duración de 10 a - 12 horas luz durante el día para su desarrollo.

- b).- Es resistente a bajas temperaturas, por lo que se considera adecuada para el ciclo otoño-invierno, aunque la literatura menciona que se puede sembrar durante todo el año.
- c).- Produce bulbos de tamaño medio, de forma esférica, gruesa y achatada, pulpa blanca y suave, de color blanco y de un sabor dulce etc.
- d).- Se raja menos y tiene poca predisposición a la pudrición prematura de semillas.
- e).- Es resistente a una enfermedad llamada "Raíz Rosada" causada por el hongo Pirenochaeta terrestris.

3.5.- CARACTERISTICAS GENERALES DE LA ZONA DE ESTUDIO.

3.5.1.- Características del Municipio de Cuautitlán.

El Municipio de Cuautitlán, Edo. de México, forma parte de la cuenca del Valle de México (Comisión Hidrológica de la Cuenca del Valle de México, 1964); se extiende aproximadamente entre los 19° 37' y los 19° 45' de latitud norte y entre los 99° 07' y los 99° 14' de longitud oeste; limita, al sur con el Municipio de Tultitlán; al sureste, con el de Tultepec; al este con el de Melchor Ocampo; al norte con el de Teoloyucan; al noreste con el de Zumpango y al oeste con el de Tepetzotlán; la altitud media para el Municipio es de 2400 msnm., en tanto que para la cabecera municipal, Cuautitlán de Romero Rubio, se reporta una altura de 2250 msnm.

Al suroeste y al oeste del municipio existen elevaciones menores que forman parte de las estribaciones de las sierras de Monte alto y Monte bajo. La sierra de Guadalupe, cuya altura máxima es de 2700 msnm., separa por el suroeste los valles de

valles de Cuautitlán y Tlalnepantla.

El río Cuautitlán, que se origina en la presa Guadalupe, atraviesa el municipio en dirección suroeste-noroeste. Las aguas de esta presa, junto con las de las presa La Piedad y El Muerto, son utilizadas para regar los cultivos de la región.

La temperatura corresponde a la de un clima templado, con temperatura media anual de 15.7° C aproximadamente, siendo enero el mes más frío, con promedio de 11.8° C y junio el mes más caliente con 18.3° C.

La oscilación anual de las temperaturas medias mensuales es de 6.5° C, por lo que puede considerarse que el lugar tiende a ser extremo. En la región la estación lluviosa es de mayo a octubre, lo que mitiga el calor durante ésta época, sobre todo después del mediodía.

La precipitación en Cuautitlán es en verano; es decir, que el régimen de lluvias se presentan basicamente de mayo a octubre, en tanto que durante el invierno se recibe una cantidad mínima (menos del 5% de la total anual); de aquí que se considera a ésta como una estación seca.

Al año se reciben en total aproximadamente 605 mm., siendo julio el mes más lluvioso, con 128.9 mm., y febrero el mes más seco con 3.8 mm.

De acuerdo con el sistema de clasificación FAO/DETENAL (S.T.P. 1981), estos suelos han sido clasificados como vertisoles pélicos (Vp). Son suelos que presentan una textura fina, arcillosos; son suelos pesados, difíciles de manejar por ser plásticos y adhesivos cuando están húmedos y duros cuando se secan; forman grietas profundas cuando se secan y pueden ser impermeables al agua de riego ó de lluvia.

La información existente para cuantificar la velocidad y dirección de los vientos es muy deficiente, de tal manera que sólo se puede hablar de ellos en forma general.

Sin embargo, al analizar los datos registrados por el Servicio Meteorológico Nacional, se puede concluir que, de septiembre a marzo los vientos dominantes tienen un fuerte componente del oeste, en tanto que de abril a agosto se presentan calmas y vientos del este.

En ningún mes se reportan vientos fuertes; dentro de la escala Beaufort quedarían dentro de la calma ó el aire ligero (de menos de 1.6 a 4.8 Km/Hr.), su velocidad se hace más intenso durante la época lluviosa, pero aún si la velocidad no excede de 5 kilómetros por hora.

Analizando los datos de temperatura y precipitación disponible y de acuerdo con el sistema de Koppen modificado por García, - el clima para la región es: C (Wo) (W) b (i') templado, el más seco de los subhúmedos, con régimen de lluvias de verano, e invierno seco, con verano largo y fresco, y respecto a la oscilación de temperatura, ésta tiende a ser extremosa.

Las temperaturas mínimas llegan a ser bastante bajas en el invierno, y esto, aunado al aire en calma de las noches despejadas y la baja humedad ambiental, puede ocasionar heladas que son, sin duda, los siniestros más importantes en la zona, ya que las granizadas y las tempestades eléctricas tienen mínima frecuencia. Sin embargo el número de horas-frío en el año resulta adecuado para el desarrollo de caducifolios (31).

3.5.2.- Características de San Sebastián Xhala.

El presente trabajo se llevó a cabo en San Sebastián Xhala, 19

calizado al norte del Municipio de Cuautitlán, Estado de México, durante el período del 21 de noviembre de 1985 al 16 y 17 de junio de 1986.

En esta zona experimental las condiciones climatológicas y edáficas son representativas de la región templada de la cuenca del Valle de México; a una altitud de 2400 msnm., y entre los 99° 07' y los 99° 14' de longitud oeste.

4.- MATERIALES Y METODOS.

4.1.- Análisis del suelo.

Como datos necesarios para determinar las dosis de fertilización que se aplicaron, y para la interpretación de los resultados, se realizaron los siguientes análisis del suelo del área experimental:

- a).- Textura, por el método del hidrómetro de Bouyancos.
- b).- pH, con un potenciómetro en una suspensión suelo-agua de 1 : 2.5
- c).- Porcentaje de Materia Orgánica, por el método de Walkley y Black.
- d).- Calcio y Magnesio Intercambiables, por extracción con Acetato de amonio 1N de pH 7.0 y titulación con EDTA 0.02N
- e).- Capacidad de Intercambio Catiónico, por saturación con Acetato de amonio 1N de pH 7.0 y destilación y cuantificación de amonio con el método de Kjeldahl.
- f).- Densidad aparente en g/cc.
- g).- Densidad real en g/cc.

h).- Cantidades por hectárea de Nitrógeno, Fósforo y Potasio, utilizando el método de Mitscherlich.

Toda esta serie de análisis nos ayudó a conocer en que condiciones se encontraba el área de estudio, y así pudimos determinar que características le son favorables al cultivo de la cebolla, tomando también en cuenta las condiciones climatológicas requeridas por la misma.

4.2.- ESTABLECIMIENTO DEL EXPERIMENTO.

4.2.1.- Tratamiento.

Los tratamientos se diseñaron de acuerdo a las recomendaciones dadas por Seans (34), bajo las condiciones de Apodaca, Nuevo León, para ésta variedad.

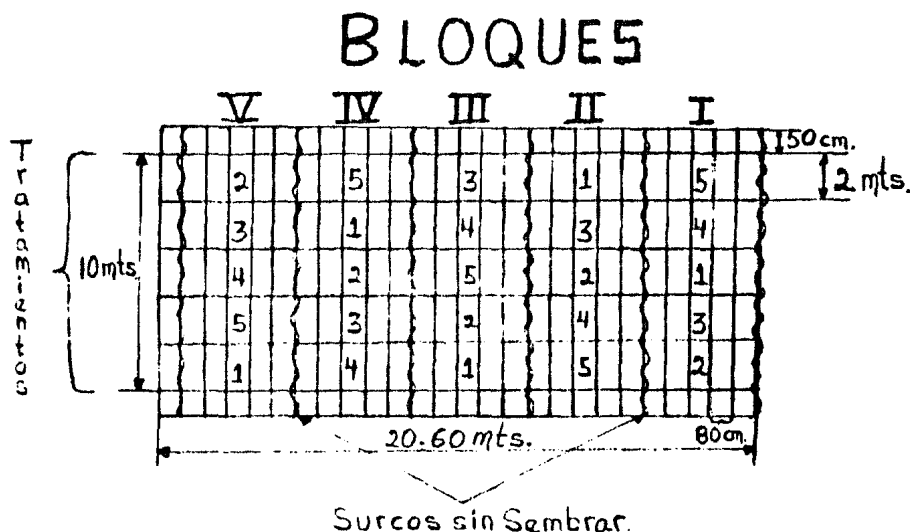
Se establecieron 5 tratamientos incluyendo al testigo, con 4 repeticiones, distribuidos en bloques completamente al azar, comprendiendo 5 niveles de Nitrógeno de 0 a 180 Kilogramos, un sólo nivel de Fósforo de 80 Kilogramos, y sin Potasio; quedando de la siguiente manera:

<u>TRATAMIENTO</u>	<u>DOSIS (Kg/Ha.)</u>
No.	N - P - K
I	0 - 0 - 0
II	120 - 80 - 0
III	140 - 80 - 0
IV	160 - 80 - 0
V	180 - 80 - 0

4.2.2.- Diseño del terreno experimental.

Se hicieron surcos de 10 metros de largo, con una separación de 80 cm. entre uno y otro; el terreno se dividió en 5 bloques cada bloque con 4 surcos, y con un surco de separación.

Cada bloque se dividió en 5 unidades experimentales de 2 metros de largo y 4 surcos, considerando como parcela útil los 2 surcos de enmedio, desechando los 2 laterales y 50 cm. de cabeza por los dos lados, quedando como superficie útil 16.00 m² por unidad experimental; y 226.60 m² en toda el área de estudio.



4.2.3.- Almacigo.

Se realizó la preparación de camas de siembra del semillero (almácigo), con partes iguales de arena de río, tierra y estiercol sernidos. Esta mezcla se desinfectó con Bromuro de Metilo a razón de 453 gramos por 10 metros cuadrados de almacigo para eliminar plagas y enfermedades del suelo. Una vez realizada la operación se procedió al tapado, utilizando plástico grueso, el cual fué sellado enterrando las orillas del mismo;

dejándolo tapado durante 2 días. Una vez transcurrido el tiempo se destapo y se procedió a formar las camas de siembra efectuándose el 21 de noviembre de 1985, distribuyendo la semilla a chorrillo en pequeños surquillos y tapándose al mismo tiempo sobre el almácigo ó cama preparada, cubriendo la semilla con la misma tierra.

Posteriormente se cubrió el almácigo con un poco de zacate, -- con la finalidad de que la semilla sea protegida cuando se riegue éste, además de que se conserve la humedad y de que germine más rápido.

Los riegos al semillero se dieron sobre la cama de zacate hasta la germinación, quitando ésta capa cuando se consideró que había completado la germinación. Estos riegos se continuaron -- hasta el momento del trasplante, especialmente antes del medio día, para proteger así la muerte de la planta por las altas -- temperaturas que se registraron a dicha hora.

4.2.4.- Trasplante.

El trasplante se efectuó los días 7 y 8 de enero de 1986, cuando las plantitas del almácigo tenían entre 45 y 60 días de haber germinado, con un grosor similar al de un lápiz y entre 15 y 20 centímetros de altura aproximadamente.

Una vez sacada la plantita del almácigo, se llevó al terreno -- previamente preparado, trasplantándolas en las orillas de la costilla del surco. Con una separación de 10 cm. entre planta y planta; teniendo un total de 110 plantas por cada surco y -- 2200 plantas en toda el área experimental.

Esta práctica fué hecha en condiciones de humedad, es decir, -- se aplicó un riego días antes del trasplante; una vez trasplan

tado se aplicó de inmediato otro riego de asiento, éste se hizo con regadera de mano durante tres días (por la mañana y por la tarde), ya que no se contaba en esos momentos con la suficiente agua para dar un riego por gravedad.

4.2.5.- Fertilización.

Como fuente de Nitrógeno se utilizó Urea al 46%, y Fósforo como Super Triple al 46%, se aplicó en banda dentro de un pequeño surco y posteriormente se cubrió con la misma tierra, a una distancia de 5 cm. de la planta y 5 cm. de profundidad (abajo de la raíz).

Esta operación se realizó en dos partes: la primera a los 9 días después del trasplante (16 de enero de 1986), aplicando la mitad del Nitrógeno y todo el Fósforo; la segunda aplicación se realizó a los 30 días después de haber realizado la primera (15 de febrero de 1986), aplicando el resto del Nitrógeno.

Al siguiente día, después de haber aplicado el fertilizante, se efectuó un riego, ayudando a que el fertilizante tuviese una reacción inmediata y así proporcionar los nutrientes necesarios a la planta.

4.2.6.- Riegos.

Durante el ciclo de cultivo de la cebolla, se dieron diez riegos, éstos se aplicaron cuando las condiciones de la planta así lo exigieron. En estos riegos se incluye el riego de auxilio ó preemergente, que fué realizado tres días antes de que se trasplantara.

Los riegos restantes aplicados se efectuaron durante los siguientes días:

<u>No. Riego</u>	<u>Fecha de Aplicación</u>	<u>Edad del Cultivo</u>
1	4 de Enero del 86	3 días antes del Trasp.
2	18 de " " "	10 días del Trasplante.
3	3 de Febrero del 86	26 " " "
4	19 de " " "	42 " " "
5	8 de Marzo del 86	59 " " "
6	26 de " " "	77 " " "
7	14 de Abril del 86	96 " " "
8	28 de " " "	110 " " "
9	11 de Mayo del 86	123 " " "
10	23 de " " "	135 " " "

4.2.7.- Labores culturales.

Las labores de cultivo que se realizaron fueron: tres deshierbes, según la incidencia de la maleza. Estas fueron hechas manualmente utilizando como herramienta el azadón.

Además se realizaron aporques, es decir, en el momento de formación del bulbo se les cubrió totalmente con tierra, siendo esta una practica muy importante, ya que al no hacerlo durante ésta etapa del cultivo, la cebolla tiende a tomar una coloración verde y por consiguiente origina una baja calidad en la producción y un bajo precio de la misma en el mercado.

Por otro lado, en ningún momento hubo necesidad de utilizar aplicaciones con productos químicos para el control de malas hierbas, así como también no se utilizaron para controlar alguna incidencia de plaga y enfermedad, ya que durante todo el ciclo vegetativo de la cebolla no se registró en lo más mínimo alguno de éstos problemas.

4.3.- EVALUACION DEL CULTIVO.

4.3.1.- Cosecha.

Antes de hacer la evaluación se procedió a la cosecha de la cebolla realizándose el día 16 y 17 de junio de 1986; efectuando se ésta cuando todos los bloques mostraron máxima madurez, es decir, cuando más del 50% de la población mostró sus hojas totalmente caídas.

La cosecha se hizo manualmente, ayudándose con una pala recta ó de punta, aflojando de esta manera la tierra y jalando ó --- arrancando individualmente cada planta, para tomar posterior--- mente los datos de rendimiento económico, peso total de la --- planta en Kgs., peso del bulbo en Kgs., peso del follaje en -- Kgs., diámetro del bulbo en cm., y volumen del bulbo en cm^3 --- respectivamente.

Estos datos fueron tomados con ayuda de una balanza común y corriente, y de un vernier. Teniendo una capacidad de 15 cm. y 6 pulgadas, y de una probeta de 500 ml. para cuantificar el agua desplazada.

4.3.2.- Análisis estadístico.

Para evaluar el cultivo, me apoyé en los resultados obtenidos en cosecha, utilizando un diseño de bloques completamente al azar; además del análisis de varianza, para poder aceptar ó -- rechazar estadísticamente una hipótesis.

Mientras tanto, los resultados obtenidos de los diferentes niveles de aplicación del fertilizante (Urea al 46%), para cada uno de los tratamientos, aparecen anotados para cada una de -- las variables en los siguientes cuadros.

5.- RESULTADOS.

5.1.- Análisis del suelo.

El análisis que se realizó previamente al suelo del área de -- estudio, se obtuvieron los siguientes resultados:

- a). Textura: Fina (Arcilla a Migajón arcilloso).
- b). pH : 7.2 (Neutro).
- c). Porcentaje de Materia Orgánica: 3.10% (rico).
- d). Calcio Intercambiable: 3075 Kg/Ha. (Extremadamente rico).
- e). Magnesio Intercambiable: 332.75 Kg/Ha. (Rico).
- f). Capacidad de Intercambio Cateónico: 27.2 meq.
- g). Densidad aparente: de 0.91 a 1.27 g/cc.
- h). Densidad real: entre 1.96 y 2.62 g/cc.
- i). Nitrógeno total: 20 Kg/Ha. (Pobre).
 Fósforo disponible: de 200 a 290 Kg/Ha. (Rico).
 Potasio asimilable: 2300 a 2800 Kg/Ha. (Rico).

5.2.- Rendimiento económico.

Los resultados obtenidos para cada una de las variables ya mencionadas anteriormente, que se determinaron por cada uno de -- los tratamientos con sus repeticiones, fueron los que se indican en los siguientes cuadros, como también en las figuras.

A continuación se anotan los resultados para los diferentes tratamientos, utilizando X N : 1 P : 0 K

PESO DE PLANTA (Kg)

<u>TRATAMIENTO</u>	<u>B L O Q U E S</u>				
No.	I	II	III	IV	V
1	6.800	7.400	7.900	6.500	9.000
2	8.300	7.600	8.900	7.400	9.500
3	9.800	9.900	11.900	9.700	11.600
4	8.400	8.800	11.600	8.500	10.600
5	8.800	9.700	11.100	9.300	11.000

PESO DEL BULBO (Kg)

<u>TRATAMIENTO</u>	<u>B L O Q U E S</u>				
No.	I	II	III	IV	V
1	4.700	5.300	5.400	4.400	6.300
2	5.400	5.400	5.900	5.600	6.700
3	6.200	7.200	8.100	7.500	8.300
4	5.500	6.000	7.800	6.400	7.600
5	5.800	6.800	8.000	7.200	7.700

PESO DEL POLLAJE (Kg)

<u>TRATAMIENTO</u> No.	<u>B L O Q U E S</u>				
	I	II	III	IV	V
1	2.100	2.100	2.500	2.100	2.700
2	2.900	2.200	3.000	1.800	2.800
3	3.600	2.700	3.800	2.200	3.300
4	2.900	2.800	3.800	2.100	3.000
5	3.000	2.900	3.100	2.100	3.300

DIAMETRO DEL BULBO (Cm)

<u>TRATAMIENTO</u> No.	<u>B L O Q U E S</u>				
	I	II	III	IV	V
1	76.90	86.50	97.80	80.70	92.60
2	86.90	92.10	104.40	91.30	94.80
3	95.00	91.40	79.40	103.80	93.10
4	90.60	91.50	93.00	97.70	87.90
5	96.00	79.60	88.50	97.90	90.80

VOLUMEN DEL BULBO (Cm³)

<u>TRATAMIENTO</u> No.	<u>B L O Q U E S</u>				
	I	II	III	IV	V
1	945	1227	1612	973	1369
2	1305	1432	1908	1359	1426
3	1501	1350	969	1980	1396
4	1368	1393	1461	1644	1232
5	1589	979	1233	1658	1293

6.- ANALISIS Y DISCUSION.

De acuerdo a los resultados obtenidos y bajo las condiciones en que se llevó a cabo el presente estudio, se puede considerar lo siguiente.

El efecto de la aplicación del Nitrógeno en el cultivo de cebolla se refleja en el peso del bulbo y no en el desarrollo del follaje. Esto se comprobó con los resultados obtenidos, ya que a partir de la aplicación en el tratamiento dos de 120 - 80 - 0 al tratamiento cuatro de 160 - 80 - 0, hay una respuesta en el desarrollo de la cebolla, siendo la de 140 - 80 - 0 la dosis óptima, dado que el porcentaje de producción lograda a dosis como la del tratamiento tres (140 - 80 - 0) se ve favorecida por condiciones climáticas así como las edáficas. Estas se conjugan para determinar las características de producción de la cebolla. Así tenemos que el clima permite el cultivo satisfactorio de esta, al no registrarse heladas ó granizadas durante el año.

También se observó que los excesos de Nitrógeno en este cultivo producen efectos negativos en él mismo, no permitiendo un buen desarrollo de la planta, ya que como se observó en los resultados el tratamiento cinco con una dosis de 180 - 80 - 0 se mostró por debajo de las ya mencionadas anteriormente.

Los bloques efectuados para las variables: Peso total de la planta, Peso del bulbo y Peso del follaje, presentan diferencia estadística altamente significativa a un nivel de significancia de 0.01 según lo revela el análisis de varianza en comparación con Diámetro y Volumen del bulbo, ya que en ellos no hay diferencia significativa.

La alta diferencia significativa en las variables pudo haber -

sido originada por diferentes aspectos como son: el alto porcentaje de materia orgánica que contenía en distintas partes -- del área de estudio, el exceso de agua en algunas partes por -- la mala nivelación del terreno ó también por el efecto que provoca las orillas ya que por los lados de cada bloque se dejó -- un surco libre, el cual fue utilizado para poder pasar.

Mientras que para los tratamientos, se observó que para las variables peso del bulbo y peso total de la planta se encontró -- diferencia estadística altamente significativa, a un nivel de significancia de 0.01 según lo revela el análisis de varianza; lo que no sucedió para la variable peso del follaje, ya que tuvo significancia al 0.05, y no la tuvo al 0.01; mientras las -- variables restantes no se encontró significancia alguna para -- 0.05, ni para 0.01

La alta significancia obtenida en dichas variables se debió -- mas que nada a la aplicación de las diferentes dosis de Nitrógeno (Urea), ya que al ir incrementando la dosis se observó un aumento en el peso total de la planta (figura 3), y principalmente del bulbo (figura 2). Por todo esto se comprobó y se --- afirmó que el Nitrógeno en el cultivo de la cebolla tiene un -- efecto mayor en el peso del bulbo y no en el desarrollo del fo -- llaje.

Analizando cada tratamiento tenemos que para el número 1 (testigo), al cual no se le hizo alguna aplicación de Nitrógeno y Fósforo, se observa que es estadísticamente diferente a los -- demás tratamientos, ya que es muy bajo el porcentaje de rendimiento.

Para el tratamiento número 2, al cual se le hizo una aplica--- ción de fertilizante con una dosis de 120 - 80 - 0; se observó

un mejor rendimiento en el volumen del bulbo, y una semejanza para el diámetro del bulbo, mientras que para las restantes -- está por debajo de los demás tratamientos.

En relación para el tratamiento 3, al cual se le aplicó fertilizante con una dosis de 140 - 80 - 0, se obtuvo el mayor rendimiento para todas las variables, menos en el volumen del bulbo, ya que la de mejor rendimiento fué para el tratamiento dos.

Para el tratamiento 4 y 5, los cuales les corresponde la dosis de fertilización de 160 - 80 - 0 y 180 - 80 - 0 respectivamente, donde se observaron los resultados estadísticamente semejantes en todas las variables, aunque el tratamiento 5 mostró una ligera declinación en cuanto al rendimiento con respecto al tratamiento cuatro.

Por otro lado, cabe mencionar que en la figura 5, se observó - que el tratamiento dos, se obtuvo un porcentaje mayor en relación con los demás tratamientos; sin embargo realizando el análisis de varianza tenemos que no presentó diferencia significativa. Lo mismo sucede en la figura 4, para el tratamiento tres.

<u>TRATAMIENTO</u>	<u>DOSIS (Kg/Ha)</u>	Kgs. de Cebolla
No.	N - P - K	
I	0 - 0 - 0	7.520
II	120 - 80 - 0	8.340
III	140 - 80 - 0	10.580
IV	160 - 80 - 0	9.580
V	180 - 80 - 0	9.980

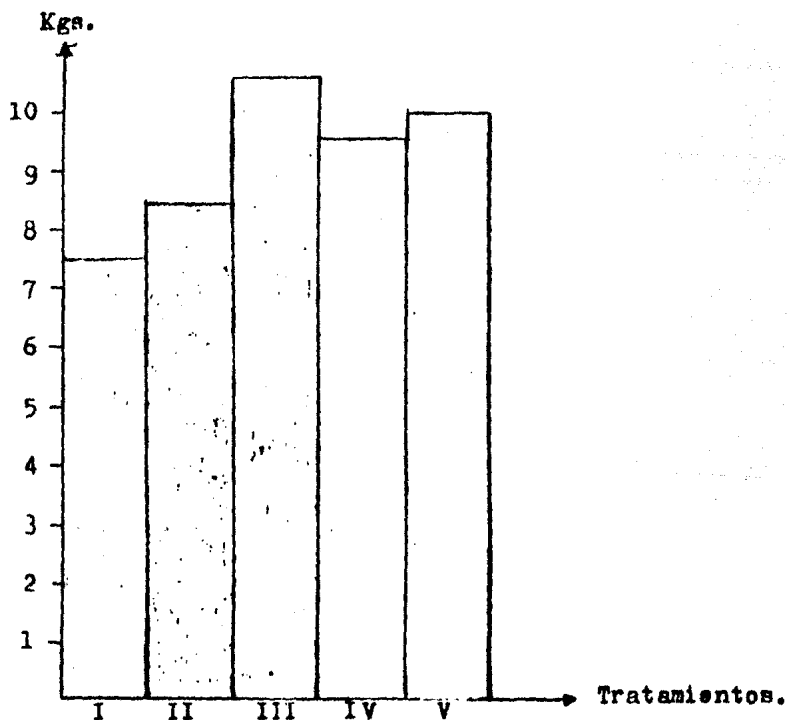


FIGURA 1. RESULTADOS OBTENIDOS POR LAS DISTINTAS DOSIS DE APLICACION DE NITROGENO POR SOLO UNA DE FOSFORO, EN RELACION CON PESO DE LA PLANTA EN CEBOLLA.

<u>TRATAMIENTO</u>	<u>DOSIS (Kg/Ha)</u>	
No.	N - P - K	Kgs. de Cebolla
I	0 - 0 - 0	5.220
II	120 - 80 - 0	5.800
III	140 - 80 - 0	7.460
IV	160 - 80 - 0	6.660
V	180 - 80 - 0	7.100

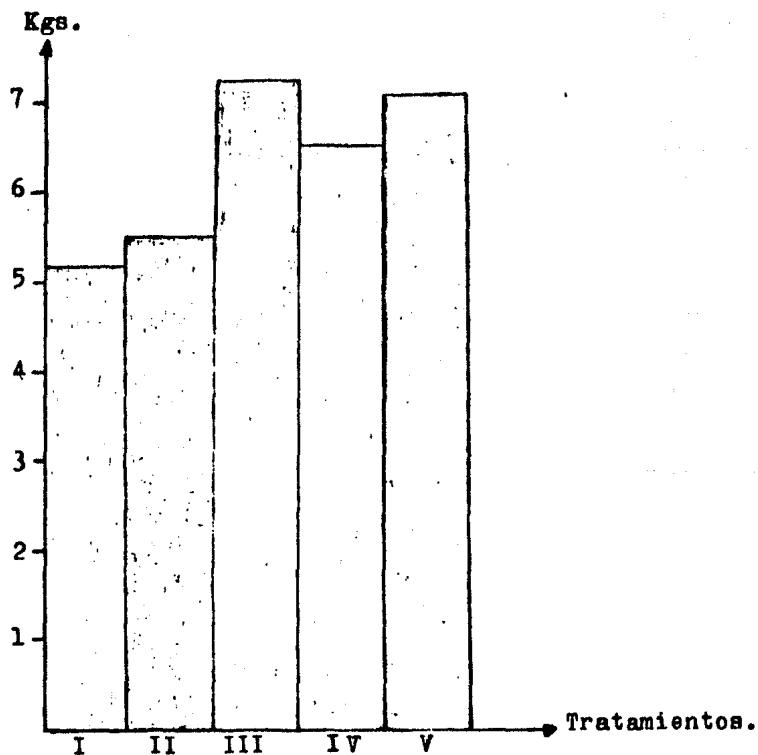


FIGURA 2. RESULTADOS OBTENIDOS POR LAS DISTINTAS DOSIS DE APLICACION DE NITROGENO POR SOLO UNA DE FOSFORO, EN RELACION CON PESO DEL BULBO EN CEBOLLA.

<u>TRATAMIENTO</u>	<u>DOSIS (Kg/Ha)</u>	
No.	N - P - K	Kgr. de Cebolla
I	0 - 0 - 0	2.300
II	120 - 80 - 0	2.540
III	140 - 80 - 0	3.120
IV	160 - 80 - 0	2.920
V	180 - 80 - 0	2.880

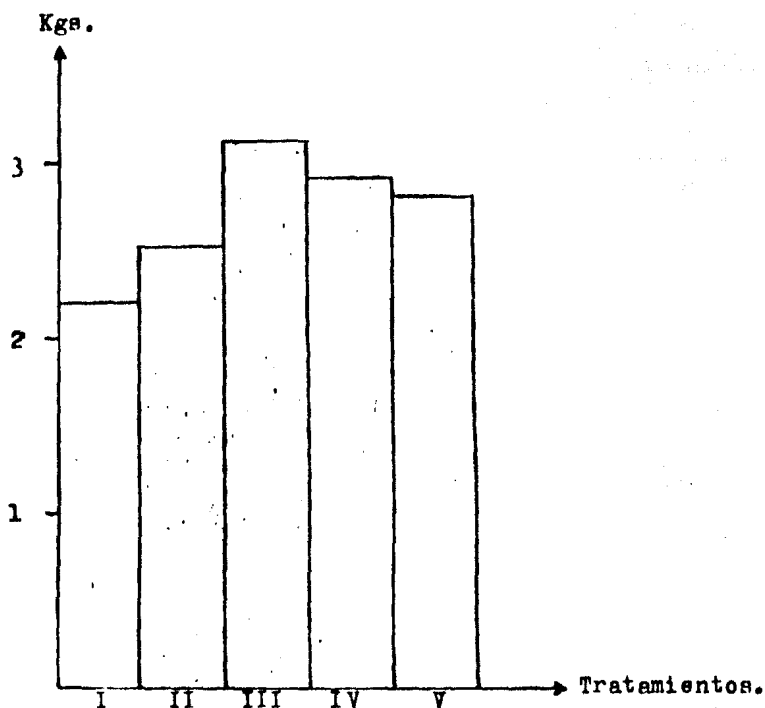


FIGURA 3. RESULTADOS OBTENIDOS POR LAS DISTINTAS DOSIS DE APLICACION DE NITROGENO POR SOLO UNA DE FOSFORO, EN RELACION CON PESO DEL FOLLAJE EN CEBOLLA.

<u>TRATAMIENTO</u>	<u>DOSIS (Kg/Ha)</u>	
No.	N - P - K	Cm.
I	0 - 0 - 0	5.9
II	120 - 80 - 0	6.2
III	140 - 80 - 0	6.3
IV	160 - 80 - 0	6.1
V	180 - 80 - 0	6.0

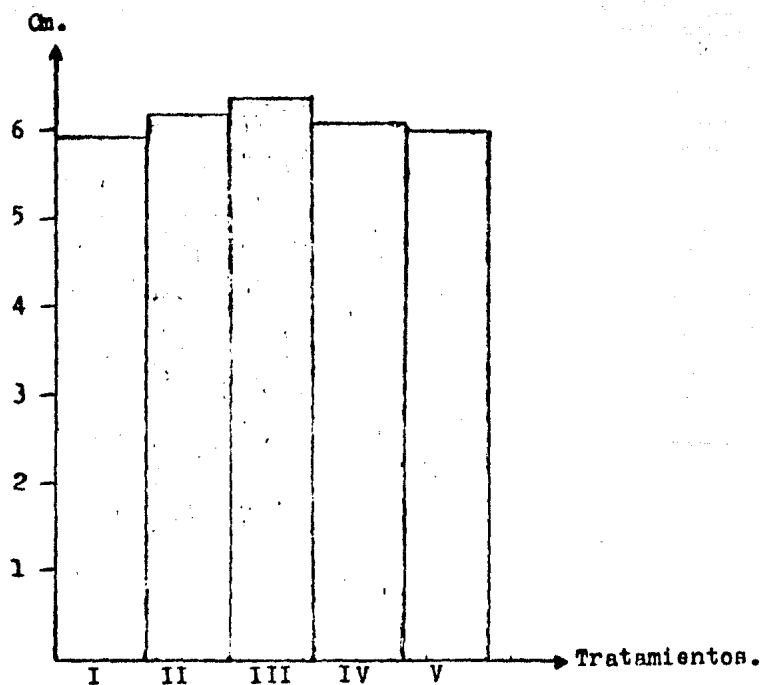


FIGURA 4. RESULTADOS OBTENIDOS POR LAS DISTINTAS DOSIS DE APLICACION DE NITROGENO POR SOLO UNA DE FOSFORO, EN RELACION CON DIAMETRO DEL BULBO EN CEBOLLA.

TRATAMIENTO No.	DOSIS (Kg/Ha)			Cm ³ .
	N	P	K	
I	0	0	0	81.7
II	120	80	0	99.1
III	140	80	0	96.0
IV	160	80	0	94.7
V	180	80	0	90.1

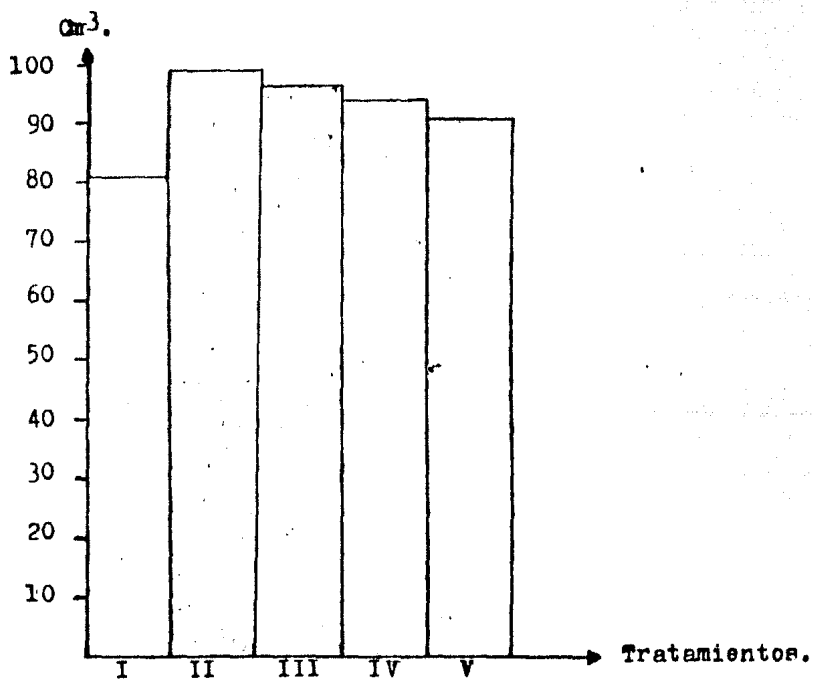


FIGURA 5. RESULTADOS OBTENIDOS POR LAS DISTINTAS DOSIS DE APLICACION DE NITROGENO POR SOLO UNA DE FOSFORO, EN RELACION CON VOLUMEN DEL BULBO EN CEBOLLA.

7.- RECOMENDACIONES.

- a). Se sugiere se profundice más éste trabajo para ver si se obtienen mejores rendimientos, que haga más remunerativo éste cultivo en la región, y además la época de siembra adecuada a este cultivo.
- b). Se considera importante como una recomendación al agricultor, que la humedad del suelo debe alcanzar la base del bulbo por lo menos periódicamente para lograr de esta manera un crecimiento nuevo de las raíces de la planta.
- c). La semilla debe obtenerse en una casa comercial acreditada, que garantice la calidad y el porciento de germinación de la misma, y además que sea tratada con insecticida y con fungicida.
- d). Se sugiere por consiguiente asesorar al campesino sobre los cuidados que debe de realizarse al cultivo durante todo su ciclo vegetativo.
- e). Se recomienda introducir éste cultivo a nuevas áreas de trabajo, y ver la posibilidad de obtener un excedente en la producción, la cual se destinaría al mercado de la región de Cuautitlán durante los meses de mayo y junio. Cumpliendo con las normas de calidad que exige la gente ó el mismo mercado.

8.- CONCLUSIONES.

- a). Los mejores tratamientos para un peso aceptable en la calidad de los bulbos relativamente grandes y medianos para una comercialización económica fueron: Tratamiento tres, seguido del Tratamiento cuatro.
- b). El mayor rendimiento en el peso de los bulbos se encontró en el tratamiento tres (altamente significativo).
- c). El mayor volumen del bulbo se obtuvo mediante el tratamiento dos, aunque estadísticamente no hubo significancia.
- d). El mayor diámetro del bulbo se obtuvo mediante el tratamiento tres, aunque estadísticamente no hubo significancia.
- e). Se encontró diferencia significativa entre peso de follaje, peso del bulbo y peso total de la planta; mientras que para diámetro y volumen del bulbo no la hubo.
- f). Se acepta la Hipótesis " Ho. "

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

- (1) ANONIMO. 1980 Manual de Fertilizantes, Tercera Reimpresión, National Plant Food Institute, Editorial Limusa. Méx. Págs. 47-76, 141-146
- (2) ANONIMO. 1982 Suelos y Fertilización, Primera Edición, SEP. Editorial Trillas. México. Págs. 59-64
- (3) BLACK, C.A. 1975 Relación Suelo-Planta, Primera Edición, -- Editorial Hemisferio Sur. Argentina. Págs. 445-462
- (4) BUKMAN, HARRY O. y BRADY N.C. 1977 Naturaleza y Propiedades de los Suelos, Reimpresión Montaner y Simon, S.A. -- México. Págs. 432-439
- (5) CASSERES, E. 1971 Producción de Hortalizas. Herrero, Hnos. Sucesores, S.A. México. Págs. 112-117, 143
- (6) CONTRERAS, M.C. 1977 Vernalización de los Bulbillos de Cebolla. Tesis sin publicar. Págs. 15-19, 27-32
- (7) COOK, G.W. 1978 Fertilizantes y sus usos, Septima Impresión C.E.C.S.A. México. Págs. 7-97
- (8) CRAVIOTO, R.A., MOSSIEU, H.G. y J. CALVO. 1951 Composición - de Alimentos Mexicanos. Págs. 7-13
- (9) DFLORIT, RICHARD, J. y AHIGREM, H.L. 1970 Producción Agrícola C.E.C.S.A. México. Págs. 13-16
- (10) DIRECCION GENERAL DE SANIDAD VEGETAL. 1980 Manual de Plaguicidas Autorizadas en Cultivos de Hortalizas. México - SARH. Págs. 20-25, 29-38
- (11) DOMINGUEZ, U.A. 1978 Abonos Minerales, Quinta Edición. Ministerio de Agricultura, España. Págs. 15-30

- (12) FERSINI, A. 1972 Horticultura Practica, Editorial Diana. ---
México. Págs. 205-209, 215-223
- (13) FLORES, R.I. 1982 Cultivo de Hortalizas, Edición Mimeo. ---
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de ---
Monterrey. México. Págs. 72-81, 95
- (14) FOSTER, B.A. 1979 Métodos Aprobados en Conservación de Suelos, Segunda Reimpresión, Editorial Trillas. México -
Págs. 398-402
- (15) FOTH, H.D. y TURK, L.M. 1979 Fundamentos de la Ciencia del Suelo, Tercera Reimpresión, C.E.C.S.A. México Págs.
153-176, 323-352
- (16) GARCIA ALVARES, M. 1971 Patología Vegetal Práctica, Editorial Limusa. México. Págs. 50-62
- (17) GERMAN y EDUARDO de LEON, ALCINI ADES VELAZQUEZ. 1975 Guía para el Productor de Cebolla. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP.) Págs. 3, 7, 9
- (18) GREULACH, V.A. y EDISION, J.A. 1976 Las plantas, Primera Reimpresión, Editorial Limusa. México. Págs. 369-390
- (19) GRUPO INTERDISCIPLINARIO DE HORTALIZAS DEL CAEZACA. 1981 ---
México. Págs. 68, 69, 71
- (20) GUENKOV, G. 1969 Fundamentos de Horticultura Cubana. La Habana Instituto del Libro. Págs. 122-130, 199-215
- (21) JONES, H.A. y MANN, L.K. 1963 Onion and Their Allies. Interscience Publishers, Inc. New York. Págs. 33-40, 70-75
- (22) JULIO, R. TISCORNIA. 1979 Cultivo de Hortalizas Terrestres, Editorial Lavallo. Buenos Aires. Págs. 38, 39, 41
- (23) MESSIAEN, C. y LAFON, R. Enfermedades de las Hortalizas. ---
Barcelona, Oikos-Tav 1968. Págs. 20-45, 76, 77

- (24) MONTES, A. 1979 Horticultura, Editores Mexicanos Unidos S.A. México. Págs. 69-75
- (25) MONTES CAVAZOS, F. 1972 El cultivo de la Cebolla en México. Novedades Horticolas, Volumen XVIII. Págs. 9, 10, 12, 15, 16
- (26) MORREL GRAUPERA, D. 1973 Hay Dinero y Salud en la Cebolla. Barcelona. Págs. 15-27, 30, 35
- (27) MONTENSEN, E. y E. BULLARD. 1975 Horticultura Tropical, -- Segunda Edición, Centro Regional de Ayuda Técnica --- México-Buenos Aires. Págs. 95-96
- (28) NARCISO ANTONIO, T. HECTOR HUGO, M. MARIA DEL ROCIO, A. y AGUSTIN AGRAZ. 1982 El Cultivo de la Cebolla (Allium cepa) en el Edo. de Morelos. Tesis (FES.-C.) México. Págs. 20, 25, 32, 59
- (29) ORTIZ, U.B. y ORTIZ, S. 1980 Edafología, Tercera Edición, - UACH. México. Págs. 103-110, 303-307
- (30) PATERSON, J.B. y EDE, R. 1970 Suelos y Abonos en Horticultura, Editorial Acribia, Zaragoza España. Págs. 75-83
- (31) REYNA, T.T. 1978 Características Climáticas Frutícolas en Cuautitlán Edo. de México. (Investigadora del Instituto de la UNAM.) Págs. 55, 56, 58, 60, 62, 64
- (32) ROBLES, S.R. 1981 Producción de Granos y Forrajes, Segunda Edición, Limusa. México. Págs. 305, 306, 376
- (33) ROJAS, G.M. 1979 Fisiología Vegetal Aplicada, Segunda Edición, Mc. Graw Hill. México. Págs. 107-109
- (34) SAENS HUBBE, M.N. 1967 Efecto de la Distancia de Siembra -- Sobre Rendimiento y Desarrollo de la Cebolla en Apodaca, Nuevo León. Págs. 52, 53

- (35) SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS (SARH). Plagas de los --
Principales Cultivos. México. Págs. 55-72
- (36) TERRAZAS, C.M. 1964 Apuntes Sobre Horticultura Elemental. -
Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, México. --
Págs. 19-31
- (37) WALLACE, T. 1971 The Diagnosis of Mineral Deficiencies in
Plant by Visual Symptoms Chemical Publishing Co. Inc.
Ney. Págs. 87-89
- (38) WORTHEN, E.L. y ALDRICH, S.R. 1980 Suelos Agrícolas. Su Con-
servación y Fertilización. Segunda Edición UTEHA. ---
México. Págs. 151-166
- (39) ZOZA CORONEL, J. 1972 Estudio de Fechas de Siembra y Culti-
vares de Cebolla para Deshidratación en el Valle de -
Mexicalli, Baja California Norte. Tesis Ing. Agrícola
Chapingo, México. Págs. 51-54

A N E X O S
(Análisis de Varianza)

ANEXO No. 1

Análisis de varianza.

P.V.	G.L.	S.C.	C.M.	P.C.	F.T.	
					0.05	0.01
Bloques	4	20.96	5.24	87.33	6.39	16.0
Trat.	4	31.10	7.78	129.67		
Error	16	1.02	0.06			
Total	24	51.04				

$F_c > F_t$ para 0.05 (es significativo).

$F_c > F_t$ para 0.01 (es altamente significativo).

ANEXO No. 2

Análisis de varianza.

P.V.	G.L.	S.C.	C.M.	P.C.	F.T.	
					0.05	0.01
Bloques	4	10.54	2.64	16.50	6.39	16.0
Trat.	4	17.11	4.28	26.75		
Error	16	2.55	0.16			
Total	24	30.20				

$F_c > F_t$ para 0.05 (es significativo).

$F_c > F_t$ para 0.01 (es altamente significativo).

ANEXO No. 3

Análisis de varianza.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.	
					0.05	0.01
Bloques	4	10.28	2.57	51.40	6.39	16.0
Trat.	4	2.50	0.63	12.60		
Error	16	0.82	0.05			
Total	24	13.60				

$F_c > F_t$ para 0.05 (es significativo).

$F_c > F_t$ para 0.01 (es altamente significativo).

ANEXO No. 4

Análisis de varianza.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.	
					0.05	0.01
Bloques	4	126.44	31.61	0.53	6.39	16.0
Trat.	4	144.34	36.09	0.60		
Error	16	960.94	60.06			
Total	24	1231.72				

$F_c < F_t$ para 0.05 y 0.01 (no hubo significancia).

ANEXO No. 5

Análisis de varianza.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	P.T.	
					0.05	0.01
Bloques	4	185577	46394	0.58	6.39	16.0
Trat.	4	205324	51331	0.64		
Error	16	1284717	80295			
Total	24	1675618				

$F_c < F_t$ para 0.05 y 0.01 (no hubo significancia).