

I. INTRODUCCIÓN

En vista de la creciente demanda de alimentos es impredecible la necesidad de incrementar la productividad de los suelos mediante sistemas de cultivos nuevos. La provincia del Carchi y especialmente el Cantón Espejo, son zonas agrícolas y ganaderas que demandan producción de forrajes para la alimentación de ganado bovino. Como una de las alternativas se ha considerado alrededor del tema de la fisiología vegetal el uso de los bioestimulantes como fuente orgánica de fitorreguladores que son de fundamental importancia para lograr un buen aprovechamiento de las características agronómicas que tienen los cultivos. Los bioestimulantes permiten actuar de una forma directa en el desarrollo vegetativo promoviendo la síntesis de muchas hormonas en los cultivos; estos productos pueden ser tanto de síntesis química como orgánicos.

Por las razones expuestas la presente investigación realizó un mejoramiento en la producción de la remolacha forrajera con la aplicación de estimulantes orgánicos (te de estiércol, te de frutas, y biól) mediante la aplicación de pulverizaciones foliares durante la etapa de crecimiento vegetativo del cultivo, ello permite bajar costos, evitar el deterioro ambiental e incrementar la producción agrícola.

1.1. Objetivo general

Estudiar el comportamiento agronómico de la remolacha forrajera (*Beta Vulgaris L*), bajo la aplicación de bioestimulantes orgánicos al follaje, en la zona la Libertad - Cantón Espejo Provincia del Carchi.

1.1.1. Objetivos específicos

- a) Evaluar el comportamiento agronómico de la remolacha forrajera (*Beta Vulgaris L.*) a la aplicación de tres bioestimulantes orgánicos al follaje.

- b) Determinar la dosis adecuada de los tratamientos, en el rendimiento de la remolacha forrajera

- c) Analizar económicamente los tratamientos.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Características agronómicas de la zona de estudio

2.2.1. Suelos

Según el Censo Nacional Agropecuario (2003), los tipos de suelo en el Cantón Espejo y en la sierra norte son de origen volcánico con alto contenido en aluminio activo, también denominado suelo negro andino, estos se han desarrollado a partir de la ceniza volcánica fina que forma un complejo químico entre la materia orgánica y los minerales, son suelos comúnmente profundos y ricos en materia orgánica entre el (8 al 16% por volumen). Posee una alta capacidad de retención de agua. Por lo tanto alta estabilidad estructural, baja densidad aparente, deshidratación reversible, buena permeabilidad con consistencia untuosa.

Por ello, los cultivos transitorios, representan en la zona norte Ecuatoriana 4,6% de la superficie total. (papa, cebada, maíz, y otros cultivos. Los pastos cultivados y naturales el 38,1 % (Figura 1).

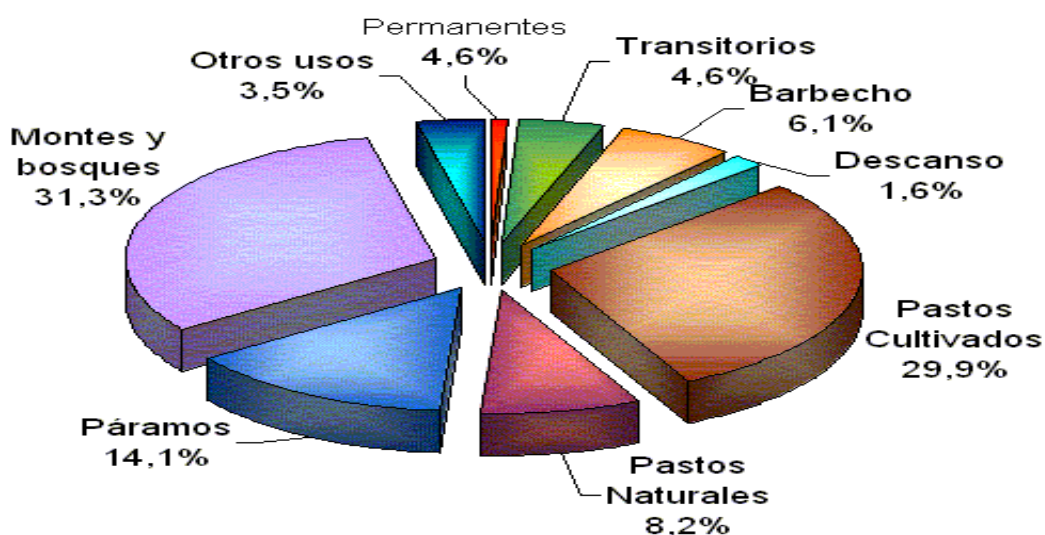


Figura 1. Uso potencial del suelo de la Sierra Norte ecuatoriana.

III Censo Nacional Agropecuario 2003.

También menciona, que en la provincia del Carchi, cuya base económica es la agricultura y ganadería, dispone de suelos útiles con márgenes de temperatura que varía de 11 a 16 °C en un rango de altitud de 2100 a 3000 m.s.n.m. (Cuadro 1).

Cuadro 1. Márgenes de altitud y de temperatura de los cantones de la provincia del Carchi.

Cantón	Extensión /has	Altitud m.s.n.m.	Temperatura °C
Tulcán	1670,03	2957	11,5
Huaca	76,32	2950	12,0
Espejo	549,01	3000	11,0
Bolívar	329,03	2503	13,8
Montufar	398,25	2800	12,5
Mira	581,69	2100	16,2

III Censo Agropecuario 2003.

2.1.2. Clima

La Estación Meteorológica El Ángel (2007), manifiesta la caracterización del clima en el área del Cantón Espejo en base al análisis de los pisos atitudinales y el registro de la información climática del (INAMHI), como conjunto de fenómenos meteorológicos en (temperatura, precipitación, viento, radiación, altitud, presión atmosférica), tiene gran influencia en la vegetación y vida animal, incluyendo a los seres humanos, desempeña un papel calificativo en muchos procesos fisiológicos de sanidad vegetal.

Se analizó los factores climáticos tales como temperatura y precipitación, en base a la información estadística registrada en un periodo de siete años, (2000 – 2007), como se indica en los siguientes cuadros:

a. Temperatura

Los datos de temperatura del periodo 2000-2007, de la Estación “el Ángel” constan en el siguiente cuadro:

Cuadro 2. Temperatura media anual “Estación El Ángel”

AÑOS	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Media anual
2000	11.0	11.0	11.4	12.2	12.2	12.3	11.4	11.1	11.9	12.3	12.4	12.5	11.8
2001	11.5	11.8	12.1	12.5	12.6	11.7	12.0	11.1	12.1	13.7	12.8	13.1	12.3
2002	12.7	13.3	13.2	13.1	12.6	11.5	12.5	11.7	12.4	12.4	12.1	12.8	12.5
2003	12.8	13.0	12.4	12.8	12.9	12.2	11.5	12.1	12.4	12.7	12.5	12.4	12.5
2004	12.6	13.0	12.9	12.5	12.7	11.8	11.6	11.4	12.0	12.8	12.3	12.4	12.3
2005	12.5	12.2	12.3	13.1	12.8	12.4	11.8	11.7	12.4	12.6	12.6	12.6	12.4
2006	11.8	12.8	12.4	12.4	12.7	11.8	11.5	11.6	12.8	11.9	11.9	12.0	12.1
2007	12.7	11.6	12.2	12.5	12.6	11.4	11.6	11.0	11.1	11.6	11.6	11.1	11.7
Media mensual	12.2	11.6	12.4	12.5	12.6	11.9	11.8	11.5	12.0	12.6	12.3	12.4	12.2

Fuente: Estación meteorológica “El Ángel”.

Al observar las medias mensuales de temperatura encontramos que a lo largo del año se registra una ligera variación. Así, se observa que de enero a mayo hay un ligero incremento; el período de menor temperatura va desde junio a septiembre; posteriormente se registra un ligero incremento durante el período que va de octubre a diciembre.

b. Precipitación

La información de precipitación de la “Estación El Ángel” del mismo período 2000 al 2007, se encuentra en el siguiente cuadro.

Cuadro 3. Precipitación de la “Estación Meteorológica El Ángel”

AÑOS	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total anual
2000	159,8	156.4	120.0	97.2	172	53.8	35.4	10.5	42.8	40.8	34.8	43.3	967.0
2001	85.3	85.3	53.0	64.3	22.0	20.1	21.3	8.4	25.6	1.6	62.1	67.8	485.6
2002	61.6	19.5	60.3	75.8	60.4	70.0	7.1	26.5	26.3	111.9	83.3	100.6	703.3
2003	159.8	39.5	55.4	113.3	69.8	27.6	44.8	0.0	54.8	116.3	116.4	109.8	761.2
2004	66.9	29.4	29.6	109.1	39.8	11.5	14.8	4.2	22.2	46.7	101.6	119.9	595.9
2005	68.0	89.8	130.8	86.8	57.2	16.6	28.7	7.5	30.9	106.3	92.8	160.3	875.7
2006	104.0	62.9	183.8	123.7	17.8	105	12.5	18.8	18.0	62.9	138.5	134.6	982.5
2007	50.9	58.1	127.5	137.5	44.4	36.1	17.8	48.0	6.2	164.1	114.4	141.8	943.8
Media mens	72.3	63.7	95.1	101.0	60.1	42.2	22.8	15.5	28.4	81.4	93.0	109.7	785.2

Fuente: Estación meteorológica “El Ángel”

La variación de precipitación anual del periodo 2000 – 2007 de la estación Meteorológica “El Ángel” se puede observar en la siguiente figura.

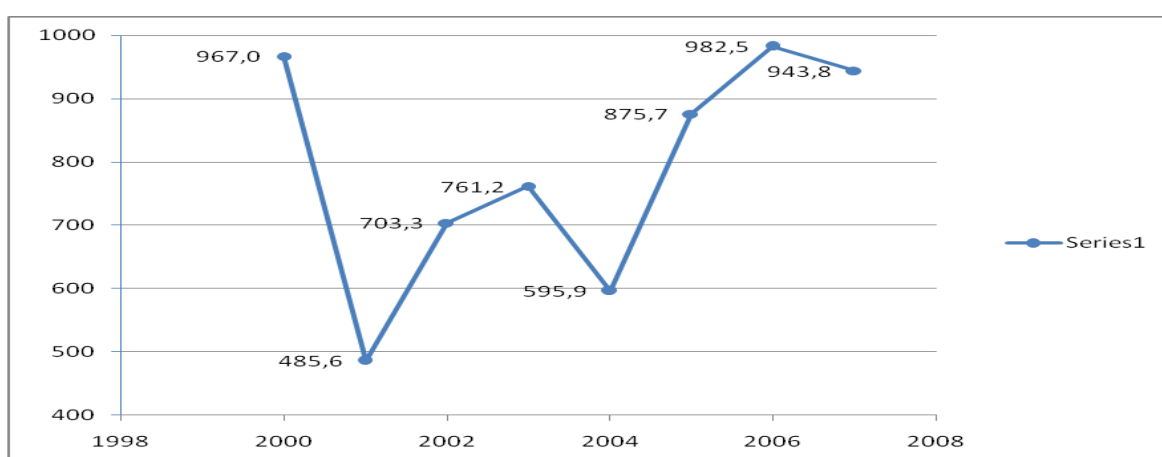


Figura 2. Precipitación total anual del 2000 – 2007 de la Estación Meteorológica “El Ángel”

Según el cuadro de las precipitaciones, se puede distinguir la existencia de dos períodos húmedos durante el transcurso del año, el uno que va de enero a mayo y, el otro de octubre a diciembre y, un solo período seco que se extiende de junio a septiembre.

2.1.3. Cultivos

Municipio de espejo (2008), indica las principales actividades económicas de la zona del Cantón Espejo corresponden a la agricultura y ganadería. Entre los productos principales están los cultivos de la papa, pastos para ganadería y en menor escala están el maíz, trigo, cebada, entre otros. También se ha incorporado la actividad florícola, eco turístico y en menor escala la artesanal, como indica el siguiente cuadro.

Cuadro 4. Principales Actividades Agrícolas y no Agrícolas del Cantón Espejo.

Parroquia	Agrícola %	Ganadera %	Turismo %	Pesca %	Otros %
EL ANGEL (AREA RURAL)	60	35	5		
27 DE SEPTIEMBRE(PERIFERICA)	60	40			
SAN ISIDRO	50	30			20
LIBERTAD	50	50			
EL GOALTAL	40	50		5	5

Fuente: Municipio de Espejo, Dirección de Obras Públicas

También menciona, el principal sistema de producción de los agricultores de pequeña y gran escala es la papa y otros como trigo, cebada, maíz, haba, y pastos. La mayoría de los agricultores preparan el suelo con diferentes medios: tractor, manual y la yunta de bueyes. La combinación depende de la época de siembra, la topografía del suelo y la disponibilidad de maquinaria.

Los agricultores siembran todo el año, debido a la homogénea distribución de lluvias, por lo que también los pequeños y grandes productores combinan los cultivos con la ganadería, la rotación más común es papa, papa, pastos por dos o tres años. El pasto es utilizado para el sustento del ganado de leche y carne y el destino de los otros cultivos es el mercado local y nacional (Cuadro 5).

Cuadro 5. Productos Transitorios en el Cantón Espejo (detalle anual)

Cultivos	Condición del cultivo	Siembra has	Cosecha has	Cosecha TM	Venta TM	Rendimiento %
Papa	Solo	714	695	8.870	7.954	12,43
Cebada	Solo	647	619	626	543	0,97
Ar veja tierna	Solo	253	236	466	385	1,84
Habra tierna	Solo	230	228	2.674	2.671	11,60
Maize Choco	Solo	77	70	211	195	2,72
Trego	Solo	34	33	58	49	1,74
Habra sea	Solo	19	19	11	5	0,59
Area sea	Solo	13	5	6	5	0,48
Chocho	Solo	4	4	1	1	0,27
Lechuga	Asociado	3	3	1	1	0,31
Remolacha	Asociado	3	3	1	1	0,23
Zanahoria am	Asociado	3	3	1	1	0,27
Papa	Asociado	3	3	25	18	9,10
Cebada	Asociado	3	3	3	2	0,94
Cebolla blan	Solo	2	2	3	3	1,39
Maiz seco	Asociado	1	0	0	0	0,06
Mel loco	Solo	0	0	1	1	13,61
Total general		2.156	2.050	13.057	11.914	

2.2. Características botánicas de la remolacha azucarera

Mercasa (2008), define que la remolacha es una planta herbácea bianual que se origino en Eurasia, pertenece a la familia, ahenopodiaceae.

Biotipo.- es una planta herbácea bianual que durante el primer año desarrolla la raíz que se llena de jugos azucarados y durante el segundo emite tallos verticales.

2.2.1. Características Morfológicas

El mismo autor indica que la raíz es blanca, cónica y de gran tamaño y contiene un alto porcentaje de azúcar. Este porcentaje se ha incrementado mucho más por medio del cultivo y selección.

Tiene hojas lisas, ovaladas y pecioladas dispuestas en rosetas. La remolacha madura tiene gran superficie foliar, la abundancia de hojas permite una asimilación grande y la formación de glucosa y levulosa que se convierten en sacarosa en la propia raíz.

El tallo, durante el primer año queda reducido a una corona en la que se insertan los peciolo de las hojas, en el segundo año aparece un tallo vertical de un metro de altura donde aparecen las flores y las semillas.

Este cultivo se puede sembrar en distintas épocas dependiendo del clima, en el sur de la península se siembra de octubre a enero, y se recolecta en mayo- junio, mientras que en el centro norte de España, la siembra es de marzo - abril y la recolección a partir de noviembre a diciembre con un ciclo vegetativo de 6- 8 meses respectivamente.

2.2.2. Variedades

La variedad Roja Brigadier de uso forrajero, de forma cilíndrica redondeada de fácil adaptabilidad en climas fríos y se desarrolla en altitudes entre los 2000 hasta los 3500 m.s.n.m.

2.2.3. Contenido nutricional en la raíz

National Academy of Sciences (1988), Indica que los contenidos nutricionales de la raíz de la remolacha azucarera en su punto máximo de madures son los siguientes: contiene los siguientes porcentajes.

Agua.....	85 – 90 %
Materia seca.....	10 – 11 %
Proteínas disponibles.....	1,2 – 1,3 %
Grasas.....	0,1 – 0,3 %
Extractos azolados.....	6.3 – 6.8 %
Fibras.....	0,9 – 1,1 %
Cenizas.....	1,8 – 2.9 %

Además contiene porcentaje de vitaminas A, B2, y C.

Como componente alimenticio para bovinos constituye al equivalente de unas dos terceras partes del forraje verde.

2.3. Zonas de Cultivo En el Ecuador

Según el III Censo Agropecuario (2003), las zonas adecuadas para el cultivo de la remolacha forrajera están caracterizadas por ser aéreas húmedas montanas bajas, con clima templado y frío, con alturas entre los 2.700 y 3.200 m.s.n.m. por lo que la región andina se convierte en la ideal para este cultivo. El total de hectáreas cultivadas en cinco provincias del Ecuador asciende a 3036 has, con rendimientos que van desde 8,4 a 23,5 Tm/Ha. Siendo la provincia del Cotopaxi con mayor rendimiento (Cuadro 6).

Cuadro 6. Rendimiento de remolacha forrajera (*Beta vulgaris L*), en las principales provincias del Ecuador.

Provincia	Rendimiento TM/ha	Hectáreas cultivadas
Cotopaxi	23.5	1200
Pichincha	8.4	428
Imbabura	9.4	480
Carchi	9.0	459
Chimborazo	9.2	469
Total en Ecuador	14.6	3036

2.4. Requerimientos nutricionales de la remolacha forrajera

Según Inforagro (2010), la remolacha se siembra en países de cuatro estaciones a finales de invierno y principios de primavera ; requiere de suelos profundos y bien labrados, con buena estructura, la fertilización media se calcula en N- P₂O₅ - K₂O de 150, 200 150 kg/ha respectivamente, se debe aplicar como abono de fondo en el estado temprano del cultivo: aunque se utilicen herbicidas, se aconseja disponer de una tierra limpia dado que la remolacha es sensible a la competencia por nutrientes, en los primeros estados de su desarrollo. Los requerimientos hídricos oscilar entre 50 y 70 l/m², para nacer se estima que requiere por lo menos 2 litros/m² donde no se suministra riegos durante los 15 a 20 días la siembra puede perderse.

La remolacha de uso forrajero, es una planta muy rústica que es capaz de resistir climas muy fríos sin ser dañada por lo que soporta las helas y granizadas. Produce tubérculos subterráneos de forma cilíndrica redondeada, de fácil arranque y gran productividad, siendo de gran importancia en ciertas zonas ganaderas especialmente en la alimentación del ganado de leche. (Inforagro 2010).

Según Baudelio (1983), indica que las exigencias nutritivas de la remolacha forrajera son altas y la fertilización tiene que tener en cuenta el ciclo vegetativo largo, el cultivo anterior, de la actividad del suelo y su grado de productividad. Este cultivo exige fuentes de nutrientes a la vez disponibles y asimilables rápidamente y de acción prolongada y persistente.

Por lo tanto estas exigencias no se pueden alcanzar en su totalidad solamente con la fertilización química, por lo que una condición básica en el cultivo de remolacha, si se quiere lograr una buena cosecha en calidad y cantidad se aplique un buen abono orgánico ya sea al suelo o por pulverización como complementó de las exigencias nutricionales del cultivo.

Helmut Citado por Fuertes (2009), manifiesta, que la aplicación de N en su valor promedio es de 170 kg/ha. Donde se puede aplicar 1/3 en forma cálcica. La fertilización de nitrógeno en su totalidad debe ser aplicada en cobertura, cuando el cultivo ya desarrollado cuatro hojas.

La forma de suministrar el fósforo tiene una importancia secundaria que está relacionada con el pH que tiene el suelo, en suelos con tendencia a la acidez se empleara P_2O_5 de componente alcalino y viceversa. El valor promedio de requerimiento de P_2O_5 debe se estima en 150kg/ha para obtener una cosecha normal.

El potasio se emplea más bien para armonizar la dotación del abonado y producir masa y hojas. Se usa en altas concentraciones de 40 a 50 % y en forma de cloruros. Para la remolacha forrajera es suficiente 220 kg/ha de K_2O .

El boro y el magnesio son los micros elementos más importantes a los que deben prestarse especial atención. Normalmente bastara con 20 kg/ha de bórax, repartido con el abonamiento antes de la siembra. el problema es corregir su reparto uniforme. Solo en caso de emergencia se suele recurrir a la pulverización de 5 a 10 kg/ha de bórax disuelto en agua.

La carencia de magnesio Mg, que se hace visible con manchas amarillas en las hojas, suele ocurrir en suelos ligeros. También se puede ver esta carencia a

través de puntos amarillos en las hojas, esto se puede corregir aplicando mediante pulverización abonos líquidos que contengan Mg y Mn

El problema de deficiencia de hierro es a causa de demasiado carbonato de calcio. Suelos con bajo nivel de materia orgánica y suelos alcalinos. Cuando hay un problema que la planta no puede usar el hierro, aplicaciones de hierro foliares tal vez pueden ayudar. Una mejor solución es aplicar estiércol antes de sembrar.

2.5. La fertilización foliar

Ramírez (2010), manifiesta que la fertilización foliar consiste en la aplicación de una solución nutritiva al follaje de las plantas, con el fin de complementar la fertilización realizada al suelo, o bien, para corregir deficiencias específicas en el mismo período de desarrollo del cultivo.

Esta técnica, ha tomado actualmente mayor relevancia, por las altas exigencias tecnológicas de los cultivos, lo cual implica un óptimo manejo y control de la variable nutricional. La eficiencia de la fertilización foliar es superior a la de la fertilización al suelo y permite la aplicación de cualquiera de los nutrientes que las plantas necesitan para lograr un óptimo rendimiento.

Por ello, las aplicaciones de fertilizantes foliares están concebidas como un complemento de la fertilización al suelo, para aquellos cultivos de alto potencial de rendimiento y con alto valor económico, de tal modo que el beneficio de las aplicaciones foliares es, abastecer los requerimientos de los nutrientes secundarios (calcio, magnesio y azufre) y los micronutrientes (zinc, hierro, cobre, manganeso, boro y molibdeno), mientras que suplementa los requerimientos de N-P-K requeridos en los períodos de estado de crecimiento críticos del cultivo.

El mismo autor indica, de la importancia y utilidad de la fertilización foliar de nutrientes y su gran utilidad práctica bajo ciertas condiciones que se detallan a continuación:

a). Baja disponibilidad de nutriente en los suelos. En suelos calcáreos, por ejemplo, la disponibilidad de hierro es muy baja y es muy común la deficiencia de

este nutriente. La aplicación foliar es mucho más eficiente que la aplicación al suelo. Esto sucede también con la mayoría de los micronutrientes bajo condiciones de suelos alcalinos

b). Suelo superficial seco. En regiones semiáridas, una carencia de agua disponible en la capa superficial del suelo origina una disminución en la disponibilidad de nutrientes durante el período de crecimiento del cultivo. Aún a pesar que el agua pueda encontrarse disponible en el subsuelo, la nutrición mineral se convierte en el factor limitante del crecimiento. Bajo estas condiciones, la aplicación de nutrientes al suelo es menos efectiva que la aplicación foliar.

c). Disminución de la actividad de las raíces durante el estado reproductivo. Como resultado de una competencia por carbohidratos, la actividad de la raíz y por ende la absorción de nutrientes por las raíces disminuye tan pronto se inicia el estado reproductivo (floración y fructificación). Las aplicaciones foliares pueden compensar esta disminución de nutrientes durante esta etapa.

d). Incremento en el contenido de proteína en la semilla de cereales. En cultivos de cereales como el trigo, el contenido de proteínas de las semillas y así su calidad para ciertos propósitos puede ser rápidamente incrementada por la aplicación foliar de nitrógeno en los últimos estados de crecimiento. El nitrógeno aplicado durante estos estados es rápidamente translocado o desmovilizado de las hojas y directamente transportado hacia el desarrollo de los granos.

e). Incremento del contenido de calcio en frutos. Los desórdenes ocasionados por el calcio son ampliamente conocidos en ciertas especies de plantas, debido a su baja movilidad vía floema, las aplicaciones foliares de calcio deben realizarse varias veces. Durante el estado de crecimiento. Sin embargo, en frutales se han encontrado resultados positivos a las aplicaciones foliares de calcio, durante la etapa de fructificación, en especial en la superficie los frutos.

2.5.1. Factores determinantes de la eficiencia

Rutter y kunnan (1990) indican que para lograr una mejor comprensión de todas las variables involucradas en la eficiencia agronómica de la fertilización foliar, se separará el análisis en los siguientes grupos: factores de la planta, factores ambientales y factores tecnológicos de la aplicación.

2.5.1.1. Factores de la planta

a) Genéticos

- Grosor de la cutícula
- Permeabilidad de la cutícula
- Número y distribución de los estomas
- Vellosoidad o pubescencia de la superficie foliar
- Ángulo de inserción de las hojas
- Edad de las hojas
- Turgencia y humedad de las hojas

b) Nivel nutricional y estado de crecimiento

- Las aplicaciones de P, S, Fe, Cu, Mn y Zn deben aplicarse en estado temprano del crecimiento.
- Las aplicaciones de N, K, B, Ca y Mg tienen su mejor respuesta en los estados de floración y fructificación.

2.5.1.2. Factores ambientales.

- Temperatura
- Luminosidad y fotoperiodo
- Humedad -sequia
- Hora del día
- Potencial osmótico del suelo
- Fertilidad del suelo,

2.5.1.3. Factores tecnológicos de aplicación

- Tipo de la solución nutritiva
- Concentración de la solución

- Dosis de aplicación
- Técnicas de la aplicación
- pH de la solución
- Polaridad e higroscopicidad
- Sales utilizadas
- Relación nutricional
- Surfactantes, humectantes, adherentes.

Las principales funciones del uso de aditivos o coadyuvantes son:

- Ajustar el pH de la solución (pH óptimo: 4,5 -6,0)
- Intensificar el efecto humectante y adherente.
- Intensificar el efecto surfactante, esto es, asegurar una buena cobertura y distribución de la solución nutritiva.
- Incrementar la capacidad de penetración de los nutrientes.
- Disminuir las pérdidas.

La quemadura del follaje es causada por una alta concentración de sales fertilizantes (nitrato y cloruro) más que por un pH bajo de la solución fertilizante. Soluciones foliares de fertilizantes con bajo pH han demostrado que incrementan la velocidad de absorción de ellos.

La urea en especial y otros compuestos nitrogenados favorecen el ingreso de nutrientes vía cutícula.

El manejo de todos los factores mencionados determinará la eficiencia agronómica de la aplicación. La combinación más apropiada debe obtenerse a través de experimentación intensiva y extensiva en las condiciones específicas de cada medio agroecológico.

Por lo que no todos los fertilizantes son adecuados para su uso en aplicaciones foliares. El principal objetivo de una aplicación foliar es lograr la máxima absorción de nutrientes dentro del tejido vegetal; por tanto, las formulaciones de fertilizantes foliares deben presentar ciertos estándares en función de minimizar los daños en el follaje.

Las calificaciones para los fertilizantes foliares son:

- 1.- Bajo índice salino: El daño a las células de las plantas por alta concentración de sales puede ser considerable, especialmente por acción de los nitratos y cloruros.
- 2.- Alta solubilidad: Requerido para reducir el volumen de solución necesario para la aplicación.
- 3.- Alta pureza: Requerido para eliminar interferencia con la aspersión, compatibilidad de la solución o condiciones adversas inesperadas en el follaje.

2.6. Aspecto fisiológico de la acción en la planta

Barel y Blak (1979), manifiesta que las plantas pueden absorber todos los nutrientes vía foliar, en la práctica esto no es posible realizar, porque las absorciones son relativamente pequeñas y para satisfacer los requerimientos de macro nutrientes se debería efectuar numerosas aplicaciones, las cuales serían económicamente casi imposibles de realizar. Por ello, las aplicaciones de fertilizantes foliares están concebidas como un complemento de la fertilización al suelo, para aquellos cultivo de alto potencial de rendimiento y con alto valor económico, de tal modo que los beneficios obtenidos de las aplicaciones foliares no afecten la estructura de costo.

A través de los estomas, de los ectodermos y de la cutícula las plantas pueden absorber las nutrientes vías foliar.

- 1.- Los estomas son aberturas que se encuentran en las hojas, a través de los cuales se produce el intercambio de oxígeno y CO₂, en los procesos de respiración y transpiración, existen tres a cuatro veces más estomas en la cara inferior de las hojas en comparación con los existentes en la cara superior, esto es importante tomar en cuenta al momento de efectuar las aspersiones, mojar completamente por debajo del follaje. Las estomas se encuentran generalmente cerradas en la noche y durante los momentos más calurosos del día, la distribución de las estomas, así como el tamaño y forma, varía ampliamente de una especie a otra.

Para un máximo ingreso por los estomas, las aplicaciones foliares deben ser realizadas cuando los estomas se encuentran abiertos temprano por la mañana por lo que existe menos evaporación durante la mañana lográndose así una mejor oportunidad para una máxima absorción por las hojas. Una alta humedad relativa durante el tiempo de aplicación favorecerá también una mayor absorción al minimizarse la evaporación.

2.- Los ectodermos son espacios su microscópicos en forma de cavernas que se encuentran en la pared celular y en la cutícula, que en parte pueden alcanzar la superficie de la cutícula la absorción a través de la cutícula se produce porque ésta al absorber agua, se dilata, produciéndose espacios vacíos entre las plaquitas aéreas, las cuales permiten la difusión de las moléculas. Dado que las hojas jóvenes no tienen una capa cuticular suficientemente desarrollada, las aplicaciones foliares de nutrientes cuando existe la mayor cantidad de follaje joven favorecerá un mayor ingreso cuticular.

Entonces la velocidad de absorción foliar de los diferentes nutrientes no es igual, el potasio, los elementos secundarios, y los micronutrientes, se absorben en períodos de horas hasta un día, el único nutriente cuya velocidad de absorción es más lenta, es el fósforo.

Esto es importante, porque quiere decir que si llueve algunas horas después de la fertilización foliar, la cantidad de nutrientes que puede lavarse es mínima. No obstante, cabe destacar los siguientes factores de los cuales depende la velocidad de absorción de cada nutriente:

- a) El ó los nutrientes involucrados.
- b) La especie cultivada.
- c) El ion acompañante.
- d) Las condiciones ambientales: temperatura, humedad relativa, lluvias, etc.
- e) Condiciones tecnológicas de la aspersión.

Una vez que ha ocurrido la absorción de nutrientes, las sustancias nutritivas se mueven dentro de la planta utilizando las siguientes vías:

- a) La corriente de transpiración vía xilema.

- b) Las paredes celulares.
- c) El floema y otras células vivas.
- d) Los espacios intercelulares.

La principal vía de traslocación por el floema, desde la hoja donde se sintetizan los compuestos orgánicos, hacia los lugares de utilización o almacenamiento. En consecuencia, las soluciones nutritivas aplicadas al follaje, no se moverán hacia otras estructuras de la planta hasta que no se produzca el movimiento de sustancias orgánicas resultantes de la fotosíntesis.

Tuley (1982), define a la limitación de la fertilización foliar, como un método de aplicación que podría sortear una serie de problemas que se encuentren en las aplicaciones edáficas, no es perfecta y tiene sus limitaciones:

-Tasas de penetración bajas, particularmente en hojas con cutículas gruesas y cerosas, se escurre en superficies hidrofóbicas, se lava con la lluvia. Rápido secado de las soluciones de rociado lo cual no permite la penetración de los solutos.

-Tasas limitadas de traslado de ciertos nutrientes minerales, cantidades limitadas de macro nutrientes, que pueden ser suministrados en un rociado foliar. Posible daño de la hoja (necrosis y quemado). Obliga a costos y tiempos extras debido a aplicaciones repetidas. Pérdida de rociado en sitios no seleccionados como objetivos.

- Riesgo de fitotoxicidad: Las especies vegetales son sensibles a las aplicaciones foliares de soluciones nutritivas concentradas. Para cada nutriente existen valores límites de concentración.

2.7. Los bioestimulantes

Suquilanda (1996), indica el uso de bioestimulantes orgánicos en la agricultura es cada vez más frecuente por la demanda nutricional de los cultivos de altos rendimiento, donde el objetivo generalmente es suplir los requerimientos nutricionales en épocas críticas (caso micronutrientes esenciales), acortar o

retardar ciclos en la planta e inducir etapas específicas fenológicas, además, de que contrarrestan condiciones de stress en la planta, aporte energético en etapas productivas y nutrición foliar, encaminadas a mejorar directamente los procesos de absorción, transporte y transformación de los nutrientes en la hoja, tallos o frutos, donde se aprovecha los mecanismos de toma pasiva y activa que ocurre en estos órganos, las concentraciones en la aplicación de estos bioestimulantes orgánicos pueden variar entre 25% a 10% y dependen de la técnica, el nutriente y la frecuencia de aplicación bien sea para activar o retardar procesos fisiológicas específicos principalmente en el crecimiento (raíz, ápices foliares, yemas) o para contrarrestar demandas energéticas en el desarrollo del cultivo.

Ramírez (2000), menciona que los fertilizantes foliares orgánicos usualmente son líquidos que contienen mezclas de materiales orgánicos, como estiércoles de diferentes animales y restos vegetales, generalmente mezclados con materiales inorgánicos como cal, fosfatos, sulfatos y similares. Los preparados fertilizantes se diferencian según su formulación, la cual está determinada por el tipo de acción que se busca desarrollar en el suelo, esto es, si su función es corregir deficiencias minerales, activar procesos o mantener condiciones de equilibrio.

Fishersworrying y Robkarp (2001), sostienen, que los abonos orgánicos líquidos son los desechos que resultan de la descomposición anaeróbica de los estiércoles y funcionan como reguladores de crecimiento. Se ha comprobado que aplicados foliar mente a los cultivos en una concentración del 20 a 50 % estimulan el crecimiento, además los abonos orgánicos líquidos son ricos en nitrógeno amoniacal, hormonas, vitaminas y aminoácidos. Estas sustancias permiten regular el metabolismo vegetal, y además pueden ser un buen complemento a la fertilización integral aplicada convencionalmente al suelo.

Inía “Instituto de Investigación Agraria” (2008), indica que un abono orgánico es un fertilizante que no está fabricado por medios industriales, como los abonos nitrogenados hechos a partir de combustibles fósiles y aire) o los obtenidos de minería, como los fosfatos o el potasio, en cambio los abonos orgánicos provienen de animales, humanos, restos vegetales de alimentos u otra fuente orgánica y natural, estos abonos orgánicos no son substitutos de los fertilizantes

sino complementarios de éstos, y su origen es 100% de productos que antes tuvieron una forma de vida y ahora tienen otra es decir es toda clase de vida orgánica en descomposición como restos vegetales (hojas, ramitas, etc.), y animales como: Composta, Humus, Estiércoles etc.

2.8. Características de los bioestimulantes orgánicos

Té de estiércol, biol y té de frutas

Suquilanda (2007), menciona que los abonos orgánicos mejoran las características físicas, químicas y biológicas del suelo, así como brindan un aporte importante de nutrientes y hormonas en aplicación foliares; estos bioinsumos aumentan la capacidad de absorber los distintos elementos nutritivos del suelo los cuales son aportados con los abonos minerales o inorgánicos como también contribuyen a mejorar las condiciones bióticas y abióticas lo cual mejora notablemente la flora microbiana del suelo e incrementa la producción de los cultivos. A continuación detallamos uno de ellos.

“Biol”.- Es un fitorregulador, producto de la descomposición anaeróbica de los desechos orgánicos que se obtiene por medio de la filtración o decantación del bioabono. Promueve las actividades fisiológicas y estimula el desarrollo de las plantas, sobre el follaje, tiene una acción sobre la floración, favorece el enraizamiento y es reparador de semillas, se aplica de 3 a 5 veces durante el ciclo, en dosis del 10, 15 y 25% con agua fresca y limpia (cuadro 7).

- **“Té de estiércol”**.- Es una preparación que convierte el estiércol sólido en un abono líquido. Durante este proceso el estiércol suelta sus nutrimentos al agua y así se hacen disponibles para las plantas. Este abono puede aplicarse en aspersiones al follaje así como directamente al suelo o en fértiliego a través de la línea de goteo; para aplicar foliar mente, se realiza diluciones al 10, 15, 25 y 50 % con agua fresca y limpia.

“Té de frutas”.- Es una preparación artesanal que resulta del prensado y fermentado de una variedad de frutas maduras con melaza o miel de caña. La dosis en aplicaciones foliares es en hortalizas de hoja 50 ml / 20 litros de agua,

hortalizas de raíz: 100 ml / 20 litros de agua, hortalizas de fruto: 250 ml/ 20 litros de agua, leguminosas: 100 ml / 20 litros de agua, frutales perennes, 250 – 500 ml / 20 litros de agua.

Cuadro 7. Composición Bioquímica del Biol

Componentes	Biol de estiércol %	Biol de estiércol + alfalfa %
Materia orgánica	38.0	41.1
Fibra	20.0	26.2
Nitrógeno	1.6	2.7
Fósforo	0.2	0.3
Potasio	1.5	2.1
Calcio	0.2	0.4
Azufre	0.2	0.2
Acido ídolo acético	12.0	6.7

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación y descripción de área experimental

La presente investigación se realizó en un lote de terreno de propiedad de la familia, Chauca Guerrero, en el sector de Jesús del Gran Poder, Parroquia la Libertad localizada a ocho kilómetros de la ciudad el Ángel, cantón Espejo provincia del Carchi.

Las coordenadas geográficas son 00° 38' 11,23" de latitud norte y 77° 56' 26,13" de longitud oeste y 3100 msnm.

Los promedios anuales de precipitación y temperatura según la estación meteorológica más cercana al área experimental son: temperatura media anual 11°C, precipitación 1200 mm.

Según la clasificación de Holgrige, la zona de vida corresponde a bosque húmedo Montano Bajo (bhMB).

3.2. Material de siembra

Para realizar esta investigación se utilizó la variedad de remolacha forrajera Hibrida Brigadier, con una adaptabilidad desde los 2000 hasta los 35000 m.s.n.m. Se empleó plantas seleccionadas sanas procedentes de almácigo germinadas en el sitio experimental. Con las siguientes características:

Altura	10 cm
Numero de hojas	3 hojas
Follaje	color verde claro

3.3. Factores de estudio

- Bioestimulantes (te de estiércol, te de frutas y biol)
- Dosis de aplicación
- Características de la zona La Libertad.

3.4. Tratamientos

Se evaluó tres bioestimulantes y tres dosis de aplicación por cada uno, los tratamientos se establecen de la siguiente manera:

Cuadro 8. Número de tratamientos y dosis de bioestimulantes.

Tratamientos	Bioestimulantes	Dosis L/20 litros de solución
t1	Te de estiércol	2
t2	Te de estiércol	3
t3	Te de estiércol	5
t4	Biol	2
t5	Biol	3
t6	Biol	5
t7	Te de frutas	0.1
t8	Te de frutas	0.15
t9	Te de frutas	0.25
t10	Testigo	Sin aplicación

3.5. Método

Se utilizó los métodos teóricos como: el inductivo-deductivo, análisis-síntesis y el método empírico denominado experimental.

3.6. Diseño experimental

Se aplicó el diseño denominado Bloques Completamente al Azar (DBCA); con diez tratamientos y tres repeticiones.

3.7. Características del experimento.

Repeticiones= 3

Tratamientos= 10

Unidades experimentales= 30

Tamaño de la unidad experimental = 14. m².

Área total experimental. = 420 m².

Número de plantas por parcela. = 91.

Número de plantas por área neta =45

Número total de plantas por el área total experimental. = 2730.

El área experimental está conformado por 420 m², cada parcela está constituida por 7 surcos de 4m de longitud, a una distancia de 0.50 m entre surcos, con una distancia entre planta de 0,30 m; dejando un surco a cada extremo de cada parcela como efecto de borde y dos plantas en los otros extremos.

3.8. Análisis estadístico

Las variables se analizaron estadísticamente mediante el análisis de varianza.

Cuadro 9. Descripción de ADEVA.

Fuente de Variacion	GL
Total	29
Bloques	2
Tratamientos	9
Error Experimental	18
CV %	

3.9. Análisis funcional

Todos los tratamientos fueron sometidos al análisis de varianza y para determinar diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos se empleo la prueba de Tukey al 5% de significancia.

3.10. Manejo del Ensayo

Para el desarrollo del cultivo se realizaron las siguientes labores agrícolas

3.10.1 Elaboración de los bioestimulantes

– Biol.

Se utilizó una caneca de plástico, con tapa de seguridad, un conector de manguera, una manguera de jardín de 1.00 metros de largo, estiércol fresco de bovinos 50%, hojas frescas de leguminosa, 2 litros de melaza o miel de caña, 500 gramos de levadura de pan.

Procedimiento:

1. Recolección del estiércol, procurando que este no vaya contaminado con tierra.
2. Colocación del estiércol en el tanque.
3. Enriquecimiento de la mezcla, con el 5 % del peso de la biomasa a biodigestarse (con 5 kg leguminosa picada, 5 kg ají, 5 kg Mosquera, 10 kg higuera, 5 kg de penca, toda planta que tenga olores).
4. Aplicación de agua sobre la mezcla en el tanque hasta 20 centímetros antes del borde, para facilitar la formación del biogás, diluir y agregar la melaza y la levadura de pan, agitando la mezcla.
5. Colocación de un conector de manguera en la tapa del tanque e instalación de una manguera de plástico. Instalar una trampa de agua para facilitar la salida del biogás sin permitir el ingreso de aire a la mezcla, dejar fermentar la mezcla durante 36 días en la costa y entre 60 a 90 días en la sierra.
6. Una vez concluido el proceso de biodigestión de la mezcla sacar el biol y proceder a cernirlo, utilizando mallas y un pedazo de lienzo para evitar que

Las partes gruesas del líquido puedan taponar las boquillas de la bomba.

Té de frutas.

Procedimiento:

1. Se colocó en un recipiente de 10 litros de capacidad en forma alternada : 1 kilo de frutas y 1 kilo de melaza hasta completar todo el material,
2. se colocó sobre éste material la tapa y sobre esta la prensa, por un período de fermentación de 8 días.
3. Una vez transcurridos los 8 días, se procedió al filtrarlo, envasarlo en botellas oscuras por que la luz descompone algunos principios activos de este preparado.

Té de estiércol.

Procedimiento:

1. Se procedió a poner el estiércol en un saquillo, se agrego las hojas de leguminosa, se coloco dentro la piedra de 5 kilos
2. Se amarró el saquillo y se introdujo en la caneca dejando un pedazo de cuerda fuera de ella, como si fuera una gran bolsa de té.
3. Se llenó la caneca con agua limpia y fresca, mezclando la leche con la melaza y agregamos en la caneca.
4. Luego de un período de dos semanas, de fermentación se procedió a abrir la caneca y extraer el saquillo exprimiendo para que salga todo el líquido, el líquido que quedo en la caneca es el té de estiércol listo para ser aplicado.

3.10.2. Análisis nutricional físico - químico de los bioestimulantes.

Se tomó una muestra de cada uno de los bioestimulantes elaborados para el análisis de laboratorio físico químico para conocer su composición nutricional de cada uno de ellos (Figura 4).

3.10.3. Preparación del suelo

Uno de los factores de éxito para el cultivo que hay que tener en cuenta es preparar adecuadamente el lecho de la semilla.

La preparación del suelo se realizó de forma mecanizada consistió con un pase de disco a una profundidad de 30 centímetros aproximadamente, y después el pase de dos rastras en diferente sentido, luego se procedió a la delimitación de las parcelas experimentales de cada bloque.

3.10.4. Análisis de Suelo

El muestreo se realizó a 30 centímetros de profundidad del suelo siguiendo los métodos requeridos para el efecto (Figura 3).

3.10.5. Elaboración de surcos.

La fase de surcado se realizó en forma manual, cada parcela experimental consta de 7 surcos de 4 m de longitud a una distancia entre surcos de 0.50 m, distancia entre planta de 0.30 m, con una área de parcela experimental de 14m².

3.10.6. Trasplante.

Esta labor se la realizó manualmente y se utilizó plantas seleccionadas provenientes de almácigos elaborados en el mismo lugar, de forma manual con la apertura de hoyos de 5 cm de profundidad a una distancia de 0,30 m de planta a planta, se determinó un número de 91 plantas por cada parcela dando con un total de 2730 plantas en 30 parcelas experimentales, dando un número total por hectárea de 65000 pl. /ha.

3.10.7. Porcentaje de prendimiento y deshierbe.

En los resultados evaluados del porcentaje de prendimiento por cada unidad experimental, se determinó un resultado de 96 % de prendimiento.

El control de malezas se efectuó a los 45 días después del trasplante de forma manual, labor común realizada por el agricultor debido a los altos costos de los tratamientos y a la contaminación al medio ambiente.

3.10.8. Fertilización

El nitrógeno es el elemento clave en la fertilización de la remolacha somos guiados por la necesidad del cultivo, no se debe sobrepasar de los 180 kg/ha.

3.10.9. Fertilización edáfica

El análisis de suelo reporta valores altos de N, P, K, Ca, Mg, Zn y Cu y bajo en azufre y hierro, sin embargo por el PH, 5,85 solamente se aplicó carbonato de calcio en dosis de 3Tm/Ha

3.11. Fertilización foliar.

Aplicación de bioestimulantes.

Se aplicó a los 30 - 60 y 90 días de la instalación del cultivo en las dosis establecidas para cada tratamiento. Biol. 2, 3 y 5 litros, té de estiércol. 2, 3 y 5 litros, y té de frutas. 0.1, 0.15 y 0.25 litros, todas las dosis se aplicó para una solución de 20 litros. La calibración de la bomba de mochila determino 11 m²/litro.

3.11.1. Riego

Pese a que el riego es un factor de cultivo que mas influye en la producción de un cultivo no realizó ningún tipo de riego debido a que fue un período de bastante humedad donde siempre hubo precipitaciones durante todo el ciclo del cultivo (Ver cuadro 3).

3.11.2. Control fitosanitario.

Para el control de plagas como Agrotis sp. y Empoasca principales plagas del cultivo se utilizó una dosis de 20/cc de Lorsban (clorpirifos), en una solución de 20 litros, a los 45 días después del trasplante, y para el control de Oídio se realizó una aplicación de 50 g, de azufre en una solución de 20 litros de agua.

3.11.3. Cosecha.

La cosecha se la realizó a los 120 días antes de que las hojas presenten signos de madurez.

3.11.4. Datos a evaluados

Las variables que se evaluaron durante el desarrollo de la investigación fueron:

3.11.5. Altura de planta

Se midió en centímetros desde la base del tallo hasta la parte apical de la planta a los 60, y 90, días después del trasplante. Se seleccionó diez plantas tomadas al azar dentro del área neta de la parcela experimental.

3.11.6. Número de hojas

Se realizó la toma de datos a los 60, y 90, días. Se considero diez plantas tomadas al azar dentro del área neta de la parcela experimental.

3.11.7. Días a la cosecha

Se considero el número de días transcurridos desde el trasplante, del cultivo al termino del ciclo productivo, es decir cuando los tubérculos presentaron su madurez fisiológica.

3.11.8. Peso de los tubérculos

Se pasaron los tubérculos de 10 plantas tomadas al azar dentro del área neta de la parcela experimental y los resultados se expresaron en kg/ha

3.11.9. Tamaño de tubérculos

Se tomó el tamaño de de tubérculos tanto su longitud y diámetro seleccionados dentro del área neta de la parcela experimental y se expreso en cm.

3.12. Vigor de las plantas

A partir de los 90 días se evaluó el vigor de la planta, en forma comparativa, dentro de la parcela neta considerándose la siguiente escala.

- Buen vigor: 3
- Mediano vigor: 2
- Mal vigor: 1

3.12.1. Análisis Bromatológico de los Tubérculos

Se tomó un tubérculo por cada tratamiento y se realizó un análisis bromatológico en el laboratorio para determinar su composición nutricional en azúcares y proteínas (Figura 5).

3.12.2. Rendimiento

El rendimiento se expresa en kg/ha

3.12.2. Análisis Económico y Rendimiento

El análisis económico de cada uno de los tratamientos se efectuó en función del rendimiento en kg/ha y del costo de cada tratamiento aplicado, y establecer la relación beneficio costo.

IV. RESULTADOS

4.1. Altura de planta.

Los valores promedios de altura de planta a los 60 y 90 días después del trasplante se muestran en el Cuadro 10.

El análisis de varianza no reportó significancia estadística en la evaluación a los 60 y 90 días después del trasplante. Los coeficientes de variación fueron 9 y 11 % respectivamente.

Cuadro 10. Valores Promedio de altura de planta en (cm), en el estudio sobre el comportamiento agronómico de la remolacha forrajera a la aplicación foliar de tres bioestimulantes orgánicos, El Ángel – Carchi, 2011.

Tratamientos No	Bioestimulantes L solución/ 20 L agua	Altura de planta (cm)	
		60 ddt	90 ddt
T1	(2) Te de estiércol	17,30	25,27
T2	(3) Te de estiércol	16,53	21,80
T3	(5) Te de estiércol	15,27	22,00
T4	(2) Biol	17,63	23,37
T5	(3) Biol	17,17	23,13
T6	(5) Biol	17,40	22,10
T7	(0,10) Te de frutas	15,63	20,87
T8	(0,15) Te de frutas	17,70	21,83
T9	(0,25) Te de frutas	17,87	24,87
T10	Testigo	13,93	21,23
Promedio		16,6	22,6
C.V. (%):		9	11
Significancia estadística		ns	ns

C.V. = Coeficiente de Variación

ddt = días después del trasplante

ns = no significativo.

4. 2. Número de hojas por planta.

Los valores promedios de número de hojas/planta a los 60 y 90 días después del trasplante se muestran en el Cuadro 11. El análisis de varianza no reporto significancia estadística en la evaluación a los 60 y 90 días después del trasplante. Los coeficientes de variación fueron 8 y 5 % respectivamente.

Cuadro 11. Valores Promedios de número de hojas / planta, en el estudio sobre el comportamiento agronómico de la remolacha forrajera a la aplicación foliar de tres bioestimulantes orgánicos, El Ángel –Carchi, 2011.

Tratamientos No	Bioestimulantes L solución / 20 L agua	Número de hojas por planta	
		60 ddt	90 ddt
T1	(2) Te de estiércol	7,87	10,60
T2	(3) Te de estiércol	7,97	10,10
T3	(5) Te de estiércol	8,10	10,77
T4	(2) Biol	8,77	11,03
T5	(3) Biol	8,33	10,53
T6	(5) Biol	8,17	10,57
T7	(0,10) Te de frutas	9,03	10,63
T8	(0,15) Te de frutas	8,83	10,40
T9	(0,25) Te de frutas	8,70	10,73
T10	Testigo	7,17	9,93
Promedio:		8,3	10,5
C.V. (%):		8	5
Significancia estadística:		ns	ns

C.V. = Coeficiente de Variación

ddt = días después del trasplante

ns = no significativo

4.3. Vigor.

Los valores promedios de vigor a los 90 días después del trasplante se muestran en el Cuadro 12. El análisis de varianza no reporto significancia estadística en la evaluación a los 90 días después del trasplante. El coeficiente de variación fue del 21 %.

Cuadro 12. Valores Promedios de vigor a los 90 días, en el estudio sobre el comportamiento agronómico de la remolacha forrajera a la aplicación foliar de tres bioestimulantes orgánicos, El Ángel – Carchi, 2011.

Tratamientos No	Bioestimulantes L solución / 20 L agua	Vigor 90 ddt
T1	(2) Te de estiércol	2,67
T2	(3) Te de estiércol	2,67
T3	(5) Te de estiércol	2,33
T4	(2) Biol	2,67
T5	(3) Biol	2,33
T6	(5) Biol	2,67
T7	(0,10) Te de frutas	2,00
T8	(0,15) Te de frutas	2,33
T9	(0,25) Te de frutas	2,33
T10	Testigo	2,00
Promedio:		2,4
C.V. (%):		21
Significancia estadística:		ns

C.V= Coeficiente de Variación

ddt = días después del trasplante

ns= no significativo

4.4 Peso de tubérculos

Los valores promedios de peso de tubérculos se muestran en el Cuadro 13. El análisis de varianza no reportó significancia estadística en la evaluación en esta variable. El coeficiente de variación fue del 21 %.

Cuadro 13. Valores Promedios de peso de tubérculos (kg), en el estudio sobre el comportamiento agronómico de la remolacha forrajera a la aplicación foliar de tres bioestimulantes orgánicos, El Ángel – Carchi, 2011.

Tratamientos No.	Bioestimulantes L solución / 20 L agua	Peso de tubérculos (kg)
T1	(2) Te de estiércol	0,76
T2	(3) Te de estiércol	0,66
T3	(5) Te de estiércol	0,69
T4	(2) Biol	0,79
T5	(3) Biol	0,65
T6	(5) Biol	0,65
T7	(0,10) Te de frutas	0,56
T8	(0,15) Te de frutas	0,68
T9	(0,25) Te de frutas	0,78
T10	Testigo	0,67
Promedio:		0,7
C.V. (%):		21
Significancia estadística:		ns

C.V. = Coeficiente de Variación

ns = no significativo

4.5 Longitud de tubérculo

Los valores promedios de longitud de tubérculo se muestran en el Cuadro 14. El análisis de varianza no reporto significancia estadística en la evaluación en esta variable. El coeficiente de variación fue del 7 %.

Cuadro 14. Valores Promedios de longitud de tubérculo (cm), en el estudio sobre el comportamiento agronómico de la remolacha forrajera a la aplicación foliar de tres bioestimulantes orgánicos, El Ángel – Carchi, 2011

Tratamientos No	Bioestimulantes L solución / 20 L agua	Longitud de tubérculos (cm)
T1	(2) Te de estiércol	15,93
T2	(3) Te de estiércol	14,87
T3	(5) Te de estiércol	15,33
T4	(2) Biol	15,60
T5	(3) Biol	14,80
T6	(5) Biol	14,23
T7	(0,10) Te de frutas	13,27
T8	(0,15) Te de frutas	14,17
T9	(0,25) Te de frutas	15,40
T10	Testigo	13,93
Promedio:		14,8
C.V. (%):		7
Significancia estadística:		ns

C.V. = Coeficiente de Variación

ns= no significativo

4.6 Diámetro de tubérculo

Los valores promedio de diámetro de tubérculo se muestran en el Cuadro 15. El análisis de varianza no reportó significancia estadística en la evaluación en esta variable. El coeficiente de variación fue del 8 %. El análisis Bromatológico de los tubérculos se analiza en la Figura 5.

Cuadro 15. Valores Promedios de diámetro de tubérculo (cm), en el estudio sobre el comportamiento agronómico de la remolacha forrajera a la aplicación foliar de tres bioestimulantes orgánicos, El Ángel – Carchi, 2011.

Tratamientos No	Bioestimulantes L solución / 20 L agua	Diámetro de tubérculos (cm)
T1	(2) Te de estiércol	27,87
T2	(3) Te de estiércol	26,07
T3	(5) Te de estiércol	27,03
T4	(2) Biol	29,40
T5	(3) Biol	26,83
T6	(5) Biol	26,80
T7	(0,10) Te de frutas	25,83
T8	(0,15) Te de frutas	25,77
T9	(0,25) Te de frutas	28,20
T10	Testigo	24,90
Promedio:		26,9
C.V. (%):		8
Significancia estadística:		ns

C.V. = Coeficiente de Variación

ns= no significativo.

4.7. Análisis Económico

En el Cuadro 16, se presenta el análisis económico, según los resultados obtenidos, el tratamiento número 9 (0,25 litros **Te de frutas**) con un 1295,60 % de utilidad, correspondiente a 53519,9, usd. De ganancia neta obtuvo los mejores valores.

Cuadro 16. Tratamientos, Análisis de Rendimiento y Económico en el comportamiento agronómico de la remolacha forrajera a la aplicación foliar de tres bioestimulantes orgánicos. El Ángel - Carchi, 2011.

Tratamientos	Rendimiento kg / ha	Ingreso por venta de remolacha USD /ha	Costo tratamiento USD / ha	Utilidad económica USD / ha	Utilidad %
T1 Te estiércol	48928,6	48928,6	3952,3	44976,3	1137,9
T2 Té estiércol	42428,6	48928,6	4116,6	38262,0	918,3
T3 Té estiércol	53142,9	48928,6	4595,2	48547,7	1056,4
T4 Biol	52928,6	52928,6	4038,1	48890,5	1210,7
T5 Biol	41571,4	41571,4	4295,2	37276,2	867,8
T6 Biol	41785,7	41785,7	4809,5	36976,1	768,8
T7 Té frutas	36214,2	36214,2	3766,6	32447,6	861,4
T8 Té frutas	43500,0	43500,0	3888,1	39611,9	1018,8
T9 Té Frutas	57642,8	57642,8	4130,9	53519,9	1295,6
T10 Testigo	39642,8	39642,8	3523,8	36119,0	1025,0

Precio de venta Kg de remolacha 1,00 USD

Fuente: mercados de la zona

Fecha: Julio de 2011.

V. DISCUSIÓN

La presente investigación se realizó para evaluar el comportamiento agronómico de la remolacha forrajera (*Beta vulgaris* L), bajo la aplicación de tres tipos de bioestimulantes orgánicos mediante pulverizaciones foliares.

Según Suquilanda (2007), menciona que dentro la nutrición vegetal los bioestimulantes orgánicos en forma foliar brindan y son de fundamental importancia para el aporte de nutrientes y hormonas, como también lograr un buen aprovechamiento de las características agronómicas que tienen los cultivos; estos aumentan la capacidad de absorber los distintos elementos nutritivos, del suelo, para el desarrollo vegetativo del cultivo, lo cual se ratificó y se comprobó en el ensayo logrando tener una optima relación en el tratamiento 9, que se aplicó de 0,25 litros de té de frutas para una solución de 20 L de agua.

Además los abonos orgánicos líquidos que resultan de la descomposición de los estiércoles, funcionan como reguladores de crecimiento. Se ha comprobado que aplicados foliar mente a los cultivos en una concentración del 10 a 25 % estimulan el crecimiento, son ricos en nitrógeno amoniacal, hormonas, vitaminas y aminoácidos. Estas sustancias permiten regular el metabolismo vegetal, y además pueden ser un buen complemento a la fertilización integral aplicada convencionalmente al suelo como lo sostienen Fishersworrying y Robkarp (2001).

La importancia al proceso productivo de fitorreguladores, técnica que tiene como propósito, mejorar la producción, la calidad de suelos, bajar costos de producción y evitar el deterioro ambiental.

Respecto a la variable altura de planta a los 60 días se determina que estadísticamente no existe diferencia significativa para los tratamientos, lo que indica que los tres bioestimulantes orgánicos no produjeron ningún efecto a los sesenta días, se obtuvo un coeficiente de variación del 9% con una media general de 16,6 cm.

A los 90 días la variable altura de planta no mostro diferencia significativa en cuanto a tratamientos y bloques, el promedio general fue del 22,6 cm, con un coeficiente de variación de 11%.

En cuanto a la variable numero de hojas por planta a los 60 días se determina que no existe diferencia significativa para tratamientos, ya que las dosis para cada tratamiento no produjeron ningún efecto a los sesenta días en cuanto a número de hojas por planta, se obtuvo una media general de 8,3 hojas/planta con un coeficiente de variación de 8 %.

A los 90 días la variable número de hojas por planta estadísticamente no determino diferencia significativa entre tratamientos, el coeficiente de variación fue del 5% con una media general de 10,5.

La variable de vigor de las plantas a los 90 días después del trasplante no reporto significancia estadística entre tratamientos y bloques, el promedio general fue de 2,4 (mediano vigor), en lo que a la escala se refiere, el coeficiente variación fue del 21%.

Respecto a la variable peso de los tubérculos estadísticamente no se establece diferencia significativa entre tratamientos, el coeficiente de variación fue del 21% con una media general de 0,7 kg.

En cuanto a la variable longitud del tubérculo no reporta estadísticamente diferencia significativamente entre tratamientos y bloques, por lo que obtuvo una media general de 14,8 cm, con un coeficiente de variación de 7 %.

La variable diámetro de los tubérculos, estadísticamente no reporto diferencia significativa entre bloque y tratamientos, se obtuvo una media general de 26,9 cm, con un coeficiente de variación de 8 %.

Efectuando el análisis económico en función de los costos de producción y de rendimiento se estableció que el tratamiento número nueve es el que reporta mayores utilidades.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones.

De acuerdo a los objetivos planteados y con los resultados obtenidos en la investigación se concluye lo siguiente:

- Los diferentes tipos de bioestimulantes influyeron significativamente en el comportamiento agronómico de la remolacha forrajera y en su rendimiento.
- El bioestimulantes té de frutas con la dosis de 0,25 litros, mostró mayor rendimiento debido a su contenido de nitrógeno y mayor utilidades.
- Los bioestimulantes té de estiércol, té de frutas y biol se asemejan en su composición físico – química, por ser elaborados a base de fermentación, descomposición de estiércol y melaza.
- Los tratamientos a base de biol y te de frutas presentaron mejor porcentaje de sacarosa, fibra de proteína, potasio y fósforo.

Recomendaciones.

- Se recomienda emplear esta variedad de remolacha forrajera brigadier, debido a su adaptabilidad, alta producción, resistencia a plagas y enfermedades.
- Según la investigación realizada se recomienda aplicar dosis diferentes e incrementar para cada bioestimulante.
- se recomienda aplicar bioestimulantes de diferente composición físico-química para poder establecer su diferencia entre ellos.
- Se recomienda para futuras investigaciones apartar la época de siembra a fin de obtener mayor calidad.

VII. RESUMEN

En el año 2011, en un lote de terreno de la familia Chauca Guerrero ubicada en el sector de Jesús del Gran Poder, Parroquia La Libertad, Cantón Espejo, Provincia del Carchi, localizado a 3100 m.s.n.m. en una zona de vida denominada bosque húmedo Montano Bajo, se realizó este experimento con la finalidad de evaluar el comportamiento agronómico de la remolacha forrajera (*Beta vulgaris L.*) variedad brigadier, bajo la aplicación de tres tipos de bioestimulantes orgánicos.

Los tratamientos evaluados por cada bioestimulante en las diferentes dosis fueron, té de estiércol en dosis de 2, 3 y 5 L; biol en dosis de 2, 3 y 5 L; té de frutas en dosis de 0.1, 0.15 y 0.25 L, para una solución de 20 L de agua, y se compararon con un testigo no aplicado.

Los tratamientos se evaluaron en un diseño de bloques completamente al azar con tres repeticiones. Se analizó altura de planta a los 60 y 90 días después del trasplante, número de hojas por planta a los 60 y 90 días, días a la cosecha desde el trasplante, peso de los tubérculos, tamaño de tubérculos y vigor de las plantas a los 90 días, y rendimiento de cada parcela en kg/ha. Además se efectuó el análisis físico-químico de los bioestimulantes, y el análisis bromatológico de los tubérculos, como también el análisis económico. Los bioestimulantes se aplicaron al follaje mediante pulverización a partir de los 30 días del trasplante. Todas las variables se analizaron estadísticamente, la comparación de medias de las variables se realizó con la prueba de Tukey al 5 %.

Según los resultados obtenidos, en todas las variables no se reportó diferencias estadística significativa entre tratamientos. La remolacha forrajera bajo la aplicación de tres bioestimulantes se comporta agrónicamente bien con efecto positivo por unidad de superficie.

En cuanto al análisis económico, el tratamiento (0,25 litros de **Te de frutas**), con 1295,60 % de utilidad, correspondiente a 53519,90 USD, de ganancia neta obtuvo los mejores valores.

VII. SUMMARY

In 2011, a plot of land Chauca Guerrero family located in the area of Jesus del Gran Poder, Parish, La Libertad, Canton Espejo, Carchi Province, located 3100 m living in an area called Lower Montane rainforest, we performed this experiment in order to evaluate the agronomic performance of fodder beet (*Beta vulgaris* L.) variety brigadier, under the application of organic bio-stimulants among types.

The treatments for each bio-stimulant in different doses were, I manure in doses of 2, 3 and 5 L; biol in doses of 2, 3 and 5 L; fruit tea in doses of 0.1, 0.15 and 0.25 L, and compared with a control not applied.

The treatments were evaluated in a randomized complete block design with three replications randomly. Plant height was analyzed at 60 and 90 days after transplantation, number of leaves per plant at 60 and 90 days, days to harvest, weight of tubers, tuber size and vigor of the plants at 90 days, and performance of each plot in kg/ha. Moreover there are physical - chemical analysis of bio-stimulants, and bromatological analysis of tubers, as well as economic analysis. The bio - stimulants were applied by spraying the foliage after 30 days of transplantation. All variables were analyzed statistically; the mean comparison of variables was performed with the Tukey test at 5%.

According to the results in all variables statistically significant differences were reported between treatments. The fodder beet under the application of three bioestimulantes Agron behaves well with positive effect per unit area.

As for the economic analysis, treatment (0.25 liters of fruit tea) with 1295.60% profit, for \$ 53519.90, net profit was the best values.

VIII. LITERATURA CITADA

BAREL, H y BLAK., M 1979. Fertilización de suelos y nutrición de plantas, (en línea) Fertilización foliar .Consultado:17 de marzo del 2011.Disponible en: <http://www.agrobanco.com.pe/Fertilizacion-Foliar>. Articulo 13p.

BAUDELIO, J. 1983. Fertilizantes y valor nutritivo de los forrajes. Editorial AEDOS- BARCELONA. México. pp. 75-85.

CENSO AGROPECUARIO, 2003. INEC - MAG – SICA, Carchi, Ec.

ESTACIÓN METEOROLÓGICA, “EL ÁNGEL, (2007). (INAMHI)

FISHERSWORRING, B y ROBKARP, R. 2001 Guía para la agricultura ecológica. 3 ed. GTZ, Popayán, CO. p. 76.

FUERTES, J. 2009. Fertilización química en remolacha forrajera, en la zona de san Gabriel. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad Técnica de Babahoyo, facultad de Ciencias Agropecuarias, 35.p.Carchi- Ecuador.

INFORAGRO. 2010. Bioestimulantes orgánicos, (en línea). Consultado: 7 de Julio del 2010. Disponible en: [http:// inforagro.com](http://inforagro.com).

INIA. 2008. Abonos orgánicos. (en línea). Consultado: 7 de julio del 2010. Disponible en: [http// Inia.gob.pe/genética/pdf](http://Inia.gob.pe/genética/pdf).

MERCASA. 2008. Plantas de interesa agroalimentario. Alimentación en España pp.1-3.

MUNICIPIO DE ESPEJO, 2008. Dirección de Obras Públicas.

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. 1988. Control de plagas de plantas y animales volumen 4, 1988 pp. 167 – 168

RAMIREZ, C. 2000 Tecnología orgánica de la granja integral. In Biblioteca de campo. Quebocorp Word, Bogotá, CO. p. 548.

RAMÍREZ, F. 2010. Fertilización de suelos y nutrición de plantas, (en línea).Fertilización foliar. Consulta: 17 de marzo del 2011. Disponible en: <http://www.agrobanco.com>.

RUTTER, E y KUNNAN, W 1990. Fertilización foliar. (en línea). Nutrición de plantas. Consultado: 18 de marzo del 2011.Disponible en: [http://www. Agrobanco. Com.pe/Fertilización –foliar](http://www.Agrobanco.Com.pe/Fertilización-foliar).

SUQUILANDA, M. 1996 Agricultura orgánica. UPS-FUNDAGRO, Quito, EC. 654 p.

SUQUILANDA, M. 2007. Memorias del curso de taller de agricultura orgánica. Carchi. 2007. Practicas para el manejo de los suelos.

TULEY, R. 1982. Fertilización de Plantas, (en línea). Limitaciones de la fertilización Foliar. Consulta: 18 de diciembre del 2011. Disponible en: [http://www. Fertilización foliar.com](http://www.Fertilización foliar.com).

ANEXOS

Cuadro 17. Cuadrados medios y su significancia estadística de la variable altura de planta a los 60 y 90 días después del trasplante. El Ángel - Carchi, 2011.

F. de V.	G.L	Altura de planta (cm)	
		60 ddt	90 ddt
Total	29		
Bloques	2	13,63 *	9,91 ns
Tratamientos	9	5,05 ns	6,60 ns
Error	18	2,42	6,39

* = Significativo al 5 %

ddt = días después del trasplante

* = Significativo al 5 %

Cuadro 18. Cuadrados medios y su significancia estadística de la variable Número de hojas/planta a los 60 y 90 días después del trasplante. El Ángel – Carchi, 20011.

F. de V.	G.L	Número de hojas por planta	
		60 ddt	90 ddt
Total	29		
Bloques	2	1,01 ns	0,27 ns
Tratamientos	9	0,95 ns	0,31 ns
Error	18	0,45	0,29

ns = No significativo

ddt = días después del trasplante

Cuadro 19. Cuadrados medios y su significancia estadística de la variable vigor a los 90 días después del trasplante .El Ángel – Carchi, 2011.

F. de V.	G.L	Vigor 90 ddt
Total	29	
Bloques	2	0,40 ns
Tratamientos	9	0,21 ns
Error	18	0,25

ns = No significativo

ddt = días después del trasplante

Cuadro 20. Cuadrados medios y su significancia estadística de la variable peso de tubérculos. El Ángel – Carchi, 2011.

F. de V.	G.L	Peso de Tubérculos (kg)
Total	29	
Bloques	2	0,14 **
Tratamientos	9	0,01 ns
Error	18	0,02

ns = No significativo

** = Significativo al 1 %

Cuadro 21. Cuadrados medios y su significancia estadística de la variable longitud de tubérculo. El Ángel – Carchi, 2011.

F. de V.	G.L	Longitud de Tubérculo (cm)
Total	29	
Bloques	2	6,89 *
Tratamientos	9	2,12 ns
Error	18	1,17

ns = No significativo

* = Significativo al 5%

Cuadro 22. Cuadrados medios y su significancia estadística de la variable diámetro de tubérculo. El Ángel – Carchi, 2011.

F. de V.	G.L	Diámetro de Tubérculo (cm)
Total	29	
Bloques	2	18,52 *
Tratamientos	9	5,34 ns
Error	18	4,70

ns = No significativo

* = Significativo al 5%

Cuadro 23. Costos de producción de remolacha forrajera.

Superficie = 420m²

Variedad: Brigadier

Año: 2011

Rubros	Unidad/4 20m ²	Precio/ USD unidad	Cantidad USD total	Total USD/ha
Mano de obra				
Aplicación de Carbonato de calcio	1 Jornal	800	8,00	190,47
surcado	1 Jornal	8,00	8,00	190,47
Trasplante	2 Jornal	8,00	16,00	380,94
Aporque y control de malezas	1 Jornal	8,00	8,00	190,47
Control fitosanitario	1 Jornal	8,00	8,00	190,47
Aplicación de Bioestimulantes	3 Jornal	8,00	24,00	571,42
Materiales				
Semilla y semimillero	500g 1 Jornal	5,00 8,00	5,00 8,00	119,00 190,47
Letreros y estacas	Unidades	5,00	5,00	119,00
Insumos				
Biol	30 litros	0,36	10,80	257,14
Te Estiercol	30 litros	0,30	9,00	214,28
Te frutas	1,5litros	3,4	5,10	121,42
Carbonato de calcio	3 sacos	4,00	12,00	285,71
Alquiler de Maquinaria				
Arado (1)	Labor	15,00	15,00	30,00
Rastras (2)	Labor	10,00	10,00	25,00
Equipo de fumigación	valor	5,00	5,00	119,00
Cosecha	2 Jornal	8,00	16,00	380,94
Total			172,9	3596,5

LABONORT

LABORATORIOS DEL NORTE

Av. Cristobal de Troya y Aurelio Mosquera Ibarra - Ecuador Telefax. 2605177 cel. 099591050


REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS																													
DATOS DE PROPIETARIO					DATOS DE LA PROPIEDAD																								
Nombre: SR. PATRICIO CHAUCA					Provincia: Carchi																								
Ciudad: El Ángel					Cantón: Espejo																								
Teléfono: 094162889					Parroquia: La Libertad																								
Fax:					Sitio: Jesús del Gran Poder																								
DATOS DEL LOTE					DATOS DE LABORATORIO																								
Sitio: Jesús del Gran Poder					Nro Reporte.: 2778																								
Superficie:					Tipo de Análisis: Completo + T																								
Número de Campo: M1					Muestra: Suelo M1																								
Cultivo Actual:					Fecha de Ingreso: 2010-03-23																								
A Cultivar: Alcachofa					Fecha de Reporte: 2010-03-31																								
Nutriente	Valor	Unidad	INTERPRETACION																										
N	96.67	ppm	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">BAJO</td> <td style="text-align: center;">MEDIO</td> <td style="text-align: center;">ALTO</td> <td colspan="7"></td> </tr> </table>																	BAJO	MEDIO	ALTO							
BAJO	MEDIO	ALTO																											
P	31.68	ppm																											
S	5.49	ppm																											
K	0.95	meq/100 ml																											
Ca	10.77	meq/100 ml																											
Mg	1.74	meq/100 ml																											
Zn	6.17	ppm																											
Cu	2.38	ppm																											
Fe	815.7	ppm																											
Mn	3.00	ppm																											
B	0.06	ppm	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">BAJO</td> <td style="text-align: center;">MEDIO</td> <td style="text-align: center;">ALTO</td> <td style="text-align: center;">TOXICO</td> <td colspan="6"></td> </tr> </table>																	BAJO	MEDIO	ALTO	TOXICO						
BAJO	MEDIO	ALTO	TOXICO																										
pH	5.85		<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">5.5</td> <td style="text-align: center;">6.5</td> <td style="text-align: center;">7.0</td> <td style="text-align: center;">7.5</td> <td style="text-align: center;">8.0</td> <td colspan="4"></td> </tr> </table>																	0	5.5	6.5	7.0	7.5	8.0				
0	5.5	6.5	7.0	7.5	8.0																								
Acidez Int. (Al+H)		meq/100 ml	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Acido</td> <td style="text-align: center;">Lig. Acido</td> <td style="text-align: center;">Pract. Neutro</td> <td style="text-align: center;">Lig. Alcalino</td> <td style="text-align: center;">Alcalino</td> <td colspan="5"></td> </tr> </table>																	Acido	Lig. Acido	Pract. Neutro	Lig. Alcalino	Alcalino					
Acido	Lig. Acido	Pract. Neutro	Lig. Alcalino	Alcalino																									
Al		meq/100 ml																											
Na	0.12	meq/100 ml																											
Ce	0.177	mS/cm	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">BAJO</td> <td style="text-align: center;">MEDIO</td> <td style="text-align: center;">ALTO</td> <td colspan="7"></td> </tr> </table>																	BAJO	MEDIO	ALTO							
BAJO	MEDIO	ALTO																											
MO	10.19	%	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">No Salino</td> <td style="text-align: center;">Lig. Salino</td> <td style="text-align: center;">Salino</td> <td style="text-align: center;">Muy Salino</td> <td colspan="6"></td> </tr> </table>																	No Salino	Lig. Salino	Salino	Muy Salino						
No Salino	Lig. Salino	Salino	Muy Salino																										
Ca	Mg	Ca+Mg (meq/100ml)	%	ppm	(%)					Clase Textural																			
Mg	K	Sum Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla																						
6.19	1.83	13.17	13.58		51.60	36.00	12.40	FRANCO																					
Dr. Quim. Edison M. Miño M. Responsable Laboratorio																													

Figura 3. Análisis de suelos



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

IBARRA - ECUADOR

Laboratorio de Uso Múltiple

Informe N°: 66 - 2011

Ibarra, 07 de octubre de 2011

Análisis solicitado por: Sr. Patricio Chauca

Número de muestras: Tres, Bioestimulantes

Fecha de recepción de las muestras: 28 de septiembre de 2011

Parámetro Analizado	Unidad	Resultado		
		Biol	Té de frutas	Té de estiércol
Sacarosa	%	0,25	0,5	0,25
Sólidos Totales	%	3,09	2,29	1,15
Materia Orgánica	%	1,42	1,92	0,87
Nitrógeno Total	%	0,07	0,95	0,04
Potasio	mg/Kg	110	110	115
Fosforo	mg/Kg	8,5	8,2	8,8

Atentamente:

Bioq. José Luis Moreno
ANALISTA



Figura 4. Análisis Físico Químico de tres Bioestimulantes

Misión Institucional

Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país. Formar profesionales críticos, humanistas y éticos comprometidos con el cambio social.

Ciudadela Universitaria barrio El Olivo
Teléfono: (06) 2 953-461 Casilla 199
(06) 2 609-420 2 640 - 811 Fax: Ext:1011
E-mail: utn@utn.edu.ec
www.utn.edu.ec



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

IBARRA - ECUADOR

Laboratorio de Uso Múltiple

Informe N°: 67 - 2011

Ibarra, 07 de octubre de 2011

Análisis solicitado por: Sr. Patricio Chauca
Número de muestras: Tres, Remolacha Forrajera
Fecha de recepción de las muestras: 28 de septiembre de 2011

Parámetro Analizado	Unidad	Resultado			
		Testigo	Biol	Te de estiércol	Te de frutas
Sacarosa	%	13,45	14,07	14,9	15,02
Sólidos Totales	%	15,48	17,5	17,24	18,55
Fibra	%	0,85	1,1	1,2	1,2
Materia Orgánica	%	14,68	16,86	16,5	17,74
Proteína	%	4,59	5,27	5,16	5,54
Nitrógeno Total	%	0,73	0,84	0,83	0,89
Potasio	mg/Kg	150	310	280	300
Fosforo	mg/Kg	25	32	30	31

Atentamente:

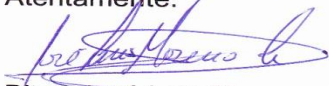

Bióq. José Luis Moreno
ANALISTA



Figura 5. Análisis bromatológico de cuatro tubérculos de remolacha forrajera.

Misión Institu

Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país. Formar profesionales críticos, humanistas y éticos comprometidos con el cambio social.

E-mail: utn@utn.edu.ec
www.utn.edu.ec

Barrio El Olivo
Casilla 199
311 Fax: Ext:1011



Figura 6. Lugar del experimento



Figura 7. elaboración de surcos



Figura 8. Elaboración de hoyo en el suelo



Figura 9. Semillero



Figura 10. Selección de plantas



Figura 11. Trasplante



Figura 12. Delimitación de las parcelas



Figura 13. Plantas a los 30 días después del trasplante



Figura 14. Aplicación de los bioestimulantes a 30 días



Figura 15. Aporque y control de malezas a los 45 días del trasplante.



Figura 16. Plantas a los 60 días



Figura 17. conteo de hojas a los 60 días.



Figura 18. Aplicación de bioestimulantes a los 60 días



Figura 19. Vigor de las plantas a los 90 días



Figura 20. Cosecha



Figura 21. Peso de tubérculos

