



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
RECURSOS NATURALES

CARRERA INGENIERÍA AGRONÓMICA

TESIS DE GRADO

TEMA:

**COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS
ACELGA (*Beta vulgaris*) Y BROCOLI (*Brassica oleracea*) CON DOS
ABONOS ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA
PLAYITA” - UTC 2013**

Tesis presentada previa a la obtención del Título de: Ingeniero Agrónomo

Autor:

Fredy Adrian Soria Proaño

Director:

Ing. Gustavo Real, M.Sc.

LA MANÁ - COTOPAXI

JULIO - 2015

AUTORÍA

Los criterios emitidos en el presente trabajo de investigación **“COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS ACELGA (*Beta vulgaris*) Y BROCOLI (*Brassica oleracea* L.) CON DOS ABONOS ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA - UTC 2013”**, son de exclusiva responsabilidad del autor.

Fredy Adrián Soria Proaño

C.I. 1206260174

AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS

En calidad de Director del Trabajo de Investigación sobre el tema: **“COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS ACELGA (*Beta vulgaris*) Y BROCOLI (*Brassica oleracea* L.) CON DOS ABONOS ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA - UTC 2013”**, de FREDY ADRIAN SORIA PROAÑO, postulante de la carrera de Ingeniería Agronómica, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Tesis que el Honorable Consejo Académico de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

El Director

Ing. Gustavo Real, M.Sc.

CARTA DE APROBACIÓN

MIEMBROS DEL TRIBUNAL

En calidad de Miembros del Tribunal de la Tesis de Grado titulada **“COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS ACELGA (*Beta vulgaris*) Y BRÓCOLI (*Brassica oleracea* L.) CON DOS ABONOS ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA UTC 2013.”** presentado por el estudiante **Fredy Adrián Soria Proaño**, como requisito previo a la obtención del grado de Ingeniero Agrónomo de acuerdo con el Reglamento de Títulos y Grados, consideramos que el trabajo mencionado reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometidos a la presentación pública.

Atentamente,

Ing. Raúl Trávez Trávez, MSc

Presidente del Tribunal

Ing. Fabián Estrella Angueta, MSc

Miembro del tribunal

Ing. Ricardo Luna, MSc.

Miembro Opositor

AGRADECIMIENTO

Este proyecto es el resultado del esfuerzo conjunto de todos los que formamos el grupo de trabajo. Por esto agradezco a nuestros Docentes quienes a lo largo de este tiempo han puesto a prueba sus capacidades y conocimientos hacia mi persona el cual ha finalizado llenando todas nuestras expectativas.

A mis padres quienes a lo largo de toda mi vida han apoyado y motivado mi formación académica, creyeron en mí en todo momento y no dudaron de mis habilidades.

Y, finalmente un eterno agradecimiento a esta prestigiosa universidad Técnica de Cotopaxi la cual abrió abre sus puertas a jóvenes como nosotros, preparándonos para un futuro competitivo y formándonos profesionales con principios.

DEDICATORIA

A Dios

Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

Aquí el autor inicia su dedicatoria nombrando a Dios. Recuerda todos esos momentos de estrés que viviste en la realización de tu tesis y toda la paciencia que le pediste a Dios para continuar y no morir en el intento. Viste como el autor en un pequeño párrafo pudo expresar mucho sin necesidad de extenderse.

A mi madre Blanca

Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A mi padre Milton

Por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.

A mis maestros

Msc. Gustavo Real por su gran apoyo y motivación para la culminación de nuestros estudios profesionales y para la elaboración de esta tesis y a todos los docentes si ellos no hubiese sido posible llegar a terminar con este paso muy importante en mi vida profesional.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	I
AUTORÍA.....	II
AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS.....	III
CARTA DE APROBACIÓN.....	IV
AGRADECIMIENTO	V
DEDICATORIA	VI
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	VII
ÍNDICE DE CUADROS	XI
RESUMEN.....	XIII
ABSTRACT	XIV
INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVOS	3
<i>Objetivo general.....</i>	<i>3</i>
<i>Objetivos específicos.....</i>	<i>3</i>
HIPÓTESIS	3
CAPÍTULO I.....	4
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	4
1.1. HORTALIZAS	4
<i>1.1.1. Importancia de las hortalizas.....</i>	<i>4</i>
1.2. CULTIVO DE ACELGA	5
<i>1.2.1. Origen</i>	<i>5</i>
<i>1.2.2. Descripción botánica</i>	<i>5</i>
<i>1.2.3. Clasificación taxonómica.....</i>	<i>5</i>
<i>1.2.4. Requerimiento edafo-climaticos del cultivo.....</i>	<i>6</i>
□ <i>Clima y suelo.....</i>	<i>6</i>
<i>1.2.5. Prácticas culturales</i>	<i>6</i>

□ Método de siembra.....	6
□ Control de maleza	6
□ Plagas y enfermedades	6
□ Enfermedades.....	7
□ Cosecha	7
1.3. CULTIVO DE BRÓCOLI	8
1.3.1. Origen	8
1.3.2. Clasificación taxonómica.....	8
1.3.3. Requerimientos Edafo-climaticos del cultivo	9
1.3.3.1. Clima.....	9
1.3.3.2. Suelos	9
1.3.4. Prácticas culturales	10
1.3.4.1. Siembra	10
1.3.4.2. Método de siembra.....	10
1.3.4.3. Control de maleza	11
1.3.4.4. Fertilización.....	11
1.3.5. Plagas.....	13
1.3.6. Enfermedades.....	13
1.4. ABONOS ORGÁNICOS	14
1.4.1. Vermicompost.....	14
1.4.1.1. Composición química de vermicompost.....	14
1.4.1.2. Producción de vermicompost a partir de la lombricultura	15
1.4.2. Jacinto de agua	16
1.4.2.1. Características de la planta.....	16
1.4.2.2. Características del abono.....	17
1.5. INVESTIGACIONES REALIZADAS.....	18
1.5.1. Acelga.....	18
1.5.2. Brócoli.....	20
CAPÍTULO II.....	21
MATERIALES Y MÉTODOS.....	21
2.1. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	21

2.2. CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR.....	21
2.2.1. <i>Condiciones agro meteorológicas</i>	21
2.3. MATERIALES Y RECURSOS	22
2.4. DISEÑO METODOLÓGICO	23
2.4.1. <i>Tipos de metodología</i>	23
2.5. UNIDAD DE ESTUDIO.....	23
2.5.1. <i>Diseño experimental</i>	23
2.5.2. <i>Factores bajo estudio</i>	23
2.6. TRATAMIENTOS.....	24
2.7. UNIDAD EXPERIMENTAL.....	25
2.7.1. <i>Análisis funcional</i>	25
2.8. ANÁLISIS ECONÓMICO.....	25
2.8.1. <i>Ingreso bruto por tratamiento</i>	26
2.8.2. <i>Costos totales por tratamiento</i>	26
2.8.3. <i>Utilidad neta</i>	26
2.8.4. <i>Relación Beneficio Costo</i>	27
2.9. VARIABLES EVALUADAS	27
2.9.1. <i>Altura de la planta (cm)</i>	27
2.9.2. <i>Largo y ancho de hoja</i>	27
2.9.3. <i>Peso de planta (g)</i>	27
2.9.4. <i>Número de hojas</i>	28
2.10. MANEJO ESPECÍFICO DEL ENSAYO	28
2.10.1. <i>Preparación del suelo</i>	28
2.10.2. <i>Trasplante</i>	28
2.10.3. <i>Riego</i>	28
2.10.4. <i>Fertilización</i>	28
2.10.5. <i>Control de malezas</i>	29
2.10.6. <i>Control fitosanitario</i>	29
2.10.7. <i>Cosecha</i>	29
2.10.8. <i>Análisis de suelo</i>	29
CAPÍTULO III.....	31
RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	31

3.1. ACELGA.....	31
3.1.1. <i>Altura de planta (cm)</i>	31
3.1.2. <i>Largo y ancho de hojas (cm)</i>	32
3.1.3. <i>Número de hoja y peso de hoja (g)</i>	32
3.2. BRÓCOLI	33
3.2.1. <i>Altura de planta (cm)</i>	33
3.2.2. <i>Largo de hoja (cm)</i>	34
3.2.3. <i>Ancho de hoja (cm)</i>	35
3.2.4. <i>Número y peso de hoja (g)</i>	36
3.3. ANÁLISIS ECONÓMICO	39
3.3.1. <i>Análisis económico</i>	39
3.3.1.1. <i>Costos totales por tratamiento</i>	39
3.3.1.2. <i>Ingreso bruto por tratamiento</i>	39
3.3.1.3. <i>Utilidad neta</i>	39
3.3.1.4. <i>Relación beneficio/costo</i>	40
CONCLUSIONES	42
RECOMENDACIONES	43
REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA	44
LINKOGRAFÍAS	46
ANEXOS	47

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Pág.
1. MATERIALES Y EQUIPOS UTILIZADOS.....	22
2. CONDICIONES METEOROLÓGICAS.....	21
3. ESQUEMA DE ANÁLISIS DE VARIANZA.....	23
4. FACTORES BAJO ESTUDIO.....	24
5. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO.....	24
6. UNIDADES EXPERIMENTALES.....	25
7. ANÁLISIS DE SUELO ANTES DEL EXPERIMENTO EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS ACELGA (<i>Beta vulgaris</i>) Y BRÓCOLI (<i>Brassica oleracea L.</i>) CON DOS ABONOS ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013.....	30
8. ALTURA DE PLANTA (cm) EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA ACELGA (<i>Beta vulgaris</i>) CON DOS ABONOS ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013.....	31
9. LARGO Y ANCHO DE HOJA EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA ACELGA (<i>Beta vulgaris</i>) CON DOS ABONOS ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013.....	32
10. NÚMERO DE HOJA Y PESO DE HOJA (g) EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA ACELGA (<i>Beta vulgaris</i>) CON DOS ABONOS ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013.....	33
11. ALTURA DE PLANTA (cm) EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA BRÓCOLI (<i>Brassica oleracea L.</i>)	

CON DOS ABONOS ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013.....	34
12. LARGO DE HOJA (cm) EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA DE BRÓCOLI (<i>Brassica oleracea L.</i>) CON DOS ABONOS ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013.....	35
13. ANCHO DE HOJA (cm) EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA DE BRÓCOLI (<i>Brassica oleracea L.</i>) CON DOS ABONOS ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013.....	36
14. NÚMERO DE HOJA Y PESO DE HOJA (g) EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA DE BRÓCOLI (<i>Brassica oleracea L.</i>) CON DOS ABONOS ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013.....	37
15. ANÁLISIS DE SUELO DESPUÉS DEL EXPERIMENTO EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS ACELGA (<i>Beta vulgaris</i>) Y BRÓCOLI (<i>Brassica oleracea L.</i>) CON DOS ABONOS ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013.....	38
16. ANÁLISIS ECONÓMICO EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS ACELGA (<i>Beta vulgaris</i>) Y BRÓCOLI (<i>Brassica oleracea L.</i>) CON DOS ABONOS ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013.....	41

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES
Latacunga – Ecuador



TEMA: COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS ACELGA (*Beta vulgaris*) Y BROCOLI (*Brassica oleracea* L.) CON DOS ABONOS ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” - UTC 2013.

Autor: Fredy Adrián Soria Proaño

RESUMEN

La investigación fue realizada en el Centro Experimental “La Playita” de la UTC siguiendo como objetivo la evaluación del comportamiento agronómico de las hortalizas acelga (*Beta vulgaris*) y Brócoli (*Brassica oleracea* L.), establecer el comportamiento y productividad de acelga y brócoli, realizar el estudio económico de la producción orgánica de las hortalizas de la localidad en estudio. Se aplicó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con cuatro tratamientos y cinco repeticiones, para cada hortaliza y tres plantas como unidad experimental. Los mayores resultados en acelga se dan: altura de planta en Jacinto de agua con 15,56 cm. a los 30 días y a los 45 días con vermicompost 40,54 cm. largo y ancho de hoja, y número de hojas en vermicompost con 44,56; 14,96 cm y 4,00 hojas en promedio; peso de hoja en la combinación 50% vermicompost y 50% Jacinto de agua con un promedio de 243,92 g.; Brócoli en altura de planta con vermicompost, a los 30 días 30,96 cm; a los 45 días 51,48 cm y a los 60 días 50,61 cm; largo de hoja a los 30 y 45 días en vermicompost con 27,83 y 32,66 cm. en su orden; a los 60 días la combinación 50% vermicompost y 50% Jacinto de agua con 37,20 cm.; Ancho de hoja en vermicompost a los 30 días con 14,18 cm, 45 días con 23,24 cm y 60 días con 17,45 cm; Número de hojas en vermicompost con 8,16 hojas; Peso de hoja con 50%vermicompost y 50%Jacinto de agua con 43,80 g. Los mayores costos totales para acelga y brócoli fueron de 26,75 dólares con Jacinto de agua. Obteniendo una relación benéfico costo de 0,23 USD en acelga.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

ACADEMIC UNIT OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

Latacunga – Ecuador



BEHAVIOR AGRONOMIC OF THE VEGETABLES CHARD (*Beta vulgaris*) AND BROCCOLI (*Brassica oleracea* L.) WITH TWO ORGANIC FERTILIZERS IN THE EXPERIMENTAL CENTER "LA PLAYITA" - UTC 2013.

Author: Fredy Adrian Soria Proaño

ABSTRACT

The survey was carried out in the Centre Experimental "La Playita" of the UTC following objective the evaluation of the agronomic performance of vegetables Swiss chard (*Beta vulgaris*) and Broccoli (*Brassica oleracea* l.), establish the behaviour and productivity of Chard and broccoli, the economic study of the organic production of vegetables in the town in study. A complete block design applied to random (DBCA) with four treatments and five replications for each vegetable and three plants as experimental unit. The major results in Chard: plant height in water hyacinth with 15,56 cm. to 30 days and 45 days with vermicompost 40,54 cm. length of sheet, and number of leaves on vermicompost with 44,56; 14,96 cm and 4.00 leaves on average; weight of leaf in the combination 50% vermicompost and 50% with an average of 243,92 g water hyacinth.; Broccoli in height of plant with vermicompost, 30 days 30,96 cm; the 45 cm 51.48 days and 60 days 50,61 cm; length of blade at 30 and 45 days in vermicompost with 27.83 and 32,66 cm. in its order; 60 days the combination 50% vermicompost and 50% water with 37,20 cm hyacinth.; Width of sheet in vermicompost 30 days 14,18 cm, 45 days with 23.24 cm and 60 days with 17,45 cm; Number of leaves on vermicompost 8.16 leaves; Weight of leaf with 50% vermicompost and 50% with 43,80 g water hyacinth. The higher total costs for Swiss chard and broccoli were 26,75 dollars with water hyacinth. Obtaining a relationship beneficial cost of 0.23 USD in Chard.

INTRODUCCIÓN

En nuestro país (Ecuador), existen muchos sectores que se dedican a la producción de hortalizas como por ejemplo la Sierra Norte, el Centro del Ecuador, y también otros sectores de similares características, ya que el Ecuador goza de suelo y clima privilegiados para la producción de hortalizas; se cultivan hortalizas con el fin de comercializarlos en el mercado nacional e internacional; hay varias maneras en que se generan ingresos económicos para los agricultores, protegiendo el medio ambiente y por ende la salud de los consumidores.. La horticultura ecuatoriana está concentrada básicamente en la sierra, tanto por sus condiciones edáficas, climáticas y sociales, como por las técnicas y sistemas de producción aplicadas; en general la agricultura para los pequeños productores, tiene una tipología de carácter “doméstico”, por ser cultivos que se producen en la huerta, por la utilización de mano de obra familiar, son en parte para autoconsumo y sus producciones remanentes permiten acceder a los mercados locales. Para el caso de medianos y grandes horticultores, sus producciones son de carácter empresarial y están orientados hacia la agroindustria y a los mercados internos y externos del país. **Tierra Adentro (2011)**

La provincia de Cotopaxi está entre los primeros puestos con el 62.5% producción de hortalizas los mismos que por el desconocimiento de los habitantes de la importancia y las ventajas que tienen los cultivos de hortalizas como cebolla blanca y cebolla colorada con la utilización de abonos orgánicos para obtener un mejor rendimiento y calidad de los productos con el fin de asegurar la soberanía alimentaria.

En base a La problemática antes descrita se formula el presente estudio para identificar el comportamiento agronómica de las hortalizas, actualmente la tendencia de consumir productos naturales se genera el estudio de nuevos proyectos con la que proponemos en este estudio ¿Cuál es el comportamiento agronómico de las hortalizas, acelga (*Beta vulgaris*) y brócoli (*Brassica oleracea* L.), con dos abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita.

Las hortalizas cumplen una tarea importante en la alimentación del ser humano, ya que sus sustancias, minerales y vitaminas aportan para el buen desarrollo y conservación de los huesos, el sistema nervioso, los dientes y porque a través del tiempo se los ha utilizado para prevenir y curar enfermedades.

La explotación de las hortalizas fomenta la captación de divisas, y es importante destacar que nuestro país tiene una gran ventaja, ya que durante todo el año se producen hortalizas y se obtendría una gran rentabilidad, lo que sería de gran aporte a la economía del país.

El sistema orgánico es más práctico y saludable, el cual nos va a permitir conocer todo lo referente a la producción, y como se puede lograr de los suelos, un aprovechamiento intensivo con el aporte masivo de materia orgánica y rotaciones de cultivos cuidadosamente programadas.

Este sistema conecta a los productores con los mercados más desarrollados; en este proceso, pueden descubrir normas de calidad y cumplimientos. Con una ayuda adecuada, identifican nuevos productos y formas de presentarlos por lo que pueden acceder a mejores ingresos.

Objetivos

Objetivo general

- Evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de acelga y brócoli con dos abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita

Objetivos específicos

- Establecer el comportamiento y productividad de acelga y brócoli
- Realizar el análisis económico de la producción orgánica de las hortalizas de la localidad en estudio.

Hipótesis

- La aplicación de dos abonos orgánicos incide en el comportamiento agronómico de acelga y brócoli.
- La aplicación de dos abonos orgánicos no incide en el comportamiento agronómica de acelga y brócoli.

CAPÍTULO I

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1. Hortalizas

1.1.1. Importancia de las hortalizas

Las hortalizas aportan muchos beneficios desde el punto de vista nutricional y previniendo enfermedades. Son sobre todo importantes porque regulan el tránsito intestinal y porque las vitaminas que aportan modulan muchos procesos metabólicos. Todos los vegetales tienen un alto porcentaje de agua, y destacan también por su contenido de hidratos de carbono, minerales y vitaminas. Sin embargo, tienen muy pocas proteínas y grasas.

Debido al bajo aporte calórico y proteico de las verduras, éstas se consideraban como productos alimenticios de interés relativo. Después del descubrimiento de las vitaminas, estos alimentos se han situado en un lugar importante de la nutrición del hombre.

Se sabe que más de la mitad de la vitamina A y prácticamente toda la vitamina C que necesitamos, la proporcionan los vegetales, al igual que cantidades importantes de hierro y calcio. Además, hay que destacar la importancia concedida a la fibra dietética, componente de los vegetales, carente de valor nutritivo pero de gran interés para la digestión. Numerosos estudios epidemiológicos han probado los efectos beneficiosos de la fibra dietética para combatir el cáncer de origen alimentario. (Portalfarma, 2013).

1.2. Cultivo de Acelga

1.2.1. Origen

Procede de la acelga marítima que es espontánea en el entorno del mediterráneo. Los griegos la denominaron *teutlon*. La acelga era reconocida popularmente como un alimento saludable, muy digestivo y adecuado para el vientre. A pesar de su reputación de alimento fácilmente asimilable, en ocasiones provocaba trastornos digestivos, si se comía en grandes cantidades. (Mataix, y otros, 2007).

La acelga (*Beta vulgaris L*), es una especie introducida que llegó a América con los españoles, originaria de Europa, comercializada y utilizada por las civilizaciones del Mediterráneo oriental hace 2500 años. Los primeros informes que se tienen de esta hortaliza la ubican en la región del Mediterráneo y en las Islas Canarias. Aristóteles hace mención de la acelga en el siglo IV a.C. (Redín, 2009).

1.2.2. Descripción botánica

La acelga es una hortaliza de hoja, que pertenece a la familia de las Chenopodiaceae. Es una planta herbácea de pecíolos largos y succulentos, hojas grandes y erectas, parecidas a la remolacha pero mucho más succulentas. Su parte comestible la constituyen las hojas con sus pecíolos. (Martínez, y otros, 2003).

1.2.3. Clasificación taxonómica

Familia: Chenopodiaceae

Género: Beta

Especie: vulgaris

Variedad botánica: cicla

Nombre común: acelga

1.2.4. Requerimiento edafo-climaticos del cultivo

- **Clima y suelo**

Se cultiva en zonas de franja altitudinal comprendida entre 1.200 y 2.700 m.s.n.m., pero generalmente no toleran las heladas. Se adapta a suelos frescos, profundos, bien drenados, ricos en materia orgánica, con buen contenido de humedad y pH de 5,8 a 6,8, aunque es tolerante a suelos salinos. La temperatura óptima de desarrollo está entre los 13°C hasta los 18°C. (Martínez, y otros, 2003).

1.2.5. Prácticas culturales

- **Método de siembra**

La acelga es una especie que permite tanto la siembra directa como en semillero para su transplante. En la siembra en semillero la producción de la planta es más fácil siendo las más corrientes entre los hortelanos. Para la siembra en semillero se necesita 4-5 g de semilla por m², mientras si se hace directa son de 15- 20 kg por ha. (Infoagro, 2011).

- **Control de maleza**

Durante los primeros estados de la planta es común dar labores de bina al suelo (arar la tierra por segunda vez). Cuando las plantas son más adultas esta operación se sustituye por una escarda manual o química que mantenga al suelo limpio de malas hierbas. Además con esta medida se reduce la incidencia de enfermedades. (Infoagro, 2011).

- **Plagas y enfermedades**

A continuación se detalla las principales enfermedades y plagas que afectan a las plantas de acelga (*Beta vulgaris* L)

- **Enfermedades**

a) Enfermedad bacteriana de la raíz: Se trata del *Bacterium tabicans*, que ataca las raíces y las hojas, destruyendo en éstas la clorofila, lo que determina que, poco a poco, acabe por pudrirse la planta. Tratamiento: En los terrenos donde se desarrolla esta bacteria, debe recogerse todas las hojas, arrancando al mismo tiempo las plantas atacadas, las que serán quemadas y después se establecerá una debida rotación en los cultivos, desinfectando el terreno con bisulfurode carbono, procurando no sembrar ni plantar al año siguiente plantas de la misma familia, porque serían atacadas y destruidas en la misma forma.

b) Hongos más frecuentes (*Peronosporas chachti*).- Pertenece a los Eumicetos, deforma las hojas del centro de la planta, se identifica porque resenta, además de las deformaciones indicadas, unas manchas o eflorescencias 17 de color blanco violáceo las que con el mayor desarrollo de la plaga se tornan violetas, ocasionando la muerte rápida de la planta. Tratamiento: Aspersiones de caldo bordelés o solución de polvo Caffaro.

- **Cosecha**

Recomienda que la cosecha de la acelga se la realice manualmente, esta puede hacerse de dos formas, bien recolectando la planta entera cuando tenga un tamaño comercial de entre 0,75 y 1 Kg de peso, o bien recolectando manualmente las hojas a medida que estas van teniendo un tamaño óptimo. El momento de la cosecha varía según el destino de la producción. Las variedades aprovechables por sus hojas se recolectan a los dos meses de la siembra, las que se cultivan por sus pencas, a los tres o cinco meses. El tamaño de las hojas a cortar se determina por los precios en el mercado, pero cuando tienen de 10 a 15 cm ya se puede iniciar el corte. La longitud de las hojas es un indicador visual en el momento de la cosecha; entre 18 a 25 cm es una longitud óptima para ser cortadas. Debe cuidarse de dejar intactas las hojas que no hayan completado su desarrollo, pues de lo contrario el producto tendría mala presentación. Se hará si está bien cultivada, un

corte cada 15 a 25 días. Conviene cosechar a la mañana temprano con el rocío, pues tienen mejor conservación. Lo corriente es que se mantengan frescas de 24 a 48 horas, según el tiempo. Es recomendable cortar las hojas con cuchillos o navajas bien afilados, evitando dañar el cogollo o punto de crecimiento, ya que podría provocarse la muerte de la planta. De esta forma se puede obtener una producción media de 15 kilos por metro cuadrado. (Redín, 2009).

1.3. Cultivo de Brócoli

1.3.1. Origen

Su centro de origen más probable es el área del Mediterráneo y Asia Menor. Existen referencias históricas de que el cultivo data desde antes de la Era Cristiana. Ha sido popular en Italia desde los días del Imperio Romano, en Francia se cultiva desde el siglo dieciséis. En Estados Unidos, uno de los mayores mercados consumidores en el mundo, el brócoli se ha convertido en un alimento muy popular recién desde principios de este siglo. (Vallejo, 2013).

1.3.2. Clasificación taxonómica

Familia: Brassicaceae

Género: Brassica

Especie: oleracea

Variedad: Itálica

Nombre científico: Brassica oleracea var. Itálica

Nombre común: Brócoli. (Rueda, 2002).

1.3.3. Requerimientos Edafo-climaticos del cultivo

1.3.3.1. Clima

Temperatura: el rango óptimo es 13 ° - 15 ° C. La calidad de la inflorescencia es mejor cuando la madurez ocurre en una temperatura promedio mensual de 15 ° C aproximadamente. Precipitación anual: debe fluctuar entre 800 - 1200 mm.

Altitud: entre 2 600 – 3 000 metros sobre el nivel del mar.

Humedad relativa: no puede ser menor al 70 % y se espera un 80 % como condición ideal.

Luminosidad: fotoperíodo neutro

Si la temperatura es mayor a los rangos óptimos, el proceso de maduración se retrasa produciendo cabezas disperejas, menos compactas y descoloridas; incluso el sabor es más fuerte que el brócoli de maduración normal. Dependiendo de su estado de desarrollo, el cultivo presenta una ligera tolerancia a las heladas. El daño puede ser mínimo si las inflorescencias están ya formadas, de lo contrario se producen manchas de color marrón que señalan el deterioro del cultivo. Ventajosamente, en las zonas de cultivo del Ecuador no se producen heladas con suficiente duración como para afectar seriamente al sembrío; no duran más de dos ó tres horas. (Vallejo, 2013).

1.3.3.2. Suelos

Suelo: Esta especie, al igual que las hortalizas en general, se desarrollan en forma óptima en suelos sin limitantes; sin embargo, los niveles de desarrollo son mejores si el suelo presenta condiciones óptimas para cada variedad. En el caso del brócoli el suelo debe ser profundo, de textura media franca con una estructura friable, de fácil drenaje pero con capacidad para retener nutrientes. Las limitantes más serias

para manejar en condiciones prácticas serían el pH (óptimo entre 6.0 y 7.6), la salinidad (óptimo inferior a 2.8 mmho/cm) y las condiciones físicas del suelo. (Vallejo, 2013).

1.3.4. Prácticas culturales

Dentro de las variedades más utilizadas para una buena producción tenemos tres, las cuales se adaptan mejor al clima y suelo de nuestro país, como son: Legacy, Marathon y Domador.

1.3.4.1. Siembra

La siembra en semillero se realiza usando sembradoras manuales o a mano; para lo cual se trazan pequeños surcos de 1.0 a 2.0 cm de profundidad separados a 10 cm y en ellos se depositan las semillas a aproximadamente 1.5 cm entre si y se tapan con el suelo. En el caso del uso de pilones se recomienda la aplicación de la fertilización antes del trasplante. Esta fertilización se lo puede hacer con una máquina la cual incorpora el abono químico y evita que la raíz del pilón entre en contacto con el fertilizante y se quemé (Vallejo, 2013).

1.3.4.2. Método de siembra

Época. En el cultivo de brócoli juega un papel de mucha importancia la adecuada y oportuna preparación del suelo. Todo esto depende del estado del lote que está destinado a la siembra procurando prepararlo con la debida anticipación.

Las labores de preparación de suelo se las realizan con el propósito de obtener una capa de suelo suelta con una profundidad de 25-30 cm y consta de dos labores necesarias y una opcional

Aradura. Consiste en romper la costra superior del suelo e incorporar todos los residuos vegetales. Incluyendo una o varias cruces de arado si es que la primera es

insuficiente, deben efectuarse a una profundidad de 30-40 cm en sentido perpendicular a la anterior. Rastra. Se lo realiza para desmenuzar los terrones del suelo y lograr una capa suelta. La rastra debe lograr una profundidad de suelo desmenuzado de 25 cm.

Surcado. Los surcos o líneas de siembra para brócoli deben realizarse a 0,7 m de distancia, cuando la disposición es de hilera simple. Este sistema favorece al cultivo en épocas de invierno para evitar encharcamientos y facilitar el flujo del agua entre las hileras. En verano es recomendable formar camas rayando las mismas hileras o surcos a 0.7 m. pero en este caso la siembra se lo realiza en las caras internas del surco tratando de espaciar las plántulas a 0.5 m entre hileras y dejando un espacio de 0.9 m entre camas. Con este sistema se consigue que las plantas “sieren guacho” anticipadamente, mejorando el control de malezas, conservar la humedad en el sitio de siembra y facilitar el paso de la maquinaria de mayor potencia para realizar las labores de rascadillo y aplicación de pesticidas.

El surcado es opcional pues en algunos lugares se siembra trazando hileras con piola, lo cual puede ser recomendable en lugares totalmente planos o con problemas de erosión o suelos pesados con tendencia a compactarse. (Vallejo, 2013).

1.3.4.3. Control de maleza

Para el control de malezas se recomienda utilizar herbicidas específicos y realizar escardas manuales o con maquinaria, no se recomienda el control químico con otro herbicida debido a que el brócoli es bastante sensible a este tipo de insumos. (Vallejo, 2013).

1.3.4.4. Fertilización

El estado nutricional del suelo es una información muy importante para la obtención de altos rendimientos, ya que permite realizar una fertilización óptima y

balanceada, según los requerimientos del cultivo, evitando así fertilizar bajo o sobre los niveles de suficiencia, lo que ocasionaría problemas de rendimiento, aumento de costo en fertilizante y posible contaminación. El análisis de suelo indica los niveles de macronutrientes y micronutrientes presentes en él. El resultado de dicho análisis determina si es necesario aplicar directamente al suelo los nutrientes que estén por debajo del nivel crítico. El conocimiento de la demanda nutricional para cada etapa fenológica es la base para preparar los programas de fertilización en los cultivos. En el caso del brócoli los nutrientes más limitantes son: nitrógeno, potasio, boro y fósforo. Lo importante es iniciar el cultivo sobre un suelo fértil al cual se le hayan corregido todas las limitantes.

De los fertilizantes utilizados, los nitrogenados son los más comunes, pues se relacionan directamente con el rendimiento, y el cultivo del brócoli no es la excepción. Sin embargo el nitrógeno no es el único elemento requerido para obtener altos rendimientos y productos de calidad. Así el potasio es también importante en la producción, ya que cumple funciones metabólicas claves para el mantenimiento del cultivo y su presencia interactúa con otros nutrientes.

El nitrógeno cumple con las funciones estructurales en la planta y mejora la absorción de otros nutrientes, además de ser componente de las vitaminas. El potasio participa en muchos procesos metabólicos como fotosíntesis, síntesis de proteínas y carbohidratos, cierre estomático, control del potencial osmótico de las células, crecimiento meristemático y maduración. El boro cumple más de 14 funciones metabólicas entre las que se destacan la síntesis de hormonas y regulación de auxinas, transporte de carbohidratos y desarrollo apical.

Con relación al fósforo, se puede indicar que la cantidad que requiere es baja comparada con la cantidad de nitrógeno y potasio. El fósforo cumple funciones en la fotosíntesis, respiración, en el almacenamiento y transferencia de energía, división y crecimiento celular y promueve la rápida formación y crecimiento de las raíces. (Vallejo, 2013).

1.3.5. Plagas

a. Minador de hojas (*Liriomyza trifolii*)

Los daños los produce la larva de esta pequeña mosca, de color amarillo y negro. Labran galerías, dentro de las cuales hacen la muda larvaria y la ninfosis. A los frutos y tallos no les hace daños. (Vallejo, 2013).

b. Polilla de las crucíferas (*Plutella xylostella*)

La larva penetra en la hoja haciendo pequeñas galerías, luego sale y se alimenta del follaje dejando pequeños orificios irregulares. (Vallejo, 2013).

c. Pulgon (*Brevicoryne brassicae*)

La ninfa y el adulto succionan savia, ocasionando enrojecimiento y deformación de tejidos, reduciendo el crecimiento y hasta la muerte. (Vallejo, 2013).

1.3.6. Enfermedades

a. Mildiu (*Plasmopara brassicae*)

Por el haz se forman pequeñas manchas de color amarillo y forma angulosa. En correspondencia con esas manchas, por el envés se forma una especie de pelusilla de color blanco grisáceo. Puede atacarse desde el principio del nacimiento de la planta, haciéndolo con mayor virulencia en los cotiledones que llegan a desprenderse. (Casaca, 2005)

b. Tallo hueco

Producida por la deficiencia de Boro. Es una cavidad en la parte central del tallo de la base de la inflorescencia. La superficie de corte en el pedúnculo tiende a

volverse parda. El desarrollo de esta fisiopatía depende del cultivar y de las condiciones durante la producción. Se puede corregir aplicando Borax 30 kg /ha. (Vallejo, 2013).

c. Granos pardos en la superficie del cogollo

Es una fisiopatía en la que ciertas áreas de las inflorescencias no se desarrollan correctamente, mueren y se tornan pardas. Se cree que es provocada por un desequilibrio nutricional de la planta. (Vallejo, 2013).

1.4. Abonos orgánicos

1.4.1. Vermicompost

El Vermicompost es conocido con muchos nombres comerciales en el mundo de la lombricultura: casting, lombricompost, worm casting y otros nombres comerciales dependiendo de la casa que lo produzca. Se le considera el mejor abono orgánico. (Emison, s/f).

1.4.1.1. Composición química de vermicompost

La composición y calidad de vermicompost, está en función del valor nutritivo de los desechos que consume la lombriz. Un manejo adecuado de los desechos, así como una mezcla bien balanceada, permite obtener un material de excelente calidad. Variaciones en la alimentación de la lombriz demuestran diferentes resultados en la composición nutritiva del humus, pudiendo significar aportes diferentes de nutrientes a la hora de aplicarlos en los cultivos. (Martínez, 1996).

Está compuesto principalmente por carbono, oxígeno, nitrógeno e hidrógeno, encontrándose una gran cantidad de microorganismos. Las cantidades de estos elementos dependerán de las características del sustrato utilizado en la alimentación de las lombrices.

El Vermicompost es un abono rico en fitohormonas, sustancias producidas por el metabolismo de las bacterias que estimulan los procesos biológicos de las plantas.

El Vermicompost cumple un rol trascendente al corregir y mejorar las condiciones físicas, químicas y biológicas de los suelos, de la siguiente manera:

- Incrementa la disponibilidad de nitrógeno, fósforo, potasio, hierro y azufre.
- Incrementa la eficiencia de la fertilización, particularmente nitrógeno.
- Estabiliza la reacción del suelo, debido a su alto poder de tampón.
- Inactiva los residuos de plaguicidas debido a su capacidad de absorción.
- Inhibe el crecimiento de hongos y bacterias que afectan a las plantas.
- Mejora la estructura, dando soltura a los suelos pesados y compactos y ligando los sueltos y arenosos.
- Mejora la porosidad y, por consiguiente, la permeabilidad y ventilación.
- Reduce la erosión del terreno.
- Incrementa la capacidad de retención de humedad.
- Confiere un color oscuro en el suelo ayudando a la retención de energía calorífica.
- Es fuente de energía, la cual incentiva a la actividad microbiana.
- Al existir condiciones óptimas de aireación, permeabilidad, pH y otros, se incrementa y diversifica la flora microbiana. (Emison, s/f).

1.4.1.2. Producción de vermicompost a partir de la lombricultura

La excreta de la lombriz, conocida como vermicompost o humus, es la materia orgánica degradada a su máxima expresión; constituye un fertilizante biológico activo, mejora las características físico químicas del suelo (Collins, 1990).

La cantidad de vermicompost generado por la lombriz es bastante alta, asimismo, la calidad del vermicompost es reflejo de la calidad de alimento que se utilice, la que depende de la ausencia de toda materia inorgánica como piedras, plásticos, gomas, metales y sustancias tóxicas. (Tineo, 1994).

1.4.2. Jacinto de agua

1.4.2.1. Características de la planta

Lirio acuático, jacinto de agua, camalote, lampazo, violeta de agua, buchón o taruya, entre otros, es el nombre vulgar que se le da a la planta acuática con nombre científico *Eichhornia crassipes*. Es una planta libre flotadora, perteneciente a la familia de las Pontederiaceas. Originaria de América del Sur (Amazonas), la que por la belleza de su flor se ha propagado a casi todas las áreas tropicales y sub-tropicales del mundo.

Uno de los factores que pueden limitar su propagación es la salinidad, ya que no tolera el agua salobre, por lo que serán los cuerpos de agua continentales y mixohalinos donde se encuentra dicha especie. Su rápida reproducción, así como la ausencia de enemigos naturales en los nuevos lugares de su introducción, además de su excelente capacidad de adaptación a casi cualquier cuerpo de agua, han provocado la rápida diseminación de la planta, convirtiéndose así en una maleza. Esto ha traído como consecuencia que diversas actividades económicas importantes se vean afectadas sensiblemente en las áreas invadidas por esta planta.

Una extensa cobertura del lirio acuático provoca una evapotranspiración tres o cuatro veces superior a la que normalmente ocurre en superficies de agua libre, consumiendo el cuerpo de agua y ocasionando putrefacción del mismo por la obstrucción que provoca al paso de los rayos solares hacia su interior. No menos dañino es el efecto que ocasiona cuando invade los generadores de las estaciones hidroeléctricas, provocando cortes eléctricos de determinada duración hasta que los generadores son limpiados de tejidos de la planta.

Pero no todo es negativo, algunas de las bondades de esta planta, son el ayudar en la descontaminación de agua dulce (lagunas de oxidación), también es utilizada como fuente de biomasa en la alimentación de animales ya que posee los niveles

adecuados de calcio, fósforo y nitrógeno (Toussaint *et al.*, 2005); (Meerhoff *et al.*, 2002); (Valderrama, 1996) citado por (Cúcuta, 2008).

El Lirio acuático (*Eichhornia crassipes*), es una especie que absorbe, concentra y precipita compuestos como sales de nitrógeno, fósforo, sangre de los rastros descargada a los drenes o canales, metales pesados, plaguicidas, los purines de animales de establo y los residuos de las industrias vinícolas), a este proceso se le llama fitofiltración (Volke-Sepúlveda, y otros, 2002).

Debido a su capacidad de absorber los compuestos antes mencionados, no es recomendable manejar el lirio como cualquier otro rastrojo, sin embargo no existe información sobre la posible remoción de sales minerales al someter esta especie al proceso de humificación, donde la materia orgánica se convierte en humus, que contiene carbohidratos, proteínas, nutrientes, minerales, microorganismos y sustancias húmicas. (Sañudo, y otros, 2009).

1.4.2.2. Características del abono

De los análisis físico-químicos realizados al lechuguin, se determina que en su composición existen elementos como nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, cobre, hierro y manganeso, de los cuales los tres primeros constituyen la base de todo fertilizante orgánico, por lo que con el proceso de industrialización se logrará obtener una eficiente base de compost orgánico, que además de su singular característica de textura fibrosa permitirá que el producto pueda ser utilizado directamente o mezclado con otros productos complementarios dependiendo del cultivo y la característica del suelo para un óptimo rendimiento y contribución en los cultivos. (Abril, s/f).

1.5. Investigaciones realizadas

1.5.1. Acelga

La investigación se realizó en el año 2011 en la Hacienda “La Teodomira” perteneciente a la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Manabí, ubicada en la parroquia Lodana, cantón Santa Ana, provincia de Manabí, localizada geográficamente a 01°09´ de latitud sur y 80°21´ de longitud oeste con una altitud de 47 msnm y presentó como objetivos el evaluar el comportamiento agronómico de tres variedades de acelga a la aplicación de tipos de micorrizas y determinar la dosis de micorriza más adecuada en base al rendimiento de hojas. Para lo cual se investigaron tres cultivares de acelga (Silverstar, White Ribbed y Rhubarb Chard) con Micorrizas (Mycosym Tri-Ton® y Burize) en dosis por planta (20, 30 y 40 g/planta. Para lo cual se utilizó un diseño experimental de Bloques Completos al Azar con Arreglo Factorial (3x2x3), con 18 tratamientos, cuatro repeticiones y 72 unidades experimentales de (1.20 x 2,40) 2,88 m² cada una.

Los resultados mostraron que el cultivar de acelga White Ribbed, produjo las mayores altura con 13.30, 15.78, 21.51 y 33.96 cm a los 15, 30, 45 y 60 días. Mientras que a variedad Silverstar reportó el mayor valor con 13.31 hojas por planta a los 45 días y fue superior al resto. El material White Ribbed reportó el mayor valor con 3.10 cm de diámetro de hoja. El mayor rendimiento en kg por parcela el cultivar Silverstar con 7.59 kg por parcela estadísticamente similar a White Ribbed y diferente a Rhubarb Chard que presentó el menor valor con 7.14 kg por parcela. La mejor tecnología desde el punto de vista económico fue con el empleo del cultivar de acelga Silverstar con Burize – Micorriza en dosis de 20 g/planta con el cual se obtuvo una Tasa de Retorno Marginal equivalente al 129,29% que superó a la mínima esperada que es del 100%. (Fuentes, y otros, 2013).

La presente investigación se realizó en la Hacienda Tecnilandia localizada en el kilómetro 11 Vía a El Empalme margen derecho; perteneciente al Cantón Quevedo, provincia de Los Ríos. Su ubicación geográfica es de $01^{\circ} 6'$ de latitud Sur y de $79^{\circ} 29'$ de longitud Oeste, con una altitud de 73 (msnm), la investigación tuvo una duración de 180 días. Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al azar (DBCA) con cinco hortalizas y tres abonos orgánicos más un testigo.

En la primera cosecha de acelga: número y largo (cm), con el tratamiento humus de lombriz, obtiene su mayor rango con 8.33 (cm) y 52.67 (cm) en su orden. Mientras en el ancho de la hoja (cm) con el tratamiento Jacinto de agua obtuvo su mayor grosor con 21.33 (cm). Finalmente el tratamiento testigo alcanzó su mayor rango con 258.43 (g) en la variable peso. (Zamora, 2013).

La presente investigación se realizó en la Quinta Huertos Familiares lote 44 localizada en el baipás Santo Domingo - Quito Km 1 margen izquierdo; perteneciente a la provincia de Santo Domingo de Los Tsáchilas. Su ubicación geográfica es de $0^{\circ}.25'$ grados de latitud sur y $79^{\circ}.15'$ de longitud Oeste, con altitud de 625 msnm. Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) en arreglo factorial con cinco hortalizas con tres abonos orgánicos y tres repeticiones más un testigo.

Los resultados fueron: En las variables número, largo cm, ancho (cm) y peso (g) de la hoja en la primera cosecha, se expresa que en el tratamiento Acelga + Humus de lombriz + Jacinto de agua, obtiene su mayor rango con 6.20, 30.93 (cm), 14.97 (cm) y 240.67 (g), en su orden. En el tratamiento Acelga + Humus de lombriz + Jacinto de agua, con las variables número de hoja, largo, ancho y peso de la hoja. (Ovalle, 2013).

1.5.2. Brócoli

La presente investigación se realizó en la Hacienda Tecnilandia localizada en el kilómetro 11 Vía a El Empalme margen derecho; perteneciente al Cantón Quevedo, provincia de Los Ríos. Su ubicación geográfica es de $01^{\circ} 6'$ de latitud Sur y de $79^{\circ} 29'$ de longitud Oeste, con una altitud de 73 (msnm), la investigación tuvo una duración de 180 días. Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al azar (DBCA) con cinco hortalizas y tres abonos orgánicos más un testigo.

Los resultados en largo de hoja a los 30 días con el tratamiento humus de lombriz logró su mayor alcance con 28.73 cm a los 60 y 90 días coincide con el tratamiento Testigo con 37.67 y 45.18 cm en su orden; por su parte en el ancho de la hoja (cm) a los 30 días el tratamiento testigo, obtienen su mayor resultado con 15.33 (cm), a los 60 días el tratamiento Humus + Jacinto de agua con 18.00 cm y el tratamiento testigo alcanzo su mayor promedio en los 90 días con 32.47 cm. (Zamora, 2013).

La presente investigación se realizó en la Quinta Huertos Familiares lote 44 localizada en el baipás Santo Domingo - Quito Km 1 margen izquierdo; perteneciente a la provincia de Santo Domingo de Los Tsáchilas. Su ubicación geográfica es de $0^{\circ}.25'$ grados de latitud sur y $79^{\circ}.15'$ de longitud Oeste, con altitud de 625 msnm. Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) en arreglo factorial con cinco hortalizas con tres abonos orgánicos y tres repeticiones más un testigo.

Los resultados fueron: En el largo de hoja a los 30 días con el tratamiento Jacinto de agua logró su mayor alcance con 17.33 cm a los 60 y 90 días coincide en tratamiento Humus de lombriz + Jacinto de agua con 28.45 y 38.93 cm en su orden; por su parte en el ancho de la hoja (cm) a los 30 y 60 días el tratamiento Humus de lombriz + Jacinto de agua, obtienen su mayor resultado con 8.63 y 14.02, finalmente el tratamiento Humus de lombriz alcanzo su mayor volumen en los 90 días con 18.07 cm. (Ovalle, 2013).

CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Localización y duración del experimento

La investigación se realizó en el Centro Experimental “La Playita” cuyas coordenadas geográficas son 1° 6' 0" latitud sur; y 79° 27' 42" longitud oeste, con una altura 193 msnm. La investigación tuvo una duración de 120 días de trabajo de campo, 75 días de trabajo experimental y 45 días de establecimiento del ensayo.

2.2. Caracterización del lugar

2.2.1. Condiciones agro meteorológicas

El Centro Experimental “La Playita” presenta las condiciones meteorológicas, que se detallan en el Cuadro 1.

CUADRO 1 . CONDICIONES METEOROLÓGICAS.

Parámetros	Promedio
Altitud (m.s.n.m.)	220,00
Temperatura media anual (°C)	23,00
Humedad relativa (%)	82,00
Precipitación media anual (mm.)	1000 - 2000
Heliofanía (horas sol año)	757,00
Evaporación promedio anual	730, 40

Fuente: Estación meteorológica INHAMI – Hacienda San Juan.2014

2.3. Materiales y recursos

En el cuadro 2 se presentan los materiales y recursos utilizados en la investigación realizada en el Centro Experimental “La Playita”

CUADRO 2. MATERIALES Y EQUIPOS UTILIZADOS.

Descripción	Cantidad
Semillas	
Acelga g.	80
Brócoli g.	80
Abonos	
Jacinto de Agua kg	540
Humus de lombriz kg	540
Materiales de campo	
Machete	1
Lima	1
Pala	1
Azadón	1
Rastrillo	1
Tanques 60 L.	1
Sistema de riego m.	200
Piola	50
Gigantografías	1
Identificaciones	40
Sustrato (kg)	10
Tachuelas (caja)	1
Balanza	1
Calibrador	1
Alambre (rollo)	2
Papel (resma)	3
Regadera	1
Baldes	1

2.4. Diseño metodológico

2.4.1. Tipos de metodología

Esta investigación es de tipo experimental en el cual se utilizó el estudio de correlación ya que fomentan las variables en el estudio tanto en características agronómicas y la rentabilidad del cultivar las hortalizas Acelga (*Beta vulgaris*) y Brócoli (*Brassica oleracea L.*) con dos fertilizantes orgánicos en el Centro Experimental “La Playita” de la UTC.

2.5. Unidad de estudio

2.5.1. Diseño experimental

Para el presente estudio se empleó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con cuatro tratamientos y cinco repeticiones y tres plantas como unidad experimental, con la prueba de rango múltiple de Tukey al 5% de probabilidad, para esto se utilizó el programa estadístico INFOSTAT. Cuadro 3.

CUADRO 3. ESQUEMA DE ANÁLISIS DE VARIANZA.

Fuente de variación		Grados de Libertad
Repetición	(r-1)	4
Tratamientos	(t-1)	3
Error	(r-1)(t-1)	12
Total	(t . r) - 1	19

2.5.2. Factores bajo estudio

En el cuadro 4, se detallan los factores que intervinieron en la presente investigación.

CUADRO 4. FACTORES BAJO ESTUDIO.

Factor A = Hortalizas	Factor B = Fertilizantes
Acelga (<i>Beta vulgaris</i>)	Vermicompost
Brócoli (<i>Brassica oleracea</i> L.)	Jacinto de agua
Testigo	50% de Vermicompost y 50% Jacinto de agua
	Testigo

2.6. Tratamientos

De la unión de los factores se obtuvo los tratamientos que se presentan a continuación:

CUADRO 5. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO.

Tratamiento	Código	Descripción
T1	A1F1	Acelga + Vermicompost
T2	A1F2	Acelga + Jacinto de agua
T3	A1F3	Acelga + 50% vermicompost y 50% Jacinto de agua
T4	A1F4	Acelga Testigo
T1	B2F1	Brócoli + Vermicompost
T2	B2F2	Brócoli + Jacinto de agua
T3	B2F3	Brócoli + 50% vermicompost y 50% Jacinto de agua
T4	B2F4	Brócoli Testigo

2.7. Unidad experimental

2.7.1. Análisis funcional

En el cuadro 6 se presentan las unidades experimentales utilizadas en la investigación.

CUADRO 6. UNIDADES EXPERIMENTALES.

Tratamientos	Repeticiones	U.E.	Total
T1	5	3	15
T2	5	3	15
T3	5	3	15
T4	5	3	15
T1	5	3	15
T2	5	3	15
T3	5	3	15
T4	5	3	15
TOTAL			120

UE= Unidades Experimentales

2.8. Análisis económico

Se realizó un análisis económico partiendo, de los costos fijos y costos variables de los tratamientos que se utilizaron para realizar esta investigación. Se analizó el costo de producción de cada tratamiento que fue aplicado en el cultivo.

Para cada tratamiento se calculó la producción, costos de producción, precios de las hortalizas en el mercado y los ingresos por venta del producto, con las siguientes fórmulas.

2.8.1. Ingreso bruto por tratamiento

Fueron los valores totales en la etapa de investigación para lo cual se utilizó la siguiente fórmula:

$$\mathbf{IB = Y \times PY}$$

Dónde:

IB= ingreso bruto

Y= producto

PY= precio del producto

2.8.2. Costos totales por tratamiento

Se estableció mediante la suma de los costos originados en cada una de las labores culturales de cada hortaliza (Acelga y brócoli), empleando la siguiente fórmula:

$$\mathbf{CT = PS + S + J + I + A}$$

Dónde:

PS = Preparación del suelo

S = Siembra

J = Jornales

I = Insumos

A = Abonos

2.8.3. Utilidad neta

Es el restante de los ingresos brutos menos los costos totales de producción y se calcularon empleando la siguiente fórmula:

$$\mathbf{BN = IB - CT}$$

Dónde:

BN = beneficio neto

IB = ingreso bruto

CT = costos totales

2.8.4. Relación Beneficio Costo

Se calculó la relación beneficio costo a cada uno de los tratamientos, cuya fórmula aplicada fue:

$$RB/C = \frac{\text{Utilidad}}{\text{Costos}} \times 100$$

Dónde:

R B/C = relación beneficio costo

2.9. Variables evaluadas

Las variables evaluadas fueron las siguientes:

2.9.1. Altura de la planta (cm)

En cada una de las unidades experimentales de Acelga y Brócoli se midió su altura, empleando un flexómetro regulado en centímetros y milímetros, desde la superficie del suelo en donde están las plantas hasta el ápice de la misma.

2.9.2. Largo y ancho de hoja

Con la ayuda de un flexómetro se tomaron los datos del largo y ancho de hojas tanto de la acelga como del brócoli, medida que fue tomada en centímetros.

2.9.3. Peso de planta (g)

El peso de la planta fue tomado en gramos, al momento de la cosecha se procedió a la toma de este dato utilizando una balanza gramera.

2.9.4. Número de hojas

En cada una de las unidades experimentales de Acelga y Brócoli se contó el número de hojas en forma directa y se estableció el promedio.

2.10. Manejo específico del ensayo

2.10.1. Preparación del suelo

Al inicio del proyecto se procedió a preparar el terreno utilizando azadón y rastrillo para dar forma a las camas donde se trasplantaron las plántulas y se sembraron las semillas en forma directa.

2.10.2. Trasplante

El trasplante al lugar definitivo se realizó a los 45 días después de la siembra; esta labor se realizó por la tarde, luego de las 16h00 para controlar la pérdida de humedad por transpiración.

2.10.3. Riego

Se aplicó riego por sistema de goteo localizados en cada planta, a fin de garantizar los requerimientos hídricos de las plantas.

2.10.4. Fertilización

Se implementaron dos dosis de fertilización con Vermicompost, Jacinto de agua, una mezcla de 50% de Vermicompost y 50% de Jacinto de agua y testigo. Se utilizó 5 kg por m².

2.10.5. Control de malezas

Las primeras malezas aparecen al cabo de dos a tres semanas después del trasplante, utilizándose para su eliminación azadones y machetes esta práctica se la efectuó para que no exista la competencia con el cultivo en la absorción de nutrientes.

2.10.6. Control fitosanitario

Se lo ha llevado a cabo manualmente debido a que es un cultivo orgánico. Se aplicó productos orgánicos preventivos y medidas de control como eliminar hojas y plantas enfermas.

2.10.7. Cosecha

La cosecha se realizó de forma manual comprobando sus variables a medir, se realizó la recolección de los cultivos, se empleó una balanza para obtener sus pesos respectivos.

2.10.8. Análisis de suelo

Se tomaron cinco puntos en total del área de ensayo antes de la siembra, a una profundidad de 20 centímetros, se mezcló en forma homogénea para llevar la muestra a la Estación Experimental Tropical Pichilingue y realizar los análisis físicos y químicos. Cuadro 7

CUADRO 7. ANÁLISIS DE SUELO ANTES DEL EXPERIMENTO EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS ACELGA (*Beta vulgaris*) Y BRÓCOLI (*Brassica oleracea* L.) CON DOS ABONOS ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013.

Parámetros	Valor	Interpretación
p H	5,80	Medianamente ácido
M.O %	4,20	Medio
NH ₄ ppm	18,00	Bajo
P ppm	8,00	Bajo
K meq/100 g	0,60	Alto
Ca meq /100 g	7,00	Medio
Mg meq/100 g	1,10	Medio
S ppm	14,00	Medio
Zn ppm	1,70	Bajo
Cu ppm	6,90	Alto
Fe ppm	108,00	Alto
Mn ppm	4,00	Bajo
Boro ppm	0,24	Bajo
Ca/Mg	6,30	
Mg/K	1,83	
Ca+Mg/K	13,50	
Textura (%)		
Arena	49,00	
Limo	43,00	
Arcilla	8,00	
Clase Textural		Franco

M.O. = Materia Orgánica

Fuente: Laboratorio de Suelos, Tejidos Vegetales y Aguas Estación Experimental Tropical Pichilingue

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIONES

3.1. Acelga

3.1.1. Altura de planta (cm)

En acelga la mayor altura de planta se registró en el abono orgánico jacinto de agua con 15,56 cm. a los 30 días, a los 45 días se obtuvo con vermicompost el mayor valor numérico con 40,54 cm. sin presentar diferencia estadística significativa Cuadro 8. Resultados superiores ante (Fuentes, y otros, 2013) quien obtuvo en su investigación una altura de 21,51 cm. a los 45 días.

CUADRO 8. ALTURA DE PLANTA (cm) EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA ACELGA (*Beta vulgaris*) CON DOS ABONOS ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013.

Abonos	Altura de planta (cm)	
	30 días	45 días
Vermicompost	13,40 b	40,54 a
Jacinto de Agua	15,56 a	40,18 a
50% Verm. - 50% J. A.	14,20 b	38,40 a
Testigo	8,42 c	20,00 b
CV (%)	4,98	8,17

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \geq 0,05$)

3.1.2. Largo y ancho de hojas (cm)

El mayor largo de hoja y ancho de hoja de la acelga se presentó en el tratamiento vermicompost con 44,56 y 14,96 cm. sin presentar diferencias estadísticas significativas según Tukey al 5% de probabilidad Cuadro 9. Resultados inferiores ante (Zamora, 2013) mismo que obtuvo en ancho de hoja 21,33 cm con jacinto de agua; pero superior a los resultados de (Ovalle, 2013) quien indica en largo de hoja 30,93 cm y similar en ancho de hoja con 14.97 cm.

CUADRO 9. LARGO Y ANCHO DE HOJA EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA ACELGA (*Beta vulgaris*) CON DOS ABONOS ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013.

Abonos	Largo hoja (cm)	Ancho hoja (cm)
Vermicompost	44,56 a	14,96 a
Jacinto de Agua	38,96 a	13,28 a
50% Verm. - 50% J. A.	41,96 a	14,40 a
Testigo	35,88 a	12,56 a
CV (%)	12,51	13,25

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \geq 0,05$)

3.1.3. Número de hoja y peso de hoja (g)

En mayor número de hojas se ve representado de la mejor manera en el abono orgánico vermicompost con 4,00 hojas en promedio; mientras el peso de hoja obtuvo los mayores valores en la combinación de los abonos orgánicos 50% vermicompost y 50% jacinto de agua logrando un promedio de 243,92 g. Cuadro 10, superior para (Fuentes, y otros, 2013) quien destaca con 13,31 hojas en su investigación; por su parte (Zamora, 2013), describe su mayor número de hojas con 8,33 en vermicompost siendo superior a los obtenidos en esta investigación y

en peso siendo similar con 258,43 g.; (Ovalle, 2013) con 6,20 hojas en la combinación vermicompost + jacinto de agua y similar en peso con 240,67 g.

CUADRO 10. NÚMERO DE HOJA Y PESO DE HOJA (g) EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA ACELGA (*Beta vulgaris*) CON DOS ABONOS ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013.

Abonos	Número hoja	Peso hoja (g)
Vermicompost	4,00 a	196,08 ab
Jacinto de Agua	3,64 a	128,40 ab
50% Verm. - 50% J. A.	3,80 a	243,92 a
Testigo	3,60 a	103,00 b
CV (%)	10,08	43,41

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \geq 0,05$)

3.2. Brócoli

3.2.1. Altura de planta (cm)

En la toma de datos efectuada en brócoli se tomaron tres edades, las cuales indicaron los mayores valores en la aplicación de vermicompost obteniendo así, a los 30 días 30,96 cm; a los 45 días 51,48 cm y a los 60 días 50,61 cm. presentado diferencias estadísticas significativas en cada una de las edades evaluadas. Cuadro

CUADRO 11. ALTURA DE PLANTA (cm) EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA BRÓCOLI (*Brassica oleracea* L.) CON DOS ABONOS ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013.

Abonos	Altura de planta (cm)		
	30 días	45 días	60 días
Vermicompost	30,96 a	51,48 a	50,61 a
Jacinto de Agua	23,60 ab	39,84 bc	41,08 ab
50% Verm. - 50% J. A.	24,22 ab	45,34 ab	43,74 ab
Testigo	16,16 b	32,64 c	29,48 b
CV (%)	22,94	13,44	23,43

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \geq 0,05$)

3.2.2. Largo de hoja (cm)

En largo de hoja a los 30 y 45 días la aplicación del abono orgánico vermicompost obtiene los mayores valores en estas edades con 27,83 y 32,66 cm. A los 60 días destaca la combinación de los abonos orgánicos 50% vermicompost y 50% jacinto de agua con 37,20 cm sin presentar diferencia estadística significativa entre los tratamientos. Cuadro 12. Similar a los resultados de (Zamora, 2013) mismo que logró 37,67 cm de largo en el tratamiento testigo; superando a (Ovalle, 2013) quien obtuvo 28,45 cm a los 60 días en el tratamiento Humus de lombriz + jacinto de agua.

CUADRO 12. LARGO DE HOJA (cm) EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA DE BRÓCOLI (*Brassica oleracea* L.) CON DOS ABONOS ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013.

Abonos	Largo de hoja (cm)		
	30 días	45 días	60 días
Vermicompost	27,83 a	32,66 a	31,79 a
Jacinto de Agua	21,96 a	23,60 bc	26,37 a
50% Verm. - 50% J. A.	21,46 a	28,84 ab	37,20 a
Testigo	10,17 b	16,94 c	23,39 a
CV (%)	23,44	16,40	26,16

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \geq 0,05$)

3.2.3. Ancho de hoja (cm)

El tratamiento que obtuvo los mayores valores numéricos en ancho de hoja, fue vermicompost a los 30 días con 14,18 cm, 45 días con 23,24 cm y 60 días con 17,45 cm. sin presentar diferencias estadísticas entre los tratamiento para la primera edad evaluada. Cuadro 13. Similar resultado que (Zamora, 2013) obteniendo así, a los 60 días 18,00 cm en ancho de hoja con el tratamiento humus + Jacinto de agua y superando a (Ovalle, 2013) mismo que obtuvo a los 60 días en el tratamiento humus + jacinto de agua con 14,02 cm de grosor. Cuadro 13

CUADRO 13. ANCHO DE HOJA (cm) EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA DE BRÓCOLI (*Brassica oleracea* L.) CON DOS ABONOS ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013.

Abonos	Ancho de hoja (cm)		
	30 días	45 días	60 días
Vermicompost	14,18 a	23,24 a	17,45 a
Jacinto de Agua	12,25 a	13,20 b	16,78 a
50% Verm. - 50% J. A.	11,95 a	14,92 b	13,92 ab
Testigo	9,39 a	10,54 b	8,94 b
CV (%)	30,80	23,06	23,53

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \geq 0,05$)

3.2.4. Número y peso de hoja (g)

El mayor número de hojas se encontró en el tratamiento vermicompost con 8,16 hojas en promedio; en la toma de datos del peso de hoja la combinación de los abonos vermicompost y Jacinto de agua ambos en el 50% indicó 43,80 g. en promedio de las hojas evaluadas en la investigación. Cuadro 14.

La hipótesis planteada “La aplicación de dos abonos orgánicos incide en el comportamiento agronómico de acelga y brócoli” es aceptada ya que mediante la investigación efectuada se obtuvo los mayores valores con el tratamiento vermicompost.

CUADRO 14. NÚMERO DE HOJA Y PESO DE HOJA (g) EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA DE BRÓCOLI (*Brassica oleracea* L.) CON DOS ABONOS ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013.

Abonos	Número hoja	Peso hoja (g)
Vermicompost	8,16 a	33,64 b
Jacinto de Agua	6,72 ab	31,10 b
50% Verm. - 50% J. A.	7,16 ab	43,80 a
Testigo	5,92 b	22,52 c
CV (%)	12,64	13,27

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \geq 0,05$)

CUADRO 15. ANÁLISIS DE SUELO DESPUÉS DEL EXPERIMENTO EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS ACELGA (*Beta vulgaris*) Y BRÓCOLI (*Brassica oleracea* L.) CON DOS ABONOS ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013.

Parámetros	Vermicompost		Jacinto de agua		50% V+ 50% JA		Testigo	
	Valores	Interpretación	Valores	Interpretación	Valores	Interpretación	Valores	Interpretación
p H	7,20	Prac. Neutro	6,50	Liger Acido	6,50	Liger Acido	6,50	Liger Acido
NH 4 ppm	7,00	Bajo	7,00	Bajo	7,00	Bajo	7,00	Bajo
P ppm	4,00	Bajo	6,00	Bajo	8,00	Bajo	4,00	Bajo
K meq/100ml	0,40	Medio	0,21	Medio	0,19	Bajo	0,19	Bajo
Ca meq/100ml	10,00	Alto	6,00	Medio	6,00	Medio	7,00	Alto
Mg meq/100ml	1,50	Medio	1,40	Medio	1,30	Medio	1,40	Medio
S ppm	4,00	Bajo	4,00	Bajo	7,00	Bajo	5,00	Bajo
Zn ppm	1,50	Medio	1,30	Bajo	1,40	Bajo	1,50	Bajo
Cu ppm	6,20	Alto	6,60	Alto	6,50	Alto	7,50	Alto
Fe ppm	63,00	Alto	80,00	Alto	82,00	Alto	79,00	Alto
Mn ppm	1,30	Bajo	1,50	Bajo	1,50	Bajo	1,60	Bajo
B ppm	0,18	Bajo	0,23	Bajo	0,22	Bajo	0,19	Bajo
M.O (%)	3,60	Medio	4,40	Medio	3,40	Medio	3,60	Medio
Ca/ Mg	6,60		4,20		4,60		5,00	
Mg/ K	3,75		6,67		6,84		7,37	
Ca+Mg / K	28,75		35,24		38,42		44,21	
Textura (%)								
Arena	65,00	Franco Arenoso	49,00	Franco Arenoso	65,00	Franco Arenoso	59,00	Franco Arenoso
Limo	30,00		46,00		30,00		34,00	
Arcilla	5,00		5,00		5,00		7,00	

Fuente: Laboratorio de Suelos, Tejidos Vegetales y Aguas Estación Experimental Tropical Pichilingue

3.3. Análisis económico

3.3.1. Análisis económico

La evaluación económica se efectuó de acuerdo a la metodología propuesta, para el análisis de los tratamientos, se consideraron los costos totales para determinar el presupuesto. En el cuadro 16, se expresa el rendimiento total en kg/tratamiento, los costos totales de cada tratamiento y la utilidad neta expresada.

3.3.1.1. Costos totales por tratamiento

Los costos estuvieron representados por los costos de los abonos orgánicos, y mano de obra, los costos fueron de 22,82 dólares en vermicompost, para el caso de los tratamientos a los cuales se les aplicó Jacinto de agua con 26,75 dólares, para los tratamientos en la combinación de vermicompost y Jacinto de agua; 24,79 dólares y 14,25 dólares para el tratamiento testigo.

3.3.1.2. Ingreso bruto por tratamiento

Los ingresos estuvieron determinados por la producción total de cada tratamiento y el precio de venta del producto final, estableciéndose que el tratamiento en combinación de 50% vermicompost y 50% Jacinto de agua en el acelga y brócoli, reportaron los mayores ingresos con 30,49 y 0,53 USD.

3.3.1.3. Utilidad neta

La mayor utilidad en la acelga se presentó en la combinación de 50% vermicompost y 50% Jacinto de agua con 5,70. Mientras en el brócoli no se presentó utilidad positiva.

3.3.1.4. Relación beneficio/costo

La mayor relación beneficio costo fue obtenida en el tratamiento donde se combinan los abonos orgánicos con 50% vermicompost y 50% Jacinto de agua en acelga logrando 0,23 USD. Cuadro 16.

CUADRO 16. ANÁLISIS ECONÓMICO EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS ACELGA (*Beta vulgaris*) Y BRÓCOLI (*Brassica oleracea* L.) CON DOS ABONOS ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013.

Rubros	Acelga				Brócoli			
	V	JA	V+JA	T	V	JA	V +JA	T
Costos								
Plántula	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Mano de obra	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Riego	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
Controles fitosanitarios	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
Deshierba	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Cosecha	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Control biológico	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
Abonos orgánicos	8,57	12,50	10,54	0,00	8,57	12,50	10,54	0,00
Total costos	22,82	26,75	24,79	14,25	22,82	26,75	24,79	14,25
Ingresos								
Producción (kg)	49,02	32,10	60,98	25,75	2,02	1,87	2,63	1,35
PVP Kg (Dólares)	0,50	0,50	0,50	0,50	0,20	0,20	0,20	0,20
Ingresos (dólares)	24,51	16,05	30,49	12,88	0,40	0,37	0,53	0,27
Utilidad o Pérdida	1,69	-10,70	5,70	-1,38	-22,42	-26,38	-24,26	-13,98
RB/C	0,07	-0,40	0,23	-0,10	-0,98	-0,99	-0,98	-0,98

* Acelga Precio referencial mercado de Riobamba, normal 15,15 kg a 4,00 USD

* Brocoli Precio referencial mercado de Riobamba, normal 32,50 kg a 5,00 USD Brocoli

CONCLUSIONES

Mediante los resultados obtenidos se puede concluir lo siguiente:

Altura de planta a los 45 días logró los mayores valores en acelga con el tratamiento vermicompost 40,54 cm y brócoli a la misma edad y tratamiento obtiene los mayores valores con 51,48 cm.

El tratamiento más óptimo resaltó en el abono orgánico vermicompost tanto en acelga como en brócoli.

En cuanto al análisis económico efectuado en la investigación se puede concluir que el mayor costo total comprendido por los materiales utilizados en el transcurso del proyecto se lo logró en el tratamiento Jacinto de agua con 26,75 dólares en ambos cultivos y el menor costo se dio en el tratamiento testigo con 14,25 dólares.

RECOMENDACIONES

La utilización de los abonos orgánicos vermicompost y la combinación de 50% vermicompost + 50% Jacinto de agua, ya que en estos tratamientos la producción de hortalizas obtuvo los mayores resultados.

Realizar diferentes investigaciones para dar a conocer las maneras de utilización para los abonos orgánicos en especial vermicompost obteniendo así calidad de productos.

Con la aplicación de abonos orgánicos en nuestros cultivos, ayudaremos a la nutrición de los suelos, minimizando la contaminación de nuestro ambiente.

REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

- Casaca, Ángel. 2005.** *Guía tecnológica de frutas y vegetales.* Proyecto de modernización de los servicios de tecnología agrícola. Costa Rica : s.n., 2005. págs. 3-4, Proyecto.
- Collins. 1990.** *Lombriz de tierra: Una fuente de concentrado para la ganadería.* Bogotá : Boletín agropecuario, 1990.
- Cúcuta, De. 2008.** *Respuestas. Aplicación de la técnica fotoacústica resuelta en tiempo al monitoreo de la fotosíntesis en plantas de Lirio acuático.* Bogotá : Revista de la Universidad Francisco de Paula Santander, 2008, Vol. I.
- Fuentes, Wilmer y Saltos, Germán. 2013.** *Comportamiento de tres cultivares de acelga beta vulgaris var cicla L con la aplicación edáfica de varias dosis de micorrizas.* Ingeniería agronómica, Universidad Técnica de Manabí. Portoviejo : s.n., 2013. pág. 2, Tesis de grado.
- Martínez. 1996.** *Potencial de la lombricultura, elementos básicos para su desarrollo.* México : s.n., 1996.
- Martínez, A, y otros. 2003.** *Poscosecha y mercadeo de hortalizas de clima frío bajo prácticas de producción sostenible.* [ed.] Alfonso Velasco. Primera. Bogotá : Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, 2003. pág. 54. ISBN: 958-9029-58-2.
- Mataix, J y Barbancho, J. 2007.** *Hortalizas y verduras alimentación mediterránea.* El Ejido : Universidad de Almería, 2007. págs. 176 - 177. ISBN 97682408293.

- Ovalle, Guido. 2013.** *Comportamiento agronómico de cinco hortalizas de hojas con tres abonos orgánicos en la quinta huertos familiares - Santo Domingo de Los Tsáchilas.* Unidad de Estudios a Distancia, Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Santo Domingo de Los Tsáchilas : Ingeniería Agropecuaria, 2013. págs. 61 - 64, Tesis de grado.
- Redín, L. 2009.** *Caracterización física, química y nutricional de dos eco tipos de acelga (beta vulgaris L.).* Universidad Técnica Equinoccial. Quito : s.n., 2009. pág. 174, Tesis de grado.
- Rueda, D. 2002.** *Botánica sistemática; sistemática vegetal.* Tercera. Quito : s.n., 2002. págs. 132 - 135.
- Sañudo, y otros. 2009.** *Tratamientos pregerminativos en semillas de palo fierro (olneya tesota A. Gray) y propagación en sustrato de composta de Lirio acuático.* Mochicahui : Universidad Autónoma Indígena de México, 2009. Vol. V.
- Tineo. 1994.** *Crianza y manejo de lombrices de tierra con fines agrícolas.* Catie : Turrialba, 1994.
- Vallejo, J. 2013.** *Elaboración de un manual guía técnico práctico del cultivo de hortalizas de mayor importancia socio-económico de la región interandina.* Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Cental del Ecuador. Quito : s.n., 2013. págs. 9 - 15, Tesis de grado.
- Volke-Sepúlveda y Velásco. 2002.** *Tecnologías de remediación para suelos contaminados.* s.l. : INE-SEMARNAT, 2002.
- Zamora, Víctor. 2013.** *Comportamiento agronómico de cinco hortalizas de hoja con tres abonos orgánicos en la Hacienda Tecnilandia - Quevedo.*

Unidad de Estudios a Distancia, Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo : Ingeniería agropecuaria, 2013. págs. 39 - 41, Tesis de grado.

Linkografías

Abril. s/f. Abrilgalo.com. Abrilgalo.com. [En línea] s/f. [Citado el: 13 de Mayo de 2013.] www.abrilgalo.com.

Emison. s/f. Emison.com. Emison.com. [En línea] s/f. [Citado el: 13 de Mayo de 2013.] www.emison.com.

Infoagro. 2011. El cultivo de acelga. [En línea] 25 de Enero de 2011. [Citado el: 25 de Septiembre de 2013.] www.infoagro.com/hortalizas/coliflor.htm.

Portalfarma. 2013. Portalfarma, Organización farmacéutica colegial. [En línea] 2013.
<http://www.portalfarma.com/Ciudadanos/saludpublica/consejosdesalud/Paginas/1402verdurashortalizas.aspx>.

ANEXOS

ANEXO 1. FOTOS DE LA INVESTIGACIÓN



FOTO 1. CULTIVO DE BRÓCOLI



FOTO 2. CONTROL DE MALEZAS DE LA ACELGA



FOTO 3. CULTIVO DE ACELGA