

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES
FACULTAD DE AGRONOMIA

Acreditada internacionalmente por el MERCOSUR y el CONEAU-ARGENTINA

CARRERA TECNICA SUPERIOR AGROPECUARIA DE
VIACHA



PASANTIA DE GRADO

“PRODUCCION DE ZANAHORIA (*Daucus carota*)
APLICANDO ABONO ORGANICO (GALLINAZA) EN
NOR YUNGAS”

PRESENTADO POR:

CRISTIAN RODRIGO YANIQUE SARZURI

LA PAZ-BOLIVIA
2009

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES
FACULTAD DE AGRONOMIA
Acreditada internacionalmente por el MERCOSUR y el CONEAU-ARGENTINA
CARRERA TECNICA SUPERIOR AGROPECUARIA - VIACHA

PASANTIA DE GRADO

**PRODUCCION DE ZANAHORIA (*Daucus carota*) APLICANDO
ABONO ORGANICO (GALLINAZA) EN NOR YUNGAS**

Para Obtener el Titulo de:

**TÉCNICO SUPERIOR EN
AGROPECUARIA**

Presentado por:

Cristian Rodrigo Yanique Sarzuri

TUTOR:

Ing. Agr. MsC. David Morales Velásquez

TRIBUNAL REVISOR:

Ing. Agr. José Eduardo Oviedo Farfán

Ing. Agr. Brigido Moisés Quiroga Sossa

V^oB^o.....
PDTE. DEL TRIBUNAL

DEDICATORIA

El presente trabajo va dedicado con mucho amor a mi querida familia, a mis padres Gerardo G. Yanique Mamani, a mi madre Constancia J. Sarzuri Daza, a mis queridos hermanos Juan J., Tathiana, G. Rafael, Fabiola.

Quienes me brindaron su apoyo incondicional durante el transcurso de mi vida Universitaria.

AGRADECIMIENTOS

Un enorme agradecimiento a Dios por haber permitido culminar mis estudios, a mi familia, a mis padres y hermanos. Puesto que sin su ayuda me hubiese sido difícil estudiar, a la prestigiosa casa de estudios que me acogió durante el proceso de mi formación profesional, a mi asesor Ing. David Morales V., a mis revisores Ing. Eduardo Oviedo Farfan, Ing. Moisés B. Quiroga Sossa, quienes me brindaron su apoyo incondicional durante mi formación y la realización del presente trabajo. Un agradecimiento especial al Dr. Hugh Smeltecop quien me apoyo también en la realización del presente trabajo. A los docentes de la carrera y compañeros en general, quienes me brindaron su amistad y apoyo moral en el transcurso de mi estadía universitaria.

ÍNDICE TEMÁTICO

Índice Temático	5
Resumen.....	7
1.- Introducción.....	8
2.- Justificación.....	9
3.- Objetivos.....	10
3.1 .- Objetivo General.....	10
3.2 .- Objetivos Específicos	10
4.- Hipótesis	10
5.- REVISION BIBLIOGRAFICA.....	11
5.1 .- IMPORTANCIA DEL CULTIVO	11
6.- VALOR NUTRICIONAL	12
7.- Importancia economica y distribucion geografica.....	13
8.- ORIGEN:.....	14
9.- TAXONOMIA DEL CULTIVO	16
9.2 .- CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS	16
9.3 .- CARACTERISTICAS CLIMATICAS DEL CULTIVO	17
10.- MATERIA VEGETAL.....	17
10.1.1.- TIPOS DE ZANAHORIA	17
10.2 .- VARIEDAD CHANTENAY ROYAL.....	18
11.- LA RAIZ.....	18
11.1 .- TALLO Y FOLLAJE	18
12.- SEMILLAS.....	19
12.1 .- MEJORA GENETICA	19
12.1.1.- CALIDAD	20
12.1.2.- DEFECTOS DE CALIDAD.....	20
13.- EPOCA DE SIEMBRA	20
13.1 .- SIEMBRA	20
13.2 .- TEMPERATURA.....	21
14.- SUELOS	21
14.1 .- SUELOS ADECUADOS	21
14.2 .- FERTILIZACION	22
14.3 .- PREPARACION DEL SUELO.....	24
15.- RALEO Y APORQUE	25
15.1 .- RALEO O ACLAREO	25
15.2 .- APORQUE	25
16.- CONTROL DE MALEZAS	26
16.1 .- MANCHA DE LAS HOJAS	26
16.2 .- MUERTE REGRESIBA DE LA RAIZ O RAIZ MARRON.....	27
17.- RECOLECCION	27
18.- AGRICULTURA ORGANICA	28
18.1 .- ABONOS ORGANICOS	28
19.- MATERIALES Y MÉTODOS.....	31

19.1 .- UBICACIÓN GEOGRAFICA	31
19.1.1.- Ubicación Política y Geográfica.....	31
19.2 .- CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS	31
19.3 .- SUELO	31
19.4 .- MUESTREO DEL SUELO	31
20.- MATERIALES.....	33
20.1 .- Material Vegetal	33
20.2 .- Material Orgánico.....	33
20.3 .- Material de campo	33
20.4 .- Material de gabinete	33
21.- METODOLOGÍA.....	34
21.1 .- PREPARACIÓN DE LAS PARCELAS	34
21.2 .- CROQUIS EXPERIMENTAL	34
21.3 .- SIEMBRA	35
21.4 .- GERMINACION.....	35
21.5 .- LABORES CULTURALES	35
21.6 .- RALEO O ACLAREO	35
21.7 .- PLAGAS.....	35
21.8 .- COSECHA.....	36
21.9 .- VARIABLES EVALUADAS	36
22.- RESULTADOS Y DISCUSIONES	37
23.- Longitud de zanahoria	39
24.- Diámetro de la raíz	40
25.- Análisis económico.....	41
25.2 .- Análisis de correlación de “r” de Pearson para el beneficio costo	41
26.- Análisis de dominancia.....	42
II. Conclusiones	44
III. Recomendaciones	45
BIBLIOGRAFIA	46

RESUMEN

El ensayo se realizo en la localidad de Carmen Pampa perteneciente al municipio de Coroico provincia Nor Yungas del Departamento de La Paz, situado a 16° 50' 30" de longitud Sur y 67° 50' 00" de latitud Oeste, a una altura de 1850 m.s.n.m. y 105 Km. de distancia de la ciudad de La Paz.

El objetivo del ensayo fue evaluar los diferentes niveles de gallinaza en la producción del cultivo de zanahoria (*Daucus carota*) var. Chantenay royal.

En el trabajo de campo se evaluó las variables de diámetro y longitud en los cuales no se observo diferencias entre los niveles de aplicación de gallinaza según el análisis de varianza, sin embargo se noto un mínimo incremento en el diámetro y longitud con la aplicación de 20 tn/ha.

La mayor producción se obtuvo con el nivel de 20 tn/ha, pero a comparación con otros niveles de gallinaza no se mostró diferencias significativas estadísticamente.

Según el análisis económico se obtuvo al aplicar 20 tn/ha una mayor rentabilidad económica de 1,14 Bs. de ganancia por cada boliviano invertido. Sin embargo con otros niveles por debajo de 20 tn/ha no se obtuvo una rentabilidad económica factible debido a la baja producción de zanahoria y el incremento de costos de producción.

1.- INTRODUCCIÓN

La zanahoria es una especie originaria del centro asiático y del mediterráneo, ha sido cultivada y consumida desde la antigüedad por los Griegos y los Romanos, durante los primeros años de su cultivo, las raíces de zanahoria eran de color violáceo, el cambio de estas a su actual color naranja se debe a las selecciones ocurridas a mediados de 1700 en Holanda, que aportaron una gran cantidad de caroteno, el pigmento característico del color y que han sido base del material vegetal actual (Abad et al, 1995).

A nivel mundial la zanahoria es el cultivo hortícola de raíz más importante por sus características nutricionales, la zanahoria es muy apreciada por su alto contenido de vitamina A. En Estados Unidos, la zanahoria es la fuente principal de esta vitamina, supliendo cerca de un 14 % de los requerimientos diarios, la zanahoria es además rica en vitaminas del grupo B y en calcio, las variedades más anaranjadas tienen un mayor contenido de vitamina A (Fundación de Desarrollo Agropecuario, 1995).

Por otra parte, para lograr la producción óptima de este cultivo los estiércoles son una fuente importante de nutrimentos (Amarasiri, 1989). La gallinaza se destaca, en comparación con otros estiércoles, por el contenido de N, P y K (Cooke, 1975; Giardini et al. 1992). La gallinaza aplicada en altas dosis tiene propiedades intermedias con respecto a los fertilizantes inorgánicos y el estiércol de bovino, asegurándose un apreciable efecto residual.

En la zona de los Yungas de La Paz, existe gallinaza abundante por la cantidad de productores avícola en esta región, los productores de hortalizas aprovechan de este recurso, pero la usan a su criterio y no tienen información exacta sobre el uso óptimo para maximizar sus rendimientos y ganancias económicas.

2.- JUSTIFICACIÓN

Con el presente ensayo se quiere mostrar los beneficios que se puede obtener realizando una producción con abono orgánico gallinaza del cultivo de la zanahoria (*Daucus carota*) variedad “Chantenay Royal” utilizando la gallinaza incorporada al suelo para mejorar las propiedades fisicoquímicas y biológicas del suelo. De este modo se puede lograr que la planta aproveche los nutrientes de una forma eficaz para que se desarrolle adecuadamente, obteniendo resultados que aporten en el aspecto nutricional y desarrollo económico del productor.

Dado que la dinámica de un material orgánico en el suelo depende de su composición y su interacción con las características de éste, se planteó esta experiencia cuyo objetivo fundamental fue evaluar la producción de zanahoria aplicando diferentes niveles de gallinaza.

3.- OBJETIVOS

3.1 .- OBJETIVO GENERAL

- Evaluar la producción del cultivo de zanahoria (*Daucus carota*) aplicando gallinaza en la comunidad de Carmen Pampa, Nor Yungas.

3.2 .- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar los niveles de aplicación de gallinaza
- Evaluar el rendimiento del cultivo de la zanahoria con la aplicación de gallinaza.
- Analizar los índices de crecimiento del cultivo de zanahoria
- Determinar el análisis económico

4.- HIPÓTESIS

Ho. Con la aplicación de niveles de gallinaza no existen diferencias significativas en la producción, diámetro, longitud y relación beneficio/costo.

5.- REVISION BIBLIOGRAFICA

5.1 .- IMPORTANCIA DEL CULTIVO

A nivel mundial la zanahoria es el cultivo hortícola de raíz más importante. La raíz engrosa se consume cruda, hervida o procesada, en jugos, ensaladas y conservas.

La zanahoria es muy apreciada por su alto contenido de vitamina A. En Estados Unidos, la zanahoria es la fuente principal de esta vitamina, supliendo cerca de un 14 % de los requerimientos diarios.

La zanahoria es además ricas en vitaminas del grupo B y en calcio la zona más externa de la raíz engrosa más alimenticia que la zona del centro o corazón.

Las variedades más anaranjadas tienen un mayor contenido de vitamina A. Fuente: fundación de desarrollo agropecuario, INC. (1995)

La creciente importancia económica que tiene las pérdidas ocasionadas por las condiciones climáticas adversas en los cultivos es y ha sido una preocupación permanente del agricultor que constituye actualmente mas del 52% de la población total del país, la cual se halla concentrada en menos del 30% del territorio nacional. Ante esta situación el problema alimentario en el país, se ha agudizado en el área rural hasta llegar a niveles de desnutrición crónica y aguda.

(Biblioteca de consulta Microsoft Encarta 2005. 1993-2004Microsoft Corporación. Reservados todos los derechos.

Siendo la alimentación del campesino rica en carbohidratos y pobre en proteínas, vitaminas y minerales, puesto que en estos últimos grupos alimenticios están básicamente presente en los vegetales y principalmente en las hortalizas (Aviles 1993).

6.- VALOR NUTRICIONAL

Casseres (1984) menciona que la zanahoria tiene un alto contenido de carotenos alfa y beta, los cuales son precursores de la vitamina A. Huerres (1991). al igual que Cáceres, afirma que la zanahoria es rica en vitaminas y minerales indicando que la cantidad de la vitamina A es suficiente para la alimentación de los niños en los primeros años de vida, además que presenta altos contenidos de calcio, hierro y fósforo. Por otro lado Velades (1993) indica que esta hortaliza es rica en caroteno, y menciona también que presenta cantidades considerables en tiamina y riboflavina.

Las cualidades nutritivas de las zanahorias son importantes, especialmente por su elevado contenido de beta – caroteno (precursor de la vitamina A), pues cada molécula de caroteno que consume es convertida en dos moléculas de vitamina A. En general se caracteriza por un elevado contenido en lípidos y proteínas.

Cuadro 1.- Valor nutricional en 100 g de sustancia comestible.

Agua (g)	88.6
Carbohidratos (g)	10.1
Lípidos (g)	0.2
Calorías (cal)	40
Vitamina A (U.I.)	2.000-12.000 según variedades
Vitamina B1 (mg)	0.13
Vitamina B2 (mg)	0.06
Vitamina B6 (mg)	0.19
Vitamina E (mg)	0.45

Acido nicotínico (mg)	0.64
Potasio (mg)	0.1

Fuente: Velades (1993)

7.- IMPORTANCIA ECONOMICA Y DISTRIBUCION GEOGRAFICA

El cultivo de la zanahoria ha experimentado un importante crecimiento en los últimos años, tanto en la superficie, como en producción, ya que se trata de una de las hortalizas mas producidas del mundo. Asia es el mayor productor seguida por Europa y EE.UU.

Cuadro 2.- Importancia económica y distribución geográfica

PAISES	PRODUCCION AÑO 2002 TONELADAS
China	6.611.984
Estados Unidos	1.900.000
Federación de Rusia	1.520.000
Polonia	900.000
Reino Unido	700.400
Japón	690.300
Italia	600.000
Francia	481.697
Ucrania	465.000

Alemania	430.000
España	400.000
India	350.000
México	341.412
Indonesia	320.000
Canadá	290.000
Australia	265.000
Nigeria	231.000
Marruecos	198.000
Colombia	177.009
Chile	98.500

Fuente: FAO.

8.- ORIGEN:

Los expertos difieren de acuerdo a la región geográfica en que se originó la zanahoria. Algunos consideran que esta especie se desarrolló en la zona europea del mar mediterráneo, mientras otros consideran que lo hizo en Asia, más específicamente en lo que hoy es Afganistán. En ambas regiones se encuentran zanahorias en estado silvestre.

Gracias a documentos antiguos se dice que antes de utilizarse como alimento, la zanahoria fue usada como planta medicinal, para curar problemas digestivos y heridas, mientras en la Grecia antigua se creía que la zanahoria es un afrodisíaco.

Hacia el año 600 A.C. se cultivan zanahorias de coloración morada en Afganistán durante los siglos IX y XII la zanahoria se expandió en los territorios bajo influencia árabe, sobre todo en el mediterráneo oriental. Se sabe que en los siglos IX y X se desarrolló zanahorias de raíz amarilla en Siria Y que el cultivo fue introducido a China a fines del siglo XIII. Las variedades amarillas llegaron a Europa en las postrimerías del siglo XIV, reportándose el cultivo de la zanahoria en casi todo el continente europeo entre los siglos XIII y XV. Las variedades de raíz anaranjada se reportaron por primera vez en Holanda en el siglo XVII, de donde se distribuyeron y popularizaron por toda Europa y pasaron al continente americano.

De acuerdo con porcentajes de la época, los indios de Norteamérica adoptaron la zanahoria como alimento rápidamente y la consideraban en gran valor. Aunque esta especie se ha cultivado de una forma u otra desde hace unos 4000 años su cultivo a escala comercial y moderna para consumo humano se generalizó a partir de principios del siglo XX, sin duda impulsada por las inmigraciones europeas y asiática de la primera mitad del siglo.

Fuente: fundación de desarrollo agropecuario, INC. (1995)

Valdez (1993) indica que la zanahoria (*Daucus carota*) es originaria de Asia Central. Su cultivo data desde tiempos antiguos, también hace mención de que esta hortaliza fue introducida a Europa en el siglo XIII, arribando al continente americano a principios de año 1600.

La zanahoria es una especie originaria de centro asiático y del mediterráneo. Ha sido cultivada y consumida desde la antigüedad por los Griegos y los Romanos. Durante los primeros años de su cultivo, las raíces de zanahoria eran de color violáceo. El cambio de estas a su actual color naranja se debe a las selecciones ocurridas a mediados de 1700 en Holanda, que aportó una gran cantidad de caroteno, el pigmento causante del color y que han sido base del metal vegetal actual

Fuente: ABAD. M., NOGUERA, P., V. (1995)

9.- TAXONOMIA DEL CULTIVO

Cuadro 3.- Cronquist (1997), clasificación del cultivo de la zanahoria

Clase	Magnoliopsida
Sub. clase	Rosidae
Orden	Araliales
Familia	Umbelliferae
Genero	<i>Daucus</i>
Especie	<i>Daucus Carota L.</i>
Nombre Común	Zanahoria

9.2 .- CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS

Planta: bianual. Durante el primer año se forma una roseta de pocas hojas y la raíz. Después de un periodo de descanso, se presenta un tallo corto en el que se forman las flores durante la segunda estación del crecimiento.

Sistema radicular: Raíz napiforme, de forma y color variables. Tiene función almacenadota, y también presenta numerosas raíces secundarias que sirven como órganos de absorción. Al realizar un corte transversal se distinguen dos zonas bien definidas: una exterior, constituida principalmente por el floema secundario y otra exterior formada por el xilema y la medula. Las zanahorias mas aceptadas son las que presentan gran proporción de corteza exterior, ya que el xilema es generalmente leñoso y sin sabor.

Flores: de color blanco, con largas braceas en su base, agrupadas en inflorescencias en umbelula compuesta.

Fruto: diaquenio soldado por su cara plana.

Fuente: fundación de desarrollo agropecuario, INC. (1995)

9.3.- CARACTERISTICAS CLIMATICAS DEL CULTIVO

Es una planta bastante rustica, aunque tiene preferencia por los climas templados. Al tratarse de una planta bianual, durante el primer año es aprovechado por sus raíces y durante el segundo año, inducida por las bajas temperaturas, inicia las fases de floración y fructificación. La temperatura mínima de crecimiento esta en torno a los 9° C. y un óptimo entorno a 16-18a. °C. Soporta heladas ligeras; en reposo las raíces no se ven afectadas hasta 5a. °C. lo que permite su conservación en el terreno. Las temperaturas elevadas (mas de 28a. °C.) provocan su aceleración en los procesos de envejecimiento de la raíz, pérdida de coloración etc.

10.- MATERIA VEGETAL

10.1.1.- TIPOS DE ZANAHORIA

- *Zanahorias Grandes*: Destinadas fundamentalmente a la transformación pero también al producto crudo preparado y al producto fresco.
- *Zanahorias Finas*: Lavadas y en manojos para uso industrial empleándose para ello variedades de tamaños alargado este producto es procesado y son consumidas de modo operativo. Este producto es de cuarta gama; funciona muy bien comercialmente.
- *Zanahorias en Manojos*: como producto de verano para su consumo fresco. Se produce a lo largo del año. Debe ser tierna y dulce, mientras que la zanahoria de lavado ha de ser más resistente.

(ANSORENA, J. (1994). Sustratos. Propiedades y caracterización, Ed. Mundi-Prensa, Madrid, 172pp).

10.2 .- VARIEDAD CHANTENAY ROYAL

Cultivares de follaje abundante, raíz engrosada en corona ancha (5-6 cm.), de tipo cónico corta o mediana, textura áspera, color anaranjado, 200-250 g de peso. Cosecha a los 70 a 80 días. En la republica dominicana este es el tipo tradicionalmente sembrado. El cultivar Chantenay red Core es el mas popular, aunque también se ha sembrado Chantenay Royal en menor escala.

11.- LA RAIZ

El órgano de consumo principal es la raíz engrosada. Las raíces secundarias conforman el sistema de absorción primaria, pudiendo extenderse ampliamente hacia los lados y hacia abajo, dependiendo las características del suelo y del cultivar, la amplitud del sistema radicular le permite a la zanahoria resistir sequías más o menos prolongadas.

La raíz engrosada varía en longitud (normalmente de 5 a 25 cm.), diámetro (2 a 6 cm. En la corona), forma (cilíndrica, cónica, globosa), color (blancuzca, amarilla anaranjada, rojiza, púrpura) y peso (30 a 400 g) según el cultivar y las condiciones de producción. Se consideran de mejor calidad aquellas en que el cilindro externo constituye la mayor parte de la raíz.

Este cilindro o corteza esta formado por tejido flemático, mientras henil cilindro interno o corazón esta formado por tejido xilematico La corteza concentra una mayor cantidad de sustancias de reserva. El color de raíz se debe a los carotenos (en las anaranjadas) y en las antocianinas (en las rojizas). Aunque la intensidad del color depende mucho de la temperatura durante el crecimiento de la raíz.

Fuente: fundación de desarrollo agropecuario, INC. (1995)

11.1 .- TALLO Y FOLLAJE

El tallo es muy corto (1 a 2.5 cm.), De alto durante la primera etapa de crecimiento, en el ciclo de producción de raíces engrosadas. Sobre el tallo se agrupan las bases de las hojas formando una

roseta o corona. El pecíolo de las hojas es largo y acanalado. La lámina de la hoja es muy hendida, de color verde claro u oscuro.

El tallo floral es largo (aproximadamente un metro de alto) y ramificado, apareciendo después de la inducción a la floración. La zanahoria es inducida a florecer por las temperaturas bajas y/o mediante la aplicación de algunos productos de acción hormonal. Las flores son pequeñas y de color variable; aparecen en inflorescencias (umbelas) y pueden ser hermafroditas o masculinas.

Fuente: fundación de desarrollo agropecuario, INC. (1995)

12.- SEMILLAS

Son muy pequeñas de forma convexa con aristas longitudinales de un lado y planas del otro lado. Están maduras a los dos meses de la fecundación de la flor. En buenas condiciones de almacenamiento, las semillas de zanahoria conservan su viabilidad (capacidad de germinación) por tres a cinco años. Las condiciones ambientales desfavorables durante la floración provocan la formación de semillas anormales (con el embrión inmaduro o sin embrión).

Lo que se traduce en bajos niveles de germinación y de establecimiento en el campo, reduciendo la densidad real del cultivo. La semilla de zanahoria contiene aceites que actúan como inhibidores de la germinación, que son lavados cuando se siembra y humedece la semilla.

Fuente: fundación de desarrollo agropecuario, INC. (1995)

12.1 .- MEJORA GENETICA

Los estudios de mejora genética de zanahoria se basan en la obtención de nuevas variedades ausentes de cuello verde, piel lisa, buen comportamiento frente a la subida a flor, resistencia a las enfermedades y mejora a los rendimientos y calidad del producto final. Además se esta ensayando con la fortaleza de la hoja y la raíz para facilitar la recolección mecanizada.

Fuente: fundación de desarrollo agropecuario, INC. (1995)

12.1.1.- CALIDAD

Existen muchas propiedades visuales y organolépticas que diferencian las diversas variedades para mercado fresco y mínimo proceso. En general las zanahorias deberían ser:

- Firmes (no flácidas)
- Rectas con adelgazamiento uniforme
- Color naranja brillante
- Ausencia de residuos de raicillas laterales
- Ausencia de corazón verde por exposición a la luz solar, durante la fase de crecimiento.
- Bajo amargor por compuestos terpenitos
- Alto contenido de humedad y azúcares reductores es deseable para consumo fresco.

12.1.2.- DEFECTOS DE CALIDAD

Incluye falta de firmeza, forma no uniforme, aspereza, desarrollo pobre de color, grietas, corazón verde, quemado del sol y calidad pobre del corte de tallo.

13.- EPOCA DE SIEMBRA

En zonas altas puede sembrarse durante todo el año. En zonas bajas las temperaturas son muy altas para un buen merecimiento de las raíces engrosadas, excepto en los meses con temperaturas más frescas por lo que se recomienda producir la zanahoria entre finales de octubre y marzo.

13.1 .- SIEMBRA

La siembra es directa en hileras y a chorro corrido, la germinación tiene lugar de 25 a 30 días, cuando las hojas de las plantas hayan alcanzado un tamaño de 6 a 8 cm. Se efectuara el raleo dejando las plantitas entre 5 a 8 cm. De distancia, aplicando seguidamente un riego adoptando una distancia entre surcos de 15 cm. Se realizara el monitoreo constante siguiendo su desarrollo y realizando las labores culturales hasta el momento de la cosecha.

13.2 .- TEMPERATURA

La zanahoria es una planta de clima fresco, la germinación se inicia entre 4 y 6 °C (toma unos 15 a 30 días), pero la temperatura optima para la germinación durante el primer mes y se considera que el cultivo necesita unos 500 mm. De agua bien repartida durante su ciclo.

Fuente: fundación de desarrollo agropecuario, INC. (1995)

Es una planta bastante rustica, aunque tiene preferencia por los climas templados. Al tratarse de una planta bianual, durante el primer año es aprovechada por sus raíces y en el segundo año, inducida por las bajas temperaturas, inicia las fases de floración y fructificación. La temperatura mínima de crecimiento esta en torno a los 9°C y un optimo en torno a unos 16-18°C soporta heladas ligeras; en reposo las raíces no se ven afectadas hasta -5°C lo que permite su conservación en el terreno. Las temperaturas elevadas (mas de 28°C) provocan una aceleración en los procesos de envejecimiento de la raíz, perdida de coloración, etc. Fuente: (Ansorena, J. (1994). Sustratos Propiedades y caracterización, Ed. Mundi-Prensa, Madrid, 172pp).

14.- SUELOS

14.1 .- SUELOS ADECUADOS

Los mejores suelos para cultivar zanahorias son los fértiles, ligeros con pH de 5.5 a 6.8, aunque prospera hasta pH de 7.5 (a pH bajo de 5.5 debe encalarse), libres de piedras, ricos en materia orgánica, con un buen drenaje, de textura franca, franco-arenosa o arcillo-arenosa. No son convenientes los suelos arenosos (retienen poco la humedad y oscilan mucho en su contenido de agua), ni los arcillosos (son muy compactos e impiden la formación normal de las raíces, saliendo estas deformadas, mas cortas y con superficie rugosa). Los suelos bajos en materia orgánica deben ser enmendados con estiércol bien descompuesto.

Deben evitarse los suelos que forman costras en la superficie, pues estas dificultan la nascencia de la plántula y luego limitan la aireación del suelo, produciéndose zanahorias pequeñas y con lenicelas grandes. El cultivo es medianamente tolerante a la salinidad (soporta de 4 a 10 mmho). El buen drenaje es importante en la zanahoria.

Fuente: fundación de desarrollo agropecuario, INC. (1995)

Prefiere suelos arcillo-calizos, aireados y frescos, ricos en materia orgánica bien descompuesta y en potasio, con pH comprendido entre 5,8 y 7. Los terrenos compactos y pesados originan raíces fibrosas de menor peso, calibre y longitud, incrementándose además el riesgo de podredumbres. Los suelos pedregosos originan raíces deformes o bifurcadas y los suelos con excesivos residuos orgánicos dan lugar a raíces acorchadas.

La zanahoria es muy exigente en suelo, por lo tanto no conviene repetir el cultivo al menos de 4-5 años. Como cultivos precedentes habituales están en los cereales, patata o girasol, aunque los cereales pueden favorecer la enfermedad del picado; como cultivos procedentes indeseables otras umbelíferas como por ejemplo el apio. Son recomendables como cultivos procedentes el tomate, el puerro y la cebolla. Fuente: ENA, J. (1994). Sustratos. Propiedades y caracterización, Ed. Mundi-Prensa, Madrid, 172pp).

14.2 .- FERTILIZACION

Como para cualquier otro cultivo, el programa de fertilización de la zanahoria debe estar basado en el análisis de la fertilidad del suelo y en las recomendaciones de laboratorio. De esta manera se sabe que elementos nutritivos deben aplicarse al cultivo y en que cantidad, evitando el gasto innecesario de aplicar uno o varios nutrientes en exceso, e incluso evitando la posibilidad de no aplicar suficiente cantidad de otros elementos.

La zanahoria es especialmente exigente en potasio, siendo este nutriente que absorbe del suelo en mayor cantidad, seguido por el nitrógeno y el fósforo, en este orden. De acuerdo con varios expertos de nutrición vegetal, una cosecha puede extraer unas 23 libras de nitrógeno por tarea. De estas 13 se almacenan en las raíces engrosadas, mientras 10 libras de nitrógeno van a formar parte del follaje. La deficiencia de nitrógeno se manifiesta con crecimiento lento y color pálido en las hojas, además de bajos rendimientos.

Dosis muy alta de nitrógeno provocan la formación de follaje excesivo, disminución de tamaño y la concentración de azúcares en la raíz engrosada, aumento en la susceptibilidad a enfermedades y

mayor probabilidad de que se agrieten las raíces engrosadas, sobre todo cuando se aplica riego en exceso. Se ha observado que cuando se usa urea como fuente de nitrógeno hay una mayor ocurrencia de rajaduras y deformaciones (bifurcaciones) en las raíces engrosadas.

El sulfato de amonio suele ser una mejor fuente de nitrógeno para este cultivo. Si se utiliza materia orgánica como fuente de nutrientes, esta debe estar bien descompuesta al aplicarse; cuando se aplica materia orgánica comenzando a descomponerse, aumenta drásticamente la frecuencia de raíces engrosadas ramificadas.

La zanahoria extrae unas 4 libras de fósforo por tarea (3 se depositan en la raíz engrosada y 1 en el follaje). Su deficiencia afecta negativamente el establecimiento del cultivo, su tolerancia a enfermedades, su duración en buen estado en almacenamiento y la calidad del sabor de la raíz.

El potasio es el elemento extraído en mayor cantidad. Absorbe de 36 a 53 libras por tarea en una buena cosecha aproximadamente el 60% del potasio se almacena en la raíz engrosada. La deficiencia del potasio se manifiesta en una menor tolerancia a enfermedades y deformación de las raíces. En las hojas se nota amarillamiento seguido de bronceado y bordes marrones en las hojas.

La zanahoria es exigente en calcio. El cultivo absorbe unas 25 libras de calcio por tarea. La deficiencia de este elemento provoca la disminución de la calidad de la raíz (sobre todo el sabor) y su capacidad de soportar almacenamientos prolongados. Además las raíces muestran cavidades en la superficie.

En cuanto al micro nutriente, la zanahoria extrae del suelo cerca de 2 libras de magnesio por tarea; la deficiencia de este elemento se nota primeramente en las hojas más viejas, perdiendo el brillo característico y mostrando manchas amarillas o marrones en las puntas de los lóbulos de las hojas. Las plantas con deficiencia de magnesio suelen ser más pequeñas que lo normal.

El suministro adecuado de magnesio esta asociado a la capacidad de la raíz engrosada de resistir almacenamiento por más tiempo. Se han observado respuestas medias (es decir, no hay aumentos muy altos) de la productividad del cultivo cuando se aplica magnesio, cobre o hierro a suelos con bajos niveles iniciales de esos elementos. En el caso del zinc y el molibdeno, la aplicación suele

tener baja respuesta en los niveles de rendimiento. En suelos con extremas deficiencias de zinc, las hojas de la zanahoria muestran moteado amarillento entre las nervaduras.

La zanahoria tiene requerimientos relativamente altos de boro (necesita sobre 0.5 ppm). De boro disponible en el suelo, y el valor crítico en el tejido seco es de 30-80 ppm). En suelos con deficiencia, la aplicación suele tener respuestas medias en el rendimiento. El cultivo soporta el exceso de boro en el suelo mejor que la mayoría de las hortalizas. Su deficiencia esta asociada al crecimiento lento y a una mayor susceptibilidad a enfermedades poscosecha. El bórax es considerado una buena fuente de boro para la zanahoria.

La zanahoria no responde bien a aplicaciones fuertes de fertilizantes. Se obtienen mejores rendimientos si se dan varias aplicaciones ligeras de fertilizante, especialmente en los suelos con alto contenido de arena.

Las recomendaciones acerca del momento de aplicación son variables. Algunos expertos recomiendan aplicar la mitad del fertilizante al boleado al dar el último pase la rastra o antes de surquear, aplicando la otra mitad junto con la siembra, en bandas paralelas a las hileras del cultivo. Otros recomiendan aplicar la mitad al sembrar en bandas bajo las hileras del cultivo, aplicando la segunda mitad del fertilizante al mes de la nascencia de la zanahoria, en bandas de 10 cm. de las hileras.

Fuente: fundación de desarrollo agropecuario, INC. (1995)

14.3 .- PREPARACION DEL SUELO

El terreno debe estar bien desmenuzado hasta una profundidad de 25-30 cm. No debe pulverizarse demasiado, pues esto contribuirá a que se formen costras en la superficie.

Normalmente se prepara el suelo con arado, rastra o rotobator (2 a 4 pases), nivelación y surqueo. La formación de camellones es de especial importancia en los terrenos más arcillosos para evitar la asfixia del cultivo. En terrenos con tendencia a la compactación excesiva se recomienda hacer subsolado. En suelos inclinados se prepara el terreno con arado tirado por bueyes. Al final, el suelo debe quedar libre de piedras, terrones y malezas.

Fuente: fundación de desarrollo agropecuario, INC. (1995)

La preparación del terreno suele consistir en una labor profunda (subsulado o vertedera), seguida por una labor mas superficial de gradeo o cultivador. El lecho de siembra se prepara con una labor de rotocultivador y un conformador adaptado dependiendo si el cultivo se realiza en llano o meseta. Normalmente suelen utilizarse mesetas de 1.5 m. y cuatro bandas de siembra.

Fuente: ENA, J. (1994). Sustratos. Propiedades y caracterización, Ed. Mundi-Prensa, Madrid, 172pp).

15.- RALEO Y APORQUE

15.1 .- RALEO O ACLAREO

Consiste en la eliminación del exceso de plántulas de zanahoria, para evitar la competencia improductiva entre las plantas del cultivo. En áreas grandes el raleo o aclareo es una practica poco realizada, al menos que el costo de la mano de obra sea relativamente bajo y el beneficio cubra ese gasto.

Es preferible utilizar una cantidad de semillas y un sistema de siembra que no requieran el aclareo. En áreas pequeñas se realiza más comúnmente, cuando las plantitas tengan tres o cuatro hojas verdaderas (aproximadamente a los 15 días de la nacencia). Debe evitarse que al arrancar las plántulas descartadas se maltraten las plántulas que permanecerán en el campo.

15.2 .- APORQUE

Consiste en colocar tierra debajo de la planta, para evitar que la parte de la raíz que pueda estar sobre la superficie del suelo se torne áspera y verdosa. El aporque de la zanahoria debe ser muy ligero aprovechando los deshierbes manuales y/o aplicación de fertilizantes para hacerlo.

Fuente: fundación de desarrollo agropecuario, INC. (1995)

16.- CONTROL DE MALEZAS

Las malezas son plantas que compiten con el cultivo por espacio, agua, nutrientes y luz, además de servir de hospederos a plagas y de dificultar las labores que se realicen en el cultivo, incluyendo la cosecha del mismo. El control de malezas es de especial importancia en zanahoria, ya que este cultivo es un mal competidor. La primera etapa de crecimiento de planta de zanahoria es el periódico crítico de competencia con las malezas, ya que el sistema radicular del cultivo es aun muy débil, la planta es muy pequeña y su velocidad de crecimiento es muy baja. Se recomienda mantener el cultivo libre de malezas durante los primeros 60 días después de la nascencia de la zanahoria.

El control de malezas en este cultivo puede hacerse mediante deshierbes manuales superficiales (2 a 4 durante el cultivo), químicamente (con herbicidas) o con combinaciones de ambos.

En terrenos con poblaciones muy altas de malezas, en los que existe una gran cantidad de semillas de malezas, es recomendable preparar el suelo y una vez que esta listo para la siembra, se dan uno a dos riegos sin sembrar. Estos estimularan la germinación de muchas malezas, que pueden ser alineados con un herbicida total (como paraquat o glisofato) 7 a 10 días después del riego. Luego se procederá a la siembra. Con este procedimiento, se reduce el número de malezas que competiría con el cultivo en etapa inicial de crecimiento.

16.1 .- MANCHA DE LAS HOJAS

El hongo *Cercospora carotae* (pass.) Solheim ataca toda la parte aérea de la planta de zanahoria, pero no a la raíz. El ataque comienza en las hojas más jóvenes, produciendo manchas marginales pequeñas, alargadas o redondas, con centro pardo grisáceo a negro, con borde amarillento bien definido. Varias manchas pueden unirse y secar la hoja completa o grandes partes de la misma. En el pecíolo las manchas son mas alargadas y con el centro pálido.

La alta humedad ambiental y las altas temperaturas favorecen el progreso de la enfermedad. Se transmite por semillas, por el viento, el agua de riego o de escorrentía y salpicaduras de lluvia.

Como medidas de control se recomienda el uso de semillas sanas, evitar el exceso de humedad en el campo, la rotación sin cultivos susceptibles y cuando sea necesario hacer control químico.

16.2 .- MUERTE REGRESIVA DE LA RAIZ O RAIZ MARRON

Varias especies del genero *Pythium* están asociadas a esta enfermedad. Cuando las plántulas son muy jóvenes, el ataque destruye por completo, causando el llamado "Damping off" o muerte de semillero. En plantas menos jóvenes se produce una pudrición que avanza desde la punta de la raíz hacia arriba. El follaje se nota marchito y enanizado, el rendimiento es muy bajo y las raíces pierden mucho de su valor comercial por estar muy ramificadas o semipodridas.

El control es muy difícil, recomendándose la rotación por varios años sin cultivos susceptibles, evitar los encharques en el suelo, sembrar en camellones altos y utilizar variedades tolerantes. El control químico puede resultar muy caro y en ocasiones poco efectivo a nivel comercial (áreas grandes).

17.- RECOLECCION

La recolección se realiza antes de que la raíz alcance su completo desarrollo (hasta 5 cm. de diámetro según sean destinadas para conserva, o para consumo fresco). El periodo entre siembra y recolección varía según las variedades, el uso final del producto y la época del año, siendo en general un intervalo de 3-7 meses.

Las operaciones de recolección son el arrancado, la limpieza, el corte del follaje si es preciso y la recogida. Existen tres tipos de recolección: la recolección manual, se emplea únicamente en parcelas muy reducidas; la recolección semi-mecánica, mediante herramientas acopladas al tractor (arado cuchillas o maquina arrancadora-alineadora); y la recolección mecánica, muy desarrollada actualmente.

La recolección mecánica es cada vez más común debido a sus considerables desventajas como el ahorro de mano de obra y por tanto menor costo de producción. En estados unidos, la casi totalidad de la producción se recolecta mecánicamente. Existen dos tipos de maquinas que se utilizan según la presencia o ausencia de follaje en el momento de la recolección, ambas desplazándose mediante un tractor, aunque también existen maquinas autopropulsadas.

Las maquinas arrancadoras por empuje se utilizan para arrancar las zanahorias desprovistas de follaje, por tanto son indicadas para variedades de follaje poco frondoso o raíces de pequeño tamaño. La eliminación del follaje se realiza previamente o en la misma operación de recolección, acoplado la herramienta al tractor.

Fuente: (ANSORENA, J. (1994). Sustratos. Propiedades y caracterización, Ed. Mundi-prensa, Madrid, 172pp).

18.- AGRICULTURA ORGANICA

La agricultura orgánica es un sistema de producción que mediante el ensayo racional de los recursos naturales, sin la utilización de productos de síntesis química, brinda alimentos sanos y abundantes, mantenga e incremente la calidad del suelo y la diversidad biológica.

Es el resultado de la acción individual de agricultores apoyados por los movimientos ecologistas, frente a riesgos inherentes al uso excesivo o mal uso, en cuanto al momento y forma de aplicación de los productos químicos, para convertirse en una buena concepción de producción de alimentos.

Frente al sostenido crecimiento de la demanda mundial de productos de origen orgánico (cereales, papas, hortalizas, fruta, carne, leche, etc.), existe en el territorio nacional grandes posibilidades para este tipo de producción, dado que el nivel de usos de los agroquímicos no ha alcanzado valores críticos de contaminación (Gomez P. 1996).

18.1 .- ABONOS ORGANICOS

“Bellapart (1996) menciona que los abonos orgánicos son todos aquellos de origen orgánico animal o vegetal que se utiliza para aumentar la fertilidad de suelo. Crillon (1996) afirma que la materia orgánica en el suelo influye en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, el estiércol contribuye también a aflojar el suelo y retener el agua.

Existe una crisis total de energía con el consecuente aumento en los costos de los fertilizantes inorgánicos, particularmente los nitrogenados; además, han surgido serios problemas de

contaminación por el uso excesivo de dichos fertilizantes y se han incrementado áreas degradadas por la destrucción de la fracción orgánica de los suelos. La panorámica devuelve la atención mundial hacia el uso de materiales orgánicos, de diversos orígenes, en la producción agrícola (Benedetti *et al.*, 1998).

En Venezuela se producen cantidades apreciables de estiércol provenientes de la explotación intensiva de animales, las cuales deberían contribuir a la producción agrícola, permitiendo el uso de un recurso que de otra manera se perdería o causaría, por manejo inadecuado, la contaminación de aguas, aire y suelos. La producción de estiércoles en el país proviene de la cría de diversos tipos de animales, ocupando la gallinaza un lugar muy importante debido a la cantidad producida; Parra *et al.* (1985) estimaron una producción de 135.493 Mg/año de excretas puras.

En general, los estiércoles son una fuente importante de nutrimentos para los cultivos (Maraiakar y Amarasiri, 1989). La gallinaza se destaca, en comparación con otros estiércoles, por el contenido de N, P, K; según Cooke (1975) y Giardini *et al.* (1992), la gallinaza aplicada en altas dosis tiene propiedades intermedias con respecto a los fertilizantes inorgánicos y el estiércol de bovino, asegurándose un apreciable efecto residual.

Ahora bien, el valor fertilizante de un estiércol está ligado, por una parte, a la mineralización de un determinado elemento y, por otra, a la interacción del estiércol con formas de dicho elemento contenidas en el suelo. Reddy (1980) señala que la incorporación de estiércoles de bovino, porcino y gallinaza provoca una disminución de la capacidad de adsorción de fósforo en el suelo, incrementos en el fósforo soluble y en la desorción del fósforo luego de un período de incubación de 30 días. Muchos investigadores, entre ellos: Aweto y Ayuba (1993), han señalado que la aplicación regular de estiércol animal sobre los campos previene la declinación progresiva de nutrimentos del suelo. Igualmente, experiencias dentro y fuera del país han demostrado las bondades de la gallinaza como fuente de nutrimento para los cultivos (Añes y Tavira, 1993; Freitas, 1984; Pérez de Roberti *et al.*, 1990; Rodríguez y Lobo, 1982).

Dado que la dinámica de un material orgánico en el suelo depende de su composición y su interacción con las características de éste, se planteó esta experiencia cuyo objetivo fundamental fue evaluar la gallinaza en condiciones de laboratorio, como fuente de fósforo, carbono orgánico, y nitrógeno en dos suelos de pH contrastante”

Fuente: (WWW. Infoagro. Com. ABAD. M., NOGUERA, P., V. (1995), Turba para semilleros: “jornada semillas y semilleros hortícolas, Ed. Consejerías de agricultura y pesca de la junta de Andalucía, 80-101).

19.- MATERIALES Y MÉTODOS

19.1.- UBICACIÓN GEOGRAFICA

19.1.1.- Ubicación Política y Geográfica

El trabajo se realizó en predio de la Unidad Académica Campesina Carmen Pampa (UAC-CP) perteneciente al municipio de Coroico, provincia Nor Yungas del departamento de La Paz, situada a una distancia de 15 Km. de Coroico. La cual se encuentra a una altura de 1850 m.s.n.m. a 16° 20' 30'' de latitud Sur y 67° 44' 30 '' de longitud oeste y 105 Km. de distancia de la ciudad de La Paz.

19.2.- CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

La comunidad de Carmen Pampa pertenece a la categoría de “bosque húmedo premontano tropical.” Según promedio de la estación meteorológica de la UAC – CP de 1996 a 2005, se tiene una precipitación media de 2390 mm, humedad relativa media del 78,5 %, una temperatura media de 18,4 °C (media máxima de 23,3 °C y media mínima de 12,5 °C) y la velocidad del viento de 0,79 m/s.

19.3.- SUELO

El suelo de Carmen Pampa pertenece a la asociación de suelos orden ultisoles, con horizonte argílico, el material coluvial aluvial deriva de rocas lutita, pizarra, limonita y arenisca (Universidad del Sur Dakota S.D.S.N. curso de geología 2000). Por otro lado Morales (1995) indica que los suelos de los yungas son un poco profundos de color pardo o pardo oscuro con textura franco arcillosa en el subsuelo y una ligera acidez con un pH de 4.9, presentando una topografía moderada.

19.4.- MUESTREO DEL SUELO

En el resultado del muestreo del suelo se observó que es un suelo que posee un contenido alto de materia orgánica y el pH del suelo es muy bajo. (Cuadro 4)

Cuadro 4.- Composición química y física del suelo de la parcela de experimentación

Mat.								
Org.	N	P	K	pH	Sales	Textura	Zinc	Azufre
%	ppm	ppm	ppm		mmho/cm		ppm	ppm
4,5	4,4	6	5,8	4,1	0,2	Franc. Arc.	0,22	1,5

Fuente: (Universidad del Sur Dakota S.D.S.N. curso de geología 2000).

Cuadro 5.- Análisis químico de la gallinaza

TIPO DE ESTIERC OL	NUTRIENTES								
	N %	P %	K %	Na %	Ca %	Mg %	Materia seca %	C.E. MS/cm	ph
Gallinaza	3,12	1,30	2,97	0,83	2,21	0,14	78,25	8,44	7,99

Fuente: Instituto Boliviano de ciencia y tecnología Nuclear (2003) citado por Maquera (2008)

El valor nutritivo del estiércol aviar varia con la edad de las aves, su dieta y el material utilizado en las camas.

Cuadro 6.- Características de la semilla utilizada

Semilla	Royal Chantenay
germinación	90%
Pureza	99%
Inerte	1%
PS	Petosed carrot seed
Cantidad	500 gr.

20.- MATERIALES

20.1 .- MATERIAL VEGETAL

- Semillas de Zanahoria (*Daucus Carota*) variedad Chantenay Royal

20.2 .- MATERIAL ORGÁNICO

- Abono Orgánico gallinaza

20.3 .- MATERIAL DE CAMPO

- Cuaderno de campo
- Cámara fotográfica
- Balanza
- Palas
- Picota
- Flexo metro
- Chontillas
- Rastrillo
- Manguera
- Bieldo
- Pala plana

20.4 .- MATERIAL DE GABINETE

- Material de escritorio
- Computadora
- Calculadora
- Cámara fotográfica

21.- METODOLOGÍA

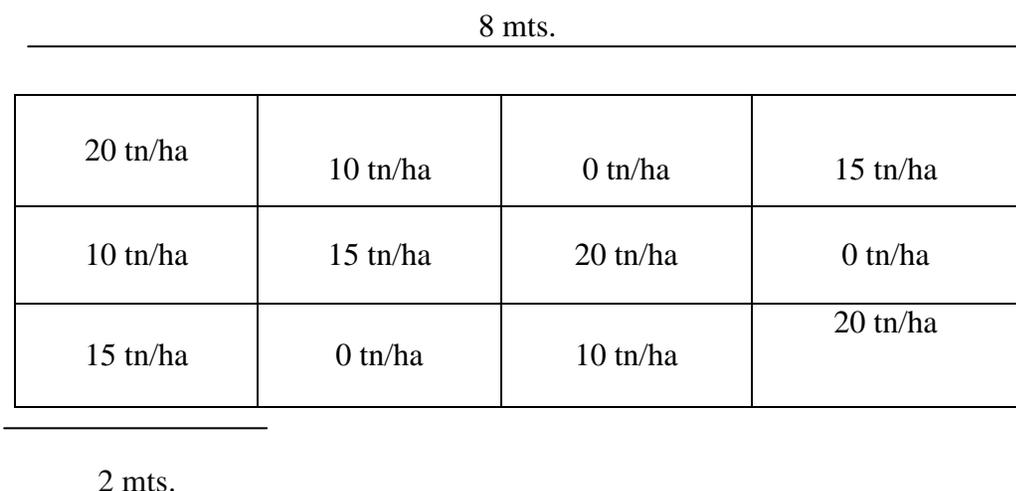
21.1.- PREPARACIÓN DE LAS PARCELAS

Se inició con el desmalezado del área a cultivar. Posteriormente se hizo la remoción y medición de las doce parcelas a una medida de 1 por 2m² cada uno. Se aplicó el método doble excavación siendo este el más apropiado para la producción de zanahorias. Así mismo se incorporó según bloques al azar la cantidad de gallinaza destinada a cada tratamiento, que sigue de la siguiente forma:

- Tratamiento 1 a 20 tn/ha de gallinaza
- Tratamiento 2 a 15 tn/ha de gallinaza
- Tratamiento 3 a 10 tn/ha de gallinaza
- Testigo a 0 tn/ha de gallinaza

A relacion de 20 ton./ha. segun (ANSONERA, J (1994) Sustratos, Propiedades y Caracterización, Ed. Mundi – Prensa Madrid, 172 pp.)

21.2.- CROQUIS EXPERIMENTAL



A relacion de 20 ton./ha. segun (ANSONERA, J (1994) Sustratos, Propiedades y Caracterización, Ed. Mundi – Prensa Madrid, 172 pp.)

21.3 .- SIEMBRA

La siembra se realizó en horas de la tarde, puesto que la radiación solar es menor, otorgando así al cultivo mayores probabilidades de germinación, por el método chorro corrido, lo primero que se hizo fue abrir surcos en cada parcela con una distancia de surco a surco de 0.20 m. se cubrió las semillas tres cuartas partes su diámetro con tierra cernida, seguidamente se procedió al riego respectivo, utilizando el riego por aspersión para evitar que la presión del agua las semillas puedan salir.

21.4 .- GERMINACION

Una vez transcurridos 12 días después de la siembra se observó la germinación del cultivo, tomando nota del porcentaje de semillas germinadas en los surcos.

21.5 .- LABORES CULTURALES

El desmalezado y el aporque se realizaron cada 14 días, cobijando el cultivo con el suelo y las malezas existentes entre los surcos de zanahoria. El riego se aplicó día por medio hasta los 45 días, aplicando por aspersión hasta mojar 2 cm del suelo.

21.6 .- RALEO O ACLAREO

Una vez que el cultivo alcanzó una altura de 12 cm se realizó el raleo de 6 cm entre plantas, dejando a las plantas con mayor vigor.

21.7 .- PLAGAS

No existió la presencia de insectos dañinos en el cultivo. Sin embargo, existía un ataque leve de hongos, afectando así la parte foliar, provocando amarillamiento y necrosis en el cultivo. También al momento de la cosecha se pudo evidenciar rajaduras y pudriciones de la raíz que fueron a menor proporción, no superando a 2% del total.

21.8 .- COSECHA

La cosecha se lo realizó a los 105 días después de la siembra de manera manual, cosechando solamente el área útil que consistió en la parte central de la parcela (50 cm x 50 cm).

21.9 .- VARIABLES EVALUADAS

1. Peso raíz y follaje área útil de la parcela
2. Peso raíz área útil de la parcela
3. Longitud de la raíz
4. Diámetro de la raíz
5. Análisis económico

22.- RESULTADOS Y DISCUSIONES

De acuerdo al cuadro 7 el análisis de varianza, presenta significancia al 5% en bloques lo cual manifiesta la heterogeneidad del área de estudio; sin embargo, no presenta significancia estadística entre los tratamientos lo cual significa que no existía ningún efecto en el rendimiento de la zanahoria por los diferentes niveles de la gallinaza.

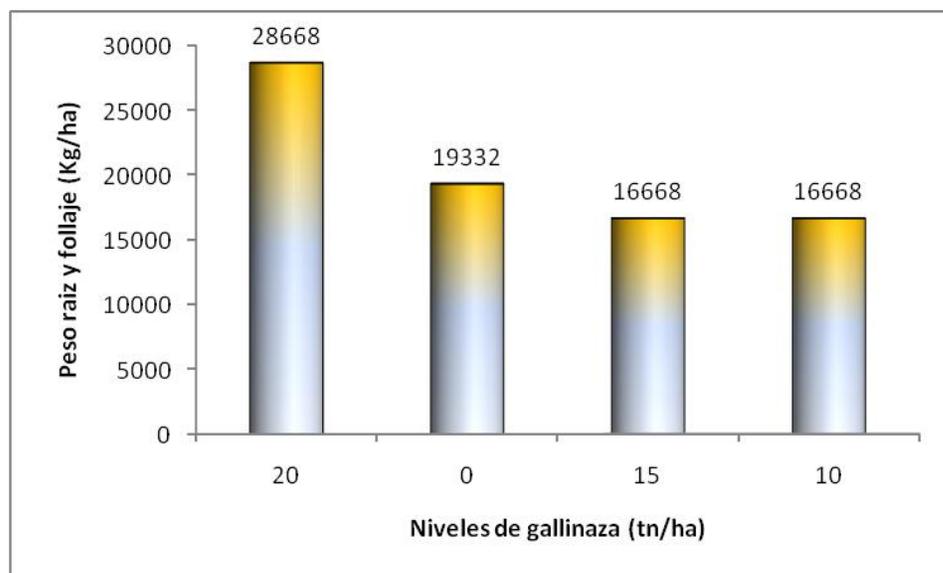
Cuadro 7.- Análisis de varianza para variable peso raíz y follaje de zanahoria (g)

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F cal.	F tab. 5%
Bloque	2	486666,67	243333,33	8,11 *	5,14
Tratamiento	3	182500	60833,33	2,03 NS	4,70
Error	6	180000	30000		
Total	11	849166,67			
CV=17,07 %					

Significativo al 5 %

NS = No significativo

Figura 1.- Peso de raíz y follaje de con diferentes niveles de gallinaza.



La figura 1 presenta diferencias numéricas lo cual muestra cifras mayores de rendimiento con 20 tn/ha de gallinaza.

22.1 Peso de la raíz de zanahoria

Según el cuadro 8 el análisis de varianza presenta un resultado significativo al 5% en bloques lo cual señala una heterogeneidad del área de estudio; sin embargo no presenta una diferencia estadística entre los tratamientos concordando con los resultados del cuadro 8 con respecto a las dosis propuestas de fertilización.

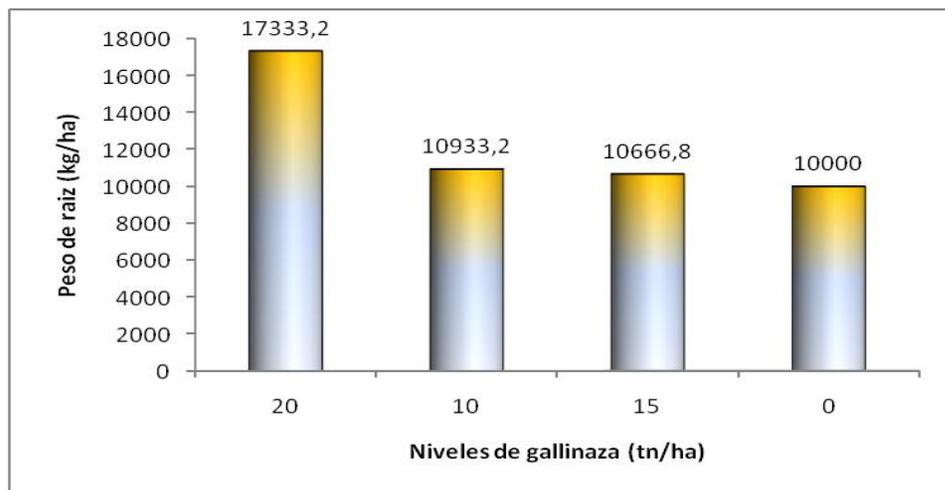
Cuadro 8.- Análisis de varianza para variable peso de la raíz de zanahoria (g)

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F cal.	F tab. 5%
Bloque	2	192066,67	96633,33	7,53 *	5,14
Tratamiento	3	65891,67	21963,89	1,72 NS	4,70
Error	6	76533,33	12755,56		
Total	11	334491,67			
CV = 15,93 %					

Significativo al 5 %

NS = No significativo

Figura 2.- Peso de raíz de zanahoria con diferentes niveles de gallinaza



Sin embargo de acuerdo a la figura 2 se observó mayor incremento con la aplicación de 20 tn/ha de gallinaza, mientras que con 15, 10 y 0 tn/ha el peso de la raíz son similares, pero estadísticamente son diferentes.

Por otro lado al aplicar diferentes niveles de gallinaza al cultivo del frijol se obtuvo diferencias notorias estadísticamente según los trabajos realizados por Maquera (2007) en el sector nor yungas, pero en el presente trabajo de investigación no se obtuvo diferencias.

23.- LONGITUD DE ZANAHORIA

De acuerdo al cuadro 9 el análisis de varianza no presenta significancia ni entre bloques ni entre tratamientos.

Cuadro 9.- Análisis de varianza para variable longitud de la raíz de zanahoria (cm).

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F cal.	F tab. 5%
Bloque	2	3,23	1,61	3,11 NS	5,14
Tratamiento	3	2,30	0,77	1,48 NS	4,70
Error	6	3,11	0,52		
Total	11	8,64			
C. V.= 12,41 %					

NS = No significativo

Figura 3.- Peso de raíz de zanahoria con diferentes niveles de gallinaza

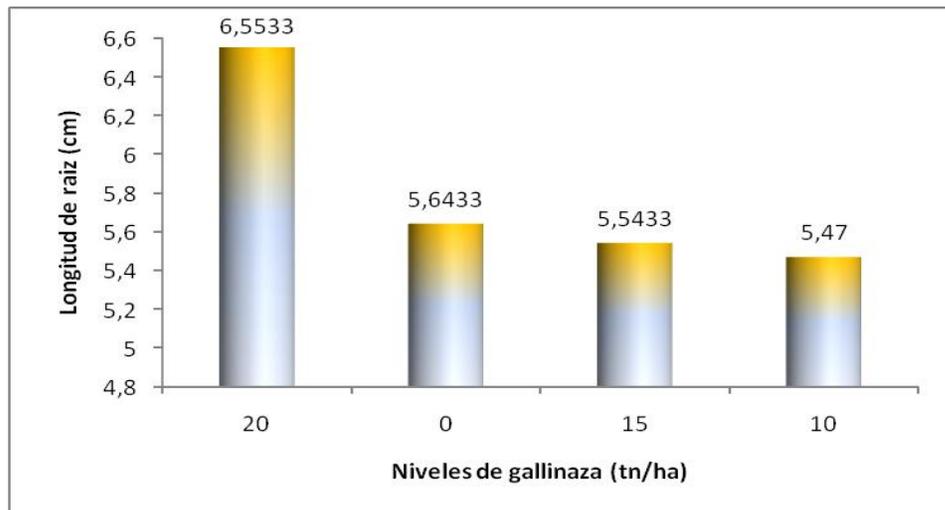


figura 3 presenta diferencias numéricas lo cual muestra un mayor rendimiento con respecto a 20 tn/ha, no siendo diferente estadísticamente.

Por otro lado el 2006 Quispe Juri pudo evidenciar que la cama elevada con abono de gallinaza y con mulch resulto ser mejor obteniéndose la cosecha de zanahorias de mayor tamaño, a diferencia de otros tratamientos.

24.- DIÁMETRO DE LA RAÍZ

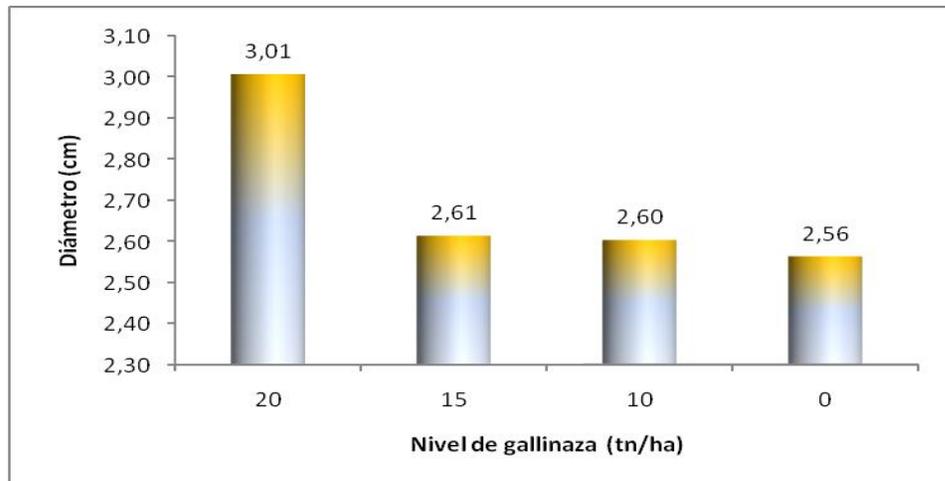
De acuerdo al cuadro 10, el análisis de varianza no se detectó diferencias significativas entre bloques ni entre niveles de abono incorporados para el cultivo.

Cuadro 10.- Análisis de varianza diámetro de la raíz de zanahoria en (cm).

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F cal.	F tab. 5%
Bloque	2	0,373	0,19	2,12 NS	5,14
Tratamiento	3	0,39	0,13	1,47 NS	4,70
Error	6	0,53	0,09		
Total	11	1,29			
CV = 11,00 %					

NS = No significativo

Figura 4.- Diámetro de raíz de zanahoria con diferentes niveles de gallinaza



Por otro lado la figura 4 presenta diferencias numéricas donde se puede observar un mayor diámetro de la raíz de zanahoria con 20 tn/ha de gallinaza, pero la diferencia no es significativa estadísticamente.

Por otra parte el 2006 Quispe Juri alcanzo resultados altamente significativos entre los bloques, con la aplicación de gallinaza y mulch.

25.- ANÁLISIS ECONÓMICO

El análisis de costo se realizó a un 10 % de ajuste debido por los factores ambientes del lugar a un precio actual de 2 Bs. /lb. de la venta de zanahorias.

Costos por tratamiento	Bs./ 10 m2	Producción (g)	Producción lb./10 m2	BB	BN	BB/CP
20 tn/ha	599,85	433,33	343,20	686,39	86,54	1,14
15 tn/ha	592,35	266,67	211,20	422,41	-169,95	0,71
10 tn/ha	584,85	273,33	216,48	432,95	-151,90	0,74
0 tn/ha	569,85	250	198,00	396,00	-173,85	0,69

Cuadro 11.- Análisis de costos para la producción de zanahoria

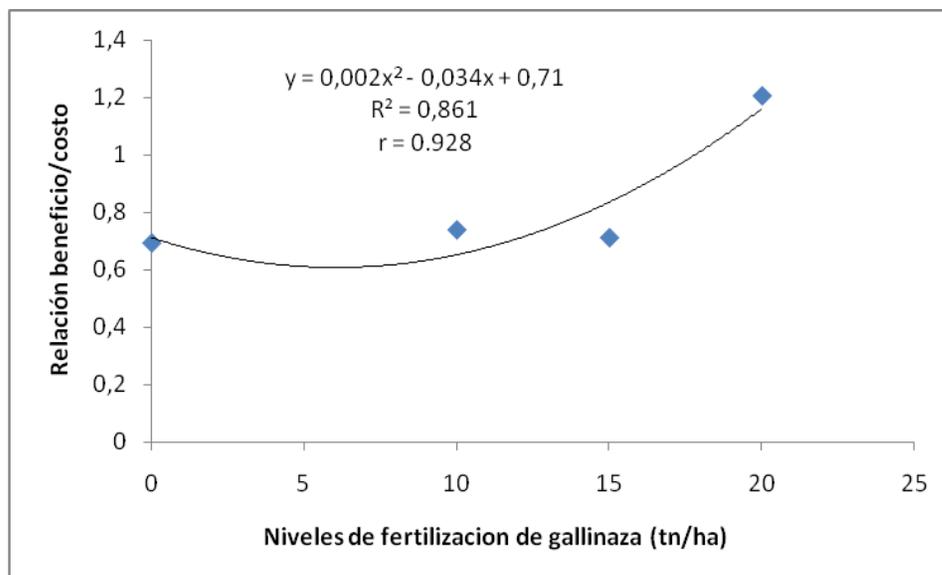
* = Rentable

Según el análisis económico se obtuvo al aplicar 20 tn/ha mayor rentabilidad económica con 1,14 Bs. de ganancia por cada boliviano invertido. Sin embargo con otros niveles por debajo de 20 tn/ha no se obtuvo una rentabilidad económica debido por la baja producción de zanahoria y por el incremento de costos de producción.

25.2.- ANÁLISIS DE CORRELACIÓN DE “r” DE PEARSON PARA EL BENEFICIO COSTO

Al realizar el análisis de correlación de “r” de Pearson se obtuvo el siguiente resultado para determinar si hay una relación entre beneficio costo con los niveles de fertilización.

Figura 5.- Relación entre beneficio/costo



Mediante el análisis de correlación de “r” Persson se obtuvo una relación polinomial cuadrática entre la variable beneficio costo con niveles de fertilización, lo cual indica que a mayor nivel de fertilización orgánica (gallinaza) se obtiene mayores beneficios económicos en la producción de zanahoria bajo la doble excavación de suelo.

26.- ANÁLISIS DE DOMINANCIA

Finalmente al realizar el análisis de dominancias de los costos se los siguiente resultados.

Cuadro 12.- Análisis de dominancia para la producción de zanahoria.

TRATAMIENTO	TOTAL COSTOS	BEENEFICIOS NETOS
C (10 tn/ha)	584,8	- 151,9 *
D (0 tn/ha)	569,8	-173,8 D
B (15 tn/ha)	592,3	-169,9 D
A (20 tn/ha)	599,8	86,5 *

* = Significativo

D = Dominado

Finalmente según el análisis de dominancia se obtuvo con mayor beneficio con la aplicación de 20 tn/ha con 86,5 Bs. de ganancia y con menos ganancia se obtuvo con 10 tn/ha y no así con 15 tn/ha debido por el incremento de costos y con testigo (0 tn/ha) de la misma manera no hubo rentabilidad.

II. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos durante el trabajo de investigación se tiene las siguientes conclusiones:

- ✓ El peso de la raíz mas follaje de zanahoria entre niveles de gallinaza se presenta de la siguiente manera: El nivel 20 tn/ha tubo 28668 kg/ha, el nivel 0 tn/ha tubo 19332 kg/ha y los niveles 15 tn/ha y 10 tn/ha tuvieron 16668 kg/ha.
- ✓ El peso de la raíz de zanahoria entre niveles de gallinaza se presenta de la siguiente manera: El nivel 20 tn/ha tubo 17333,2 kg/ha, el nivel 10 tn/ha tubo 10933,2 kg/ha, el nivel 15 tn/ha tubo 10666,8 kg/ha, y el nivel 0 tn/ha tubo 1000 kg/ha.
- ✓ La longitud de la raíz de zanahoria entre niveles de gallinaza se presenta de la siguiente manera: El nivel 20 tn/ha tubo 6,553 cm. de longitud de raíz de zanahoria, el nivel 0 tn/ha tubo 5,6433 cm. de longitud de raíz de zanahoria, el nivel 15 tn/ha tubo 5,5433 cm. de longitud de raíz de zanahoria, y el nivel 10 tn/ha tubo 5,47 cm. de longitud de raíz de zanahoria.
- ✓ El diámetro de la raíz de zanahoria entre niveles de gallinaza se presenta de la siguiente manera: El nivel 20 tn/ha 3,01 cm de diámetro de raíz de zanahoria, el nivel 15 tn/ha 2,61 cm de diámetro de raíz de zanahoria, el nivel 10 tn/ha 2,60 cm de diámetro de raíz de zanahoria y el nivel 0 tn/ha 2,56 cm. De diámetro de raíz de zanahoria
- ✓ El mayor beneficio económico que se obtuvo fue con la aplicación de 20 /ha con 86,5 Bs. De ganancia y con menos ganancia se obtuvo con 10 tn/ha y no así con 15 tn/ha debido por el incremento de costos y con testigo (0 tn/ha) de la misma manera no hubo rentabilidad.

III. RECOMENDACIONES

Al concluir el trabajo de investigación se llegó a la siguiente recomendación:

- Se recomienda ampliar la investigación, puesto que en los resultados obtenidos no hubo significancia entre los niveles de gallinaza.

BIBLIOGRAFIA

- Tacachira, J. 1998. Efectos del color del acolchado plástico bajo 3 épocas de siembra y plantación en zanahoria (*Daucus carota*) y cebolla (*Allium cepa*). Tesis de grado. La Paz, Facultad de Agronomía UMSA. p. 4-16.
- Abad, M; Noguera, P; Noguera, B. 1995. Turba para semilleros. En: II Jornadas sobre Semillas y Semilleros Hortícola (La Paz, 14 ago. 1995).
- Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía. s.f. Consultado 10 oct. 2008. Disponible en <http://produccion de zanahorias>.
- Infoagro Systems. s.f. Zanahoria (en línea). Madrid. Consultado 10 oct. 2008. Disponible en <http://www.infoagro.com/Cultivo de zanahorias>.
- Ansonera, J. 1994. Sustratos, propiedades y caracterización. Madrid, Mundi-Prensa. 172 p.
- Paye, V. 2005. Manual hortícola (apuntes de Horticultura General). La Paz, Facultad de Agronomía, UMSA. p. 38-43.
- Cáceres, J. 1966. Enseñanza practica de producción de hortalizas (en línea).San José, CR, Instituto Internacional de Cooperación para la Agricultura (IICA). p. 170. Consultado 10 oct. 2008. Disponible en <http://Manejo de hortalizas>
- Vigolia, M; (1992) Manual de hortalizas. San José, CR, Instituto Internacional de Cooperación para la Agricultura (IICA). p. 55.
- Microsoft Encarta. 2005. La zanahoria. Microsoft Corporation.

- Restrepo Rivera, J. 1995. Elaboración de abonos orgánicos, fermentados y biofertilizantes foliares; experiencia con Agricultores en Mesoamérica y Brasil. Brasilia.
- Quispe Juri R. 2006. Producción de un policultivo de zanahoria, lechuga y frijol con diferentes estiércoles, preparado de suelo a doble excavación y cobertura de mulch en el municipio de Coroico.
- Maquera Z. 2007. Producción del cultivo del frijol con diferentes niveles de gallinaza, en la localidad de Carmen Pampa Nor Yungas.

ANEXOS

UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO REPUBLICA DE BOLIVIA



DEPARTAMENTO DE LA PAZ



LA PAZ PROVINCIA NOR YUNGAS MUNICIPIO DE COROICO



**“COMUNIDAD CARMEN PAMPA” LUGAR AREA DE ESTUDIO
UAC-CP**



PREPARADO DEL TERRENO A DOBLE EXCAVACIÓN



REALIZACIÓN DE PARCELAS



HERRAMIENTAS UTILIZADAS



SIEMBRA A CHORRO CORRIDO



RELACIÓN DE UNA CAPA DE TIERRA

CUBIERTA DE SEMILLAS A



RIEGO DE PARCELAS



MATERIAL GENÉTICO UTILIZADO

DESHIERBE DE MALESAS



APORQUE DE MALESAS



RALEO DE ZANAHORIAS



MEDICIÓN ALTURA DE PLANTAS



MEDICIÓN ANTES DE LA COSECHA



MARCHITAMIENTO FOLIAR



NECROSAMIENTO FOLIAR



VISTA DE LAS PARCELAS



COSECHA A 50cm. x 50cm. EFEC BOR.



LONGITUD DE LA RAIZ

DIAMETRO DE LA RAIZ



PESO RAIZ A LA COSECHA

PUDRICIÓN DE LA RAIZ





COSECHA DE ZANAHORIAS



PRODUCCIÓN TOTAL DEL AREA