

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE TRES VARIEDADES DE TRACHELIUM (Trachelium caeruleum) A LA APLICACIÓN DE TRES DOSIS DE FERTILIZACIÓN ORGÁNICA (TÉ DE BOCASHI) EN EL QUINCHE, PROVINCIA DE PICHINCHA.

TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO OTORGADO POR LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR A TRAVÉS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE, ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

AUTOR:

NAIJO MAURICIO ESPINOZA QUILCA

DIRECTOR DE TESIS:

ING. NELSON MONAR G. M. Sc

GUARANDA – ECUADOR

2013

EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE TRES VARIEDADES DE TRACHELIUM (Trachelium caeruleum) A LA APLICACIÓN DE TRES DOSIS DE FERTILIZACIÓN ORGÁNICA (TÉ DE BOCASHI) EN EL QUINCHE, PROVINCIA DE PICHINCHA.

REVISADO POR:

ING. NELSON MONAR G. M. Sc.

DIRECTOR DE TESIS

ING. KLEBER ESPINOZA M. Mg.

BIOMETRISTA

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN DE TESIS.

ING. SONIA FIERRO B. Mg.

ÁREA DE REDACCIÓN TÉCNICA

ING. CÉSAR BARBERÁN B. Mg.

ÁREA TÉCNICA

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a mi esposa e hijos ya que gracias a sus valores me ha permitido ser persistente en las metas propuestas, a la familia y hermanos que gracias a su apoyo y confianza en mi permitieron la culminación de una carrera, y aquellas personas que siempre estuvieron pendientes dándome el apoyo necesario en todo momento.

Dedico a mis amigos y a todas las personas con las que compartí, instantes de alegría durante todo el tiempo de mi formación académica ya que fueron todos ellos quienes aportaron a la culminación de mi carrera profesional.

Mauricio Espinoza

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Estatal de Bolívar, que gracias a su iniciativa de expandir el desarrollo académico contribuyendo al desarrollo del país, nos dio la oportunidad de pertenecer a una de sus facultades, que representada por sus maestros, nos supieron entregar lo mejor de su preparación, sabiduría formando profesionales competentes.

A la empresa florícola auspiciante del presente trabajo "HILSEA INVESMENT LTDA." En especial al Ing. Juan Carlos Vallejo (Director de operaciones del Grupo Esmeralda), por haber apoyado el desarrollo de esta investigación dándome la oportunidad de mi formación con una experiencia laboral, siendo esto las bases de mí desarrollo personal.

A los miembros del Tribunal de Tesis y dirigentes de la Facultad por su aporte en la aprobación y agilización de este trabajo. Y de manera especial al Ing. Nelson Monar, en calidad de Director, Ing. Kleber Espinoza en calidad de Biometrista de tesis que entregaron su conocimiento en el desarrollo y culminación del presente trabajo.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO	CONTENIDO	PÁGINA
I	**INTRODUCCIÓN**	1
II	**REVISIÓN DE LITERATURA**	3
2.1	ORIGEN	3
2.2	CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA	3
2.3	DESCRIPCIÓN BOTÁNICA	4
2.3.1.	Raíz	4
2.3.2.	Tallo	4
2.3.3.	Hojas	4
2.3.4.	Flores	5
2.3.5.	Inflorescencia	5
2.3.6.	Semillas	5
2.4.	REQUERIMIENTOS AGROECOLÓGICOS	6
2.4.1.	Hábitat natural	6
2.4.2.	Clima	6
2.4.3.	Luz	6
2.4.4.	Iluminación	6
2.4.5.	Temperaturas	7
2.4.6.	Textura y estructura del suelo	7
2.4.7.	Riego	7
2.4.8.	Fertilización y pH	7
2.5.	MANEJO DE CULTIVO	8
2.5.1.	Preparación del terreno	8
2.5.2.	Sistema Semi-hidropónico	8
2.5.3.	Densidad de siembra	8

2.5.4.	Trasplante	9
2.5.5.	Riego y fertilización	9
2.5.6.	Control de maleza	11
2.5.7.	Plagas	11
2.5.8.	Enfermedades	14
2.5.9.	Poda	15
2.5.10.	Cosecha y post-cosecha	16
2.5.11.	Variedades	16
2.5.12.	Propagación de la planta	17
2.6.	EL ABONO ORGÁNICO	18
2.6.1.	Función que cumple el abono orgánico	19
2.6.2.	Abonos orgánicos, importancia	19
2.6.3.	La fertilización orgánica	21
2.6.4.	La fertilidad de los suelos	21
2.6.5.	Tipos de abonos orgánicos	22
2.7.	BOCASHI	23
2.7.1.	Ventajas de la producción de bocashi	23
2.7.2.	Metodología de producción de bocashi	24
2.7.3.	Cuidados durante el proceso	24
2.7.4.	Materiales	25
2.7.5.	Procedimiento para elaborar bocashi	25
2.7.6.	Recomendaciones para el manejo	27
2.7.7.	Determinación de pH y conductividad eléctrica en muestra de bocashi	28
2.7.8.	Conductividad eléctrica (CE)	30
2.8.	TÉ DE BOCASHI	30
2.8.1.	Materiales e Insumos	30
2.8.2.	Preparación del Té de bocashi	31

2.8.3. Control de calidad del té de estiércol 32
2.8.4. Envasado, etiquetado y transporte 32
2.8.5. Medidas ambientales 32
III. MATERIALES Y MÉTODOS 33
3.1. Materiales. 33
3.1.2. Situación geográfica y climática 33
3.1.3. Zona de vida. 33
3.1.4. Material experimental 34
3.1.5. Material de campo 34
3.1.6. Material de oficina 34
3.2. MÉTODOS 34
3.2.1. Factores en estudio 34
3.2.2. Tratamientos 35
3.2.3. Procedimiento 35
3.2.4. Métodos de evaluación y datos registrados. 36
3.2.5. Manejo del ensayo 38
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 41
4.1 PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO (PP) 41
4.2 PORCENTAJE DE MORTALIDAD 43
4.3 DIÁMETRO DE TALLO A LOS 45 DÍAS 45
4.4 DIÁMETRO DE TALLO A LOS 100 DÍAS 48
4.5 ALTURA DE PLANTA A LOS 45 DÍAS 50
4.6 ALTURA DE PLANTAS A LOS 100 DÍAS 53
4.7 NÚMERO DE ENTRENUDOS 56
4.8 LONGITUD DEL LIMBO DE LAS HOJAS 58
4.9 DÍAS A LA FLORACIÓN 60
4.10 DÍAS A LA COSECHA 62

4.11	DIÁMETRO DE UMBELAS	64
4.12.	LONGITUD DE TALLOS EXPORTABLES	66
4.13	COEFICIENTE DE VARIACIÓN (CV).	69
4.14.	ANÁLISIS DE CORRELACIÓN Y REGRESIÓN SIMPLE	69
4.14.1.	Coeficiente de Correlación (r)	69
4.14.2.	Coeficiente de Regresión (b)	69
4.14.3.	Coeficiente de Determinación (r^2)	70
4.15.	ANÁLISIS ECONÓMICO	70
V.	**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**	72
5.1.	CONCLUSIONES	72
5.2.	RECOMENDACIONES	73
VI.	**RESUMEN Y SUMMARY**	74
6.1	RESUMEN	74
6.2	SUMMARY	76
VII.	**BIBLIOGRAFÍA**	78
	ANEXO	

I. INTRODUCCIÓN

Las flores, a pesar de ser un producto suntuario han ganado en la actualidad mucha importancia social, cultural y económica en nuestro país y el mundo. La Asociación Internacional de Productores Hortícolas, reveló que hasta el 2004 la superficie mundial cultivada con flores de corte y plantas de maceta era de 360 mil hectáreas. Holanda, Estados Unidos y Japón son los países que controlan aproximadamente el 50 % del valor de la producción mundial (http://www.aiph.org/site/index_en.....)

En América latina los principales abastecedores de flores para el mundo son Colombia y Ecuador siendo su principal destino de ventas Estados Unidos.

Las flores ecuatorianas son consideradas como las mejores del mundo por su calidad y belleza inigualables y el esfuerzo del sector floricultor ha convertido al Ecuador en el principal productor mundial de algunas variedades: Gypsophilia e Hypericum. (http://www.sbs.gob.ec/medios.....html)

En el Ecuador la producción de flores se consolidó como el cuarto sector exportador del país, con ventas superiores a $500 millones anuales. Con un crecimiento significativo de 29 plantaciones en 1990 con menos de 200 ha en total a 3200 ha en 2002 y a 5800 ha en el 2008 este sector emplea actualmente a alrededor de 100000 trabajadores directamente y el ingreso per cápita de los cantones florícolas es 50 % superior al del promedio nacional. La pujanza del sector floricultor, y sus fuertes inversiones en diversificación y sostenimiento, lograron que su producto, de óptima calidad, llegue a 91 países. (http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/exportacion.....html)

Las exportaciones de nuestro país en el 2007-2008 es un claro ejemplo de nuestra realidad de mercado: Estados Unidos 61 %; Holanda 11 %; Rusia 11 %; Chile 1 %; Japón 0,5 % y el otro 15 % a otros destinos del mundo. De estos envíos el 66 % corresponde a rosas.

En Pichincha son 3615 las hectáreas cultivadas, de las cuales 250 están en El Quinche y de estas alrededor de 7,5 ha son de Trachelium caeruleum. (www.inec.gob.ec/estadisticas/index.....html)

El Trachelium se comercializa como flor cortada y de acompañamiento. Su valor ornamental perdura con el déficit hídrico extremo, de igual modo soporta el estrés salino, es una inflorescencia originaria del mediterráneo, es mayormente producido en Holanda. Ciertos países africanos están también incursionando en su cultivo pero es un caso más de cómo nuestro ecosistema acoge positivamente un cultivo que si bien no es el mayor rubro en exportaciones, se ha ganado un importante sitial en la producción nacional. En Ecuador no existe mayor productor que el "Grupo Esmeralda Ecuador" y sus distintas fincas ubicadas en el centro y norte de la serranía ecuatoriana. (Hilsea Investments Ltd. 2008)

La agricultura orgánica es una rama de la actividad económica en constante crecimiento e importancia en el sector agrícola de algunos países, independientemente de su estado de desarrollo. La fertilización orgánica con Té de Bocashi es una buena opción para conseguir buena productividad en nuestro cultivo sin contaminar o degradar más nuestros ecosistemas ya afectados durante varias décadas. (Vallejo, J. 2008)

En la presente investigación se plantearon los siguientes objetivos.

- Estudiar el comportamiento agronómico de tres variedades de Trachelium.
- Determinar que dosis de té de bocashi presenta mejores características morfológicas en el cultivo.
- Realizar un análisis económico, relación beneficio/costo.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ORIGEN

Es nativo del mediterráneo, los griegos la conocían por su facultad para aliviar problemas de la garganta, pero en la realidad no tenía valor medicinal, y la creencia al contrario era debido a su corola en forma de garganta que les parecía sobrenatural, en la Doctrina de esos tiempos les significó que Dios había dado esta forma a las flores como un mensaje a la humanidad de usarlo para curar las dolencias de la garganta.

Trachelium se deriva de la palabra trachelos (griego), para definir el cuello. El epíteto caeruleum hace referencia al color azulado-violáceo de sus flores. Mismos que le han dado el nombre de flor de la viuda en ciertos lugares del mundo. (www.infojardin.com/perennes-anuales/trachelium-caeruleum-flor-.....htm)

2.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Las categorías taxonómicas superiores son las siguientes:

- Reino: Plantae
- Subreino: Tracheophyta (plantas vasculares)
- Súper división: Spermatophyta (plantas con semillas)
- División: Magnoliophyta (plantas con flor)
- Clase: Magnoliopsida (dicotiledónea)
- Orden: Asterales
- Familia: Campanulaceae
- Género: Trachelium
- Especie: caeruleum
- Nombre científico: *Trachelium caeruleum*
- Nombre común o vulgar: Trachelium, traquelium, flor de la viuda, o flor del paraguas. (http://eol.org/pages/5139032/names/synonyms.html)

2.3. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

2.3.1. Raíz.- Son muy fibrosas más aun tomando en cuenta que la manera de propagarlos es vegetativamente mediante esquejes, las raíces no hunden más de 30 cm en el suelo. Con un sistema radicular muy enmarañado cuenta con millones de pelos absolventes que dependiendo de la calidad y porosidad del suelo permite una excelente absorción de nutrientes, de color blanco cuando jóvenes y marrón o café cuando estas van envejeciendo para dar paso a nuevas.

Son también muy importantes para el sostén de la planta pues el tallo puede crecer más de 1 m verticalmente y ser fácil presa del viento. (Hilsea Investments Ltd. 2008)

2.3.2. Tallo.- Aéreo, recto con inflorescencia terminal. Esta es una planta herbácea por lo que sus tallos son volubles en estados iniciales del cultivo. Los tallos generalmente tienen tonalidades oscuras, siendo los tramos inferiores casi negros sobre todo en especies silvestres de colores oscuros. Variedades como White y Jade tienen su follaje completamente verde y así permanece durante todo el ciclo.

Al igual que en toda la planta circula una savia lechosa que al contacto con la piel puede resultar tóxico para la piel en algunos casos particularmente sensibles. (http://es.wikipedia.org/wiki/PH)

2.3.3. Hojas.- También son lustrosas, de bordes dentados dependiendo de la variedad, aguzadas hacia la punta y con la nervadura central pronunciada. Cuando han madurado miden aproximadamente 6 cm de largo x 2 o 3 cm de ancho. Sus colores dependerán mucho del color de la flor y varían entre verde, púrpura y violeta, su disposición en los tallos es escalonada formando nudos irregulares. En algunos lugares sus hojas se han usado como emolientes (antiinflamatorias) en uso externo. (Castroviejo, S. 2007)

2.3.4. Flores.- Cientos de diminutas flores púrpuras, la lavanda, blancas o incluso verde forman las inflorescencias de polen blanco o amarillo en los racimos encima de los tallos altos y frondosos del Trachelium. La época de floración en estado silvestre es primavera en adelante (abril en Hemisferio Norte y el mediterráneo), pero en el país se cultiva todo el año. Las flores son bisexuales completas con 2 ó 3 estambres separados, con 1 a 4 óvulos por lóculo, el estilo 1, muy usada como flor de corte por su larga duración; para formar macizos y borduras o para cultivar en maceta. Vistosas para mariposas y abejas garantizando su polinización. (http://es.wikipedia.org/wiki/Trachelium_caeruleum)

2.3.5. Inflorescencia.- Pequeñas flores con largos tubos polínicos, forman una umbela compuesta, pues en realidad es una umbela de umbelas. Brotan de la yema terminal del tallo, y rara vez de yemas axilares. Flores dispuestas en inflorescencias umbeladas, terminales, muy vistosas de entre 3 y 15 cm de diámetro.

Como con los crisantemos, las personas con la piel sensible pueden tener una respuesta dermatológica de alergia al contacto físico con esta flor o con su sabia. (Castroviejo, S. 2007)

2.3.6. Semillas.- Son muy pequeñas, dicotiledóneas que a pesar de su cantidad (más de 500 por planta) no llega a un porcentaje alto de germinación, a pesar de que tengan condiciones específicas para la extracción de semillas.

La planta reproducida por semillas es generalmente más fuerte pero comercialmente no es la mejor por su demora en el ciclo que va de 4 a 8 semanas más. La manera innovadora de propagar Trachelium es por esquejes apicales. (Hilsea Investments Ltd. 2008)

2.4. REQUERIMIENTOS AGROECOLÓGICOS

2.4.1. Hábitat natural.- Roquedos y muros muy húmedos, acequias, etc. En general medios húmedos.

2.4.2. Clima.- Vivaz propia de medios húmedos, en climas de inviernos suaves se comporta como perenne, mientras en climas de inviernos fríos se comporta como anual. No gusta de temperaturas extremas, por lo tanto en aquellas zonas de clima templado cálido es conveniente no ubicarla en lugares en los que reciba los rayos de sol intensos. En cambio en zonas templadas o templado frías, se las puede ubicar en exposición soleada, cuidando de protegerla de los rayos del sol del mediodía durante el verano. (Castroviejo, S. 2007)

2.4.3. Luz.- En condiciones silvestres o de jardín es una planta ideal para patios por su resistencia a la sombra pero, a pesar de preferir las situaciones umbrosas en la Naturaleza, también la podemos plantar en platabandas soleadas.

En condiciones de cultivo intensivo se debe observar las siguientes posturas; los días posteriores al trasplante con el exceso de radiación solar resiente el delicado tejido de la planta, especialmente en climas calurosos. Se recomienda poner sombra con un sarán que permita pasar solo un 70 % de luminosidad si el caso lo amerita.

La menor intensidad de la luz en ambientes interiores influye en una menor floración y mayor desarrollo de las hojas, las que por cierto también forman parte de su calidad ornamental. (Hilsea Investments Ltd. 2008)

2.4.4. Iluminación.- Las horas luz que requiere el *Trachelium caeruleum* es de aproximadamente 17 a 18 horas diarias por lo que será necesario adicionar al día alrededor de 6 horas de luz artificial para compensar. (Hilsea Investments Ltd. 2008)

2.4.5. Temperaturas.- El cultivo prefiere los climas suaves que no llegan a helar. Tomemos en cuenta que es un cultivo que se desarrolla bajo invernadero y que gracias a las condiciones del mismo y la tecnología que estos poseen es posible cambiar en parte la temperatura.

Tolera temperaturas de 10 °C hasta 30 °C el rango óptimo es de 12 °C a 24 °C (Cortés, G. 1994)

2.4.6. Textura y Estructura del Suelo.- Indiferente, tolera bien los suelos calizos. A pesar de no profundizar demasiado en el suelo, es preferible suelos no muy arcillosos, ricos en sustancias nutritivas.

2.4.7. Riego.- El *Trachelium caeruleum* requiere riego abundantemente con un manejo prudencial durante todo su ciclo, generalmente los periodos de mayor necesidad son después de trasplante y antes de la floración. (Hilsea Investments Ltd. 2008)

2.4.8. Fertilización y pH.- Antes de iniciar cualquier proyecto se requiere de un buen análisis del suelo. El pH adecuado va de neutro a ligeramente alcalino entre 6 y 8,1 y debe haber un buen balance de N P K, Ca y Mg. Se recomienda tener un buen porcentaje de Nitrógeno antes de iniciar el cultivo. Otros textos recomiendan una incorporación unos 10 a 20 días antes de la siembra de N P K en una formulación 15-3-15 más elementos menores. Un alto nivel de Fósforo pre siembra, puede contribuir a una mayor formación de raíces, por lo mencionado, el principal objetivo de esta investigación está basado en probar si el té de bocashi es una fuente de nutrientes para sostener el cultivo con calidad, sin aplicación de fertilizante químico durante todo el ciclo. (http://fichas.infojardin.com/perennes-anuales/trachelium.....html)

2.5. MANEJO DE CULTIVO

2.5.1. Preparación del terreno.- Normalmente es importante realizar una labor de desfonde aunque no sea muy profunda para luego realizar por lo menos un pase de rastra para aflojar por completo el terreno, las raíces del Trachelium no son profundas de ahí que es suficiente 20 a 30 cm de tierra bien mullidos. (http://www.infoagro.com/hortalizas/apio.htm)

2.5.2. Sistema Semi-hidropónico.- Es posible usar camas o platabanda elevadas con un sistema semi-hidropónico y está conformado de la siguiente manera: con varillas de aproximadamente 1 m de enterradas simétricamente cada 4 m y con tubos metálicos muy enterrados a cada extremo de la cama se tiempla un cable galvanizado lo suficientemente resistente al cual se grapa un material semipermeable como el "Grandcover" a por lo menos 50 cm de alto quedando el gran espacio para ser rellenado con el sustrato elegido en este caso usamos cascarilla de arroz semi-quemada por sus buenas características de porosidad y bajo costo. Quedando al final una cama con las siguientes dimensiones:

Ancho de la cama 0,8 m
Largo de la cama 30 m
Ancho de los caminos 0,54 m
Alto de las camas 0,5 m
(Hilsea Investments Ltd. 2008).

2.5.3. Densidad de siembra.- Las siguientes densidades (plantas por m^2) son recomendadas:

Plantas/m^2 neto	Plantas/m^2 bruto
100	69,4
75	45

Consideraremos que si bien la densidad más usada para cultivo intensivo va de 50 a 100 plantas por metro cuadrado neto, para efectos del ensayo usaremos 75 p/m^2 para observar de mejor manera los efectos de los tratamientos.

Para definir esta densidad tenemos mallas metálicas de tutoraje las que se sembró 3 plantas /cuadro de 20 cm por 20 cm.

2.5.4. Trasplante.- Para esto debemos tomar en cuenta lo siguiente:

- Aflojar plantas con un desmoldador diseñado para el tipo específico de bandejas que se use.

- Se siembra haciendo un hoyo en el suelo o sustrato lo suficientemente grande para que la raíz no sufra daño.

- Limpieza de la planta trasplantada, se retira las hojas secas o podridas y del área se desaloja las bandejas vacías y rastillando de caminos.

- Drench con agua primacide (ionizada) o algún desinfectante a los 8 días.

- Un riego fuerte con ducha y luego por goteo procurando regar las partes secas con ducha o aspersión. (Hilsea Investments Ltd. 2008)

2.5.5. Riego y fertilización.- Comencé a fertilizar las plántulas en la Etapa 3, alimentando dos veces por semana con 50 ppm N de 14-0-14, alternando con 20-10-20. Aumené a 100 ppm N después de 10 a 14 días y continúe con este programa hasta terminar los plugs. Etapa 2: CE de 0,5 a 0,75 y pH de 5,8 a 6,2. Etapas 3 y 4: CE entre 1,00-1,2 y pH de 5,8 a 6,2. (Panamseed 2006)

Mantenga una apropiada humedad del suelo durante las etapas iniciales de crecimiento. La uniformidad en la humedad del suelo a través del tiempo es

crítica. Al iniciar la fertilización mantenga una CE de 1,0 µS /cm fertilice usando una combinación de nitrato de calcio y nitrato de potasio.

Suspendí la fertilización nitrogenada durante las últimas 4 semanas de crecimiento. Reduje la frecuencia de riego cuando se desarrollaron las umbelas. (Hilsea Investments Ltd. 2008)

La aplicación de abonos orgánicos ofrece beneficios favorables para las plantas tales como:

- Sirven como medio de almacenamiento de los nutrimentos necesarios para el crecimiento de las plantas como es el caso de nitratos, fosfatos, sulfatos, etc.

- Aumenta la capacidad de cationes en proporciones de 5 a 10 veces más que las arcillas.

- Amortiguan los cambios rápidos de acidez, alcalinidad, salinidad del suelo y contra la acción de pesticidas y metales tóxicos pesados.

- Contrarrestan los procesos erosivos causados por el agua y por el viento.

- Proporcionan alimento a los organismos benéficos como la lombriz de tierra y las bacterias fijadoras de nitrógeno.

- Atenúan los cambios bruscos de temperatura en la superficie del suelo.

- Reducen la formación de costras al debilitar la acción dispersante de las gotas de lluvia.

- A medida que se descomponen los residuos orgánicos, suministran a los cultivos en crecimiento cantidades pequeñas de elementos metabólicos a tiempo y en armonía con las necesidades de la planta.

- Reducen la densidad aparente del suelo aumentando la infiltración y el poder de retención de agua en el suelo.

- Mejoran las condiciones físicas del suelo mediante la formación de agregados. (Cruz, M. 2002)

2.5.6. Control de maleza.- Para este cultivo las deshierbas se deben realizar manual y constantemente, esta labor es importante realizar antes que las malezas arrojen semillas de lo contrario el problema continúa con la regerminación de las mismas.

Muchas malezas son consideradas hospederos alternantes para las plagas y enfermedades y por supuesto se genera también una competencia con el cultivo por lo que es una labor sumamente importante. (Hilsea Investments Ltd. 2008)

2.5.7. Plagas.- Es atacado por plagas comunes, tales como mosca blanca, pulgón, minador, babosas y menormente por ácaros, Pueden ser controladas con Endosulfan, Diazinón, Paratión metílico o similares, sin embargo siguiendo la línea orgánica se recomienda controles biológicos si el caso lo permite.

A continuación el detalle de las principales plagas y su control biológico:

- **Trips (*Thrips tabaci*)**

Es una plaga dañina, más que por el efecto directo de sus picaduras puede trasmitir a la planta un virus. Su control se logra mediante aspersiones foliares cada 8 días a base de "jabón prieto" (12 gramos/litro de agua), también se pueden realizar aplicaciones a base de macerados de ajo y ají (1 ml/litro de agua).

- **Minadores *(Liriomyza trifolii)***

Aunque no es muy común, forman galerías en las hojas y si el ataque de la plaga es muy fuerte la planta queda debilitada sobretodo en edades tempranas. Su control se logra mediante aspersiones foliares cada 8 días de Neem X (2-3 ml/l de agua), también se pueden realizar aplicaciones semanales a base de macerados de ajo y ají (1 ml/l de agua). (Suquilanda, M. 2003)

- **Mosca blanca *(Bemicia tabaci)***

Produce un debilitamiento general de la planta picando y absorbiendo los jugos, su control se puede hacer eliminando las plantas hospederas que se desarrollan en áreas aledañas al cultivo (bledos, ashpa, quinua, nabos, malvas, etc.). Instalando trampas a base de bandas plásticas de color amarillo impregnadas en algún pegante como aceite comestible o aceite rojo de palma, se recomienda su control con: Aspersiones foliares cada 8 días a base de "jabón prieto" (12 g/l de agua), Impide, Hovipest o Cochibiol (5-7 ml/l de agua). (Herrera, J. 1998)

- **Pulgones *(Myzus persicae)***

Se trata de una plaga sistemática en los cultivos. El ataque de los pulgones suele ocurrir en tejido tierno como planta muy pequeña o tejidos florales, es también transmisor de virus, su control se logra: Haciendo aplicaciones foliares cada 8 días a base de (sales potásicas de ácidos grasos) jabón prieto (12 g/ l de agua); Impide, Cochibiol u Hovipest 5 ml + 5 ml de NeemX/ litro de agua. También se pueden hacer aplicaciones foliares cada 8 días con Vertisol (*Verticillum lecanii*) 2 gr / litro de agua. (Suquilanda, M. 2003)

- **Gusano de alambre *(Agriotes lineatus)***

Estos gusanos viven en el suelo y producen daños graves al comer raíces. Además estas galerías son puerta de entrada de enfermedades producidas por hongos del suelo. (Guerrero, A. 1999)

- **Gusano trozador *(Agrotis ypsilon)***

Esta oruga produce daños seccionando por el cuello a las plantas más jóvenes y quedan tronchadas. Estos gusanos del género lepidóptera, pueden controlarse mediante algunas estrategias:

Sometiendo el suelo a la acción de los rayos solares, mediante el paso del arado con anticipación al trasplante. Colocando trampas de fermentos o de luz (9 a 24 trampas/ ha) para atrapar los adultos e interrumpir su ciclo biológico; haciendo aplicaciones foliares cada 8 días con Dipel 2X *(Bacillus thuringiensis)* 2,5 a 3 gr/l de agua. (Céspedes, R. 1999)

- **Caracoles y babosas**

Son gasterópodos de hábitos nocturnos que causan destrozos en el follaje del cual se alimentan durante toda su vida. Su control se hace colocando trampas consistentes en costales de yute húmedos que se colocan entre los surcos; las babosas se refugian bajo esta trampa y pueden ser destruidas manualmente. (Suquilanda, M. 2003)

- **Nemátodos**

Causante de los nódulos y agallamiento de las raíces, los cuales originan un crecimiento raquítico de las plantas. Su control se hace mediante la incorporación de materia orgánica ya sea estiércol o abonos verdes, solarización del suelo, para lo cual se debe arar el campo con 30-40 días antes de realizar la plantación o

también mediante la rotación con especies no susceptibles o poco atractivas al nemátodo; además se pueden hacer aplicaciones al suelo con Paecelox (*Paecelomyces lilacinus)* (2,5g/l *de* agua). (http://www.articulos.infojardin.com /PLAGAS_Y_ENF.....)

2.5.8. Enfermedades.- Si las plantas están creciendo bajo óptimas circunstancias, son plantas capaces de defenderse por sí solas. El estrés tiene en estos casos poco efecto sobre las plantas pues tienen un sistema radicular y un follaje en buen balance con el suelo y las condiciones de cultivo.

Por varias razones, las plantas pueden ser atacadas por un amplio rango de hongos en el suelo incluyendo *Pythium, Fusarium y Rhizoctonia***.** Estos atacan las raíces y muchas veces su daño se reflejan en la parte foliar de las plantas, hojas marchitas, amarillas, entorchadas son signo casi seguro del problema.

Los patógenos pueden ser transportados en el agua a través de la irrigación o en contaminación en el terreno. Revise la fuente de agua y si encuentra contaminación trátela adecuadamente (ej. Ozono o Cloración). (http://www.ballsb.com/index.php?option=com.....)

- **Podredumbre de la raíz**

El hongo causante es *Phytophthora richardiae* u otros hongos del suelo como *Rhizoctonia, Sclerotinia sclerotiorum*, etc. Se manifiesta por el amarilleo y la marchites de las hojas inferiores, o sea, las más viejas. Finalmente muere la planta. Si la planta llega a florecer, las flores suelen quedar deformes.

Además un buen manejo de las opciones orgánicas que aseguren un buen balance del suelo ha sido probado como efectivo. En particular el uso de Trichodermas puede ayudar a restaurar el balance alrededor de los sistemas radiculares. (http://www.syngenta.com/country/es/sp.....)

- **Manchas en las hojas**

Es frecuente el ataque de *Phyllosticta y Colletotrichum*, varias especies de hongos pueden producir en las hojas manchas de diferente aspecto y tamaño. El cultivo también es susceptible a Botritis sobre todo en la etapa de floración por lo que es importante mantener baja la humedad relativa para evitar su avance.

- **Bacteriosis**

Es una enfermedad causada por bacterias. Se inicia con el amarilleo de las hojas, seguido de una necrosis lenta de dichas hojas. Podredumbre blanda de olor fétido en los talluelos y hojas. (Hilsea Investments Ltd. 2008)

- **Virosis**

Puede ser atacada por virus. Los síntomas son el desarrollo raquítico de la planta con hojas pequeñas, puede presentarse también en forma de "mosaico" o jaspeado con manchas o estrías de color verde pálido o amarillo en las hojas, es importante eliminar las plantas enfermas y tratar las sanas contra vectores como pulgones, que son los que propagan el virus. (http://www.actahort.org)

2.5.9. Poda.- Eventualmente es posible tratar el cultivo con podas para lo que debemos dejar dos nudos para inducir la formación de 2 a 3 tallos basales con 7 a 10 cm (2.5 a 4 pulgadas). Si no hay riego por goteo, hacer una poda alta para evitar enfermedades infecciosas y bajar la tasa de mortalidad. Aplicar un sellante contra hongos y enfermedades.

Tratamiento y riego después de la poda: Después de la poda hacer una desinfección del suelo, bajar el riego a 30 % después de la poda y suspender la fertilización. Después de 1 o 2 semanas, tallos nuevos se desarrollarán y se volverán visibles. En este punto, empiece gradualmente a aumentar el riego a 100

% y empiece una fertilización normal. (http://www.ballsb.com/index.php?option=com.....)

2.5.10. Cosecha y post-cosecha.- La cosecha de la flor debe ser entre 70 % a 80 % de apertura. La umbela debe medir entre 12 y 15 cm (4 a 6 pulgadas). Importante: No permita que la Botritis se desarrolle en el campo.

Con tijera se realiza un corte en la base del tallo procurando ganar longitud. La flor cortada se coloca en coches de transporte, para evitar el maltrato. Estos tallos se mantendrán en un lugar fresco, a la sombra, y cerca del invernadero, para que no se deshidraten. Luego se traslada la flor a la post-cosecha lugar donde se procede a clasificar los tallos según la Altura de planta, calidad y diámetro de umbela. (Hilsea Investments Ltd. 2008)

2.5.11. Variedades.- Estas variedades al igual que muchas otras son de propiedad exclusiva del "Grupo Esmeralda" que tiene su propio laboratorio para la creación y mejoramiento de nuevas variedades de los distintos cultivos de interés para el grupo. Las tres variedades en estudio se comportan muy de similar manera en cuanto a su ciclo de cultivo que está entre las 16 y 18 semanas y necesidad de nutrientes. Todas las variedades requieren luz artificial para compensar horas luz de sus coordenadas de origen (Mediterráneo).

En el país se producen distintas variedades que se identifican principalmente por el color de su inflorescencia este caso no es la excepción pues incluso los nombres comerciales de las variedades con las que trabajé son sus respectivos colores en inglés: White (blanco), Jade (verde) y Violet (violeta). (Hilsea Investments Ltd. 2008)

- **White**

Esta es una variedad con flores de color blanco puede tener ligera variación en su ciclo de cultivo por unos días menos en comparación a Jade y Violet, el color de su follaje es verde.

- **Jade®**

Es la variedad más importante de este cultivo, además de ser propiedad del Grupo Esmeralda debemos resaltar que es exclusiva en cuanto a su propagación y producción y ventas. Dependiendo de la época del año las ventas superan el millón de tallos mensual, todo esto es porque Jade es la única variedad de Trachelium en el mundo con flores de color verde, su follaje también de color verde convirtiéndose en una flor muy vistosa y diferente.

- **Violet**

Con flores de color violeta por lo que se le conoce como flor de la viuda, los matices en su follaje van del púrpura hasta casi negro en las partes maduras del tallo y hojas como el tercio bajo. (Hilsea Investments Ltd. 2008)

2.5.12. Propagación de la planta

Trabajé con plántulas multiplicadas a través de esquejes provenientes de plantas madres cuyo tratamiento, nutrición y cuidado son la parte medular en la fase de propagación para obtener plantas de calidad.
Una vez realizada la recolección de los esquejes en campo, se guarda en jabas en el cuarto frío a 5 ºC, durante la tarde y noche y a primeras horas de la mañana serán sacados y luego se procederá a la desinfección, sumergiendo la jaba con los respectivos esquejes por un minuto.

Se utilizará la hormona Chryzosan (IBA) a 1000 ppm su función es estimular el crecimiento de raíz.

La siembra se realiza en el área de enraizamiento de propagación con el personal de la finca en bandejas llenas de sustrato (fibra de coco y cascajo 50:50). La base de los esquejes será introducida en la hormona y luego sembrada en su respetiva celda. En condiciones controladas de humedad y temperatura las plantas estarán completamente enraizadas en 6 a 7 semanas. (Hilsea Investments Ltd. 2008)

® = Marca registrada por el Grupo Esmeralda

2.6. EL ABONO ORGÁNICO

El abono orgánico, si bien su aplicación en agricultura es milenaria, sufrió un olvido, a causa probablemente de la introducción de los abonos químicos que producían mayores cosechas con un menor costo. La materia orgánica es esencial para la fertilidad y la buena producción agropecuaria, procede de los seres vivos (plantas y animales superiores o inferiores). Los suelos sin materia orgánica son suelos pobres y de características físicas inadecuadas para el crecimiento de las plantas. (Valarezo, J. 2001)

Cualquier residuo vegetal o animal es materia orgánica, y su descomposición lo transforma en materiales importantes en la composición del suelo y en la producción de plantas. La materia orgánica bruta es descompuesta por microorganismos y transformada en materia adecuada para el crecimiento de las plantas y que se conoce como humus. El humus es un estado de descomposición de la materia orgánica, tiene esencialmente las siguientes características:

- Es insoluble en agua y evita el lavado de los suelos y la pérdida de nutrientes.
- Tiene una alta capacidad de absorción y retención de agua.
- Absorbe varias veces su propio peso en agua y la retiene, evitando la desecación del suelo.
- Mejora las condiciones físicas, químicas y biológicas de los suelos. Los suaviza; permite una aireación adecuada; aumenta la porosidad y la infiltración de agua, entre otros.

Es una fuente importante de nutrientes, a través de los procesos de descomposición con la participación de bacterias y hongos, especialmente. Absorbe nutrientes disponibles, los fija y los pone a disposición de las plantas. Fija especialmente nitrógeno (NO_3, NH_4), fósforo ($P0_4$) calcio (Ca), magnesio

(Mg), potasio (K), sodio (Na) y otros. Mantiene la vida de los organismos del suelo, esenciales para los procesos de renovación del recurso. Aumenta la productividad de los cultivos en más del 100 % si a los suelos pobres se les aplica materia orgánica. (http://www.peruecologico.com.pe/lib_c18_t04.htm)

2.6.1. Función que cumple el Abono Orgánico

Numerosos investigadores han reconocido efectos beneficiosos en la aplicación de la materia orgánica en el suelo, en cuanto a las mejoras observadas con respecto a las características químicas, físicas y biológicas del mismo. La materia orgánica forma parte del ciclo del nitrógeno, del azufre y del fósforo, contribuye a la asimilación de nutrientes, mejora la estructura y la retención de agua del suelo y da soporte a todo un mundo de microorganismos cuya actividad resulta beneficiosa para el cultivo. (http://www.terralia.com/revista8/pagina16.htm)
Todos estos componentes de la materia viva sufren una serie de transformaciones que originan lo que conocemos como materia orgánica propiamente dicha, que consiste en un material dinámico (termodinámicamente inestable), ligado a los ciclos del carbono, nitrógeno, del fósforo y del azufre, a la reducción del hierro y el manganeso en el suelo y a otros muchos procesos que puede llegar a estabilizarse en función de los parámetros ambientales (temperatura, pH, humedad, contenido iónico, poblaciones de microorganismos, etc.)

El uso de materia orgánica es primordial, en la agricultura sin laboreo, el cultivo en sustratos y la agricultura orgánica o biológica. (http://www.terralia.com.....htm)

2.6.2. Abonos orgánicos, Importancia

La aplicación de abonos orgánicos ofrece beneficios favorables para las plantas tales como:

- Sirven como medio de almacenamiento de los nutrimentos necesarios para el crecimiento de las plantas como es el caso de nitratos, fosfatos, sulfatos, etc.

- Aumenta la capacidad de cationes en proporciones de 5 a 10 veces más que las arcillas.

- Amortiguan los cambios rápidos de acidez, alcalinidad, salinidad del suelo y contra la acción de pesticidas y metales tóxicos pesados.

- Contrarrestan los procesos erosivos causados por el agua y por el viento.

- Proporcionan alimento a los organismos benéficos como la lombriz de tierra y las bacterias fijadoras de nitrógeno.

- Atenúan los cambios bruscos de temperatura en la superficie del suelo.

- Reducen la formación de costras al debilitar la acción dispersante de las gotas de lluvia.

- A medida que se descomponen los residuos orgánicos, suministran a los cultivos en crecimiento cantidades pequeñas de elementos metabólicos a tiempo y en armonía con las necesidades de la planta.

- Reducen la densidad aparente del suelo aumentando la infiltración y el poder de retención de agua en el suelo.

- Mejoran las condiciones físicas del suelo mediante la formación de agregados. (Cruz, M. 2002)

2.6.3. La fertilización orgánica

El objetivo de la fertilización es el efectuar los aportes necesarios para que el suelo sea capaz por medio de los fenómenos físico, químicos que tienen lugar en su seno, de proporcionar a las plantas una alimentación suficiente y equilibrada. Para lograr este objetivo, es indispensable que los aportes orgánicos constituyan la base de la fertilización.

El método de fertilización orgánica, desiste conscientemente del abastecimiento con sustancias nutritivas solubles en agua y de la osmosis forzada, proponiendo alimentar a la inmensa cantidad de microorganismos del suelo, de manera correcta y abundante dejándole a ella la preparación de las sustancias nutritivas en la forma altamente biológica y más provechosa para las plantas. (Suquilanda, M. 2003)

Últimamente los organismos que rigen a nivel mundial los movimientos a favor de la producción orgánica de cultivos, están permitiendo el uso complementario de sales fertilizantes tales como: Muriato de Potasio, Sulpomag, indicando que estas no tienen mayor movilidad en el suelo y por lo tanto no constituyen peligro de contaminación para las aguas subterráneas.

Los aportes minerales, como las sales permitidas, no se efectuarán nunca de forma sistemática, sino únicamente en función de las necesidades del suelo y de las plantas; estas necesidades se determinan por medio de análisis del suelo, de los tejidos de las plantas, de observaciones hechas sobre los vegetales (plantas cultivadas o flora espontánea). (Suquilanda, M. 2003)

2.6.4. La fertilidad de los suelos

Para comprender la productividad del suelo, se debe reconocer las relaciones suelo – plantas existentes. Algunos de los factores externos que controlan el crecimiento de las plantas son: aire, temperatura, luz, soporte mecánico,

nutrimentos y agua. La planta depende del suelo en forma total o parcial para el suministro de estos factores, con excepción de la luz. (Valarezo, J. 2001)

- **La materia orgánica del suelo.-** La materia orgánica contiene casi el 5 % de nitrógeno total, sirviendo de esta manera como un depósito para el nitrógeno de reserva. La materia orgánica también contiene otros elementos esenciales para las plantas tales como: fósforo, magnesio, calcio, azufre y micronutrientes. (Valarezo, J. 2001)

- **Microorganismos del suelo.-** En el suelo viven numerosos grupos de organismos, unos son microscópicos (nemátodos, bacterias y hongos), otros visibles como (lombrices y larvas de insectos). Algunos de estos organismos producen reacciones favorables para el suelo como descomposición de residuos vegetales y animales, otros producen reacciones desfavorables como desarrollo de organismos que producen enfermedades en plantas y animales.

- Los factores que afectan la abundancia de los organismos del suelo son: humedad, temperatura, aireación, suministro de nutrientes, pH del suelo y el tipo de cultivo. (Jordan, L. 2006)

2.6.5. Tipos de abonos orgánicos

- **El humus.-** Es el mejor abono orgánico, ya que posee un contenido muy alto en nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio asimilables, acompañado por gran cantidad de bacterias, hongos y enzimas que continúan el proceso de desintegrar y transformar la materia orgánica. (Cruz, M. 2002)

- **El compost.-** La composta, composto o abono orgánico es el producto que se obtiene del compostaje, y constituye un "grado medio" de descomposición de la materia orgánica, que ya es en sí un buen abono. Se denomina humus al "grado superior" de descomposición de la materia orgánica, el humus supera

al compost en cuanto abono, siendo ambos orgánicos.
(http://es.wikipedia.org/wiki/Compost)

Es un producto de descomposición de residuos vegetales y animales, con diversos aditivos. Este grupo es el más amplio de los abonos orgánicos; comprende desde materiales sin ninguna calidad, procedente de los basureros, hasta sustratos perfectamente preparados con alto poder fertilizante.

2.7. BOCASHI

El Bocashi, es un término japonés que significa abono orgánico fermentado, que se logra siguiendo un proceso de fermentación acelerada, con la ayuda de microorganismos benéficos, que pueden tomar la materia orgánica del suelo y hacerla entrar en el mundo vivo, gracias a la energía química de la tierra. (Shintani, M. 2000).

El Bocashi es un abono orgánico fermentado hecho a base de desechos vegetales y desechos animales. (http://ganaderiasorganicas.blogcindario.com/.....html).

2.7.1. Ventajas de la producción de bocashi.

- Rapidez de la descomposición 10-15 días.
- Ausencia de malos olores.
- Destrucción de agentes patógenos y semillas de malas hierbas.
- Alto nivel nutritivo, en la mayoría de elementos químicos que tienen que ver con el crecimiento de las plantas van de medio a alto.
- El producto puede ser utilizado en un tiempo relativamente corto.

- Costos de producción bajos.

- Tecnología simple. (Hilsea Investments Ltd. 2008).

2.7.2. Metodología de producción de bocashi

En el proceso de producción de bocashi suele suceder más o menos en tres etapas:

- **Primera etapa.-** En esta etapa inicia la descomposición, ocurre entre las 24-48 horas, hay una degradación de azúcares, aminoácidos, se nota un incremento lento de la temperatura.

- **Segunda etapa.-** En esta etapa empieza a degradar los compuestos más complejos resistentes como celulosa y parcialmente lignina, que son más difíciles de descomponer

- **Tercera etapa.-** Llamada también etapa de maduración en esta etapa se degrada todos los compuestos biodegradables y queda solo los compuestos muy resistentes. (Shintani, M. 2000)

2.7.3. Cuidados durante el proceso.

- **Temperatura**.- Evitar que la temperatura suba a 80-85 ºC; es ideal que no suba de 65 ºC.

- **Humedad.-** Debe tener el 60-65 %.

- **Aireación.-** Que en los poros de la mezcla exista de 5-10 % de oxígeno.

- **La relación carbono nitrógeno.-** Tiene que ser de 25:1

- **El pH.-** Tiene que ser neutro o ligeramente alcalino 6.5-7.5

- **El tamaño de la partícula.-** Debe ser de 2-3 cm es el ideal.
  (Hilsea Investments Ltd. 2008).

2.7.4. Materiales

- 100 kg de residuos orgánicos (en nuestro caso material vegetal verde).

- 100 kg de abono animal (en nuestro caso por el volumen grande solo utilizaremos el 10 % de lo recomendado).

- 100 kg de tierra o humus de lombriz (en nuestro caso vamos a utilizar compost).

- 50 kg de cascarilla de arroz + desecho orgánico animal (Estiércol).

- 50 kg de carbón de leña (en nuestro caso utilizaremos carbón activado al 0,08 %).

- 2 litros de melaza (en nuestro caso utilizaremos el 50 % de lo recomendado)

- 100 gr de levadura.

- 2 kg de cal en polvo.

- Agua a capacidad de campo. (www.proexant.org.ec/Abonos.....html).

2.7.5. Procedimiento para elaborar bocashi

- Proceda a apilar todos los materiales bajo techo.

- Desmenuzar los residuos vegetales, hasta el tamaño de 2 cm que es el ideal.

- Diluir la melaza y la levadura en agua.

- Mezclar de manera homogénea todos los materiales agregando 200 ml de melaza en 20 litros de agua/m^2 de material.

- Hacer capas de 10 cm de espesor en forma alternada de los materiales y regarla con la mezcla de melaza y levadura.

- Los montones no deben de ser más de 50 cm pero tampoco deben ser menores de 50 cm, debido a que se elimina con facilidad la temperatura.

- Revisar la humedad

- Es preferible tapar con plástico pero si está bajo invernadero se puede dejar como alternativo.

- Durante los primeros cinco días virar dos veces en el día, o las veces que sea necesario, utilizando herramientas manuales o una máquina apropiada para tal efecto.

- Importante si se apercibe malos olores voltear y dejar una hora que se ventile y luego de nuevo apilar.

- A partir del sexto día se puede voltear una sola vez durante el día.

- A partir del día 8 o 9 añadir microorganismos que usted crea conveniente incorporar.

- A partir del día 11 tenemos que dejar que se madure y a partir del día 15 puede ser utilizado.

- En época de lluvia, en zonas tropicales, al cabo de 7 días, el bocashi está listo para ser utilizado, debido a que las temperaturas elevadas ayudan a la descomposición acelerada de los restos vegetales.

- En época seca, el tiempo de fermentación debe alargarse 15 días, por cuanto las temperaturas no son tan altas como en invierno, lo cual retrasa la descomposición y por esta razón la fermentación se alarga.

- En nuestro caso debemos tomar muy en cuenta que la empresa en la que se va a desarrollar la presente investigación está produciendo bocashi, bajo invernadero, todo el año en un promedio de 28 días.

- Sin embargo hoy en día, no existe una fórmula para preparar los abonos orgánicos, sólo existen principios básicos y una tecnología que los propios agricultores deben desarrollar utilizando una variedad de alternativas y manejo de los recursos naturales existentes en su medio. (www.proexant.org.ec.....html)

2.7.6. Recomendaciones para el manejo

- Protegerlo del sol, el viento y las lluvias.

- Almacenarlo bajo techo en un lugar fresco

- Envasarlo en sacos de polipropileno

- No guardarlo más de dos meses

- La falta de oxígeno hace que la descomposición sea incompleta.

- Hay acumulación de ácido acético, láctico, butílico y subsílico.

- Hay acumulación de alcoholes como butanol y metano.

- Existe producción de hidrógeno molecular H2 y CO2 y células microbianas en cantidades menores.

- La relación de C/N para tener una descomposición ideal tiene que ser 25:1 o caso contrario se tiene calcular el faltante y adicionar urea.

2.7.7. Determinación de pH y conductividad eléctrica en muestra de bocashi

El bocashi es un abono orgánico que se ajusta a las necesidades de cada cultivo ya que se utiliza sus desechos mezclados con microorganismos eficientes, con esto mejora la calidad de los suelos, aumenta la productividad y se bajan los costos.
Siendo así es muy importante el estudio de pH y conductividad eléctrica, ya que facilita realizar una fertilización adecuada y que sean disponibles fácilmente para las plantas tanto los macro y micro elementos, sin retención o bloqueo que en muchas ocasiones afectan estas dos propiedades químicas alterando a las sales minerales.

- **pH o reacción de una sustancia**

El término pH define la acidez y basicidad relativas de una sustancia. La escala del pH cubre una gama desde cero hasta 14. Un valor de pH de 7,0 es neutral. Los valores inferiores a 7,0 son ácidos. Los valores superiores a 7,0 son básicos.

También agrega que, el pH del suelo mide simplemente la actividad de los iones hidrógeno y se expresa en términos logaritmos. La significación práctica de esta logarítmica es que cada unidad de cambio en el pH del suelo significa un aumento de diez veces en la cantidad de acidez o basicidad. Es decir una sustancia con un pH de 6,0 tiene 10 veces más H+ activo que un suelo con un pH de 7,0. (http://soprocal.cl/imagenes/pdf/manual_agricola4.pdf)

El pH se determina ya sea al agua destilada o al cloruro. El pH al agua es mayor que el pH al cloruro, llegando a diferenciarse en 0,5 ya sea en una unidad de pH en algunas soluciones ácidos.

Escala de pH:

Muy fuertemente ácida	0,0 – 4,0
Fuertemente ácida	4,0 - 4,6
Ácida	4,7 - 5,5
Ligeramente ácida	5,6 - 6,4
Neutra	6,5 - 7,5
Ligeramente alcalina	7,6 - 8,0
Alcalina	8,1 - 10,0
Fuertemente alcalina	10,1 - 14,0

(http://es.wikipedia.org/wiki/PH)

- **La acidez**.- Es un fenómeno natural que se produce por: descomposición de materia orgánica con la formación de ácido carbónico y sulfúrico, la liberación de CO_2 y ácidos orgánicos y el lavado de iones básicos principalmente el Ca.

- **Alcalinidad**.- Se presenta cuando existe un alto grado de saturación de bases, la presencia de sales como el Ca, Na, Mg, en forma de carbonatos da también preponderancia a los iones OH- en la solución. (Urbano, T. 2001)

- **Factores que afectan el pH.-** Descomposición de la materia orgánica, los materiales orgánicos son descompuestos continuamente por los microorganismos convirtiéndolos en ácidos orgánicos, dióxido de carbono y agua formando finalmente ácido carbónico, dióxido carbónico y agua que reacciona con los carbonatos de calcio y magnesio en el suelo para formar bicarbonatos solubles que se lixivian haciendo al suelo más ácido. (Quinto, P. 2010)

2.7.8. Conductividad eléctrica (CE)

La medida de la salinidad se realiza determinando la conductividad eléctrica de un extracto, que se expresaba en mmhos/cm= miliholmios por cm ahora se expresan en S/cm o μS/cm = micro siemens por cm y es el resultado de la presencia de sales solubles en la solución de la sustancia, estas sales aportan cationes como K+, Ca++, Mg++, Na+, a la vez que permite el paso de electricidad en un medio líquido. (http://edafologia.ugr.es/conta/tema12/medida.htm)

C.E. (mmhos/cm) a 25°C	VALORACIÓN
0 – 2	No salino
2 – 4	Ligeramente salino
4 – 8	Salino
8 – 16	Muy salino
16	Extremadamente salino

Valoración, (Van Hoorn y Van Alphen, 1994) citados por (http://sian.inia.gob.ve)

Elemento	Contenido	Nivel
pH	9,2	Alcalino
C.E.	11,2 mmhos/cm	Muy salino

pH y conductividad eléctrica de bocashi, (FEICAN, M. 2011)

2.8. TÉ DE BOCASHI

2.8.1. Materiales e insumos

- 1 tanque de 500 l de capacidad
- 65 kg bocashi en saquillos de yute (cabuya)
- 30 kg compost, preferible de champiñones

- 6 kg de leguminosa
- 20 l suero
- 20 l melaza
- 20 l microorganismos
- 1 cuerda de dos metros de largo y una piedra de 5 kg
- Un pedazo de lienzo para tapar el tanque.
  (Hilsea Investments Ltd. 2008)

2.8.2. Preparación del té de bocashi

- Ponga el bocashi en el saquillo
- Agregue la hoja de leguminosa
- Ponga dentro la piedra
- Amarre el saquillo ye introdúzcalo en el tanque dejando un pedazo fuera de ella como si fuera una bolsa de té.
- Adicione agua fresca y limpia, hasta llenarla 250 gr de levaduras
- Tape el tanque con el lienzo o tela nylon y deje a fermentar por dos semanas.

Retire el saquillo del tanque y exprima el líquido. Lo que queda es el té o abono líquido.

USOS: Aplicar directamente en el fertiriego. (Hilsea Investments Ltd. 2008)

2.8.3. Control de calidad del té de bocashi.- El control de calidad se hará mediante el análisis químico de cada nueva formulación, el mismo que debe hacerse antes de empezar la distribución del producto terminado.

2.8.4. Envasado, etiquetado y transporte.- Los bioles y tés filtrados son envasados en canecas oscuras y etiquetadas con las referencias necesarias: Fecha de elaboración e ingredientes. Además se envía el Reporte del Análisis Químico del biol o té a la unidad de negocio que solicita. (Bahamonde, O. 2009)

2.8.5. Medidas ambientales.- Los residuos que quedan después del filtrado es llevado al área del compost para que sea compostado.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Materiales.

3.1.1. Ubicación.

Provincia	Pichincha
Cantón	Quito
Parroquia	El Quinche
Sector	San Miguel de El Quinche

3.1.2. Situación geográfica y climática.

Ubicación Geográfica	**Parámetro**
Latitud	00° 06´ 00 ´´ Sur
Longitud	76° 16´00´´ Oeste
Altitud	2416 msnm
Temp. Mínima	7,7 ºC.
Temp. Máxima	25,4 ºC.
Temp. Media anual	16,5 °C.
Precipitación Media anual	700 mm
Humedad relativa	54 %
Temp. Media anual (invernadero)	25 °C.
Humedad relativa (invernadero)	60 %
Heliofanía	Promedio anual 197,15 watts/m^2

(Hilsea Investments, Ltd. 2008).

3.1.3. Zona de vida.- De acuerdo a la clasificación ecológica de la zona de vida Holdrige L. indica que el sitio corresponde a la formación bosque seco montano bajo (bs-MB).

3.1.4. Material experimental

- Variedades de Trachelium: Jade, White y Violet
- Té de bocashi

3.1.5. Material de campo

Material vegetal, invernadero metálico, mallas metálicas, manguera de goteo de 16 mm, manguera lisa de 16 mm, conector inicial de 16 mm, empaque para conector inicial de 16 mm, llave de bola para manguera de 16 mm, uniones para manguera de 16 mm, pambil, sarán al 60 %, fertilizantes orgánicos (té de bocashi), materia orgánica (bocashi), tanque de solución, trajes de protección, letreros, cronómetro, manguera ¾", ducha, lámparas de luz artificial, maruyama (bomba de aplicación de productos fitosanitarios), pH Testr 1 ^{tm}(kit para la medición del pH), calibrador (calibrador de Vernier), Conductivity/TD Smeters (kit para la medición de la conductividad eléctrica), jeringuillas, probetas, termómetro, inyector de fertilizante (ventury).

3.1.6. Material de oficina

Papel biodegradable, libreta de campo, esferos, etiquetas adhesivas, cámara fotográfica digital, computadora personal.

3.2. MÉTODOS

3.2.1. Factores en estudio

Factor A: Dosis de té de bocashi

A1 = 13 l / cama (baja)
A2 = 24 l / cama (media)
A3 = 47 l / cama (alta)

Factor B: Variedades

B1 = Jade

B2 = White

B3 = Violet

3.2.2. Tratamientos: Combinación de factores A x B según el siguiente detalle:

TRATAMIENTO	CÓDIGO	DETALLE
T1	A1B1	13 l/cama + Jade
T2	A1B2	13 l/cama + White
T3	A1B3	13 l/cama + Violet
T4	A2B1	24 l/cama + Jade
T5	A2B2	24 l/cama + White
T6	A2B3	24 l/cama + Violet
T7	A3B1	47 l/cama + Jade
T8	A3B2	47 l/cama + White
T9	A3B3	47 l/cama + Violet

3.2.3. Procedimiento

- **Tipo de diseño**.- Bloques completos al azar con arreglo factorial en parcelas divididas 3 X 3 con 3 repeticiones.

Número de localidades:	1
Número de tratamientos:	9
Número de repeticiones:	3
Número de unidades experimentales:	27
Área total del ensayo:	564 m^2
Área neta del ensayo:	216 m^2
Área unidad investigativa:	8 m^2
Número de plantas por unidad investigativa:	600 p
Número de plantas del ensayo:	16200 p

- **Tipo de análisis**

Análisis de varianza ADEVA según el siguiente detalle

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Repeticiones (r-1)	2
Factor A (dosis)(a-1)	2
Error en A(r-1)(a-1)	4
Factor B (Variedades)(b-1)	2
Interacción A x B(a-1) (b-1)	4
Error Experimental(t-1)(r-1)	16
TOTAL(t*r)-1	26

- Prueba de Tukey al 5 % para comparar los promedios de tratamientos y factores principales.
- Análisis de correlación y regresión simple.
- Análisis económico, relación Beneficio / Costo (B/C).

3.2.4. Métodos de evaluación y datos tomados

- **Porcentaje de mortalidad (PM)**

Variable que fue evaluada a los 21 días del trasplante, relacionando el número de plantas trasplantadas con el número de plantas muertas y se expresó en porcentaje.

- **Porcentaje prendimiento (PP)**

  Dato que se lo registró contando en número de plantas prendidas de cada unidad experimental a los 21 días del trasplante y se expresó en porcentaje.

- **Diámetro del tallo (DT)**

  El diámetro de tallo se determinó en 12 plantas tomadas al azar con la ayuda de un calibrador de Bernier el mismo que se lo ubicó en la base del tallo y se registró a los 45 y 100 días después del trasplante, se expresó en centímetros.

- **Altura de planta (AP)**

  Se evaluó con la ayuda de un flexómetro midiendo la distancia desde la base del tallo hasta la inflorescencia, en 12 plantas tomadas al azar de cada unidad experimental, a los 45 y 100 días después del trasplante y se expresó en centímetros.

- **Número de entrenudos (NE)**

  Dato que se registró contando el número de entrenudos existentes en las 12 plantas determinadas previamente al azar, por unidad experimental a los 100 días luego del trasplante.

- **Longitud del limbo de las hojas (LH)**

  La longitud del limbo se evaluó midiendo con un flexómetro la distancia entre la base y el ápice del limbo de una hoja en la parte superior, media e inferior en 12 plantas seleccionadas al azar a los 100 días del trasplante.

- **Días a la floración (DF)**

  Variable que fue evaluada contando el número de días transcurridos desde el trasplante hasta el día en que cada una de las 12 plantas previamente seleccionadas al azar mostró claramente su inflorescencia formada de 3 cm.

- **Días a la cosecha (DC)**

  Dato que se evaluó contando el número de días transcurridos desde el trasplante hasta el día en que cada una de las 12 plantas previamente seleccionadas al azar fue cosechada.

- **Diámetro de umbela (DU)**

  Variable que se registró una vez cosechados los tallos, midiendo con una regla colocada en la base de la umbela en cada una de las 12 plantas seleccionadas al previamente azar y se registró en cm.

- **Longitud de tallos exportables (LTE)**

  Una vez cosechados, se midió, clasificó y registró los datos de longitud considerando la calidad de exportación que va desde 60cm a 90cm en las 12 plantas previamente seleccionadas al azar y se expresó en cm.

3.2.5 Manejo del ensayo

- **Incorporación de abono orgánico**

  Se incorporó bocashi solido en un 4 % de volumen total de la cama de cascarilla de arroz, es decir 0,48 m^3 de bocashi por cama.

- **Análisis de suelo**

  En el sitio del ensayo se procedió a tomar 12 submuestras de 200 gr en zigzag hasta completar dos muestras de 1200 gr c/u con el objetivo de realizar un análisis nutricional considerando que tiene incorporada bocashi, así también se tomó muestras del té de bocashi para la determinación de la cantidad de nutrientes disponibles, estos análisis se llevaron a cabo en un laboratorio calificado para el efecto (AGRAR PROJEKT).

- **Levantamiento de camas**

  Con la ayuda de rastrillos se procedió a la nivelación de la superficie del terreno, posteriormente con el paso de un codal de madera queda totalmente plana y lista para la siembra.

- **Tutoraje**

  El tutoraje consistió en una malla metálica de 0,8 m de ancho por 30 m de largo dividida en cuadros homogéneos de 0,2 m por 0,2 m ajustada a 2 tubos metálicos enterrados a los extremos de cada cama además de escalerillas distanciadas cada 4 m, las mismas que permitieron subir la malla paulatinamente con el crecimiento del trachelium.

- **Siembra o trasplante**

  Las plantas de trachelium se produjeron en la misma finca y se trasplantaron con las siguientes especificaciones; un día antes de la siembra se dio un riego profundo con el fin de tener la humedad adecuada para marcar los orificios de siembra y sobretodo garantizar el prendimiento, se sembró plantas de 7 semanas de edad reproducidas por esquejes con 12 cm de altura promedio, enterrando con precaución las raíces en las perforaciones previamente marcadas, se trasplantaron 3 plantas por cuadro de 20 x 20 cm dando una densidad neta de 75 plantas /m^2.

- **Sistema de riego**

  El riego se proporcionó empleando el sistema de goteo y los riegos se dieron de acuerdo a las condiciones medio-ambientales y necesidades hídricas del cultivo, mínimo 15 minutos de agua y/o fertilizante por día.

- **Fertilización**

  Esta se realizó de acuerdo a nuestro diseño que después de un sorteo indicó la dosis respectiva de té para cada cama. Para esto se contó con un ventury de ½ para inyectar la dosis de té de bocashi. La función del ventury es inyectar una solución madre del té en una relación aproximada de 1:100 es decir un litro de té por cada 100 litros de agua que pasa por la tubería. Esto presentó una conductividad eléctrica (EC) de 0,84 en la solución de riego, la fertilización con té se suministró 3 veces por semana

- **Controles fitosanitarios**

  Los controles se realizaron en todas las parcelas a partir de un monitoreo permanente y aplicamos productos sello verde como Ridomil (*mancoze* + metalaxil) a 1 gr/l una vez cada 3 semanas y Evisect (*Tiocyclam-hidrogenoxalato*) solo en las últimas 6 semanas de cultivo cada 15 días para garantizar la calidad de la flor.

- **Cosecha**

  Se cosechó entre los 115 y 147 días después del trasplante cortando los tallos, ubicándolos en tachos con agua y seleccionándolos por tamaño y variedad para la respectiva toma de datos, posterior empaque y exportación.

IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis y discusión de los resultados se presentan siguiendo la secuencia descrita en el capítulo anterior.

4.1 PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO (PP)

Cuadro Nº 1 Resultados de la prueba de Tukey al 5 % para comparar las medias de tratamientos en la variable porcentaje de prendimiento.

PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO NS		
Tratamientos	**Media**	**Rango**
7	98,00	A
1	97,33	A
9	96,67	A
2	96,33	A
4	96,00	A
8	96,00	A
3	96,00	A
5	96,00	A
6	94,00	A
$\bar{x}$	**96,25 %**	
CV %	**1,58**	

TRATAMIENTOS (A x B)

Al realizar la prueba de Tukey al 5 % para discriminar los tratamientos (Cuadro Nº 1), se aprecia que los tratamientos tienen un mismo comportamiento. Sin embargo el tratamiento T7 (47 l/cama + Jade) produjo mayor prendimiento de plantas con un 98 %, mientras que el T6 (24 l/cama + Violet) provocó menor prendimiento con un porcentaje promedio de 94 %.

Los resultados indican que el material vegetal tuvo buena adaptación y resistencia a las condiciones de enraizamiento, lo cual se manifiesta en el alto porcentaje de

prendimiento y con medidas de variabilidad similares entre los distintos tratamientos, situación que explica la falta de diferencias significativas entre ellos, uno de los parámetros más importantes a medir en reproducción vegetativa es el prendimiento de las plantas, ya que para obtener un rendimiento satisfactorio, es esencial la sobrevivencia de un gran número plantas.

Factor A: Dosis de té de bocashi

Cuadro Nº 2 Resultados de las Pruebas de Tukey al 5 % para comparar las medias del Factor A, en la variable porcentaje de prendimiento.

PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO NS		
Dosis de té	**Media**	**Rango**
2	96,89	A
1	96,56	A
3	95,33	A
$\bar{x}$	**96,26 %**	

En el Cuadro Nº 2 prueba de Tukey al 5 % para el factor A, se observa que las dosis de té de bocashi no provocaron ningún efecto sobre el porcentaje de prendimiento, por tanto comparten el mismo rango de significancia, sin embargo se puede indicar que la dosis 2 de 24 l / cama de té de bocashi produjo mayor prendimiento de plantas.

Esta respuesta me demostró que no hubo efecto de las dosis de té de bocashi; sino mas bien una respuesta de carácter varietal influenciada por la interacción genotipo-ambiente.

Factor B: Variedades

Cuadro Nº 3 Resultados de las pruebas de Tukey al 5 % para comparar las medias del Factor B, en la variable porcentaje de prendimiento.

PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO NS		
Variedades	**Media**	**Rango**
1	97,11	A
2	96,11	A
3	95,56	A
$\bar{x}$	**96,26 %**	

Entre las variedades en estudio para la variable el porcentaje de prendimiento, destaca la variedad Jade (Cuadro Nº 3) por provocar un mayor porcentaje de prendimiento, mientras que la variedad Violet provocó menor prendimiento con 95,56 %.

4.2 PORCENTAJE DE MORTALIDAD

Cuadro Nº 4 Resultados de la prueba de Tukey al 5 % para comparar de las medias de tratamientos en la variable porcentaje de mortalidad.

PORCENTAJE DE MORTALIDAD NS		
Tratamientos	**Media**	**Rango**
6	6,00	A
5	4,00	A
3	4,00	A
8	4,00	A
2	4,00	A
4	3,67	A
9	3,33	A
1	2,67	A
7	2,00	A
$\bar{x}$	**3,74 %**	
CV %	**12,72**	

TRATAMIENTOS (A x B)

Al realizar la prueba de Tukey al 5 % para discriminar los tratamientos (Cuadro Nº 4), se aprecia que todos los tratamientos en estudio están en un mismo rango lo que significa que los tratamientos tienen un mismo comportamiento. Sin embargo el tratamiento T7 (47lt/ cama + Jade) produjo menos mortalidad de plantas con solo 2 %; mientras que el T6 (24 l / cama + Violet) provocó la mayor mortalidad con un porcentaje promedio de 6 %.

Los resultados propuestos indican que el material vegetal tuvo positiva adaptación y resistencia a las condiciones de prendimiento, lo cual se manifiesta en el bajo porcentaje de mortalidad y con medidas de variabilidad similares entre los distintos tratamientos, situación que explica la falta de diferencias significativas entre ellos.

La variable PM es también una característica varietal y depende fuertemente de la interacción genotipo-ambiente.

Factor A: Dosis de Té de Bocashi

Cuadro Nº 5 Resultados de las Pruebas de Tukey al 5 % para comparar las medias del Factor A, en la variable porcentaje de mortalidad.

PORCENTAJE DE MORTALIDAD NS		
Dosis de té	**Media**	**Rango**
3	4,67	A
1	3,44	A
2	3,11	A
$\bar{x}$	**3,74 %**	

En el Cuadro Nº 5 (Prueba de Tukey al 5 %) para el factor A, se observa que las dosis de té de bocashi no provocaron ningún efecto sobre el porcentaje de mortalidad, por tanto comparten el mismo rango de significancia, sin embargo se

puede indicar que la dosis 1 de 47 l / cama de té de bocashi produjo una menor mortalidad.

Factor B: Variedades

Cuadro Nº 6 Resultados de las pruebas de Tukey al 5 % para comparar las medias del Factor B, en la variable porcentaje de mortalidad.

PORCENTAJE DE MORTALIDAD NS		
Variedades	**Media**	**Rango**
3	4,44	A
2	3,89	A
1	2,89	A
$\bar{x}$	**3,74 %**	

El mismo efecto se encontró entre las variedades en estudio sobre el porcentaje de mortalidad. Destaca la variedad Jade por provocar menor mortalidad con apenas 2,89 %, mientras que la variedad Violet con 4,44 % es la que más mortalidad sufrió (Cuadro Nº 6)

4.3 DIÁMETRO DE TALLO A LOS 45 DÍAS

Cuadro Nº 7 Resultados de la prueba de prueba de Tukey al 5 % de las medias de los tratamientos para la variable diámetro de tallo a los 45 días.

DIÁMETRO DE TALLO A LOS 45 DÍAS NS		
Tratamientos	**Media**	**Rango**
9	4,7	A
2	4,5	A
5	4,5	A
8	4,5	A
6	4,5	A
4	4,3	A
3	4,3	A
7	4,0	A
1	4,0	A
$\bar{x}$	**4,4 mm**	
CV %	**7,93**	

TRATAMIENTOS (A x B)

Estadísticamente la variable DT a los 45 días no presentó diferencias significativas. Los resultados de la prueba de significación de Tukey al 5 %, para comparar los valores promedios del diámetro de tallo a los 45 días se encontró que los tratamientos en estudio se ubican en un mismo rango de significancia, sin embargo destaca en tratamiento T9 (47 l / cama + Violet) por alcanzar el mejor diámetro de tallo con 0,47 cm, mientras que el T1 (13 l / cama + Jade) alcanzó en menor diámetro.

La respuesta de los tratamientos (A x B) en lo que se refiere a la variable DT a los 45 días fueron (NS), es decir factores independientes, explicando así que la respuesta de las variedades no dependió de las dosis de té de bocashi.

Factor A: Dosis de té de bocashi

Cuadro Nº 8 Resultados de las pruebas de Tukey al 5 % para comparar las medias del Factor A, en la variable diámetro de tallo a los 45 días.

DIÁMETRO DE TALLO A LOS 45 DÍAS NS		
Dosis de té	**Media**	**Rango**
2	4,41	A
3	4,41	A
1	4,24	A
$\bar{x}$	**4,4 mm**	

La respuesta de las dosis de té de bocashi en cuanto al diámetro de tallo a los 45 días fue estadísticamente no significativa. El cuadro N° 8 arroja como resultado que las dosis de té de bocashi no influyeron en el diámetro de los tallos, comprobado al realizar la prueba de Tukey al 5 %. La dosis 2 (24 l/cama, media) alcanzó el mejor diámetro de 0,4411

Esta respuesta indica que no hubo efecto de las dosis de Té de Bocashi; sino mas bien una respuesta de característica varietal influenciada por la interacción genotipo-ambiente.

Factor B: Variedades

Cuadro Nº 9 Resultados de las pruebas de Tukey al 5 % para comparar las medias del Factor B, en la variable diámetro de tallo a los 45 días.

DIÁMETRO DE TALLO A LOS 45 DÍAS*		
Variedades	**Media**	**Rango**
2	4,5	A
3	4,4	AB
1	4,0	B
$\bar{x}$	**4,3 mm**	

La prueba de Tukey al 5 % (Cuadro Nº 9), indica que las variedades en estudio, respondieron de diferente manera a la variable diámetro de tallo a los 45 días. Las variedades se presentan en dos rangos de significancia, destacando la variedad White seguido de Violet, ubicados en el mismo rango, mientras que Jade se ubicó en el segundo rango con 4,08 mm.

Esta respuesta pudo darse por una mejor eficiencia en el aprovechamiento de los nutrientes en la fase inicial para las variedades White y Violet.

4.4 DIÁMETRO DE TALLO A LOS 100 DÍAS

Cuadro Nº 10 Prueba de Tukey al 5 % de las medias de los tratamientos para la variable diámetro de tallo a los 100 días.

DIÁMETRO DE TALLO A LOS 100 DÍAS NS		
Tratamientos	**Media**	**Rango**
8	7,167	A
9	7,157	A
2	5,887	A
6	5,490	A
5	5,477	A
4	5,307	A
1	5,283	A
3	5,183	A
7	5,027	A
$\bar{x}$	**5,78 mm**	
CV %	**20,76**	

TRATAMIENTOS (A x B)

En el cuadro 10 los tratamientos en estudio se presentan en un solo rango, es decir que luego de realizada la prueba de Tukey al 5 % no hay diferencias estadísticas de significancia entre los tratamientos. Sin embargo matemáticamente identificamos que el tratamiento T8 (47 l/cama + White) se destacó alcanzando 7,167 mm mientras que T7 el menor valor con una media de 5,027 mm.

Los resultados indican que el material vegetal tuvo homogénea adaptación y resistencia a las condiciones de cultivo, lo cual explica la falta de diferencias significativas entre ellos.

Factor A: Dosis de té de bocashi

Cuadro Nº 11 Resultados de las pruebas de Tukey al 5 % para comparar las medias del Factor A, en la variable diámetro de tallo a los 100 días.

DIÁMETRO DE TALLO A LOS 100 DÍAS NS		
Dosis de té	**Media**	**Rango**
3	6,450	A
2	5,451	A
1	5,424	A
$\bar{x}$	**5,773 mm**	

Las dosis de té de bocashi arrojaron los mismos resultados estadísticos al realizar la prueba de Tukey al 5 % para el diámetro de tallo a los 100 días de instalado el ensayo como se observa en el Cuadro Nº 11. La dosis 3 (47 l/cama Alta) alcanzó el mejor diámetro de 6,450 mm mientras que la dosis 1 (13 l/cama baja) obtuvo el menor diámetro de tallo con 5,424 mm

El efecto del té de bocashi bajo condiciones normales de cultivo y en condiciones adecuadas se resume incrementando el desarrollo, producción y crecimiento de los vegetales es lo que se aprecia en el cuadro 11 con diferencias netamente matemáticas.

Factor B: Variedades

Cuadro Nº 12 Resultados de las pruebas de Tukey al 5 % para comparar las medias del Factor B, en la variable diámetro de tallo a los 100 días.

DIÁMETRO DE TALLO A LOS 100 DÍAS NS		
Variedades	**Media**	**Rango**
2	6,18	A
3	5,94	A
1	5,21	A
$\bar{x}$	**5,77 mm**	

La prueba de Tukey al 5 % (Cuadro Nº 12), ilustra que las variedades en estudio, respondieron de manera similar a la variable diámetro de tallo a los 100 días. Sin embargo, destaca con mayor diámetro a la variedad White seguido de Violet y con menor diámetro la variedad Jade con 5,21 mm.

La variable DT es también una importante característica varietal y depende fuertemente de la interacción genotipo-ambiente e intervienen factores como nutrición de las plantas, humedad, temperatura y sobre todo manejo agronómico del cultivo.

4.5 ALTURA DE PLANTA A LOS 45 DÍAS

Cuadro Nº 13 Resultados de la prueba de Tukey al 5 % de las medias de los tratamientos para la variable Altura de Planta a los 45 días.

ALTURA DE PLANTA A LOS 45 DÍAS*		
Tratamientos	**Media**	**Rango**
3	76,39	A
6	75,39	A
9	73,05	AB
5	66,00	AB
2	65,58	AB
1	59,61	AB
7	58,89	AB
4	58,06	AB
8	52,58	B
$\bar{x}$	**65,06 cm**	
CV %	**11,50**	

TRATAMIENTOS (A x B)

El análisis de variancia para altura de planta a los 45 días presentó diferencias significativas entre los tratamientos en estudio, en cambio para el Factor A dosis de té de bocashi no se encontraron diferencias estadísticas, en tanto que para el Factor B variedades se encontró diferencias altamente significativas.

La respuesta de los tratamientos (A x B) en lo que se refiere a la variable AP tiene diferencias significativas, al realizar la prueba de Tukey al 5 % para discriminar los tratamientos (Cuadro Nº 13), los tratamientos se presentan en dos rangos de significancia. Los tratamientos T3 y T6 destacan por presentar los mejores promedios de Altura de Plantas 76,39 cm y 75,39 cm respectivamente, mientras que los tratamientos: T9, T5, T2, T1, T7 y T4 se encuentran interrelacionados al rango B, y únicamente el T8 con 52.58 cm presenta la menor Altura de Planta a los 45 días.

Esta respuesta pudo darse por una mejor eficiencia en el aprovechamiento de los nutrientes en la fase inicial para los tratamientos.

La variable Altura de planta es también una importante característica varietal y depende fuertemente de la interacción genotipo-ambiente. Otros factores que intervienen en la AP son las características físicas, químicas y biológicas del suelo o sustrato, índice de área foliar, viento, nutrición de las plantas y manejo agronómico del cultivo.

Factor A: Dosis de té de bocashi

Cuadro Nº 14 Resultados de las Pruebas de Tukey al 5 % para comparar las medias del Factor A, en la variable altura de planta a los 45 días.

ALTURA DE PLANTA A LOS 45 DÍAS NS		
Dosis de té	**Media**	**Rango**
1	67,19	A
2	66,48	A
3	61,51	A
$\bar{x}$	**65,06 cm**	

Las dosis de té de bocashi arrojaron los mismos resultados estadísticos al realizar la prueba de Tukey al 5 % para la Altura de planta a los 45 días de instalado el ensayo (Cuadro Nº 14). La dosis 1 (13 l/cama) alcanzó la mayor Altura de planta

67,19 cm, mientras que la dosis 3 (47 l/cama) obtuvo la menor altura de planta con 61,51 cm.

Esta respuesta demuestra que no hubo efecto de las dosis de té de bocashi; sino mas bien una respuesta de carácter varietal influenciada por la interacción genotipo-ambiente.

Factor B: Variedades de Trachelium

Cuadro Nº 15 Resultados de las pruebas de Tukey al 5 % para comparar las medias del Factor B, en la variable altura de planta a los 45 días.

ALTURA DE PLANTA A LOS 45 DÍAS **		
Variedades	**Media**	**Rango**
3	74,94	A
2	61,39	B
1	58,85	B
$\bar{x}$	**65,06 cm**	

Al analizar los resultados de la prueba de Tukey al 5 % de significancia de las medias de las variedades de Trachelium para la Altura de Planta a los 45 días, se encontró dos rangos de significancia, en el primer rango se ubicó la variedad Violet por presentar el mayor promedio de Altura de Planta 74,94 cm, seguido de la variedades White y Jade que se encuentran en otro rango.

Esta respuesta pudo darse por una mejor eficiencia en el aprovechamiento de los nutrientes en la fase inicial para la variedad Violet, sin embargo la variable Altura de Planta es también una importante característica varietal y depende fuertemente de la interacción genotipo-ambiente. Otros factores que intervienen en la AP son las características físicas, químicas y biológicas del suelo o sustrato, índice de área foliar, viento, nutrición de las plantas y manejo agronómico del cultivo.

4.6 ALTURA DE PLANTAS A LOS 100 DÍAS

Cuadro Nº 16 Resultados para la prueba de Tukey al 5 % de las medias de los tratamientos para la variable Altura de Planta a los 100 días.

ALTURA DE PLANTA A LOS 100 DÍAS *		
Tratamientos	**Media**	**Rango**
9	82,28	A
3	82,22	A
6	81,14	AB
4	80,69	AB
2	78,3	AB
7	77,39	AB
5	75,28	AB
1	75,19	AB
8	63,86	B
$\bar{x}$	**77,37 cm**	
CV %	**8,1**	

TRATAMIENTOS (A x B)

El análisis de variancia para Altura de Planta a los 100 días presentó diferencias significativas entre los tratamientos en estudio, en cambio para el Factor A dosis de té de bocashi no se encontraron diferencias estadísticas, en tanto que para el Factor B variedades se encontró diferencias altamente significativas.

La respuesta de los tratamientos (A x B) en lo que se refiere a la variable AP a los 100 días tiene diferencias significativas, al realizar la prueba de Tukey al 5 % para discriminar los tratamientos (Cuadro Nº 16), los tratamientos se presentan en dos rangos de significancia. Los tratamientos T9 y T3 destacan por presentar los mejores promedios de altura de plantas 82,28 cm y 82,22 cm respectivamente, mientras que los tratamientos: T6, T5, T2, T1, T7 y T4 se encuentran interrelacionados al rango B, y únicamente el T8 con 63,86 cm presenta la menor Altura de Planta a los 100 días.

Esta respuesta pudo darse por una mayor eficiencia en el aprovechamiento de los nutrientes en la para los distintos tratamientos.

La variable Altura de Planta es también una importante característica varietal y depende fuertemente de la interacción genotipo-ambiente. Otros factores que intervienen en la AP son las características físicas, químicas y biológicas del suelo o sustrato, índice de área foliar, nutrición de las plantas, manejo agronómico del cultivo y la incidencia de la luz artificial que recibe el trachelium.

Factor A: Dosis de té de bocashi

Cuadro Nº 17 Resultados de las pruebas de Tukey al 5 % para comparar las medias del Factor A, en la variable Altura de Planta a los 100 días.

ALTURA DE PLANTA A LOS 100 DÍAS NS		
Dosis de té	**Media**	**Rango**
2	79,04	A
1	78,57	A
3	74,51	A
$\bar{x}$	**77,37 cm**	

Luego de realizada la prueba de Tukey al 5 % para el Factor en estudio las dosis de té de bocashi, se encontró que no influyeron en la Altura de Planta a los 100 días ubicándose en el mismo rango, sin embargo la dosis 2 dio el valor matemáticamente más alto y la dosis 3 la menor de las alturas.

Factor B: Variedades de Trachelium

Cuadro Nº 18 Resultados de las pruebas de Tukey al 5 % para comparar las medias del Factor B, en la variable Altura de Planta a los 100 días.

ALTURA DE PLANTA A LOS 100 DÍAS *		
Variedades	**Media**	**Rango**
3	81,88	A
1	77,76	AB
2	72,48	B
$\bar{x}$	**77,37 cm**	

En la prueba de Tukey 5 % (Cuadro 18) para analizar la medias de las variedades de trachelium, se encontraron ubicadas en dos rangos de significancia, la variedad Violet ubicada en el primer rango, obtuvo el mayor promedio de Altura de Planta a los 100 días de instalado el ensayo con 81,88 cm, seguido de Jade interrelacionado el segundo Rango, mientras que la variedad White provocó una menor Altura de Planta con 72,48 cm.

Esta respuesta pudo darse por una mayor eficiencia en el aprovechamiento de los nutrientes en la fase inicial para la variedad Violet o sus características morfológicas, sin embargo la variable Altura de Planta es también una importante característica varietal y depende fuertemente de la interacción genotipo-ambiente. Otros factores que intervienen en la AP son las características físicas, químicas y biológicas del suelo o sustrato, índice de área foliar, viento, nutrición de las plantas y manejo agronómico del cultivo.

4.7 NÚMERO DE ENTRENUDOS

Cuadro Nº 19 Análisis de los resultados de la prueba de Tukey al 5 % de las medias de los tratamientos para la variable número de entrenudos.

NÚMERO DE ENTRENUDOS NS		
Tratamientos	**Media**	**Rango**
1	41,25	A
4	40,72	A
7	38,78	A
5	38,47	A
8	37,47	A
6	35,45	A
2	35,19	A
3	33,94	A
9	32,64	A
$\bar{x}$	**37,1**	
CV %	**9,23**	

TRATAMIENTOS (A x B)

Al no existir diferencias significativas entre los tratamientos en estudio la prueba de Tukey al 5 % (cuadro 19) ubicó a las medias en un solo rango, sin embargo en Tratamiento T1 obtuvo mayor número de entrenudos con 41,25 y T9 obtuvo el menor valor de entrenudos 32,64.

Factor A: Dosis de té de bocashi

Cuadro Nº 20 Resultados de las pruebas de Tukey al 5 % para comparar las medias del Factor A, en la variable Número de Entrenudos.

NÚMERO DE ENTRENUDOS NS		
Dosis de té	**Media**	**Rango**
2	38,21	A
1	36,8	A
3	36,3	A
$\bar{x}$	**37,10**	

Luego de realizada la prueba de Tukey al 5 % para el Factor A dosis de té de bocashi en estudio, se encontró que no influyeron en el Número de Entrenudos ubicándose este factor en un mismo rango, es decir una no significancia.

Esta respuesta me demuestra que no hubo efecto de las dosis de té de bocashi; sino mas bien una respuesta de característica varietal influenciada por la interacción genotipo-ambiente.

Factor B: Variedades de trachelium

Cuadro Nº 21 Resultados de las pruebas de Tukey al 5 % para comparar las medias del Factor B, en la variable número de entrenudos.

NÚMERO DE ENTRENUDOS *		
Variedades	**Media**	**Rango**
1	40,25	A
2	37,05	AB
3	34,01	B
$\bar{x}$	**37,10**	

En el cuadro 21, Prueba de Tukey al 5 % para discriminar las medias del Factor B variedades de trachelium, se encontró dos rangos de significancia. En el primero se ubicó la variedad Jade con 40.25 entrenudos e interrelacionada con el segundo rango White y finalmente Violet con 34.01 entrenudos.

Esta respuesta pudo darse por una mayor o menor eficiencia en el aprovechamiento de los nutrientes en la fase inicial para la variedad Jade además de sus características morfológicas, sin embargo la variable NE es también una importante característica varietal y depende fuertemente de la interacción genotipo-ambiente. Otros factores que intervienen en la AP son las características físicas, químicas y biológicas del suelo o sustrato, índice de área foliar, estrés hídrico, nutrición de las plantas y manejo agronómico del cultivo.

Adicional a lo expuestos en esta variable incide la luz artificial que recibe el trachelium con el objetivo de alargar los tallos y acortar el ciclo de cultivo.

4.8 LONGITUD DEL LIMBO DE LAS HOJAS

Cuadro Nº 22 Resumen de resultados para la prueba de Tukey al 5 % de las medias de los tratamientos para la variable longitud de hojas.

LONGITUD DEL LIMBO DE LAS HOJAS *		
Tratamientos	**Media**	**Rango**
9	8,15	A
3	7,94	A
6	7,25	AB
2	7,05	AB
5	6,86	AB
4	6,59	AB
8	6,56	AB
7	5,97	B
1	5,86	B
$\bar{x}$	**6,91 cm**	
CV %	**8,10**	

TRATAMIENTOS (A x B)

En el ADEVA para la variable longitud del limbo de hojas se encontró diferencias altamente significativas entre los tratamientos en estudio, en cambio dentro del Factor A no hubo significación, y para el caso del Factor B también se encontró diferencias altamente significativas.

Como se aprecia en el Cuadro Nº 22 prueba de Tukey 5 % para discriminar las medias de los tratamientos en estudio, hay dos rangos de significancia. En el primero se ubican los tratamientos T9 y T3 con la mayor longitud de hoja 8,153 cm, y 7,94 cm respectivamente, mientras que T7 y T1 se ubicaron en el segundo rango y obtuvieron los promedios más bajos 5,97 cm y 5,857 cm.

La respuesta de esta variable se atribuye además de características morfológicas del cultivo a la interacción con el medio ambiente y se relaciona expresamente con la fotosíntesis así como el aporte nutricional del suelo y sus características físico-químicas.

Factor A: Dosis de té de bocashi

Cuadro Nº 23 Resultados de las pruebas de Tukey al 5 % para comparar las medias del Factor A, en la variable longitud de hojas.

LONGITUD DEL LIMBO DE LAS HOJAS NS		
Dosis de té	**Media**	**Rango**
1	6,95	A
2	6,90	A
3	6,90	A
$\bar{x}$	**6,917 cm**	

La prueba de Tukey al 5 % para comparar las medias del Factor A dosis de té de bocashi en estudio, se presentan en un solo rango, es decir no presentan diferencias estadísticas entre las dosis utilizadas en esta investigación. La dosis A1 de 13 l / cama provocó mayor longitud de hoja, seguido de A2 24 l / cama y finalmente la dosis A3 47 l / cama (Cuadro Nº 23).

Factor B: Variedades de trachelium

Cuadro Nº 24 Resultados de las pruebas de Tukey al 5 % para comparar las medias del Factor B, en la variable limbo de hojas.

LONGITUD DEL LIMBO DE LAS HOJAS **		
Variedades	**Media**	**Rango**
3	7,78	A
2	6,82	B
1	6,14	B
$\bar{x}$	**6,91 cm**	

La prueba de Tukey al 5 % se presenta en dos rangos totalmente definidos, en el primero la variedad Violet alcanzó la mayor longitud de hoja y en el segundo rango las variedades White y Jade con las menores longitudes (Cuadro Nº 28)

4.9 DÍAS A LA FLORACIÓN

Cuadro Nº 25 Análisis de resultados para la prueba de Tukey al 5 % de las medias de los tratamientos para la variable días a la floración y días a la cosecha.

DÍAS A LA FLORACIÓN NS		
Tratamientos	**Media**	**Rango**
4	99,83	A
3	99,31	A
8	99,31	A
1	98,58	A
9	97,28	A
7	96,64	A
2	93,81	A
5	89,75	A
6	83,36	A
$\bar{x}$	**95,32**	
CV %	**8,62**	

Al interpretar los resultados del análisis de variancia para días a la floración se concluye que no hay diferencias significativas entre los tratamientos en estudio, igual resultado se obtuvo dentro del factor A (dosis) y factor B (variedades).

Como se puede observar en el Cuadro Nº 25 para la variable días a la floración los tratamientos en estudio se presentan en un solo rango de significancia lo que significa que no hay un efecto de los tratamientos sobre los días a la floración sin embargo destaca el tratamiento T6 por alcanzar el menor tiempo para florecer.

Factor A: Dosis de té de bocashi

Cuadro Nº 26 Resultados de las pruebas de Tukey al 5 % para comparar las medias del Factor A, en la variable días a la floración.

DÍAS A LA FLORACIÓN NS		
Dosis de té	**Media**	**Rango**
3	97,74	A
1	97,23	A
2	90,98	A
$\bar{x}$	**95,32**	

Luego de realizada la prueba de Tukey al 5 % para el Factor A dosis de té de bocashi en estudio, se encontró que no influyeron los días a la floración ubicándose este factor en estudio en un mismo rango (cuadro 26).

Factor B: Variedades de trachelium

Cuadro Nº 27 Resultados de las pruebas de Tukey al 5 % para comparar las medias del Factor B, en la variable Días a la Floración.

DÍAS A LA FLORACIÓN NS		
Variedades	**Media**	**Rango**
1	98,35	A
2	94,29	A
3	93,32	A
$\bar{x}$	**95,32**	

Igual que el Factor A para días a la floración, luego de realizada la prueba de Tukey al 5 % las medias para variedades de trachelium se presentaron en un mismo rango. Sin embargo se puede indicar que la variedad Violet alcanzó la floración en menos tiempo (93,32 días).

4.10 DÍAS A LA COSECHA

Cuadro Nº 28 Resultados de la prueba de Tukey al 5 % de las medias de los tratamientos para la variable Días a la Cosecha.

DÍAS A LA COSECHA **		
Tratamientos	**Media**	**Rango**
1	147	A
4	147	A
7	147	A
3	120,6	B
9	120,2	B
6	118,7	BC
8	117,1	CD
2	116,5	CD
5	116,2	D
$\bar{x}$	**127,81**	
CV %	**0,60**	

Se pudo observar en el ADEVA para la variable días a la cosecha, se presentaron diferencias altamente significativas entre los tratamientos en estudio, lo que no sucedió para el factor A que no mostró diferencias entre las dosis, en cambio para el factor B (variedades) hay diferencias altamente significativas.

En el Cuadro Nº 28, se presenta la prueba de Tukey al 5 % determinándose 4 rangos de significancia para los tratamientos en estudio, en el primero se ubican los tratamientos T1, T4, y T7 con un mayor promedio de días a la cosecha, en el segundo están T3, T9 y T6, en el tercero interrelacionado T6, T8 y T2 y finalmente del T5 (24 l / cama + White) que presentó el menor tiempo y se cosechó a los 116,2 días.

Esta respuesta se da por una mayor eficiencia en el aprovechamiento de los nutrientes en las fases iniciales del cultivo o sus características morfológicas, sin embargo la variable Días a la Cosecha es también una importante característica varietal y depende fuertemente de la interacción genotipo-ambiente. Otros factores que intervienen en la DC son las características físicas, químicas y

biológicas del suelo o sustrato, índice de área foliar, nutrición de las plantas y manejo agronómico del cultivo.

Factor A: Dosis de té de bocashi

Cuadro Nº 29 Resultados de las pruebas de Tukey al 5 % para comparar las medias del Factor A, en la variable Días a la Cosecha.

DÍAS A LA COSECHA NS		
Dosis de té	**Media**	**Rango**
3	128,1	A
1	128	A
2	127,3	A
$\bar{x}$	**127,80**	

Luego de realizada la prueba de Tukey al 5 % para el Factor A dosis de té de bocashi en estudio, se encontró que no influyeron los días a la cosecha ubicándose este factor en estudio en un mismo rango.

Factor B: Variedades de trachelium

Cuadro Nº 30 Resultados de las pruebas de Tukey al 5 % para comparar las medias del Factor B, en la variable Días a la Cosecha.

DÍAS A LA COSECHA **		
Variedades	**Media**	**Rango**
1	147	A
3	119,8	B
2	116,6	C
$\bar{x}$	**127,80**	

La prueba de Tukey al 5 % se presenta en tres rangos totalmente definidos, en el primero la variedad Jade alcanzó el mayor tiempo a la cosecha, seguido de la variedad Violet y finalmente la más precoz por cosecharse en menor tiempo la variedad White en 116,6 días (Cuadro Nº 30)

Esta respuesta se da generalmente por una distinta eficiencia en el aprovechamiento de los nutrientes para cada variedad en la fase inicial y media del cultivo, pero esta es una característica varietal y depende fuertemente de la interacción genotipo-ambiente. Otros factores que intervienen en la AP son las características físicas, químicas y biológicas del suelo o sustrato, índice de área foliar, y manejo agronómico del cultivo.

4.11 DIÁMETRO DE UMBELAS

Cuadro Nº 31 Resultados de la prueba de Tukey al 5 % de las medias de los tratamientos para diámetro de umbelas.

DIÁMETRO DE UMBELAS NS		
Tratamientos	**Media**	**Rango**
2	9,15	A
5	8,77	A
8	8,69	A
7	8,58	A
4	8,53	A
9	8,43	A
3	8,10	A
1	8,08	A
6	7,97	A
$\bar{x}$	**8,48 cm**	
CV %	**9,05**	

TRATAMIENTOS (A x B)

En el cuadro Nº 31 los tratamientos en estudio se presentan en un solo rango, es decir que luego de realizada la prueba de Tukey al 5 % no hay diferencias estadísticas entre los tratamientos manteniéndose por lo tanto en un el mismo rango. El tratamiento T2 (13 l / cama + White) se destacó alcanzando 9,15 cm de diámetro de umbelas mientras que T6 el menor valor con una media de 7,97 cm.

Factor A: Dosis de té de bocashi

Cuadro Nº 32 Resultados de las pruebas de Tukey al 5 % para comparar las medias del Factor A, en la variable diámetro de umbelas.

DIÁMETRO DE UMBELAS NS		
Dosis de Té	**Media**	**Rango**
3	8,57	A
1	8,44	A
2	8,43	A
$\bar{x}$	**8,48 cm**	

Luego de realizada la prueba de Tukey al 5 % para el Factor A Dosis de té de bocashi en estudio, se encontró que no influyó las dosis en el diámetro de umbelas, ubicándose este factor en estudio en un mismo rango.

Lo que demuestra que las dosis de té no determina una significancia en las distintas variedades.

Factor B: Variedades de trachelium

Cuadro Nº 33 Resultados de las pruebas de Tukey al 5 % para comparar las medias del Factor B, en la variable diámetro de umbelas.

DIÁMETRO DE UMBELAS NS		
Variedades	**Media**	**Rango**
2	8,87	A
1	8,40	A
3	8,17	A
$\bar{x}$	**8,48 cm**	

La prueba de Tukey al 5 % (cuadro 33), ilustra que las variedades en estudio, respondieron de manera similar a la variable diámetro de umbelas. Sin embargo,

destaca la variedad White seguido de Jade y con menor diámetro la variedad Violet con 8,17 cm.

La variable DU es también una importante característica varietal y depende fuertemente de la interacción genotipo-ambiente e intervienen factores como nutrición de las plantas, humedad, temperatura y sobre todo manejo agronómico del cultivo.

4.12 LONGITUD DE TALLOS EXPORTABLES

Cuadro Nº 34 Resultados de la prueba de Tukey al 5 % de las medias de los tratamientos para longitud de tallos exportables.

LONGITUD DE TALLOS EXPORTABLES *		
Tratamientos	**Media**	**Rango**
3	80,55	A
4	79,72	A
9	79,72	A
6	79,45	A
2	76,94	AB
7	76,11	AB
5	75	AB
1	73,06	AB
8	62,5	B
$\bar{x}$	**75,89 cm**	
CV %	**7,65**	

TRATAMIENTOS (A x B)

En el cuadro Nº 34 los tratamientos en estudio se presentan en dos rango, es decir que luego de realizada la prueba de Tukey al 5 % los tratamientos T3, T4, T9, T6 presentaron los mejores promedios longitud de tallos, mientras que los T2, T7, T5 y T1 a pesar que están en mismo rango están interrelacionados al rango B, y finalmente en el rango B el tratamiento T8 con 62,50 cm con el menor promedio de largo de tallos.

El dato del menor de los promedios en este caso el T8 con 62,5 cm es por demás interesante ya que la longitud mínima de exportación para un tallo de trachelium es de 60 cm con lo que determinamos que prácticamente todos los tallos del ensayo llegaron a una longitud suficiente para ser exportados independiente de la dosis de té y o la variedad.

Como se pudo observar en el ADEVA para la Longitud de Tallos Exportables, existen diferencias significativas entre los tratamientos en estudio, así como dentro del Factor A (Dosis de té de bocashi) que no presente diferencias y del Factor B (Variedades de trachelium) que si presenta diferencias significativas.

Siendo la última esta es probablemente la variable más importante para el productor sin embargo, esta respuesta se da por un mejor aprovechamiento de los nutrientes o sus características morfológicas, la Variable Longitud de Tallos exportables es también una importante característica morfológica o varietal y depende fuertemente de la interacción genotipo-ambiente. Otros factores que intervienen en la misma son las características físicas, químicas y biológicas del suelo o sustrato, índice de área foliar, nutrición de las plantas y manejo agronómico del cultivo.

Factor A: Dosis de té de bocashi

Cuadro Nº 35 Resultados de las pruebas de Tukey al 5 % para comparar las medias del Factor A, en la variable Longitud de Tallos Exportables.

LONGITUD DE TALLOS EXPORTABLES NS		
Dosis de té	**Media**	**Rango**
2	78,06	A
1	76,85	A
3	72,78	A
$\bar{x}$	**75,89 cm**	

Al no presentar diferencias estadísticas dentro del factor A Dosis de té de bocashi las medias dentro del factor A se presentan en un solo rango, destacando la dosis 2

con un promedio de 78,06 cm, seguido de la dosis 1 y con el menor promedio la dosis 3 con un valor promedio de 72,78 cm.

Factor B: Variedades de trachelium

Cuadro Nº 36 Resultados de las pruebas de Tukey al 5 % para comparar las medias del Factor B, en la variable Longitud de Tallos Exportables.

LONGITUD DE TALLOS EXPORTABLES *		
Variedades	**Media**	**Rango**
3	79,91	A
1	76,30	AB
2	71,48	B
$\bar{x}$	**75,89 cm**	

Como se observa en el Cuadro Nº 36 Prueba de Tukey al 5 % para discriminar las medias del factor B variedades de trachelium, se presentan en dos rangos estadísticos, en el primero se presentan la variedad Violet con 79,91 cm y Jade con 76,30 interrelacionada al rango B y finalmente la variedad White con 71,48 cm de tallos exportables.

4.13 COEFICIENTE DE VARIACIÓN CV

En esta investigación se calcularon valores de CV menores al 20 %, siendo esto un indicador de la validez y consistencia de los resultados, inferencias, conclusiones y recomendaciones.

4.14 ANÁLISIS DE CORRELACIÓN Y REGRESIÓN SIMPLE

Localidad El Quinche			
Variables independientes X componentes de la longitud exportable	**Coeficiente de Correlación (r)**	**Coeficiente de Regresión (b)**	**Coeficiente de Determinación (r^2 %)**
Porcentaje de prendimiento	0,420 *	45,63*	17,64
Altura de planta a los 45 días	0,861**	37,9**	74,13
Altura de planta a los 100 días	0,986**	3,93**	97,21
Long. limbo de las hojas	0,640**	30,64**	40,96

4.14.1. Coeficiente de Correlación (r)

En esta investigación se evaluaron correlaciones positivas entre las variables, Porcentaje de prendimiento, Altura de Planta a los 45 días, Altura de planta a los 100 días y Longitud de limbo de las hojas vs Longitud de tallos exportables.

4.14.2. Coeficiente de Regresión (b)

En esta investigación las variables Altura de Planta a los 45 y 100 días y Longitud del Limbo de las Hojas son positivas y altamente significativas lo que me indica que a mayor Altura de Planta y Hojas más grandes mayor será la Longitud exportable de tallos.

4.14.3. Coeficiente de Determinación (r^2)

La explicación de la línea de regresión Y = a + bx; El valor más alto de r^2 se presentó en la asociación de Altura de Planta a los 100 días con un coeficiente de determinación de 97,21 % con los resultados de esta variable queda claro que a mayor altura, mayor será la longitud de tallos exportables, dejando solo un 2,79 % a otros factores como los propios de cultivo o climáticos.

4.15. ANÁLISIS ECONÓMICO

Cuadro Nº 38. Análisis económico de trachelium costo promedio por Ha (costos directos)

Rubro	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Total $
Cascarilla de arroz quemada	m^3	3288	8,5	4658
Tutoraje y sistema de riego	m	6576	1,6	1169,1
Planta	c/u	493200	0,05	24660
Bocashi	kg	17600	0,25	4400
Control químico	kg	100	20	2000
Control biológico	lt	2740	0,09	246,6
Otros 13 %				4827,4
SUBTOTAL				41961

Cuadro Nº 39**.** Análisis económico de trachelium costo promedio por Ha (costos indirectos)

Concepto	Valor total $
Renta de invernadero	2500
Capital circulante 12 %	281,75
Capital de reserva 5 %	117,39
Administración y tecnología 5 %	117,39
SUBTOTAL	3016,53

Cuadro Nº40**.** Análisis Económico de Trachelium cuadro discriminatorio de tratamientos con Relación Beneficio / Costo

TRATAMIENTOS	**T1**	**T2**	**T3**	**T4**	**T5**	**T6**	**T7**	**T8**	**T9**
Costos directos	39565	39565	39565	41260	41260	41260	44805	44805	44805
Costos indirectos	3017	3017	3017	3017	3017	3017	3017	3017	3017
Total costo de producción	42581	42581	42581	44277	44277	44277	47821	47821	47821
Rendimiento	417499	413337	411921	411921	411921	403339	420502	411921	414796
Precio por cm	0,1774	0,1869	0,1956	0,1936	0,1821	0,1930	0,1848	0,1518	0,1936
Ingreso bruto	74077	77234	80581	79750	75028	77824	77725	62524	80307
Utilidad neta	31496	34653	37999	35474	30752	33548	29904	14702	32485
Relación Beneficio / Costo	1,74	1,81	**1,89**	1,80	1,69	1,76	1,63	**1,31**	1,68

*Valores por Ha

En el análisis económico, (Cuadro 40), se observa que las mejor respuestas económicamente hablando la obtuvieron T1,T2 yT3 (13 l / cama + Jade), (13 l / cama + White) y (13 l / cama + Violet) respectivamente, con el costo de producción menor debido a la cantidad de Bocashi usado en su fertilización, mientras que la menor rentabilidad la presentaron T7, T9yT8 (47 l / cama + Jade), (47 l / cama + Violet) y (47 l / cama + White) respectivamente, con el mayor costo de producción debido a la cantidad de Bocashi usado en su fertilización.

La relación beneficio/costo más alta la alcanzó T3 (13 l / cama + Violet), con una utilidad neta de 37999 USD/Ha, y una relación beneficio/costo de 1,89, es decir que, por cada dólar invertido y recuperado, la ganancia es de 0,89 USD que considerando la cantidad de Ha sembradas es un muy importante valor; mientras que, la relación beneficio/costo más baja la presentó el T8 (47 l / cama + White), con una utilidad neta de 14702 USD/Ha y una relación beneficio/costo de 1,31, es decir que; por cada dólar invertido y recuperado, la ganancia es de 0,31 USD.

Esta respuesta determina que la aplicación de estos tratamientos (T1, T2, T3) resulta económicamente beneficiosa para el productor.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Una vez realizado el análisis estadístico y económico se concluye lo siguiente:

- El mejor promedio de tallos exportables de trachelium se presentó con la dosis más alta de té de bocashi en la variedad Violet (47 l/cama. + Violet; T9) con 88,33 cm.

- El promedio más alto en cuanto a la dosis de té de bocashi (Factor A) se obtuvo en A2; dosis media (24 litros / cama) con 78,06 cm.

- El promedio más alto para el Factor B variedades se observó en la variedad Violet (B3) con 79,91 cm.

- Las variables independientes que contribuyeron a una mayor Longitud de Tallos Exportables fueron: Porcentaje de prendimiento, Altura de planta a los 45 y 100 días y Longitud de limbo de las hojas.

- Económicamente el mejor tratamiento se registró en el T3 (13 l / cama + Violet), con una utilidad neta de 37999 USD/Ha, y una relación beneficio/costo de 1,89.

- En los ADEVAS se observó que el coeficiente de variación no superó en ningún caso el 20 % lo que demuestran que los resultados son confiables.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda el cultivo de trachelium variedad Violet con la dosis media de té de bocashi de 24 l por cama ya que esta obtuvo los mejores rendimientos sin afectar mayormente al costo de producción.

- Es sumamente importante que antes de implementar el cultivo se debe realizar un análisis químico de los abonos orgánicos a ser utilizados, para de este modo conocer los porcentajes de nutrientes, materia orgánica e incluso su estado fitopatológico.

- Se recomienda realizar investigaciones con otras dosis y/o variedades de TRACHELIUM para comparar resultados.

- Impulsar a través de la transferencia de tecnologías a los estudiantes, docentes, productores y organizaciones el uso de abonos orgánicos que en sus distintas formas mejoran las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo considerándose así como una de las principales alternativas para el mejoramiento de nuestros suelos a mediano y largo plazo.

VI. RESUMEN Y SUMMARY

6.1 RESUMEN

Las flores, a pesar de ser un producto suntuario han ganado en la actualidad mucha importancia social, cultural y económica en nuestro país y el mundo. La Asociación Internacional de Productores Hortícolas, reveló que hasta el 2004 la superficie mundial cultivada con flores de corte y plantas de maceta era de 360 mil hectáreas. Holanda, Estados Unidos y Japón son los países que controlan aproximadamente el 50 % del valor de la producción mundial (http://www.aiph.org/site/index_en.....). En América latina los principales abastecedores de flores para el mundo son Colombia y Ecuador siendo su principal destino de ventas Estados Unidos. Las flores ecuatorianas son consideradas como las mejores del mundo por su calidad y belleza inigualables y el esfuerzo del sector floricultor ha convertido al Ecuador en el principal productor mundial de algunas variedades: Gypsophilia e Hypericum. (http://www.sbs.gob.ec/medios.....html). En el Ecuador la producción de flores se consolidó como el cuarto sector exportador del país, con ventas superiores a $500 millones anuales. Con un crecimiento significativo de 29 plantaciones en 1990 con menos de 200 ha en total a 3200 ha en 2002 y a 5800 ha en el 2008 este sector emplea actualmente a alrededor de 100000 trabajadores directamente y el ingreso per cápita de los cantones florícolas es 50 % superior al del promedio nacional. La pujanza del sector floricultor, y sus fuertes inversiones en diversificación y sostenimiento, lograron que su producto, de óptima calidad, llegue a 91 países. (http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/exportacion.....html)
Las exportaciones de nuestro país en el 2007-2008 es un claro ejemplo de nuestra realidad de mercado: Estados Unidos 61 %; Holanda 11 %; Rusia 11 %; Chile 1 %; Japón 0,5 % y el otro 15 % a otros destinos del mundo. De estos envíos el 66 % corresponde a rosas. En Pichincha son 3615 las hectáreas cultivadas, de las cuales 250 están en El Quinche y de estas alrededor de 7,5 ha son de Trachelium caeruleum (www.inec.gob.ec/estadisticas/index.....html) El Trachelium se comercializa como flor cortada y de acompañamiento. Su valor ornamental perdura con el déficit hídrico extremo, de igual modo soporta el estrés salino, es

una inflorescencia originaria del mediterráneo, es mayormente producido en Holanda. Ciertos países africanos están también incursionando en su cultivo pero es un caso más de cómo nuestro ecosistema acoge positivamente un cultivo que si bien no es el mayor rubro en exportaciones, se ha ganado un importante sitial en la producción nacional. En Ecuador no existe mayor productor que el "Grupo Esmeralda Ecuador" y sus distintas fincas ubicadas en el centro y norte de la serranía ecuatoriana. (Hilsea Investments Ltd. 2008). La agricultura orgánica es una rama de la actividad económica en constante crecimiento e importancia en el sector agrícola de algunos países, independientemente de su estado de desarrollo. La fertilización orgánica con Té de Bocashi es una buena opción para conseguir buena productividad en nuestro cultivo sin contaminar o degradar más nuestros ecosistemas ya afectados durante varias décadas. (Vallejo, J. 2008)

En la presente investigación se plantearon los siguientes objetivos.

- Estudiar el comportamiento agronómico de tres variedades de Trachelium.
- Determinar que dosis de té de bocashi presenta mejores características morfológicas en el cultivo.
- Realizar un análisis económico, relación beneficio/costo.

6.2 SUMMARY

Despite being a luxury product, flowers have presently gained a lot of social, cultural and above all economic importance in our country and in the world. The International Association of Horticultural Producers, revealed that until 2004, 360 thousand ha of cut flowers and pot plants were cultivated worldwide. Netherlands United States and cover 20 % of the production area. All these producers are also major importers for whom it is important to diversify their products with many species they cannot produce due to their agro climatic situation (www.aiph.org). In Latin America the main suppliers of flowers for the world market are Colombia and Ecuador, with the United States as their main sales target. In Ecuador the flower production was consolidated as the country's fourth export sector, with annual sales exceeding $ 500 million. With a significant growth from 29 plantations with less than 200 ha in total in 1990 to 3200 ha in 2002 and 5800 ha and in 2008, this sector currently directly employs around 100 thousand employees. In the floricultural districts the income per capita is 50 % higher than the national average. The strength of the floricultural sector, and the strong investments in diversification and support, make that its product, of optimal quality, reaches 91 countries (Sica.gov.ec 2008). cuadorian flowers are considered among the best in the world for their unmatched quality and beauty. The effort of the flower industry has converted Ecuador into the leading producer of several varieties: Gypsophilia and Hypericum (www.hoy.co mec 04-2008). The export from our country in 2007-2008 is a clear example of our market reality: 61 % to the United States; 11 % to the Netherlands; 11 % to Russia; 1 % to Chile; 0.5 % to Japan and the remaining 15 % to other destinations worldwide. 66 % of these transfers concerns roses. In Pichincha the cultivated area is 3615 ha, of which 250 ha are located in El Quinche, out of which about 7.5 ha are cultivated with Trachelium caeruleum (Sica.gov.ec 2008). Trachelium is sold as cut and accompaniment flower. Its ornamental value endures throughout extreme water shortage, and similarly it tolerates salt stress. It is a native flower of the Mediterranean region and is primarily produced in the Netherlands. Some African countries are also venturing with its cultivation but it is another example of how

our ecosystem positively welcomes a crop that, while not the biggest in exports, is gaining importance in the national production. In Ecuador the largest producer is "Grupo Esmeralda Ecuador", and its various farms are located in the center and the north of the Ecuadorian highlands. Organic agriculture is one branch of economic activity, showing a constant growth and importance in the agricultural sector of some countries, whatever their stage of development. This type of agriculture is very important for the country in relation to public health, environmental conservation and the generation of jobs, in order to improve the quality of human life. Organic fertilization would be a good choice to obtain a good productivity in our cultivations, without any longer polluting or degrading our ecosystems that have already been affected for decades. After properly modifying the soil by increasing the percentage of organic matter with bocashi to improve aeration and enhance soil life, this process should be continued during production by applying Bocashi Tea through fertigation as a source of nutrients for the crop (Mr. Vallejo J.C. 2008). In the present study had the following Objectives:

Studying the agronomic performance of three varieties of Trachelium

Determine which bocashi tea dose morphological features best in culture.

An economic analysis, cost / benefit ratio.

The main results of this study are:

• The average stalk better exportable Trachelium was presented with the highest dose of tea in the variety bocashi Violet (47 l/cama. + Violet; T9) with 88.33 cm

• The highest average in terms of bocashi Té Dose (Factor A) was obtained in A2 medium dose (24 l / bed) with 78.06 cm

• The highest average for Factor B strains was observed in the variety Violet (B3) with 79.91 cm

• Economically the best treatment was recorded in T3 (13 l/cama + Violet), with a net profit of 37999 USD / ha, and a benefit / cost ratio of 1.89.

VII. BIBLIOGRAFÍA

1) BAHAMONDE, O. 2009. Evaluación de cinco alternativas de fertilización para la producción de una mezcla forrajera.

2) CASTROVIEJO, S. 2007. Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares, p.141

3) CESPEDES, R. 1999. Evaluación de Cuatro dosis de Bokashi y tres distancias de siembra en dos ciclos de lechuga (*Lactucasativa L.*) Cumbayá Pichincha. Tesis de grado Ing. Agr. Quito, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas.

4) CORTÉS, G. 1994. Atlas agropecuario de Costa Rica, Editorial Universidad Estatal a Distancia San José de Costa Rica 1° Ed.

5) CRUZ, M. 2002. Elaboración de EM BOKASHI y su Evaluación en el cultivo de Maíz *(Zeamays L.)*Tesis Ing. Agr. Loja, Ec. Universidad Nacional de Loja, Facultad de Ciencias Agrícolas. p80.

6) FEICAN, M. 2011. Manual de producción de Abonos Orgánicos Manual N° 89 INIAP

7) GUERRERO, A. 1999. Cultivos Herbáceos Extensivos, Editorial Mundi prensa, 6ta Edición, p254.

8) HERRERA, J. 1998. Evaluación de cuatro fuentes de materia orgánica y dos distancias de siembra en mini lechugas (***Lactuca sativa L.***). Izamba, Tungurahua. Tesis Ing. Agr. Quito. Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. p. 147.

9) HOLDRIGE, L. 1967. Life Zone Ecology, By L.R. Holdridge. With Photographic Supplement Prepared by Joseph A. Tosi, Jr 206p.

10) JORDAN, L. 2006. Manual de Edafología p32.

11) PANAMERICAN Seed. 2006. Catálogo.

12) SHINTANI, M. 2000. Manejo de desechos de la Producción Bananera. Bokashi: Abono Orgánico fermentado. Revista El Agro. Quito, Ec., p20-65

13) SUQUILANDA, M. 2003. Producción Orgánica de hortalizas en la Sierra norte y central del Ecuador. Quito, Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ciencias Agrícolas. Ed. Publiasesores.

14) URBANO, T. 2001. Tratado de Fitotecnia General, 2da Edición, España p414.

15) VALAREZO, J. 2001. Manual de fertilidad de suelos. Universidad Nacional de Loja. Área agropecuaria y de Recursos Naturales renovables. Carrera de Ingeniería Agrónoma.

16) VALLEJO, J. 2008. Ing. Agr. entrevista personal

17) http://www.aiph.org/site/index_en.cfm?act=teksten.tonen&parent=4685&varpag=3954

18) http://www.sbs.gob.ec/medios/PORTALDOCS/downloads/articulos_financieros/Estudios %20Sectoriales/analisis_industria_floricola.pdf.html

19) http://ganaderiasorganicas.blogcindario.com/2010/03/00035-abono-organico-fermentado-tipo-bocashi.html

20) http://es.wikipedia.org/wiki/Compost

21) http://soprocal.cl/imagenes/pdf/manual_agricola4.pdf

22) http://edafologia.ugr.es/conta/tema12/medida.htm

23) http://www.terralia.com/revista8/pagina16.htm

24) http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_ci/Agronomia %20Tropical/at5004 /arti/villafane_r.htm

25) http://www.ballsb.com/index.php?option=com_content&view=article&id=39 &Itemid=50.html

26) http://www.syngenta.com/country/es/sp/cultivos/cereal/enfermedades/Paginas /podredumbre-raiz.aspx

27) http://www.hoy.co mec/noticias-ecuador/exportacion-de-flores-para-el-mundo-293375.html

28) http://www.inec.gob.ec/estadisticas/index.php?option=com_remository&Item id=&func=startdown&id=68&lang=es&TB_iframe=true&height=250&wi dth=800.html

29) http://fichas.infojardin.com/perennes-anuales/trachelium-caeruleum-flor-de-la-vida.htm

30) http://www.panamseed.com/advancedsearch.aspx?srch=Trachelium+caerulm

31) http://www.infoagro.com/hortalizas/apio.htm

32) http://www.peruecologico.co mpe/lib_c18_t04.htm

33) http://articulos.infojardin.com/PLAGAS_Y_ENF/PLAGAS/Nematodos.htm

34) http://www.actahort.org/books/377/377_9.htm

35) http://es.wikipedia.org/wiki/PH

36) http://www.proexant.org.ec/Abonos_ Org %C3 %A1nicos.html.

37) http://plantasadiario.blogspot.com/2008/06/tracheliu mhtml

38) http://eol.org/pages/5139032/names/synonyms.html

39) http://es.wikipedia.org/wiki/Trachelium_caeruleum

ANEXOS

ANEXO 1

Ubicación y localización del ensayo





ANEXO 2

Resultados del análisis del té de bocashi.

agrar PROJEKT
Consultancy & Laboratory Services

AGRARPROJEKT S.A.
Urb. El Condado CalleV #941 y Avda. A
P.O. Box 17-17-1593. Telfs.: 2490574 / 2490575
Quito Ecuador
E-mail: kawi1@cablemodem.com.ec

Análisis de Abono Orgánico Líquido (Biol + Te de Bocashi)

Cliente: Hilsea Investments Ltd., UN La Mora
Att.: Ing. Guillermo Ochoa
Muestras: 2 muestras de abonos orgánicos líquidos (1 de Biol, 1 de Te de Bocashi)
Fecha, toma de muestra: 06-10-2010
Fecha, recibo de muestra: 08-10-2010
Fecha, informe: 22-10-2010
Número de Reporte: La Mora-Bioles-17-1040
Análisis ejecutado por: Dr. Karl Sponagel

Métodos de Análisis utilizados:

Proceso: Medición del pH y C.E. en el Biol Puro → Dilución del Biol Puro x 10 → Filtración del Biol diluido con un filtro fino (Whatman No. 5 o similar) para aclarar la solución y remover las partículas orgánicas sólidas → Determinación de C.E., pH y de los macro- y micronutrientes según las normas DIN (Alemania), EPA / US Standard Methods (EE.UU.) e ISO en el Biol diluido → Cálculo del contenido de macro- y micronutrientes para el Biol Puro

Análisis: •*Nitrato:* Método "Dimitylphenol" (DIN 38405D9-2, ISO 7890-1-2); •*Amonio:* Método "Indophenol" (EPA 359.1, ISO 7150/1, DIN 38406EF); •*Fosfato:* Método "Vanadomolybdophosphoric Acid" (ISO 6878-1, EN 1189); •*Potasio y Sodio:* Fotómetro de Llama (ISO 9964-3); •*Calcio, Magnesio, Hierro, Manganeso, Zinc, Cobre y Molibdeno:* Espectrómetro de Absorción Atomica, Llama/Horno de Grafito (DIN 38406); •*Boro:* Método "Azomethin" (DIN 38405-D17); •*Cloruro:* Método "Tiocianto" (EPA 325.1, DIN 38405-D1-2), US Stand. Methods 4500-Cl E); •*Sulfato:* Método "Turbidimetrico con $BaCl_2$ (DIN 38405-D5-1); •*Bicarbonato:* Método "Titulación Potenciometrico" (US Stand. Methods 2320B

Resultados:

- Resultados sobre los niveles nutricionales encontrados a continuación

agrar PROJEKT Consultancy & Laboratory Services

Resultados # 1+2: UN La Mora, Biol + Te de Bocashi, 06-10-2010

pH, C.E. y contenido de macro- y micronutrientes en mg / litro (respectivamente ppm) en el Biol/Te de Bocashi Puro – Nutrientes en solución, disponibles para la planta

	# 1: Te de Bocashi 6 dias	# 2: Biol SM 30
pH	7.2	4.5
***C.E. (mS/cm) en Biol diluido X 10**	0.49	0.80
C.E. (mS/cm)	3.93	6.58
Nitrato (NO_3)	712	23.7
NO_3 - N	161	5.4
Amonio (NH_4)	10.3	25.6
NH_4 - N	8.0	19.9
(NO_3 +NH_4) – N	169	25.3
Fosfato (PO_4)	154	245
PO_4 - P	50.2	79.9
Potasio (K)	858	1440
Magnesio (Mg)	116	128
Calcio (Ca)	109	424
Sulfato (SO_4)	522	410
SO_4 - S	174	137
Sodio (Na)	111	310
Cloruro (Cl^-)	318	741
Hierro (Fe)	2.5	8.4
Manganeso (Mn)	0.35	2.6
Cobre (Cu)	0.18	0.25
Zinc (Zn)	0.64	1.3
Boro (B)	1.1	3.2

AGRARPROJEKT report certified by
Dr. Karl Spangel, Ph.D.

* La dilución x 10 equivale a una dosis de 100 ml de Biol Puro en 0.90 litros de agua destilada

agrarPROJEKT Consultancy & Laboratory Services

Resultados # 1-4: UN La Mora, Compost y Bocashi, 06-10-2010

Contenido Total de macro- y microelementos en materia seca (macroelementos en %, microelementos en ppm equivalente a mg/kg o µm/g)

	# 1: Compost T 1, Ensayo MIP-C SM 33	# 2: Compost Normal SM 32	# 3: Compost T 2, Ensayo MIP-C SM 36	# 4: Bocashi Tesis Md. 6 Bl. 5B
Materia Seca (en %)	85.9	86.2	61.9	57.5
Humedad (en %)	14.1	13.8	38.1	42.5
pH (volumen 1:1½)	10.1	9.6	9.5	7.1
C.E. en mS/cm (volumen 1:1½)	9.37	7.67	6.79	10.5
Materia Orgánica (en %)	76.9	81.1	65.0	34.0
Carbono (en %)	42.3	44.6	35.7	18.7
Relación C:N	16.9 : 1	27.4 : 1	18.1 : 1	12.1 : 1
Nitrógeno Total Kjeldahl (en %)	2.51	1.63	1.97	1.55
Fósforo (en %)	0.67	0.36	0.55	0.70
Potasio (en %)	4.59	3.71	3.32	1.09
Magnesio (en %)	0.77	0.50	0.59	0.56
Calcio (en %)	2.67	1.68	2.29	1.90
Sodio (en %)	0.29	0.23	0.28	0.33
***Hierro (en ppm)**	*1040	*1030	*2760	*4160
Manganeso (en ppm)	76.0	72.0	112	230
Cobre (en ppm)	53.6	60.6	87.6	228
Zinc (en ppm)	84.0	97.4	125	180
Boro (en ppm)	87.2	41.4	72.6	35.2

* La causa del alto contenido de hierro en el compost se debe al proceso en que se analiza el contenido total de nutrientes: se incinera la muestra con 550º C y posteriormente se disuelve en un ácido fuerte ("aqua regia"). En estos dos procesos se libera parcialmente el hierro que contienen las particulas de tierra (arena, limo, arcilla) presentes en el compost. La mayor cantidad de este hierro analizado no esta disponible para la planta.

AGRARPROJEKT
report certified by
K.W. Spiegel
Dr. Karl Spiegel, Ph.D.

agrarPROJEKT Consultancy & Laboratory Services

Resultados # 1-4: UN La Mora, Compost y Bocashi, 06-10-2010

Contenido Total de macro- y microelementos en materia seca (macroelementos en %, microelementos en ppm equivalente a mg/kg o µm/g)

	# 1: Compost T 1, Ensayo MIP-C SM 33	# 2: Compost Normal SM 32	# 3: Compost T 2, Ensayo MIP-C SM 36	# 4: Bocashi Tesis Md. 6 Bl. 5B
Materia Seca (en %)	85.9	86.2	61.9	57.5
Humedad (en %)	14.1	13.8	38.1	42.5
pH (volumen 1:1½)	10.1	9.6	9.5	7.1
C.E. en mS/cm (volumen 1:1½)	9.37	7.67	6.79	10.5
Materia Orgánica (en %)	76.9	81.1	65.0	34.0
Carbono (en %)	42.3	44.6	35.7	18.7
Relación C:N	16.9 : 1	27.4 : 1	18.1 : 1	12.1 : 1
Nitrógeno Total Kjeldahl (en %)	2.51	1.63	1.97	1.55
Fósforo (en %)	0.67	0.36	0.55	0.70
Potasio (en %)	4.59	3.71	3.32	1.09
Magnesio (en %)	0.77	0.50	0.59	0.56
Calcio (en %)	2.67	1.68	2.29	1.90
Sodio (en %)	0.29	0.23	0.28	0.33
***Hierro (en ppm)**	*1040	*1030	*2760	*4160
Manganeso (en ppm)	76.0	72.0	112	230
Cobre (en ppm)	53.6	60.6	87.6	228
Zinc (en ppm)	84.0	97.4	125	180
Boro (en ppm)	87.2	41.4	72.6	35.2

* La causa del alto contenido de hierro en el compost se debe al proceso en que se analiza el contenido total de nutrientes: se incinera la muestra con 550º C y posteriormente se disuelve en un ácido fuerte ("aqua regia"). En estos dos procesos se libera parcialmente el hierro que contienen las particulas de tierra (arena, limo, arcilla) presentes en el compost. La mayor cantidad de este hierro analizado no esta disponible para la planta.

AGRARPROJEKT
report certified by
K.W. Spiegel
Dr. Karl Spiegel, Ph.D.

ANEXO 3

Base de datos

	REPETICIONES	TRATAMIENTOS	FAC. A	FAC. B	% DE PRENDIMIENTO	% DE MORTALIDAD	DIA M TALLO 45	DIA M TALLO 100	LONG. TALLO 45	LONG. TALLO 100	NU M ENTRENUDOS	LONGITUD DE LIMBO	DÍAS A FLORACION	DÍAS COSECHA	DIA M UMBELA	LONG CM EXPORT.
VARIABLE					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
NO.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1	1	1	1	98.00	2	0.35	4.51	44.75	60.42	33.92	5.03	103.58	147.00	7.08	59.17
2	2	1	1	1	97.00	3	0.41	5.94	58.33	77.83	43.17	5.38	98.25	147.00	8.58	75.83
3	3	1	1	1	97.00	3	0.41	5.40	75.75	87.33	46.67	7.16	93.92	147.00	8.58	84.17
4	1	2	1	2	97.00	3	0.50	6.25	61.33	76.83	37.42	7.28	101.25	117.00	9.92	75.83
5	2	2	1	2	97.00	3	0.45	5.78	63.42	75.75	38.08	7.13	85.67	115.83	9.29	74.17
6	3	2	1	2	95.00	5	0.41	5.63	72.00	82.33	30.08	6.73	94.50	116.67	8.25	80.83
7	1	3	1	3	95.00	5	0.43	5.23	71.67	78.58	34.83	7.67	103.92	121.33	8.71	77.50
8	2	3	1	3	96.00	4	0.43	5.07	74.75	79.83	35.58	7.54	94.92	119.67	7.50	78.33
9	3	3	1	3	97.00	3	0.42	5.25	82.75	88.25	31.42	8.61	99.08	120.83	8.08	85.83
10	1	4	2	1	99.00	1	0.40	5.15	56.50	81.33	44.08	6.75	107.33	147.00	9.17	81.67
11	2	4	2	1	94.00	6	0.43	4.99	53.50	76.42	37.00	6.68	106.75	147.00	7.67	74.17
12	3	4	2	1	95.00	5	0.46	5.78	64.17	84.33	41.08	6.33	85.42	147.00	8.75	83.33
13	1	5	2	2	97.00	3	0.44	5.54	55.25	69.08	41.25	6.29	97.33	116.83	8.75	68.33
14	2	5	2	2	95.00	5	0.47	5.86	62.42	72.42	36.83	7.04	95.08	116.67	8.50	71.67
15	3	5	2	2	96.00	4	0.44	5.03	80.33	84.33	37.33	7.25	76.83	115.17	9.08	85.00
16	1	6	2	3	93.00	7	0.40	5.38	62.33	71.58	35.42	6.25	70.50	117.00	7.67	71.67
17	2	6	2	3	95.00	5	0.46	5.23	88.58	90.17	35.92	8.29	87.00	119.50	8.50	87.50
18	3	6	2	3	94.00	6	0.47	5.86	75.25	81.67	35.00	7.21	92.58	119.58	7.75	79.17
19	1	7	3	1	97.00	3	0.38	4.35	42.33	66.83	39.00	5.46	100.42	147.00	8.25	65.83
20	2	7	3	1	99.00	1	0.43	5.70	58.92	79.75	40.42	6.18	103.25	147.00	9.08	78.33
21	3	7	3	1	98.00	2	0.40	5.03	75.42	85.58	36.92	6.28	86.25	147.00	8.42	84.17
22	1	8	3	2	94.00	6	0.43	10.01	46.25	58.33	37.08	6.29	94.67	116.50	9.50	57.50
23	2	8	3	2	96.00	4	0.48	5.94	48.58	62.50	35.67	6.24	105.33	118.00	9.25	60.00
24	3	8	3	2	98.00	2	0.43	5.55	62.92	70.75	39.67	7.16	97.92	116.92	7.33	70.00
25	1	9	3	3	97.00	3	0.49	6.41	67.75	81.17	33.50	7.75	94.42	120.00	9.04	80.83
26	2	9	3	3	95.00	5	0.41	9.58	60.33	69.50	31.75	7.42	101.67	120.33	7.50	70.00
27	3	9	3	3	98.00	2	0.51	5.48	91.08	96.17	32.67	9.29	95.75	120.33	8.75	88.33

ANEXOS 4
Fotografías manejo del ensayo



Cultivo semana 0



Cultivo semana 2



Cultivo semana 7



Cultivo semana 11



Cultivo semana 15



Siembra de trachelium



Trachelium variedad Jade



Revisión de la siembra



Te de bocashi



Trachelium exportable (Violet)

ANEXO 5

Glosario de términos técnicos

- **Ápice**.- (del latín ápex) en botánica, este término expresa el extremo superior o punta de la planta, dotado de tejido meristemático.

- **Cuarto Frío.-** Bodega especial con condiciones de clima controlado desde –2°C hasta +5°C.

- **Deshidratación**.- Chalking. Perdida de humedad.

- **Dominancia apical.-** Predominio en el crecimiento de la yema que se encuentra en la porción superior de la planta, por sobre el crecimiento de las ubicadas en las axilas de las hojas inferiores.

- **Enzima.-** Cualquiera de los activadores naturales de los procesos bioquímicos sintetizado por las células vivas.

- **Elongación.-** Alargamiento del tallo u hojas.

- **Encargado.-** Jornalero agrícola responsable del control o manejo de un área.

- **Desmoldador.-** Aparato para aflojar plantas de su molde dentro de las bandejas germinadoras.

- **Especie**.- Grupo de individuos, que se cruzan libremente y tienen muchas características en común.

- **Esquejes**.-Gajos o patillas, son fragmentos de plantas (apicales o entrenudos) separados con una finalidad reproductiva.

- **Escalerillas.-** Estructura con apoyos para el tutoraje del trachelium.
- **Geotropismo.-** Fenómeno trópico en el que el factor estimulante es la gravedad.
- **Glabra**.- Que carece de vellosidad.
- **Hormona.-** Cualquier producto químico de naturaleza orgánica que sirve de mensajero químico, ya que producido en una parte de la planta tiene como "blanco" otra parte de ella.
- **Meristemos.-** Conjunto de células especializado en la división celular tejido encargado del crecimiento.
- **Lustrosa**.- Brillante.
- **Roquedo.-** Peñasco, de piedras, ladera.
- **Senescencia.-** Acción y efecto de envejecer.
- **Sustrato.-** Dícese en sentido general de la sustancia sobre la cual la planta crece. Mescla de varias sustancias en diversas proporciones.
- **Trichoderma.-** Hongo antagonista que ayuda a controlar el *danping off*.
- **Tolar**.- Remover el terreno con la ayuda de azadones si se hace manualmente o de aperos y tractor si se hace con maquinaria.
- **Suntuario**.- Un bien suntuario es un bien de lujo, es algo que físicamente no necesitas, pero que si se posee los recursos para obtenerlo lo haces.
- **Plug.**- Molde compuesto por la raíz de la planta y el sustrato en que fue enraizada.

- **Trozador.-** El gusano trozador es la larva de la palomilla Agrotis ipsilon. Este gusano es de color café grisáceo con líneas más oscuras a lo largo del cuerpo.