



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Trabajo experimental, presentado al H. Consejo Directivo, como
requisito previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

“Efecto de fertilizantes foliares, complementaria a la fertilización
edáfica en el cultivo de Tabaco (*Nicotiana tabacum*), en época seca
2016”.

AUTOR:

Jairon Manuel Barco Garabi

TUTOR:

Ing. Agr. Ms. Antonio Alcívar Torres

Babahoyo - Los Ríos - Ecuador.

2016

La responsabilidad por la investigación, análisis, resultados, conclusiones y recomendaciones presentadas y sustentadas en este Trabajo Experimental son de exclusividad del autor.

Jairon Manuel Barco Garabi

DEDICATORIA

Éste trabajo va dedicado para mis padres Santo Barco Solís y Mirella Garabí Reinaldo quienes me inculcaron a seguir adelante en mis estudios y a quienes día a día les debo lo que soy, tanto en mi vida personal como profesional.

A mi abuelo Sinesio Garabí Pelayo (+) que sé que siempre me acompaña en los buenos y malos momentos, así no esté presente físicamente pero su espíritu está intacto a mi lado.

A mi esposa Paola Salinas Alarcón y a mi bella hija Mirelly Barco Salinas por quienes me seguiré esforzando profesionalmente y agradeciendo a Dios por permitirme estar a su lado ; quienes diariamente me acompañan para lograr los objetivos propuestos.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi Dios por permitirme lograr realizar este sueño de ser Ingeniero Agrónomo de la República del Ecuador.

A quienes conforman la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, por haberme permitido ser parte de esta ilustre Institución y por haber adquirido conocimiento de los sabios profesores.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Trabajo experimental, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

“Efecto de fertilizantes foliares, complementaria a la fertilización edáfica en el cultivo de Tabaco (*Nicotiana tabacum*), en época seca 2016”

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Agr. Dalton Cadena Piedrahita, MAE.
PRESIDENTE

Ing. Agr. Javier Saltos Moncayo, MSc.
VOCAL PRINCIPAL

Ing. Agr. Marlon López Izurieta, MSc.
VOCAL PRINCIPAL

CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN	1
1.1.	Objetivos.....	2
II.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	13
3.1.	Características del sitio experimental	13
3.2.	Material genético	13
3.3.	Métodos	13
3.4.	Factores estudiados.....	13
3.5.	Tratamientos	13
3.6.	Diseño Experimental	14
3.7.	Manejo del ensayo	15
3.7.1.	Análisis de suelo	15
3.7.3.	Trasplante	15
3.7.4.	Fertilización.....	15
3.7.5.	Riego.....	16
3.7.6.	Control de malezas	16
3.7.10.	Control fitosanitario.....	16
3.7.11.	Cosecha.....	17
3.8.	Datos evaluados	17
3.8.1.	Tamaño de hoja.....	17
3.8.2.	Altura de planta	17
3.8.3.	Grosor del tallo	17
3.8.4.	Rendimiento	17
3.8.5.	Análisis económico	17
IV.	RESULTADOS.....	18
4.1.	Longitud de la hoja	18
4.2.	Ancho de la hoja	18
4.3.	Altura de planta	20
4.4.	Grosor del tallo	21
4.5.	Rendimiento	22
4.6.	Análisis económico	22
V.	DISCUSIÓN	25

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	27
VII. RESUMEN.....	28
VIII. SUMMARY	30
IX. LITERATURA CITADA.....	32
APÉNDICE	34
Cuadros de resultados.....	35
Análisis de suelo.....	43
Fotografías.....	44

I. INTRODUCCIÓN

El tabaco (*Nicotiana tabacum*) es el único producto y/o cultivo no alimenticio que genera divisas económicas a nivel mundial, aunque en el Ecuador su producción se encuentra decrecida debido a los múltiples factores, entre ellos bajos precios, incremento de las importaciones y leyes que prohíben su consumo en lugares cerrados.

En nuestro país se siembran aproximadamente 4179,00 has, de las cuales se cosechan 4174,00 has con una producción de 5080,00 Tm y ventas de 4874,00 Tm. En la provincia de Los Ríos se siembran y se cosechan aproximadamente 362,00 has, con una producción de 559,00 Tm y ventas de 448,00 Tm. Sin embargo se considera que el 99,2 % del área sembrada a nivel nacional realiza la aplicación de fertilizantes.¹

Uno de los principales factores para aumentar el rendimiento del cultivo es su eficaz manejo, entre los cuales se destaca una adecuada fertilización. Los nutrientes esenciales para el desarrollo del cultivo es la utilización de Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Calcio, Magnesio, Boro, Zinc y otros elementos en cantidades óptimas, sin embargo, para incrementar la producción será necesario complementarlos con fertilizantes foliares.

En la actualidad existen en el mercado fertilizantes foliares de origen orgánico, que no son sustitutos de los fertilizantes químicos, sino más bien complementándose entre ellos logran un eficiente desarrollo en cada hoja de la plantación, con la finalidad de acentuar su calidad. Estos productos permiten nutrir el cultivo a través de las hojas, optimizando la capacidad productiva de las cosechas, siendo apoyo para la fertilización convencional.

La presente investigación se desarrolló utilizando fertilizantes foliares compuestos por aminoácidos libres procedentes de la queratina, extractos de algas marinas, azúcares, fitohormonas, adicionados a zinc, magnesio y otros micronutrientes, que aplicándose en cantidades necesarias fueron fundamentales para el desarrollo del cultivo de tabaco.

¹Fuente: Sistema de Información Nacional de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca. Disponible en SINAGAP. 2012. <http://sinagap.agricultura.gob.ec/resultados-nacionales>

1.1. Objetivos

General:

Evaluar el efecto de los fertilizantes foliares, complementarios a la fertilización edáfica en el cultivo de Tabaco (*Nicotiana tabacum*).

Específicos:

- Estudiar los efectos de los fertilizantes foliares complementarios a la fertilización edáfica.

- Determinar el fertilizantes foliar y la dosis más adecuada que mejoren el proceso productivo del cultivo.

- Analizar económicamente los tratamientos.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

Villares, et al (*s.f.*), indican que el estudio de la fertilización adecuada del tabaco tiene importancia para la aplicación de macronutrientes como nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K) en las cantidades requeridas por el cultivo, según las características de los suelos, con la finalidad de lograr altos rendimientos por hectárea y una calidad de las hojas aceptada en el mercado nacional e internacional.

EcuRed (2016), menciona que las necesidades de fertilizantes nitrogenados en el cultivo del tabaco están determinadas por el suelo, el tipo de tabaco y la variedad. Así también influyen el uso de las prácticas culturales y las condiciones ambientales, por lo que las diferencias en los valores de absorción de nutrientes reportados en la literatura están determinados por las condiciones particulares en las que crecen las plantas. Generalmente el tabaco negro y el Burley tienen altos requerimientos de nitrógeno y crecen en suelos fértiles y de textura media a gruesa.

Nutrimon (*s.f.*), manifiesta que un programa de fertilización en el cultivo del tabaco debe incluir los nutrientes necesarios en cantidades suficientes y balanceadas con el fin de aumentar los rendimientos y mejorar la calidad de la cosecha. Estos nutrientes son aportados naturalmente por el suelo, pero no alcanzan a suplir completamente las necesidades del cultivo, siendo necesario hacer aplicaciones de fertilizantes que aporten los nutrientes faltantes para el adecuado desarrollo de las plantas.

Trejo *et al* (2005), señala que debido a los altos requerimientos de nitrógeno por las plantas, la fertilización nitrogenada representa el principal insumo en la agricultura mundial. Se estima que cada año se aplican cerca de 90 millones de toneladas de nitrógeno para la producción agrícola en el mundo, mientras que el total de fertilizantes aplicados asciende a 150 millones de toneladas. Para el ambiente, existen consecuencias negativas por el excesivo uso de fertilizantes nitrogenados debido a que los cultivos agrícolas sólo retienen dos tercios del nitrógeno aplicado y el nitrógeno no asimilado puede subsecuentemente lixiviarse y contaminar los mantos acuíferos o perderse en forma gaseosa por volatilización y denitrificación.

Infoagro (2016), determina que los fertilizantes indispensables para los cultivos son:

Nitrógeno: la base fundamental para obtener una buena cosecha es una buena aportación de nitrógeno, pues este repercute directamente sobre el metabolismo del tabaco, manifestándose por un incremento en nicotina, nitratos y amoníaco en las hojas. Indirectamente su acción influye en la asimilación de otros elementos, como el potasio y el fósforo que disminuyen.

Los abonos nitrogenados más empleados son la urea y el sulfato amónico, que deben aportarse entre 20 y 30 días antes del trasplante.

Fósforo: es el encargado de acelerar el proceso de maduración de las hojas. Su exceso produce hojas quebradizas y acartonadas y su deficiencia hace que las hojas se vuelvan verde azuladas, pues aumenta la proporción de clorofila. La mejor fuente de fósforo para el tabaco son los superfosfatos, pues aumentan la acidez del suelo sólo en el periodo inmediato que sigue a su aportación.

Potasio: es un elemento muy importante para la calidad de los tabacos. Las sales potásicas que se encuentran en las hojas confieren al producto industrial una magnífica capacidad de combustión. La deficiencia en potasio se manifiesta en las hojas, pues estas presentan clorosis con los bordes encorvados hacia dentro, tienen menos consistencia, son más cortas y menos elásticas.

Calcio: cuando se encuentra en exceso, da lugar a una ceniza compacta que dificulta el paso del aire al interior de los cigarros, dando lugar a una combustión incompleta. En suelos con escasez de calcio se suministrarán de 50-100 Kg de CaO por hectárea.

Magnesio: un exceso de magnesio da lugar a una ceniza porosa, suelta y de color claro que mejora la combustión. En suelos con escasez de magnesio se suministrarán de 50-100 kg de MgO por hectárea. Por tanto la relación Ca/Mg en las hojas secas y fermentadas es de gran importancia.

Para Guardo (2015), en el cultivo de tabaco, la clave para alcanzar elevados niveles de producción y calidad se sustenta en un eficiente manejo del cultivo en todas sus etapas. El manejo nutricional del cultivo es una herramienta esencial de cualquier planteo de producción moderno. Los nutrientes esenciales que en mayor medida limitan los sistemas de producción tabacalera son el nitrógeno, el fósforo y el potasio. Sin embargo, es necesario comenzar a evaluar otros nutrientes, como los secundarios (calcio, magnesio, azufre) y micronutrientes (boro, zinc, cobre) dentro de un esquema de fertilización balanceada. Para maximizar la eficiencia de uso de los nutrientes aplicados es necesario optimizar todo el sistema tabacalero propendiendo a sistemas integrados en

donde las principales prácticas de manejo cultural (elección de semillas, siembra, labores, protección del cultivo, riego, etc.) y de procesamiento del producto (curado, acondicionamiento, etc.) no sean limitantes.

EcuRed (2016), difunde que el nitrógeno es un elemento vital para la formación de proteínas, la multiplicación celular, el crecimiento de la planta de tabaco y la formación de moléculas importantes como la clorofila y los alcaloides. Los rendimientos más elevados proceden de cosechas capaces de absorber el nitrógeno en las cantidades adecuadas en el momento óptimo del desarrollo.

Trejo *et al* (2005), informa que el desarrollo de las plantas depende, en gran medida, de un adecuado suministro de nitrógeno para la formación de aminoácidos, proteínas y otros constituyentes celulares. Asimismo, el contenido de nitrógeno se relaciona estrechamente con la capacidad fotosintética, ya que el nitrógeno que constituye la clorofila, proteínas del tilacoide y enzimas representa alrededor de 75% del nitrógeno orgánico en la hoja. La mayoría de las plantas pueden utilizar diversas formas de nitrógeno, incluyendo amoníaco volátil.

Moreno *et al* (2011), corroboran que los macronutrientes desempeñan una función vital en el desarrollo de la plantas y están directamente relacionados con la productividad de los cultivos. El nitrógeno es esencial para la reproducción celular y se ha demostrado que la calidad de un abono está relacionada con su contenido en nitrógeno. Favorece el color verde oscuro de las hojas y tallo, así como el crecimiento rápido de la planta. La presencia de dicho elemento además, mejora la calidad y funcionamiento de las hojas, aumenta el contenido proteico y ayuda a mejorar la resistencia frente a enfermedades. El fósforo es fundamental para la formación de compuestos celulares ricos en energía, siendo necesario para el metabolismo microbiano. Acelera la fase de maduración de la planta y estimula el crecimiento de las raíces. El potasio ofrece resistencia frente a las enfermedades, impulsa el enraizamiento, ayuda a la formación de proteínas, tallo y frutos, y es esencial en la formación de almidón, azúcares y aceites.

El 80 % de la absorción total de nitrógeno ocurre en el campo siete semanas después de la plantación, además el contenido de nitrógeno aumenta desde la base hasta el ápice del tallo. Con adecuada humedad, el aumento en la fertilización nitrogenada aumenta el

área de la hoja pero disminuye el grosor de la misma, por eso, se requieren altas dosis si se desea obtener hojas largas y finas para producir capas, y moderadas dosis si se busca producir hojas más gruesas. Las concentraciones de nitrato de las hojas curadas se afectan por las tasas de fertilización nitrogenada, la humedad del suelo, y en una menor medida por las diferencias genéticas. La excesiva fertilización nitrogenada produce problemas en el curado, especialmente en condiciones de baja humedad, las hojas curadas son de color oscuro, secas y tienen un humo fuerte. Contrariamente, una deficiencia de nitrógeno produce amarillamiento temprano de las hojas en el campo, las que después del curado son de color pálido, cuerpo grueso, y su humo es insípido (EcuRed, 2016).

De acuerdo a Nutrimon (s.f.), el nitrógeno y el potasio son los dos nutrientes más importantes en el cultivo del tabaco, su importancia radica en que incrementan los rendimientos y mejoran la calidad de la hoja. El nitrógeno y el potasio pueden ser absorbidos por las hojas y transportados hasta los sitios de crecimiento activo, tales como hojas nuevas, frutos jóvenes, ramas de crecimiento y meristemos radicales. El potasio estimula el transporte de asimilados desde las hojas y el tallo hasta los sitios de almacenamiento, aumentando la velocidad de conducción por el floema y manteniendo el nivel hídrico de las hojas.

Además, Moreno *et al* (2011), manifiesta que las plantas requieren cantidades relativamente importantes de otros elementos como el calcio (Ca), magnesio (Mg) o azufre (S), para su desarrollo normal. Estos son los denominados nutrientes secundarios. El azufre forma parte de las proteínas, estimula la formación de las hojas y el crecimiento vigoroso de la planta y ayuda a mantener el color verde oscuro. El calcio da consistencia al tallo, mejora la producción de la semilla y estimula los microorganismos del suelo y, el magnesio es una parte esencial de la clorofila, básico para la formación de azúcar, regula la disposición de algunos nutrientes y transporta el fósforo en la planta. En cuanto a los oligoelementos o micronutrientes, también aportan beneficios a la planta como por ejemplo: El hierro forma parte de la síntesis de la clorofila y participa en el metabolismo. El boro mejora el rendimiento y calidad de la fruta, es importante para la producción de semillas, contribuye al uso del calcio y el fósforo y transfiere azúcar a la planta. El cobre es esencial para la producción de semillas, participa en la regulación del agua y ofrece resistencia a enfermedades. El zinc participa

en la producción de clorofila y su principal función es que participa en la reproducción de la planta. El manganeso ayuda en la fotosíntesis, es esencial para la absorción del anhídrido carbónico, participa en la germinación y en la maduración de la planta. Por otra parte, el carbono procedente de la fotosíntesis, participa en la síntesis celular para formar protoplasma, lípidos, grasas y carbohidratos. Durante la etapa del metabolismo se oxida para producir energía y anhídrido carbónico (CO₂). Este elemento constituye el 50% del contenido celular de los microorganismos (debe ser el mayoritario) y el 25% del dióxido de carbono se desprende durante la respiración celular.

Trinidad y Aguilar (2016), señalan que la fertilización foliar, es la nutrición a través de las hojas, que se utiliza como un complemento a la fertilización al suelo. Bajo este sistema de nutrición la hoja juega un papel importante en el aprovechamiento de los nutrimentos, algunos componentes de ésta participan en la absorción de los iones. Los factores que influyen en la fertilización foliar pueden clasificarse en tres grupos; aquellos que corresponden a la planta, el ambiente y la formulación foliar. Dentro de los aspectos de la planta, se analiza la función de la cutícula, los estomas y ectodesmos en la absorción foliar. En el ambiente, la temperatura, luz, humedad relativa y hora de aplicación. En la formulación foliar se analiza el pH de la solución, surfactantes y adherentes, presencia de sustancias activadoras, concentración de la solución, nutrimentos y el ion acompañante en la aspersion. Varios trabajos de fertilización foliar han demostrado su bondad en la respuesta positiva de los cultivos, sin embargo, los incrementos de rendimiento por el uso de esta práctica han sido muy variables, lo que sugiere se hagan más trabajos en busca de optimizar la capacidad productiva de las cosechas de diferentes cultivos, utilizando la fertilización foliar como un apoyo a la fertilización al suelo.

Ronen (2016), publica que la fertilización foliar es una aproximación "by-pass" que complementa a las aplicaciones convencionales de fertilizantes edáficas, cuando éstas no se desarrollan suficientemente bien. Mediante la aplicación foliar se superan las limitaciones de la fertilización del suelo tales como la lixiviación, la precipitación de fertilizantes insolubles, el antagonismo entre determinados nutrientes, los suelos heterogéneos que son inadecuados para dosificaciones bajas, y las reacciones de fijación/absorción como en el caso del fósforo y el potasio.

Para Alltech (2016), la fertilización foliar es una técnica ampliamente utilizada en la agricultura para corregir las deficiencias nutricionales en diferentes sistemas de cultivo. Esta práctica resultante de la aplicación de los nutrientes en la parte aérea de la planta, está diseñada para complementar y/o agregar y mantener el equilibrio nutricional de las plantas, especialmente durante los períodos de máxima demanda, favoreciendo así la provisión adecuada para mejorar los caracteres genéticos de la producción. Los nutrientes se pueden aplicar en forma soluble en agua y por medio de equipo en la planta, no sustituyendo la fertilización a través de la raíz, sino que la complementa. Para ser absorbidos y llevar a cabo sus respectivas funciones, el nutriente debe entrar en la célula vegetal. Para esto, dos obstáculos hay que superar: la primera es la cutícula/epidermis; y la segunda son las membranas, plasmalema y tonoplasto; que comprende por lo tanto una fase pasiva (penetración cuticular) y una activa (captación celular).

Alltech (2016), difunde que los fertilizantes foliares, actualmente han sido formulados con complejos de uno o más aminoácidos. Los aminoácidos son las unidades básicas que comprenden los péptidos y las proteínas y son precursores de otras moléculas, tales como hormonas, coenzimas, nucleótidos, polímeros de la pared celular y muchos otros. Las plantas son capaces de producir todos los aminoácidos que necesitan, sin embargo, en condiciones de deficiencias de nitrógeno o por algún tipo de estrés (biológicos, físicos, químicos o de otra manera), su producción se reduce y, en consecuencia, otros procesos metabólicos implicados en esta sustancia se ven afectados. Por lo tanto, en las fases de mayor demanda metabólica (germinación, florecimiento, floración y otras) existe una mayor necesidad, no sólo por elementos químicos específicos en el caso de los nutrientes, sino también porque esta fuente de energía que son aminoácidos. Los aminoácidos, además de participar en numerosas funciones en el metabolismo de la planta, tienen una interacción con su nutrición, el aumento de la eficiencia en la captación, el transporte y la asimilación de nutrientes. Y, sin embargo, en los productos, promover una formación de complejos y/o quelatización de los cationes, neutralizando cargas, reduciendo el efecto de atracción y repulsión obliga a la cutícula de la hoja, y aumentando así la tasa de absorción de nutrientes.

Ronen (2016), corrobora que la fertilización foliar puede ser utilizada para superar problemas existentes en las raíces cuando éstas sufren una actividad limitada debido a

temperaturas bajas/altas ($<10^{\circ}$, $>40^{\circ}\text{C}$), falta de oxígeno en campos inundados, ataque de nematodos que dañan el sistema radicular, y una reducción en la actividad de la raíz durante las etapas reproductivas en las cuales la mayor parte de los fotoasimilados es transferida para reproducción, dejando pocos para la respiración de la raíz.

Morales (2011), considera que la fertilización foliar sirve como un complemento de gran importancia de una buena fertilización de base realizada al suelo, entendiéndose por esto la aplicación de nitrógeno, fósforo, azufre y calcio. Su utilización es estratégica, y orientada a suplir deficiencias durante momentos específicos en el ciclo de los cultivos buscando mejorar tanto la calidad como su rendimiento.

Quiminet (2010), indica que la fertilización foliar, el nutriente debe ser absorbido por las hojas del cultivo o de otros órganos objetivos y ser móvil en el floema. La fertilización foliar con nutrientes se considera 5 o 30 veces más eficiente que la fertilización vía suelo dependiendo del nutriente y del suelo en cual el cultivo se desarrolla. El correcto planeamiento de la fertilización es la base de una alta productividad y calidad. La elección del método más apropiado o combinación de ellos dependerá de la situación y es parte del planeamiento de la fertilización. La fertilización foliar es una importante alternativa para suministrar nutrientes a las plantas y tiene, en algunos casos, ventajas sobre otras formas de fertilización.

Ronen (2016), menciona que la nutrición foliar ha probado ser la forma más rápida para curar las deficiencias de nutrientes y acelerar la performance de las plantas en determinadas etapas fisiológicas. Con el cultivo compitiendo con las malezas, la pulverización foliar focaliza los nutrientes sólo en aquellas plantas seleccionadas como destino. Se ha encontrado además que los fertilizantes son químicamente compatibles con los pesticidas, y de esta forma se ahorran costos y mano de obra. Cierta tipo de fertilizantes puede incluso desacelerar la tasa de hidrólisis de pesticidas/hormonas de crecimiento (GA3), debiendo bajarse el pH de la solución y lográndose de esta forma mejorar la performance o reducir costos. Los fertilizantes aplicados a través de la superficie de las hojas (canopia), deben afrontar diversas barreras estructurales a diferencia de los pesticidas, que están principalmente basados en aceite y que no presentan dificultades para penetrar en este tejido. Los fertilizantes que están basados en sales (cationes/aniones) pueden presentar algunos problemas

para penetrar las células interiores del tejido de la planta. La estructura general de la hoja está basada en diversas capas, celulares y no celulares.

Morales (2011), menciona que casi siempre, los productos utilizados en la fertilización foliar aportan nutrientes requeridos por los vegetales en muy baja cantidad; estos nutrientes se denominan micronutrientes encontrándose en este grupo el molibdeno, cobre, cobalto, manganeso, zinc, entre otros.

Quiminet (2010), señala que los fertilizantes foliares se han aplicado ampliamente en la agricultura, aprovechando la capacidad de las plantas de absorber agua y nutrientes. La absorción foliar de nutrientes minerales en las partes de la planta por encima del suelo incluyendo hojas, tallos y flores se ha reportado hace 200 años. El interés, sin embargo, sólo comenzó en los años 50, y ha crecido al largo de los años debido al creciente costo de los fertilizantes, los problemas ambientales debido a la lixiviación y la escorrentía de fertilizantes, así como la alta reactividad de los micronutrientes metálicos en el suelo.

Según Morales (2011), los beneficios que aporta la fertilización foliar son:

- Aplicar los nutrientes directamente sobre el cultivo, al no depositarse en el suelo, se elimina la posibilidad de que dentro del mismo existan interacciones físico-químicas que dificulten la utilización por parte del vegetal.
- Permite aplicar cantidades muy pequeñas de nutrientes en forma uniforme; esto es especialmente importante para aquellos nutrientes requeridos en bajas proporciones por el vegetal, y que si se aplicasen al suelo de manera convencional nos podrían generar problemas de toxicidad por exceso.
- Permite aportar nutrientes en momentos claves, incorporándose directamente al cultivo sin depender de los mecanismos de absorción radicular y quedando inmediatamente disponibles para su utilización.
- La eficiencia de aprovechamiento por parte del cultivo es muy alta.
- Pueden utilizarse en combinación con otros productos terapicos como insecticidas y fungicidas (salvo excepciones en los cuales los productos contengan hongos).

Quiminet (2010), aclara que entre las ventajas de la absorción foliar de nutrientes está el hecho de que es rápida y correctiva, con una rápida respuesta de la planta, pero eso no significa que la fertilización foliar sustituya a la fertilización del suelo.

Conceptualmente, la fertilización foliar es la aplicación de nutrientes solubles en los brotes de las plantas para complementar la nutrición durante períodos de alto consumo de nutrientes. Esto con el fin de alcanzar el equilibrio durante las etapas de desarrollo, en las cuales las plantas requieren de grandes cantidades de nutrientes y en el caso en el que, el suelo eventualmente no pueda liberar la cantidad de nutrientes a la velocidad suficiente para asegurar el suministro adecuado. Por lo tanto, la fertilización foliar es una ayuda práctica para proporcionar micronutrientes y macronutrientes adicionales, sobre todo secundarios (Ca, Mg y S). Sin embargo, los resultados sólo se obtendrán si se puede aplicar el nutriente necesario en el lugar correcto, en el tiempo y número correcto, con fuentes eficientes y con tiempo suficiente para la absorción.

Estudios realizados por EcuRed (2016), en la variedad de tabaco negro 'Criollo 98' cultivada bajo tela con fertirriego, demuestran que la aplicación de nitrógeno a los 28 días del trasplante afecta la calidad de la hoja, pues presentan nerviaciones más pronunciadas, lámina gruesa, colores más oscuros y algunas afectaciones durante el curado, entre otras características indeseadas.

SEPHU (2016), difunde que SEPHU AMIN/Compleat es un fertilizante foliar NPK con Aminoácidos libres procedentes de queratina de pluma de aves hidrolizada. Cumple la doble función de fertilizante y de bioestimulador de crecimiento y anti estrés. Se recomienda aplicar por vía foliar y siempre que las plantas lo precisen por el estrés motivado por frío, calor, vientos, sequías, excesos de lluvia y especialmente en los momentos de floración y cuajado para evitar los abortos, y para complementar la fertilización.

Debe aplicarse en los momentos más críticos del ciclo de las plantas, tales como germinación, trasplantes, prefloración y fructificación o cuajado. O bien cuando la planta sufre un estrés por fitotoxicidad, sequía, heladas, salinidad, trasplantes o cambios bruscos de temperatura. Como dosis general, se realizarán de 2 a 4 aplicaciones de 2 litros por hectárea y ciclo de cultivo, disolviendo el producto a razón de 0,5% a 0,7% en agua 5 a 7 cc/l (SEPHU, 2016).

Edifarm (2016), indica que GOEMAR BM-86 PLUS es un fertilizante bioactivador, caracterizado por realizar la extracción de principios activos por medio de criomolienda

(extracción a bajas temperaturas) evitando así la pérdida de nutrientes y macromoléculas. Está formado por moléculas bioactivadoras que estimulan la producción de elicitores (una nueva clase de hormonas vegetales). Aporta al sistema, nutrientes en forma de NPK, azúcares, y fitohormonas; los cuales mejoran la calidad del follaje, su coloración y por efecto su tasa fotosintética. En las plantas tratadas con GOEMAR BM-86 PLUS se puede diferenciar un mejor tamaño, color y brillo de sus hojas y flores. En arroz y maíz se aplica 0,5 -1.0 L/ha, vía foliar 45-50 días después de la siembra

Edifarm (2016), manifiesta que GOEMAR MZ-E es un producto a base de algas marinas, Zn y Manganeso; lo que le hace un bioestimulante promotor y cofactor de procesos fotosintéticos y de crecimiento participando en la síntesis de clorofila y multiplicación celular (aumento de Biomasa). Estos dos elementos son estimulantes de procesos bioquímicos básicos como es la fotosíntesis e incluso la elongación celular. GOEMAR MZ-E se enfoca hacia aplicaciones post-trasplante, macollo y crecimiento vegetativo, acompañado de fertilización nítrica la cual iría de la mano con las aplicaciones de Zn (N+Zn elementos sinérgicos). Por ser un producto eminentemente vegetativo (crecimiento de hojas y brotes-macollo) se podría aplicar en cultivos de hoja como hortalizas y legumbres. En lo que se refiere a frutales e incluso rosas se debe aplicar antes de la floración. Se aplica en arroz y maíz 250 cc- 500 cc a los 15 días después de la siembra.

Los beneficios al aplicar GOEMAR MZ-E son:

- Antiestresante.
- Bioestimulante en plantas iniciales.
- Potencializador de procesos fotosintéticos en etapas de estrés por luz.
- Endurecedor de la cutícula de la hoja obteniendo menor ataque fungoso.
- Protectante de enfermedades provocadas por Oomycetes debido a su contenido de Zn y Mn.
- Corrector de deficiencias de Zn y Mn.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Características del sitio experimental

El presente trabajo se realizó en los terrenos de la Granja Experimental “San Pablo” de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en el Km. 7 ½ de la vía Babahoyo-Montalvo, con coordenadas geográficas de 79° 32´, de longitud occidental y 1° 49´ de latitud sur (UTB-FACIAG-INAHMI, 2015)

Esta zona posee un clima tropical húmedo, con una temperatura media anual de 25,8⁰ C, una precipitación anual de 2203.8 mm., humedad relativa de 79,6 %, evaporación de 1766,4 mm y una altura de 8 m.s.n.m (UTB-FACIAG-INAHMI, 2015).²

El suelo es de topografía plana, textura franco-arcillosa y drenaje regular.

3.2. Material genético

Se empleó la variedad de tabaco Habano 2000

3.3. Métodos

En la presente investigación se utilizaron los métodos deductivo - inductivo, inductivo – deductivo y experimental.

3.4. Factores estudiados

Variable Independiente: fertilizantes foliares con las respectivas dosis.

Variable Dependiente: comportamiento agronómico del cultivo de tabaco.

3.5. Tratamientos

Se evaluaron 8 tratamientos, de los cuales 6 fueron a base de fertilizantes foliares y dos testigos que carecieron de fertilizantes foliares, tal como se indican en el siguiente cuadro:

² Datos tomados de la Estación Experimental Meteorológica UTB-FACIAG-INAHMI. 2015.

Cuadro 1. Tratamientos estudiados en el ensayo: “Efecto de fertilizantes foliares, complementarios a la fertilización edáfica en el cultivo de Tabaco (*Nicotiana tabacum*)”. FACIAG, UTB. 2016.

Tratamientos		Dosis de fertilizantes foliares /ha	Época de Aplicación
T1	Sephu Amin Complet + N, P, K	5,0	Intervalos cada 7 días desde el momento del trasplante
T2	Sephu Amin Complet + N, P, K	6,0	Intervalos cada 7 días desde el momento del trasplante
T3	Goemar BM-86 PLUS + N, P, K	3,0	Intervalos cada 7 días desde el momento del trasplante
T4	Goemar BM-86 PLUS + N, P, K	4,0	Intervalos cada 7 días desde el momento del trasplante
T5	Goemar MZ-E + N, P, K	1,0	Intervalos cada 7 días desde el momento del trasplante
T6	Goemar MZ-E + N, P, K	1,5	Intervalos cada 7 días desde el momento del trasplante
T7	Fertilización Química (N, P, K)	-----	-----
T8	Fertilización Química (N, P, K) realizada por los agricultores.	160 Kg + 120 Kg + 150 Kg	P – K al momento del trasplante y N a los 20 y 40 días después del trasplante

La fertilización química con N – P – K (T7) se realizará en base a los resultados del análisis de suelo.

3.6. Diseño Experimental

Se utilizó el diseño experimental de Bloques Completos al Azar con ocho tratamientos y

tres repeticiones.

Las comparaciones de las medias se efectuó con la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad.

3.6.1. Análisis de varianza.

Fuente de variación	Grados de libertad
Tratamientos	7
Repeticiones	2
Error experimental	14
Total	23

3.7. Manejo del ensayo

Durante el desarrollo del ensayo se realizaron las labores y prácticas agrícolas que demandó este cultivo, tales como:

3.7.1. Análisis de suelo

Antes de la preparación del suelo, se tomó una muestra compuesta del mismo, para proceder al análisis químico y textura; posteriormente se envió al Laboratorio de la Estación Experimental Sur del INIAP.

3.7.2. Preparación del terreno

La preparación del suelo consistió en dos pases de romplow y uno de rastra liviana, luego se trazaron surcos distanciados a 1,25 m y 14,70 m de largo.

3.7.3. Trasplante

Esta labor se realizó cuando las plántulas tuvieron 51 días de edad

3.7.4. Siembra

La siembra se efectuó a distancia de 1,10 m entre surco y 0,34 m entre plantas.

3.7.5. Fertilización

El programa de fertilización químico estuvo en función de los resultados del análisis de

suelo, por lo cual se aplicó como fertilización básica al suelo 422 kg/ha de Nitrato de amonio, 236 Kg/ha de superfosfato triple y 218 kg/ha de sulfato de potasio.

Las fertilizantes foliares en cada tratamiento se aplicaron desde el momento del trasplante hasta ocho días antes de la cosecha, en intervalos cada siete días, según las dosis propuestas en el Cuadro 1.

3.7.5. Riego

Se lo realizó de acuerdo a las condiciones climáticas, en los primeros 15 días con el sistema riego manguera al hombro (regadera), luego del aporque riego por inundación (minado). Fueron cuatro riegos durante el desarrollo del cultivo, en intervalos cada 15 días.

3.7.6. Control de malezas

Para controlar malezas se utilizó Sonic + Surlaq activador en dosis de 1,5 L/ha, lo cual controló paja de burro.

3.7.7. Poda pie

Esta labor se realizó cuando la plantación tuvo 15 días después del trasplante y consistió en sacar hojas desde la base del tallo hacia arriba alcanzando una altura de 0,10 m para toda la plantación.

3.7.8. Desbotonado

Esta labor se realizó cuando la plantación tuvo 36 días de edad, dejando 12 hojas desde la parte inferior hacia la parte superior, luego de eso se sacó el botón floral.

3.7.9. Inhibidor de crecimiento

Luego de sacado el botón floral, se aplicó el inhibidor de crecimiento PRIME+ 125 EC desde la cuarta hoja hacia abajo a los 8 días de la salida de los brotes de las axilas de las hojas superiores.

3.7.10. Control fitosanitario

Durante el desarrollo del cultivo se realizaron inspecciones fitosanitarias y no se encontró la presencia de plagas y enfermedades.

3.7.11. Cosecha

Esta labor se realizó cuando la plantación tuvo 62 días de edad y se efectuó de forma ascendente, sacando dos hojas (corte) por día.

3.8. Datos evaluados

Para estimar los efectos de los tratamientos se tomaron los siguientes datos:

3.8.1. Tamaño de hoja

Al momento de la cosecha se midió el tamaño de las hojas, tanto longitud como ancho con la ayuda de una cinta métrica. Sus resultados se expresaron en cm.

3.8.2. Altura de planta

Este dato de alguna manera es constante, pues cuando se desflora toda la plantación queda a un nivel uniforme.

3.8.3. Grosor del tallo

Este variable se midió al momento de la cosecha en el centro del tallo, por lo cual se utilizó un calibrador. Sus resultados se expresaron en cm.

3.8.4. Rendimiento

El rendimiento estuvo determinado por el peso seco total de las hojas cosechadas en cada tratamiento.

3.8.5. Análisis económico

El análisis económico se realizó en función al costo de cada tratamiento y el rendimiento logrado.

IV. RESULTADOS

4.1. Longitud de la hoja

En el Cuadro 2, se presentan los valores promedios de longitud de las hojas. El análisis de varianza mostró diferencias significativas para la evaluación en la hoja primera y no se encontraron diferencias significativas en la última hoja. Los promedios generales fueron 40,6 y 36,7 cm y los coeficiente de variación 12,91 y 13,69 %, respectivamente.

En la primera hoja, la mayor longitud se registró aplicando Goemar MZ-E + N, P, K en dosis de 1,0 L/ha con 49,7 cm, estadísticamente igual a los tratamientos que se utilizó Sephu Amin Complet + N, P, K, en dosis de 5,0 L/ha, Goemar BM-86 PLUS + N, P, K 3,0 L/ha, Goemar BM-86 PLUS + N, P, K 4,0 L/ha, Goemar MZ-E + N, P, K 1,5 L/ha, Fertilización Química (N, P, K) y Fertilización Química (N, P, K) realizada por los agricultores y superiores estadísticamente todos ellos al empleo de Sephu Amin Complet + N, P, K en dosis de 6,0 L/ha con 33,9 cm.

En la segunda hoja, el uso de Goemar BM-86 PLUS + N, P, K en dosis de 4,0 L/ha sobresalió con 44,8 cm en comparación con la Fertilización Química (N, P, K) realizada por los agricultores que obtuvo 30,8 cm.

4.2. Ancho de la hoja

En lo referente al ancho de la primera y última hoja, los promedios generales fueron 21,6 y 24,9 cm y los coeficiente de variación 18,21 y 10,61 %, respectivamente. Además el análisis de varianza registró diferencias altamente significativas en ambas evaluaciones.

Según la Prueba de Tukey, en la primera hoja se observó que el uso de Goemar BM-86 PLUS + N, P, K en dosis de 3,0 L/ha alcanzó un promedio de 27,8 cm, estadísticamente igual a los tratamientos que se aplicó Sephu Amin Complet + N, P, K en dosis de 5,0 L/ha; Sephu Amin Complet + N, P, K 6,0 L/ha; Goemar BM-86 PLUS + N, P, K 4,0 L/ha; Goemar MZ-E + N, P, K 1,5 L/ha; Fertilización Química (N, P, K) y superiores estadísticamente al resto de tratamientos, siendo el menor promedio para la Fertilización Química (N, P, K) realizada por los agricultores con 14,0 cm.

En la última hoja, cuando se utilizó Sephu Amin Complet + N, P, K en dosis de 5,0 L/ha se consiguió 31,7 cm, estadísticamente igual a los tratamientos que se utilizó Sephu Amin Complet + N, P, K en dosis de 6,0 L/ha; Goemar BM-86 PLUS + N, P, K 3,0 L/ha; Goemar MZ-E + N, P, K 1,0 L/ha y superiores estadísticamente al resto de tratamientos. La menor longitud de hoja se presentó en la Fertilización Química (N, P, K) realizada por los agricultores con 22,3 cm.

Cuadro 2. Longitud de las hojas, en el ensayo: “Efecto de fertilizantes foliares, complementarios a la fertilización edáfica en el cultivo de Tabaco (*Nicotiana tabacum*)”. FACIAG, UTB. 2016.

Tratamientos		Dosis de fertilizantes foliares /ha	Longitud de la hoja (cm)	
			Primera hoja	Ultima hoja
T1	Sephu Amin Complet + N, P, K	5,0	37,2 ab	34,3
T2	Sephu Amin Complet + N, P, K	6,0	33,9 b	35,8
T3	Goemar BM-86 PLUS + N, P, K	3,0	36,7 ab	31,0
T4	Goemar BM-86 PLUS + N, P, K	4,0	38,7 ab	44,8
T5	Goemar MZ-E + N, P, K	1,0	49,7 a	44,0
T6	Goemar MZ-E + N, P, K	1,5	49,6 a	40,5
T7	Fertilización Química (N, P, K)	-----	43,6 ab	32,2
T8	Fertilización Química (N, P, K) realizada por los agricultores.	160 Kg + 120 Kg + 150 Kg	35,8 ab	30,8
Promedio general			40,6	36,7
Significancia estadística			*	ns
Coeficiente de variación (%)			12,91	13,69

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey

Ns: no significativo

*: significativo

Cuadro 3. Ancho de la hoja, en el ensayo: “Efecto de fertilizantes foliares, complementarios a la fertilización edáfica en el cultivo de Tabaco (*Nicotiana tabacum*)”. FACIAG, UTB. 2016.

Tratamientos		Dosis de fertilizantes foliares /ha	Ancho de la hoja (cm)	
			Primera hoja	Ultima hoja
T1	Sephu Amin Complet + N, P, K	5,0	18,6 abc	31,7 a
T2	Sephu Amin Complet + N, P, K	6,0	26,2 ab	24,2 ab
T3	Goemar BM-86 PLUS + N, P, K	3,0	27,8 a	27,6 ab
T4	Goemar BM-86 PLUS + N, P, K	4,0	25,6 ab	22,5 b
T5	Goemar MZ-E + N, P, K	1,0	15,9 bc	24,7 ab
T6	Goemar MZ-E + N, P, K	1,5	24,7 abc	23,6 b
T7	Fertilización Química (N, P, K)	-----	19,8 abc	22,8 b
T8	Fertilización Química (N, P, K) realizada por los agricultores.	160 Kg + 120 Kg + 150 Kg	14,0 c	22,3 b
Promedio general			21,6	24,9
Significancia estadística			**	**
Coeficiente de variación (%)			18,21	10,61

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey
 **: altamente significativo

4.3. Altura de planta

Los valores de altura de planta se observan en el Cuadro 4; y el análisis de varianza reportó diferencias estadísticas significativas entre tratamientos, el promedio general fue 87,6 cm y el coeficiente de variación 10,41 %.

La mayor altura de planta fue para el tratamiento compuesto por Goemar MZ-E + N, P, K en dosis de 1,5 L/ha con 103,1 cm, el mismo que fue estadísticamente igual a los demás tratamientos, excepto al uso de Goemar MZ-E + N, P, K en dosis de 1,0 L/ha con 72,4 cm.

4.4. Grosor del tallo

En el mismo Cuadro 4, se presentan los valores de grosor del tallo. El uso de Sephu Amin Complet + N, P, K en dosis de 6,0 L/ha registró 6,8 cm y la Fertilización Química (N, P, K) y Fertilización Química (N, P, K) realizada por los agricultores mostraron un valor de 6,0 cm.

El análisis de varianza no reportó diferencias significativas, el promedio general fue 6,3 cm y el coeficiente de variación 12,90 %.

Cuadro 4. Altura de planta y grosor del tallo, en el ensayo: “Efecto de fertilizantes foliares, complementarios a la fertilización edáfica en el cultivo de Tabaco (*Nicotiana tabacum*)”. FACIAG, UTB. 2016.

Tratamientos		Dosis de fertilizantes foliares /ha	Altura de planta (cm)	Grosor del tallo (cm)
T1	Sephu Amin Complet + N, P, K	5,0	94,9 ab	6,2
T2	Sephu Amin Complet + N, P, K	6,0	88,5 ab	6,8
T3	Goemar BM-86 PLUS + N, P, K	3,0	91,9 ab	6,1
T4	Goemar BM-86 PLUS + N, P, K	4,0	92,5 ab	6,3
T5	Goemar MZ-E + N, P, K	1,0	72,4 b	6,4
T6	Goemar MZ-E + N, P, K	1,5	103,1 a	6,7
T7	Fertilización Química (N, P, K)	-----	79,7 ab	6,0
T8	Fertilización Química (N, P, K) realizada por los agricultores.	160 Kg + 120 Kg + 150 Kg	77,6 ab	6,0
Promedio general			87,6	6,3
Significancia estadística			*	ns
Coeficiente de variación (%)			10,41	12,90

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey

Ns: no significativo

** : altamente significativo

4.5. Rendimiento

En el Cuadro 5, se registran los valores de rendimiento. El análisis de varianza alcanzó diferencias significativas, el promedio general fue 7015,1 kg/ha y el coeficiente de variación 0,70 %.

El mayor rendimiento se obtuvo aplicando Goemar MZ-E + N, P, K en dosis de 1,5 L/ha logrando alcanzar 7115,3 kg/ha, estadísticamente igual al empleo de Sephu Amin Complet + N, P, K en dosis de 5,0 L/ha; Goemar BM-86 PLUS + N, P, K 3,0 L/ha; Goemar BM-86 PLUS + N, P, K 4,0 L/ha; Goemar MZ-E + N, P, K 1,0 L/ha; Fertilización Química (N, P, K) y superiores estadísticamente a los demás tratamientos, registrando el menor rendimiento la Fertilización Química (N, P, K) realizada por los agricultores con 6952,4 kg/ha.

4.6. Análisis económico

En el Cuadro 6, se observa el análisis económico, donde el mayor beneficio neto se obtuvo con la aplicación de Goemar MZ-E + N, P, K en dosis de 1,5 L/ha con \$ 4602,20.

El costo fijo fue de \$ 7298,23/ha, por la inversión efectuada durante el desarrollo del cultivo.

Cuadro 5. Rendimiento, en el ensayo: “Efecto de fertilizantes foliares, complementarios a la fertilización edáfica en el cultivo de Tabaco (*Nicotiana tabacum*)”. FACIAG, UTB. 2016.

Tratamientos		Dosis de fertilizantes foliares /ha	Rendimiento (kg/ha)
T1	Sephu Amin Complet + N, P, K	5,0	7005,4 ab
T2	Sephu Amin Complet + N, P, K	6,0	6958,3 b
T3	Goemar BM-86 PLUS + N, P, K	3,0	7008,5 ab
T4	Goemar BM-86 PLUS + N, P, K	4,0	7003,1 ab
T5	Goemar MZ-E + N, P, K	1,0	7062,0 ab
T6	Goemar MZ-E + N, P, K	1,5	7115,3 a
T7	Fertilización Química (N, P, K)	-----	7016,0 ab
T8	Fertilización Química (N, P, K) realizada por los agricultores.	160 Kg + 120 Kg + 150 Kg	6952,4 b
Promedio general			7015,1
Significancia estadística			*
Coeficiente de variación (%)			0,70

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey
 **: altamente significativo

Cuadro 6. Análisis económico, en el ensayo: “Efecto de fertilizantes foliares, complementarios a la fertilización edáfica en el cultivo de Tabaco (*Nicotiana tabacum*)”. FACIAG, UTB. 2016.

Tratamientos		Dosis de fertilizantes foliares /ha	Rend. kg/ ha	Valor de producción (USD)	Costo de producción (USD)				Beneficio neto (USD)	
					Fijos	Variables		Total		
						Productos	N-P-K			Jornales para tratamientos
T1	Sephu Amin Complet + N, P, K	5	7005,4	12329,6	7298,23	105,00	440,50	144,00	7987,73	4341,83
T2	Sephu Amin Complet + N, P, K	6	6958,3	12246,5	7298,23	126,00	440,50	144,00	8008,73	4237,82
T3	Goemar BM-86 PLUS + N, P, K	3	7008,5	12334,9	7298,23	51,00	440,50	144,00	7933,73	4401,17
T4	Goemar BM-86 PLUS + N, P, K	4	7003,1	12325,5	7298,23	68,00	440,50	144,00	7950,73	4374,73
T5	Goemar MZ-E + N, P, K	1	7062,0	12429,1	7298,23	19,00	440,50	144,00	7901,73	4527,39
T6	Goemar MZ-E + N, P, K	1,5	7115,3	12522,9	7298,23	38,00	440,50	144,00	7920,73	4602,20
T7	Fertilización Química (N, P, K)	-----	7016,0	12348,2	7298,23	0,00	440,50	144,00	7882,73	4465,49
T8	Fertilización Química (N, P, K) realizada por los agricultores.	160 Kg + 120 Kg + 150 Kg	6952,4	12236,2	7298,23	0,00	233,50	144,00	7675,73	4560,49

Jornal = \$ 12,00

Costo kg tabaco = \$ 1,76

Nitrato de amonio (50 kg) = \$ 22,00

Súper fosfato triple (50 kg) = \$ 27,00

Sulfato de potasio (50 kg) = \$ 21,50

Sephu Amin Complet = \$ 21,00

Goemar BM-86 PLUS = \$ 17,00

Goemar MZ-E = \$ 19,00

V. DISCUSIÓN

El cultivo de tabaco obtuvo una buena respuesta al comportamiento adecuado en la zona de Babahoyo, debido a las adecuadas dosis de fertilizantes aplicadas durante el desarrollo del cultivo, ya que EcuRed (2016), menciona que las necesidades de fertilizantes nitrogenados en el cultivo del tabaco están determinadas por el suelo, el tipo de tabaco y la variedad. Así también influyen el uso de las prácticas culturales y las condiciones ambientales, por lo que las diferencias en los valores de absorción de nutrientes reportados en la literatura están determinados por las condiciones particulares en las que crecen las plantas. Generalmente el tabaco negro y el Burley tienen altos requerimientos de nitrógeno y crecen en suelos fértiles y de textura media a gruesa.

Con el análisis de suelo se demostró que el cultivo requiere dosis altas de nitrógeno, corroborando lo manifestado por Trejo *et al* (2005), que el desarrollo de las plantas depende, en gran medida, de un adecuado suministro de nitrógeno para la formación de aminoácidos, proteínas y otros constituyentes celulares. Asimismo, el contenido de nitrógeno se relaciona estrechamente con la capacidad fotosintética, ya que el nitrógeno que constituye la clorofila, proteínas del tilacoide y enzimas representa alrededor de 75% del nitrógeno orgánico en la hoja. La mayoría de las plantas pueden utilizar diversas formas de nitrógeno, incluyendo amoníaco volátil.

La longitud y ancho de la hoja, altura de planta y grosor del tallo alcanzaron resultados favorables durante el desarrollo del cultivo, lo que podría atribuirse a la excelente combinación de los fertilizantes foliares complementarios a la fertilización química, ya que Moreno *et al* (2011), corroboran que los macronutrientes desempeñan una función vital en el desarrollo de las plantas y están directamente relacionados con la productividad de los cultivos. El nitrógeno es esencial para la reproducción celular y se ha demostrado que la calidad de un abono está relacionada con su contenido en nitrógeno. Favorece el color verde oscuro de las hojas y tallo, así como el crecimiento rápido de la planta. La presencia de dicho elemento además, mejora la calidad y funcionamiento de las hojas, aumenta el contenido proteico y ayuda a mejorar la resistencia frente a enfermedades. El fósforo es fundamental para la formación de compuestos celulares ricos en energía, siendo necesario para el metabolismo

microbiano. Acelera la fase de maduración de la planta y estimula el crecimiento de las raíces. El potasio ofrece resistencia frente a las enfermedades, impulsa el enraizamiento, ayuda a la formación de proteínas, tallo y frutos, y es esencial en la formación de almidón, azúcares y aceites; así mismo Trinidad y Aguilar (2016), señalan que la fertilización foliar, es la nutrición a través de las hojas, que se utiliza como un complemento a la fertilización al suelo. Bajo este sistema de nutrición la hoja juega un papel importante en el aprovechamiento de los nutrientes, algunos componentes de ésta participan en la absorción de los iones. Los factores que influyen en la fertilización foliar pueden clasificarse en tres grupos; aquellos que corresponden a la planta, el ambiente y la formulación foliar. Dentro de los aspectos de la planta, se analiza la función de la cutícula, los estomas y ectodesmos en la absorción foliar. En el ambiente, la temperatura, luz, humedad relativa y hora de aplicación. En la formulación foliar se analiza el pH de la solución, surfactantes y adherentes, presencia de sustancias activadoras, concentración de la solución, nutrientes y el ion acompañante en la aspersión. Varios trabajos de fertilización foliar han demostrado su bondad en la respuesta positiva de los cultivos, sin embargo, los incrementos de rendimiento por el uso de esta práctica han sido muy variables, lo que sugiere se hagan más trabajos en busca de optimizar la capacidad productiva de las cosechas de diferentes cultivos, utilizando la fertilización foliar como un apoyo a la fertilización al suelo.

El mayor rendimiento y análisis económico se observó en la aplicación de Goemar MZ-E + N, P, K, en dosis de 1,5 L/ha, ya que según Morales (2011), considera que la fertilización foliar sirve como un complemento de gran importancia de una buena fertilización de base realizada al suelo, entendiendo por esto la aplicación de nitrógeno, fósforo, azufre y calcio. Su utilización es estratégica, y orientada a suplir deficiencias durante momentos específicos en el ciclo de los cultivos buscando mejorar tanto la calidad como su rendimiento; además Edifarm (2016), manifiesta que GOEMAR MZ-E es un producto a base de algas marinas, Zn y Manganeseo; lo que le hace un bioestimulante promotor y cofactor de procesos fotosintéticos y de crecimiento participando en la síntesis de clorofila y multiplicación celular (aumento de Biomasa). Estos dos elementos son estimulantes de procesos bioquímicos básicos como es la fotosíntesis e incluso la elongación celular.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En función de los resultados alcanzados en el presente trabajo experimental, se llegó a las conclusiones:

- La mayor longitud de la hoja fue aplicando Goemar MZ-E + N, P, K (1,0 L/ha) y Goemar BM-86 PLUS + N, P, K (4,0 L/ha).
- En el ancho de la primera hoja se obtuvo mayor promedio utilizando Goemar BM-86 PLUS + N, P, K (3,0 L/ha) y la última hoja con Sephu Amin Complet + N, P, K (5,0 L/ha).
- Empleando Goemar MZ-E + N, P, K en dosis de 1,5 L/ha se registró mayor altura de planta y Sephu Amin Complet + N, P, K en dosis de 6,0 L/ha mayor grosor del tallo.
- El rendimiento y en el análisis económico se destacó con el uso de Goemar MZ-E + N, P, K en dosis de 1,5 L/ha con \$ 4602,20.

Por lo expuesto, las recomendaciones citadas son las siguientes:

- Utilizar para la siembra el cultivo de tabaco Goemar MZ-E + N, P, K en dosis de 1,5 L/ha por presentar mayor beneficio económico durante el desarrollo del presente trabajo experimental.
- Realizar ensayos sobre el cultivo de tabaco bajo parámetros de densidades de siembra, control de malezas y control fitosanitario.
- Efectuar ensayos similares bajo otras condiciones ambientales.

VII. RESUMEN

El presente trabajo se realizó en los terrenos de la Granja Experimental “San Pablo” de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en el Km. 7 ½ de la vía Babahoyo-Montalvo, con coordenadas geográficas de 79° 32´, de longitud occidental y 1° 49´ de latitud sur. Esta zona posee un clima tropical húmedo, con una temperatura media anual de 25,8⁰ C, una precipitación anual de 2203.8 mm., humedad relativa de 79,6 %, evaporación de 1766,4 mm y una altura de 8 m.s.n.m. El suelo es de topografía plana, textura franco-arcillosa y drenaje regular.

Como material genético se empleó la variedad de tabaco Habano 2000, siendo los tratamientos a base de fertilizantes foliares, complementarios a la fertilización química, como es Sephu Amin Complet + N, P, K (en dosis de 5,0 y 6,0 L/ha), Goemar BM-86 PLUS + N, P, K (3,0 y 4,0 L/ha), Goemar MZ-E + N, P, K (1,0 y 1,5 L/ha), Fertilización Química (N, P, K) y Fertilización Química (N, P, K) realizada por los agricultores (160 Kg + 120 Kg + 150 Kg).

Se utilizó el diseño experimental de Bloques Completos al Azar con ocho tratamientos y tres repeticiones. Las comparaciones de las medias se efectuaron con la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad.

Durante el desarrollo del ensayo se realizaron las labores y prácticas agrícolas que demandó este cultivo, siendo análisis de suelo, preparación del terreno, trasplante, fertilización, riego, control de malezas, poda pie, desbotonado, inhibidor de crecimiento, control fitosanitario y cosecha. Para estimar los efectos de los tratamientos se tomaron los datos de tamaño de hoja (longitud como ancho de la primera y última hoja), altura de planta, grosor del tallo, rendimiento y análisis económico.

Por los resultados presentados se determinó que la longitud de la hoja en la primera y última hoja fue aplicando Goemar MZ-E + N, P, K (1,0 L/ha) y Goemar BM-86 PLUS + N, P, K (4,0 L/ha); en el ancho de la primera hoja se obtuvo mayor promedio utilizando Goemar BM-86 PLUS + N, P, K (3,0 L/ha) y la última hoja con Sephu Amin Complet + N, P, K (5,0 L/ha); empleando Goemar MZ-E + N, P, K en dosis de 1,5 L/ha se registró mayor altura de planta y Sephu Amin Complet + N, P, K en dosis de 6,0 L/ha

mayor grosor del tallo y el rendimiento y en el análisis económico se destacó con el uso de Goemar MZ-E + N, P, K en dosis de 1,5 L/ha con \$ 4602,20.

VIII. SUMMARY

This work was done on the grounds of the Experimental Farm "San Pablo" of the Faculty of Agricultural Sciences at the Technical University of Babahoyo, located at Km. 7 ½ of Babahoyo Montalvo route with geographical coordinates of 79 ° 32 ' , west longitude and south latitude 49' 1. This area has a humid tropical climate with an average annual temperature of 25.80 C, an annual rainfall of 2203.8 mm., 79.6% relative humidity, evaporation of 1766.4 mm and a height of 8 m.s.n.m. The floor is flat topography, clay loam texture and regulate drainage.

As the variety of genetic material snuff Habano 2000 was used, with treatments based foliar fertilizers, chemical fertilizers complementary, as is Sephu Amin Complet + N, P, K (at a dose of 5.0 and 6.0 L / ha), Goemar BM-86 PLUS + N, P, K (3.0 and 4.0 L / ha), Goemar MZ-E + N, P, K (1.0 and 1.5 L / ha) , Chemical Fertilizer (N, P, K) and Chemical Fertilizer (N, P, K) by farmers (160 kg + 120 kg + 150 kg).

the experimental randomized complete design with eight treatments and three replications was used blocks. The comparisons of means were performed using the Tukey test at 95% probability.

During assay development tasks and agricultural practices that demanded this culture were performed, with analysis of soil, soil preparation, transplanting, fertilization, irrigation, weed control, pruning foot, desbotonado, growth inhibitor, phytosanitary control and harvesting. To estimate the effects of treatment data sheet size (length and width of the first and last page), plant height, stem thickness, yield and economic analysis were taken.

By the presented results it was determined that the length of the sheet in the first and last leaf was applied Goemar MZ-E + N, P, K (1.0 L / ha) and Goemar BM-86 PLUS + N, P, K (4.0 L / ha); the width of the first sheet highest average was obtained using Goemar BM-86 PLUS + N, P, K (3.0 L / ha) and the last sheet with Sephu Amin Complet + N, P, K (5.0 L /he has); Goemar using MZ-E + N, P, K in doses of 1.5 L / ha greater plant height was recorded and Amin Sephu Complet + N, P, K in doses of 6.0 L

/ ha thicker stem and performance and economic analysis highlighted using Goemar MZ-E + N, P, K in doses of 1.5 L / ha with \$ 4602.20.

IX. LITERATURA CITADA

- Alltech. 2016. La importancia de la fertilización foliar para las plantas. Disponible en <http://es.alltech.com/blog/posts/la-importancia-de-la-fertilizacion-foliar-para-las-plantas>
- EcuRed. 2016. Fertilización nitrogenada en Tabaco. Disponible en http://www.ecured.cu/Fertilizaci%C3%B3n_nitrogenada_en_Tabaco
- Edifarm. 2016. Producto GOEMAR BM-86 PLUS. Disponible en http://www.edifarm.com.ec/edifarm_quickagro/pdfs/productos/GOEMAR%20BM-86%20PLUS-20140822-134924.pdf
- ----- 2016. Producto GOEMAR MZ-E. Disponible en http://www.edifarm.com.ec/edifarm_quickagro/pdfs/productos/GOEMAR%20MZ-E-20140822-135038.pdf
- Guardo, N. 2015. Tabaco Virginia. Manejo de suelos y fertilización del cultivo. Disponible en <http://www.fertilizando.com/articulos/Tabaco%20Virginia%20-%20Manejo%20y%20Fertilizacion.asp>
- Infoagro. 2016. EL CULTIVO DEL TABACO. Disponible en <http://www.infoagro.com/herbaceos/industriales/tabaco.htm>
- Morales, L. 2011. La importancia de la fertilización foliar. Disponible en <http://foro.infoagro.com/foros/viewtopic.php?f=23&t=1754>
- Moreno, R., García, T., Storch, J., Muñoz, M., Yáñez, E. y Pérez, E. 2011. Fertilización y corrección edáfica de suelos agrícolas con productos orgánicos. tecnología y desarrollo, Revista de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Villanueva de la Cañada, España. p 8 - 9

- Nutrimon. s.f. Fertilización del Tabaco. Fertilización con dos fuentes de potasio al suelo y aplicación foliar con Nutrimon Solunk P y su efecto sobre el rendimiento y calidad en el cultivo del tabaco. Informativo productivo. Ed. N° 6. Barranquilla, Co. P 2 - 3

- Quiminet. 2010. Fertilización foliar y la importancia de los micronutrientes en los cítricos. Disponible en <http://www.quiminet.com/articulos/fertilizacion-foliar-y-la-importancia-de-los-micronutrientes-en-la-floracion-de-los-citricos-43757.htm>

- Ronen, E. 2016. Fertilización Foliar. Otra exitosa forma de nutrir a las plantas. Disponible en <http://www.fertilizando.com/articulos/Fertilizacion%20Foliar%20-%20Otra%20forma%20exitosa.asp>

- SEPHU. 2016. Producto SEPHU AMIN/Completo. Disponible en <http://www.sephu.net/productos/amino%20Acidos-1%20ADquidos/sephu-amin-completo/>

- Trejo, L., Gómez, F., Rodríguez, M., Alcántar, G. 2005. Fertilización foliar con urea en la partición de nitrógeno en espinaca. Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo. Terra Latinoamericana, vol. 23, núm. 4. Chapingo, México. pp. 495 – 496.

- Trinidad, A. y Aguilar, D. 2016. Fertilización foliar, un respaldo importante en el rendimiento de los cultivos. Disponible en <http://www.chapingo.mx/terra/contenido/17/3/art247-255.pdf>

- Villares, A., Morandini, M., Hernández, C., Duran, A. y Coronel, M. s.f. Estudios para la fertilización del tabaco tipo Burley en la Provincia de Tucumán. Disponible en [http://www.ipni.net/ppiweb/iaarg.nsf/\\$webindex/0940DB23454DD7CD8525768800663709/\\$file/8.pdf](http://www.ipni.net/ppiweb/iaarg.nsf/$webindex/0940DB23454DD7CD8525768800663709/$file/8.pdf)

APÉNDICE

Cuadros de resultados

Cuadro 7. Longitud de las hojas (primera hoja), en el ensayo: “Efecto de fertilizantes foliares, complementarios a la fertilización edáfica en el cultivo de Tabaco (*Nicotiana tabacum*)”. FACIAG, UTB. 2016.

Tratamientos		Dosis de fertilizantes foliares /ha	Repeticiones			X
			I	II	III	
T1	Sephu Amin Complet + N, P, K	5,0	35,4	37,5	38,6	37,2
T2	Sephu Amin Complet + N, P, K	6,0	34,2	34,5	33,1	33,9
T3	Goemar BM-86 PLUS + N, P, K	3,0	38,5	42,1	29,6	36,7
T4	Goemar BM-86 PLUS + N, P, K	4,0	32,5	39,4	44,1	38,7
T5	Goemar MZ-E + N, P, K	1,0	54,2	53,1	41,7	49,7
T6	Goemar MZ-E + N, P, K	1,5	50,1	46,5	52,3	49,6
T7	Fertilización Química (N, P, K)	-----	43,2	46,4	41,2	43,6
T8	Fertilización Química (N, P, K) realizada por los agricultores.	160 Kg + 120 Kg + 150 Kg	43,8	28,4	35,1	35,8

Cuadro 8. Análisis de varianza de longitud de la hoja (primera hoja), en el ensayo: “Efecto de fertilizantes foliares, complementarios a la fertilización edáfica en el cultivo de Tabaco (*Nicotiana tabacum*)”. FACIAG, UTB. 2016.

FV	SC	GL	CM	F. Cal.	F. Tab. 0,05 – 0,01
Tratamientos	813,21	7	116,17	4,22*	2,77 – 4,28
Repeticiones	17,80	2	8,90	0,32	
Error experimental	385,42	14	27,53		
Total	<u>1216,44</u>	<u>23</u>			

Cuadro 9. Longitud de las hojas (ultima hoja), en el ensayo: “Efecto de fertilizantes foliares, complementarios a la fertilización edáfica en el cultivo de Tabaco (*Nicotiana tabacum*)”. FACIAG, UTB. 2016.

Tratamientos		Dosis de fertilizantes foliares /ha	Repeticiones			X
			I	II	III	
T1	Sephu Amin Complet + N, P, K	5,0	34,2	28,5	40,1	34,3
T2	Sephu Amin Complet + N, P, K	6,0	32,7	34,5	40,2	35,8
T3	Goemar BM-86 PLUS + N, P, K	3,0	41,5	20,1	31,4	31,0
T4	Goemar BM-86 PLUS + N, P, K	4,0	42,5	47,1	44,8	44,8
T5	Goemar MZ-E + N, P, K	1,0	41,9	47,6	42,5	44,0
T6	Goemar MZ-E + N, P, K	1,5	39,5	40,2	41,7	40,5
T7	Fertilización Química (N, P, K)	-----	28,5	34,6	33,6	32,2
T8	Fertilización Química (N, P, K) realizada por los agricultores.	160 Kg + 120 Kg + 150 Kg	29,8	28,1	34,6	30,8

Cuadro 10. Análisis de varianza de longitud de la hoja (ultima hoja), en el ensayo: “Efecto de fertilizantes foliares, complementarios a la fertilización edáfica en el cultivo de Tabaco (*Nicotiana tabacum*)”. FACIAG, UTB. 2016.

FV	SC	GL	CM	F. Cal.	F. Tab. 0,05 – 0,01
Tratamientos	680,02	7	97,15	2,75 ^{ns}	2,77 – 4,28
Repeticiones	51,17	2	25,59	1,02	
Error experimental	352,85	14	25,20		
Total	<u>1084,05</u>	<u>23</u>			

Cuadro 11. Ancho de las hojas (primera hoja), en el ensayo: “Efecto de fertilizantes foliares, complementarios a la fertilización edáfica en el cultivo de Tabaco (*Nicotiana tabacum*)”. FACIAG, UTB. 2016.

Tratamientos		Dosis de fertilizantes foliares /ha	Repeticiones			X
			I	II	III	
T1	Sephu Amin Complet + N, P, K	5,0	15,5	19,2	21,0	18,6
T2	Sephu Amin Complet + N, P, K	6,0	29,5	22,5	26,5	26,2
T3	Goemar BM-86 PLUS + N, P, K	3,0	29,4	30,2	23,7	27,8
T4	Goemar BM-86 PLUS + N, P, K	4,0	26,8	19,5	30,4	25,6
T5	Goemar MZ-E + N, P, K	1,0	12,4	19,1	16,2	15,9
T6	Goemar MZ-E + N, P, K	1,5	19,4	25,8	29,0	24,7
T7	Fertilización Química (N, P, K)	-----	16,5	18,4	24,5	19,8
T8	Fertilización Química (N, P, K) realizada por los agricultores.	160 Kg + 120 Kg + 150 Kg	13,5	16,4	12,1	14,0

Cuadro 12. Análisis de varianza de ancho de la hoja (primera hoja), en el ensayo: “Efecto de fertilizantes foliares, complementarios a la fertilización edáfica en el cultivo de Tabaco (*Nicotiana tabacum*)”. FACIAG, UTB. 2016.

FV	SC	GL	CM	F. Cal.	F. Tab. 0,05 – 0,01
Tratamientos	561,34	7	80,19	5,20**	2,77 – 4,28
Repeticiones	26,38	2	13,19	0,86	
Error experimental	215,76	14	15,41		
Total	<u>803,48</u>	<u>23</u>			

Cuadro 13. Ancho de las hojas (ultima hoja), en el ensayo: “Efecto de fertilizantes foliares, complementarios a la fertilización edáfica en el cultivo de Tabaco (*Nicotiana tabacum*)”. FACIAG, UTB. 2016.

Tratamientos		Dosis de fertilizantes foliares /ha	Repeticiones			X
			I	II	III	
T1	Sephu Amin Complet + N, P, K	5,0	36,1	28,8	30,1	31,7
T2	Sephu Amin Complet + N, P, K	6,0	28,4	25,4	18,9	24,2
T3	Goemar BM-86 PLUS + N, P, K	3,0	25,9	29,5	27,4	27,6
T4	Goemar BM-86 PLUS + N, P, K	4,0	24,5	23,9	19,1	22,5
T5	Goemar MZ-E + N, P, K	1,0	24,5	27,5	22,1	24,7
T6	Goemar MZ-E + N, P, K	1,5	21,1	25,1	24,5	23,6
T7	Fertilización Química (N, P, K)	-----	22,1	23,4	23,0	22,8
T8	Fertilización Química (N, P, K) realizada por los agricultores.	160 Kg + 120 Kg + 150 Kg	24,5	22,4	20,1	22,3

Cuadro 14. Análisis de varianza de ancho de la hoja (ultima hoja), en el ensayo: “Efecto de fertilizantes foliares, complementarios a la fertilización edáfica en el cultivo de Tabaco (*Nicotiana tabacum*)”. FACIAG, UTB. 2016.

FV	SC	GL	CM	F. Cal.	F. Tab. 0,05 – 0,01
Tratamientos	215,86	7	30,84	4,40**	2,77 – 4,28
Repeticiones	38,06	2	19,03	2,72	
Error experimental	98,01	14	7,00		
Total	<u>351,93</u>	<u>23</u>			

Cuadro 15. Altura de planta, en el ensayo: “Efecto de fertilizantes foliares, complementarios a la fertilización edáfica en el cultivo de Tabaco (*Nicotiana tabacum*)”. FACIAG, UTB. 2016.

Tratamientos		Dosis de fertilizantes foliares /ha	Repeticiones			X
			I	II	III	
T1	Sephu Amin Complet + N, P, K	5,0	92,1	104,5	88,2	94,9
T2	Sephu Amin Complet + N, P, K	6,0	93,9	100,2	71,4	88,5
T3	Goemar BM-86 PLUS + N, P, K	3,0	102,7	80,4	92,5	91,9
T4	Goemar BM-86 PLUS + N, P, K	4,0	87,4	104,2	85,9	92,5
T5	Goemar MZ-E + N, P, K	1,0	75,1	70,1	72,1	72,4
T6	Goemar MZ-E + N, P, K	1,5	104,5	106,2	98,5	103,1
T7	Fertilización Química (N, P, K)	-----	79,2	72,4	87,4	79,7
T8	Fertilización Química (N, P, K) realizada por los agricultores.	160 Kg + 120 Kg + 150 Kg	76,1	74,2	82,5	77,6

Cuadro 16. Análisis de varianza de altura de planta, en el ensayo: “Efecto de fertilizantes foliares, complementarios a la fertilización edáfica en el cultivo de Tabaco (*Nicotiana tabacum*)”. FACIAG, UTB. 2016.

FV	SC	GL	CM	F. Cal.	F. Tab. 0,05 – 0,01
Tratamientos	2186,94	7	312,42	3,76*	2,77 – 4,28
Repeticiones	91,39	2	45,70	0,55	
Error experimental	1163,70	14	83,12		
Total	<u>3442,03</u>	<u>23</u>			

Cuadro 17. Grosor del tallo, en el ensayo: “Efecto de fertilizantes foliares, complementarios a la fertilización edáfica en el cultivo de Tabaco (*Nicotiana tabacum*)”. FACIAG, UTB. 2016.

Tratamientos		Dosis de fertilizantes foliares /ha	Repeticiones			X
			I	II	III	
T1	Sephu Amin Complet + N, P, K	5,0	7,1	5,2	6,3	6,2
T2	Sephu Amin Complet + N, P, K	6,0	7,0	6,2	7,3	6,8
T3	Goemar BM-86 PLUS + N, P, K	3,0	7,1	5,9	5,4	6,1
T4	Goemar BM-86 PLUS + N, P, K	4,0	5,5	6,3	7,1	6,3
T5	Goemar MZ-E + N, P, K	1,0	6,0	6,3	7,0	6,4
T6	Goemar MZ-E + N, P, K	1,5	7,0	7,2	6,0	6,7
T7	Fertilización Química (N, P, K)	-----	5,2	5,6	7,1	6,0
T8	Fertilización Química (N, P, K) realizada por los agricultores.	160 Kg + 120 Kg + 150 Kg	5,0	6,1	7,0	6,0

Cuadro 18. Análisis de varianza de grosor del tallo, en el ensayo: “Efecto de fertilizantes foliares, complementarios a la fertilización edáfica en el cultivo de Tabaco (*Nicotiana tabacum*)”. FACIAG, UTB. 2016.

FV	SC	GL	CM	F. Cal.	F. Tab. 0,05 – 0,01
Tratamientos	2,11	7	0,30	0,45 ^{ns}	2,77 – 4,28
Repeticiones	1,31	2	0,66	0,98	
Error experimental	9,33	14	0,67		
Total	<u>12,75</u>	<u>23</u>			

Cuadro 19. Rendimiento, en el ensayo: “Efecto de fertilizantes foliares, complementarios a la fertilización edáfica en el cultivo de Tabaco (*Nicotiana tabacum*)”. FACIAG, UTB. 2016.

Tratamientos		Dosis de fertilizantes foliares /ha	Repeticiones			X
			I	II	III	
T1	Sephu Amin Complet + N, P, K	5,0	7102,3	6945,1	6968,9	7005,4
T2	Sephu Amin Complet + N, P, K	6,0	6984,0	6904,5	6986,3	6958,3
T3	Goemar BM-86 PLUS + N, P, K	3,0	7052,4	6947,6	7025,4	7008,5
T4	Goemar BM-86 PLUS + N, P, K	4,0	6998,4	6953,1	7057,8	7003,1
T5	Goemar MZ-E + N, P, K	1,0	7105,8	7021,5	7058,7	7062,0
T6	Goemar MZ-E + N, P, K	1,5	7120,2	7105,6	7120,1	7115,3
T7	Fertilización Química (N, P, K)	-----	6984,5	7089,1	6974,5	7016,0
T8	Fertilización Química (N, P, K) realizada por los agricultores.	160 Kg + 120 Kg + 150 Kg	6951,4	6904,6	7001,2	6952,4


Cuadro 20. Análisis de varianza de rendimiento, en el ensayo: “Efecto de fertilizantes foliares, complementarios a la fertilización edáfica en el cultivo de Tabaco (*Nicotiana tabacum*)”. FACIAG, UTB. 2016.

FV	SC	GL	CM	F. Cal.	F. Tab. 0,05 – 0,01
Tratamientos	59049,84	7	8435,69	3,46*	2,77 – 4,28
Repeticiones	12412,95	2	6206,48	2,54	
Error experimental	34155,83	14	2439,70		
Total	<u>105618,63</u>	<u>23</u>			

Cuadro 21. Costos fijos/ha, en el ensayo: “Efecto de fertilizantes foliares, complementarios a la fertilización edáfica en el cultivo de Tabaco (*Nicotiana tabacum*)”. FACIAG, UTB. 2016.


Descripción	Unidades	Cantidad	Costo Unitario	Valor Total
Alquiler de terreno	ha	1	200,00	200,00
Análisis de suelo	u	1	25,00	25,00
Preparación de suelo				0,00
Rastra y Romplow	u	3	25,00	75,00
Siembra				0,00
Plántulas	u	53475	0,18	9625,50
Trasplante	jornales	6	12,00	72,00
Riego	u	4	8,00	32,00
Control de malezas				0,00
Glifosato	L	1	5,50	5,50
Sonic + Surlaq activador	L	1	17,00	17,00
Aplicación	jornales	10	12,00	120,00
Poda pie	jornales	8	12,00	96,00
Desbotonado	jornales	8	12,00	96,00
Inhibidor de crecimiento (Pamex)	L	1	14,00	14,00
Sub Total				10378,00
Administración (10%)				1037,80
Total Costo Fijo				11415,80

Análisis de suelo



INIAP
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL LITORAL SUR
"DR. ENRIQUE AMPUERO PAREJA"
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
Km. 26 Vía Durán - Tambo Agdo. Postal 09-01-7059 Yaguachi - Guayas - Ecuador
Teléfono: 2717103 Fax: 2717119 Celular: 094535163 - 094535163 - 099351760 e-mail: inlap_la_lab@yahoo.es



Ministerio de
Agricultura, Ganadería,
Acuicultura y Pesca

INFORME DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO			DATOS DE LA PROPIEDAD			DATOS DE LA MUESTRA		
Nombre :	JAIRO BARCO GARABI	Nombre :	FAC. CIENCIAS AGROPECUARIAS	Informe No. :	0017305	Factura No. :	00366	
Dirección :	KM. 1.5 VÍA MONTALVO	Provincia :	LOS RÍOS	Responsable Muestreo :	Ciente	Fecha Análisis :	03/05/2016	
Ciudad :	BABAHOYO	Cantón :	BABAHOYO	Fecha Muestreo :	02/07/2015	Fecha Emisión :	10/05/2016	
Teléfono :	N/E	Parroquia :	N/E	Fecha Ingreso :	02/07/2015	Fecha Impresión :	10/05/2016	
Fax :	N/E	Ubicación :	VIA A MONTALVO	Condiciones Ambientales :	TC: 25.0 %H: 64.0	Cultivo Actual :	BARBECHO	

N° Laborat.	Identificación del Lote	pH	ug/ml											
			N+4	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B	Cl
57240	LOTE # 3	6.2 LAc	34 M	30 A	88 M	2417 A	539 A	12 M	2.2 M	31.0 A	225 A	176.0 A	0.09 B	

Interpretación	pH	
N/Ac, P, K, Ca, Mg, S	M/Ac = Muy Acido	SI = Normal
Zn, Cu, Fe, Mn, B, Cl	Ac = Acido	L/A = Lig. Alcalino
B = Bajo	M/Ac = Med. Acido	N/Ac = Med. Alcalino
M = Medio	L/Ac = Lig. Acido	Al = Alcalino
A = Alto	Tr = Pugn. Neutro	RC = Resque/Cel.

Denominación	Metodología	Extractante
N+4, P	Cobaltina	Clon
K, Ca, Mg	Alcalina	Modificado
Zn, Cu, Fe, Mn	ácido	pH 8.5
S	Turbidimétrica	Probleto de Ca
B	Cuántica	Modificado
Cl	Colorimétrica	Pasta Solucao
pH	Potenciométrica	Berthel (13.2)

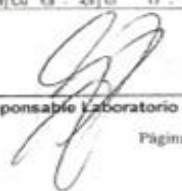
Niveles de Referencia Óptimos		
Medio (ug/ml)		
N+4 = 20 - 40	Mg 121.5 - 240	Fe 20 - 40
P 10 - 20	S 10 - 20	Mn 5 - 10
K 10 - 100	Zn 2.0 - 3.0	B 0.5 - 1.0
Ca 800 - 1600	Cu 1.0 - 4.0	Cl 17 - 34

NE = No entregado

<LC = Menor al Límite de Cuantificación

Los resultados emitidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) sometida(s) al ensayo

Se prohíbe la reproducción parcial, si se va a copiar que sea en su totalidad



Responsable Laboratorio

Página 1 de 2

Fotografías



Fig 1. Revisión del cultivo



Fig. 2 Monitoreos constantes durante el desarrollo del cultivo

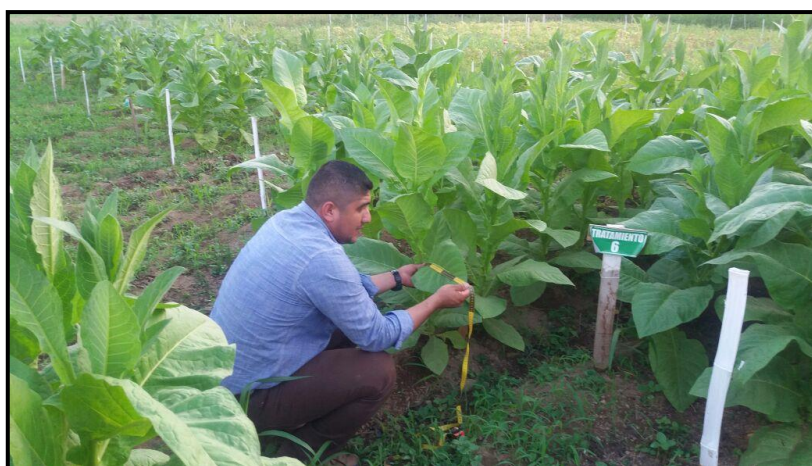


Fig. 3. Longitud de la hoja



Fig. 4. Ancho de la hoja

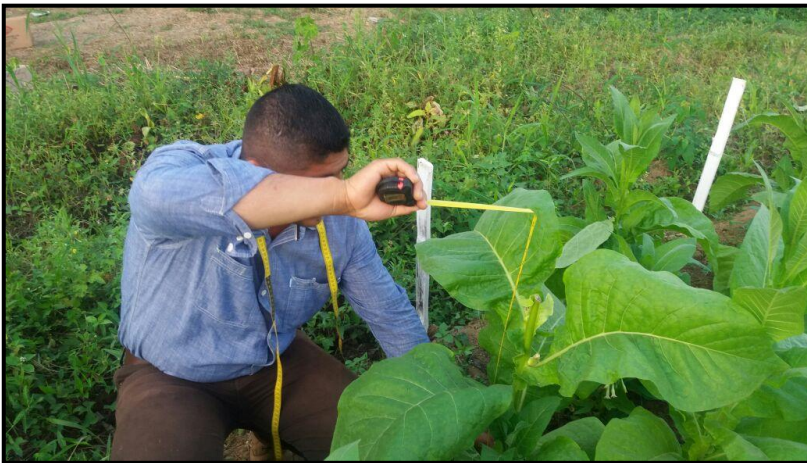


Fig. 5. Variable altura de planta



Fig. 6. Variable rendimiento del cultivo



Fig. 7. Visita del tutor académico, Ing. Antonio Alcívar Torres



Fig. 8. Visita del director del experimento