

0434

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE
NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



FERTILIZACION OPTIMA PARA COL (Brassica
oleraceae var. capitata) EN LA VARIEDAD GLORY
OF ENKHUIZEN EN LA REGION DE GENERAL
ESCOBEDO NUEVO LEON.

T E S I S

VICTOR MANUEL CASTILLO SALAS

1977

31

040.635
FA2
1977

0434

T

SB331

C3

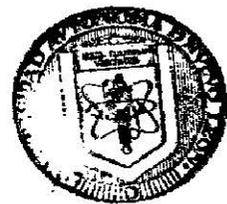
C.1



1080061196



BIBLIOTECA
GRADUADOS



AUDITORIA
U. A. N. L.

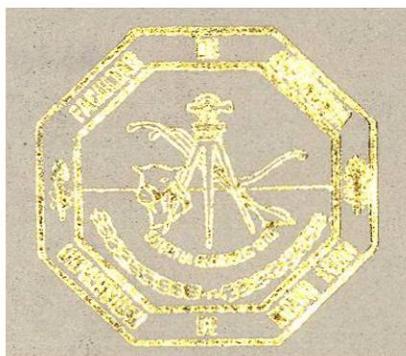
T
SB 331
C3



040.635
FA 27
1977

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



FERTILIZACION OPTIMA PARA COL (Brassica oleraceae
var. capitata) EN LA VARIEDAD GLORY OF ENKHUIZEN
EN LA REGION DE GENERAL ESCOBEDO NUEVO LEON.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

P R E S E N T A

VICTOR MANUEL CASTILLO SALAS

MONTERREY, N. L.

MARZO DE 1977

A mis padres

SR. VICTORIANO CASTILLO ORTIZ

SRA. ELIA SALAS DE CASTILLO

Con gratitud y cariño.

A mis hermanos

ROSALINDA

GUILLERMO

CARLOS

A mis maestros:

Especialmente a los Ingenieros;

ING. GILDARDO CARMONA R.

ING. EMILIO OLIVARES S.

En agradecimiento por su
valiosa y desinteresada-
ayuda en el presente tra
bajo.

A mis compañeros y
amigos.



BIBLIOTECA
GRADUADOS

A mi novia;

QFB. Concepción Melgoza Castillo

Con amor.

I N D I C E

	<i>Página</i>
INTRODUCCION.....	1
LITERATURA REVISADA.....	2
MATERIALES Y METODOS.....	8
RESULTADOS Y DISCUSION.....	16
CONCLUSIONES.....	23
RESUMEN.....	24
BIBLIOGRAFIA.....	26
APENDICE.....	29

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

TABLA No.	PAGINA
<p>1 Selección de tratamientos usados en el presente-trabajo de fertilización en Gral. Escobedo, N.L. 1975-1976. - - - - -</p>	10
<p>2 Temperaturas máximas y mínimas, así como la participación pluvial que se presentaron durante el desarrollo del experimento. - - - - -</p>	15
<p>3 Número total de cabezas de col por parcela útil-cosechadas en los tres cortes. - - - - -</p>	17
<p>4 Promedios de los resultados obtenidos en las observaciones del rendimiento, diámetro ecuatorial diámetro polar y tamaño del tallo. - - - - -</p>	17
<p>5 Por ciento de cada corte del rendimiento por parcela útil para cada tratamiento. - - - - -</p>	18
<p>6 Análisis de covarianza para el rendimiento obtenido en el presente trabajo de fertilización en el cultivo de la col. Gral. Escobedo N.L. 1975 - 1976. - - - - -</p>	29
<p>7 Promedios del rendimiento en Kg. por parcela útil de cada tratamiento después de que se die--</p>	30

non los tres cortes al cultivo. - - - - -

8 Análisis de covarianza para el diámetro ecuato-- 31
 rial obtenido en el presente trabajo de fertili-
 zación en el cultivo de la col. Gral. Escobedo -
 N.L. 1975-1976. - - - - - 31

9 Promedios del diámetro ecuatorial en cm. tomados
 del número total de cabezas cosechadas por parce-
 la útil en cada tratamiento. - - - - - 32

10 Análisis de covarianza para el diámetro polar ob-
 tenido en el presente trabajo de fertilización -
 en el cultivo de la col. Gral. Escobedo N.L. - -
 1975-1976. - - - - - 33

11 Promedios del diámetro polar en cm. tomados del-
 número total de cabezas cosechadas por parcela -
 útil en cada tratamiento. - - - - - 11

12 Análisis de covarianza para el tamaño del tallo-
 obtenido en el presente trabajo de fertilización
 en el cultivo de la col. Gral. Escobedo M. L. --
 1975-1976. - - - - - 35

13 Promedios del tamaño del tallo en cm. tomados de
 nueve cabezas seleccionadas al azar del total de
 las cosechadas por parcela útil en cada trata-
 miento. - - - - - 36

TABLA No.

PAGINA

14	Cuadro de análisis de varianza y modelo utilizado para la regresión $Y = N P N^2 P^2 NP X_1 X_2 X_3 X_4.$ -	37
15	Valores de T calculados y teóricos para la regresión $Y = N P N^2 P^2 NP X_1 X_2 X_3 X_4.$ - - - - -	37
16	Cuadro de análisis de varianza y modelo utilizado para la regresión $Y = X_1 X_2 X_3 X_4.$ - - - - -	38
17	Valores de T calculados y teóricos para la regresión $Y = X_1 X_2 X_3 X_4.$ - - - - -	38
18	Cuadro de análisis de varianza y modelo utilizado para la regresión $Y = N P N^2 P^2 NP.$ - - - - -	39
19	Valores de T calculados y teóricos para la regresión $Y = N P N^2 P^2 NP.$ - - - - -	39
20	Cuadro de análisis de varianza y modelo utilizado para la regresión $Y = X_4 X_2 X_1.$ - - - - -	40
21	Valores de T calculados y teóricos para la regresión $Y = X_4 X_2 X_1.$ - - - - -	40

FIGURA

1	Esquema que muestra la distribución, orientación y dimensiones de las parcelas en el diseño experimental usado. - - - - -	9
---	---	---

I N T R O D U C C I O N

En la actualidad, México al igual que muchos otros países, -tratan de obtener mayores rendimientos en sus cultivos. Entre estos cultivos se pueden mencionar los que son utilizados en la industria, para grano, para forraje y los vegetales de consumo.

Estos últimos se consideran que son alimentos que contienen ciertas cantidades de energía, tales como proteínas, vitaminas, -minerales y carbohidratos.

La col (Brassica oleraceae var. capitata), es uno de los --cultivos vegetales que nos proporcionan tales energías.

En lo que respecta a la obtención de mayores rendimientos, -estos pueden variar en un cultivo según los cuidados que les proporcionen, es decir, labores culturales que se realicen desde antes de la siembra hasta la cosecha.

Dentro de estas labores culturales está la fertilización, -siendo el objetivo del presente trabajo encontrar una dosis óptima de fertilización nitrogenada y fosfórica para lograr mejores -rendimientos en esta variedad de col en el Municipio de Gral. Escobledo, N. L.

LITERATURA REVISADA

Clima

El principal factor climático es la temperatura, el repollo o col es básicamente una planta de temporada fría. Por lo general la planta prospera mejor y produce mejores cabezas a temperaturas entre 10° y 21°C. (7) Generalmente todas las subespecies de los coles se logran bien en climas templado-húmedos. (8) En climas secos no se desarrolla con tanta facilidad, por lo tanto exige del riego, siendo preferible hacer las siembras en otoño. (5)

Suelo

Necesita terrenos permeables y profundos. La reacción del suelo debe ser neutra o débilmente alcalina, ahora bien, aunque admitan una acidez de pH-6 deben desecharse los suelos ácidos para el cultivo, porque dicha acidez favorece a la enfermedad conocida como "hernia de la col" (9)

La col se cultiva en todo tipo de suelos, desde los arenosos hasta los arcillosos. Hay diferentes consideraciones para cada tipo de suelo, así pues, los suelos arenosos son preferibles para las cosechas tempranas, en cuanto a los suelos con mucha materia orgánica o suelos arcillosos propician cosechas tardías. (13)

Por otro lado, deben evitarse suelos pantanosos y húmedos en exceso, a menos que se salven estas dificultades con un buen drenaje. (5)

Fertilización

Entre los distintos elementos necesarios para la vida de -- las plantas contenidos en escasa cantidad en el terreno figuran; nitrógeno, fósforo y potasio los cuales se conocen generalmente como macronutrientes. (18) Por tal razón, la fertilización del terreno se hace con el fin de restaurarle los elementos que las plantas le substraen. (16)

También la fertilización tiene como finalidad incrementar -- los rendimientos y mejorar las condiciones nutritivas de la planta al aumentar las reservas de los nutrientes ya existentes en -- el suelo. (10, 11)

Los fertilizantes pueden ayudar a doblar o incluso a tripli-- car los rendimientos de los cultivos. Aplicando en dosis correctas el nutriente que aporta el fertilizante, crece con más rapidez y rinde más.

Aplicando diferentes dosis de fertilizante a parcelas conti-- guas y midiendo los rendimientos obtenidos, se puede determinar en términos de rendimiento la respuesta en un determinado suelo. Los fertilizantes aseguran también un buen aprovechamiento del -- agua y del suelo. (3)

El nitrógeno tiene una vital importancia para la nutrición-- de la planta. Este elemento, para ser absorbido por la mayoría -- de las plantas, debe estar en forma diferente que la del nitróge-- no elemental.

Las formas más comunmente asimiladas por las plantas son --

los iones nítrito (NO_3^-) y el amonio (NH_4^+). (18)

El nitrógeno es absorbido preferentemente bajo la forma nítrica, estimula el desarrollo herbáceo de la planta y esto resulta indicadísimo en hortalizas de hoja, bulbo y raíz. Puede suministrarse al suelo en forma orgánica, nítrica y amoniacal. (19)

Indiferentemente de la forma en que sea absorbido, este es transformado en el interior de las plantas para la elaboración de proteínas. Cantidades excesivas de nitrógeno pueden, bajo ciertas condiciones, prolongar el período de crecimiento y retrasar el de madurez.

Cuando hay deficiencia de este elemento, las plantas se vuelven raquíticas y amarillentas, esto aparece primero en las hojas inferiores y posteriormente en las superiores, lo cual indica la movilidad del nitrógeno dentro de la planta.

El fósforo, con el nitrógeno y el potasio, se clasifica como elemento nutritivo mayor. Este elemento es absorbido por la planta bajo la forma de ión fosfórico, último término de la transformación de todos los compuestos fosfatados que se emplean en la agricultura.

El fósforo es rápidamente movilizado en las plantas, al presentarse una deficiencia, el elemento contenido en los tejidos más viejos es transferido a las regiones activas meristemáticas. (18)

Su deficiencia determina una escasa robustez de la planta y también una deficiente fructificación. Su presencia favorece la formación de frutos y particularmente de semillas. (19)

El potasio es el tercero de los elementos llamados mayores, es absorbido como ión K^+ y se encuentra en los suelos en cantidades variables, pero la forma asimilable para las plantas del total del potasio es generalmente pequeña.

El fertilizante potásico es añadido al suelo en forma de sa les solubles como cloruro de potasio, sulfato potásico, nitrato-potásico etc. Es un elemento móvil que se traslada a los jóvenes tejidos meristemáticos cuando ocurre una deficiencia. (18)

Este elemento favorece la formación de azúcares y la colora ción de los frutos. (19)

Respecto a la época de fertilización, se puede decir que el efecto total de una fertilización no depende solamente de la aplicación correcta del fertilizante y de su dosificación adecuada, sino también de su suministro en el momento conveniente.

Esto último es de particular importancia para los suelos de bajo contenido de nutrientes, así como para aquellos cultivos cu ya necesidad nutritiva está limitada a un determinado período de tiempo.

Sin embargo, debido a las diferentes funciones que ejercen los nutrientes individuales en la planta, así como su distinta capacidad de movilización en el suelo y al hecho de no ser siempre requeridos por la planta a un mismo tiempo, resulta imposible determinar una regla general sobre la época de fertilización

El repollo es una planta que consume muchos nutrientes del suelo, especialmente nitrógeno y potasio. Se considera que son plantas muy exigentes y por lo tanto agotadoras del suelo, por tal motivo, es necesario abonarlo para poder repetir cada dos años su cultivo en una misma parcela. En algunas regiones donde se cultiva maíz después del repollo, se ha observado que los rendimientos bajan. (6, 17)

También se puede mencionar que esta planta responde bien a un fertilizante en solución aplicado en el momento del trasplante. El nitrógeno es el elemento más importante, pero aplicado en exceso puede ocasionar deterioro interno y puede hacer que aumente el número de cabezas reventadas, a menos que se trasplanten más juntas como a 20 o 25 cms. unas de otras. (14)

Al igual que para muchos cultivos, el nitrógeno, el fósforo y potasio son los elementos más importantes para un buen desarrollo vegetativo. Las hortalizas también necesitan bastantes nutrientes como estos, los cuales pueden agregarse al suelo en forma de abonos químicos.

La aplicación del fertilizante se puede hacer al preparar el terreno o cuando las plantitas tengan unos cinco centímetros de altura y teniendo cuidado de que no quede el fertilizante en contacto directo con las raíces. (1)

Por lo general la fertilización de la col se hace en banda sencilla, ya que esta forma de aplicación de fertilizante se hace en cultivos sembrados en hileras sencillas.

Esta forma de aplicación de fertilizante en "banda sencilla" consiste en depositar el fertilizante en una banda continua o a "chorrillo" colocándolo abajo y hacia un lado de la hilera de siembra. (2)

Se ha encontrado que la col responde bien al estiércol y -- por lo general se recomienda usarlo en cantidades de 16 ton/ha.- (6) Si este es aplicado periódicamente no hay necesidad de aplicar abonos químicos. (1) Algunos autores pretenden que las hortalizas producidas con fertilizantes son menos sabrosas, sin embargo, las que son producidas con fertilizantes son por lo general más tiernas y bien provistas de elementos minerales. (20)



BIBLIOTECA
GRADUADOS

MATERIALES Y METODOS

Este estudio se llevó a cabo en terrenos del Campo Agropecuario Experimental de la Facultad de Agronomía, U.A.N.L., localizado en la Ex-Hacienda "El Canadá", Municipio de General Escobedo, N.L.

El diseño experimental que se utilizó fue el método del Cuadrado Doble, con un total de trece tratamientos con cuatro repeticiones.

Las parcelas constaron de cuatro surcos cada una y sus dimensiones fueron de 8 mts. de largo por 2.40 mts. de ancho. Para la evaluación de los datos estadísticos se eliminaron los dos surcos laterales, así como 50 cm. de cada extremo de los dos surcos centrales y el resto se tomó como parcela útil. (8.40 mt.²)

En la Fig. No. 1 se puede ver el esquema que muestra la orientación y dimensiones de las parcelas usadas en el diseño experimental. Respecto a los tratamientos seleccionados para ser usados en el presente trabajo, estos se pueden ver en la Tabla No. 1.

La variedad de semilla que se utilizó, fue la Glory of Enkhuizen. La selección de esta variedad de col, se tomó en base a que es la que proporciona los mejores rendimientos en la región.

Las características de esta variedad son; - plantas grandes, voluminosas y de un color verde azulado. Las cabezas son redondas y sólidas de muy buena calidad, se utiliza mucho para conservas y embarques. (4)

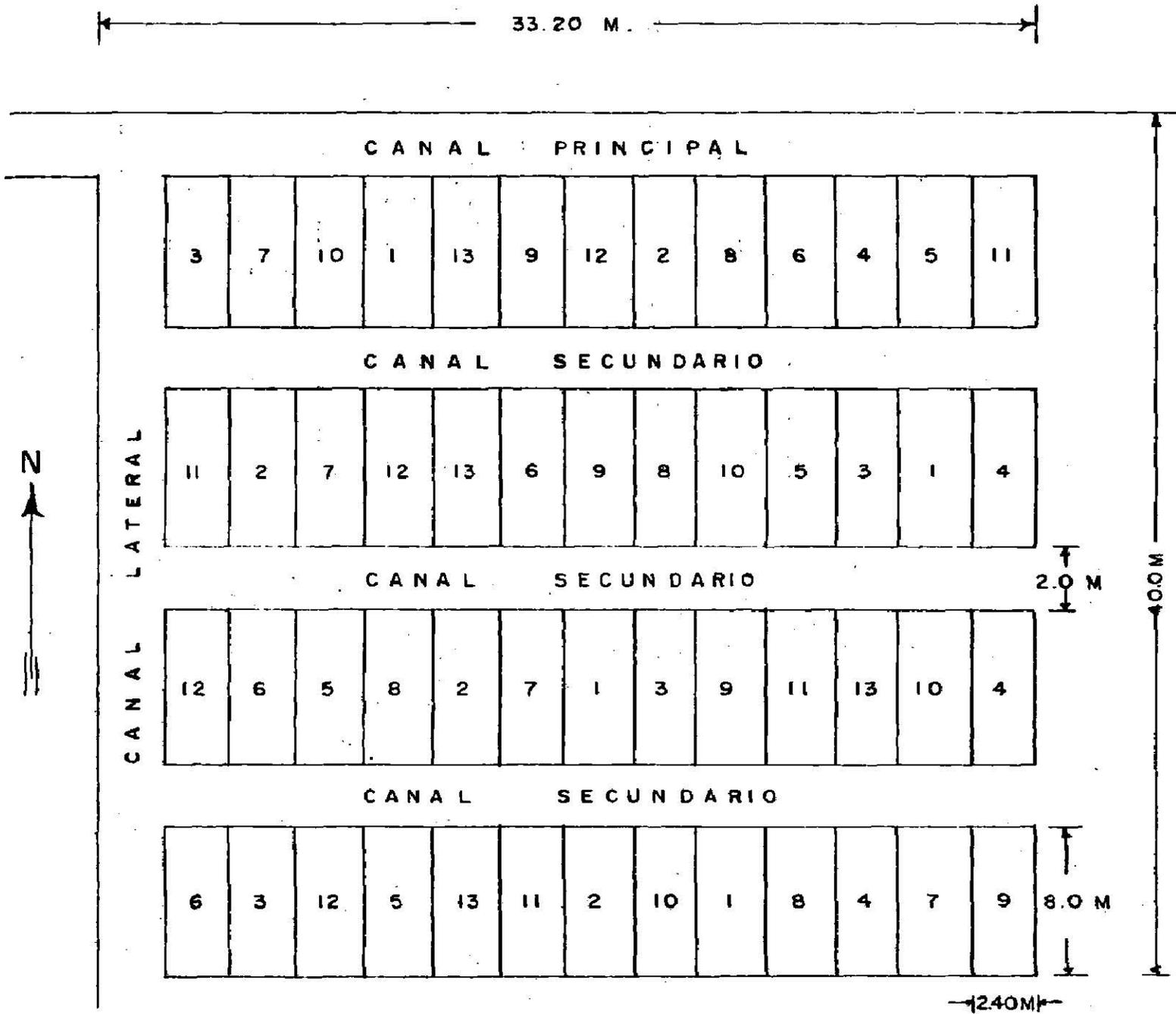


Fig. No. 1 Esquema que muestra la distribución, orientación y dimensiones de las parcelas en el diseño experimental usado.

Tabla No. 1 Selección de tratamientos usados en el presente trabajo de fertilización en Gral. Escobedo, N.L. 1975-1976.

TRATAMIENTO	N		P ₂ O ₅		K ₂ O
1	0	-	0	-	00
2	0	-	120	-	00
3	120	-	0	-	00
4	120	-	120	-	00
5	30	-	30	-	00
6	30	-	90	-	00
7	90	-	30	-	00
8	90	-	90	-	00
9	60	-	60	-	00
10	0	-	60	-	00
11	120	-	60	-	00
12	60	-	0	-	00
13	60	-	120	-	00

Montes (13), reporta que en esta variedad se obtuvo el más alto rendimiento en una prueba de adaptación y rendimiento de -- ocho variedades de col, realizada en el Campo Experimental de -- General Terán, N. L.

El peso calculado por hectárea para dicha variedad fue de -- 32,006 Kg. que es casi el doble a comparación con la variedad -- que proporcionó el peso más bajo, el cual fue de 18,483 Kg./Ha. -- en la variedad Early Jersey Wakefield.

En otro trabajo realizado sobre adaptación y rendimiento - de cinco variedades de col, el cual se hizo en el Campo Agropecuario Experimental de la Facultad de Agronomía, U.A.N.L., se encontró que esta variedad también obtuvo el mayor rendimiento el cual fue de 38,340 Kg/ha. La variedad que reportó el menor rendimiento en esta prueba fue el Golden Acre, cuyo peso por hectárea fue de 14,699 Kg. (15)

La siembra se realizó el día 10. de octubre de 1975 en el almácigo previamente preparado. La mezcla de suelo utilizada - en este almácigo fue la siguiente; una parte de arena, una parte de estiércol y una parte de tierra, por último se hizo una aplicación de bromuro de metilo.

El almácigo se fumigó antes de la siembra con el bromuro, sin embargo se presentó solamente la enfermedad conocida como - mildew vellosa de la col.

Se considera que el daño que causó esta enfermedad fue muy leve, ya que solo se perdió un metro cuadrado aproximadamente - de las plántulas del almácigo, quedando el resto en condiciones normales de desarrollo.

Se sembraron 8 mts. de longitud de almácigo por un metro - de ancho, usando seis gramos de semilla por metro cuadrado con el fin de prevenir fallas en la germinación. Inmediatamente -- después de la siembra se dió un riego al almácigo.

El almácigo se regó cada tres o cuatro días en los prime--tos quince días después de la siembra, posteriormente se daba - el riego con menos frecuencia. La emergencia de las plántulas,

se observó que ocurrió uniformemente en el almácigo ya que más del 50% de las plántulas emergieron al quinto día después de efectuada la siembra.

Respecto a las plagas que se presentaron en el almácigo, las principales fueron; diabrótica, gusano importado de la col, chinches y chicharritas. Para el control de estas plagas en el almácigo, se hizo una aplicación de Lanate 5 gr./10 lt. de agua.

Posteriormente se preparó el terreno donde quedarían establecidas las parcelas experimentales, esta preparación consistió en un barbecho y un rastreo cruzado. Después de que se establecieron los surcos y los canales de riego, se procedió a fertilizar las cuatro repeticiones.

Los fertilizantes químicos que se utilizaron fueron; el Nitrato de Amonio (NH_4NO_3) con 33.5% de N. y el Superfosfato Triple $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ con 46% de P_2O_5 .

Se hizo una sola aplicación de fertilizante antes del trasplante en los días 30 y 31 de octubre de 1975 para después transplantar de inmediato, la forma en que se aplicó el fertilizante fue en banda sencilla y en la primera tercera parte de la altura del surco.

El trasplante se hizo el día 10. de noviembre de 1975 -- cuando las plantas en el almácigo alcanzaron una altura de 15 cm. aproximadamente, y se hizo de la manera siguiente; primeramente se levantó un pequeño bordo en la orilla del almácigo y después se inundó con agua para poder extraer con facilidad --

las plantas y evitar al máximo dañar las raíces de la plántula.

Después se seleccionaban las plantas más vigorosas y estas eran colocadas en cajones para después ser llevadas al terreno donde se iba a hacer el transplante. Las distancias entre surcos fueron de 60 cm. y entre plantas de 50 cm., ya que según -- Garza (10) son las distancias óptimas para un mayor rendimiento.

El transplante se hizo en húmedo, es decir, que a medida que se iba regando se iban colocando las plántulas a la distancia requerida entre ellas, para lo cual se utilizaron cordones de 8 mt. de longitud marcados cada 50 cm.

Posteriormente se replantó en los lugares donde las plántulas no lograron desarrollarse en el momento del transplante y principalmente en los surcos centrales. Estas fallas se debieron a distintas causas como son por ejemplo; por ataques de plagas en el tallo, por daño mecánico, etc. El replante se efectuó en el momento en que se dió el primer riego al cultivo, el cual fué el día 8 de noviembre.

El cultivo recibió dos deshierbes y dos aporques. Las fechas en que se hicieron estos trabajos fueron las siguientes; - el primer deshierbe y el primer aporque se hicieron en los días 22 y 23 de noviembre, mientras que el segundo deshierbe y el segundo aporque fueron en los días 26 y 27 de diciembre.

El número total de riegos que se dieron al cultivo fueron siete y las fechas de ellos fueron las siguientes; 8, 15 y 27 - noviembre, 10 de diciembre, 2 y 23 de enero y 18 de febrero.

Los insecticidas que se usaron para el control de las principales plagas que se presentaron en el cultivo, las cuales fueron; catarinitas, diabrotica, gusano importado de la col, chinches, etc., y el número de aplicaciones que se hicieron con cada uno de ellos son los siguientes; Lanate 5 gr./10 lt. de agua, -- cuatro aplicaciones y Sevin 80% 20 gr./10lt. de agua, tres aplicaciones.

Respecto a la cosecha, esta se llevó a cabo en tres cortes, los cuales se hicieron conforme a la compacidad de las cabezas de las parcelas. Se efectuó a mano y cortando los repollos justamente en su base, sin dejar porción alguna del tallo en la cabeza de repollo. Las fechas de corte que se dieron al cultivo son las siguientes; primer corte los días 14 y 15 de febrero de 1976, segundo corte los días 28 y 29 de febrero y tercer corte en los días 6 y 9 de marzo.

Los datos para la evaluación se tomaron en forma individual en cada cabeza de repollo, consistiendo estos en peso por parcela útil, diámetro ecuatorial, diámetro polar y tamaño del tallo.

En lo que se refiere a las temperaturas, así como la precipitación pluvial que se presentaron durante el experimento, éstas se pueden ver en la Tabla No. 2.

Por último, cabe mencionar que los materiales e implementos usados en el desarrollo del experimento para las labores de preparación del terreno, deshierbes, aplicación de insecticidas, -- etc., fueron los que se emplean más comunmente en la región.

Tabla No. 2 Temperaturas máximas y mínimas, así como la precipitación pluvial que se presentaron durante el desarrollo del experimento.

MES	MAXIMA	MEDIA	MINIMA	P.P. (mm.)
OCTUBRE	28.0	21.6	15.3	39
NOVIEMBRE	24.9	16.9	8.9	5
DICIEMBRE	20.1	14.0	7.9	31
ENERO	18.6	11.4	4.3	3.5
FEBRERO	25.8	17.1	8.4	2
MARZO	25.9	19.1	12.4	18.5

RESULTADOS Y DISCUSION

Después de haberse efectuado el transplante y el replante, o sea, al estar ya establecido el cultivo se cuantifican las fallas que se tuvieron en cada tratamiento en relación con el número de plantas que debió tenerse, el cual era de 28 plantas por parcela útil. En la Tabla No. 3 se presenta el número total de cabezas de col cosechadas en los tres cortes.

Para evaluar los diferentes niveles de fertilización se tomaron en cuenta las siguientes observaciones; rendimiento en Kg., diámetro ecuatorial en cm., diámetro polar en cm. y tamaño del tallo en cm.

Los promedios de los resultados de estas observaciones se pueden ver en la Tabla No. 4 y en la Tabla No. 5 se muestra el porcentaje del rendimiento obtenido en cada corte para cada tratamiento.

Para probar los efectos de los diferentes tratamientos en cuanto a rendimiento, se hizo un análisis de covarianza corregido por el número de plantas. En la Tabla No. 6 en el apéndice, se muestra el análisis de covarianza para el rendimiento y se observa que la F calculada fue menor que la F teórica para ambos niveles de significancia (.05 y .01), por lo tanto se concluye que el efecto de los distintos tratamientos de fertilización en cuanto al rendimiento son estadísticamente iguales.

Tabla No. 3 Número total de cabezas de col por parcela útil cosechadas en los tres cortes.

TRATAM.	REP. I	REP. II	REP. III	REP. IV	X
1	28	28	28	28	28
2	28	28	28	28	28
3	27	25	25	22	24
4	27	26	28	24	26
5	24	28	28	28	27
6	24	27	25	24	25
7	25	23	28	28	26
8	28	26	25	20	24
9	23	28	25	28	26
10	25	27	28	28	27
11	25	26	28	22	25
12	28	24	28	22	25
13	28	26	28	18	25

Tabla No. 4 Promedios de los resultados obtenidos en las observaciones del rendimiento, diámetro ecuatorial, diámetro polar y tamaño del tallo.

TRATAMIENTO	RENDIMIENTO (KG/HA.)	DIAMETRO ECUAT. (CM)	DIAMETRO POLAR (CM)	TAMANO TALLO (CM)
0- 0-00	62,886.9	17.654	17.602	9.097
0- 120-00	66,160.7	17.912	17.571	9.443
120- 0-00	59,210.7	18.172	17.379	9.359
120- 120-00	69,910.7	18.851	18.273	10.140
30- 30-00	64,047.6	18.026	17.432	9.425
30- 90-00	59,345.2	18.145	17.696	9.595
90- 30-00	61,666.6	17.848	17.452	9.996
90- 90-00	61,369.0	18.072	17.868	9.412
60- 60-00	62,722.6	18.289	17.697	9.421
0- 60-00	62,722.6	17.746	17.142	9.069
120- 60-00	57,083.3	17.861	17.211	9.763
60- 0-00	59,270.2	17.800	17.407	9.287
60- 120-00	62,067.8	18.034	17.936	9.726

Tabla No. 5 Por ciento de cada corte del rendimiento por parcela útil para cada tratamiento.

TRATAM.	1er. CORTE %	2o. CORTE %	3er. CORTE %
1	47.113	42.309	10.577
2	44.489	41.992	13.517
3	47.443	45.027	7.529
4	53.158	33.880	12.961
5	48.536	40.473	10.989
6	52.994	41.163	5.842
7	48.247	42.634	9.118
8	45.758	39.752	14.489
9	50.119	42.003	7.876
10	47.046	45.053	7.900
11	52.793	36.846	10.360
12	46.840	41.429	11.730
13	50.408	38.838	10.753

Uno de los motivos por el cual se puede explicar el que no se haya obtenido una respuesta positiva a la aplicación del fertilizante en el presente trabajo, fué el alto nivel de fertilidad del terreno, propiciada por el uso de aguas negras para riego las cuáles se utilizaron anteriormente por muchos años. Esto ha sido determinado mediante análisis de suelos efectuados periódicamente en el Campo Experimental. La reducción de la eficiencia de los fertilizantes se considera que es debido a las características físico-químicas del suelo.

Es posible que la poca respuesta de la fertilización haya estado influenciada por otros factores como son las pérdidas del nitrógeno y la fijación del fósforo por el suelo.

El aprovechamiento del nitrógeno se pudo ver afectado por pérdidas de este elemento, las cuáles son causadas principalmente

te por la lixiviación y volatilización del mismo. Las pérdidas por lixiviación suelen ser muy graves sin embargo, se puede considerar que en este caso pudo haber ocurrido una pérdida mínima de este tipo.

Muchos investigadores están de acuerdo en que las pérdidas del nitrógeno por volatilización generalmente son aumentadas por un mal drenaje y una mala aireación. También en suelos con pH alcalinos, secos y calientes se sufren pérdidas del nitrógeno como amoníaco.

En el caso del fósforo no existen pérdidas por volatilización y las pérdidas por lixiviación son mínimas, en cambio la fijación de este elemento por el suelo, se sabe que cuando su pH pasa de 7 la nutrición de fosfatos en las plantas queda afectada ya que a estos valores altos de pH se forman fosfatos cálcicos complejos insolubles. Esto significa que en suelos que tienen su pH alcalino como en este caso, se produce la insolubilización del fósforo aplicado en el fertilizante formándose compuestos que no pueden ser tomados por las plantas.

En las Tablas No. 8, 10 y 12 en el apéndice, se muestran los análisis de covarianza del diámetro ecuatorial, diámetro polar y tamaño del tallo respectivamente. Para cada caso se corrigió por covarianza, en donde la covariable también fue el número de plantas por parcela útil, así mismo se encontró que no existe una diferencia entre tratamientos en cuanto a estas características de la planta.

Además de los análisis de covarianza, se hicieron las siguientes regresiones múltiples efectuadas con los datos que se dan a conocer a continuación; nitrógeno, fósforo, diámetro polar diámetro ecuatorial, tamaño del tallo, rendimiento y número de plantas por parcela útil.

En una de estas regresiones intervinieron todas las variables que son: N (nitrógeno), P (fósforo), NP (interacción nitrógeno fósforo), X_1 (diámetro polar), X_2 (diámetro ecuatorial), X_3 (tamaño del tallo) y X_4 (número de plantas por parcela útil) con la variable Y (rendimiento) con el fin de comprobar si alguna de estas variables influyó en él. En la tabla No. 14 se muestra el análisis de varianza de esta regresión.

Al ser calculados los valores de T para los coeficientes de regresión, se encontraron los valores que se presentan en la Tabla No. 15, en esta tabla también se puede ver que solo los coeficientes de b_6 (diámetro polar) b_7 (diámetro ecuatorial) y b_9 (número de plantas) explican que de todas estas variables sólo las de los coeficientes de b_6 , b_7 y b_9 influyeron sobre el rendimiento ya que hay una relación significativa del diámetro polar con el rendimiento y una relación altamente significativa del diámetro ecuatorial y número de plantas con el rendimiento. Por lo tanto se concluye que entre mayor sean los diámetros y el número de plantas mayor será el rendimiento.

En la segunda regresión efectuada solo intervinieron las variables X_1 , X_2 , X_3 , y X_4 correspondientes al diámetro polar, diámetro ecuatorial, tamaño del tallo y número de plantas respecti-

vamente con la variable Y (rendimiento). Esta regresión se hizo para saber si alguna de estas características de la planta influye directamente sobre el rendimiento. El análisis de varianza de esta regresión se puede ver en la Tabla No. 16.

Los valores de T calculados para los coeficientes de regresión se presentan en la Tabla No. 17, en la cual se aprecian que solo los coeficientes de b_1 (diámetro polar), b_2 (diámetro ecuatorial) y b_4 (número de plantas por parcela útil) nos explican que hay relación significativa entre el diámetro polar y el rendimiento y que existe una relación altamente significativa entre el diámetro ecuatorial y el número de plantas con el rendimiento. De este se concluye que en primer lugar entre mayor sea el diámetro ecuatorial y el número de plantas, mayor será en rendimiento.

La tercera regresión se hizo con las variables N (nitrógeno), P (fósforo), N^2 (nitrógeno cuadrado), P^2 (fósforo cuadrado), NP (interacción nitrógeno-fósforo), para saber si alguna de estas variables influyen sobre el rendimiento (Y). La Tabla No. 18 muestra el análisis de varianza de esta regresión.

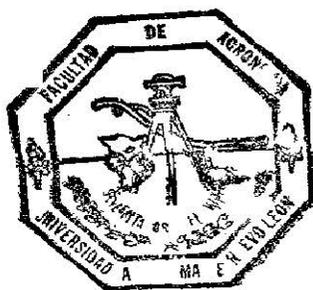
En la Tabla No. 19 se pueden ver los valores de T calculados para los coeficientes de regresión. Además se observa que los coeficientes de ninguna de estas variables nos explican que no hay ninguna relación de ellas con el rendimiento.

Como se mencionó anteriormente en la primera regresión, solo se encontró que de todas las variables las que estaban más relacionadas con el rendimiento eran X_4 (número de plantas), X_2 (diámetro ecuatorial) y X_1 (diámetro polar). Por tal motivo se-

hizo esta última regresión en la cual se usaron nada más estas variables para conocer cual o cuales de ellas influían más en el rendimiento. En la Tabla No. 20 se puede ver el análisis de varianza de la presente regresión.

Los valores de T calculados para los coeficientes de regresión se muestran en la Tabla No. 21, así mismo determinan también que hay relación altamente significativa en cuanto a rendimiento para los coeficientes de b_1 y b_2 que corresponden al número de plantas y al diámetro ecuatorial respectivamente, también se encontró que hay una relación significativa para el coeficiente de b_3 o sea del diámetro polar con el rendimiento.

De lo anterior se concluye que las variables que influyen más sobre el rendimiento es el número de plantas y el diámetro ecuatorial, quedando en segundo lugar de importancia el diámetro polar.



BIBLIOTECA
GRADUADOS

C O N C L U S I O N E S

- 1.- Al ser analizados estadísticamente por covarianza los datos obtenidos para la observación del rendimiento, no se encontró diferencias entre tratamientos por no haberse obtenido respuesta a la aplicación del fertilizante.
- 2.- El diámetro ecuatorial, diámetro polar y el tamaño del tallo también se analizaron estadísticamente por covarianza y se encontró que no hubo efecto de los distintos tratamientos de fertilización sobre estas características de la planta.
- 3.- Al efectuar las regresiones, se encontró que entre mayor sea el número de plantas mayor será el rendimiento.
- 4.- Respecto a los diámetros, en primer lugar se considera que entre mayor sea el diámetro ecuatorial mayor será el rendimiento.
- 5.- También se encontró que existe un mayor rendimiento cuando el diámetro polar es mayor, pero esta observación queda en segundo lugar de importancia.
- 6.- Las regresiones también indicaron que los niveles de nitrógeno y fósforo aplicados no influyeron sobre un aumento en el rendimiento.

RESUMEN

En el otoño de 1975 en el Campo Agropecuario Experimental - de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. localizado en los terrenos de la Ex-Hacienda "El Canadá" Municipio de Gral. Escobedo N. L. se llevó a cabo una prueba de trece dosis de fertilizante nitrogenados y fosfóricos en el cultivo del repollo para la variedad Glory of Enkizen.

Las dosis de fertilización usadas se pueden apreciar en la Tabla No. 1. Los fertilizantes químicos que se usaron fueron: Nitrato de amonio y Superfosfato Triple.

Después de haber sido analizados estadísticamente los datos tomados para el rendimiento, diámetro polar, diámetro ecuatorial tamaño del tallo y número de plantas por parcela útil, se encontró que no hubo efecto de los distintos tratamientos de fertilizante aplicados en cuanto al rendimiento. Este mismo resultado - se encontró para cada una de las otras observaciones o características de la planta.

Sin embargo, dentro de estos análisis se encontró que entre mayores sean los diámetros y el número de plantas, mayor será el rendimiento.

Al hablar de los diámetros, se considera que en primer lugar al aumentar más el diámetro ecuatorial aumentará más el rendimiento y también ocurre esto con el diámetro polar, pero este queda en segundo lugar de importancia.

Por último, cabe mencionar que dentro de los niveles de -- fertilización aplicados tanto nitrogenados como fosforados, ninguno de ellos influyó en un aumento en el rendimiento.

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

- 1.- ANONIMO. 1974.- *El huerto familiar en las zonas cálidas de México.* INIA - SAG.
- 2.- ANONIMO. 1975.- *Formas de aplicación de los fertilizantes.- recomendaciones para los cultivos del Estado de Sinaloa.* Circular CIAS No. 61 SAG. p. 119.
- 3.- ANONIMO. 1972.- *Los fertilizantes y su empleo.* Segunda Edición. Editado en Italia por FAO pp 2, 4.
- 4.- ANONIMO. *The seed specialist cabbage.* Modesto Calif. USA pp 6,7.
- 5.- ALSINA G. L. 1959.- *Horticultura especial.* Tomo 1o. Editorial Sistes. Barcelona. pp 261, 262.
- 6.- COOK G. W. 1964.- *Fertilizantes y sus usos.* Editorial Continental p 117.
- 7.- EDMOND J. B. Y SEEN T. L. 1967.- *Principios de horticultura.* Tercera Edición. Compañía Editorial Continental S. A. Méx. España p 444.
- 8.- FERSINI A. 1974.- *Horticultura práctica.* Editorial Diana. México pp 57, 58.
- 9.- GARCIA F. J. 1971.- *Cultivos herbáceos.* Ediciones Agrociencia pp. 474, 475.
- 10.- GARZA G. H. 1974.- *Trabajo preliminar para la determinación de la óptima densidad de siembra del cultivo de la*

col (Brassica oleraceae) var. capitata en la región de Gral. Terán, N. L. Tesis. FAUANL.

- 11.- IGNATIEFF J. Y PAGE H. J. 1969.- El uso eficaz de los fertilizantes. Editado en Italia por FAO. p.2.
- 12.- JACOB A. Y UEXKULL H. 1973.- Fertilización. Cuarta Edición. Ediciones Euroamericanas. pp 68, 70, 71, 72, 78, 94, 95.
- 13.- MONTES C. F. 1971.- Prueba comparativa de adaptación y rendimiento de ocho variedades de col (Brassica oleraceae var. capitata) en la región de Gral. Terán, N. L. FAUANL.
- 14.- MORTENSEN E. y BULLARD E. T. 1967.- Horticultura tropical y subtropical. Centro regional de ayuda técnica. pp- 128, 129.
- 15.- RAMIREZ R.C. 1972.- Prueba comparativa de adaptación y rendimiento de cinco variedades de col (Brassica oleraceae var capitata) en la región de Gral. Escobedo, - N. L. Tesis FAUANL.
- 16.- TISCORNIA J.R. 1974.- La huerta. Guía práctica y calendario Editorial Albatros. Buenos Aires p 116.
- 17.- TISCORNIA J.R. 1975.- Hortalizas de hojas. Editorial Albatros. Buenos Aires. p 47.
- 18.- TISDALE S.L. Y NELSON W.L. 1970.- Fertilidad de los suelos y fertilizantes. Editorial Montaner y Simon S.A. Bar

celona. pp 80 - 89.

- 19.- TURCHI A. 1968.- *Horticultura práctica*. Editorial Adeos.- -
Barcelona. pp. 27, 28.
- 20.- PAPADAKIS J. 1974.- *Los fertilizantes*. Editorial Albatros.-
Buenos Aires, pp 145, 146.



BIBLIOTECA
GRADUADOS

A P E N D I C E

Tabla No. 6 Análisis de covarianza para el rendimiento Obte-
nido en el presente trabajo de fertilización en-
el cultivo de la col. Gral. Escobedo, N.L. 1975-1976.

F.V.	G.L.	S.de Cuadrados y prod. cruzados	xx	xy	yy	Ajust. de reg.	G.L. Ajust.	C. M. calc.	F. Técnica .05 .01
Media	1	35412.4	70888.8	141905.7					
Bloques	3	33.443	116.565	455.43					
Tratam.	12	59.77	89.279	373.7			12		
Error	36	161.307	252.26	1059.46		664.96	35	18.99	
Tratam. error	48	221.007	341.539	1433.16		905.52	47		
Tratam. Ajust.						240.55	12	20.04	1.05 2.04 2.74



Tabla No. 7 Promedios del rendimiento en Kg. por parcela útil de cada tratamiento después de que se dieron los tres cortes al cultivo.

TRATAMIENTO	REP. I	REP. II	REP. III	REP. IV	\bar{x}
1	53.100	49.350	55.050	53.800	52.825
2	54.600	58.950	58.850	49.900	55.575
3	54.750	52.750	50.350	41.100	49.737
4	60.700	58.250	65.250	50.700	58.725
5	50.600	55.300	53.550	55.750	53.725
6	55.000	53.350	49.050	42.000	49.850
7	51.850	45.000	61.400	48.950	51.800
8	60.150	55.800	46.100	44.150	51.550
9	56.800	58.950	48.100	46.900	52.687
10	42.650	59.000	53.300	55.800	52.687
11	50.150	40.800	55.550	45.300	47.950
12	54.350	49.850	56.800	38.150	49.787
13	53.750	58.750	55.550	40.500	52.137

Tabla No. 8 Análisis de covarianza para el diámetro ecuatorial obtenido en el presente trabajo de fertilización en el cultivo de la col. Gral. Escobedo, N. L. 1975-1976.

F.V.	G.L.	S.de Cuadrados y prod. cruzados	xy	yy	Ajust. de reg.	G.L. ajust.	C. M.	F. calc.	F. Técnica
Media	1	35412.48	24469.47	16907.9					
Bloques	3	33.443	9.588	3.254					
Tratam.	12	59.77	- 4.7	4.507		12			
Error	36	161.307	-19.307	21.994	19.683	35	0.562		
Tratam. error	48	221.077	=24.007	26.901	23.893	47			
Tratam. ajust.					4.2101	12	0.350	0.623	2.04
									2.74

Tabla No. 9 Promedios del diámetro ecuatorial en cm. tomados del número total de cabezas cosechadas por parcela útil en cada tratamiento.

TRATAMIENTO	REP. I	REP. II	REP. III	REP. IV	\bar{X}
1	17.508	17.080	18.198	17.830	17.654
2	17.696	18.517	18.482	16.955	17.912
3	17.685	18.310	18.750	17.943	18.172
4	18.768	18.961	19.125	18.552	18.851
5	18.427	17.883	18.214	17.589	18.028
6	19.291	18.296	17.660	17.333	18.145
7	17.890	17.967	18.866	16.669	17.848
8	18.223	18.394	17.150	18.523	18.072
9	19.815	18.580	18.050	16.714	18.189
10	16.370	18.788	18.383	17.464	17.746
11	18.090	16.269	18.508	18.579	17.861
12	17.410	19.083	17.392	17.318	17.800
13	17.535	19.153	17.901	17.547	18.034

Tabla No. 11 Promedios del diámetro polar en cm. tomados del número total de cabezas cosechadas por parcela útil en cada tratamiento.

TRATAMIENTO	REP. I	REP. II	REP. III	REP. IV.	X
1	17.535	16.589	18.125	18.160	17.602
2	17.107	17.750	17.803	17.625	17.571
3	17.370	17.180	17.580	17.386	17.379
4	18.518	18.423	17.696	18.458	18.273
5	17.875	17.071	17.267	17.517	17.432
6	18.250	17.770	17.080	17.687	17.696
7	17.780	17.478	17.625	16.928	17.451
8	17.625	17.865	17.160	18.825	17.868
9	18.500	18.303	17.560	16.428	17.697
10	16.060	18.296	16.678	17.535	17.142
11	17.180	16.134	17.553	17.977	17.211
12	17.214	18.145	17.750	16.522	17.407
13	17.803	18.576	17.535	17.833	17.936

Tabla No. 12 Analisis de covarianza para el tamaño del tallo obtenido en el presente trabajo de fertilización en el cultivo de la col. Gnal. Escobedo, N.L. 1975-1976.

F.V.	G.L.	S. de cuadrados prod. cruzados			Ajust. de neg.	G.L. ajust.	C. M.	F. Calc.	Técnica
		xx	xy	yy					
Media	1	35412.48	12913.12	4708.7					
Bloques	3	33.443	5.38	1.0543					
Tratam.	12	59.77	-4.968	4.7566		12			
Error	36	161.307	22.379	22.143	19.038	35	0.543		
Tratam. error	48	221.077	-17.411	26.900	25.528	47			
Tratam. ajust.				6.4901		12	0.540	0.994	2.04 2.74

Tabla No. 13 Promedio del tamaño del tallo en cm. tomados de nueve cabezas seleccionadas al azar del total - de las cosechas por parcela útil en cada tratamiento.

TRATAMIENTO	REP. I	REP. II	REP. III	REP. IV	\bar{X}
1	8.500	9.500	9.888	8.500	9.097
2	9.150	9.944	9.428	9.250	9.443
3	9.812	9.166	9.625	8.833	9.359
4	10.888	9.944	10.062	9.666	10.140
5	9.000	10.090	10.000	8.611	9.425
6	10.277	8.583	9.500	10.214	9.595
7	9.722	9.000	11.812	9.333	9.996
8	10.277	9.111	9.428	8.833	9.412
9	8.142	10.277	9.625	9.642	9.421
10	8.100	9.812	8.312	10.055	9.069
11	9.250	9.500	9.722	10.583	9.763
12	10.909	8.416	9.388	8.437	9.287
13	9.722	9.666	9.875	9.642	9.726

Tabla No. 14 Cuadro de análisis de varianza y modelo utilizado para la regresión $Y = N P N^2 P^2 NP X_1 X_2 X_3 X_4$.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.cale.	Prob. F.
Regresión	9	1727.5721	191.9524	50.0576	0.0001
Error	42	161.0544	3.8346		
Total	51	1888.6266			

El modelo utilizado en la regresión fue el siguiente:

$$Y = b_0 + b_1 N + b_2 P + b_3 N^2 + b_4 P^2 + b_5 NP + b_6 X_{1i} + b_7 X_{2i} + b_8 X_{3i} + b_9 X_{4i} + E_i.$$

Tabla No. 15 Valores de T calculados y teóricos para la regresión

$$Y + N P N^2 P^2 NP X_1 X_2 X_3 X_4.$$

COEFICIENTES	VALORES de BETA	VALORES de T. CAL.C	TEORICAS	
			.05	.01
b_1	0.0201	0.8055	2.021	2.704
b_2	0.0025	0.1035	2.021	2.704
b_3	0.0000	0.5419	2.021	2.704
b_4	0.0000	0.1967	2.021	2.704
b_5	0.0000	0.0239	2.021	2.704
b_6	1.4694	1.9262*	2.021	2.704
b_7	4.4002	7.8561**	2.021	2.704
b_8	0.1930	0.4354	2.021	2.704
b_9	2.1782	14.0508**	2.021	2.704

* Significativo

** Altamente significativo.

Tabla No. 16 Cuadro de análisis de varianza y modelo utilizado para la regresión $Y = X_1 X_2 X_3 X_4$.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.calc.	Prob. F.
Regresión	4	1717.8153	429.4538	118.1673	0.0001
Error	47	170.8113	3.6442		
Total	51	1888.6266			

El modelo utilizado en la regresión fue el siguiente:

$$Y = b_0 + b_1 X_{1i} + b_2 X_{2i} + b_3 X_{3i} + b_4 X_{4i} + E_i.$$

Tabla No. 17 Valores de T calculados y teóricos para la regresión: $Y = X_1 X_2 X_3 X_4$.

COEFICIENTES	VALORES de BETA	VALORES de T. CALC.	TEÓRICOS	
			.05	.01
b_1	1.5901	2.4316*	2.016	2.693
b_2	4.4258	8.4945**	2.016	2.693
b_3	0.4652	1.1997	2.016	2.693
b_4	2.0936	16.2807**	2.016	2.693

* Significativo.

** Altamente significativo

Tabla No. 18 Cuadro de análisis de varianza y modelo utilizado para la regresión $Y = N P N^2 P^2 NP$.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.calc.	Prob. F.
Regresión	5	193.4143	38.6828	1.0496	0.0045
Error	46	1695.2123	36.8524		
Total	51	1888.6266			

El modelo utilizado en la regresión fué el siguiente:

$$Y = b_0 + b_1 N + b_2 P + b_3 N^2 + b_4 P^2 + b_5 NP + E_i.$$

Tabla No. 19 Valores de T calculados y teóricos para la regresión: $Y = N P N^2 P^2 NP$.

COEFICIENTES	VALORES de BETA	VALORES de T. Calc.	TEORICOS	
			.05	.01
b1	0.0763	-1.0527*	2.018	2.696
b2	0.0577	-0.7966*	2.018	2.696
b3	0.0003	0.5611*	2.018	2.696
b4	0.0004	0.8888*	2.018	2.696
b5	0.0004	1.1446*	2.018	2.696

No significativa

Tabla No. 20 Cuadro de análisis de varianza y modelo, utilizado para la regresión $Y = X_4 X_2 X_1$.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Calc.	Prob F
Regresión	3	1712.5840	570.8613	155.6517	0.0001
Error	48	176.0426	3.6675		
Total	51	1888.6266			

El modelo utilizado en la regresión fué el siguiente:

$$Y = b_0 + b_1 X_{4i} + b_2 X_{2i} + b_3 X_{3i} + E_i.$$

Tabla No. 21 Valores de T calculados y teóricos para la regresión: $Y = X_4 X_2 X_1$.

COEFICIENTES	VALORES de BETA	VALORES de T.Calc.	TEORICOS	
			.05	.01
b1	2.1429	17.5074**	2.015	2.691
b2	4.4534	8.5169**	2.015	2.691
b3	1.7049	2.6234*	2.015	2.691

* Significativo

** Altamente significativa.

