

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE NIVELES DE FERTILIZACIÓN EN ZANAHORIA ( DAUCUS CAROTA, L ) EN EL VALLE DEL GUADIANA, DURANGO.

## TESIS PROFESIONAL

Que para Obtener el Título de:

INGENIERO AGRONOMO

P R E S E N T A :

SALVADOR PUMA ARMENDARIZ

GUADALAJARA, JAL., 1976.

INDICE

Pág.

DEDICATORIAS		
INTRODUCCION -----	1	
OBJETIVOS -----	2	
<i>Revisión de Literatura</i>		
GENERALIDADES SOBRE RAICES Y CLASIFICACION BOTANICA		
QUE OCUPA LA ZANAHORIA		
FISTOLOGIA DE LA RAIZ . -----	5	
1:1 <i>Causas de la absorcion.</i>		
1:2 <i>Sistemas de reserva.</i>		
1:3 <i>Variedades o grupos</i>		
1:4 <i>Clima y Terreno.</i>		
PRODUCCION DE SEMILLA -----	13	
2:1 <i>Siembras y fertilización</i>		
2:2 <i>Cuidados del cultivo</i>		
2:3 <i>Plagas y enfermedades</i>		
FERTILIZACION DE LA HUERTA -----	22	
3:1 <i>Leyes sobre Fertilización</i>		
DESCRIPCION FISICA DEL LUGAR DEL TRABAJO.-----	27	
4:1 <i>Climatología</i>		
4:2 <i>Ecología veg.</i>		
MATERIALES Y METODOS -----	30	
5: 1 <i>Croquis de la parcela y del centro experimen</i>		
<i>tal . -----</i>		32
5: 2 <i>Rendimiento en Kgr/parcela</i>		

5:3 Analisis de Varianza

DISCUSION DE RESULTADOS -----	37
CONCLUSIONES -----	38
RECOMENDACIONES -----	38
BIBLIOGRAFIA -----	39

DEDICATORIAS

A la Escuela de Agricultura de la Universidad  
de Guadalajara, como un cumplido homenaje de  
gratitud.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

A mis padres:

Sr. Salvador Puma Flores y

Felipa Armandariz de Puma

por su infinito amor y dedi

cación soy un hombre de pro

vecho y de bien.

A mis hermanos: Jorge  
Hector  
Enriqueta  
Teresa.

Con devoción a Magdalena.

*A mis amigos de toda una vida*

*Sr. Ing. J. Angel Calvillo Rodriguez.*

*Sr. Ing. Jaime Sánchez Viscalno.*

*Sr. Sergio Alberto Chavez Quezada.*

*Con gran cariño a mi tía materna  
Sra. Dolores Armendariz Vda de Cornejo  
por su cariño y apoyo de toda clase  
para la culminación de mi carrera.  
Y a toda esa gran familia Armendariz*

## AGRADECIMIENTOS

*A mis Maestros por la formación  
profesional adquirida.*

*A mi Director de Tesis  
Sr. Ing. Antonio Alvarez González.*

*Asesores:*

*Sr. Ing. MC. Bonifacio Zarazua Cabrera.*

*Sr. Ing. Eleno Felix Fregoso.*

*También a los Sres. Profesores.*

*Ing. MC. Raymundo Velazco Nuño*

*Ing. Leonel Jauregui Gonzalez*

*Por sus consejos y asesoramiento técnico.*

*Profundo agradecimiento al*

*Sr. Ing. Anaberto Macias Vasquez*

*Investigador del Programa de Cultivos generales del CIANE Valle del  
Guadiana, Dgo. por su desinteresada ayuda en el presente trabajo.*

*Al Sr. Ing. Javier Araiza Chavez.*

*Delegado hortícola, extensión Agrícola Edo Durango  
por sus consejos y ayuda.*

### INTRODUCCION

Las hortalizas, en la actualidad estan tomando una importancia especial como un excelente suplemento de la alimentación humana es- por eso que en el presente sexenio de gobierno; 71/76 se ha promovi- do el programa del huerto familiar, con el patrocinio del INPI, y - con la asistencia técnica de extensión agrícola SAG en todos los - lugares y rincones del país.

Los productos horticolas son importantes por su alto contenido de vitaminas y minerales que junto con las proteínas, lípidos exis- tentes en leche, carnes y huevo, son el complemento dietetico per- fecto para que un organismo se conserve sano.

Aparte de los huertos familiares, algunos productores horti- colas en el Vallé de Guadiana Dgo. y de otras partes de la entidad - tienen superficies destinadas a hortalizas comerciales tales como: Lechuga, Acelga, Col, Ajo, Cebolla, y ZANAHORIA.

De la cual es abastecible el mercado interno del Edo.

Por tales motivos hay que elevar los rendimientos de está - hortaliza encontrando una fórmula optima economica para la región - y esta exporte sus exedentes a otros lugares de la república mexi- cana.

## OBJETIVOS GENERALES.

- 1.- Encontrar respuesta en el rendimiento probando 3 niveles de elementos mayores N.P.K.
- 2.- Al iniciar el estudio sobre fertilización en hortalizas se quiere proporcionar y divulgar una mejor orientación técnica a los productores de la región eligiendo la fórmula de fertilizante óptima económica que eleve el rendimiento.

## JUSTIFICACION

- 1.- Pretendemos iniciar investigación en este rubro de horticultura (zanahoria) lo cual no se ha llevado a efecto por ningún dependencia oficial ni privada.
- 2.- El campo experimental CIANE-SAG, tiene un año creado y su investigación se encamina a cultivos básicos y extensivos (Maíz, frijol, oleaginosas, praderas, etc.)
- 3.- El Valle de Guadiana tiene superficie variable de hortalizas que fluctúan entre 180 y 400 Hac. con esto se comprueba que hay buena producción. Pero con bases experimentales mejorarán los rendimientos.

## TEMA.

### GENERALIDADES SOBRE LAS RAICES Y CLASIFICACION BOTANICA QUE OCUPA

#### LA ZANAHORIA.

Cuadro esquematico	Tipo	Especies vegetales
	Radiculares	Frijol
Por su origen	Adventicias	Maiz
Por duracion.	Anual	Trigo
	Bieanual	Zanahoria, Remolacha
	Perenes	Sauce
Por consistencia	Leñosa	Duraznero
	Semileñosa	Palmera
	Herbaces	Pensamiento
	Carnosa	Zanahoria, Betabel, Remolacha.
Por su forma	Pivotante	Frijol
	Fibrosa	Maiz
	Tuberosa	Napiforme - Zanahoria
		Fibrosa - Dalia

Es planta cormoita, por ser pluricelular.

Lo que interesa al productor de este vegetal es la raíz que es donde retiene su alimento por lo tanto es una tuberosa napiforme, por su forma; bieanual por duración; carnosa de consistencia.

Dichas raíces engrosan mucho pues almacenan sustancias de reserva, la zanahoria, cuyo nombre científico es "Daucucus Carotal", que es su especie: ( Estevan Fuster ) 5

Especie: Daucus Carota Lin

Genero: Daucus

Familia: Umbelliferacea

Orden: Umbelliferales

Clase: Dicotiledonea

Subdivisión: Angiosperma

División: Embriofita Sifonogama.

Tiene una inflorescencia de tipo generalmente umbelada y un ovario - infero bicarpelar que madura en un equisocarpo ( A. Ruiz Nieto) 11

#### ORIGEN DE LA ZANAHORIA

Al parece cierto numero de hortalizas son originarias de la - región Este del mediterraneo ( Rusia, Polonia, Hungría.) Y al Oeste del Pacifico, de estas zonas proceden, los Melones aromaticos, inclusive los cantalup, persas, berengena, apio, esparragos, col, rabano etc. y la Zanahoria. ( Anónimo) 3.

Es una planta herbacea bianual, pero se le cultiva anualmente. Presenta una raíz principal, carnosa cuyo tamaño es extremadamente inconstante según las variedades, el tallo ordinariamente es delgado pubescente surcado y recorrido en toda su extensión por tubos secretores de substancias aromaticas; Hojas verdes alternas, muy recortadas y ricas en principios aromaticos, las flores que aparecen durante el 2do. año, se disponen en umbelas, y son pequeños hermafroditas, de color blanco o amarillo, con petalos abovados y margen de caliz con cinco dientes, el fruto es diaquenio y las semillas casi redondas y pequeñas (Lerena Gabarret.A.) 9

## FISIOLOGIA DE LA RAIZ.

Funciones 1ro. de absorber del terreno que rodea los alimentos necesarios para la existencia del vegetal. En su mayor parte minerales.

Segunda, anclaje; antes de la absorción la raíz realiza una labor preparatoria mediante la cual vuelve solubles, las sílices, los  $\text{CO}_3$ ,  $\text{PO}_4$  y  $\text{SO}_4$ . Etc. que se hallan en la tierra, en contacto con ella realiza por medio de pelos absorbentes la raíz, exhala constantemente anhídrido carbonico, Este combiando con el agua que lo rodea produce acido Carbonico y ataca las materias inorganicas minerales y la vuelve salubre permitiendo al vegetal su absorción.

(Fruster Rdz.) 5

Por esto existen plantas que viven sobre rocas y paredes donde la tierra es casi nula, la raíz carcome la piedra, lo que permite absorber las sales que está contiene.

En algunos casos las sustancias formadas por la planta y que no necesitan de inmediato, quedan depositadas en la raíz, pero al almacenarse se hacen insolubles, ( almidón aleurona, oxalato de calcio y carbohidratos ) para utilizar algunos de ellos el vegetal segrega oportunamente diastogas o fermentos que las tornan solubles o asimilares.

### CAUSAS DE LA ABSORCION

Esta se debe al fenomeno conocido de ósmosis, los pelos están rodeados por el agua del suelo y las sales disueltas en ellas. Esta solución es menos concentrada que el jugo celular de los pelos absorbentes, por lo cual, merced a la ósmosis, pasar a través de las membranas de las células es entonces menos concentrado que el de las células vecinas y por consiguiente se produce el fenómeno osmótico y así sucesivamente por la misma causa a todas las células siguientes hasta que el agua con las sales disueltas llega a los vasos leñosos de la raíz donde comienza a circular dandose el nombre de savia en bruto.

La raíz es órgano de circulación. El agua y sales minerales - absorbidas por los pelos radiculares, savia en bruto. Debido en parte a la presión osmótica por vasos leñosos del tallo por lo cuales asciende hasta las hojas para ser transformada, luego en savia elaborada descendiendo, por vasos liberianos de ramas y del tallo alimentandolo al vegetal parte de ella vuelve los vasos liberianos de la raíz por lo que circula nutriendo los diversos tejidos.

### SISTEMAS DE RESERVA

Los tejidos de reserva poseen células parenquimatosas (esféricas ovoideas) prismáticas, poliedricas etc. de membranas generalmente elásticas y con puntuaciones, tienen poco citoplasma, núcleo pequeño y grandes vacuolas, cuando las células llegan a almacenar-

gran cantidad de productos el citoplasma y núcleo desaparecen y esto sucede en los tejidos de reserva en semillas, frutas, y tubérculos y algunas raíces. (Ruiz Nieto) 11

La raíz tiene bastante cantidad de Vit. y A. y C. y su contenido en Vit. B y D, es bueno valor energético 0.45 cal/gr las semillas pueden emplearse para extraer un aceite especial empleado en perfumería.

Las raíces, las hojas las flores, y los tallos pueden tener también aplicaciones industriales (extracción de esencias colorantes) (11).

SEGUN CHERMAN Y WOLFF citado por (Lerena Gabarret). 9

Composición química de la raíz.

H<sub>2</sub>O celulas - 88.65 %      86.7 %

Cenizas (Cu 0.056

K: 0.287      Na. 0.101

P: 0.046      Cl: 0.036

S: 0.022,      Fe: 0.006

Hidratos de Carbono- 0.55 9.3 %      10.8 %

Proteínas - 1.1 %      1.4 %

Grasas 0.4 %      0.2

### VARIEDADES Y GRUPOS.

Las variedades pueden agruparse en :

A) Hortelada; y B) Forrajeros; las 1ras. se distinguen de las segundas por ser más pequeños, tiernas, delicadas de mejor sabor y aspecto más agradable, son ellas las que interesan a nuestro estudio y afín de facilitar el mismo.

Lo dividiremos de acuerdo a la long. de las raíces, en los cuatro grupos siguientes:

- 1.- Cortas ( hasta 8 cms. )
- 2.- Medias cortas ( Hasta 12 cms. )
- 3.- Medias Largas ( Hasta 18 cms. )
- 4.- Largas ( 10 cms. en adelante ) X

### NOMBRES DE VARIEDADES

Cortas: de Holanda ) media temprana raíz pequeña y gruesa lisa, de forma casi esférica mide 4.5 cms. dentro y 5.6 de long. y de sabor ligerante dulce.

Medias cortas Guerande ) Long. 12 cms. y diam. 8 cms. en su porción gruesa, su coloración externa e interna es anaranjada-rojiza, y su sabor muy suave y apreciado.

Esta variedad es muy temprana y se recomienda para cultivar en aquellas tierras cuya configuración compacta no permite el cultivo de las variedades largas y medias largas. ( Llerena Gabarret ) 10

MEDIAS LARGAS DE CHANTENOY) Raíz lisa de color anaranjado subido y forma ligeramente cilíndrica; puede llegar a tener esta, hasta 15 cms. de largo y 5 cms. de diámetro, en su parte más ancha. Se recomienda especialmente para cultivar en huertas familiares.

Esta variedad es muy temprana y de rápido desarrollo, la raíz tiene una longitud de 14 a 17 cms. y 1 diámetro de 3 cms. o a veces más la forma es casi cilíndrica y su parte terminal redonda, color anaranjado vajiso, su carne de buen sabor dulce.

De Luc . Semefante a la Chantenoy pero algo más tardada.

Se recomienda como variedad productiva y de muy buena conservación Rubicón . Su raíz tiene una long. de 15 a 16 cms. y muy semejante en forma y color a la Chantenoy.

Esta variedad igual que la anterior es muy productiva y de buena conservación.

De Danvers . Es una variedad muy indicada para grandes cultivos la raíz es uniforme y tiene una long. de 15 a 16 cms. su color es anaranjado subido, y su sabor suave y dulce.

Largas, Saint Valery) esta es la variedad más conocida y cultivada de las zanahorias largas, su raíz típicamente fusiforme teniendo una long. de 25 a 30 cms. y un diam. en su porción más gruesa, de 5 a 6 cms. la corteza es de color rojo anaranjado y la carne un poco más clara. (Llerena Gabarret ) 9 (Fercini) 9

Recordaremos: Zanahoria larga conicas de "an velery", para cultivos de verano y producción de otoño, con raíces voluminosas de pulpa, -

rojo vivo y fácil conservación en el invierno hay un sin fin de variedades italianas como, la "Liza de Milán". "Roja de Flanklee".

Semilarga, de Amsterdam ) con pulpa roja sin corazón tierno y madurez precos.

Manteza de 1/2 grasas cilíndricas y pulpa roja sin corazón que es la variedad sembrada en el presente trabajo.

Existen más variedades americanas, según ( mortensen Bollard ) 3

Muchas conocidas pero solo unos cuantos tipos distintos realmente - los de mayor demanda son de raíz larga y cilíndrica como variedad - gold, splike, gold pack, pero no se cultivan con facilidad a menos que el suelo pueda mantenerse con una consistencia suelta.

Con cultivos profundos que requieren tractores para la mayoría de - las áreas tropicales dan mejor resultado las Danvers, Half, Log o Chantenoy, para usos caseros, la de mejor calidad es la Mantes.

Existen algunas líneas de cada una de estas con corazones rojos copetes más fuertes etc. Los agricultores que poseen, suelos de textura arcillo pesada, es preferible variedades oxheart pero por su facilidad en la cosecha, generalmente los rendimientos son mayores en - las variedades Danvers, o chantenoy.

## CLIMA Y TERRENO

La zanahoria prefiere climas templados y terrenos de medio - empaste hasta ligeramente arcilloso pero no fuertes ni compactos ni arenosos y sueltos que contengan sustancias orgánicas descompuestas

y sales potasicas que esten muy labrados ( Fercini ) 6

Se han cultivado cada mes del año tanto en pequeñas como grandes altitudes en Pto. Rico, Verb y Grecia, pero desarrollan mejor en 15- y 24 gc. temp. altas resultan duras y de baja calidad.

(Mortensen Bollard ) 10

PRODUCCION DE SEMILLAS

Una vez elegidas las raíces más perfectas se hacen manejos con 5 o 6 de ellos en forma tal que queden sujetos por las hojas y tallos finalizados todos los atados se colocarán bajo cubierto en un lugar seco y airado, debiendo permanecer allí hasta el comienzo de la primavera, época en que se llevará a cabo la plantación, las raíces deberán plantarse a 80 cm. todo sentido.

Cuando aparecen los tallos florales, es preciso colocar tulares para evitar que se quiebren por su propio peso o por causa del viento al madurar el fruto cosa por lo general sucede a los 90 o 120 -- días después de la plantación, se cortarán los tallos y se harán -- con ellos manojos que una vez secos podrán ser trillados cuando es poca la cantidad de plantas! la trilla puede hacerse frotando entre las manos las umbelas, de la semilla se guarda en lugar adecuado -- hasta la próxima siembra el poder germinativo dura 3 a 4 años, pero es mejor utilizar las de dos años. ( Lerena Gaberret ) 10

En México se han hecho investigaciones preliminares para producción de semilla en la región del bajo por parte de el CIAB. utilizando compuesto hormonales como el ácido giberilico y refrigerando raíces.

Este ácido es una hormona vegetal que actúa reemplazando el periodo de vernalización, acelerando la floración y aumentando el rendimiento de la semilla. Citado por ( Guerrero Moreno ) 8

## X SIEMBRAS Y FERTILIZACION

Se realizan en Enero a Julio - Agosto, pero en Durango to do el año.

- A) Para prod. primavera-verano, enero-febrero.
- B) Para prod. de fines de verano-marzo-abril.
- C) Para prod. de Invierno.
- D) Para prod. de fines de Invierno-Primavera- agosto.

Las siembras se pueden realizar al voleo o bien en líneas ( surcos )!

En el 1er. caso se necesitarán más o menos 70 grs. de semillas - por area, después de 20 a 25 días se empezaran a espaciar las plantitas, buscando darles una distancia de 15-25 cm.

Dado que la semilla necesita mucho tiempo para echar hojitas pe ro también será bueno sembrar rabanitos.

Para señalar las líneas sobre las que las semillas de zanahoria estaran enterradas a profundidad de 1 cm. más o menos distancia de 10-12 cms. las líneas se distanciarán 20-25 cm.

Suelos propios para el cultivo de la zanahoria son terrenos --- exigentes y no todos los terrenos de huerta le convienen a la zanahoria requiere de suelos asoleados abiertos arcillos silíceos no -- sueltos ni pedregosos.

Las piedras hacen bifurcar las raices, la condición del suelo - debe ser fresco de manera que las siembras resulten bien solo con - la humedad acumulada en otoño e invierno.

La zanahoria no agota el terreno y se puede cultivar con inter

-valo de 3 años y después el cultivo de un cultivo abonado con estiércol. (Tamayo) 12.

Abono requiere como las remolachas mucha (k) potasa, y el abono se puede hacer con mantillo en los cultivos forzados.

El los cultivos en pleno campo y en terreno pobre de humus - combienen los abonos químicos empleando .75 a 1.50 grs. por area de la sig. mezcla.

$\text{NO}_3 (\text{NH}_3)$  - 1.3 Kg.

SF ol 18% 3.0 Kgs.

$\text{SO}_4\text{K}$  40 % 1.5 Kg.

Los rendimientos producen 330 kg./area, ( $100\text{M}^2$ ) al aire libre y en campos calientes la relación entre el peso de las raíces y el de las hojas es de 3 a 1.

1 Hectolitro de raíces es de = 60 a 55 Kgs. ( Tamayo ) 12.

Por lo tanto dos características que deben reunir los terrenos para el cultivo son A) profundo, B) sueltos, ( bien trabajados ) - los terrenos arcillosos y compactos deben desecharse.

Porque las raíces además de tener un desarrollo deficiente sufren deformaciones y emiten brotes laterales que las afectan notablemente ( Lerena Gabarret ) 10

Para la siembra de enero-febrero, será necesario destinar al cultivo cuadros bien protegidos del viento especialmente de los vientos fríos.

La siembra se hace en hileras con separación de 45 a 60 cms a una prof. de 12 a 19 cm. ( 1 a 2 cm ) si esta se hace abarcando una-

faja de 16 a 19 mm.

Si la siembra se hace a 76 a 100 mm. de ancho habrá espacio suficiente para su crecimiento sin necesidad de desajjar, para esto se acompla a la sembradora una cuchara se necesitan de 2.3 a 4.5 Kg. de semilla/hec. dependiendo del tamaño de ella, se recomienda sembrar 25 semillas X cada 130 cm. de hilera, su ciclo-vegetativo es de 75 a 85 días debido a que las semillas tardan en germinar 14 días es muy importante mantener humedad, la superficie del suelo hasta que broten las plantitas generalmente se necesita fertilizante para variedades europeas o americanas,

Por ejem. en el Estado de Arizona EE.UU. dado resultado la aplicación de 45 kg. de Ntgo. como de 90 Kg/Hac de  $P_2O_5$  producen buenos rendimientos esto es lo que se va a producir en Durango.

La urea causa biforcación en las raíces.

Debera mantenerse una unidad  $K^o$  a base de riegos, para evitar el agretamiento de las raíces. El crecimiento rápido produce rendimientos de mayor calidad ( Mortensen Bollard) 10

### CUIDADOS DEL CULTIVO

Generalmente las zanahorias serán espaciadas cuando estén ya bastante gruesa para el consumo, lo que permitira mayor utilidad del producto realizado el esparcimiento se regara especialmente para el cultivo de verano y se practicara una fertilización. Nitro Potasia de 25 -01- 10 m otro fertilizante más propio para las exigencias del terreno localizandolo alrededor de las planti-

-tas.

En tales ocasiones se procederá a las operaciones de escarvadura y desyerbe con el empleo de herbicidas selectivos a base de nitro derivados (tok), clorobeinzoicos (amiben), carbonatos (eptan) (cip) - triazinas (prometra) o solventes orgánicas, carbonatos (eptan) Triasinas ( prometix) o solventes orgánicos. ( Fercini ) 6.

## PLAGAS Y ENFERMEDADES EN LA ZANAHORIA.

( Mortensen Bollard ) 9 Las peores enfermedades en los tropicos son las causadas por organismos ( cercospora y Alternaria ).

Recomendandose para su combate y control.

Asperciones semanales, con capton o dictamo M-45, después de la salida de las plantitas, también se recomienda el tratamiento con 3gr de semeostan o cerorzon, por Kg. de semilla, agitandola durante 10 minutos.

Las prácticas fitosanitarias (según Fersini 6 ), deberán prevenir y atender los ataques de parasitos, animales como la mosca (psilla rosae ), y la polilla ( deprecaria-deprecella ) o enfermedades fungosas como pudrición acuosa suave ( plasmopora nivea ) "Mildio" se combate eficazmente con azufres inorganicos ( zin-Ziram ) ✓

### PULGON DE ZANAHORIA

Cuadro de daños: queda retardado el crecimiento de las plantas jóvenes de zanahoria y las hojas muestran deformaciones más o menos intensas.

Causa: La inhibición del crecimiento de las plantas y el encrespamiento del follaje son consecuencias del ataque por el Pulgón gris blanquecino de la zanahoria ( semiaphis dauci ), que debilita las plantas con su actividad chupadora.

Importancia Económica: Cuando las zanahorias son atacadas en un estado temprano de desarrollo por el Pulgón de la zanahoria o también por la Pulgilla de las hojas de la zanahoria ( rioza viridula )

se puede producir un impedimento grave del crecimiento lo que -  
tiene por consecuencia mermas sensibles de cosecha.

Control: El Pulgón de la zanahoria así como la Pulguilla de las -  
hojas de la zanahoria pueden combatirse lo más eficaz y comodamen -  
te por un tratamiento con Folidol polvo ( a razón de 300-500 g -  
de sustancia activa/Ha). El mismo éxito se consigue por la asper -  
sión con Folidol-E 605, Folidol M ( aplicando 20g/100 lts de --  
agua), Metasystox al 10.05 %, Metasytox (i) o Metasystox R al -  
0,025 % (cada vez sustancia activa ). (anonimo ) 1

## MOSCA DE LA ZANAHORIA.

CUADRO DE DANOS: Con tiempo seco, las hojas pinadas exteriores de la zanahoria pueden morir, manifestando decoloraciones cloróticas. Investigando detenidamente las raíces de zanahoria, se comprueba la existencia de galerías practicadas por las larvas de la mosca de la zanahoria. Alrededor de las galerías, los tejidos de la raíz han tomado un color pardo aherrumbrado, el interior de las mismas se llena de excrementos y en él se encuentran larvas ápodadas de *Psila rosae*.

CAUSA: Los daños arriba mencionados son provocados por las larvas de la Mosca de la zanahoria (*psila rosae*). que sale en primavera de la pupa de forma de "barrilito" y de color pardo, que inverna dentro del suelo. Poco después la hembra inicia la oviposición, poniendo sus huevos en el cuello de la raíz de la zanahoria o directamente al lado. Al cabo de unos 10 días salen las larvas de color blanco amarillento y brillante, que penetran en la zanahoria.

Después de un tiempo de nutrición de 4-7 semanas, las larvas empupan en la tierra.

En el curso del verano se desarrollan 2, y a veces hasta 3 generaciones de la Mosca de la zanahoria. El tiempo de vuelo se extiende sobre muchas semanas, por lo que se dispersa la oviposición.

En suelos ligeros y cálidos de campos protegidos contra el viento, las moscas de la zanahoria se presentan por lo general en escala especialmente grande. ( Anónimo ) 1

## COSECHAS Y MERCADO

( E. Mortensen Ballard" ) 11.

La cosecha demasiado temprana causa el ma-chitamiento de las raíces en el mercado por tanto deberán sacarse cuando esten razonablemente maduras.

La mejor calidad se obtiene de cosechas tempranas generalmente para el mercado local se llevan en manojos aún que para enviar a otras partes más lejanas se empacan en bolsas de celofan después de quitarles los copetes de hojas y tallos.

Las zanahorias se mantienen en buen estado sobre el terreno, los manjos se almacenan durante 2 semanas a 0°C y 90-95 % de humedad.

En Durango es común que los horticultores ~~algunos~~ ~~que~~ ( ~~los~~ ~~algunos~~ ) 12 vendan su producto directamente al consumidor, o a través del mercado de abastos de la ciudad.

Las zonas de producción estan en la zona suburbana de la capital de Edo. hay extensiones de hortalizas diversas en el Cereso ( penal), Colonias 5 de Mayo, Col. Hidalgo.

## FERTILIZACIÓN DE LA HUERTA

Como diversas teorías sobre la nutrición de las plantas fue objeto de la preocupación del hombre.

El proceso que siguieron los vegetales para nutrirse y desarrollarse se pensó en el principio que por medio de canículas microscópicas existentes en las raíces, los vegetales absorbían directamente partículas microscópicas de tierra al tiempo que las sales existentes en la misma.

El hecho de que al añadir al terreno materias fecales bien humano o del ganado aumentará el rendimiento de las cosechas, hizo que adquiriese gran importancia la teoría del humus.

Por lo que llegó a pensarse que solo el agua y las materias orgánicas descompuestas eran el alimento preciso para la nutrición vegetal. (Ga-cía Romero) 7

En el extremo oriente alberga a más de la mitad de la población mundial con una extensión por copita de tierra de labrantes =  $1/2$  Acre =  $2023 \text{ M}^2$ . Poca superficie, así pues las hortalizas, se cultivan en huertas de una extensión muy pequeñas (Agricultura intensiva). (Anónimo) USDA 3

En muchos países es muy poca o ninguna labor de investigación a disposición del campesino. Salvo en Japón o Taiwan se utilizan cantidades relativamente pequeñas de fertilizantes químicos y demás insumos agrícolas, los horticultores usan excrementos humanos y animales, cenizas, y otros materiales que se pueden mezclar como abono o mejorador del suelo.

Generalmente el horticultor de oriente vierte en un sistema todos los materiales de deshecho disponible junto con un fertilizante químico luego retira manualmente este líquido y lo lleva en cubos hasta las hortalizas sin intervenciones de la materia.

Suponia que si el terreno contenia en suficiente cantidad  $SO_4$   $PO_4$  y al calis bastaba eso para la perfecta alimentación de la planta ya que tomando el amoniaco de la atmosfera completaba así sus necesidades otros investigadores comprobaron más adelante la importancia de la existencia de ciertos microorganismos en la fertilidad del suelo observaron mediante repetidos experiencias -- que la transformación de los compuestos nitrogenados del terreno en  $NO_3$  compuesto más facil de asimilar por la planta, no es fenómeno de caracter químico oxidativo, sino consecuencia de la existencia y acción de los germenos mencionados.

Como resultado de unas teorías y otras se ha llegado a la conclusión de que si bien la materia organica tiene gran importancia en la alimentación vegetal como origen del nitrogeno y como elemento de mejoras en la estructura del suelo, la materia mineral desempeña también un papel importante complementandose ambas acciones organicas y minerales pero existen otros factores que influyen en la fertilidad del terreno riqueza en determinados microorganismos y ciertas características como la reacción fisiologica del terreno mayor o menor riqueza en coloides. ( García R. ) 7

Se advierte luego el papel destacado de la atmósfera en la nutrición vegetal comprobándose que algunos elementos tales como el carbono la planta los tomaba del aire. Años después el químico Hebey.

Tras curiosas investigaciones llegó a la conclusión que la nutrición era exclusivamente mineral.

$1/2$  Acre =  $2023 \text{ M}^2$  ( 0.25 Hec. )

1 Acre =  $4046 \text{ M}^2$   $1/2$  Acre. ( García Romero ) 7

## LEYES CLASICAS SOBRE FERTILIZACIÓN

Para la más acertada utilización de abonos, conviene aún que muy severamente pasar revista a las principales leyes de fertilización del suelo,

1ra. Ley de Restitución.

Las cosechas extraen gran cantidad de elementos, esto se comprueba analizando los vegetales.

Por muy grande reserva de alimentos que tenga un terreno al cabo de unos años de cultivo ininterrumpido se puede observar su empobrecimiento revelando; al por que los análisis por el menor rendimiento de cosechas al barbecho en secano y las alternativas de cosechas en secano y regadío, son medios adecuados para sostener la fertilidad pero no basta es preciso restituir, incorporar al terreno los elementos fertilizantes que esta sucesión de cultivos saca del mismo.

Esto es lo que viene a decir en pocas palabras la ley de restitución.

En un sentido amplio la ley es cierta pero debe considerarse que además de las pérdidas por las sucesivas cosechas puede variar la riqueza del terreno por causas ajenas al cultivo.

Tales como la erosión del terreno, eólica, hídrica, consumo de elementos de nutrición realizados por microorganismos y otros seres. Enriquecimiento de  $\text{NH}_3$   $\text{H}_2\text{NO}_3$ , etc. debido a la existencia de microbios.

2da. Ley del Mínimo. Se afirma esta ley que la cosecha es propor-

-cional a la cuantía de los elementos fertilizantes, asimilables -- que se encuentran en menos proporciones en el terreno, es decir -- que si suponemos que una cosecha de remolacha necesite 100 Kgs de NTG, 35 de SFS, 142 Ka O/ HAC y el terreno solo proporciona 71 Kg. de K2O5, se reduce a la mitad y la cosecha se reduce sensiblemente en la misma proporción.

Esta ley tomada por Liebig no puede tomarse como exacta y precisa lo que si un elemento fertilizante considerado como indispensable falta en el terreno los demás quedan inertes o poco menos y la cosecha puede ser nula bastando añadir al suelo el principio que carece para lograr un aumento notable de rendimientos.

3ra. Ley del Máximo. Se establece dentro de ciertos límites hay una proporción entre las adiciones al suelo de fertilizantes y rendimiento de cosecha.

Esta relación deja de existir cuando se rebasa ciertas cantidades y así a incrementar grandes de abono.

Corresponden pequeños aumentos en la cuantía de los productos. 1ro. Que no es económico existiendo un máximo aumento de abono que si llega a rebasarse no se traduce en el esperado aumento de producción. citado por ( García Romero ) 7.

## DESCRIPCION DE LA ZONA EN ESTUDIO.

## A. Localización geográfica:

El campo experimental se encuentra en la parte sur de la ciudad de Durango. Cuyas aguas de riego competen al distrito de riego 52. SRH que se distribuye en la parte centro oriente del Edo de Durango, al nte. del país, entre los paralelos  $23^{\circ}57'$  y  $24^{\circ} 8'$  de latitud nte. y en los meridianos  $103^{\circ} 57'$  y  $104^{\circ} 45'$  long.- oeste de Wrenwech, con una altura sobre el nivel del mar, que varía de 1860 a 1900 mts.s/n.

El distrito de riego 52 esta formado por unidades de riego que son las presas G.Victoria, Peña del Aguila y Fco ~~Villa~~ las 2 primeras riegan 11,400 hec. de la región agricola del Valle de Guadiana y la Fco. Villa riega 5000 hec. en la región Agricola del Valle de Poanas. ( Anónimo ) 2.

Textura Arena Fina ( 0.25 mms. )

Clasificación según los porcentajes de arena, arcilla y limo.

Arenomigajonosa y arenoso

Materia orgánica 5.5 %

N = Bajo

P = Bajo

K = Alto

S = Medianamente bajo.

SE UTILIZO METODO MORGAN

CLIMATOLOGIA

Según la clasificación del Dr. Thorntmaite el clima se --  
identifica con vegetación pascal.

Con temperatura mesotermica con una concentración de verano que --  
va de las 25 a 34° C. Los datos de los últimos 11 años para el --  
Mpio. de Durango reportan que la temperatura media anual es de --  
17.5°C. la media máxima anual 24.8°C. y la media mínima anual --  
10°C.

Con una presipitación promedio de 409.0 MM.

TEMP. MAXIMA	35
PROMEDIO TEMP. MAX .	24.8
PROM. TEMP. MEDIA	17.5
PROM. TEMP. MINIMA.	10.°
TEMP. MINIMA.	10

( Anónimo ) 2

## CLASIFICACION KOPEN

Se encuentra en la siguiente clasificación:

BS hw. donde BS = Clima seco (estepa).

K = Temp. media anual enor 18°C (frio)

W = Estación de Lluvias en verano.

## ECOLOGIA VEGETAL

Tipos de vegetación del lugar:

Acacia Farnecelana = hizache.

Pastizal = amacollado abierto: especies de los generos Bouteloua, hiteropagon, muhlenbergia.

Mantorral crasicauale.- Dominado por nopal son algunas especies de bruteloa setaria, aristida muhlenbergia panicum, hilaria.

Temperaturas el día de siembra con fecha 31, de marzo de 1976.

Resumen decenal del obs. mebreotogicos

	med.	max.	min.
Temp. del 21 al 31	175	29.0	8.7
Presip. "	00	00	00
Vientos "	Dirección Suroeste 6 mx/seg.algo fuerte.		

## FENOMENOS DIVERSOS

Ninguno

## MES DE ABRIL

temperaturas	med.	max.	min.
Promedio	18.6	27.4	9.7
Lluvia día 30	10.9 mm. X media 0.4		
Vientos dominantes - SW vel 2 mts. x seg. (Anónimo) 2			

## MATERIALES Y METODOS

- 1º Semilla comercial, bote de 1 libra ( solo se utiliza 250 grs)  
Variedad Nantes NK ( Northup King)
- 2º Fecha de siembra el 31 de marzo 1976. achorrillo con tierra -  
humeda.
- 3º Usando 4 surcos de 8 mts con distancia entre surco y surco de  
80 cm. con una superficie de 19.20 mts<sup>2</sup>.  
Sembrando a doble hilera, enseguida fertilizando en la mitad -  
del surco.  
Fertilizante usado Urea. 46% N. ST Ca al 46% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y CL K<sub>2</sub> 60%
- 4º El riego es de gravedad utilizando en las regaderas sifones de  
2 pul. de Dmt.  
Se dieron 6 riegos contando el de presiembra
  - 1.- Presiembra
  - 2.- 11 de Abril
  - 3.- 20 de "                      Fechas.
  - 4.- 26 de "
  - 5.- 13      Mayo
  - 6.- 1º de Junio
- 5º Labores Culturales.
  - a) 2 limpiezas manuales, malas hierbas.
  - b) 26 Abril, 16 Mayo, 29 de Junio.
  - c) No hubo problemas de plagas ni enfermedades.
  - d) La cosecha fué a los 80 días a partir de la fecha de siembra.
- 6º Diseño Experimental.

Bloques al azar, con 4 repeticiones y 10 tratamientos con una superficie útil de parcela cosechada de  $19.20 \text{ mts}^2$ . restando el efecto de la orillas.

III	8	6	1	10	9	4	7	2	3	5
II	10	1	4	9	8	2	7	6	5	3
I	1	7	8	3	6	9	4	2	10	5

Tratamientos

1- 0 - 0 - 0
2- 0 - 50- 0
3- 40 - 50 - 0
4- 80 - 50- 0
5- 120- 50- 0
6- 80 - 60 - 0
7- 80 - 25 - 0
8- 80 - 75 - 0
9- 80 - 50 - 30
10- 80- 50 - 60

Superficie por parcela = 32 Mts<sup>2</sup>

" total = 768 M<sup>2</sup>

Campo agrícola experimental del Valle de Guadiana Dgo.

CIANE - INIA - SAG.

	N	P	K	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CL K
1	0	0	0	0	0	0
2	0	50	0		1,440 Kg	
3	40	50	0	1,140 Kg.	1,440 Kg	
4	80	50	0	2,280	1,440 Kg.	
5	120	50	0	3,420	1,440 Kg	
6	80	0	0	2,280	0	0
7	80	25	0	2,280	0,780 Kg	
8	80	75	0	2,280	2,700 Kg	
9	80	50	30	2,280	1,440	.660
10	80	50	60	2,280	1,440	1,320

## RENDIMIENTO Kgr/ PARCELA.

TRATAMIENTO	I	II	III	TRATAM.	X	
1.- 0 0 0	39	31	39	109	36.6	B
2.- 0 50 0	32	33	31	96	32	E
3.- 40 50 0	32	28	25	85	28.3	H
4.- 80 50 0	28	29	33	90	30	G
5.- 120 50 0	27	28	26	81	26.6	I
6.- 80 0 0	32	35	32	99	33	D
7.- 80 25 0	38	40	30	108	36	C
8.- 80 75 0	46	47	51	144	48	A
9.- 80 50 30	33	31	30	94	31.3	F
10.- 80 50 60	25	27	20	72	24	J
Bloques	332	329	317	978		

## ANALISIS DE VERIANZA

FV	SC	GL	CM	Fc	F.Tablas		
					0.05	0.01	
Tratamientos	1186	9	131	13.1	2.46	361	
Bloques	13	2	6.5	0.65	3.55	6.01	No significancia
Error Exp.	179	18	9.94	1			
Total	1378	29					

$$Cv = .110 \quad Cv = \frac{3.15 \cdot 100}{32.6}$$

$$= 9.94 = 3.15$$

$$Cv = 9.36$$

$$\bar{X} = \frac{978}{30} = 32.6$$

Una vez comprobada la variabilidad entre tratamientos y bloques. Se procede a determinar la comparación de las diferencias de medias aritméticas de los rendimientos cuales de ellos pueden considerarse superiores realmente a los demás.

Se realizan los siguientes pasos

- 1º Cuadro doble entrada para diferencia de promedios.
- 2º Obtener raíz cuadrada de varianza error experimental dividida -- entre el No. de bloques.
- 3º Multiplicar por tabla (T) al 0.05% y hacer comparaciones.
- 4º Por último comprobar con tablas de Durcan.

Tomado ( J.L. de la Loma) 4

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
	48	36.6	36	33	32	31.3	30	28.3	26.6	24	
A	0										
B	36.6	11.4*	0								
C	36	12*	0.6	0							
D	33	15*	3.6	3	0						
E	32	16*	4.6*	4	1	0					
F	31.3	16.7*	5.3*	4.7*	1.7	0.7	0				
G	30	18*	6.6*	6*	3	2	1.3	0			
H	28.3	19.7*	8.3*	7.7*	4.7*	3.7*	3	1.7	0		
I	26.6	21.4*	10*	9.4*	6.4*	5.4*	4.7*	3.4*	1.7*	0	
J	24	24*	12.6*	12*	9*	8*	7.3*	6*	4.3*	2.6*	0

Diferencia de promedios de rendimiento de parcelas - para comprobar la DMS.

Diferencia mínima significativa.

DMS = ETD. (Tablas T 0.05 )

$$ETD = \frac{\sqrt{V_{ex}}}{N} \cdot (T)$$

ETD = raíz cuadrada de varianza error experimental entre No. bloques

$$ETD = \frac{\sqrt{9.94}}{3} \therefore \sqrt{3.31} = 1.81$$

$$DMS = 1.81 \cdot (2.101) = 3.80 *$$

Prueba de Duncan . tomado ( J.L. de la Loma ) 4

A	B	C	D	E	F	G	H
2.97	3.12	3.27	3.32	3.35	3.37	3.39	3.41
Multiplicando x K <sup>o</sup> 1.81							
5.38	5.64	5.91	6.00	6.06	6.09	6.13	6.17

## ANALISIS DE RESULTADOS

- 1° Como se ve en el cuadro de doble entrada las diferencias de medias de rendimiento por parcela tratada es bastante significativa, a los índices de comparación.

Tratamiento  $\bar{X}$  3.80 DMS. y en la de Duncan.

A =	48	Kgr
B =	36.6	
C =	36	
D =	33	
E =	32	
F =	31.3	
G =	30	
H =	28.3	
I =	26.6	
J =	24	

El tratamiento (A) es el mejor por lo sobresaliente en rendimiento.

A = 80-75-0

- 2° En el testigo se encontro un rendimiento aceptable por haber residuos de fertilización en un cultivo anterior.
- 3° Tampoco hubo respuesta con potasio tal vez por encontrarse en exceso ya que el analisis del suelo así lo reporta y por lo comentado en el punto anterior.
- 4° Dentro de la experiencia se comprueba lo que dicen otros investigadores de zanahoria "el exceso de fertilizante químico nitrógeno (Urea) bifurca o agrieta la raíz" con la consecuencia de no ser de calidad en el mercado.

En el tratamiento 120-50-0 se noto en una mayoría de parcelas este fenomeno.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1°.- Probar con los mismos niveles de fertilización con una cantidad  $K^2$  de materia orgánica ya sea cualquier, estiércol de bovinos o gallinaza etc.
- 2° Como todo trabajo preliminar proseguir la investigación con variedades que se adapten a cada región.
- 3° Mejorar ante todo la labor educativa y de divulgación de los beneficios que aporta la huerta comercial y el huerto familiar la primera como producción con mercado en otros estados de la República y de exportación.  
la segunda como producción de autoconsumo en la comunidad o ejido.
- 4° Con oportunidad hacer buenos estudios de mercado y comercio -- que beneficien a los productores de huertos comerciales considerando la oferta y demanda.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- [Anónimo] *Pelanzerschuts Compendium II "Plagas y enfermedades"* cap. Hortalizas, Edit. Bayer. Leverkusen Alemania.
- 2.- [Anónimo] *Archivo delegación Meteorología SAG Agencia de Agricultura y Ganaderia Dgo Dgo.*
- 3.- [Anónimo] *Agricultura Mundial" Edit. USDA. Cap. hortalizas.*
- 4.- De la Loma J.L. *"Experimentación Agrícola" Edit. UTEHA II edición. Biblioteca Tecnica de Agricultura y Ganaderia.*
- 5.- *Estevan Fuster y Rdz Galindez BOTANICA . Edit. Kapeluz: Buenos Aires Argentina.*
- 6.- *Fercini Antonio "HORTICULTURA PRACTICA" Edit. Diaña Roma Italia.*
- 7.- *Garcia Romero A: "Horticultura" Colección Agrícola SALVAT Edit SALVAT IV cap.*
- 8.- *Guerrero Moreno A: "Producción de semilla de zanahoria con ácido giberelino y Refrigeración de raíces en el bajo" Tesis Profesional Esc. de Agricultura U de G. 1974.*
- 9.- *Lerena Gaberret Adolfo 1975 "Enciclopedia de la huerta" Edit. Mundo Tecnico. Buenos Aires, Argentina.*
- 10.- *Mortensen y E Bollard "Horticultura Tropical y sub tropical" Edit. Pex. Mex. (AID) USA. State departament.*
- 11.- *Ruiz Nieto y A.Larios "Botanica" Edit. ECLASA XII edición.*
- 12.- *Tomaro E. "Manual de horticultura" Edit. Barcelona Gustavo Gilly Barcelona España.*