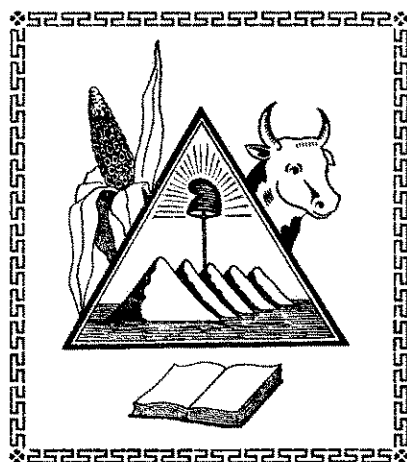


ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA Y GANADERIA

MANAGUA, D. N., NICARAGUA, C. A.



ENSAYO CON FERTILIZANTES EN CEBOLLA,
VARIEDAD CRISTAL WHITE WAX

P O R

Francisco José Téllez Serrano

TESIS

Presentada ante el Honorable Consejo de Profesores de la Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería, como requisito parcial para optar el título de

INGENIERO AGRONOMO

A MIS PADRES

A MIS PROFESORES

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS

MI más sincero agradecimiento a mis asesores Inge
niero José A. Mora R. y Doctor Victor Curiel.

De manera especial al Agrónomo Don Orlando Cuevas
Monge, al Ingeniero Carlos R. Pineda y al Departa
mento de Horticultura de la Estación Experimental
"La Calera".

CONTENIDO

Dedicatoria	a
Agradecimiento	aa
Contenido	aaa
I Introducción	1
II Revisión de Literatura	3
III Materiales y Métodos	9
a) Localización	9
b) Clima	9
c) Suelo	9
d) Variedad usada	11
e) Diseño Experimental	12
f) Fertilizantes usados	15
g) Prácticas Culturales	15
h) Control de plagas y enfermedades	16
i) Toma de notas	16
IV Presentación de resultados y discusión	18
a) Rendimientos	18
b) Diámetro del bulbo	21
c) Altura de tallo	31
V Resumen	34
VI Bibliografía consultada	36
VII Apéndice, cálculos relativos al análisis de las variantes estudiadas	39

INTRODUCCION

La cebolla ha sido cultivada desde tiempos antiguos. Es probablemente originaria del Asia Media y regiones fronterizas al Mar Mediterráneo. Se dice que en América ha sido cultivada desde 1629, (23) y es considerada en Nicaragua como un cultivo importante entre las hortalizas, por ser entre éstas unos de las más rentables, pudiendo adaptarse a diferentes condiciones climáticas. Es de especial importancia mencionar que a pesar de estar sujeto este cultivo a fluctuaciones de precios, el consumo por cápita en Nicaragua permanece más o menos constante año con año, obteniéndose generalmente ganancias apreciables o discretas.

En Nicaragua, donde se hacen siembras esporádicas en la región del Pacífico, siendo Sébaco y Terrabona, en el Departamento de Matagalpa, las principales zonas productoras (9), la venta de cebolla se hace por peso y por carga, existiendo preferencia de parte del consumidor por aquellos bulbos que alcanzan mayor tamaño, por los cuales se pagan mejores precios. Esto último adquiere mayor importancia en la época de escasez, ya que frecuentemente se observan en el mercado diferencias de precios de 100 a 200% o más. En vista de la importancia económica de este cultivo, del interés que mostraron agricultores del sector de Managua, por conocer una forma racional de fertilización que les permitiera mejorar tanto la calidad como la producción de cebollas, y existiendo el problema de que casi no se han realizado en el país trabajos de investigación en este cultivo, el autor procedió a realizar el presente -

REVISION DE LITERATURA

Aunque la bibliografía existente en el país en relación con el presente ensayo es escasa, Litzemberger et al (14) hicieron las primeras recomendaciones sobre fertilizantes de la cebolla para Nicaragua, a base de 100-100-150 libras por manzana de Nitrógeno, Fósforo y Potasio respectivamente y distribuida en dos aplicaciones.

Cuevas y Conrado (8) en la circular titulada "El Cultivo de las Hortalizas" del Ministerio de Agricultura y Ganadería, que aunque no se refiere a fertilización, da información sobre condiciones que el cultivo requiere:

"Con relación al suelo y distribución de agua necesarias para el cultivo de la cebolla, se puede afirmar que es cultivable en suelos que no sean ni muy livianos ni muy pesados, más bien de mediana consistencia, fértiles, con buen drenaje, bien aireados y ricos en materia orgánica.

Las cebollas se producen mejor con un promedio mensual de temperatura entre los 20 y 26 grados C^o, durante su desarrollo. Para la época de la cosecha necesita una temperatura mayor y sin lluvias. En las zonas demasiado calientes y secas pueden aparecer serios ataques del insecto conocido como Trips.

En cuanto a las necesidades de agua para este cultivo, puede afirmarse que tanto en el almácigo como en el lugar definitivo de la siembra esta no debe faltar". Requiere unas 20 pulgadas de agua durante todo el período vegetativo". (3)

Entre la bibliografía de trabajos llevados a cabo en diferentes países y que guardan relación con el presente ensayo, se citan los siguientes.

En Guatemala, el Instituto Agropecuario Nacional ha dado las siguientes recomendaciones que se han traducido en muy buenos resultados: Aplicar de 4 a 6 toneladas por manzana de abono orgánico bien preparado. Después de la primera limpia se recomienda aplicar fertilizante de la fórmula 16-20-10, a razón de 480 libras por manzana. Su aplicación puede hacerse al voleo o en surcos al lado de las plantas. (12)

En Costa Rica, a pesar de que se encuentra poca información relacionada con este cultivo, Alfaro y Kling (6) en una publicación que incluye Análisis Económico, prácticas de cultivo y otras informaciones útiles sobre esta hortaliza, recomiendan la aplicación de 20 quintales de abono de la fórmula 12-24-12, en la zona de Santa Ana, donde los suelos son coluvio-aluviales-pluvio-lacustres-arcillosos, de textura pesada, arcillo-arenoso con grava. Los mismos autores recomiendan para la zona Cuácima de Alajuela, la aplicación de 2 quintales de fertilizante de fórmula 7-24-4, en dicha región los suelos son fluvio-lacustres-arcillosos y poco ondulados.

Godoy Passos (11) en su artículo "Cultivo de la cebolla" en el Brasil, dice que una producción media de 10,000 kilos de cebolla por Ha., retira las siguientes cantidades de nutrientes del suelo: Azufre 28 kilos, Fósforo 14.5 kilos, Potasio 27 kilos. Afirma que en suelos pobres en materia orgánica, en general es imprescindible una incorporación ini

cial de materia orgánica con estiércol de por lo menos 20.000 kilos por Ha. (20 toneladas por Ha.). Según experiencias en diferentes zonas del Brasil, en cuanto sustancias minerales recomienda la aplicación de los siguientes fertilizantes: Nitrato de Potasio 150 kilos, Superfosfato simple 200 kilos, Cloruro de Potasio 50 kilos. En total, 400 kilos de fertilizantes.

En la región de Hearne, Texas, Paterson, Blackurst y Sididique (22) hicieron ensayos de fertilización sobre las variedades Granex L-303 y TEG-502, durante 3 años, obteniendo los siguientes resultados: La producción de cebollas mercadeables y aquellas no aptas para el mercado, fué incrementada por la aplicación de fósforo en ambos años (1957 y 1958) y la producción de cebollas que reunían condiciones para el mercado fue aumentada por aplicaciones de Nitrógeno en 1959. El porcentaje total del contenido de Nitrógeno en los bulbos también fué aumentado por aplicaciones de Nitrógeno en el mismo año. Con aplicaciones de 50 lbs. Nitrógeno por acre, se observó una disminución bastante significativa en el contenido de fósforo de los bulbos. Una aplicación de 50 lbs. por acre de ácido fosfórico causó un aumento substancial en el contenido de fósforo de los bulbos. En 1957, adiciones de 50 y 100 lbs. de Nitrógeno aumentaron considerablemente el peso promedio de los bulbos.

En la Universidad de Minnesota, Nylund (20) trabajando sobre fertilización en cebolla y usando sulfato de manganeso y otros elementos menores en diferentes cantidades, haciendo aplicaciones foliares y al suelo, observó que el crecimiento y la producción de cebollas cultivadas en suelos orgánicos con un pH de 6.9, fueron mejorados por aplicaciones

de sulfato de manganeso. Aplicaciones de Cobre, Hierro, Zinc y Boro no tuvieron ningún efecto beneficioso en la producción. La cantidad óptima de sulfato de manganeso fué de 150 lbs. por acre, aplicadas al suelo. Asimismo observó que la producción de cebollas fué igual en aquellas parcelas que recibieron aplicaciones foliares de 30 lbs. por acre del mismo compuesto.

Thompson (23) en su libro "Vegetable Crops", dice que en la mayoría de los suelos es aconsejable el uso de fertilizantes comerciales en edición a los abonos verdes. Para suelos franco-limosos y franco-arcillosos que son bien abonados con abonos orgánicos, una aplicación de 50 lbs. de Nitrógeno, 50 de Potasio y 150 de ácido fosfórico por acre, debe dar buenos resultados. Cuando los terrenos no son abonados, se sugiere la aplicación de 75 lbs. de Nitrógeno, 75 de Potasio y 150 de fósforo. En terrenos arenosos y franco arenosos, aplicaciones de 100 lbs. de Nitrógeno, Fósforo y Potasio son recomendables cuando no se usa otro tipo de abonos.

El mismo autor afirma que en suelos orgánicos usados para el cultivo de las cebollas, el Potasio es el principal elemento limitante y los horticultores concretan la práctica de fertilización a la aplicación de este elemento. Alguna cantidad de fósforo es necesitada en estos suelos y en aquellos que han sido cultivados por varios años.

Brown (7) en sus trabajos experimentales sobre el cultivo de la cebolla, realizados en la Estación Experimental de Lafayette, en Indiana, considera que el Potasio es el elemento fertilizante más importante en cuanto a producción se refiere, en suelos orgánicos. Aplicaciones de 200 a 400 lbs. por acre de muriato o sulfato de potasio son u-

usualmente recomendadas. Aplicaciones fuertes de Potasio, especialmente cuando es aplicado solo tiende a retardar la madurez de la cebolla. Los fertilizantes fosforados usualmente favorecen la madurez temprana de la misma. El Potasio debe ser siempre aplicado con el fósforo en terrenos orgánicos.

En Winter Garden, región de Texas, Hawthorn (13) de trabajos experimentales de fertilización sobre la variedad Yellow Bermuda, durante cuatro años, dedujo los siguiente comentarios:

El ácido fosfórico tuvo el mayor efecto en la producción, le siguió el nitrógeno en efectividad y el potasio no tuvo prácticamente ningún efecto en los cuatro años de ensayos en terrenos areno-limonosos, en la región antes mencionada. Después del primer año el potasio algunas veces disminuye la producción en vez de aumentarla. En términos generales se sugiere el uso de 600 a 900 libras por acre de la fórmula 6-12-0 de un fertilizante que supla los nutrientes en cantidades y proporciones equivalentes.

El mismo autor afirma que en vista de los resultados obtenidos, cada situación requiere ser considerada individualmente, No es probable que el sulfato de amonio aplicado solo resulte provechoso; en realidad puede disminuir la cosecha en terrenos no fertilizados previamente. El 20% del superfosfato usado sólo a razón de 360 lbs. por acre, normalmente aumentará la producción en tal forma que rinda ganancias. Los dos materiales combinados (sulfato de amonio y superfosfato) para hacer una aplicación equivalente de fertilizante a 6-12-0, usando 600 lbs. por acre, fueron más efectivas para aumentar la cosecha que el superfosfato solo.

Usando nitrógeno y ácido fosfórico en una cantidad de 60 lbs. de la fórmula 6-12-0, son generalmente más efectivas para aumentar la producción que cualquiera de los nutrientes usados solos. Cantidades de 1.200 a 1.800 libras por acre de la fórmula 6-12-0 son a menudo menos efectivas que el superfosfato solo.

En Honduras, un trabajo realizado sobre fertilización por el Servicio Técnico Interamericano de Cooperación Agrícola (STICA), demostró que no había ninguna significación estadística entre la diferencia de producción obtenida con el testigo y las correspondientes a la fórmulas usadas.

A continuación se describen los resultados obtenidos en pruebas de variedades de cebollas en Honduras y México, en las cuales se observó el comportamiento de la variedad Cristal White Wax con relación al testigo (cebolla criolla)

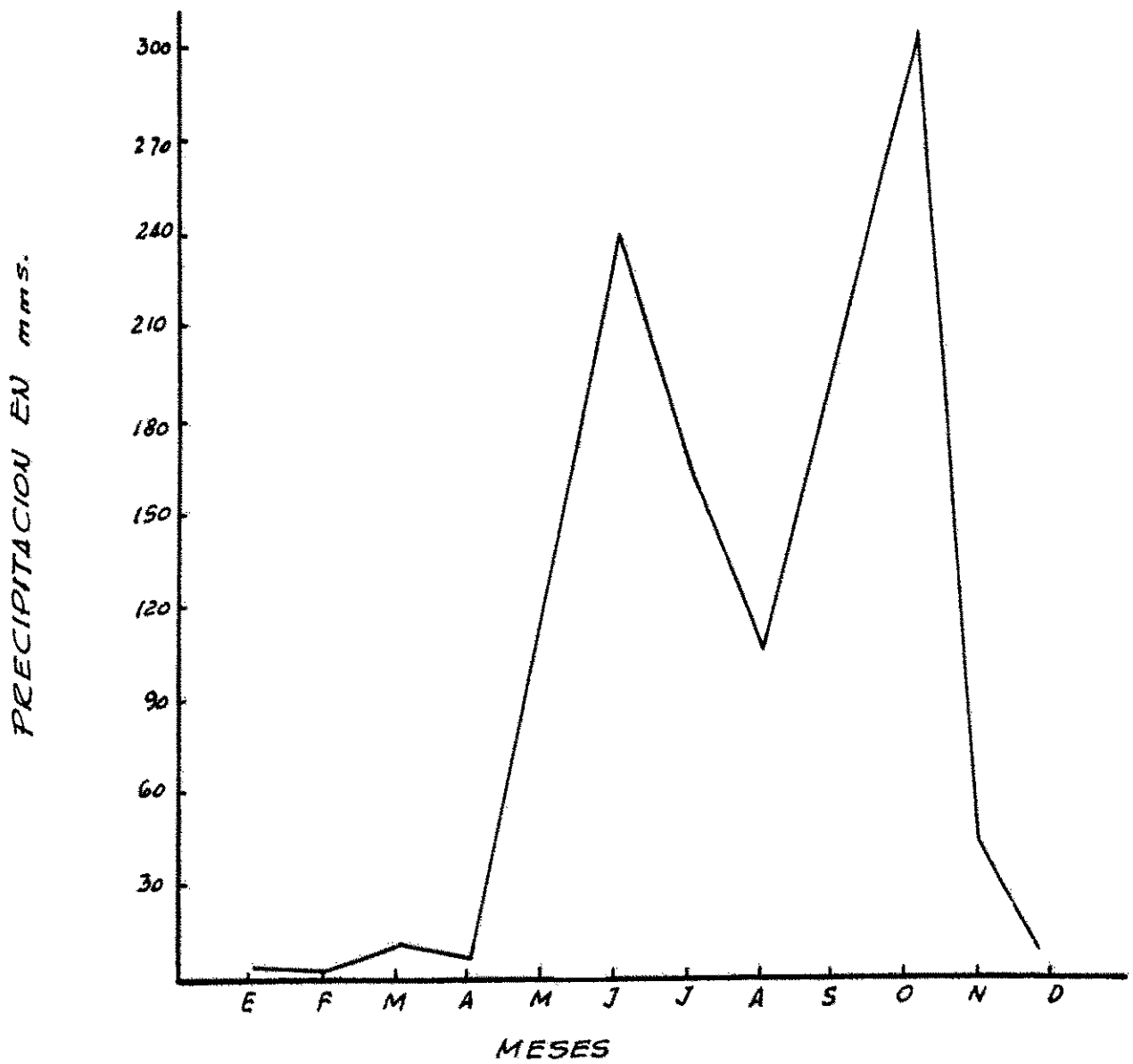
En Honduras, en 1961, Mejía y Viera (16) hicieron un ensayo de prueba de 20 variedades que mostraron mayor rendimiento fueron las siguientes: White Sweet Spanish, Cal Red Early, Cristal White Wax, Long Red Italian y Sweet Spanish Yellow Utah Strain. Así mismo encontraron diferencias significativas de producción entre las variedades usadas.

En Guanajuato, México, un estudio realizado en la Estación Experimental Agrícola "La Cal Grande", en 1957, por Castro et al (10) demostró que la variedad Cristal White Wax fué una de las más rendidoras y además una de las más precoces.

MATERIALES Y METODOS

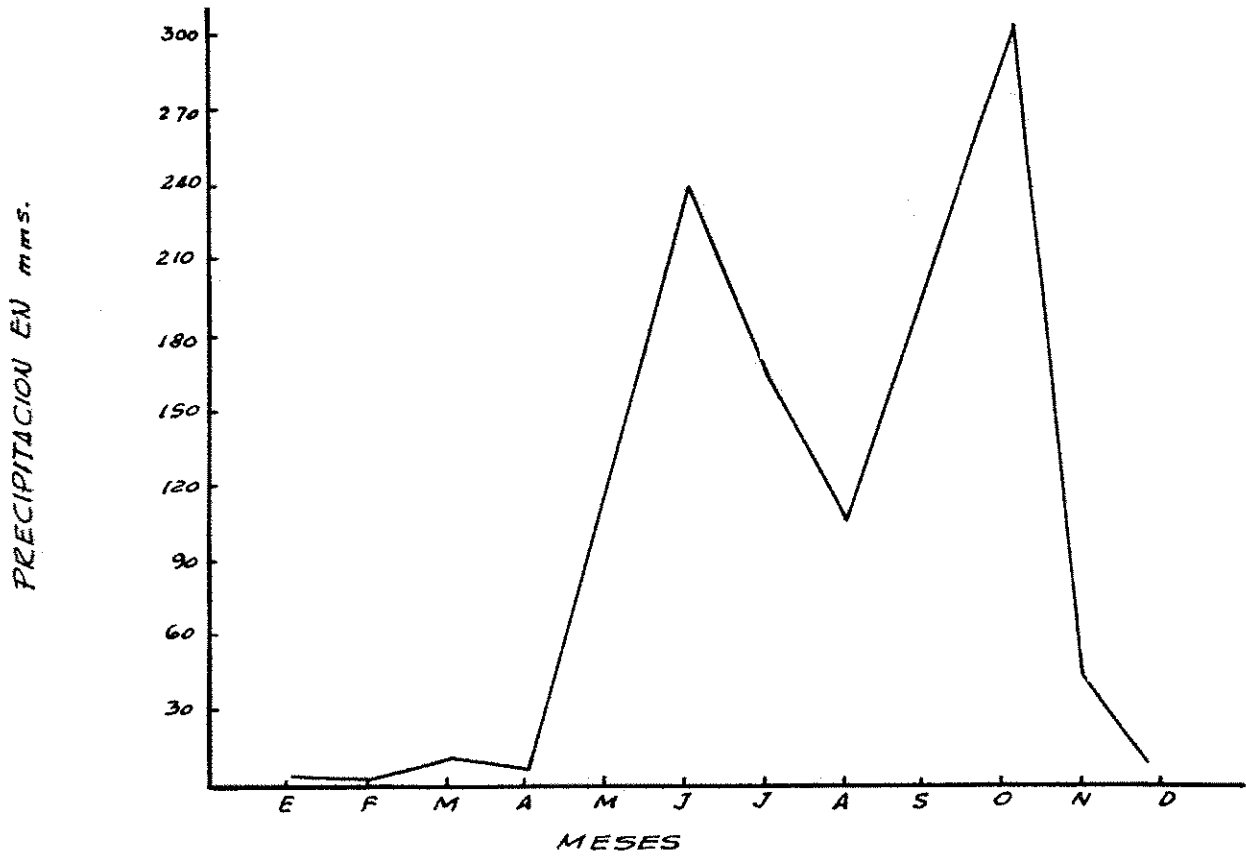
LOCALIZACION.- El experimento que se describe fué realizado en los campos de la Estación Experimental Agropecuaria "La Calera", situada en el Valle de Sabanagrande a 12 kms. al Nor-Este de Managua, sobre la carretera Panamericana, encontrándose a una altura de 50 metros sobre el nivel del mar. Debido a la facilidad de trabajo que presta la Estación Experimental, el ensayo se efectuó en la zona descrita anteriormente, aún cuando las condiciones climatéricas no sean optimas para el cultivo de la cebolla.

CLIMA.- Las características climatéricas de "La Calera", corresponden a las de la zona de planicies volcánicas del Oeste en donde el clima es tropical, con temperatura media aproximada de 28°C, y una variación mensual extrema de 20 a 37° C. Esta zona se extiende desde el nivel del mar hasta los 800 pies de altura. La precipitación pluvial media varía entre 25 y 80 pulgadas anualmente y tiende a dividir el ciclo agrícola anual en dos épocas, separadas por un período seco, que dura más o menos un mes y es conocido con el nombre de canícula. Una comienza generalmente en el mes de Mayo, e incluye Junio y Julio. Después del período seco antes mencionado, se inicia la segunda época de precipitación, prolongándose esta hasta fines del mes de Diciembre. Las dos épocas de lluvia separadas por el período seco, determinan asimismo dos épocas de siembra que reciben los nombres de primera y postrera respectivamente. En la gráfica No.1 y que fué elaborada basándose en el promedio de precipitación de 12 años (1950 - 1961), (2) se muestra la tendencia antes mencionada.



Grafica No. 1

Promedio de precipitación pluvial del Departamento de Managua para un periodo de 12 años.



Grafica No. 1

Promedio de precipitación pluvial del Departamento de Managua para un periodo de 12 años.

SUELO..- Los suelos correspondientes al lugar de la experimentación pertenecen a la serie "Sabanagrande", según clasificación del Departamento de Suelos del Ministerio de Agricultura y Ganadería (1).

La descripción de un perfil típico de esta serie ubicado en las proximidades de Sabanagrande es la siguiente:

AC 0 a 45 cms. de color (10 YR 4/4), (1) pardo oscuro, muy oscuro -- su estructura es de grano simple, de consistencia débil, friable, ni -- plástico ni adhesivo, Tiene gravillas de escoria, pocas raíces pH de -- 6.4 pasado por un límite claro y suave a.....

C1 45 a 90 cms. color (10 YR 4/2), pardo grisáceo oscuro, arenoso -- franco que en humedo pasa a un color (10 YR 3/3) pardo oscuro, la estructura es de masivo a grano suelto, de consistencia blanda, friable, ni plástico ni adhesivo, incluye gravas de escorias, alguna capas de -- material compactado, no hay raíces, el pH es de 6.6, este pasa por un -- límite gradual suave a

C2 90 cms. a más (5Y 4/1) de color gris oscuro, arenoso que en húme do presenta un color (5Y 2/1) negro de estructura masiva, consisten-- cia suelta, esta incluye arenisca y trozos de arenisca ligeramente alte rada, el pH es de 6.6.

La variedad usada fué la Cristal White Was, considerada como precoz, (de la siembra en semilleros a la cosecha tarda aproximadamente 150 - días en nuestras condiciones) muy rendidora, bulbos de tamaño medio, de color blanco transparente, brillante y de forma esférica achatada, carne dulce y suave (4). Por ser la cebolla un cultivo susceptible al fotoperiodismo (4), se escogió la variedad mencionada, siendo considerada como de día corto (10 a 11 horas luz). La duración del período-vegetativo es de 160 días en el sur de Texas (4), de 90 a 150 días en México (20), y en el Departamento de Managua tiene una duración de - 150 días aproximadamente, permitiendo ser cultivada dos veces en el - año.

DISEÑO EXPERIMENTAL.-

El diseño empleado en el presente trabajo fué el de parcelas al azar con seis repeticiones, cada una de éstas constaba de 14 tratamiento. La numeración de las parcelas se hizo de Norte a Sur, siendo 84 el número total de lotes del experimento. Se usó el sistema de sorteo para la numeración de las parcelas

Las características del diseño usado son las siguiente:

- 1.- Largo de cada surco (corresponden al ancho de cada repetición)
40 pulgadas.
- 2.- Longitud de cada platabanda: (663.77 pulgadas)
- 3.- Número de surcos por tratamientos: 10.
- 4.- Número de plantas por tratamiento: 100.
- 5.- Número de tratamientos por repetición: 14.
- 6.- Distancia entre cada repetición: 33 pulgadas.
- 7.- Distancia entre planta y entre surco: 4 pulgadas.
- 8.- Distancia entre cada tratamiento: 12 pulgadas.
- 9.- Número total de plantas: 8.400
- 10.- Los tratamientos y cantidades de fertilizantes usados por tratamiento fueron los siguientes. (Ver cuadro No.1).

FERTILIZANTES USADOS

Se utilizaron las siguientes fuentes de fertilizantes: urea para nitrógeno, superfosfato triple para fósforo y cloruro de potasio para potasio, los cuales tienen un porcentaje de material técnico de 45, 45 y 60% respectivamente. Los fertilizantes mencionados son los más comunes en el mercado según el Registro de Permisos de Importación de Fertilizantes Manufacturados que lleva el Departamento de Economía del Ministerio de Agricultura y Ganadería, para el año 1962.

Las aplicaciones se hicieron al voleo, en un área que comprendiera solamente 8 de los 10 surcos de cada lote, fertilizándose el área ocupada por 80 plantas. La práctica antes descrita se hizo con el objeto de evitar la interferencia entre una fórmula y otra, debido a que la distancia entre cada lote era de solo 12 pulgadas.

PRACTICAS CULTURALES

La preparación del almácigo se hizo con arena fina y estiércol, a continuación se esterilizó con formalina al 40%, cubriéndose la era con papel periódico para evitar que se encaparan los vapores de la misma.

El 17 de Diciembre se sembró el almácigo a mano en surcos transversales, a dos pulgadas de separación entre surco, depositando la semilla a 1/4 de pulgada. Para obtener una germinación uniforme, después de la siembra toda la era fué cubierta con papel periódico. Seis días después de la siembra del almácigo, se observó la germinación, siendo ésta uniforme. Durante el tiempo que duró el cultivo en almácigo se hicieron las deshierbas a mano necesarias para mantenerlo limpio, y los riegos se

efectuaron de acuerdo a las condiciones de humedad de la era.

El trasplante al lugar definitivo se hizo el 11 de Febrero de 1963, a los 56 días de edad del cultivo, efectuándose el trasplante en seis -platabandas, con las dimensiones antes descritas y de acuerdo al diseño experimental; las labores de cultivo se hicieron de acuerdo a las necesidades del caso. En el terreno definitivo los riegos se efectuaron por gravedad, de acuerdo a las condiciones de humedad del mismo. Se cosechó el 26 de Mayo de 1963, a las 159 días de la siembra del almácigo.

CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Durante todo el período vegetativo se observó un ligero ataque de Damping-off en el almácigo, empleándose para controlar esta enfermedad Ferban y Terraclor. Los fungicidas antes mencionados se usaron de acuerdo a las especificaciones de las casas comerciales.

TOMA DE NOTAS

1o.- Los rendimientos se obtuvieron pesando la producción de los cuatro surcos centrales de cada lote, cosechándose un total de cuarenta -plantas.

Las cifras individuales por lote para los 3 caracteres medidos se dan en los cuadros Nos. 3, 5 y 7 en las páginas 40, 43 y 46 respectivamente.

2o.- El diámetro del bulbo también fué medido en centímetro, tomándose el promedio de cinco plantas por parcela, al azar del centro de la misma.

30.- La altura del tallo se midió en centímetros, tomando el promedio de cinco plantas por cada tratamiento, midiendo la distancia de la unión del bulbo con el tallo, al extremo del mismo.

En este trabajo se denomina tallo lo que comunmente se conoce como tal en nuestro ambiente, y no el verdadero tallo en el concepto botánico.

PRESENTACION DE RESULTADOS Y DISCUSION

El resumen de los datos contenidos en este ensayo, objeto de la presente tesis, se presenta en el cuadro No.2, en el que figuran los datos de rendimiento en kilos por parcela, diámetro del bulbo y altura de tallo en centímetros. Estos datos son el promedio de las seis repeticiones usadas en este ensayo. En los cuadros 3, 5 y 7 (ver página 40, 43 y 46) se incluyen los datos individuales por parcelas correspondientes a cada una de las tres variantes estudiadas. Las tendencias de los tres caracteres estudiados se presentan en las gráficas 2, 3, 4 y 5.

A continuación discutiremos los resultados presentados y de acuerdo al siguiente orden: Rendimiento, diámetro del bulbo y altura de planta.

Rendimiento.- Los datos del cuadro No.3 (Pág.40), fueron sometidos al análisis estadístico considerando cada fórmula de fertilizante como un tratamiento separado. En el cuadro No.4 (pág.41) se presentan los resultados de este análisis y en él se encontraron diferencias significantes entre los 14 tratamientos. Con el fin de saber entre cuales de los tratamientos existía diferencias significantes, se calculó la Mínima Diferencia Significativa entre las medias de dos tratamientos, como puede verse al pie del cuadro No.4 (pág.41) y cuyo valor es de 0.75. Con este valor se comparan las medias de rendimiento de los 14 tratamientos y se encontró que solo las fórmulas 150-100-0 y 100-200-0 rindieron significativamente más que la fórmula 0-0-0 usada como testigo.

Observando los datos de rendimiento del cuadro No.3 (pág.40) se ve que hay una tendencia definida de aumento de rendimiento con cada aumento de Nitrógeno solo. Estas diferencias de rendimientos sin embargo.

CUADRO No.2 Resumen de los datos de rendimiento, diámetro del bulbo y altura de planta obtenidos en un ensayo - de aplicación de 14 fórmulas de fertilizantes en la cebolla Cristal White Wax. La Calera, Managua, Diciembre de 1962 a Mayo de 1963.

<u>TRATAMIENTOS</u>	<u>RENDIMIENTO EN KILOS</u>	<u>DIAMETRO DEL BULBO EN CMS.</u>	<u>ALTURA DE TALLO EN CMS.</u>
0- 0- 0	4.016	5.62	54.17
50- 0- 0	4.166	5.70	50.85
100- 0- 0	4.466	6.37	54.98
150- 0- 0	4.550	6.37	56.90
0-100- 0	4.183	5.83	46.44
0-200- 0	4.633	5.83	50.67
50-100- 0	4.733	6.58	61.10
100-100- 0	4.185	6.20	53.16
150-100- 0	5.316	7.12	63.27
50-200- 0	4.283	6.25	54.25
100-200- 0	4.933	6.45	58.05
150-200- 0	4.733	6.62	53.33
100-200-100	4.383	6.25	58.15
100-200-200	3.900	6.08	54.44

no fueron significantes. Este resultado podría explicarse en parte debido a la poca sensibilidad del diseño experimental u sado o a errores experimentales. Una ilustración de esta tendencia se encuentra en la gráfica No.2.

Aislando la repuesta de rendimiento a la aplicación de fósforo solo en los dos niveles probados (100 y 200 lbs/mza.) se ve que hay tendencia de aumento correspondiente al incremento de fósforo. Esta diferencia tampoco es significativa al análisis estadístico. En la gráfica No.3 se encuentra expresada en forma abjetiva esta tendencia.

Cuando se comparan los rendimientos obtenidos con la aplicación de nitrógeno y fósforo, manteniendo constante el nivel de fósforo, se observa que el nivel de 100 libras por manzana de fósforo los sucesivos incrementos de nitrógeno no acusan una respuesta lógica que concuerde con la tendencia encontrada para nitrógeno solo. La fórmula 50-100-0 rindió 4.733 kgs. de cebolla, pero con 100-100-0 el rendimiento baja a 4.185 y con 150-100-0 sube hasta 5.316, el rendimiento más alto encontrado en este ensayo. Este mismo tipo de respuesta variable se encontró al nivel de 200 lbs. por manzana de fósforo en combinación con 50, 100 y 150 lbs. por manzana de nitrógeno. La gráfica No.4 ilustra estos resultados.

La respuesta de rendimiento de cebolla a la aplicación de potasio encontrada en este ensayo, puede apreciarse en el cuadro No.3 (ver pág.40) al compararse los resultados obtenidos con las fórmulas 100-200-100 y 100-200-200, se ve en primer lugar que la cantidad de 100 lbs. por manzana de potasio de la fórmula 100-200-100 dió como resultado un rendimiento inferior al obtenido con la fórmula 100-200-0, 4.383 y 4.933 respectivamente.

Luego la fórmula 100-200-200 rindió menos que las fórmulas 100-200-100, 100-200-0 y aún menos que el testigo 0-0-0, 3.900, 4.393, 4.933 y 4.016 respectivamente. Aunque estas diferencias aparentes no acusan significancia estadística, son indicativas del efecto nulo y aun detrimento del potasio en el rendimiento de cebolla en los suelos usados para este ensayo. En la gráfica No.5 se pueden apreciar objetivamente los resultados arriba mencionados.

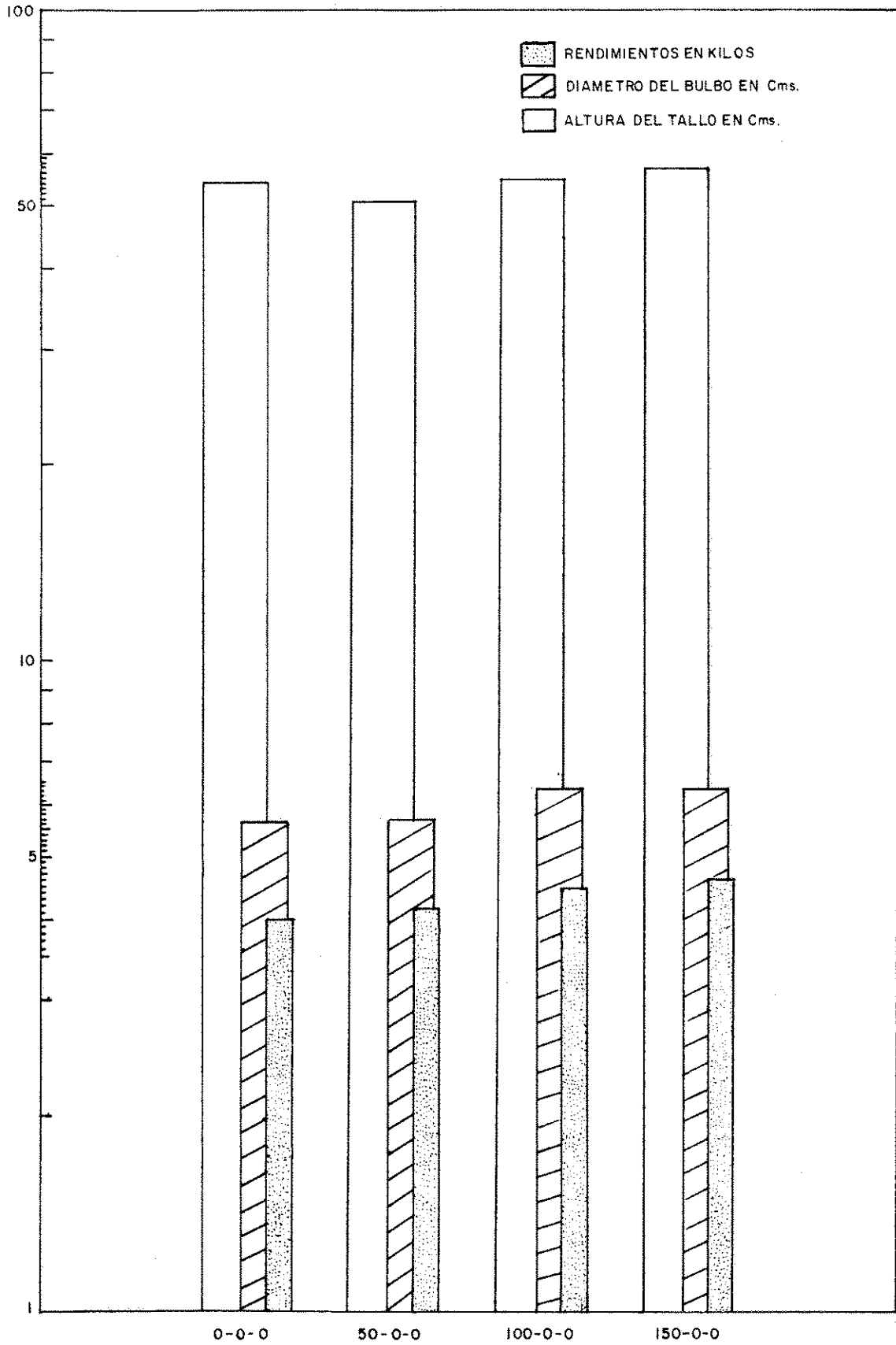
Atendiendo a la significación estadística de los datos de rendimiento de la cebolla Cristal White Wax, obtenida con la aplicación de trece diferentes fórmulas de fertilización en comparación con el tratamiento testigo sin fertilizar, puede decirse que en las condiciones de clima y suelo de este ensayo, solo las fórmulas 150-100-0 y 100-200-0 hicieron que el rendimiento sea significativamente mayor que el testigo.

Diámetro del Bulbo.- Los datos para esta característica están incluidos en el cuadro No.5 (ver pág.43) y fueron sometidos al análisis estadístico considerando también cada fórmula de fertilizante como un tratamiento separado. En el cuadro No.6 (ver. pág.44) se presentan los resultados de este análisis en el cual no se encontró diferencia estadística entre los 14 tratamientos. Sin embargo observando los datos del cuadro No.5 (ver pág.43) se ve que hay una tendencia a aumentar el diámetro del bulbo al incrementar las aplicaciones de nitrógeno solo. Estadísticamente las diferentes respuestas no fueron significativas a las aplicaciones de nitrógeno en los niveles 50, 100 y 150 lbs. por manzana.

En cuanto a las aplicaciones de fósforo usadas, 100 y 200 lbs. por manzana, puede notarse que el promedio para esta característica permanece.

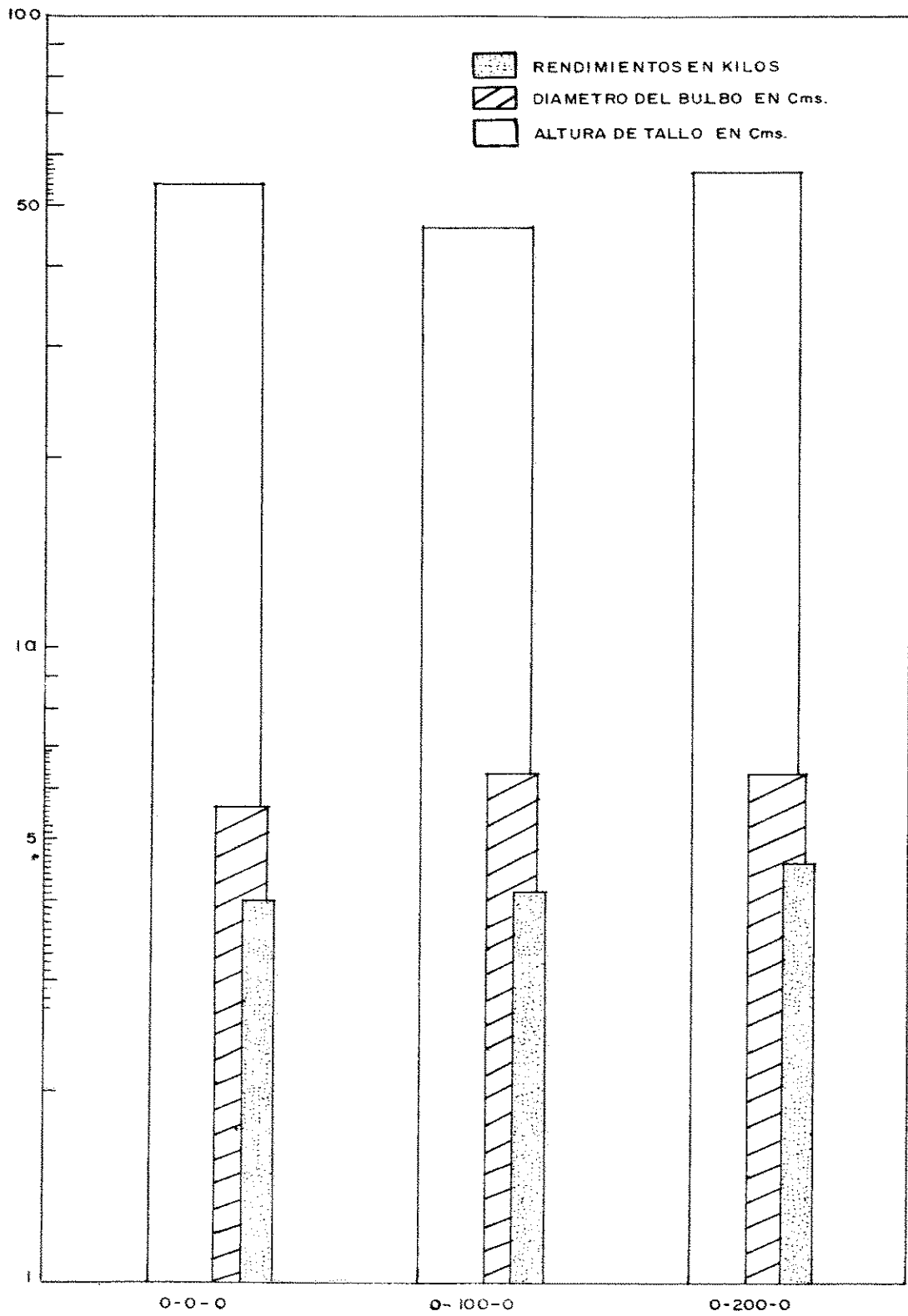
GRAFICA No.2

Efecto de tres fórmulas a base de Nitrógeno en la variedad de cebolla Cristal White Wax, sobre Rendimientos, Diámetro del bulbo y Altura de tallo en suelos de la serie Sabanagrande.



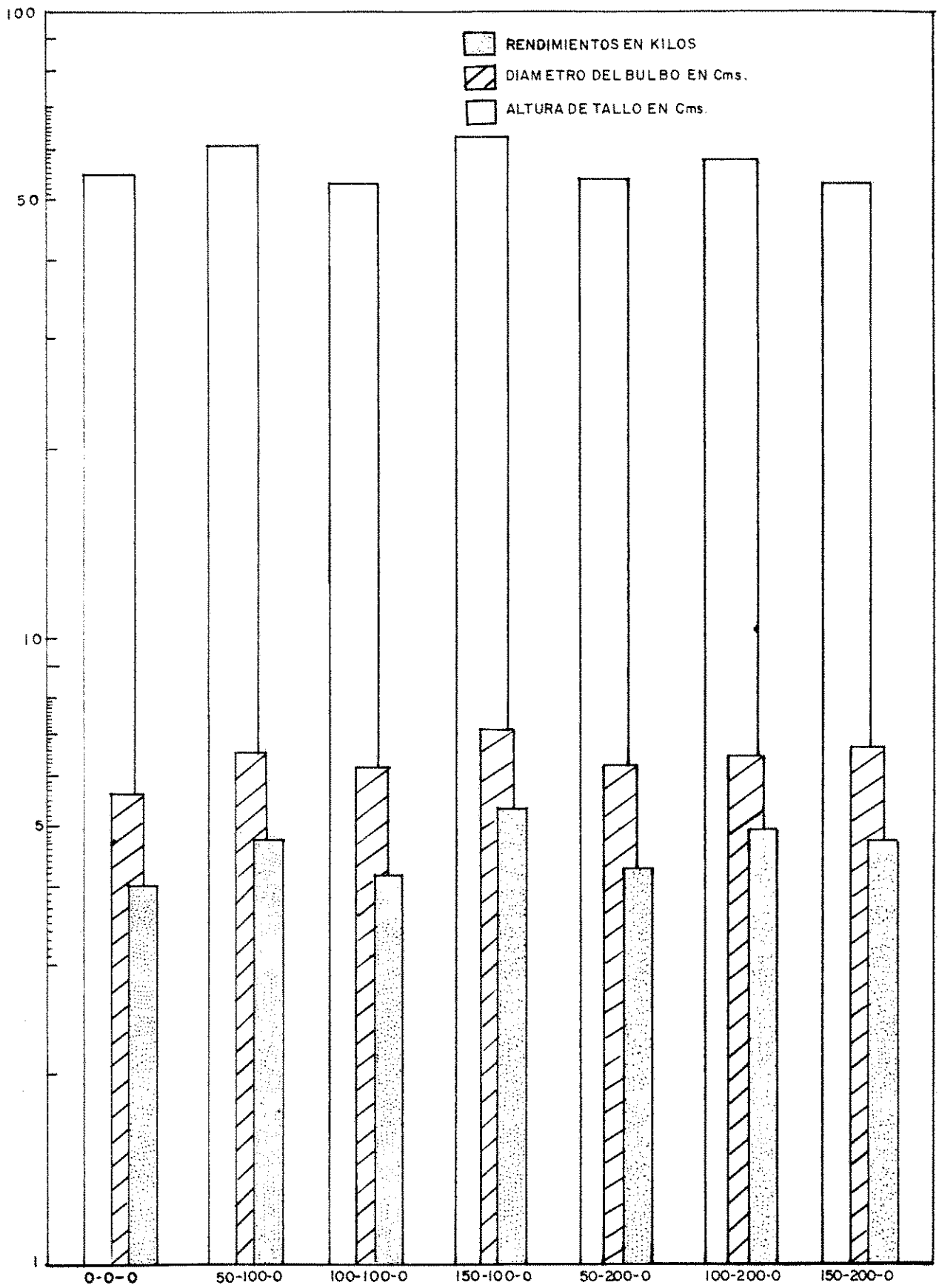
GRAFICA No.3

Efecto de seis fórmulas a base de Fósforo en la variedad de cebolla Cristal White Wax, sobre Rendimientos, Diámetro del bulbo y Altura de tallo, en suelos de la serie Sabanagrande.



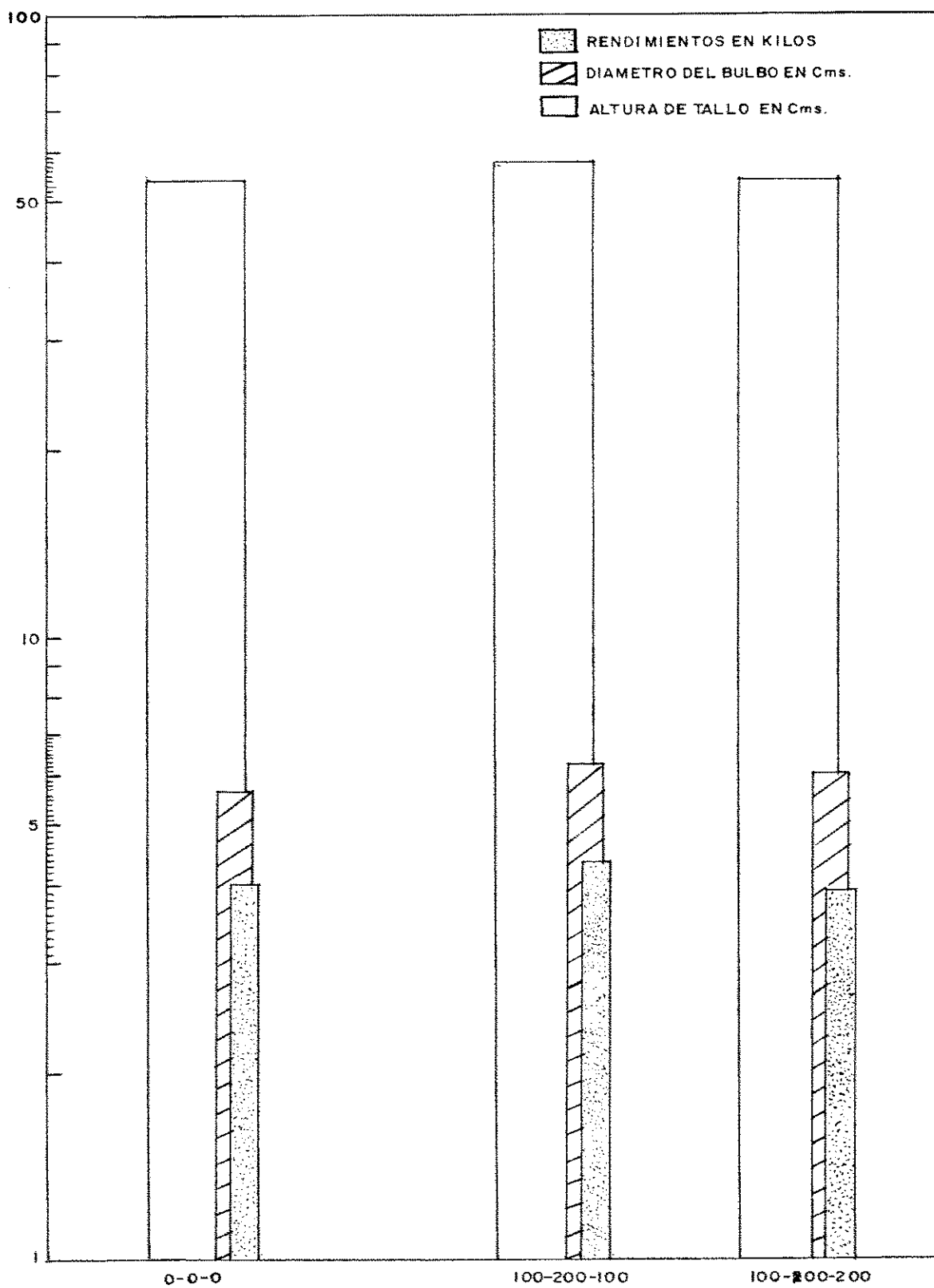
GRAFICA No.4

Efecto de seis fórmulas a base de Nitrógeno y Fósforo en la variedad de cebolla Cristal White Wax, sobre Rendimientos, Diámetro del bulbo y Altura de tallo, en suelos de la serie Sabanagrande.



GRAFICA No.5

Efecto de dos fórmulas a base de Nitrógeno, Fósforo y Potasio en la variedad de Cebolla Cristal White Wax, sobre Rendimientos, Diámetro del bulbo y Altura de tallo, en suelos de la serie Sabanagrande.



constante para ambos niveles lo cual puede comprobarse en la gráfica No.3. Los resultados obtenidos a las aplicaciones de fósforo en los niveles usados no muestran una respuesta lógica al pasar de 100 a 200 lbs. por manzana. Esto último puede atribuirse a errores de manejo a a poca sensibilidad del diseño usado.

Comparando los resultados obtenidos con aplicaciones de nitrógeno y fósforo permaneciendo constante el nivel de fósforo, se observa que con 100 lbs. por manzana de este último, los sucesivos aumentos de nitrógeno no muestran aumentos correspondientes como sucede en el caso de las aplicaciones de nitrógeno solo. La fórmula 50-100-0 muestra un aumento con relación al testigo (6.58 cms. y 5.62 cms. respectivamente), pero con 100-100-0, el diámetro del bulbo baja a 6.20 cms. y con la fórmula 150-200-100 sube hasta 7.12 cms. que es el mayor diámetro registrado. En cambio para el nivel de 200 lbs. de fósforo por manzana se observa un aumento del diámetro del bulbo al aumentar la cantidad de nitrógeno de 50 a 100 y 150 lbs. por manzana (6.25, 6.45 y 6.62 cms. respectivamente) lo cual puede corroborarse en la gráfica No.4.

Las respuestas obtenidas en este ensayo en relación con el diámetro del bulbo para las fórmulas completas 100-200-100 y 100-200-200, en las cuales varía el potasio de 100 a 200 lbs. por manzana, pueden considerarse casi iguales ya que mostraron muy poca diferencia entre si, 6.25 cms. para 100-200-100 y 6.28 cms. para lo cual puede apreciarse en forma objetiva en la gráfica No.5.

Atendiendo la significancia estadística de los datos para diáme-

tro del bulbo en la cebolla Cristal White Wax, obtenidos con 13 fórmulas diferentes de fertilizantes en comparación con el testigo sin fertilizar, puede decirse que en las condiciones en que se desarrolló este ensayo, ninguna de las fórmulas usadas influyó significativamente en el diámetro del bulbo.

Estos resultados pueden atribuirse parcialmente a errores experimentales, tomando en cuenta que para repeticiones se observó una diferencia altamente significativa.

Altura de Tallo.- Los datos correspondientes a esta característica se presentan en el cuadro No.7 (ver pag.46), los cuales fueron sometidos al análisis estadístico considerando igual que en los casos anteriores (rendimientos y diámetro del bulbo) cada fórmula de fertilizante como un tratamiento separado. En el cuadro No.8 (ver pág.47) se presentan los resultados de este análisis pudiendo observarse que hubo diferencia altamente significativa entre los 14 tratamientos usados.

En el cuadro No.7 (ver pág.46) puede observarse una tendencia ascendente de las alturas de planta de acuerdo a las aplicaciones de -- 100 y 150 lbs. de nitrógeno por manzana (54.98 y 56.90 cms. respectivamente), encontrándose que para el nivel de 50 lbs. de nitrógeno la altura de tallo (50.85 cms.) fué menor inclusive que el testigo -- (54.17 cms.). Estas respuestas a las aplicaciones de nitrógeno solo pueden compararse mejor en la gráfica No.2.

Las respuestas a las aplicaciones de fósforo en los dos niveles probados, 100 y 200 lbs. por manzana, muestran un aumento correspon-

diente al aumentarse la cantidad de fósforo, sin embargo ambos niveles arrojan alturas de plantas menores que el testigo, 46.44 y 50.67 cms. para 100 y 200 lbs. de fósforo y 54.17 para el testigo (0-0-0).

Para aplicaciones de nitrógeno y fósforo juntos, manteniendo constante el nivel de este último se observa que para 100 lbs. por manzana de fósforo los sucesivos aumentos de nitrógeno no registran tampoco una tendencia ascendente, ya que para la fórmula 50-100-0 observamos una mayor altura de tallo (61.10 cms.) en relación con el testigo (54.17 cms), pero para la fórmula 100-100-0 se obtiene una altura de planta de 53.16 cms. siendo esta menor inclusive que la obtenida para el testigo y para 150-100-0 se registró 63.17 cms. siendo ésta la mayor altura encontrada. Variaciones de 50, 100 y 150 lbs. de nitrógeno por manzana permaneciendo constante la cantidad de fósforo, 200 lbs. por manzana, mostraron resultados análogos a los anteriores cuando varía el nitrógeno. Para las fórmulas 50-200-0 y 100-200-0 se registra un aumento en la altura de tallo al pasar de 50 a 100 lbs. de nitrógeno por manzana, 54.25 y 58.05 cms. para las fórmulas respectivas. Con la fórmula 150-200-0 en la que se aumenta la cantidad de nitrógeno la altura de planta baja a 53.33 siendo esta menor que las encontradas con las fórmulas antes mencionadas y menor que la registrada para el testigo (0-0-0). En la gráfica No.4 pueden apreciarse mejor las tendencias a las aplicaciones de nitrógeno y fósforo juntos.

En relación con las respuestas a las aplicaciones de las fórmulas completas 100-200-100 y 100-200-200, en las que varía el nivel de potasio de 100 a 200 lbs. por manzana puede decirse que al aumentar la can-

tividad de potasio se produce un efecto detrimento en la altura de tallo. Las alturas obtenidas fueron 58.15 para 100-200-100 y 54.44 cms. para 100-200-200.

Puede decirse que los datos de altura de tallo en la variedad de - Cebolla Cristal White Wax presentaron diferencias altamente significativas a la aplicación de 13 fórmulas diferentes de fertilización en - comparación del testigo sin fertilizar, pero a pesar de los resultados obtenidos se observaron algunas respuestas que podrían ser consideradas ilógicas para las aplicaciones de nitrógeno solo, fósforo solo, nitrógeno y fósforo juntos así como para las fórmulas completas usadas. Esto último podría atribuirse a que el estado de flacidez de las hojas - en el momento de la cosecha hace bastante difícil la medición de las - mismas. El autor no procedió a determinar cual de las fórmulas usadas mostraron mayor altura de tallo que el testigo, estadísticamente hablando.

R E S U M E N

En este trabajo se observó las respuestas de tres caracteres, rendimientos, diámetro del bulbo y altura de tallo, de la cebolla Cristal White Wax, a las aplicaciones de 13 fórmulas de fertilizantes. Para este trabajo se usó el diseño de parcelas al azar con seis repeticiones.

De acuerdo a los resultados obtenidos las fórmulas 150-100-0 y 100-200-0, son iguales estadísticamente y superiores al testigo 0-0-0. Se encontraron tendencias ascendentes de rendimientos correspondientes a sucesivos incrementos de nitrógeno solo (50, 100 y 150 lbs./mza.) pero estas diferencias no fueron significativas. Así mismo se encontró este mismo tipo de tendencia para el fósforo solo (100 y 200 lbs./mza.) Los resultados obtenidos para esta característica están de acuerdo con algunos de los mencionados en la revisión de literatura.

Para la característica diámetro del bulbo no se encontró diferencias estadísticas entre las fórmulas usadas, aunque como el caso anterior se observó una tendencia ascendente a los incrementos sucesivos de nitrógeno solo aplicado en los niveles de 50, 100 y 150 lbs./mza.

El análisis estadístico de los resultados para altura de tallo demostró diferencias altamente significativas entre los tratamientos usados, observándose además que para las aplicaciones de nitrógeno solo, nitrógeno y fósforo juntos, fósforo solo y fórmulas completas algunas de las respuestas obtenidas podrían considerarse como ilógicas. En ninguno de los casos se observó una tendencia ascendente al aumento de las cantidades de fertilizantes usados.

Se hace constar que los resultados obtenidos no se consideran suficientes para emitir conclusiones ni para soportar una recomendación de fertilización en cebolla.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- (1) ANONIMO.- Publicación del Departamento de Suelos del Ministerio de Agricultura y Ganadería, mapeo semidetallado de la región del Pacífico de Nicaragua (en prensa). Hoja 2952 II, Las Mercedes.
- (2) ANONIMO.- Resumen Pluviométrico para Managua, Servicio Meteorológico Nacional, Ministerio de Guerra, Marina y Aviación. 1950-1961.
- (3) ANONIMO.- Hortalizas, datos para el cultivo de la cebolla, Departamento de Horticultura de la Estación Experimental "La Calera). (no paginado).
- (4) Asgrow Seed Company International. "El catálogo Asgrow No. 19S. págs. 19 y 20.
- (5) Alfaro G. y Kling J.O. Producción de Cebolla en la zona Guásima de Alajuela, Costa Rica, Proyecto de Investigaciones Económicas del STICA. Septiembre 1962. P.36 No.12. (no paginado).
- (6) Alfaro G. y Kling. J.O. Producción de Cebolla en la zona de Santa Ana, Costa Rica. Proyecto de Investigaciones Económicas del STICA. Septiembre 1962, P.36. No.13 (no paginado).
- (7) Brown H.D.- El Cultivo de la Cebolla, Universidad de Purdue. Estación Experimental Agrícola Lafayette, Indiana. Boletín No.158.
- (8) Cuevas C. y Conrado H.F. Cultivo de Hortalizas, Circular No. 30 págs.11 y 12. Mayo de 1961.
- (9) Curiel V. Comunicación Personal. Especialista en cultivos tropicales del Instituto de Fomento Nacional. Varios memoranda presentados al INFONAC sobre cebolla y ofrecidos confidencialmente al suscrito.
- (10) Castro M. etal, Novedades Hortícolas Vol. IV, No.3. Julio-Septiembre 1959. Secretaría de Agricultura y Ganadería de México. (no paginado).

- (11) Godoy Passos H.- Cultura de Cebolla no Brasil e sua adubacao.- Generalidades. Rural 33 (394): 86. 1953. (no paginado).
- (12) Grajeda E.J.- Comunicación Personal, Ministerio de Agricultura y Ganadería de Guatemala. Oficialía Mayor. Mayo 1, 1963.
- (13) Howthorn. L.R.- Fertilizer Experiments with Yellow Bermuda Onions, in the Winter Garden, Region de Texas. Bol. No.524.
- (14) Litzenberger S.C. et al.- Aplique abonos para aumentar sus cosechas, Circular No.37, Managua, D.N., Nicaragua C. A. Mayo 1959. (Reimpresión). (no paginado).
- (15) Musial Soil Color Chart.- Edición 1954.
- (16) Mejía U. y Viera O.A. Ensayo con 20 variedades de cebolla. STICA, Tegucigalpa, Honduras. Comunicación Personal, Abril de 1963.
- (17) Mejía U. h., Técnico en Horticultura, STICA, Tegucigalpa, Honduras, Comunicación Personal. Abril de 1963.
- (18) MacGillivray J. H. Vegetable Production, pág. 273. 1953.
- (19) Muñoz I.F. y Nieto V.H. Descripción de variedades de Hortalizas recomendadas en México. Novedades Hortícolas. Vol. VII No. 2. Abril-Junio, 1962. (no paginado).
- (20) Nylund R.E. The Response of Onions to Soil and Foliar applications of Manganese and to Soil Applications of other trace elements. University of Minnesota, St. Paul, Minnesota. Proceedings of the American Society for Horticultural Science. Vol. 60, pág. 285. 1952
- (21) Osuna P. El cultivo de las Hortalizas, Servicio de Extensión Agrícola, Universidad de Puerto Rico, Circular 52, pág. 12. Mayo, 1960.

- (22) Paterson O.R., Blackurst H.T. y Sididique S. Some Effects of Nitrogen and Phosforic Acid on Premature Seedstalk Development, Yield and Composition of the three Onions Varieties. Pág. 466. Texas Agricultural Experiment Sation, College Station, Texas. Proceedings of the American Society for Horticultural Science. Vol. 76. 1960.
- (23) Thompson H. C. Vegetable Crops. págs. 352, 355 y 356. Cuarta - edición. 1949.

APENDICE

CALCULOS RELATIVOS AL ANALISIS DE LAS VARIANTES ESTUDIADAS

CUADRO No.3 Influencia de 14 fórmulas diferentes de fertilizantes en la variedad de cebolla Cristal White Wax, sobre rendimientos expresados en kilos, en suelos de la serie Sabanagrande.

TRATAMIENTOS	R E P E T I C I O N E S						TOTALES DE TRATAMIENTOS	PROMEDIO
	<u>I</u>	<u>II</u>	<u>III</u>	<u>IV</u>	<u>V</u>	<u>VI</u>	<u>TOS.</u>	
0- 0- 0	4.00	4.50	3.80	3.20	3.80	3.80	23.10	4.016
50- 0- 0	4.40	4.00	4.00	4.60	3.60	4.40	25.00	4.166
100- 0- 0	3.80	3.80	5.80	4.80	4.60	4.00	26.80	4.466
150- 0- 0	4.00	4.30	5.00	4.60	4.40	5.00	27.30	4.550
0-100- 0	2.40	6.00	4.30	4.20	4.00	4.20	25.10	4.183
0-200- 0	4.00	4.40	4.80	4.80	4.60	5.20	27.80	4.633
50-100- 0	4.00	5.10	4.30	3.80	5.40	5.80	28.40	4.733
100-100- 0	4.40	4.10	4.40	3.80	4.40	4.00	25.10	4.183
150-100- 0	5.30	4.80	5.40	6.40	5.40	4.60	31.90	5.316
50-200- 0	4.00	5.30	3.80	4.40	4.80	3.40	25.70	4.283
100-200- 0	4.90	5.10	4.80	4.80	4.80	5.20	29.60	4.933
150-200- 0	3.60	2.40	5.20	7.00	5.20	5.00	28.40	4.733
100-200-100	4.50	4.20	4.80	5.00	4.00	3.80	26.30	4.383
100-200-200	<u>3.80</u>	<u>4.00</u>	<u>4.20</u>	<u>4.00</u>	<u>4.00</u>	<u>3.40</u>	<u>23.40</u>	<u>3.900</u>
TOTAL REPETICIONES	<u>57.10</u>	<u>62.00</u>	<u>64.60</u>	<u>65.40</u>	<u>63.00</u>	<u>61.80</u>	<u>373.90</u>	<u>62.478</u>

CUADRO No.4 Análisis de variancia de los datos de rendimiento de bulbos de cebolla en kilos por parcela obtenidos en un ensayo de aplicación de 14 fórmulas de fertilizantes en la variedad Cristal White Wax. La Calera, Managua, Diciembre 1962 a Mayo de 1963.

<u>FUENTE DE VARIACION</u>	<u>GRADOS DE LIBERTAD</u>	<u>SUMA DE CUADRADOS</u>	<u>VARIANCIA</u>	<u>F. CALCULADA</u>	<u>F. TABULADA</u>
Repeticiones	5	3.05	0.61	1.24	3.34 (.01%) 2.37 (.05%)
Tratamientos	13	12.64	0.97	1.98	1.92 (.05%) 2.50 (.01%)
Error	<u>65</u>	<u>31.68</u>	0.49	-	
T o t a l	<u>83</u>	<u>47.37</u>	-	-	

Diferencia significativa al nivel del 5% de probabilidades

Desviación típica de una observación $= \sqrt{V} = \sqrt{.49} = .7$

Error típico de una media $E.T.M_2 = \frac{V}{\sqrt{6}} = \frac{.7}{2.45} = .27$

Error Típico de la diferencia entre dos medias $E.T.D =$

CALCULO DE LA SUMA DE CUADRADOS PARA EL ANALISIS DE LOS RENDIMIEN
TOS DE CEBOLLA

$$\begin{aligned} \text{F.C.} &= \frac{(373.9)^2}{84} = \frac{139801.21}{84} = 1664.3 \\ \text{S.C.T.} &= 1711.67 - 1664.3 = 47.37 \\ \text{S.C.R.} &= \frac{23342.97}{14} - \text{F. C.} = 1667.35 - 1664.3 = 3.05 \\ \text{S.C.T.} &= \frac{10061.63}{6} - \text{F. C.} = 1676.94 - 1664.3 = 12.64 \\ \text{S.C.E.} &= 48.37 - 15.69 = 31.68 \end{aligned}$$

CUADRO No.5 Influencia de 14 fórmulas diferentes de fertilizantes en la variedad de cebolla Cristal White Wax, sobre diámetro del bulbo expresado en centímetros, en suelos de la serie Sabanagrande.

TRATAMIENTOS	R E P E T I C I O N E S						TOTALES DE TRATAMIENTOS	
	<u>I</u>	<u>II</u>	<u>III</u>	<u>IV</u>	<u>V</u>	<u>VI</u>	<u>TOS</u>	<u>PROMEDIO</u>
0- 0- 0	6.75	7.50	4.25	5.00	4.75	5.50	33.75	5.62
50- 0- 0	7.50	5.25	5.75	5.00	5.75	5.00	34.25	5.70
100- 0- 0	7.75	7.00	5.75	6.50	6.25	5.00	38.25	6.37
150- 0- 0	8.00	7.25	6.00	4.75	6.75	5.50	38.25	6.37
0-100- 0	7.50	7.25	5.00	5.50	5.00	4.75	35.00	5.83
0-200- 0	7.25	6.75	4.50	5.75	5.25	5.50	35.00	5.83
50-100- 0	7.50	8.00	5.25	5.50	7.75	5.50	39.50	6.58
100-100- 0	7.75	6.25	6.50	5.75	5.00	6.00	37.25	6.20
150-100- 0	8.50	7.75	7.00	7.50	6.00	6.00	42.75	7.12
50-200- 0	9.25	6.75	5.50	5.25	5.00	5.75	37.50	6.25
100-200- 0	9.00	8.00	5.00	4.75	5.75	6.25	38.75	6.45
150-200- 0	8.00	5.00	7.25	8.00	7.50	4.00	39.75	6.62
100-200-100	7.00	7.75	6.00	5.50	6.25	5.00	37.50	6.25
100-200-200	<u>7.75</u>	<u>6.25</u>	<u>5.00</u>	<u>5.50</u>	<u>6.50</u>	<u>5.50</u>	<u>36.50</u>	<u>6.28</u>
TOTAL RENDIMIENTOS	<u>109.50</u>	<u>96.75</u>	<u>78.75</u>	<u>80.25</u>	<u>83.50</u>	<u>75.25</u>	<u>524.00</u>	<u>87.27</u>

CUADRO No.6 Análisis de variancia de los datos de diámetro del bulbo en cms. por parcela obtenidos en un ensayo de aplicación de 14 fórmulas de fertilizantes en la variedad Cristal White Wax. La Galera, Managua, Diciembre 1962 a Mayo 1963.

<u>PUNTE DE VARIACION</u>	<u>GRADOS DE LIBERTAD</u>	<u>SUMA DE CUADRADO</u>	<u>VARIANCIA</u>	<u>F.CALCULADA</u>	<u>F.TABULADA</u>
Repeticiones	5	61.76	12.35	18.43	** 2.37 (.05%) 3.34 (.01%)
Tratamientos	13	12.97	1.00	1.49	1.77 (.05%) 2.24 (.01%)
Error	<u>65</u>	<u>43.51</u>	0.67		
Total	<u>83</u>	<u>118.24</u>			

** Diferencia altamente significativa.

CALCULO DE SUMA DE CUADRADOS PARA EL ANALISIS DE LOS DATOS DE DIA.
METRO DEL BULBO DE LA CEBOLLA.

$$F.C. = \frac{(524)^2}{84} = \frac{274576}{84} = 3268.76$$

$$S.C.T. = (6.75)^2 + \dots + (5.50)^2 - F.C. = 3387.00 - 3268.76 = 116.24$$

$$S.CR. = \frac{(109.50)^2 + \dots + (75.25)^2}{14} - F.C. = \frac{46627.25}{14} - F.C.$$
$$= 3330.52 - 3268.76 = 61.76$$

$$S.C.T. = \frac{(33.750)^2 + \dots + (36.50)^2}{6} - F.C. = \frac{19690}{6} - F.C.$$
$$= 3281.75 - 3258.76 = 22.99$$

$$S.C.E = 116.24 - (61.76 - 22.99) = 77.47$$

CUADRO No.7 Influencia de 14 fórmulas diferentes de fertilizantes en la variedad de cebolla Cristal White Wax, sobre altura de tallo expresados en centímetros, en suelos de la serie Sabana grande.

TRATAMIENTOS	R E P E T I C I O N E S						TOTALES DE TRATAMIENTOS	PROMEDIOS
	I	II	III	IV	V	VI		
0- 0- 0	60.05	58.50	50.50	55.00	55.50	45.50	325.05	54.17
50- 0- 0	40.65	63.00	50.00	51.00	47.00	53.50	305.15	50.85
100- 0- 0	50.40	61.50	65.50	53.00	47.00	52.50	329.90	54.98
150- 0- 0	50.65	57.75	60.50	57.00	57.50	58.00	341.40	56.90
0-100- 0	40.65	56.50	45.50	46.00	45.50	44.50	278.65	46.44
0-200- 0	40.55	52.50	47.50	51.00	50.50	62.00	304.05	50.67
50-100- 0	55.60	64.00	57.00	61.00	63.50	65.50	366.60	61.10
100-100- 0	50.50	53.50	62.00	53.00	51.00	49.00	319.00	53.16
150-100- 0	60.40	60.25	65.00	63.00	68.00	63.00	379.65	63.27
50-200- 0	50.55	61.00	53.50	54.00	56.50	50.00	325.55	54.25
100-200- 0	45.85	62.50	53.00	58.00	60.00	69.00	348.35	58.05
150-200- 0	54.00	50.50	60.00	53.00	59.00	43.50	320.00	53.33
100-200-100	55.35	73.00	60.05	58.00	53.00	49.50	348.90	58.15
100-200-200	<u>50.15</u>	<u>47.00</u>	<u>61.50</u>	<u>54.00</u>	<u>58.00</u>	<u>56.00</u>	<u>326.65</u>	<u>54.44</u>
T O T A L E S	<u>705.35</u>	<u>821.50</u>	<u>791.55</u>	<u>767.00</u>	<u>772.00</u>	<u>761.50</u>	<u>4.618.90</u>	<u>769.76</u>

CUADRO No.3 Análisis de variancia de los datos de altura de tallo en cas. por parcela obtenidos en un ensayo de aplicación de 14 fórmulas de fertilizantes en la variedad - Cristal White Wax. La Calera, Managua, Diciembre 1962 a Mayo 1963.

<u>FUENTE DE VARIACION</u>	<u>GRADOS DE LIBERTAD</u>	<u>SUMA DE CUADRADOS</u>	<u>VARIANCIA</u>	<u>F.CALCULADA</u>	<u>F.TABULADA</u>
Repeticiones	5	527.25	105.45	3.68	oo 3.34 (.01%) 2.37 (.05%)
Tratamientos	13	1472.14	113.24	3.95	oo 1.92 (.05%) 2.50 (.01%)
Error	<u>65</u>	<u>1864.16</u>	<u>28.68</u>		
Total	<u>83</u>	<u>3863.55</u>			

oo Diferencia altamente significativa

CALCULOS DE LAS SUMAS DE CUADRADOS PARA EL ANALISIS DE LOS DATOS DE AL
TURA DE PLANTA DE LA CEBOLLA

$$F.C. = \frac{(4618.90)^2}{84} = \frac{21334237.21}{84} = 253.979.01$$

$$S.C.T. = (60.05)^2 + \dots + (56)^2 = 257.842.55 - 253.979.01 = 3863.54$$

$$S.C.R. = \frac{(705.35)^2 + \dots + (761.50)^2}{14} - F C = \frac{3563087.52}{14} = F C$$

$$= 254506.25 - 253.979.01 = 527.24$$

$$S.C.T. = \frac{(325.05)^2 + \dots + (326.65)^2}{6} - F C = \frac{1532706.86}{6}$$

$$= 255451.14 - 253.979.01 = 1472.13$$

$$S.C.E. = S.C.T. - (527.24 + 1472.13) = 1864.17$$

ALTURA DE TALLO
=====

F E - D E - E R R A T A

- 1o) - En la página 6 línea 2 dice ingún debe decir ningún
- 2o) - En la página 6 línea 9 dice edición debe decir adición
- 3o) - En la página 6 línea 10 dice abonados debe decir provistos
- 4o) - En la página 9 línea 1 dice características de la zona debe -
- - - - - decir materiales y métodos.
- 5o) - En la página 18 línea 1 dice contenidos debe decir obtenidos
- 6o) - En la página 18 línea 24 dice dada debe decir cada
- 7o) - En la página 20 línea 11 dice el debe decir al