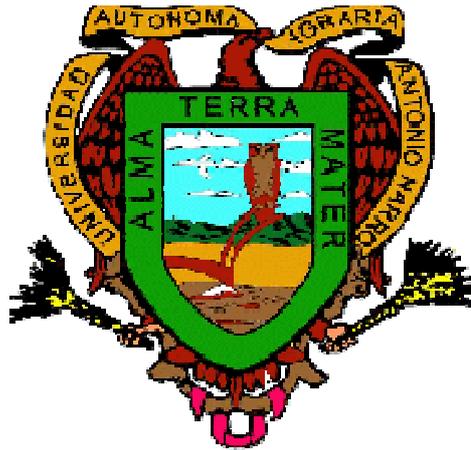


UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



COMPORTAMIENTO DE CINCO GENOTIPOS DE REPOLLO-COL (*Brassica oleracea* var. *Capitata* L.) BAJO CONDICIONES DE SOMBREADERO Y MANEJO ORGÁNICO

POR:

RUFINA RUEDA JUÁREZ

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO EN AGROECOLOGÍA

TORREÓN, COAHUILA. MÉXICO

MAYO, 2010

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

COMPORTAMIENTO DE CINCO GENOTIPOS DE REPOLLO-COL (*Brassica oleracea var. Capitata L.*) BAJO CONDICIONES DE SOMBREADERO Y MANEJO ORGÁNICO.

POR:
RUFINA RUEDA JUÁREZ

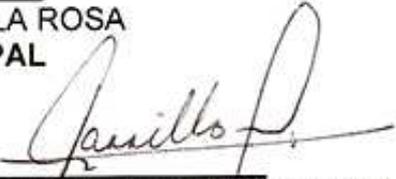
TESIS
QUE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL COMITÉ ASESOR COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

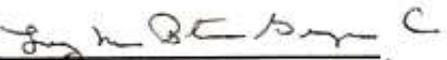
INGENIERO EN AGROECOLOGÍA

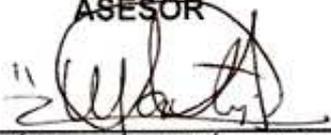
APROBADA POR:

~~ING. JUAN DE DIOS RUIZ DE LA ROSA
ASESOR PRINCIPAL~~


M Sc. EMILIO DUARTE AYALA
ASESOR


MC. JOSÉ SIMÓN CARRILLO AMAYA
ASESOR


MC. LUZ MARIA PATRICIA GUZMÁN CEDILLO
ASESOR


ME. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAHUILA. MÉXICO

MAYO, 2010

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA.**

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

COMPORTAMIENTO DE CINCO GENOTIPOS DE REPOLLO-COL (*Brassica oleracea* var. *Capitata* L.) BAJO CONDICIONES DE SOMBREADERO Y MANEJO ORGÁNICO.

**POR:
RUFINA RUEDA JUÁREZ**

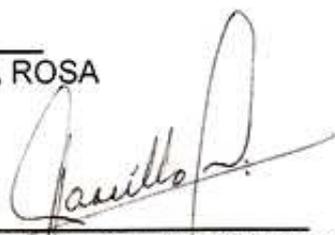
**TESIS
QUE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR, COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

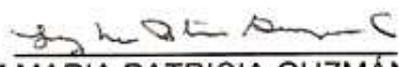
INGENIERO EN AGROECOLOGÍA

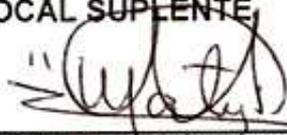
APROBADA POR:


**ING. JUAN DE DIOS RUIZ DE LA ROSA
PRESIDENTE**


**M Sc. EMILIO DUARTE AYALA
VOCAL**


**MC. JOSÉ SIMÓN CARRILLO AMAYA
VOCAL**


**MC. LUZ MARIA PATRICIA GUZMÁN CEDILLO
VOCAL SUPLENTE**


ME. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Coordinación de la División de Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

MAYO, 2010

DEDICATORIAS

A mis padres

Al Sr. Aurelio Rueda Pérez y Sra. Catalina Juárez Sánchez

A las personas que más amo en la vida que han sido mi motivación para seguir adelante, por el apoyo moral y económico, la confianza que depositaron en mí, enseñarme los buenos caminos de la vida, sus sabios consejos, esperarme siempre con los brazos abiertos y por todo el amor que me han dado gracias los amo y los amaré por sobre todas las cosas.

A mis hermanos

Yolanda, Juan Diego (†), Julio Cesar, Leoncio, Juvenal, Aurelio, Eleazar, Reyna, y Rodrigo.

A todos ustedes que con sus ejemplos, consejos, cariño, protección que me han dado durante este tiempo, por todos los buenos y malos momentos que hemos compartido, todo esto que he recibido de ustedes no tiene precio alguno no me queda más que agradecerles con todo el corazón. Especialmente a mi hermano *Juan Diego (†)* que me brindó su amor de padre y porque siempre me dió lo mejor, estoy segura que estarías orgulloso de mi logro. Mi único. Tus recuerdos los guardo en lo más profundo de mi alma. También agradezco a *Reyna* mi hermana, amiga y compañera por todo el sacrificio que haces por mí, y por el apoyo incondicional que día a día me das. Eres una mujer impresionante.

A mi abuela

Regina Sánchez Peñate

A mi única abuela que Dios me regaló, gracias por llenar mi vida con tu cariño y amor te amo doña Regi.

A mis cuñadas

Miriam, Irma, María Higinia, Marbella y Fidadelfia.

A ustedes gracias por formar parte de mi familia. Especialmente a doña *Miriam* mil gracias por todo tu cariño y amor sabes que te quiero.

A mis sobrinos

Violeta, Diego Martín, Ana Patricia, Sandra Isela, Miriam Yoceli, Yadira, Julio Cesar, Jonatán Semei, José Aldair, Leo Yovani, Sherlin Zulene, Mireya, Marco Antonio, Juan Diego y Aurelio (Fr).

Finalmente dedico este trabajo a mis sobrinos porque mañana ellos serán el futuro de la familia.

AGRADECIMIENTOS

A mi padre Dios por la vida que me ha dado, por iluminar mi camino y a ti virgen por cubrirme siempre con tu manto sin ustedes no sería nada. Gracias por todas las bendiciones que me han dado y por cerrar un ciclo más en mi vida.

A mi “Alma Terra Mater”. No me voy sin antes agradecer a esta institución por la realización de mi sueño y por todos los conocimientos adquiridos.

Al Ingeniero Juan Dios Ruiz de la Rosa. Por su valiosa asesoría en la realización de este trabajo, gracias por todos sus consejos y el apoyo que me brindó todo el tiempo.

A mis asesores M Sc. Emilio Duarte Ayala, MC. José Simón Carrillo Amaya y MC. Luz María Patricia Guzmán Cedillo. Por su atinada dirección en desarrollo de esta investigación, análisis de los datos y revisión del documento.

Agradecimiento también para mis maestros del Departamento de Agroecología.

A mis amigas Cely, karo, Rita, Rosario, Danny, Gloria, Luz y Conchi, así mismo a Alexis G, J. Carlos, Francisco, Eleazar, Jorge, Tomás, Nereo y demás compañeros, gracias por todos los momentos de alegría créanme que jamás los olvidaré.

INDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	XIV
ABSTRACT	XV
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivo	2
1.2 Hipótesis	2
II. REVISION DE LITERATURA	3
2.1 Generalidades del cultivo del repollo.....	3
2.2 Origen.....	3
2.3 Clasificación Taxonómica del cultivo del repollo	4
2.4 Contenido nutricional	4
2.5 Descripción botánica del cultivo del repollo	5
2.5.1 Raíz	5
2.5.2 Tallo.....	5
2.5.3 Hoja	5
2.5.4 Flor	6
2.5.5 Fruto	6
2.5.6 Semillas	6
2.6 Época de siembra	6
2.6.1 Semillero.....	7
2.6.2 Trasplante.....	7
2.6.3 Humedad	8
2.6.4 Riego	8
2.7 Cosecha del repollo	9
2.8 Plagas y enfermedades	9
2.9 Abono orgánico.....	10

2.10 Definición y origen de la agricultura orgánica	10
2.10.1 Objetivo de la agricultura orgánica	11
2.10.2 Ventajas de la agricultura orgánica	12
2.10.3 Compromisos de la agricultura orgánica	12
2.10.4 La calidad de los productos orgánicos.....	13
2.11 La agricultura orgánica en México	14
2.12 Agricultura orgánica en el mundo	14
2.13 Certificación orgánica.....	15
2.14 ¿Qué es el té “compost”?	15
2.14.1 Beneficios del té de “compost”	16
2.15 Antecedentes de investigación.....	17
III. MATERIALES Y MÉTODOS	19
3.1. Localización de la Comarca Lagunera	19
3.2. Localización del experimento	19
3.3. Sustratos utilizados	19
3.4. Diseño experimental	20
3.5 Manejo del cultivo	22
3.5. 1. Siembra	22
3.5.2. Acondicionamiento del área del sombreadero.....	22
3.5.3. Trasplante.....	22
3.5.4. Fertilización	23
3.5.5. Aporque	24
3.6 Otras labores.....	24
3.7 Plagas	24
3.8 Cosecha.....	24
3.9 Variables evaluadas.....	25
3.10 Toma de datos	25
3.11 Análisis estadístico.....	26

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	27
4.1 Valores de crecimiento	27
4.2 Altura de planta	27
4.3 Número de hojas	29
4.4 Lecturas en macetas de diámetro polar (P) y diámetro ecuatorial (E)	31
4.5 Cosecha	31
4.6 Producción por planta	35
4.7 Rendimiento	35
V. CONCLUSIONES.....	37
VI. LITERATURA CITADA	38
VII. APÉNDICE	41

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Descripción de los genotipos del repollo. En un estudio de Comportamiento de cinco genotipos de repollo bajo condiciones de sombreadero y manejo orgánico. UAAAN U-L 2009.....	20
Cuadro 2. Altura de planta entre los 7 y los 85 DDT, en un estudio de Comportamiento de cinco genotipos de repollo bajo condiciones de sombreadero y manejo orgánico. UAAAN U-L 2009.....	28
Cuadro 3. Número de hojas por cabeza de repollo de los 7 DDT a los 85 DDT en un estudio de Comportamiento de cinco genotipos de repollo bajo condiciones de sombreadero y manejo orgánico. UAAAN U-L 2009.....	30
Cuadro 4. Diámetro ecuatorial de cabezas de repollo, entre los 90 y los 125 DDT, en un estudio de Comportamientos de cinco genotipos de repollo bajo condiciones de sombreadero y manejo orgánico. UAAAN U-L 2009.....	32
Cuadro 5. Diámetro polar de cabezas de repollo, entre los 90 y los 125 DDT, en un estudio de Comportamiento de cinco genotipos de repollo bajo condiciones de sombreadero y manejo orgánico. UAAAN U-L 2009.....	33

Cuadro 6. Peso de campo y peso de acopio, en un estudio de Comportamiento de cinco genotipos de repollo bajo condiciones de sombreadero y manejo orgánico. UAAAN-UL 200934

Cuadro 7. Producción por planta y en toneladas por hectárea a los 85 DDT, en un estudio de Comportamiento de cinco genotipos de repollo bajo condiciones de sombreadero y manejo orgánico. UAAAN – UL 200936

APÉNDICE

	PÁGINAS
7.1 Altura de planta de repollo-col a los 7 DDT.....	41
7.2 Altura de planta de repollo-col a los 15 DDT.....	41
7.3 Altura de planta de repollo-col a los 22 DDT.....	41
7.4 Altura de planta de repollo-col a los 29 DDT.....	41
7.5 Altura de planta de repollo-col a los 36 DDT.....	42
7.6 Altura de planta de repollo-col a los 43 DDT.....	42
7.7 Altura de planta de repollo-col a los 50 DDT.....	42
7.8 Altura de planta de repollo-col a los 57 DDT.....	42
7.9 Altura de planta de repollo-col a los 64 DDT.....	43
7.10 Altura de planta de repollo-col a los 71 DDT.....	43
7.11 Altura de planta de repollo-col a los 78 DDT.....	43
7.12 Altura de planta de repollo-col a los 85 DDT.....	43
7.13 Número de hojas de repollo-col a los 15 DDT.....	44
7.14 Número de hojas de repollo-col a los 22 DDT.....	44

7.15 Número de hojas de repollo-col a los 29 DDT.....	44
7.16 Número de hojas de repollo-col a los 36 DDT.....	44
7.17 Número de hojas de repollo-col a los 43 DDT.....	45
7.18 Número de hojas de repollo-col a los 50 DDT.....	45

RESUMEN

En los últimos años el cultivo del repollo se ha convertido en uno de los vegetales de mayor interés tanto para los horticultores e instituciones nacionales que promueven la producción de hortalizas. El principal objetivo de este trabajo fue el de evaluar el comportamiento de cinco genotipos comerciales de repollo bajo condiciones de sombra y manejo orgánico. Este estudio se llevó a cabo en el área del Departamento de Horticultura de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna (UAAAN-UL) localizado en Torreón, Coah. México. El diseño experimental que se usó para esta investigación fue el de completamente al azar con diez repeticiones por tratamiento. Se utilizó un té de compost como fertilizante. Los parámetros evaluados durante este período fueron los siguientes: altura de la planta (cm), número de hojas por planta en la maceta, diámetro polar y ecuatorial (cm) y producción (Kg/pl). Los resultados de la altura de la planta mostraron que el híbrido “Ultima Vantage” fue la planta más alta con 25.7 cm a los 85 días después del trasplante (DDT). Por el otro lado, la variedad “Copenhagen market” mostró los valores más altos de producción y toneladas por hectárea, 317.93 g y 25.43 ton/ha respectivamente. Aunque no se presentó diferencia significativa en el número de hojas por planta a los 85 DDT entre tratamientos, el genotipo “Copenhagen market” obtuvo mayor número de hojas (16.8). Se concluyó que los genotipos evaluados se comportaron de diferente manera.

Palabras claves: tratamiento, té, sombra, macetas, manejo orgánico, producción.

ABSTRACT

In the last years, cabbage crop has become one of the most interesting pot-herbs for both horticulturist and national institutions that promote the vegetable production. The main goal of this work was to evaluate the behavior of five commercial genotypes of cabbage under shading conditions and organic management. The study was carried out in the Horticulture Department area of Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Campus Laguna (UAAAN-UL) located in Torreon, Coah. Mexico. The experimental design used for this research was a randomized complete with ten repetitions per treatment. A compost tea was used as fertilizer. The following parameters were recorded during this season: plant height (cm), number of leaves per plant in the pots, polar and equatorial diameter (cm), and yield (kg/plant). Results of plant height showed that the “Ultima Ventage” hybrid was the highest plant with 25.7 cm at 85 days after treatment (DDT). On the other hand, the “Copenhagen market” variety showed the highest production values and tones per hectare, 317.93 g and 25.43 ton/ha respectively. However, there was no significant difference on number of leaves per plant at 85 DDT among treatments; the “Copenhagen market” genotype had more leaves per plant (16.8). It was concluded that the genotypes behaved differently.

Keywords: treatment, tea, shading, pots, organic management, production.

I. INTRODUCCIÓN

Las frutas y las hortalizas frescas son una parte esencial de la dieta humana y el beneficio para la salud que resulta de su consumo habitual está ampliamente comprobado. Coles es un término general que describe varias verduras en la familia de la mostaza, incluyendo el brócoli, coles de bruselas, repollo (col), coliflor colinabo. La col es de gran importancia económica a nivel mundial, ya que esta planta se cultiva anualmente por sus pellas, que se consumen principalmente como verduras o en ensaladas, utilizándose crudas, cocidas, en encurtidos o industrializadas. En México la col encabeza la lista de consumo con respecto a las crucíferas (brócoli, coliflor, col de bruselas, etc.). Se encuentra todo el año. La parte comestible son las hojas modificadas y se consumen principalmente en forma cruda o cocida en ensaladas aunque también en sopas u otros platillos (Colegio de postgraduados, 2004).

En los últimos años el cultivo del repollo se ha convertido en uno de los cultivos de mayor interés tanto por parte de los productores agrícolas como por las instituciones nacionales que promueven la producción de hortalizas. Esta situación ha sido motivada por razones muy variadas, siendo las de tipo económico y climático. En la actualidad el cultivo de repollo es una de hortalizas de mayor consumo en el país lo que ha provocado un aumento en los niveles de exportación, principalmente en Guatemala (Fuentes y Pérez, 2003).

1.1 Objetivo

Evaluar el comportamiento de cinco genotipos comerciales de repollo-col bajo condiciones de sombreadero y manejo orgánico.

1.2 Hipótesis

Los genotipos evaluados se comportan de manera diferente entre ellos en condiciones de sombreadero y manejo orgánico.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1 Generalidades del cultivo del repollo.

Los repollos son hortalizas conocidas por la antigüedad. Eran cultivadas por los egipcios y las consideraban plantas medicinales. La col blanca de nombre botánico *Brassica oleraceae var. Capitata alba*, es una col de cabeza circular u oblonga con hojas muy apretadas. Las cabezas más compactas se consideran de mejor calidad sus hojas internas son más blancas, tiernas y succulentas (Sarriá, 2001).

2.2 Origen

El repollo – col es originario específicamente de las costas del mediterráneo y Europa Occidental, crece de manera silvestre encontrándose en lugares como Dinamarca, Inglaterra y Grecia, aunque siempre en zonas litorales y costeras, pero se desarrolla mejor en zonas de clima fresco. Fue cultivado al parecer por los egipcios 2,500 años A.C. y posteriormente por los griegos, en la antigüedad era considerada una planta digestiva y eliminadora de la embriaguez (Lozano *et al*; 2004).

2.3 Clasificación Taxonómica del cultivo del repollo

El repollo se clasifica de la siguiente manera (López, 2003; Sarria, 2001):

Nombre científico.....*Brassica oleraceae var capitata alba*

Nombre común..... repollo o col

Familia.....crucíferas

Origen.....Mediterráneo-Asia Menor

Fruto..... biennial, silicua.

2.4 Contenido nutricional

Agua (%)	95 %
Proteínas	1.2 g
Lípidos	0.8 g
Carbohidratos	3.0 g
Fibras	0.6 g
Cenizas	0.7 g
Calcio	43 mg
Fósforo	40 mg
Hierro	0.6 mg
Sodio	23 mg
Potasio	253 mg
Vitamina A	150
Tiamina	0.05 mg
Riboflavina	0.04 mg
Niacina	0.26 mg
Ácido ascórbico	25 mg

(Lozano *et al.*, 2004)

2.5 Descripción botánica del cultivo del repollo

Según Fuentes y Pérez, 2003 citan las características morfológicas los siguientes:

2.5.1 Raíz

Es cilíndrica pivotante, posee raíces secundarias que absorben agua y nutrientes. Al igual que las otras variedades botánicas de la especie, presenta un sistema radicular reducido y superficial entre 40 y 45 cm que limita la capacidad exploratoria del suelo.

2.5.2 Tallo

Durante su ciclo vegetativo, la planta forma un tallo herbáceo, relativamente grueso, corto, jugoso, erecto y sin ramificaciones y no alcanza más de 30 cm, debido que el crecimiento en longitud se detiene al iniciar el desarrollo de las cabezas. La cabeza del repollo corresponde a un tallo que sostiene un gran número de hojas no desplegadas, descansando una sobre otra y que forman un conjunto mas o menos apretado, que encierran la yema terminal y las hojas más jóvenes.

2.5.3 Hoja

La cabeza del repollo está constituida por hojas modificadas y parten del tallo, con un ángulo que es diferente según la variedad y que va a definir su compactación.

2.5.4 Flor

La planta produce centenas de flores en racimos; la corola es amarillenta de pétalos ovalados, miden aproximadamente 1.0 cm cuando se encuentran abiertas. Es de naturaleza hermafrodita pero de polinización cruzada realizándose ésta a través del viento e insectos. La planta es auto estéril por incompatibilidad de su propio polen, por lo que presenta polinización entomófila. Una vez polinizada y fecundadas las flores dan origen a silicuas gruesas, rectas o curvas, de 10 cm de largo por 5 mm de ancho.

2.5.5 Fruto

Es una silicua alargada, terminada en un cuernecillo cilíndrico, con numerosas semillas. Dehiscente cuando seco.

2.5.6 Semillas

Semillas pequeñas, redonda y color café, pardo rojizo o negro; en una onza se encuentran 8,900 (300semillas/g).

2.6 Época de siembra

Por los requerimientos de temperaturas que tiene la planta de repollo en las diferentes etapas de su desarrollo es considerado para cultivarse en otoño invierno, finalizando la cosecha en noviembre-diciembre para aquellas siembras realizadas durante el mes de julio (Pletsch, 2006).

La primera siembra puede realizarse durante la última semana de febrero, siempre que se utilice media sombra desde el mismo momento de la siembra y hasta que las plantitas tienen bien desarrolladas las dos primeras hojas verdaderas. A partir de esta fecha se puede continuar sembrando en forma escalonada, respetando por lo menos 30 días entre siembra y siembra para que luego no coincidan los momentos de cosecha y se corra el riesgo de perder producto en chacra. Como fecha tope de siembra en nuestra zona se considera el mes de julio, con siembras más tardías no se logran cabezas de buen tamaño y suficientemente compacta (Pletsch, 2006).

2.6.1 Semillero

Muy pocos productores hacen sus semilleros en charolas, cuando esta labor debería estar generalizada, ya que son muchas las ventajas que tiene con respecto al semillero tradicional en el suelo (USAID, 2008)

2.6.2 Trasplante

Las plantas se adaptan muy bien al trasplante, ya sea debajo del sistema de encamado o de surcos, las plántulas están listas para trasplante cuando han logrado desarrollar cuatro hojas verdaderas, transcurriendo entre los 22 y 28 días después de la siembra. Deberá utilizarse únicamente planta sana y de buena apariencia para lograr los resultados deseados en rendimiento (Fuentes y Pérez, 20039).

2.6.3 Humedad

Para la germinación se necesita cierto nivel de humedad, sin embargo, una humedad excesiva provoca impedimento de la germinación por falta de oxígeno del suelo. Entonces, para la tierra de almacigo debe tener alto contenido de materia orgánica y buen drenaje. A veces antes de siembra se puede hacer un tratamiento de sumergir las semillas en el agua para obtener una germinación de mismo tiempo (Colegio de postgraduados, 2004).

2.6.4 Riego

No obstante la gran ramificación del sistema radicular del repollo, este necesita grandes volúmenes de agua o humedad constante, debido a que las hojas son bien desarrolladas y abundantes, también el grado de evapotranspiración es elevado. Es importante considerar que durante la fase del semillero, la aplicación de los riegos debe hacerse diariamente, prefiriéndose el riego por aspersión para mantener así un manejo adecuado para una alta densidad de plántulas. Luego del trasplante, la humedad en el suelo debe ser de por lo menos 80% de la capacidad de campo, la falta de una humedad adecuada reduce el tamaño de la cabeza y retarda la maduración, sin embargo es importante no sobre saturar de humedad al suelo. Los cambios bruscos de humedad y de sequía traen como consecuencia que las cabezas de repollo se fraccionen en un gran porcentaje. Esto es común cuando después de un periodo seco relativamente largo se proceda a regar. Se recomienda para suelos limosos y de estructura intermedia, turnos o frecuencia de riego de 7-10 días, aplicándose de 50 a 75 mm por cada riego. En suelos más ligeros se hace

necesario realizar dos irrigaciones semanales. En el país se recomienda regar mediante surcos por gravedad cada 5 o 7 días después del trasplante. Con el riego por aspersión se aumenta la sensibilidad a ataque de plagas y enfermedades (FDA, 2000).

2.7 Cosecha del repollo

Para la cosecha se recomienda utilizar cuchillos o navajas filosas para facilitar el corte desde la base. Corte las cabezas cuando se sienten sólidas y pesadas. Quite las hojas sueltas de cubierta y almacene en bolsas de plástico perforadas en el refrigerador durante 2 a 4 semanas. Las cabezas muy grandes son propensas a abrirse o separarse si no se cosechan rápidamente. La división o apertura de la col es signo de sobre maduración o excesivo riego. Para reducir la incidencia de la división, jale la planta hacia arriba y suavemente tuerza para romper algunas de las raíces y así reducir la captación de agua (Colegio de postgraduados, 2004).

2.8 Plagas y enfermedades

Los cultivos de *brassica* son atacadas por numerosas enfermedades y plagas que provocan importantes pérdidas en las cosechas. Entre ellos se encuentran : palomilla dorso de diamante (*Plutela xylostela*), gusano del corazón de la col (*Copitarsia consueta*), gusano falso medidor (*Trichoplusia ni*), gusano peludo (*Estigmene acraea*), pulgón cenizo de la col (*Brebcoryne brassicae*), chinche arlequín (*Murgantia histrionica*), chinche ligus (*Ligus sp*), mosca de la raíz (*Hylemya sp.*) y

minador de la hoja (*Lyriomoza sp.*) ocasionando pérdidas y daños variable dependiendo de las zonas y las condiciones del cultivo de cada región (Ordás,2004).

2.9 Abono orgánico

El repollo responde muy bien a la aplicación del abono orgánico bien descompuesto, mejora la estructura del suelo y la disponibilidad de nutrientes. A medida que el suelo es más suelto, las cantidades de abono orgánico aplicado son generalmente superiores. Se recomienda hacer la aplicación de los abonos orgánicos durante la etapa de preparación del suelo, para que quede incorporado antes del trasplante. Las cantidades a aplicar varían de 20 a 30 ton / ha. (FDA, 2000).

2.10 Definición y origen de la agricultura orgánica

Consiste en la aplicación de métodos de producción agrarios, biológicos y mecánicos en lugar de utilizar productos químicos sintéticos. En la mayor parte de las definiciones se menciona también la utilización de diversas técnicas que no son exclusivas de la agricultura orgánica, sino que también pueden aplicarse a sistemas de producción convencionales y que requieren pocos insumos. Estas técnicas comprenden, en particular, “prácticas agrícolas mejoradas” como, por ejemplo, medidas de conservación de los suelos, rotación de cultivos y el empleo de abono verde en lugar de practicar la corta y quema (Hopkins et al., 2003).

La agricultura orgánica surge desde una concepción integral, donde se involucran elementos técnicos, sociales, económicos y agroecológicos. No se trata de la mera sustitución del modelo productivo o de insumos de síntesis artificial por insumos naturales. La agricultura orgánica es una opción integral de desarrollo capaz de consolidar la producción de alimentos saludables en mercados altamente competitivos y crecientes (Hopkins et al., 2003).

2.10.1 Objetivo de la agricultura orgánica

La agricultura orgánica o ecológica es una forma de producción que manifiesta en su esencia el desarrollo sustentable en el campo, integra los procesos productivos en armonía con la naturaleza y las respectivas formas de organización de la producción, de la comercialización y de la vida social, además postula un entorno macropolítico y macroeconómico a su favor, se desglosan los principales objetivos de la agricultura orgánica (CORECAF, 2005).

1. Producción suficiente de alimentos de calidad natural
2. Máxima conservación del equilibrio natural
3. Conservación de los recursos naturales
4. No utilización de productos tóxicos o contaminantes
5. Utilización óptima y equilibrada de los recursos locales
6. Empleo de técnicas que cooperan con la naturaleza
7. Reducción del transporte y los periodos de almacenamiento
8. Satisfacer tanto las necesidades materiales como las espirituales del Hombre.

2.10.2 Ventajas de la agricultura orgánica

La agricultura orgánica es un sistema de producción que trata de utilizar al máximo los recursos de la finca, dándole énfasis a la fertilidad del suelo y la actividad biológica y al mismo tiempo a minimizar el uso de recursos no renovables reduciendo o eliminando el uso de fertilizantes y plaguicidas sintéticos para proteger el medio ambiente y la salud humana (SAGARPA, 2009).

2.10.3 Compromisos de la agricultura orgánica

La agricultura orgánica es un sistema holístico de gestión de la producción que promueve y mejora la salud del agroecosistema, incluida la biodiversidad, los ciclos biológicos y el suelo actividad biológica. Se hace hincapié en el uso de prácticas de gestión en lugar del uso de insumos externos, teniendo en cuenta que las condiciones regionales requieren a nivel local sistemas adaptados. Esto se logra utilizando, cuando sea posible, culturales, biológicos, y métodos mecánicos, en lugar de utilizar materiales sintéticos, para cumplir con cualquier función específica dentro del sistema. Un sistema de producción ecológica está diseñado para (Muller, 2009):

- ❖ Mejorar la diversidad biológica en todo el sistema
- ❖ Aumentar la biológica de los suelos actividad
- ❖ Mantener la fertilidad a largo plazo
- ❖ Reciclar los desechos de plantas y animales origen para la reposición de nutrientes a la tierra, minimizando así el uso de no - recursos renovables
- ❖ Se basan en recursos renovables en la agricultura organizados a nivel local los sistemas

- ❖ Promover el uso saludable del suelo, el agua y el aire, así como reducir al mínimo todas las formas de contaminación que puedan resultar de las prácticas agrícolas

2.10.4 La calidad de los productos orgánicos

Según (Calderón, 2006) publica los distintos tipos de calidades en los productos orgánicos:

Calidad alimentaria

- Calidad higiénica: ausencia de residuos de plaguicidas y de productos tóxicos de origen biológico.
- Calidad nutricional: contenido de proteínas, vitaminas, minerales, materia seca.
- Calidad organoléptica: olor, sabor, color, textura.

Calidad en el manejo del producto.

- Aptitud a la conservación, al transporte y refrigeración.
- Facilidad del embalaje y de almacenamiento.

Calidad ecológica.

- Que contamina menos
- Que economice los recursos naturales.
- Que reduzca la erosión.

Calidad comercial.

- Fomentan y retiene la mano de obra rural ofreciendo una fuente de empleo permanente.

- Favorecen a la salud de los trabajos, los consumidores y el ambiente, eliminara los riesgos asociados al uso de agroquímicos sintéticos.

2.11 La agricultura orgánica en México

En México, los principales estados productores de alimentos orgánicos son Chiapas, Oaxaca, Michoacán, Chihuahua y Guerrero, que concentran 82.8% de la superficie orgánica total. Tan sólo Chiapas y Oaxaca cubren 70% del total. En el país se cultivan más de 45 productos orgánicos, de los cuales el café es el más importante por superficie cultivada, con 66% del total (70 838ha) y una producción de 47 461 ton; en segundo lugar se ubica el maíz azul y blanco, con 4.5% de la superficie (4 670ha) y una producción de 7 800 ton, y en tercer lugar está el ajonjolí, con 4% de la superficie (4 124ha) y una producción de 2 433 ton; a estos cultivos les siguen en importancia las hortalizas con 3 831 ha; el agave, con 3 047 ha. Las hierbas, con 2 510 ha; el mango con 2 075 ha; la naranja, con 1 849 ha; el frijol, con 1 597 ha; la manzana, con 1 444ha; la papaya, con 1 171ha, y el aguacate con 911ha. También, aunque en menor superficie, se produce soya, plátano, cacao, vainilla, cacahuate, piña, jamaica, limón, coco, nuez, lichi, garbanzo, maracuyá y durazno (SAGARPA,2009).

2.12 Agricultura orgánica en el mundo

La producción orgánica en el mundo continua creciendo a un ritmo acelerado, y los países latinoamericanos no son la excepción De los 130 países que cultivan

productos orgánicos en cantidades comerciales, al menos 90 (69%) son países en desarrollo. En el último decenio, la producción mundial se ha incrementado entre 25-30% por año (García, 2002).

2.13 Certificación orgánica

La certificación orgánica es una garantía para comercializar los productos que resultan de la agricultura orgánica. La certificación realmente se cumple mediante un proceso de inspección realizado por empresas certificadoras particulares que están debidamente autorizadas para realizar este tipo de inspección. De acuerdo a las normas internacionales de certificación, son tres las principales áreas básicas: producción, procesado y comercialización (Guzmán, 2000).

2.14 ¿Qué es el té “compost”?

Que es el té de “compost” es un líquido producido por nutrientes solubles y bacterias extrayendo, hongos, protozoarios y nematodos del abono. El proceso realizado es a una temperatura constante, aunque el crecimiento de los organismos puede elevar la temperatura como resultado de su calor producido. Es un término muy utilizado para designar la fermentación aeróbica de compost ya hecho (estabilizado) o directamente con plantas. Se dejan en remojo durante 7-10 días, en bolsas, revolviendo 2 veces al día. Luego se retiran los materiales sólidos y se agregan activadores y «comida» al caldo de cultivo, para el crecimiento óptimo de microorganismos. En la producción de gran escala de estos preparados se utilizan tanques con sistemas de bombeo de oxígeno (CEUTA, 2006).

2.14.1 Beneficios del té de “compost”

CEUTA, 2006 en su estudio menciona los beneficios, ventajas y desventajas que ofrece el té de “compost”

- Mejora la estructura del suelo.
- Mejora el crecimiento de las plantas
- Reduce la aplicación de pesticidas químicos y fertilizantes
- Mejora la absorción nutriente de las plantas
- Incrementa el número de microorganismos que pueden competir con los que causan enfermedad en el suelo y en el follaje
- Incrementan la retención de nutriente.

Ventajas

- El estrés de trasplante es mínimo
- Mejor sanidad de la plántula
- Uso óptimo de la semilla
- Se controlan mejor las condiciones ambientales
- Mejor recuperación luego del trasplante
- Permite trasplantar todo el día

Desventajas

- Requiere mayor inversión inicial
- Más sensible al manejo
- Requiere mayor conocimiento del personal a cargo

2.15 Antecedentes de investigación.

Barboza, 1996. El cultivo de repollo (*brassica oleraceae* var capitata) y sus principales nemátodos. Menciona que en la mayoría de los casos se recomienda la incorporación del estiércol o abonos verdes al suelo, suplementados posteriormente con aplicaciones de nitrógeno al lado del surco, los abonos completos en proporciones de (1 – 2 – 2) ó (1 – 3 – 1) (NPK), se usan en suelos más pesados, mientras que en los suelos orgánicos solo se aplica fósforo y potasio.

Esquivel, 1996. Evaluando la respuesta a producción de cuatro genotipos de col (*brassica oleraceae* var. Capitata), bajo condiciones de la comarca lagunera, en este estudio se reporta que la comarca lagunera, abastece el mercado de todo el estado de Coahuila y parte del estado de Durango. En el ciclo 90/91 se reporta una producción de 8,943 toneladas, con un valor de 8,943 miles de pesos y la superficie destinada es de 235ha.

Gómez, 1994. Evaluando 5 híbridos de repollo (*brassica oleraceae* var. Capitata L. en 5 fechas de siembra en primavera verano de 1992, al analizar cada fecha de siembra, se encontró que en la primera fecha los mejores híbridos fueron Grand Slam, Blue Vantage, Early Glory (t), para la segunda fecha la mas rendidora y de mayor adaptación fueron Early Glory (t), Gran Slam y Sure Vantage, par al tercera fecha los mejores híbridos que mostraron mayor adaptación fueron Sure

Vantage, Red Rookie y Early Glory y para las dos últimas fechas se perdieron por causa de helada.

López, 1993. Buscando el efecto del ácido húmico (humiltrón) más fertilizante foliar foltrón plus en el cultivo de repollo (*brassica oelaracea* var. Capitata), en la región de Navidad, N.L. Encontró que los ácidos húmicos favorecen la permeabilidad y movilidad de las auxinas elevando la velocidad de la respiración, metabolismo y crecimiento vegetal y como consecuencia, mayor consumo de elementos nutritivos aumentando la productividad.

Ramírez, 1997. Al evaluar el cultivo de repollo (*brassica oleraceae* var. Capitata) con diferentes películas plásticas bajo condiciones de riego por goteo, menciona que los resultados obtenidos por hectárea fueron 49.83, 29.25 y 28.26 ton/ha para los tratamientos de plástico transparente, plástico negro y testigo, respectivamente. Referente a la eficiencia en el uso del agua se obtuvo un valor de 18.86 kg/m³ y 14.88 kg/m³ de agua aplicada por los tratamientos plástico transparente y plástico negro respectivamente, el plástico transparente proporcionó mejores resultados en comparación con el suelo descubierto testigo.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización de la Comarca Lagunera

La región lagunera se localiza en la parte central de la porción norte de México donde se localiza el desierto chihuahuense. Se encuentra ubicada en los meridianos 101°40' y 104°45' de longitud oeste, y los paralelos 25°05' y 26°54' de latitud norte. La latitud sobre el nivel del mar es en promedio de 1139m. La temperatura promedio en los últimos 10 años es de una máxima de 28.83°C., una mínima de 11.68°C y una temperatura media de 19.98°C.

3.2. Localización del experimento

El proyecto de investigación se realizó en el área del sombreadero del Departamento de Horticultura de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna, localizada en periférico y carretera Santa Fe km 1.5 Torreón, Coahuila, México. Ubicada en las coordenadas geográficas 103°25'57" de latitud oeste al meridiano de Greenwich 25°31'11" de latitud norte con una altura de 1123 msnm y se realizó en los periodos noviembre- diciembre 2008 y enero-mayo 2009.

3.3. Sustratos utilizados

Para la realización de dicha investigación se utilizaron dos sustratos Peat-most únicamente para la germinación de las semillas y arena de río lavada para el trasplante en 50 macetas que fue el total del experimento.

3.4. Diseño experimental

El diseño experimental utilizado en este experimento fue completamente al azar con 5 tratamientos y 10 repeticiones. Se manejaron 5 filas entre 10 columnas, la separación de las filas fue de 30 centímetros y la separación entre plantas de 30 centímetros.

Cuadro 1. Descripción de los genotipos del repollo. En un estudio de Comportamiento de cinco genotipos de repollo bajo condiciones de sombreadero y manejo orgánico. UAAAN U-L 2009

Tratamientos	Genotipos	Repeticionones	Arena (%)
T1	Royal vantage	10	100
T2	Ultima vantage	10	100
T3	Glorie D´enhuizen	10	100
T4	Copenhagen market emerald	10	100
T5	Vantage	10	100

Croquis del experimento.

1-III	2-I	5-1	5-II	2-II
5-X	2-V	2-IX	5-V	3-II
2-VII	3-IX	5-VII	4-V	4-VIII
2-VI	4-I	1-VII	2-VIII	3-III
4-III	1-X	1-IV	4-II	4-IX
5-IV	4-IV	4-VII	3-VII	1-IX
4-VI	2-III	3-I	1-I	2-IV
3-X	1-VIII	3-I	2-X	2-IV
1-V	3-V	5-IX	5-III	1-II
1-VI	3-IV	3-VI	5-VIII	3-VIII

3.5 Manejo del cultivo

3.5. 1. Siembra

La siembra se realizó el 28 de octubre del 2008 en charolas de poliestireno de 200 celdas, el sustrato que se utilizó para la germinación fue peat-most, se sembró una semilla por celda, se cubrió la charola con plástico negro de tal manera que retuviera la humedad, generara calor y así la germinación sea uniforme. Una vez que germinaron se regaron cada tercer día.

3.5.2. Acondicionamiento del área del sombreadero

El acondicionamiento del sombreadero se realizó el día 15 de noviembre del 2008. Esto consistió en hacer a un lado las macetas que fueron utilizadas anteriormente, eliminar los arvenses que se encontraban dentro del área de trabajo así como alrededor del área, de la misma manera se rellenaron los huecos con arena y a si de esta manera el área quedó en la mejor condición para acomodar las macetas correspondientes.

3.5.3. Trasplante

El trasplante se realizó el 06 de diciembre del 2008 en bolsas de plástico negro con una capacidad de 12 kg. Se cribó la arena esto con la finalidad de eliminar fragmentos de piedra. Al momento del trasplante las macetas no se llenaron al 100% ya que posteriormente se realizaron aporques.

3.5.4. Fertilización

El fertirriego se realizó diariamente. En el momento del trasplante el riego solo fue con agua. Una vez que se realizó el trasplante se aplicó el riego con nutrición orgánica esto se hizo manualmente.

Procedimiento para la preparación del té de “compost”:

1. Se utilizó un contenedor de 80 L. Para el agua, esto se dejó oxigenar durante 2 horas.
2. Se pesaron 1 kg de “compost” y se colocó en una red, posteriormente se introdujo durante cinco minutos en un recipiente con agua esto con la finalidad de lavar el exceso de sales contenidas en dicha “compost”.
3. Una vez que ya se lavó el “compost” se introdujo la bolsa en el contenedor previamente oxigenada.
4. En el contenedor se agregó 188g. de melaza (piloncillo) con la finalidad de incrementar la actividad microbiana.
5. Se agregó Biomix N140 ml, P 42ml, y K 12ml.
6. Se deja reposar por 24 horas.

El té orgánico se preparó aproximadamente cada 20 días. En la primera etapa (vegetativa) se aplicaron 122 ml esto fue al 50% ya que todavía no demandaba mucha agua. La aplicación fue de forma manual. Una vez que las hojas se empezaron a juntar para formar el cogollo, el riego fue de 144ml que fue al 100%.

3.5.5. Aporque

Aproximadamente se llevó 1kg de arena por maceta, el aporque se realizó cada mes.

3.6 Otras labores

Se realizaron riegos en los pasillos durante las tardes, esto con la finalidad de reducir el efecto de alta temperatura.

3.7 Plagas

Durante el ciclo biológico del cultivo se presentaron las siguientes plagas, mosquita blanca y pulgones, mismas que se trató de controlar eliminando las hojas afectadas y aplicándose insecticida orgánico a base de jabón, chile jalapeño y ajo.

3.8 Cosecha

La primera cosecha se realizó 15 de mayo de 2009, obteniéndose la producción de 20 macetas, la segunda cosecha se realizó el 26 de mayo en únicamente 3 macetas, la tercera se realizó el 15 de junio, cosechándose 9 macetas y en tanto que la última cosecha se realizó el 06 de julio. De esta manera se obtuvo la producción del total del experimento.

3.9 Variables evaluadas

Las variables que se tomaron en cuenta fueron, altura de planta (cm), número de hojas, se tomaron dos macetas al azar para medir el diámetro polar y ecuatorial (cm), en la cosecha se tomaron cuatro datos; peso de campo (pc), peso de acopio (pa) y crecimiento polar (p) y ecuatorial (e).

Para la toma de datos de altura se realizó 7 días después del trasplante y de esta manera cada 8 días, hasta que las hojas empezaron a juntarse para formar el cogollo, se tomaron dos macetas por cada genotipo completamente al azar, para medir el diámetro polar y ecuatorial esto se realizó con la ayuda de una cinta métrica.

Lo mismo fue para el caso de las hojas, se registró desde aparición de hojas verdaderas hasta formar el cogollo.

Para el caso de la cosecha se realizó en cuatro fechas diferentes. Para obtener el peso de la cabeza se utilizó una báscula electrónica con capacidad de 0.005 – 5000 g.

3.10 Toma de datos

Se realizaron 12 registros de datos, en cada uno de los tratamientos, durante el ciclo biológico del cultivo, tanto para número de hojas, como para la altura de planta. Así también se obtuvo información del crecimiento y desarrollo de las cabezas en cada tratamiento, en cuanto a diámetro polar y ecuatorial, en tanto que al final se obtuvo peso de campo y peso de acopio.

3.11 Análisis estadístico

Para los análisis estadísticos de la información obtenida, se utilizó el paquete de diseños experimentales de la FAUANL. Version 2.4 de Olivares Sáenz, E. 1993. Para determinar la diferenciación de medias de tratamientos, se utilizó la prueba de rango múltiple denominada Diferencia Mínima Significativa (DMS), a un nivel de significancia de 0.05 ó 5%.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Valores de crecimiento

4.2 Altura de planta

En cuanto a altura de planta, los datos se registraron desde los 7 días, hasta los 85 días después del trasplante (DDT), para todos los registros se encontró significancia estadística entre los genotipos. A los 7 DDT Ultima vantage con 4.61 cm y Royal vantage con 4.32 cm, resultaron estadísticamente igual y superior al resto de los genotipos. A 15 DDT Royal vantage con 5.36 cm y Ultima vantage con 5.05 cm se comportan de manera similar estadísticamente y superior al resto de los tratamientos, a los 22 DDT Royal vantage con 5.76 cm y Copenhagen con 5.59 cm y Ultima vantage con 5.48 cm, resultaron de acuerdo al ANOVA estadísticamente igual y superior al resto de los genotipos; En tanto que entre los 29 y 43 DDT Royal vantage con valores de 7.49, 9.39 y 10.48 cm y Ultima vantage con valores de 7.24, 8.77 y 10.16 cm resultaron estadísticamente igual y superior al resto de los genotipos, así mismo entre los 50 y 78 DDT, Ultima vantage con valores de 20.05, 20.05, 21.90, 25.00 y 25.60 cm resultó estadísticamente diferente al resto de los genotipos evaluados, finalmente a los 85 DDT Ultima vantage fue diferente estadísticamente al resto de los genotipos evaluados, con un valor de 25.70 cm de altura de planta.

Cuadro 2. Altura de planta entre los 7 y los 85 DDT, en un estudio de Comportamiento de cinco genotipos de repollo bajo condiciones de sombreadero y manejo orgánico. UAAAN U-L 2009

Genotipo	7DDT	15DDT	22DDT	29DDT	36DDT	43DDT	50DDT	57DDT	64DDT	71DDT	78DDT	85DDT
Royal vantage	4.32a	5.36a	5.76a	7.47a	9.39a	10.48a	19.65ab	19.65ab	21.20ab	24.00ab	24.65ab	24.65ab
Ultima vantage	4.61a	5.05a	5.48a	7.24a	8.77a	10.16ab	20.05a	20.05a	21.90a	25.00a	25.60a	25.70a
Glorie D'enkhuizen	3.33b	3.79b	4.23b	5.76bc	7.22b	8.83bc	18.75abc	18.75abc	20.11ab	22.75ab	23.50bc	23.75bc
Copenhagen Market	3.38b	3.86b	4.17b	5.55c	6.92b	8.33c	16.70 c	16.70 c	19.95ab	22.45bc	23.85bc	24.05bc
Copenhage	3.39b	4.95a	5.59a	6.8bc	8.25ab	9.32abc	17.50bc	17.50bc	19.60b	21.45c	22.65c	22.75c
CV %	18	16	16	20	18	17	16	13	12	8	8	7
DMS	.631	.675	.729	1.17	1.31	1.47	1.89	2.25	2.27	1.65	1.68	1.55

4.3 Número de hojas

Respecto al número de hojas se realizaron 12 eventos de registro de datos secuencialmente cada ocho días, encontrándose que entre los 7 y los 85 DDT, para el primer registro que fue a los 7 DDT, no se encontró significancia estadística. A los 15 y 22 DDT, Royal vantage supera a todos los genotipos con valores de 4.0 y 5.0 hojas. Posteriormente a los 29 y 36 DDT, Copenhagen supera a todos los genotipos con 6.40 y 7.70 hojas, así también a los 43 DDT Copenhagen y Royal vantage se comportan similar estadísticamente y superior al resto de los genotipos con 9.10 hojas, en este mismo sentido a los 50 DDT Royal vantage, Ultima vantage y Copenhagen presentan valores de 10.60 hojas, indicándose que resultaron estadísticamente iguales y superiores al resto de los genotipos. Finalmente entre los 57 y los 85 DDT, el ANOVA indica que no existió diferencia significativa entre los genotipos evaluados.

Cuadro 3. Número de hojas por cabeza de repollo de los 7 DDT a los 85 DDT en un estudio de Comportamiento de cinco genotipos de repollo bajo condiciones de sombreadero y manejo orgánico. UAAAN U-L 2009

Genotipo	7DDT	15DDT	22DDT	29DDT	36DDT	43DDT	50DDT	57DDT	64DDT	71DDT	78DDT	85DDT
Royal vantage	2.90	4.0 a	5.00a	6.00ab	7.50ab	9.10a	10.60a	10.40	11.50	13.60	15.50	16.40
Ultima vantage	2.70	3.30 b	3.30 c	5.90 b	7.30abc	8.60ab	10.60a	9.80	11.20	13.90	15.20	16.20
Glorie D'enkhuizen	2.50	3.20b	3.70 c	5.30 c	6.70 c	8.00b	8.80b	9.70	11.50	13.50	14.90	16.10
Copenhagen Market	2.80	3.50b	4.40 b	5.70bc	6.90bc	8.30b	10.40a	9.10	10.80	13.80	15.70	16.80
Copenhage	2.60	4.20a	5.20a	6.40a	7.70a	9.10a	10.60a	10.10	11.30	14.00	14.80	15.90 a
CV %	20	11	15	9	11	9	11	17	13	12	2	8
DMS		0.37	0.57	0.49	0.73	0.74	1.05					

4.4 Lecturas en macetas de diámetro polar (P) y diámetro ecuatorial (E)

En relación a la toma de datos en macetas del diámetro polar y ecuatorial se reporta que no se encontró significancia estadística.

4.5 Cosecha

En relación a cosecha se tomaron datos de peso de campo (PC), peso de acopio (PA) y diámetros polar (P) y ecuatorial (E) al corte. Se reporta que no se encontró significancia estadística. Los valores más altos de peso se presentaron con Copenhagen market así como los valores de diámetro polar y ecuatorial al corte.

Cuadro 4. Diámetro ecuatorial de cabezas de repollo, entre los 90 y los 125 DDT, en un estudio de Comportamientos de cinco genotipos de repollo bajo condiciones de sombreadero y manejo orgánico. UAAAN U-L 2009

Genotipo	90DDT	97DDT	104DDT	111DDT	118DDT	125DDT
Royal vantage	9.50	12.50	14.80	17.25	18.40	19.75
Ultima vantage	14.00	17.50	21.00	23.75	25.00	26.50
Glorie D'enkhuizen	15.50	17.50	19.75	24.54	25.50	27.50
Copenhagen market	16.00	20.00	22.50	26.25	27.00	28.25
Copenhage	15.50	20.00	22.50	10.55	12.00	12.80
CV %	20	22	20	34	34	36

Cuadro 5. Diámetro polar de cabezas de repollo, entre los 90 y los 125 DDT, en un estudio de Comportamiento de cinco genotipos de repollo bajo condiciones de sombreadero y manejo orgánico. UAAAN U-L 2009

Genotipo	90DDT	97DDT	104DDT	111DDT	118DDT	125DDT
Royal vantage	4.500	5.50	6.00	6.50	7.00	8.25
Ultima vantage	4.00	6.0.0	7.25	8.25	9.00	10.00
Glorie D'enkhuizen	6.00	7.00	8.50	9.75	10.90	11.75
Copenhagen market	6.00	7.075	9.15	10.25	10.00	10.00
Copenhage	5.75	7.25	9.00	4.55	4.80	5.30
CV	33	26	16	37	37	37

Cuadro 6. Peso de campo y peso de acopio, en un estudio de Comportamiento de cinco genotipos de repollo bajo condiciones de sombreadero y manejo orgánico. UAAAN-UL 2009

GENOTIPO	PESO DE CAMPO	PESO DE ACOPIO	DIAMETRO DE CABEZA	
			POLAR	ECUATORIAL
Royal vantage	249.70	148.80	7.38	5.51
Ultima vantage	275.85	188.54	8.81	6.20
Glorie D´enkuizen	284.00	173.11	7.63	5.74
Copenhagen market	317.93	229.91	10.36	7.13
Copenhage	285.43	195.97	8.04	5.80
CV	37	54	42	39

4.6 Producción por planta

Para los valores de producción se reporta que no se encontró significancia estadística entre tratamientos, sin embargo en el cuadro se puede observar que Copenhagen market destaca con un valor de 317.93 g/pl, en tanto que el valor más bajo en producción lo presenta Royal vantage con un valor de 249.7 g/pl.

4.7 Rendimiento

Referente a producción por planta, el ANOVA indica que no hubo significancia entre tratamientos, observándose un rango de variación de 249.7 a 317.93 g/pl, donde destaca Copenhagen market y donde el genotipo con menor respuesta fue Royal vantage con 249.7 g/pl. En cuanto a rendimiento en toneladas por hectárea se observa un comportamiento similar y donde destaca en este sentido el genotipo Copenhagen market con un rendimiento de 25.43 ton/ha, en tanto que el de menor producción fue Royal vantage con 19.97 ton/ha.

Cuadro 7. Producción por planta y en toneladas por hectárea a los 85 DDT, en un estudio de Comportamiento de cinco genotipos de repollo bajo condiciones de sombreadero y manejo orgánico. UAAAN – UL 2009

	Producción	Rendimiento
Genotipos	g/pl	Ton/ha
Royal vantage	249.70	19.97
Ultima vantage	275.85	22.06
Glorie D'énkuizen	284.00	22.72
Copenhage market	317.93	25.43
Copenhage	285.43	22.83
CV	37.433	

V. CONCLUSIONES

En valores de crecimiento: en altura de planta sobresale ultima vantage su máximo valor lo representa a los 85 DDT con 25.7 cm de altura. Durante las primeras siete semanas de crecimiento, destacan Copehnagen y royal vantage en número de hojas para que a los 85 DDT resulta Copenhagen market con el valor más alto de 16.8 hojas. Aunque no se presento significancia estadística.

En cuanto a lecturas en masetas de los diámetros polares y ecuatoriales no se encontró significancia estadística.

Con relación a la producción y en base a los valores por planta destaca Copenhagen market con un valor de 317.93g y el valor más bajo lo presenta Royal vantage con 249.70g. repollo-col. En rendimiento en ton/ha en la respuesta por genotipo se presenta Conpenhagen market 25.43, Copenhagen 22.83, Glorie D'enkuizen 22.72, Ultima vantage 22.06, y Royal vantage 19.97 ton/ha. En ninguno de estos valores se presento diferencia mínima estadística.

En base a los resultados obtenidos se considera que los objetivos planteados en este trabajo se cumplieron aceptándose la hipótesis al comportarse los genotipos de manera diferente.

VI. LITERATURA CITADA

- Barboza, 1996. En el cultivo de repollo (*brassica oleraceae* var. capitata) y sus principales nematodos. Coahuila México. Monografía para obtener el título de ingeniero en horticultura.
- Calderón-Pérez, J. 2006. La política y fomento a la agricultura orgánica. Universidad Autónoma Metropolitana. México. Pp. 103.
- CEUTA. Centro Uruguayo de Tecnologías Apropriados. 2006. Biofertilizantes nutriendo cultivos sanos. Uruguay. Pp. 21.
- Colegio de posgraduados. 2004. Producción de col y brócoli. Instituto de enseñanza de ciencias agrícolas. México. Pp. 7, 39.
- Esquivel, 1996. Evaluación de la respuesta a producción de cuatro genotipos de col (*brassica oleraceae* var. Capitata), de la comarca lagunera.
- Fuentes, F. y Pérez, J. 2003. Guía técnica cultivo del repollo. Ediciones CENTA. México. Pp. 2-9
- FDA. Fundación de desarrollo agropecuario. 2000. Boletín cultivo de repollo.
- García-E.J, 2002. Situación actual y perspectiva de la agricultura orgánica y su relación con América Latina. Costa Rica. Pp. 116.
- Gómez, 1994. evaluación de 5 híbridos de repollo (*brassica oleraceae* var. Capitata L.) En 5 fechas de siembra en primavera verano. Coahuila México. Tesis para obtener el título de ingeniero en horticultura.

- Guzmán, N. 2000. Agricultura orgánica en el Salvador: situación actual e impacto. Salvador. Pp. 3.
- Hopkings R., Andersen M., Jeude L. 2003. Agricultura Orgánica una herramienta para el desarrollo rural sostenible y reducción de la pobreza. Costa Rica. Pp. 4.
- KORECAF. 2005. Cartilla de agricultura orgánica. Ecuador. Pp. 2005.
- López, 2003. Efecto del ácido húmico (humitrón) más fertilizante foliar foltrón plus en el cultivo de repollo (*brassica oelaracea* var. Capitata), en la región de Navidad, NL. Coahuila México. Tesis para obtener el título de ingeniero en horticultura.
- López-Torres, M. 2003. Horticultura. Editorial Trillas. México. Pp. 103.
- Lozano-Ladrón G, Quiroz-Santiago C, Acosta-Pulido J.1004. Hortalizas las llaves de la energía. Digital universitaria. México. Pp. 8.
- Muller, A.2009. Medio ambiente para el desarrollo. Consultada en diciembre 2009.<http://www.efdinitiative.org/research/publications/publications-repository/benefits-of-organic-agriculture-as-a-climate-change-adaptation-and-mitigation-strategy-for-developing-countries/files/EfD-DP-09-09.pdf>
- Ordás-Carrea A., 2004. Plagas y enfermedades de coles y coliflor. Editorial CSIC. Europa Pp.30.
- Pletsch, R. 2006. Instituto nacional de tecnología agropecuaria. Ediciones INTA. México. Pp. 3-4.

- Ramírez, 1997. Evaluación de cultivo de repollo (*brassica oleraceae* var. *Capitata*) con diferentes películas plásticas bajo condiciones de riego por goteo. Coahuila México. Tesis para obtener el título de ingeniero en irrigación.
- SAGARPA. 2009. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural Pesca y Alimento. México. Pp.1-3
- Sarriá-Chueca, A. 2001. Principios y prácticas para el manejo de nutrientes en la producción de hortalizas. University of LORIDA. pp. 15.
- USAID. 2008. Producción de diversificación económica rural manual de producción. Honduras. Pp. 6.

VII. APÉNDICE

7.1 Altura de planta de repollo-col a los 7DDT

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	4	14.917114	3.729279	7.6104	0.000
ERROR	45	22.050964	0.490021		
TOTAL	49	36.968079			

C.V. = 18.39 %

7.2 Altura de planta de repollo-col a los 15 DDT.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	4	21.062988	5.265747	9.4005	0.00
ERROR	45	25.207153	0.560159		
TOTAL	49	46.270142			

C.V. = 16.26 %

7.3 Altura de planta de repollo-col a los 22 DDT.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	4	24.273071	6.068268	9.2658	0.000
ERROR	45	29.470947	0.654910		
TOTAL	49	53.744019			

C.V. = 16.04 %

7.4 Altura de planta de repollo-col a los 29 DDT.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	4	30.129150	7.532288	4.4469	0.004
ERROR	45	76.223145	1.693848		
TOTAL	49	106.352295			

C.V. = 19.82 %

7.5 Altura de planta de repollo- col a los 36 DDT

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	4	42.078125	10.519531	4.9727	0.002
ERROR	45	95.195068	2.115446		
TOTAL	49	137.273193			

C.V. = 17.92 %

7.6 Altura de planta de repollo-col a los 43 DDT

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	4	32.171875	8.042969	2.9883	0.028
ERROR	45	121.118652	2.691526		
TOTAL	49	153.290527			

C.V. = 17.41 %

7.7 Altura de planta de repollo-col a los 50 DDT

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	4	84.429688	21.107422	4.7670	0.003
ERROR	45	199.250000	4.427778		
TOTAL	49	283.679688			

C.V. = 15.68 %

7.8 Altura de planta de repollo-col a los 57 DDT

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	4	80.230469	20.057617	3.2181	0.021
ERROR	45	280.474609	6.232769		
TOTAL	49	360.705078			

C.V. = 13.47 %

7.9 Altura de planta de repollo-col a los 64 DDT.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	4	37.011719	9.252930	1.4543	0.231
ERROR	45	286.312500	6.362		
TOTAL	49	323.324219			

C.V. = 12.27 %

7.10 Altura de planta de repollo-col a los 71 DDT.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	4	76.830078	19.207520	5.6837	0.001
ERROR	45	152.074219	3.379427		
TOTAL	49	228.904297			

C.V. = 7.95 %

7.11 Altura de planta de repollo-col a los 78 DDT.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	4	50.648438	12.662109	3.6068	0.012
ERROR	45	157.976563	3.510590		
TOTAL	49	208.625000			

C.V. = 7.79 %

7.12 Altura de planta de repollo-col a los 85 DDT.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	4	47.781250	11.945313	4.0085	0.007
ERROR	45	134.099609	2.979991		
TOTAL	49	181.880859			

C.V. = 7.14 %

7.13 Número de hojas de repollo-col a los 15 DDT.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	4	7.720032	1.930008	11.1347	0.000
ERROR	45	7.799988	0.173333		
TOTAL	49	15.520020			

C.V. = 11.44 %

7.14 Número de hojas de repollo-col a los 22 DDT.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	4	26.679993	6.669998	16.4917	0.000
ERROR	45	18.200012	0.404445		
TOTAL	49	44.880005			

C.V. = 14.72 %

7.15 Número de hojas de repollo-col a los 29 DDT.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	4	6.520020	1.630005	5.4333	0.001
ERROR	45	13.500000	0.300000		
TOTAL	49	20.020020			

C.V. = 9.35 %

7.16 Número de hojas de repollo-cola los 36 DDT.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	4	6.880127	1.720032	2.6061	0.047
ERROR	45	29.699951	0.659999		
TOTAL	49	36.580078			

C.V. = 11.25 %

7.17 Número de hojas de repollo-col a los 43 DDT.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	4	9.479980	2.369995	3.5198	0.014
ERROR	45	30.300049	0.673334		
TOTAL	49	39.780029			

C.V. = 9.52 %

7.18 Número de hojas de repollo-col a los 50 DDT.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	4	24.799805	6.199951	4.5588	0.004
ERROR	45	61.200195	1.360004		
TOTAL	49	86.000000			

C.V. = 11.43 %