

CAPITULO I
INTRODUCCION

1. INTRODUCCION.

La acelga es una planta que pertenece a la especie Beta Vulgaris-Variedad Cicla. Es originaria de los países Europeos de la Costa Mediterránea y del Norte de África donde encontró un clima templado adecuado ya que le perjudica los cambios bruscos de temperatura. Se sabe que ya se consumía en el siglo I d. C., cultivada por griegos, romanos, árabes entre otros. Fueron estos medicinales, siendo considerada alimento básico de la nutrición humana durante mucho tiempo.

En la actualidad, la agricultura responde a la integralidad de la agricultura orgánica y la inorgánica, tomado en cuenta en primer lugar la fertilización química que debido a sus factores que la componen contribuye a mejorar el rendimiento pues subsana rápidamente la extracción de nutrientes absorbidos por la planta, pero al mismo tiempo la mala aplicación y la intensidad con las que se los utiliza causan un deterioro a la estructura del suelo y a la carga bacteriana, pero aun así el agricultor lo aplica por la gran ventaja de ser fácilmente transportado y el efecto rápido sobre la planta.

En segundo lugar el abonamiento orgánico, es una práctica que no aporta nutrientes inmediatamente hecha su aplicación, sino que existe una liberación paulatina de los nutrientes, si se realiza una buena aplicación de abono a un cultivo habrá una provisión de nutrientes durante todo el ciclo del desarrollo del vegetal (contraria al aporte inmediato y fugaz de los fertilizantes minerales), y aquellos nutrientes que no hayan sido aportados quedaran como reserva para la próxima campaña agrícola pero por su difícil transporte, costo y mayor mano de obra para su recolección hace que el agricultor se desanime a utilizarlo o lo utilice pocas veces.

Frente a este panorama la fertilización mineral y orgánica juega un importante rol para el complejo suelo planta, es así que el presente trabajo de investigación evalúa los rendimientos del cultivo de Acelga en función a la aplicación de abono orgánico y fertilizante mineral.

El fertilizante inorgánico tiene algunas ventajas a su favor: por lo general es más económico que el abono orgánico y actúa más rápidamente. Sin embargo, en algunos casos o determinadas marcas, daña el suelo por su mayor contenido en sal. Los

fertilizantes inorgánicos es que no consiguen enmendar el suelo, sino simplemente alimentar la planta. Es algo así como un ser humano que trata de sobrevivir con suplementos vitamínicos y no con alimentos naturales.

Algo que se señala comúnmente como una desventaja, en realidad en mi opinión no lo es tanto. El hecho de que los fertilizantes orgánicos sean de acción más lenta es realmente una buena cosa. Ellos liberan sus nutrientes durante un periodo de tiempo, lo cual te da una cierta tranquilidad y se sostiene una buena alimentación. Hay muchos buenos fertilizantes completos orgánicos en el mercado, entendiendo por “completo” a aquel que contiene los tres nutrientes primarios. Nitrógeno, fósforo y potasio. Esta tripleta se conoce y se lee en las etiquetas habitualmente como NPK y es precisamente en ellas donde puedes informarte a fondo sobre dosis y potencialidades, en este sentido con esta investigación se pretende dar una respuesta al cultivo de la acelga con abonos orgánicos e inorgánico.

1.1 Justificación.

Esta investigación se constituirá como un aporte dirigido a los productores y personas involucradas en el sector hortícola, pretende ser un instrumento útil para promover la producción de acelga, y sin duda una fuente de consulta en la aplicación de técnicas para el manejo del cultivo de acelga (*Beta Vulgaris* V. cicla) con abonos orgánicos (estiércol de chivo, bovino, gallina) e inorgánicos (20-20-20). Lo que se busca con el trabajo de tesis, es determinar el rendimiento de la acelga a través de los abonos orgánicos e inorgánicos, haciendo una evaluación de los dos tipos de abonos. Concluido con la tesis de investigación se lograra determinar cuál de los abonos es el mejor y a cual se debe recomendar a los productores dedicados a la producción de la acelga.

El presente trabajo de investigación responde a la necesidad de contar con una nueva hortaliza como la Acelga que es un alimento con una cantidad considerable de vitamina A, C, hierro y otros minerales, además de tener varias aplicaciones medicinales y alimenticias, por ser refrescante, digestiva, diurética y nutritiva.

La acelga aporta mayoritariamente agua y cantidades muchos menores de hidrato de carbono y proteínas, por lo que resulta poco energético, aunque constituye un alimento

rico en vitaminas, sales minerales y fibra. Emplea con éxito la decocción de las hojas en las inflamaciones de la vejiga y contra el estreñimiento.

La acelga en ensalada con zumo de limón, sirve para fortalecer el estómago y vigoriza el cerebro, así como para desinflamar los nervios.

Es muy importante tenerla en nuestra mesa familiar y fomentar la producción de esta hortaliza de hoja en nuestro valle; que, a pesar de sus temperaturas y demás características climáticas, tan propias de su geografía, permite una eficiente y amplia producción, siempre y cuando se tenga el conocimiento y voluntad del agricultor por mejorar su condición de vida.

A la vez esta investigación servirá como un referente para mejorar las técnicas de cultivo, producción y obtener productos de calidad, al mismo tiempo dejar abierta la posibilidad de nuevas investigaciones y dar a los agricultores nuevas alternativas de cultivos de acelga.

Para así de esta manera mantener la estructura del suelo y conocer el rendimiento con los tratamientos aplicados.

1.2 Objetivos.

1.2.1 Objetivo General.

Evaluar la respuesta del cultivo de acelga a la aplicación de abonos orgánicos e inorgánicos en el Centro Experimental de Chocloca. (CECH).

1.2.2 Objetivos Específicos.

✓ Evaluar la fenología del cultivo de acelga con la aplicación de abonos orgánicos e inorgánicos en todo el periodo vegetativo del cultivo.

✓ Determinar rendimientos del cultivo de acelga producida con la aplicación de fertilizante orgánico (estiércol de chivo, bovino, gallinaza) y fertilizante inorgánico (20-20-20).

1.3 Hipótesis.

La aplicación de abonos orgánicos como (estiércol de bovino, chiva, gallina) y fertilizante inorgánico (20-20-20) tienen influencia favorable en la producción del cultivo de la acelga.

CAPITULO II
MARCO TEORICO

2. REVISION BIBLIOGRAFICA.

2.1 Origen.

Alonzo (2004), indica que su origen se sitúa posiblemente en las regiones costeras de Europa, a partir de la especie *Beta marítima*, obteniéndose por un lado la acelga y por el otro la remolacha (variedad vulgaris). Fueron los árabes quienes iniciaron su cultivo hacia el año 600 a.C. Tanto los griegos como los romanos conocieron y apreciaron las acelgas, como alimento y como planta medicinal. En la actualidad, Europa central y meridional, y América del Norte, son las principales zonas productoras.

Mientras que Valdez, L. (2003), informa que los primeros reportes 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. La acelga ha sido considerada como alimento básico de la nutrición humana durante mucho tiempo. Su introducción en América Latina tuvo lugar en el año de 1806.

Pertenece a la familia de las Quenopodiáceas que comprende unas 1.400 especies de plantas propias de zonas costeras o de terrenos salinos templados. La acelga es de la especie *Beta vulgaris*, variedad cicla. Aporta mayoritariamente agua y cantidades mucho menores de hidratos de carbono y proteínas, por lo que resulta poco energética, aunque constituye un alimento rico en vitaminas, sales minerales y fibra. Tras la espinaca, es la verdura más rica en calcio, además de cantidades nada despreciables de magnesio, (Infoagro, 2007).

2.2. Características de la Acelga.

La acelga (*beta vulgaris* var. Cicla) es una planta perenne de la familia de las quenopodiáceas, hojas grandes reunidas en la base en forma de rosetas, de color verde oscuro brillante, aunque existe variedades coloreadas. Los peciolos de las hojas son gruesos y ensanchados y se conocen con el nombre de pencas.

La acelga es una planta bianual que cultiva como anual, dado que se recogen las hojas en el primer año de su vida, cuando la planta destina sus energías a la producción de las hojas.

Si se deja madurar, produce un tallo central en cuya parte superior se desarrollan las flores, de entre 3 y 5mm de diámetro, reunidas en una espiga terminal. Las flores son muy poco destacadas ya que su color verde se confunde con el resto de la planta.

El tamaño y peso de la acelga se suele recolectar cuando pesa entre 750 gramos y 1 kilo. La longitud, de 20 a 30cm, y la anchura, de 15 a 20 cm, de las hojas también es un indicador del momento de la cosecha. Las pencas suelen ser de gran tamaño, de 3 a 4 cm de ancho y de 15 a 20 cm de largo, muy carnosas y succulentas.

El sabor de las hojas de la acelga es similar al de las espinacas. Las pencas resultan muy carnosas y succulentas con un sabor vegetal muy suave.

2.3.Composición Nutricional de la Acelga.

Gutiérrez et al. (2009)

Menciona que, las hortalizas comúnmente llamadas verduras son plantas comestibles que se cultivan en un terreno cercano a la vivienda (huerta). Las hortalizas son necesarias en la alimentación diaria del hombre porque son nutritivas tienen: vitaminas, proteínas, calorías, carbohidratos, grasas, calcio, fosforo, hierro, y otros; que nuestro cuerpo necesita para mantenerse sano y fuerte, Huaylla (2008) afirma que, la acelga es una hortaliza que posee pequeñas cantidades de hidratos de carbono, proteínas y grasas, debido que su mayor peso se lo debe a su alto contenido en agua. Por ello resulta poco energética, aunque constituye un alimento rico en nutrientes reguladores, como ciertas vitaminas, sales minerales y fibra. Es una de las verduras más abundantes en folatos (vitamina que debe su nombre del latín folium, hoja), con cantidades sobresalientes de beta caroteno (provitamina A) y discretas de vitamina C. Sus hojas más externas son las más vitaminadas.

Según Ramírez (2006)

La acelga por ser rica en fibra se destaca por efecto benéfico en la reducción de los niveles de grasas en sangre y en la prevención del estreñimiento.

Composición nutritiva de la acelga.

Agua	92,6g
Calorías	19kcal
Grasa	0,20g
Proteínas	1,80g
Carbohidratos	3,74g
Fibra	1,6g
Potasio	379mg
Fosforo	46mg
Hierro	1,8mg
Sodio	213mg
Magnesio	81mg
Calcio	51mg
Cobre	0,179mg
Zinc	0,36mg
Manganeso	0,366mcg
Vitamina C	30mg
Vitamina A	3300UI
Vitamina V1 (Tiamina)	0,040mg
Vitamina B2 (Riboflavina)	0,090mg
Vitamina V3	0,400mg
Vitamina V6 (Piridoxina)	0,099mg
Vitamina E	1,89mg
Ácido fólico	14mcg

Cuadro 1. Composición nutritiva de la acelga.

Fuente. Ramírez 2016

2.4.Importancia Económica de la Acelga.

El cultivo de la acelga tiene cierta importancia en algunas zonas del litoral mediterráneo y del interior. En los últimos años ha tenido lugar un ligero incremento de la producción.

El principal país de destino de las exportaciones españolas es Francia.

- El cultivo de la acelga tiene cierta importancia en algunas zonas del litoral mediterráneo (Barcelona, Murcia, Valencia y Málaga) y también en Badajoz, Madrid y Zaragoza.
- España ronda las 63.947 t de producción anual (año 2006). Destaca Andalucía, con una superficie de 466 ha y una producción de 11.455 t, seguido de Cataluña (386 ha y una producción de 7.554 t), Aragón (254 ha y 9.396 t), Comunidad Valenciana (250 ha y 5.692 t), Navarra, Madrid, Castilla La Mancha, Galicia y País Vasco. Siendo menor la presencia de este cultivo en el resto de CCAA. En el litoral mediterráneo se produce principalmente pepino largo dulce con destino a la exportación. En el resto de comunidades del interior se produce pepino de tipo corto.
- En el ámbito mundial la acelga es muy poco conocida. No llegó a EEUU hasta los inicios del siglo XIX; sin embargo, hoy en día es uno de los principales países consumidores, junto con zonas de Asia, Italia, Francia, Holanda, Bélgica, Alemania y Reino Unido. En España se considera un cultivo minoritario con escaso peso dentro de la horticultura; aun así, es un país exportador de acelgas a Francia.

La producción de acelga en Bolivia es de aproximadamente 240.000 toneladas por hectárea, produciendo hortalizas para el consumo humano. El consumo de hortalizas en Bolivia es de 15kg/persona/año en el área rural y 30,50 kg/persona/año en el área urbana, situando al país entre los más bajos consumo de hortalizas de hojas comparativamente con la media mundial de 67,68 kilos de hortalizas consumidas por persona al año, urge la necesidad de campañas educativas para incrementar su consumo por los beneficios para la salud de los consumidores.

La dieta en Bolivia se caracteriza por ser rica principalmente en carbohidratos, algo de proteínas de origen animal y en grasas de origen animal y vegetal. En el área rural si bien los productores están dedicados a la producción de hortalizas no contemplan una diversificación de uso de hortalizas en su dieta, debido a que sus hábitos están orientados al consumo de carbohidratos y su producción la comercializan porque generan un ingreso importante para el productor.

La producción de hortaliza está distribuida en todas las regiones del país. En el altiplano y otras zonas de invierno crudos, se produce únicamente durante el ciclo de primavera-verano. En los valles, existen zonas favorecidas con hasta tres ciclos productivos por año. La producción de hortalizas está más concentrada cerca de grandes centros poblados. A título de ejemplo importantes centros de producción de hortalizas están situados en rio abajo en la paz, valle bajo en Cochabamba, valle de concepción en Tarija y el municipio de pampa grande y los valles meso térmicos de Santacruz. Las escalas de producción son también diversas predominando pequeños productores quienes destinan entre cuarta a una cuarta a una hectárea. En todos los casos hay carencia de apoyo térmico formal, razón por lo cual es bajo el nivel tecnológicos en la producción y pos cosecha de hortalizas.

PORCO, F. 2009

2.5. Clasificación Botánica de la Acelga.

Según Aitken (2000), la clasificación botánica de la acelga se divide en género y especie: *Beta vulgaris* respectivamente.

Valadez (2003), también hace referencia a la clasificación sistemática explicándolo con el siguiente cuadro:

Taxonomía

Reino :	vegetal
Phylum:	telemophytae
División:	tracheophytae
Sub División:	anthophyta
Clase:	angiospermae
Sub clase:	dicotyledoneae
Grado Evolutivo:	archichlamydeae
Grupo de Ordenes	corolinos
Orden:	centrospermales
Flia:	quenopodiaceae
Nombre Científico:	Beta vulgaris L. var. cicla
Nombre Común:	Acelga

Cuadro 2 Taxonomía.

Fuente. Ramirez (2016)

2.6.Descripción Botánica de la Acelga.

Paz y Souza-Egipsy (2003) mencionan que, se trata de una especie bienal que se cultiva como anual, porque la floración aparece en el segundo año y las hojas adquieren un sabor amargo cuando inicia la floración.

Al respecto Ramírez (2006) afirma que, la acelga es una planta bienal y de ciclo largo que no forma raíz o de fruto comestible. En el primer año de vida es cuando se recogen las hojas, cuando son jóvenes y tiernas y se encuentran situadas al pie de la planta en forma de roseta. Durante este año, este vegetal tiende a centrar toda su producción en el desarrollo de sus hojas mientras que la raíz se encuentra poco engrosada. En el segundo año la planta empieza su floración para la producción de semilla, y engrosar su raíz.

2.7.Descripción Morfológica de la Acelga.

2.7.1. Planta.

Ramírez 2016 afirma que es una planta bianual de la misma especie botánica que la remolacha a diferencia de esta, la raíz es ramificada y poco carnosa. Las hojas son muy grandes, con un peciolo y nerviación central muy desarrollados. Los limbos de las hojas son grandes y redondeados y en ocasiones recubren ligeramente los peciolos hasta su base. El color de las hojas es variable, desde colores amarillos hasta verdes oscuros. Esto a que se ha producido una selección en función de las exigencias del mercado de cada zona. En función de la parte que se quiera consumir el estado fenológico de recolección será diferente. Si se pretende consumir las hojas enteras, se dejará desarrollar la hoja hasta un porte medio o pequeño. Si lo que se quiere aprovechar es el peciolo o pella, se dejara a la planta que desarrolle ampliamente sus hojas. En el segundo año de cultivo emite el tálamo floral.

Este tallo es muy ramificado y con flores dispuestas en tallo ascendentes. La infrutescencia es un glomérulo debido a que 2 o 3 flores quedan englobadas en un solo fruto.porco, F.(2009)

2.7.2. Sistema Radicular.

Según Valadez (2003)

La raíz de la acelga es bastante profunda y fibrosa.

Paz y souza-egipsy (2003) afirma que, la acelga aun siendo de la misma especie que la remolacha, difiere principalmente por tener una raíz no engrosada por otra parte, la fundación de hogares juveniles campesinos (2007) indica que, su raíz es napiforme, larga y crecida de color blanco amarillento.

2.7.3. Tallo.

Ramírez (2006)

Afirma que, si se deja madurar la planta produce un tallo central en cuya parte superior se desarrollan las flores, de entre 3 y 5 mm de diámetro reunidas en una espiga terminal en cuanto al tallo Paz y Souza-Egipsy (2003) mencionan que, esta es muy poco desarrollada, pero cuando florece o empieza la semilla emite un tallo que crece hasta 1,50 metros de altura sobre las que formara las hojas, flores y semilla.

2.7.4. Hojas.

Aitken (2001)

Menciona que la acelga es una planta herbácea de peciolo largo y suculento, hojas grandes y erectas, parecidas a las de la remolacha, pero mucho más suculentas estas son de gran tamaño y se agrupan en forma de roseta ascendente a partir del tallo.

Ramírez (2006)

Afirma que las hojas son grandes y de forma oval y/o acorazonada, van de un color verde claro a oscuro según la variedad, constituyen la parte comestible; tiene un peciolo o penca ancha y larga que se prolonga en el limbo, además pueden ser de color crema o blancos.

2.7.5. La Inflorescencia.

Valadez (2003)

Menciona que para que se presente la floración la acelga necesita pasar por un tiempo de temperaturas extremas (mínimas y máximas), una vez iniciada la floración el vástago floral alcanzaría 1,20 m de altura en promedio.

Para Ramírez (2006)

La inflorescencia es una larga panícula el cual está compuesta por flores que son sésiles y hermafroditas pudiendo aparecer solas o en grupos de dos o tres, además el cáliz es de color verdoso y está compuesto por cinco sépalos y cinco pétalos.

2.7.6. Fruto y Semilla.

Ramírez (2006)

Menciona que las semillas son muy pequeñas y se encuentran encerradas en un pequeño fruto al que comúnmente se le llama semilla (realmente es un fruto), en realidad es un glomérulo que comprende de dos a seis semillas.

Para la recolección de los glomérulos que a medida vayan madurando, pueden ser de forma individual o también se pueden cortar las ramas casi maduras para luego ponerlas a secar en un lugar protegido, seco, y bien ventilado. También como referencia del autor la duración germinativa media de la acelga es de seis años. Sin embargo, pueden conservar, su capacidad germinativa hasta diez años o más.

Según Aguilar (1993)

Menciona que, para el éxito de un buen trabajo depende mucho de la calidad de la semilla, ya que es importante saber seleccionar las que se van a utilizar. Hay que asegurar su calidad y no arriesgarse, lo óptimo es comprar la semilla en lugares reconocidos (sumillerías).

2.8. Requerimiento Edafoclimáticos de la Acelga.

2.8.1. Suelo.

Beta vulgaris var cicla necesita suelos de consistencia media y vegeta mejor cuando la textura tiende a arcillosa que cuando es arenosa. Requiere suelos profundos, permeables, con gran poder de absorción y ricos en materia orgánica en estado de humificación. Es un cultivo que soporta muy bien la salinidad del suelo, resistiendo bien a cloruros y sulfatos, pero no tanto al carbonato sódico. Requiere suelos algo alcalinos, con un pH óptimo de 7.2, vegetando en buenas condiciones en los comprendidos entre 5.5 y 8.0, no tolera los suelos ácidos (Miranda, 2000).

Según la Enciclopedia práctica de la Agricultura y Ganadería Océano (2001) la acelga requiere terrenos frescos, bien provistos de materia orgánica, con textura franca y que no sean ácidos. El suelo debe tener un buen contenido de humedad y pH de 5.8 a 6.8, aunque es tolerante a suelos salinos (Martínez *et al.*, 2003).

2.8.2. Nutrientes.

De acuerdo a Valadez L, (2003) los requerimientos nutricionales del cultivo de acelga están comprendidos entre los siguientes parámetros (Cuadro).

Cuadro 3. Requerimiento de nutrientes del cultivo de acelga

Parte de la planta	Prod. T/Ha	N	P	K
Hoja y peciolo	11.2	44 Kg/Ha	9.9 Kg/Ha	58,24 Kg/Ha

Cuadro 3 Requerimiento de nutrientes del cultivo de acelga

Fuente: Valadez, L (2003)

2.8.3. Temperatura.

Le perjudica bastante los cambios bruscos de temperatura. Las variaciones bruscas de temperatura, cuando las bajas siguen a las elevadas, pueden hacer que se inicie el segundo periodo de desarrollo, subiéndose a flor la planta.

La planta se hiela cuando las temperaturas por debajo de -6°C . Sufre fuertes daños por heladas sucesivas, aun cuando no sean tan profundas. Y detiene su desarrollo cuando las temperaturas bajan de 5°C por encima de cero. En el desarrollo vegetativo las temperaturas están comprendidas entre un mínimo de 6°C y un máximo de 27° a 33°C , con un medio óptimo entre 15° y 25°C . Las temperaturas de germinación están entre 5°C de mínima y 30° a 35°C de máxima, con un óptimo entre 18° y 22°C .

La humedad relativa está comprendida entre el 60 y 90% en cultivos en invernadero. No requiere excesiva luz, perjudicándole cuando ésta es elevada, si va acompañada de un aumento de la temperatura. Fotoperiodo: Florece en días de 12 horas de luz en adelante.

Zonas altas y puede comportarse como perenne debido a la ausencia de invierno marcado en estas regiones. Hoyos, (2004).

Cuadro N° 4 Exigencias Climáticas

Exigencias Climáticas			
	Mínimas	Optimas	Máxima
Desarrollo vegetativo	6°C	$15-25^{\circ}\text{C}$	$27-33^{\circ}\text{C}$
Humedad relativa		60-80%	

Cuadro 4 Exigencias Climáticas

Fuente. Hoyos, (2004)

2.8.4. Luminosidad y Humedad Relativa.

Aguilar (2000) afirma que, el cultivo de acelga no requiere excesiva luz, además la humedad relativa está comprendida entre el 60 y 90% en cultivos en invernadero.

2.8.5. Agua.

Es un cultivo que debido a su gran masa foliar necesita en todo momento mantener en el suelo un estado óptimo de humedad. Para obtener una hortaliza de buena calidad no conviene que la planta acuse síntomas de deshidratación, durante las horas de mayor temperatura en el invierno, para evitar que los tejidos se embastezcan (Gajon, 2001).

2.8.6. Requerimiento de PH.

La acelga es un cultivo que soporta muy bien la salinidad del suelo, resistiendo bien a cloruros y sulfatos, pero no tanto al carbonato sódico. Requiere suelos alcalinos, con un pH óptimo, vegetando en buenas condiciones en los comprendidos entre 5,8 y 6,8, no tolerando los suelos ácidos. Martínez, (2003).

2.9. Variedades de Acelga.

Las principales variedades de acelga se clasifican por el tipo de hoja de acuerdo a que si esta es lisa o rizada y por el tamaño y color de las pencas.

(Martínez, 2012).

2.9.1. Variedades Comerciales.

Aparicio (2004), señala que dentro de las variedades de acelga hay que distinguir las características siguientes:

- Color de la penca: Blanca o Amarilla.

Color de la hoja: verde oscuro, verde claro, amarillo.

Grosor de la penca: tamaño y grosor de la hoja; abujado del limbo.

Resistencia a la subida a flor.

Recuperación rápida en corte de hojas.

Precocidad.

Las más conocidas son:

Amarilla de Lyon.

Hojas grandes, onduladas, de color verde amarillo muy claro.

Penca de color blanco muy puro, con una anchura de hasta 10 cm. Producción abundante. Resistencia a la subida a flor. Muy apreciada por su calidad y gusto.

Verde con penca blanca Bressane.

Hojas muy onduladas, de color verde oscuro.

Pencas muy blancas y muy anchas (hasta 15 cm.). Planta muy vigorosa, por lo que el marco de plantación debe ser amplio. Variedad muy apreciada

2.9.2. Otras Variedades.

Verde penca blanca R. Niza, Paros y Fordook Giant.

Serrano (2000), manifiestan que existen muchas variedades de acelgas, clasificándose principalmente por el tipo de hoja de acuerdo a que si esta es lisa o rizada y por el tamaño y color de las pencas. Entre las principales variedades podríamos mencionar las siguientes

2.9.2.1. Variedades de Hojas Crespas.

- Lucullus.

Posee pencas blancas y hojas amplias de color verde claro. Variedad muy sabrosa y productiva.

- Ruibarbo.

Pencas de color rojo oscuro y hojas verde brillante oscuras con envés rojizo.

- Amarilla de Lyon.

Es la variedad de acelga más ampliamente cultivada. Esta variedad produce hojas abundantes con las pencas de color blanco y las hojas verde amarillentas.

- Brightlight.

Llamada así por la variedad de colores de las pencas que pueden ser rojos, amarillos, blancos, anaranjados, verdes o violetas. Resulta muy sabrosa y decorativa tanto en el jardín como encima del plato.

- Bright Yellow.

Posee pencas de un amarillo brillante, muy destacadas en el jardín.

- Fordhook Giant

Hojas verde claro y pencas amarillos verdosas. Crece con rapidez y se adapta a muchos climas.

- Gigante Carmesí.

Hojas verde oscuro brillante. Tallos carmesí. Especialmente valiosa para comer muy tierna.

2.9.2.2. Variedades de Hojas Lisas.

- Bressane.

Tiene hojas verdes y oscuras y pencas muy anchas.

- Carde Blanche.

Variedad francesa con hojas verde oscuras y penca blanca.

2.10. Establecimiento del Cultivo.

2.10.1. Preparación del Suelo.

Según, Sánchez (2004). El suelo debe ser arado 25 cm de profundidad y preparado para permitir un desarrollo completo de la raíz de la zanahoria y para romper los terrenos o restos orgánicos no permiten la penetración de las raíces y causarían raíces bifurcadas y torcidas.

2.10.2. Época de siembra.

Según Ramírez (2006), la acelga puede sembrarse durante todo el año, pero la época más adecuadas son primavera y otoño. Las acelgas que se siembren en primavera o verano pueden sembrarse directamente sobre el terreno. Para ello se deben realizar surcos en el campo e introducir directamente la semilla en los mismos.

El mismo autor menciona que si la siembra se ha realizado tardíamente, se deberán plantar las semillas en semillero caliente. Cuando las plantas sean lo suficiente grandes para manipularlas deberán aclararse dejando un solo ejemplar por punto, puesto que de cada semilla plantada por lo general se produce más de una planta, la falta de aclarado a tiempo, combinado con una falta de humedad, puede ser responsable de que las acelgas produzcan brotes floríferos en la primera temporada. Cuando las plantas hayan desarrollado cuatro o cinco hojas deberán trasplantarse a su lugar definitivo.

Porco (2009) indica que la acelga en el altiplano y valles se puede realizar en primavera, y en zonas más bajas y con bajo riego todo el año.

Valadez (1993) menciona que, la acelga se puede sembrar en cualquier época del año, sin embargo se recomienda realizar la siembra a fines de junio para poder obtener mayor número de cosechas.

2.10.3. Siembra.

Huaylla (2008) indica que, la siembra se realiza directamente en el lugar definitivo, por ser semilla de tamaño mediano, la distancia apropiada entre surcos debe ser 30 cm y entre plantas de 10 a 20 cm para facilitar aireación y mayor insolación día.

Según Gutiérrez et al. (2009), la distancia entre surcos o hileras es de 30 cm y la distancia entre plantas es de 25 cm, la siembra es directa con una profundidad de 1 cm colocando de 1 a 2 semillas por golpe, utilizando una cantidad de 8 a 10 kg/ ha.

2.10.4. Densidad de Siembra.

Según Gutiérrez et al. (2009), la distancia entre surcos o hileras es de 30 cm y la distancia entre plantas es de 25 cm, la siembra es directa con una profundidad de 1 cm colocando de 1 a 2 semillas por golpe, utilizando una cantidad de 8 a 10 kg/ ha.

2.10.5. Escarde.

Gutiérrez et al. (2009) menciona que la escarda es cuando se remueve la parte dura del sustrato, para permitir una buena aireación a las raíces de las hortalizas.

Ramírez (2006) indica que entre las faenas de mantenimiento se encuentra la de procurar que no haya hierbas para lo cual se deberá escardar el terreno y quitar manualmente las hierbas. Este escarde también permitirá la ventilación y oxigenación del suelo. Si se quiere prescindir de esta faena resulta interesante realizar una colchado del suelo con plástico, paja o arena. El acolchado permitirá mantener la humedad constante y evita que nazca la hierba.

Paz y Souza-Egipsy (2003) menciona que cuando el cultivo está más desarrollado las escardas no son demasiado necesarias ya que, entre la gran cantidad de hojas, no es normal que puedan desarrollarse muchas especies de hierbas.

2.10.6. Refalle o Aclareo.

Gutiérrez *et al.* (2009) menciona que el refalle es volver a trasplantar en lugares donde algunas plantas no han prendido, para aprovechar mejor el terreno dentro de una carpa solar.

Huaylla, (2008) indica que esta actividad consiste en la reposición de plántulas en los lugares donde se han muerto las primeras plántulas trasplantadas, esta actividad se debe realizar apenas se observen bajas en la parcela de la huerta y reemplazarlos por otra.

2.10.7. Raleo.

Huaylla (2008) indica que consiste en sacar las plantas débiles y pequeñas cuando el cultivo resulta ser demasiado tupido o denso, dejando el resto a la distancia requerida para facilitar una mejor radiación, aireación para una formación de frutos de calidad.

Ramírez (2006) indica que si se realiza siembra directa, se ralea cuando las plantas tengan entre 12 y 20 cm de altura, dejando una distancia entre plantas de 20 a 25 centímetros. Si se sacan las plantitas con cuidado, pueden aprovecharse y trasplantarse en otro cantero.

Gutiérrez et al. (2009) menciona que, la práctica del raleo es muy importante para las hortalizas de siembra directa. Consiste en dejar espacios entre las plantas, arrancando algunas plantas de lugares tupidos.

2.10.8. Deshierbe.

Gutiérrez et al. (2009) afirma que, el deshierbe consiste en eliminar las malas hierbas que perjudiquen el desarrollo de las hortalizas.

Huaylla (2008) menciona al respecto que, es una de las actividades importantes en la huerta y consiste en sacar las malas hierbas para evitar competencia del agua y nutrientes, que perjudiquen el desarrollo de los cultivos, tanto en crecimiento como en la formación de frutos.

Para Aitken (1997) en plantaciones de acelga mecanizadas se pueden dar uno o dos pases de cultivadora, cubriendo todo el surco hasta las cercanías de las plantitas para luego terminar sacando las malas hierbas a mano.

2.10.9. Aporque.

Huaylla (2008), el aporque es otra de las actividades importantes de un invernadero, este consiste en remover la tierra en los surcos y colocar alrededor de la planta, mediante el cual se facilita buena penetración del agua de riego, buena oxigenación para el desarrollo de las raíces que permite un buen desarrollo de plantas.

Gutiérrez et al. (2009) menciona que, a medida que las plantas desarrollan tienden a caerse o agacharse debido a su propio peso, para evitar esto y favoreces un buen enraizamiento se realiza los aporques, que consiste en subir tierra alrededor de la parte inferior del tallo de la hortaliza.

2.10.10. Riego.

El riego para Aitken (2000), puede ser por aspersión o por surcos siendo este último el más usado y que en suelos con bastante materia orgánica es suficiente un riego por semana.

Huaylla (2008) afirma que en el momento de la preparación del terreno es conveniente realizar la actividad de riego en la parcela a sembrarse sea estas para hortalizas u otro cultivo con la finalidad de que la materia orgánica entre en descomposición, estiércol y restos vegetales y posteriormente ser aprovechado por la planta los principales nutrientes del suelo, para obtener buenos resultados en la cosecha.

Según Ramírez (2006), la acelga es una planta que debido a su gran masa foliar necesita mucha humedad, especialmente cuando las plantas son jóvenes. Durante este periodo no debería secarse nunca la tierra. Con plantas más desarrolladas pueden aguantar relativamente la sequía aunque siempre prefiere que el suelo tenga humedad. Para obtener una hortaliza de buena calidad no es bueno que la planta acuse síntomas de deshidratación, durante las horas de mayor temperatura en el invierno, para que evitara que los tejidos se embastezcan.

El mismo autor menciona que por su gran masa de hojas, la acelga necesita un suelo húmedo durante todo su ciclo. Como siempre, es mejor riegos frecuentes y con poca agua, que espaciados y abundantes.

2.10.11. Abonado.

Los fertilizantes que se deben usar y las cantidades necesarias, dependen de la reserva y disponibilidad de nutrientes en el suelo y también del tipo de hortaliza que se va a cultivar. Se recomienda confeccionar el programa de fertilización con base en los resultados en un análisis de suelo. Los requerimientos nutricionales del cultivo de zanahoria en kilogramos/ha son: N (250), P (150), K (180). (Agrotuquerres, 2010)

Para crecer, las plantas necesitan una gran diversidad de nutrientes, algunos en grandes cantidades llamados macronutrientes y en menores llamados micronutrientes.

2.10.11.1. Macro Nutriente.

Son aquellos que se absorben en grandes cantidades y son: Nitrógeno, fosforo, potasio calcio y azufre.

- Nitrógeno.

El nitrógeno está involucrado en la síntesis de aminoácidos y proteínas y es su componente de la clorofila. (INTA, 2009).

La deficiencia de nitrógeno en zanahoria causa un incremento lento y restringido, raíces pequeñas, tallos finos, duros y maduración retardada. Las hojas se toman de color verde pálido, y cuando las deficiencias son severas pierden el verde completamente. La raíz se ve afectada directamente de este elemento siendo de menor tamaño y color (INTA 2009)

El exceso de N tiende a favorecer el crecimiento exagerado de las hojas, órganos de reservas y la semilla. Además, provoca efecto negativo sobre el ambiente, como son la contaminación con nitratos y la volatilización de óxido nitroso que interviene junto con los gases del efecto invernadero (INTA, 2009)

- Fosforo.

El P está vinculado principalmente a la fotosíntesis, la respiración y otros procesos metabólicos. Una adecuada nutrición fosfórica está asociada con un incremento de tamaño de la raíz y la maduración temprana. (INTA 2010)

- Potasio.

El K está involucrado en la transpiración, crecimiento del tejido meristemático, formación de azúcar y almidón, síntesis de proteínas, y también la regulación de las funciones de nutrición de iones minerales. (INTA 2009)

- Calcio.

El calcio (Ca) tiene un papel importante en la formación de la pared celular, crecimiento y división celular y asimilación de N. (INTA, 2000)

- Magnesio.

Ocupa entre el 0.04 y 1.00 del peso seco de las hojas, presenta alta movilidad en las plantas, y su movilidad en el suelo es media, forma parte de la molécula de clorofila y sirve como factor de la mayoría de las enzimas que activen el proceso de la fosforilación. (INTA, 2009)

- Azufre.

Entre las principales funciones en la planta está la síntesis de proteínas y forma parte de los aminoácidos cistina y tiamina y de la clorofila, aumenta el color verde intenso, activa la formación de nódulos y estimula la producción de semillas.

2.10.11.2. Micro Nutrientes.

- Hierro.

Está involucrado en la síntesis de clorofila y es un componente de muchas enzimas. Los síntomas de deficiencia aparecen con el amarillamiento en áreas entre nervaduras de las hojas más jóvenes. La disponibilidad de Fe es baja en los suelos alcalinos. Las umbelíferas en general poseen una tolerancia bastante buena a bajos niveles de Fe en el suelo. (INTA, 2009)

- Manganeso.

Está involucrado en la síntesis de clorofila. En caso de deficiencia aparecen áreas amarillas en las hojas jóvenes, las que carecen de vigor. Las deficiencias ocurren más frecuentes cuando el pH del suelo es superior a 6.8 (INTA, 2009)

- Boro.

Está relacionado con el metabolismo del nitrógeno, del agua y en el crecimiento del tubo polínico. Cuando hay deficiencia es común la muerte del meristemo apical, además los folíolos de las hojas se reducen y mueren. (INTA, 2009)

- Zinc.

Juega un papel importante en la síntesis de cloroplastos, almidón y auxinas. El primer síntoma es la aparición del amarillamiento intervenal en hojas jóvenes de umbelíferas, seguido por un crecimiento reducido del tallo (INTA, 2009)

- Cloro.

Importante para el crecimiento y desarrollo de los tallos. Su deficiencia resulta en el detenimiento del crecimiento de las raíces, marchitamiento, pardeamiento y clorosis de hojas, y algunas veces estas últimas mueren. Si bien es poco frecuente la zanahoria es bastante sensible a la toxicidad con CL. (INTA, 2009)

2.10.12. Plagas y Enfermedades.

Gutiérrez et al. (2009), se refiere a las plagas como insectos que afectan y disminuyen la producción de hortalizas, por eso es importante realizar el control.

Valadez (1993) indica que la acelga se presenta pocos problemas y fitosanitarios, es una hortaliza muy rustico y sembrada en pequeñas escalas. En insectos y plagas se refiere a las pulgas saltonas (*chaetoenema confinis*), Poradilla (*Dia brotica spp*), presentan un fuerte problema en la etapa de la planta, ocasionalmente se presenta algunos gusanos siendo estos toques poco severos.

Según Flórez (2009), los insectos que atacan a la acelga son:

- Pulgón (*Aphis fabae*). Estos insectos se sitúan en el envés de las hojas provocando daños que pueden afectar a la comercialización de las acelgas.
- Gusano blanco (*Melolontha melolontha*). Las larvas de este coleóptero tienen un cuerpo blanquecino, con el extremo posterior abdominal de color negruzco. El insecto adulto tiene de 2 a 3 cm de largo, con la cabeza de color negro y el

resto del cuerpo parduzco ocre. El ciclo evolutivo larvario completo es de 3 años, siendo en la primavera del segundo año cuando producen mayores daños. Según Flórez (2009), los insectos que atacan a la acelga son:

- Gusano Gris (*Agrotis segetum*).- Este lepidóptero produce daños en la vegetación, seccionando el cuello de las plántulas recién plantadas.

2.10.13. Cosecha.

Huaylla (2008) menciona que una buena cosecha de hortalizas depende de la realización de las prácticas que se menciona anteriormente, buena atención permanente permitirá obtener los resultados esperados para contar a disposición de verduras frescas, abundante y a bajos costos en relación al precio del mercado.

Según Ramírez (2006) afirma que para realizar la cosecha hay que cortar únicamente las hojas exteriores que son las más grandes. La recolección se hará a mano utilizando un cuchillo bien afilado. Se debe tener mucha prudencia a la hora de cortarla para no dañar las hojas interiores.

Gutiérrez et al. (2009) señala que la cosecha de la acelga se la realiza a los 65 días. La recolección puede realizarse cortando manualmente. Si esta hortaliza no es cortada de raíz puede seguir produciendo cada 12 a 15 días. La cosecha de las hortalizas debe realizarse por la mañana o al atardecer y no así en las horas cálidas del día, ni cuando las plantas están bañada en rocío (gotas de agua en las hojas).

Valadez (2003) indica que la acelga es una hortaliza de brote por lo general la longitud de las hojas es un indicador de la cosecha siendo el tiempo otro parámetro. El tiempo transcurrido de la siembra al primer corte es de 60 a 70 días. Después se 15 puede cosechar de 12 a 15 días, la longitud de las hojas para cortar, es cuando alcanza una altura de 45 a 50 cm.

2.10.14. Almacenamiento.

Para Ramírez (2006) las hojas se cortan en el mismo campo y después de limpiarlas y ordenarlas en fajos de una docena o dos docenas, se colocan en cajas y se colocan en

el frigorífico listas para ser distribuidas en los diferentes mercados si se mantiene una temperatura constante de 0 °C y una humedad relativa de un 90 a un 95 %, las acelgas pueden conservarse bien entre 10 y 14 días.

2.10.15. Rendimiento.

Hartmann (2001), indica que para un ambiente atemperado de 25 m² de superficie útil, halló un rendimiento de 4 a 5 kg/m², y a la intemperie 3 a 4 kg/m²; sin embargo no señala la duración del período fenológico. Por otra parte, haciendo una proyección para un año de cultivo de acelga, señala que 2 m² cultivados producen 15 kg/año; por lo que se puede inferir un rendimiento de 7,5 kg/m².

2.10.16. Fertilización.

FAO (2000) indica que, Bolivia es uno de los países menos productivos de la agricultura debido a condiciones naturales y a las limitaciones en las técnicas de estudio; dentro de las cuales se encuentra el escaso consumo de fertilizantes minerales en las labores agrícolas.

Compagnoni – Putzolu (2000) indica que, el objetivo esencial del abonado mineral es alimentar el vegetal en el cuadro de los procesos químico sintéticos; expresándolo en términos escasamente científicos, la misión del abonado consiste en suplementar aquellos nutrientes minerales que la planta necesita y que no se encuentran disponibles en el suelo en cantidades suficientes.

FAO (2002) menciona que, para que un plan de fertilización tenga éxito es necesario dar cumplimiento a varias premisas en relación a conocer que, cuanto, cuando y en qué forma se debe utilizar.

También indica que evidentemente no existe una respuesta simple debido a las innumerables situaciones en que podemos encontrarnos; sin embargo, conocer por ejemplo los periodos en que el cultivo absorbe con mayor y menor intensidad los nutrientes mostrando de este modo el “cuando” adecuado para la aplicación de nutrientes.

2.10.16.1. Abonos Orgánicos.

(Romero, 2000). Los abonos orgánicos se han utilizado desde tiempos remoto y su influencia sobre la fertilidad de los suelos se ha demostrado, aunque su composición química el aporte de nutrimento a los cultivos y su efecto en el suelo varían según su procedencia, edad, manejo y contenido de humedad. Además, el valor de la materia orgánica que contiene, ofrece grandes ventajas que no se los puede obtener con los abonos inorgánicos. En la actualidad la estructura del suelo es el factor principal que condiciona la fertilidad y productividad de los suelos agrícolas: someter al terreno a un intenso laboreo y compresión mecánica tiende a deteriorar su estructura. Los abonos orgánicos (estiércoles, compostas y residuos orgánicos) se han recomendado en aquellas tierras sometidas a intenso laboreo para mantener la humedad y estructura del suelo y facilitar la capacidad de nutrimentos para las plantas (Castellanos, 2000).

Según (Brechelt, 2004) entre las funciones de la fertilización orgánica están:

- Aporte de nutrientes esenciales como (N, P, K, S, Fe, Bo., Mg, Co, entre otros).
- Activación biológica del suelo
- Mejoramiento de la estructura del suelo y por tanto el movimiento del agua.
- Fomento de raíces
- Incremento de la capacidad de retención de humedad.
- Incremento de la temperatura.
- Incremento de la fertilidad potencial
- Estabilización de pH.
- Disminución de la compactación del suelo.
- Reducción de la erosión interna y externa.

Por ello la importancia de los fertilizantes aplicados a través de la superficie de las hojas, deben afrontar diversas barreras estructurales a diferencia de los plaguicidas, que están principalmente basados en aceite y que no presentan dificultades para penetrar en este tejido. Los fertilizantes que están basados en sales y pueden presentar algunos problemas para penetrar las células interiores del tejido de la planta. La estructura

general de la hoja está basada en diversas capas, (Abonos Foliare Haifa Group 2010).

2.10.16.1.1. Propiedades de los Abonos Orgánicos.

Los abonos orgánicos tienen propiedades, que ejercen determinados efectos sobre el suelo, que hacen aumentar la fertilidad de este. Básicamente, actúan en el suelo sobre tres tipos de propiedades:

a) Propiedades físicas.

El abono orgánico por su color oscuro, absorbe más las radiaciones solares, con lo que el suelo adquiere más temperatura y se pueden asimilar con mayor facilidad los nutrientes. El abono orgánico mejora la estructura y textura del suelo, haciendo más ligeros a los suelos arcillosos y más compactos a los arenosos.

Mejoran la permeabilidad del suelo, ya que influyen en el drenaje y aireación de éste. Disminuyen la erosión del suelo, tanto de agua como de viento. Aumentan la retención de agua en el suelo, por lo que se absorbe más el agua cuando llueve o se riega, y retienen durante mucho tiempo agua en el suelo, durante el verano. Coronado, (2000).

b) Propiedades químicas.

Los abonos orgánicos aumentan el poder tampón del suelo, y en consecuencia reducen las oscilaciones de pH. Aumentan también la capacidad de intercambio catiónico del suelo, con lo que aumentamos la fertilidad. Coronado, (2000).

c) Propiedades biológicas.

Los abonos orgánicos favorecen la aireación y oxigenación del suelo, por lo que hay mayor actividad radicular y mayor actividad de los microorganismos aerobios. Los abonos orgánicos constituyen una fuente de energía para los microorganismos, por lo que se multiplican rápidamente. Coronado, (2000).

2.10.16.1.2. Importancia de los Abonos Orgánicos.

La importancia fundamental de su necesidad de las tierras obedece a que los abonos orgánicos son fuentes de vida bacteriana del suelo sin la cual no se puede dar nutrición

de las plantas. Sabemos que el suelo no puede ser solo el alimento para las plantas, este se encuentra degradado por la implementación de abonos inorgánicos. Por lo tanto en el abono orgánico es un abono sano y natural, son fuentes de vida para las plantas porque cuentan con millones de microorganismos que transforman a los minerales en elementos comestibles para las plantas.

Ventajas y Desventajas de los Abonos Orgánicos.

Ventajas.

- Permite aprovechar los residuos orgánicos.
- Recuperan la materia orgánica del suelo y permiten la fijación del carbono en el suelo, así como la mejora la capacidad de absorber el agua.
- Suelen necesitar menos energía para su elaboración.

Desventajas.

- Pueden ser fuentes de patógenos si no están bien tratados.

2.10.17. Importancia de los Estiércoles.

El estiércol descompuesto constituye una buena cobertura orgánica para las plantas establecidas como árboles, arbustos, frutales, hortalizas, rosales, dalias y crisantemos.

Ya que así mismo les proporciona nutrientes adecuados en forma lenta.

Valdez L. (2003)

2.10.17.1. Estiércol de Ganado Bovino.

Este estiércol es el más importante y el que se produce en mayor cantidad en las explotaciones rurales. Conviene a todas las plantas y a todos los suelos, da consistencia a la tierra arenosa y móvil, ligereza al terreno gredoso y refresca los suelos cálidos, calizos y margosos. De todos los estiércoles es el que obra más largo tiempo y con más uniformidad. La duración de su fuerza depende principalmente del género de alimento dado al ganado que lo produce.

Dosis corriente de aplicación: 10- 50 T/Ha. (1-5 Kg/m²) Roger Rodríguez 2002

2.10.17.2. Estiércol de Gallina.

Los pichones y gallinas se alimentan ordinariamente de granos. El abono de pichón es un abono muy codiciado gracias a sus propiedades para fertilizar plantas y suelos. Las gallinas comen también insectos y lombrices, lo que hace que los excrementos de estas aves constituyan uno de los estiércoles más activos cuyos efectos son pronto y útiles a toda especie de cosecha. Se le emplea en polvo después de haberlo dejado primeramente secar en aire o en un sitio cubierto y aireado. El abono conviene a las tierras frías y húmedas más que a los suelos ligeros.

La gallinaza es un excelente fertilizante para los cultivos, si se utiliza de forma correcta. Es un material que integra al suelo excelentes cantidades de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, azufre y algunos micronutrientes. Su aplicación al suelo, también aumenta el contenido de materia orgánica, mejora la fertilidad del suelo y conserva las propiedades físicas y químicas del mismo. La gallinaza en comparación con otros abonos orgánicos tiene un mayor contenido nutricional.

Dosis corriente de aplicación: 0'5- 3 T/Ha. (0'05-0'3 Kg/m²)

German Tortosa 2013

2.10.17.3. Estiércol de Cabra.

El guano de cabra convenientemente descompuesto, permite mejorar la estructura y fertilidad de parcelas con suelos agotados. Este debe ser aplicado un mes antes de la siembra. La utilización del guano de chivo contribuye a solucionar problemas de fertilidad y estructura en suelos empobrecidos.

El guano (estiércol) de chivo debe descomponerse de 3 a 5 semanas antes de su uso. Cuando el abono está descompuesto tiene olor y color de tierra fértil, luego una vez preparado el abono de cabra se lo debe mezclar con el suelo para evitar que se pierda calidad por exposición al ambiente y favorecer su mayor descomposición en contacto con la micro flora y micro fauna del suelo. De La tecnología empleada se espera un buen crecimiento y rendimiento de la planta.

Dosis corriente de aplicación: 5- 20 T/Ha. (0'5-2 Kg/m²) La huertina de Toni 2013

Contenido de elementos nutritivos

Cuadro N°5

Contenido de elementos nutritivos						
	Materia seca (%)	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	S
Estiércol de vaca	32	7	6	8	4	
Estiércol de oveja	35	14	5	12	3	0,9
Estiércol de caballo	100	17	18	18		
Purines	8	2	0,5	3	0,4	
Gallinaza	28	15	16	9	4,5	
Guano	100	130	125	25	10	4

Cuadro 5 Contenido de elementos nutritivos

Fuente. Ramirez, (2006)

2.10.18. Fertilización Inorgánica.

Los abonos inorgánicos son sustancias químicas sintetizadas, ricas en fósforo, calcio, potasio y nitrógeno, que son nutrientes que favorecen el crecimiento de las plantas. Son absorbidos más rápidamente que los abonos orgánicos. La característica más sobresaliente de los abonos inorgánicos es que deben ser solubles en agua, para poder disolverlos en el agua de riego.

Espinoza, (2000).

- Ventajas de la Fertilización Inorgánicas.

Señala que los fertilizantes químicos ya sea solos o en combinación son los más productivos, pudiendo ser una alternativa ante la carencia de fertilizantes, y sugieren la combinación de fertilizantes químicos, orgánicos y biofertilizantes para la obtención de altos rendimientos. Ramírez et al, (2010).

- Desventajas de la fertilización orgánica.

Sin embargo ante esto existen algunas desventajas de los fertilizantes químicos son conocidas por los agricultores pero aun así lo usan siempre que es posible, algunos de los inconvenientes según Shaxson (2000).

- Endurecen y lo hacen difícil de labrar
- Aumenta la necesidad de mano de obra para labrar la tierra Reduce la capacidad de retención de agua del suelo
- El fertilizante químico no es como la materia orgánica que estabiliza, conserva o mejora el suelo, o la fertilidad del suelo sino al contrario es un agente que agota la materia orgánica del suelo y lo pone a disposición de las plantas rápidamente, siendo un proceso que lentamente destruye el suelo.

2.10.18.1. NPK (20-20-20).

Abono mineral de alta calidad indicado para multitud de cultivos. Se utiliza principalmente cuando se busca satisfacer las necesidades nutritivas de las plantas de forma equilibrada. El abono mineral 20-20-20 contiene nitrógeno fosforo y potasio. Se utiliza en todo tipo de cultivos en general favorece el desarrollo radicular, crecimiento de fruto o el desarrollo vigoroso de la planta verde.

Fertiberia, S.A (2017)

Características.

- Nitrógeno 20%
- Fosforo 20%
- Potasio 20%

Beneficios. Aporte balanceado de NPK para diferentes cultivos.

CAPITULO III
MATERIALES Y METODOS

CAPITULO III
3. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1. Descripción del Área de Estudio.

3.1.1. Localización.

El presente trabajo de investigación se realizó en la comunidad de Chocloca, ubicada en la primera sección de la provincia avilés del departamento de Tarija. En el centro experimental Chocloca (CECH) que es propiedad de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho que está a una distancia de 45 Km de la ciudad de Tarija. Geográficamente se encuentra entre las coordenadas 21° 44` de latitud Sur y 64° 43` de longitud Oeste, a una altura de 1800 msnm. El (CECH) se encuentra limitado al Noroeste con la carretera vecinal, al suroeste con la quebrada el Huayco, al Este con propiedades privadas y al Sureste con el río Camacho.

Fig. N° 1 Localización

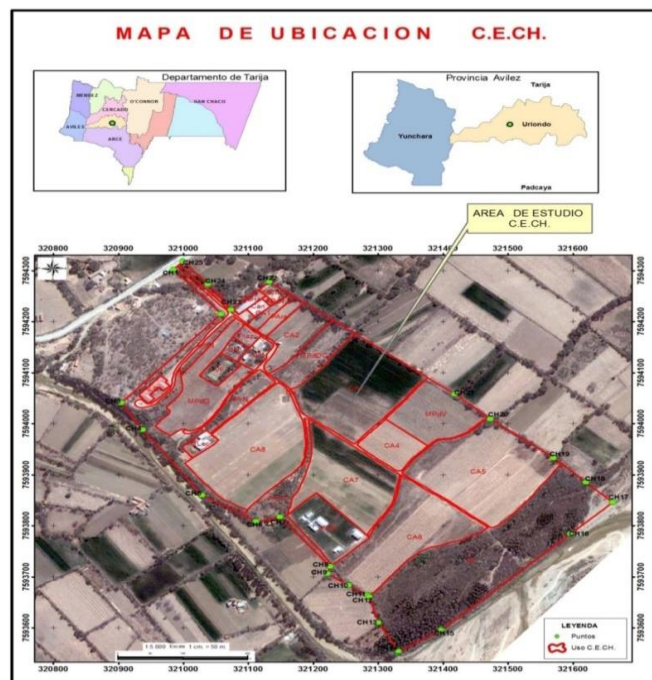


Figura 1 mapa de ubicación del C.E.CH.

3.2. Características agroclimáticas.

- Precipitación media anual: 657,8 mm

- Temperatura Max. Media: 25,9°C
- Temperatura min. Media: 9,7°C
- Humedad relativa: 68%

3.3. Precipitación.

La precipitación media anual es de 540 a 580 mm de acuerdo a la frecuencia de precipitaciones en la zona en la cual se puede diferenciar dos fases durante el año la fase seca corresponde a los meses de mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre y la fase de lluvias corresponde a los meses de noviembre, diciembre, enero, febrero, marzo, abril (SENAHMI, 2015)

3.4. Vientos.

Los vientos en la comunidad tienen incidencia al finalizar el invierno en el mes de agosto y al comienzo de la primavera

3.5. Principales Cultivos de la Zona.

Cultivos hortícolas más comunes en la zona de Chocloca

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Papa	Solanum tuberosum L.
Lechuga	Lactuca sativa L.
Cebolla	Allium cepa L.

Cuadro 6 Cultivos hortícolas más comunes en la zona de Chocloca

Cultivos de cereales más comunes en la zona de chocloca

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Maíz	Zea mays L.
Avena	Avena sativa L.
Trigo	Triticum aestivum

Cuadro 7 Cultivos de cereales más comunes en la zona de chocloca

Frutícolas más comunes en la zona de chocloca

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Durazno	Prunus persica
Uva	Ficus carica L.
Higuera	Vitis vinífera
Menbrillo	Cydonia oblonga

Cuadro 8 Frutícolas más comunes en la zona de chocloca

Cultivos forrajeras más comunes en la zona de chocloca

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Alfa alfa	Medicago sativa
Avena forrajera	Avena sativa L.
Maiz forrajero	Zea mays L.

Cuadro 9 Cultivos forrajeras más comunes en la zona de chocloca

Especies arbóreas más comunes en la zona de chocloca

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Churqui	Acacia caben mol.
Molle	Schinus molle L
Algarrobo	Propopis Sp.
Sauce	Salix babilónica L.
Eucalipto	Eucaliptus globulus
Alamo	Populus
Chañar	<i>Geoffroea decorticans</i>

Cuadro 10 Especies arboreas más comunes en la zona de chocloca

3.6. Vegetación Natural.

Malezas más conocidas en la zona de Chocloca

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Cebollín	Cyperus Sp.
Trébol	Trifolium Sp.
Campanita	Ipomea Sp.
Verdolaga	Portulaca oleraceae L.

Cuadro 11 Malezas más conocidas en la zona de Chocloca

3.7. Característica Económica de la Zona.

En la zona de Chocloca se tiene como principales actividades económicas de forma tradicional es la lechería la cual sobresale nítidamente sobre las demás actividades seguidamente se tiene la producción de maíz, papa, cebolla también se tiene los forrajeros como ser la alfa alfa y la avena estos forrajeros van relacionados con la producción de leche porque estos sirven como alimentación diaria a las vacas lecheras.

Dadas las características geográficas en la zona se trata de aprovechar al máximo algunas áreas que puedan ser utilizadas para la producción ya que esta comunidad cuenta con riego por canales

3.8. Vías de Comunicación.

El acceso al Centro Experimental Chocloca (C.E.CH.) es únicamente de manera terrestre ya que La principal ruta de acceso hacia la zona es la carretera que comunica Tarija Tarija-Chaguaya la cual se encuentra totalmente pavimentada haciendo fácil el acceso a la zona. Al interior del Centro se cuenta con caminos de tierra que comunican la carretera principal con las diferentes áreas del mismo

3.9.Materiales.

3.9.1. Material Vegetal.

V1= variedad bressane

Para la realización de la investigación se utilizó una sola variedad de acelga.

Variedad Bressane (penca blanca)

Es una variedad vigorosa y muy apreciada, se siembra preferentemente en primavera, aunque se puede durante todo el año, por ser una variedad rustica y resistente a la floración prematura. Pencas anchas de color blanco, con hojas grandes, levemente arrugadas y de bordes lisos.

(Verduras/fichas infojardin.com/hortalizas)

3.9.2. Insumos.

Abonos orgánicos

- Estiecol de gallina
- Estiércol de bovino
- Estiércol de chivo

Abonos químicos

Abono inorgánico compuesto (20-20-20)

3.9.3. Materiales de Campo

- Pala
- Azadón
- Rastrillo
- Wincha

- Tractor
- Arado disco
- Mochila pulverizadora
- Estacas
- Balanza de precisión
- Cámara fotográfica
- Carteles
- Pita

3.9.4. Materiales de Gabinete.

- Computadora
- Calculadora
- Libreta de campo

3.9.5. Diseño Experimental.

El diseño experimental utilizado en este trabajo fue, un diseño bloques al azar con cinco tratamientos, tres repeticiones y en cada una dos cortes, las variables consideradas a evaluar en este trabajo de investigación fueron peso de hoja sin raíz, longitud de hoja, ancho de hoja, numero de hojas cosechadas; para determinar cada una de ellas se llevaron a cabo muestras de cada una de las plantas en diferentes fechas. Después de la recolección de las muestras, la longitud de hoja y ancho de hoja se midieron con regla graduada y flexo metro, el peso se midió con una balanza, el número de hojas cosechadas se lo realizo contando las hojas.

Características del diseño.

- Números de tratamientos = 5
- Bloques o repeticiones = 3
- Número de unidades experimentales = 15
- Distancia entre unidad experimental = 0.50m
- Largo de la parcela = 3m
- Ancho de la parcela = 2m
- Numero de surcos por parcela = 6

- Número de plantas por unidad experimental =84
- Número de plantas por superficie total =1260
- Superficie neta = 90 m²
- Superficie total =119 m²
- Separación s/s = 0.30m
- Separación p/p = 0.20m

3.9.5.1.Diseño Experimental de Campo.

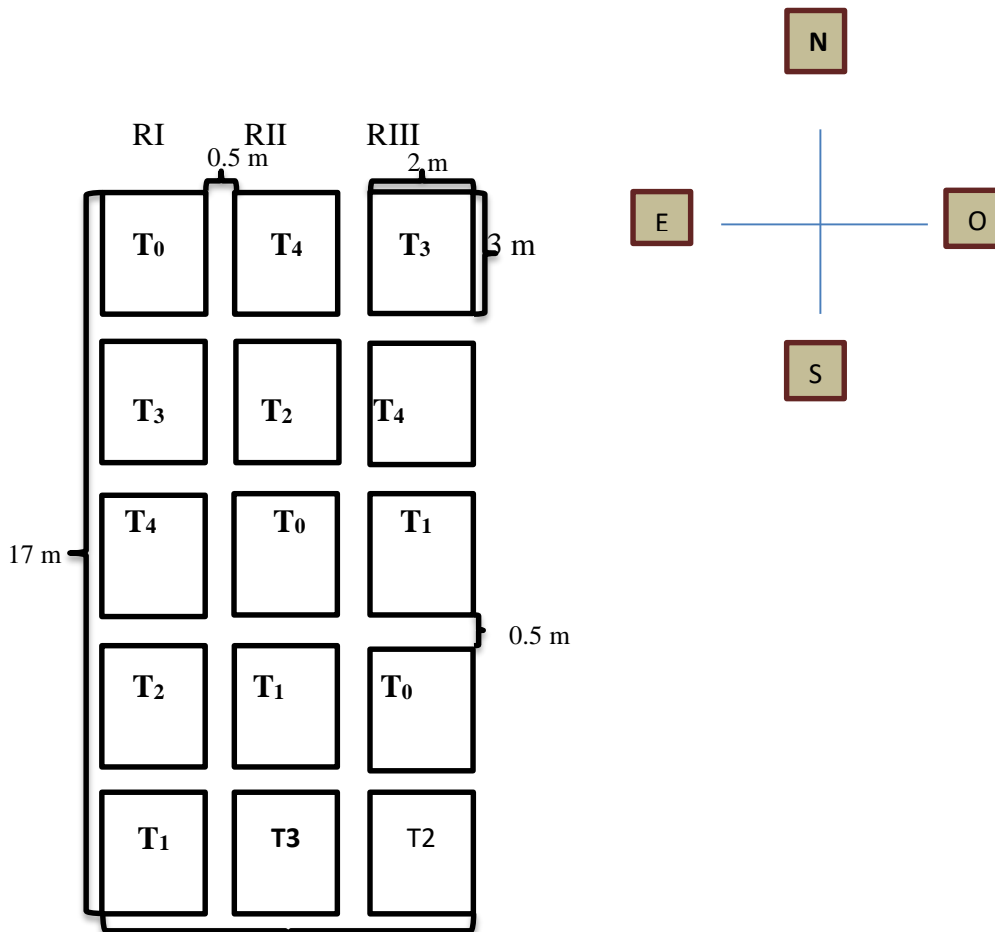


Figura 2 Diseño Experimental de Campo.

Tratamiento y Dosis para el Cultivo.

Descripción de los Tratamientos

--	--	--

TRATAMIENTOS	FERTILIZANTE	DOSIS
T1	ORGANICO (ESTIERCOL DE CHIVA)	5 T/HA
T2	ORGANICO (ESTIERCOL DE BOVINO)	10 T/HA
T3	ORGANICO (ESTIERCOL DE GALLINAZA)	0,5 T/HA
T4	INORGANICO (20- 20-20)	150-80-80KG/HA
T0	TESTIGO	-----

Cuadro 12 Descripción de los Tratamientos

Fuente La Huertina de Toni 2013

3.10. Metodología del trabajo de campo

3.10.1. Labores Pre Culturales.

- Muestreo.

Se obtuvo una muestra de suelo y se procedió al análisis del mismo antes de la siembra.

- Preparación del Terreno.

Se realizó una labor agrícola empleando el tractor con el implemento de arado de discos para remover el suelo hasta una profundidad de 30 – 40cm, para facilitar el cultivo esta labor se realizó el mes de septiembre después de los 8 días se procedió a realizar su correspondiente pasada de rastra (tractor agrícola) con la finalidad de dejar el suelo más mullido.

- Trazado de las Parcelas

El trazado del área experimental se efectuó primeramente midiendo y delimitando con las estacas las unidades experimentales según el diseño y el croquis estadístico

empleado, considerando siempre el distanciamiento entre tratamientos y los pasillos respectivos.

Una vez delimitado el área experimental con las estacas se procedió a delimitarla con el lienzo para identificar cada unidad experimental.

3.10.2. Labores Culturales.

- Siembra.

La siembra donde se incorporó los abonos orgánicos e inorgánicos, se realizó primero realizando el almacigo del cultivo de la acelga de la variedad bressane-penca blanca en plataformas, se realizó la siembra de forma indirecta realizando hoyos con el dedo a una profundidad de 5cm, estas labores se ejecutaron de forma manual.

- Germinación.

La semilla de acelga (variedad bressane penca blanca) se plantó en plataformas a 2,5cm de profundidad, dos semillas por golpe.

Tomo 15 días en germinar las plantas y al día 25 se las llevó a campo a realizar el trasplante.

3.11. Preparación de los Abonos.

La preparación de los abonos se inició con la descomposición de los abonos orgánicos (gallinaza, chivo, bovino), en fecha 6 de junio en el cual se procedió a humedecer y voltear los abonos orgánicos durante tres meses, con el pasar de los días medimos su temperatura con un termómetro y se logró evidenciar el aumento de temperatura en los abonos orgánicos, en el tiempo de tres meses de descomposición se evidencio que la temperatura llego a los 40-60°C. El cual se consideró optimas temperaturas del intervalo para conseguir la eliminación de patógenos, parásitos, y semillas de malas hierbas.

3.11.1. Fertilización.

La fertilización se realizó en base al requerimiento del cultivo 250-150-180 y la interpretación del análisis de suelo.

Fertilización

Nutrientes	Requerimiento del cultivo kg/ha	Contenido del suelo	Nutrientes faltantes
N	160	62,72	97.72
P20	80	79,14	0.86
K20	80	338	0

Cuadro 13 Fertilización

3.11.2. Riego.

Se cumplió con los riegos con la frecuencia necesaria a inicios de la siembra y en las etapas fenológica críticas del cultivo.

Riego realizado

NUMERO	FECHA	HORAS DE RIEGO
---------------	--------------	-----------------------

1	13/08/17	5
2	18/08/17	3
3	23/08/17	3
4	27/08/17	4
5	02/09/17	4
6	08/09/17	5
7	13/09/17	4
8	18/09/17	4
9	25/09/17	5
10	30/09/17	4
11	06/10/17	5

Cuadro 14 Riego.

3.11.3. Raleo.

El raleo se realizó en forma manual cuando el suelo presentaba una humedad Adecuada, es decir, dos días después del riego, arrancando las plántulas débiles y dejando las más vigorosas.

3.11.4. Control de Malezas.

Fue uno de los principales problemas que se presentó al inicio de la primera fase del cultivo, fue la presencia de diferentes tipos de malezas, entre las más importantes se tuvo al cebollín (*Cyperus Sp.*) Trébol (*Trifolium Sp.*) Campanita (*Ipomea Sp.*), las cuales fueron controlados manualmente mediante carpidas permanentes, manteniendo de esta manera limpio el cultivo durante toda la etapa de desarrollo.

3.11.5. Control Fitosanitario.

En todo el manejo del cultivo se presentó larvas, como el gusano blanco (*Melolontha melolontha*) identificaron según PLAGBOL (2007) como una plaga ocasional (se presenta de vez en cuando o alguna vez en el cultivo), por lo que no causó ningún nivel de daño al cultivo, sin embargo, el control y eliminación de la misma se la hizo manualmente

3.11.6. Cosecha.

Se la realizó cuando las hojas presentaron el tamaño ideal para comercializarlas, tanto como el color, firmeza y diámetro de hojas y se llevó a cabo el primer corte a los 34 días, el segundo corte se realizó a los 60 días.

3.12. Parámetros a Estudiar.

➤ Ancho de Hoja.

Para esta variable se midió de extremo a extremo en la parte media de la hoja con una regla graduada, se tomó estas medidas de cada planta en evaluación y después de las respectivas cosechas realizadas.

➤ Peso por planta Planta sin raíz

Se pesó la planta utilizando una balanza de precisión al momento de finalizadas las Cosechas y no se tomó en cuenta la raíz.

➤ Numero de Hojas Cosechadas.

Se las contó en cada pase de cosecha en 10 plantas útiles y posteriormente se sumó para obtener el respectivo promedio.

➤ Longitud de la Hoja.

Esta variable se la realizó midiendo con una regla graduada en centímetros desde la base del peciolo hasta el ápice de la hoja, efectuando esta práctica después de cada cosecha de las hojas más grandes y pequeñas de cada planta en evaluación, siempre separando cada dato por tratamiento y por bloque.

CAPITULO IV
RESULTADOS Y DISCUSION

CAPITULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

El presente trabajo de investigación se ha iniciado con la preparación del suelo empleando el tractor agrícola con los implementos de arado de disco y rastra, luego se procedió a la marcación y trazado de las parcelas respectivas. Los resultados obtenidos se indican en los siguientes cuadros.

4.1. Primera Cosecha.

4.1.1. Longitud de Hoja

Tratamiento	% Longitud de la hoja			
	R1	R2	R3	Media
T0 (testigo)	21.95	19.31	21.90	21.05
T1 (estiércol caprino)	20.40	19.85	22.99	21.08
T2 (fertilizante triple 20)	21.91	18.57	22.23	20.90
T3 (estiércol de bovino)	19.44	18.21	20.24	19.29
T4 (estiércol de Gallinaza)	29.64	20.70	20.67	23.67

Cuadro 15 Longitud de La Hoja

La variable analizada en la primera cosecha comercial de acelga, corresponde a longitud de hoja, donde se trató de medir la eficiencia en la asimilación de distintas fuentes de portación de elementos nutricios, provenientes de fuentes orgánicas como los estiércoles descompuestos de Caprinos, bovinos y gallinaza; también hemos utilizado fuentes inorgánicas, como el fertilizante 20 – 20 – 20. En esta primera evaluación se pudo establecer que los valores medios para longitud de hoja, oscilan

entre 19,29 cm y 23,67 cm. Encontrándose el mayor promedio en longitud de hoja en plantas fertilizadas con gallinaza (T4).

Cuadro N. 16 Análisis de Varianza de Longitud de Hoja.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T (0.05 – 0.01)
Repeticiones	2	29.11914	14.55957	2.598 n.s.	3.84 – 7.01
Tratamientos	4	29.54102	7.385254	1.318 n.s.	4.46 – 8.65
Error	8	44.83594	5.604492		
Total	14	103.4961			

n.s. = No significativo.

C.V. = 11.16 %

Cuadro 16 Análisis de Varianza de Longitud de Hoja

De acuerdo al análisis de varianza sobre las medias obtenidas en el ensayo de campo para la variable longitud de hoja, se puede observar que no existen diferencias significativas tanto en los bloques como en los tratamientos, dando un coeficiente de variación de 11,16 % con relación a la media. La diferencia no significativa obtenida entre tratamientos, puede ser atribuida a la dosificación utilizada, que fue la recomendada por la literatura consultada. Sin embargo, consideramos que tiene más ventajas el empleo de productos orgánicos en cualquier sistema de producción de hortalizas de consumo humano.

Al respecto la huerta, (cultivando conocimiento) menciona que el estiércol de gallina en las hortalizas orgánicas tiene mayores beneficios en la dieta de personas que las consumen, y mayor concentración de nutrientes.

Según el trabajo investigación realizada en México.

4.1.2. Ancho de la Hoja

Tratamiento	% ancho de la hoja			
	R1	R2	R3	Media
T0 (testigo)	15.25	16.43	16.15	15.94
T1 (cabra)	16.14	15.34	16.75	16.07
T2 (20-20-20)	15.95	16.97	16.75	16.55
T3 bovino)	15.31	16.85	16.88	16.34
T4 (gallinaza)	16.37	16.54	16.85	16.58

Cuadro 17 Ancho de la hoja

La variable analizada en la primera cosecha comercial de acelga, corresponde a longitud de hoja, donde se trató de medir la eficiencia en la asimilación de distintas fuentes de portación de elementos nutricios, provenientes de fuentes orgánicas como los estiércoles descompuestos de Caprinos, bovinos y gallinaza; también hemos utilizado fuentes inorgánicas, como el fertilizante 20 – 20 – 20. En esta primera evaluación se pudo establecer que los valores medios para ancho de la hoja, oscilan entre 15.94 cm y 16.58 cm. Encontrándose el mayor promedio en ancho de hoja en plantas fertilizadas con gallinaza (T4).

Cuadro N. 18 Análisis de varianza de ancho de la hoja

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T (0.05 – 0.01)
Repeticiones	2	2.016113	1.008057	2.931 n.s.	3.84 – 7.01
Tratamientos	4	0.9819336	0.2454834	0.957 n.s.	4.46 – 8.65
Error	8	2.05127	0.2564087		
Total	14	5.049317			

n.s. : no significativo

C.V. = 3.10 %

Cuadro 18 Análisis de varianza de ancho de la hoja

De acuerdo al análisis de varianza sobre las medias obtenidas en el ensayo de campo para la variable longitud de hoja, se puede observar que no existe diferencias significativas tanto en los bloques como en los tratamientos, dando un coeficiente de

variación de 3.10 % con relación a la media. La diferencias no significativas obtenidas de los tratamientos puede ser atribuida a la dosificación utilizada, que fue la recomendada por la literatura consultada. Sin embargo, consideramos que tiene más ventajas el empleo de productos orgánicos en cualquier sistema de producción de hortalizas de consumo humano.

Al respecto toni, (2000) menciona que el estiércol de gallina es un abono rico en nutrientes y alto contenido de nitrógeno, ayudando al crecimiento de las hortalizas.

4.1.3. Peso por Planta Sin Raíz.

Tratamiento	% Peso por planta sin raíz			
	R1	R2	R3	Media
T0 (testigo)	75.75	86.81	91.27	87.94
T1 (cabra)	73.44	79.83	77.85	77.04
T2 (20-20-20)	65.17	74.35	85.06	74.86
T3 (bovino)	66.88	56.84	89.15	70.95
T4 (gallinaza)	78.05	81.82	82.54	80.80

Cuadro 19 Peso por Planta Sin Raíz.

La variable analizada en la primera cosecha comercial de acelga, corresponde a longitud de hoja, donde se trató de medir la eficiencia en la asimilación de distintas fuentes de portación de elementos nutricios, provenientes de fuentes orgánicas como los estiércoles descompuestos de Caprinos, bovinos y gallinaza; también hemos utilizado fuentes inorgánicas, como el fertilizante 20 – 20 – 20. En esta primera evaluación se pudo establecer que los valores medios para peso por planta sin raíz, oscilan entre 87.94 cm y 70.95 cm. Encontrándose el mayor promedio en peso por planta sin raíz en plantas fertilizados con gallinaza (T0).

CUADRO N° 20 Análisis de varianza peso por planta sin raíz

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T (0.05 – 0.01)
Repeticiones	2	444.4219	222.211	3.107 n.s.	3.84 – 7.01
Tratamientos	4	499.8047	124.9512	1.747 n.s.	4.46 – 8.65
Error	8	572.0703	71.50879		
Total	14	1516.297			

n.s. = no significativo.

C.V. = 10.79 %

Cuadro 20 Análisis de varianza peso por planta sin raíz

De acuerdo al análisis de varianza sobre las medias obtenidas en el ensayo de campo para la variable longitud de hoja, se puede observar que no existe diferencias significativas tanto en los bloques como en los tratamientos, dando un coeficiente de variación de 10.79 % con relación a la media. La diferencias no significativas obtenidas de los tratamientos puede ser atribuida a la dosificación utilizada, que fue la recomendada por la literatura consultada. Sin embargo, consideramos que tiene más ventajas el empleo de productos orgánicos en cualquier sistema de producción de hortalizas.

Al respecto Ramírez, (2016) menciona que que las hortalizas dan un mayor rendimiento cuando las características del suelo es homogéneo, cuando se cuenta con riego suficiente y los requerimientos edafoclimáticos son el adecuado para el cultivo.

4.1.4. Número de Hojas Cosechadas.

Tratamiento	% Numero de hojas cosechadas			
	R1	R2	R3	Media
T0 (testigo)	5.35	5.57	5.62	5.51
T1 (cabra)	5.36	5.40	5.40	5.38
T2 (20-20-20)	5.30	5.26	5.45	5.33
T3 (bovino)	5.25	5.32	5.40	5.32
T4 (gallinaza)	5.44	5.54	5.45	5.47

Cuadro 21 Número de Hojas Cosechadas.

La variable analizada en la primera cosecha comercial de acelga, corresponde a longitud de hoja, donde se trató de medir la eficiencia en la asimilación de distintas fuentes de portación de elementos nutricios, provenientes de fuentes orgánicas como los estiércoles descompuestos de Caprinos, bovinos y gallinaza; también hemos utilizado fuentes inorgánicas, como el fertilizante 20 – 20 – 20. En esta primera evaluación se pudo establecer que los valores medios para número de hojas cosechadas, oscilan entre 5.32 cm y 5.51 cm. Encontrándose el mayor promedio en número de hojas cosechadas en plantas fertilizadas con gallinaza (T0).

CUADRO N°22 Análisis de varianza de número de hojas cosechadas

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T (0.05 – 0.01)
Repeticiones	2	3.930664	1.965332	2.894 n.s.	3.84 – 7.01
Tratamientos	4	8.557129	2.139282	4.239 *	4.46 – 8.65
Error	8	4.037476	5.046845		
Total	14	16.52527			

ns=no significativo.

n.s.: no significativo

C.V. = 1.31 %

Cuadro 22 Análisis de varianza de número de hojas cosechadas

De acuerdo al análisis de varianza sobre las medias obtenidas en el ensayo de campo para la variable longitud de hoja, se puede observar que no existe diferencias significativas tanto en los bloques como en los tratamientos, dando un coeficiente de variación de 1.31 % con relación a la media. La diferencia no significativa obtenida de los tratamientos puede ser atribuida a la dosificación utilizada, que fue la recomendada por la literatura consultada. Sin embargo, consideramos que tiene más ventajas el empleo de productos orgánicos en cualquier sistema de producción de hortalizas de consumo humano.

Al respecto Miranda (2000) menciona que las hortalizas tendrán un mejor rendimiento en producción si se cumple con los requerimientos del cultivo, así mismo menciona que las hortalizas son fuente de nutrición para las personas.

4.2. Segunda Cosecha.

4.2.1. Longitud de Hoja.

Tratamiento	% Longitud			
	R1	R2	R3	Media
T0 (testigo)	18.85	21.31	24.26	21.39
T1 (cabra)	23.40	24.43	27.33	25.05
T2 (20-20-20)	29.43	23.15	38.24	30.27
T3 (bovino)	21.40	31.21	25.36	25.99
T4 (gallinaza)	26.64	24.64	39.67	30.31

Cuadro 23 Longitud de Hoja.

La variable analizada en la primera cosecha comercial de acelga, corresponde a longitud de hoja, donde se trató de medir la eficiencia en la asimilación de distintas fuentes de portación de elementos nutricios, provenientes de fuentes orgánicas como los estiércoles descompuestos de Caprinos, bovinos y gallinaza; también hemos utilizado fuentes inorgánicas, como el fertilizante 20 – 20 – 20. En esta primera evaluación se pudo establecer que los valores medios para longitud de hoja, oscilan entre 30.31 cm y 21.39 cm. Encontrándose el mayor promedio en longitud de hoja en plantas fertilizadas con gallinaza (T4).

CUADRO N° 24 Análisis de varianza longitud de hoja

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T (0.05 – 0.01)
Repeticiones	2	144.4805	72.24024	3.235 n.s.	3.84 – 7.01
Tratamientos	4	169.0547	42.26367	1.947 n.s.	4.46 – 8.65
Error	8	175.3604	21.92005		
Total	14	488.8955			

n.s.= no significativo.

C.V. = 17.63 %

Cuadro 24 Análisis de varianza longitud de hoja

De acuerdo al análisis de varianza sobre las medias obtenidas en el ensayo de campo para la variable longitud de hoja, se puede observar que no existe diferencias significativas tanto en los bloques como en los tratamientos, dando un coeficiente de variación de 17.63 % con relación a la media. la diferencias no significativas obtenidas de los tratamientos puede ser atribuida a la dosificación utilizada, que fue la recomendada por la literatura consultada. Sin embargo, consideramos que tiene más ventajas el empleo de productos orgánicos en cualquier sistema de producción de hortalizas de consumo humano.

Al respecto SEAE, 2008 menciona que los estiércoles mejoran la estructura y característica físico-químicas del suelo, disminuyendo la compactación y aumentando la porosidad del mismo, así mismo menciona que el estiércol de gallina es que contiene mayor concentración de nutrientes favoreciendo el crecimiento y desarrollo de las hortalizas.

4.2.2. Ancho de Hoja.

Tratamiento	% Ancho de la hoja			
	R1	R2	R3	Media
T0 (testigo)	15.43	15.25	15.44	15.37
T1 (cabra)	15.56	15.42	16.12	15.70
T2 (20-20-20)	15.76	15.32	15.43	15.50
T3 (bovino)	16.17	15.35	15.26	15.59
T4 (gallinaza)	15.37	15.45	16.14	15.65

Cuadro 25 Ancho de Hoja.

La variable analizada en la primera cosecha comercial de acelga, corresponde a longitud de hoja, donde se trató de medir la eficiencia en la asimilación de distintas fuentes de portación de elementos nutricios, provenientes de fuentes orgánicas como los estiércoles descompuestos de Caprinos, bovinos y gallinaza; también hemos utilizado fuentes inorgánicas, como el fertilizante 20 – 20 – 20. En esta primera evaluación se pudo establecer que los valores medios para ancho de hoja de hoja, oscilan entre 15.37 cm y 15.70 cm. Encontrándose el mayor promedio en ancho de hoja en plantas fertilizadas con gallinaza (T1).

CUADRO N° 26 Análisis de varianza ancho de la hoja

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T (0.05 – 0.01)
Repeticiones	2	0.3212891	0.1606445	1.364 n.s.	3.84 – 7.01
Tratamientos	4	0.2019043	5.047608	0.429 n.s.	4.46 – 8.65
Error	8	0.9421387	0.1177673		
Total	14	1.465332			

n.s. = No significativo

C.V. = 2.20 %

Cuadro 26 Análisis de varianza ancho de la hoja

De acuerdo al análisis de varianza sobre las medias obtenidas en el ensayo de campo para la variable longitud de hoja, se puede observar que no existe diferencias significativas tanto en los bloques como en los tratamientos, dando un coeficiente de

variación de 2.20 % con relación a la media. la diferencias no significativas obtenidas de los tratamientos puede ser atribuida a la dosificación utilizada, que fue la recomendada por la literatura consultada. Sin embargo, consideramos que tiene más ventajas el empleo de productos orgánicos en cualquier sistema de producción de hortalizas.

Al respecto, grou, (2010) menciona que el estiércol de cabra proveniente mente descompuesto, permite mejorar la estructura y fertilidad de parcelas con suelos agotados este debe ser aplicado un mes antes de la siembra.

Así mismo menciona que el estiércol de cabra es rico en macro y micro nutrientes favoreciendo el crecimiento y desarrollo de la planta.

4.2.3. Peso por Planta Sin Raíz.

Tratamiento	% Peso por planta sin raíz			
	R1	R2	R3	Media
T0 (testigo)	81.15	83.21	86.34	83.56
T1 (cabra)	80.47	85.85	90.75	85.69
T2 (20-20-20)	74.18	79.47	89.11	80.92
T3 (bovino)	75.25	78.82	90.17	81.41
T4 (gallinaza)	81.41	82.50	91.45	87.12

Cuadro 27 Peso por Planta Sin Raíz.

La variable analizada en la primera cosecha comercial de acelga, corresponde a longitud de hoja, donde se trató de medir la eficiencia en la asimilación de distintas fuentes de portación de elementos nutricios, provenientes de fuentes orgánicas como los estiércoles descompuestos de Caprinos, bovinos y gallinaza; también hemos utilizado fuentes inorgánicas, como el fertilizante 20 – 20 – 20. En esta primera evaluación se pudo establecer que los valores medios para peso por planta sin raíz, oscilan entre 87.12 cm y 80.92 cm. Encontrándose el mayor promedio en peso por planta sin raíz de en plantas fertilizadas con gallinaza (T4).

CUADRO N° 28 Análisis de varianza de peso por planta sin raíz

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T (0.05 – 0.01)
Repeticiones	2	1411.336	705.668	1.421 n.s	3.84 – 7.01
Tratamientos	4	1589.156	397.2891	0.800 n.s.	4.46 – 8.65
Error	8	9371.57	496.4463		
Total	14	6972.063			

n.s. = No significativo.

C.V. = 28.25 %

Cuadro 28 Análisis de varianza de peso por planta sin raíz

De acuerdo al análisis de varianza sobre las medias obtenidas en el ensayo de campo para la variable longitud de hoja, se puede observar que no existe diferencias significativas tanto en los bloques como en los tratamientos, dando un coeficiente de variación de 28,25 % con relación a la media. La diferencia no significativa obtenida de los tratamientos puede ser atribuida a la dosificación utilizada, que fue la recomendada por la literatura consultada. Sin embargo, consideramos que tiene más ventajas el empleo de productos orgánicos en cualquier sistema de producción de hortalizas de consumo humano.

Al respecto Intagri, (nutrición vegetal) menciona que la gallinaza aporta nutrientes como N, P, K e incrementa la materia orgánica del suelo, generando una buena calidad de suelo para obtener buena producción de hortalizas.

4.2.4. Número de Hojas Cosechadas.

Tratamiento	% Numero de hojas cosechadas			
	R1	R2	R3	Media
T0 (testigo)	5.00	5.20	5.60	5.27
T1 (cabra)	5.15	5.65	5.40	5.40
T2 (20-20-20)	5.45	5.00	5.60	5.35
T3 (bovino)	5.20	5.80	5.25	5.42
T4 (gallinaza)	5.12	5.65	5.80	5.52

Cuadro 29 Número de hojas cosechadas.

La variable analizada en la primera cosecha comercial de acelga, corresponde a longitud de hoja, donde se trató de medir la eficiencia en la asimilación de distintas fuentes de portación de elementos nutricios, provenientes de fuentes orgánicas como los estiércoles descompuestos de Caprinos, bovinos y gallinaza; también hemos utilizado fuentes inorgánicas, como el fertilizante 20 – 20 – 20. En esta primera evaluación se pudo establecer que los valores medios para número de hojas cosechadas, oscilan entre 5.27 cm y 5.52 cm. Encontrándose el mayor promedio de número de hojas cosechadas en plantas fertilizadas con gallinaza (T4).

CUADRO N° 30 Análisis de varianza Número de hojas cosechadas

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T (0.05 – 0.01)
Repeticiones	2	0.3346253	0.1673126	2.062 n.s	3.84 – 7.01
Tratamientos	4	0.1061401	2.653504	0.327 n.s.	4.46 – 8.65
Error	8	0.6489868	8.11233		
Total	14	1.089752			

n.s. = No significativo.

C.V. = 5.28 %

Cuadro 30 Análisis de varianza Número de hojas cosechadas

De acuerdo al análisis de varianza sobre las medias obtenidas en el ensayo de campo para la variable longitud de hoja, se puede observar que no existe diferencias significativas tanto en los bloques como en los tratamientos, dando un coeficiente de

variación de 5.28 % con relación a la media. La diferencias no significativas obtenidas de los tratamientos puede ser atribuida a la dosificación utilizada, que fue la recomendada por la literatura consultada. Sin embargo, consideramos que tiene más ventajas el empleo de productos orgánicos en cualquier sistema de producción de hortalizas de consumo humano.

Al respecto gallinaza.com menciona que la gallinaza resulta ser una obsion atractiva debida a su baja costo y sus beneficios que presenta por su riqueza en elementos químicos útiles para plantas.

Así mismo indica que el valor nutricional de la gallinaza es mayor que de otros abonos orgánicos puesto que es rica en proteínas y minerales.

Análisis económico

El análisis económico en el presente trabajo, permitió evaluar los costos parciales de producción para los cinco tratamientos, así como los ingresos generados por cada uno de ellos. El análisis se hizo en base a la superficie de la parcela del presente ensayo (90 m²), para lo cual se tomó en cuenta las variedad producida, insumos utilizados, rendimientos (hojas por planta en todo su ciclo), precio en el mercado local y mano de obra empleado para el proceso (Anexos 1, 2, 3, 4 y 5).

Cuadro N.31 Costo total de producción en los cinco tratamientos usados en la investigación.

Tratamientos	Costo de producción por parcela de 90m² (Bs.-)
T0 (Testigo)	2.142,00
T1 (Triple 20)	2.173,50
T2 (Abono de chiva)	2.203,31
T3 (Abono de bovino)	2.160,00
T4 (Gallinaza)	2.169,00

Cuadro 31 Costo total de producción

En el contenido del Cuadro 31, se observan los costos de inversión para los tratamientos: sin ningún fertilizante (Testigo) con un valor que asciende a los 2.142,00/100 Bs, a diferencia de los tratamientos que contaron con la aplicación de diferentes fertilizantes, con Abono bovino 2.160, con 9,00/100 Bs más de inversión el tratamiento con Gallinaza, 2.173,50 con el fertilizante Triple 20 y el más elevado con el Abono de chiva 2.203,31/100Bs.

Los precios en el mercado local varían dependiendo de la época, en la época de menor oferta (invierno) el precio por amarro se eleva hasta los 2,00/100Bs, mientras que en la época de mayor oferta el precio del amarro desciende hasta 1,00/100Bs; cada amarro generalmente comprende de 7 a 8 hojas de acelga comercializable. En el presente estudio se estimaron los ingresos considerando el precio del amarro en 1,20/100Bs.

Cuadro 32. Rendimientos y beneficios estimados en cada uno de los tratamientos

Tratamiento	Rendimiento kg/parcela	Rendimiento amarros/parcela	Ingreso total (Bs.-)
T0 (Testigo)	818,08	3.272,33	3.926,79
T1 (chiva)	818,21	3.272,85	3.927,42
T2 (20-20-20)	814,28	3.257,10	3.908,52
T3 (Abono de bovino)	816,51	3.266,03	3.919,23
T4 (Gallinaza)	826,61	3.306,45	3.967,74

Cuadro 32 Rendimientos y beneficios

Los ingresos por la venta de acelga presentados en el Cuadro 32, se muestran diferentes para cada una de las tratamientos, debido a los rendimientos obtenidos en cada uno de los casos, sobresaliendo el tratamiento 4 (Gallinaza) con 3.967,74/100 Bs por la parcela de 90m², y el ingreso menos cuantioso lo ofrece el tratamiento T2 (20-20-20) con solo 3.908,52/100 Bs.

La relación Beneficio/Costo determinará si la inversión es aceptable, siendo este mayor o igual que 1; si es menor que 1, entonces el proyecto no es viable económicamente.

Cuadro 33 Relación Beneficio/Costo en base al precio en el mercado regional

Tratamiento	Costo total (Bs.-)	Ingreso total (Bs.-)	Relación B/C
T0 (Testigo)	2.142,00	3926,79	1,833
T1 (Triple 20)	2.173,50	3927,42	1,807
T2 (Abono de chiva)	2.203,31	3908,52	1,774
T3 (Abono de bovino)	2.160,00	3919,23	1,814
T4 (Gallinaza)	2.169,00	3967,74	1,829

Cuadro 33 Relación Beneficio/Costo

Expresadas en el Cuadro 33, las relaciones de Beneficio/Costo en todos los casos fueron mayores a uno (1), lo que indica rentabilidad para todos los tratamientos. Por otra parte, éstas relaciones (B/C) son mayores en el caso del Testigo con 1,833/100 Bs y el T4 (Gallinaza) con 1,829/100 Bs, donde por cada 1 boliviano invertido en éste tipo de producción se gana 0.833/100 Bs y 0.829/100 Bs, respectivamente. La relación B/C menor fue la que alcanzó el tratamiento 2 (Abono de chiva) 1,774/100 Bs, ligeramente superiores a este, los tratamientos 1 (Triple 20) con 1,807/100 Bs y 3 (Abono bovino) con 1,814/100 Bs.