



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**“EVALUACIÓN DE LA INCIDENCIA Y SEVERIDAD DE NEMÁTODOS Y  
ARTRÓPODOS PLAGA EN EL CULTIVO DE ROSAS (*Rosa spp.*) VARIEDAD FREEDOM,  
EN LA FINCA FLOR DE AZAMA, CANTÓN COTACACHI, PROVINCIA IMBABURA.”**

**Proyecto de tesis presentado como requisito para optar por el título de Ingeniera Agropecuaria**

**AUTORA:**

**Rosero Chávez Margarita Yolanda**

**DIRECTOR DE TESIS:**

**Ing. Miguel Alejandro Gómez, MSc.**

**Ibarra - Ecuador**

**2018**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y  
AMBIENTALES**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**ARTÍCULO CIENTÍFICO**

**TEMA:** “EVALUACIÓN DE LA INCIDENCIA Y SEVERIDAD DE NEMÁTODOS Y ARTRÓPODOS PLAGA EN EL CULTIVO DE ROSAS (*Rosa* spp.) VARIEDAD FREEDOM, EN LA FINCA FLOR DE AZAMA, CANTÓN COTACACHI, PROVINCIA IMBABURA.”

**AUTORA:** MARGARITA YOLANDA ROSERO CHÁVEZ

**DIRECTOR DEL TRABAJO DE GRADO:** Ing. Miguel Alejandro Gómez, MSc.

**COMITÉ LECTOR:**

Ing. Tyrone Echegaray, MSc.

Ing. Julia Prado, PhD.

Lic. Ima Sánchez, MSc.

**AÑO:** Febrero 2018.

**LUGAR DE INVESTIGACIÓN:** La presente investigación fue realizada en la florícola del grupo Falcon Farm, en la Finca Flor de Azama.

**Ibarra – Ecuador 2018**

## **DATOS INFORMATIVOS**



**APELLIDOS:** Rosero Chávez

**NOMBRES:** Margarita Yolanda

**DOCUMENTO DE IDENTIDAD:** 1003909486

**FECHA DE NACIMIENTO:** 14 de diciembre de 1993

**ESTADO CIVIL:** Soltera

**DIRECCIÓN:** Parroquia Peñaherrera, Cantón Cotacachi.

**TELÉFONO:** 0967600107 Fijo. 06 - 3017555

**E-MAIL:** myrchmargarita@hotmail.com

**FECHA:** 20 de febrero del 2018.

## **REGISTRO BIBLIOGRÁFICO**

**Guía:** FICAYA – UTN

**Fecha:** 20 de febrero del 2018.

MARGARITA YOLANDA ROSERO CHÁVEZ

“EVALUACIÓN DE LA INCIDENCIA Y SEVERIDAD DE NEMATODOS Y ARTRÓPODOS PLAGA EN EL CULTIVO DE ROSAS (*Rosa* spp.) VARIEDAD FREEDOM, EN LA FINCA FLOR DE AZAMA, CANTÓN COTACACHI, PROVINCIA IMBABURA.”

### **TRABAJO DE GRADO**

Ingeniera en Agropecuaria, Universidad Técnica del Norte, Carrera de Ingeniería en Agropecuaria, Ibarra, 20 de febrero del 2018.

**DIRECTOR:** Ing. Miguel Alejandro Gómez, MSc.

El objetivo de esta investigación evaluó la incidencia y severidad de nemátodos (*Meloidogyne incognita*) y artrópodos plaga: trips (*Frankliniella occidentalis*) y ácaros (*Tetranychus urticae*) bajo manejo orgánico y convencional en el cultivo de rosas (*Rosa* spp.), Variedad Freedom.

Ibarra, 19 de Febrero de 2018

### **AUTORA**

.....

**Rosero Chávez Margarita Yolanda**

**DIRECTOR**

## RESUMEN

El biol es un biofertilizante que contiene hormonas y microorganismos que pueden influir en el sistema inmune de las plantas para protegerlas contra el ataque de insectos, evitando así el uso indiscriminado de productos químicos en cultivos. El objetivo de esta investigación fue evaluar la incidencia y severidad de nemátodos (*Meloidogyne incognita*) y artrópodos plaga: trips (*Frankliniella occidentalis*) y ácaros (*Tetranychus urticae*) bajo manejo orgánico y convencional en el cultivo de rosas (*Rosa* spp.), Variedad Freedom. Para esto, se realizaron aplicaciones de biol con microorganismos durante siete meses en el cultivo de rosas variedad Freedom, en las épocas de mayor producción tales como Valentín y Madres. Las aplicaciones de biol cubrieron 1,5% (tratamiento 1) y 3% (tratamiento 2) extra de la dosis diaria de nitrógeno regular aplicada por la finca. Esta dosificación extra de nitrógeno fue realizada solamente una vez por semana a lo largo del experimento. El tratamiento testigo (tratamiento 3) tuvo la fertilización regular de la finca sin uso de biol. Se evaluó su efecto en la incidencia y severidad de ácaros, trips y nematodos. Los tratamientos con aplicaciones de biol presentaron menores porcentajes de severidad de ácaros, incidencia y severidad de trips, menor población de nematodos (*Meloidogyne* spp) en raíces y menor presencia de plagas en poscosecha de rosas comparados con el tratamiento sin biol.

**(Palabras claves:** biol, resistencia sistémica inducida, ácido jasmónico, trips, ácaros, nematodos, rosas).

## ABSTRACT

Biol is a biofertilizer that contains hormones and and microorganisms that could induce systemic resistance in plants to protect them against insect attack, thus avoiding the indiscriminate use of chemical products in crops. The objective of this research was to evaluate the incidence and severity of nematodes (*Meloidogyne incognita*) and plague arthropods: thrips (*Frankliniella occidentalis*) and spider mites (*Tetranychus urticae*) under organic and conventional management in the cultivation of roses (*Rosa* spp.), Variety Freedom. Applications of biol with native microorganisms were carried out during seven months in roses, variety Freedom, in times of higher production such as Valentín and Madres. Biol applications covered an extra amount of 1,5% (treatment 1) and 3% (treatment 2) of the daily dose of nitrogen given per day. The extra dose of nitrogen in form of biol was realized in a weekly basis through the experimental period. The control treatment (treatment 3), without biol, had the regular fertilization of the farm. Its effect on the incidence and severity of spider mites, thrips and nematodes was evaluated. Treatments with biol showed lower percentages of spider mites severity, incidence and severity of thrips, lower populations of nematodes (*Meloidogyne* spp) in roots; and, less presence of pests in postharvest in relation to the treatment without biol.

**(Key words:** biol, induced systemic resistance, jasmonic acid, thrips, spider mites, nematodes, roses).

## INTRODUCCIÓN

La mayor concentración de fincas productoras de flores se encuentra en la región Sierra de nuestro país, en las provincias de Cotopaxi, Pichincha, Imbabura y Azuay. La superficie plantada de rosas representa el 69,84 % del total nacional de flores cultivadas (Egas y Gómez, 2014).

La disminución del rendimiento debido a las plagas alcanza entre un 20 - 30% en la mayoría de los cultivos (Altieri y Nicholls, 2000 citado por Nava, et al 2012). De esta manera, las empresas florícolas se han visto en la necesidad de implementar programas de fumigación con productos tóxicos, con aplicaciones fitosanitarias de hasta 2 o 3 veces por semana dependiendo de la incidencia de estas plagas en el cultivo (Catucuamba, 2013).

Por lo cual Agrocalidad, tiene como deber el detectar de manera oportuna la ocurrencia de plagas, así mantiene actualizada la situación fitosanitaria para facilitar una respuesta inmediata a los problemas fitosanitarios que se presenten, y establecer requisitos fitosanitarios (Agrocalidad, 2014).

Las principales plagas que afectan al cultivo de rosas son: los ácaros (*Tetranychus urticae*) (Gallegos, 2013) y trips (*Frankliniella occidentalis*) (Agrocalidad,

2014). Esta última es considerada como una plaga cuarentenaria. Además, se tiene una tercera plaga de importancia, el nematodo (*Meloidogyne incognita*), que se encuentra en todas las plantaciones florícolas atacando a sus raíces (INIAP, 2004).

Hoy en día es necesario el desarrollo de tecnologías y prácticas de manejo, que permitan cuidar el ambiente y tener una producción excelente.

Dentro de este ámbito, el biol constituye una interesante alternativa al uso de fertilizantes químicos que puede contribuir a la reducción de uso de pesticidas en el cultivo de rosas ya que podrían inducir resistencia sistémica en los cultivos. El biol es un biofertilizante formado mediante fermentación anaeróbica de productos orgánicos (residuos agrícolas) y minerales (ej: roca fosfórica) que vuelve a la planta más fuerte (SWISSAID, 2010; MAGAP, 2014).

Carvalhais et al., (2013), mencionan que los mecanismos de defensa por las plantas son activados por la biosíntesis de ácido jasmónico, mismo que activa la expresión de ciertos genes que permiten la formación de estas barreras físicas y químicas en contra de patógeno y herbívoros.



## RESULTADOS

### Incidencia de ácaros

Los resultados con respecto a incidencia no muestran variabilidad, todos los tratamientos tienen un 100% de incidencia (Tabla 1). Debido a que los ácaros se les registro siempre en la parte inferior de las plantas de rosa, esto coincide con Aguilera, Carrillo, Rebolledo y Salazar (1998), quienes mencionan que la distribución del ácaro (*Tetranychus urticae*) en la planta es mayor en la parte inferior debido a que existe la humedad relativa y alimento óptimo para que se reproduzcan.

**Tabla 1**

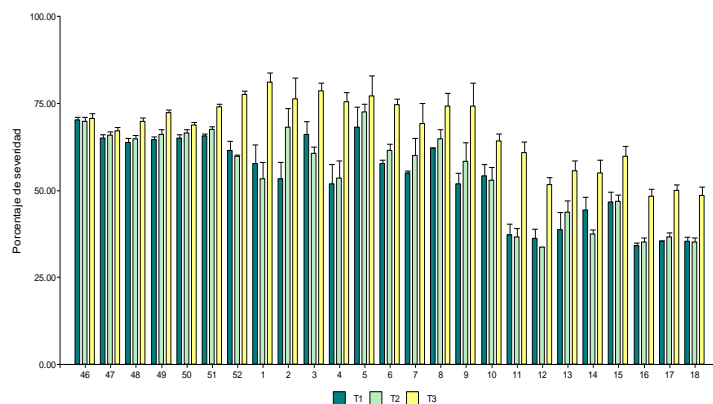
Porcentaje de incidencia de ácaros (*Tetranychus urticae*) por tratamiento en rosas (*Rosa* spp.) en campo.

Tratamiento	N	Media %
1	75	100,00
2	75	100,00
3	75	100,00

### Severidad de ácaros

En la Figura 2, se muestra claramente la influencia de aplicaciones semanales de biol, en la semana inicial (46) no mostró diferencias. En la semana final (18) muestra una diferencia en el porcentaje de severidad con respecto al testigo, observándose una severidad de 48.52% para el Testigo; 35.37% para el T1; 35% para el T2. El

testigo obtuvo 13% de severidad mayor que los tratamientos con biol. No se observó diferencias entre los tratamientos con biol.



**Figura 2.** Porcentaje de severidad de (*Tetranychus urticae*) por semanas y tratamientos en rosas (*Rosa* spp.) con los siguientes tratamientos T1 (1,5% N biol); T2 (3% N biol) y T3 (sin biol).

Los resultados obtenidos posiblemente se relacionan con la estimulación de la ruta de señalización del ácido jasmónico. Schimmel, Ataide & Kant (2017), probaron que el ataque del ácaro (*Tetranychus urticae*) en tomate (*Solanum lycopersicum*), induce respuestas de defensa reguladas por jasmonato (JA) y salicilato (SA). En el presente estudio es posible que aplicaciones frecuentes de biol induzcan a la producción de ácido jasmónico como promotor de defensa.



## Población de trips

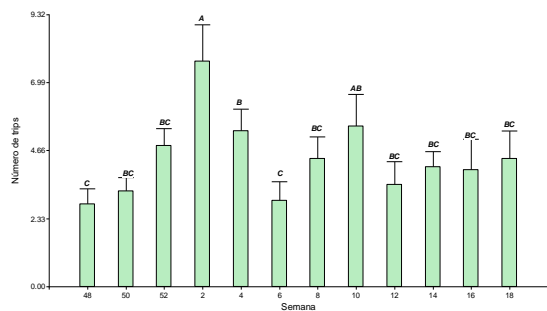


Figura 1. Población de Trips (*Frankliniella occidentalis*) por semana en rosas (*Rosa* spp.) mediante placas acrílicas en campo.

En la figura 3 se observa claramente que si existe diferencia entre las semanas, donde se obtuvo un rango A para las que tienen mayor población de Trips, y un rango C para las que tienen menor población.

## Incidencia de trips

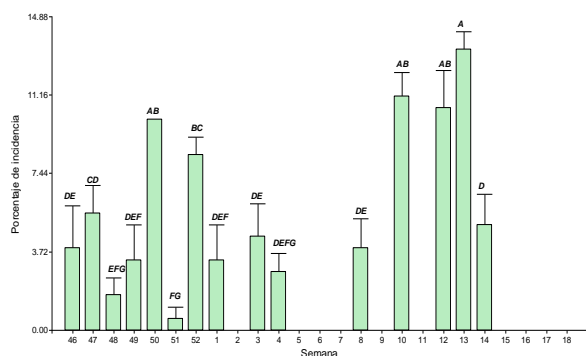


Figura 2. Porcentaje de incidencia de Trips (*Frankliniella occidentalis*) por semanas en rosas (*Rosa* spp.).

En la figura 4 se observa claramente que existe diferencia entre las semanas, ya que las semanas que presentan rango A obtuvieron mayor incidencia de trips, las semanas de rango FG obtuvieron menor incidencia y las semanas sin rango no presentaron incidencia por esta plaga. Estas

diferencias posiblemente fue debido a las exigencias de mercado.

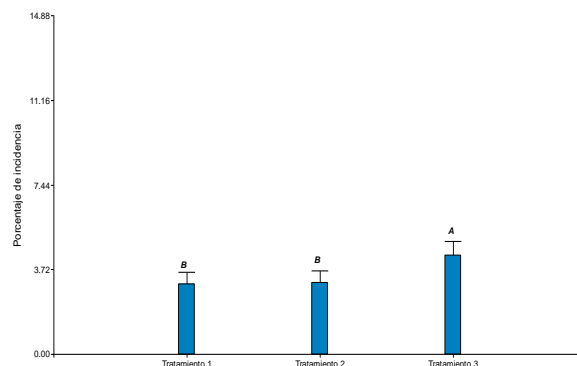
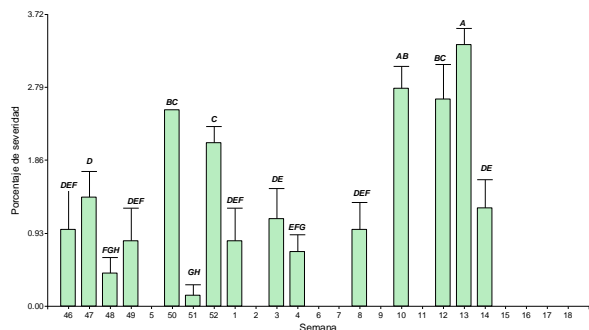


Figura 3. Porcentaje de incidencia de Trips (*Frankliniella occidentalis*) por tratamientos en rosas (*Rosa* spp.) en campo, con los siguientes tratamientos T1 (1,5% N biol); T2 (3% N biol) y T3 (sin biol).

En relación con los tratamientos, mostró dos grupos rango A y B. El tratamiento T3 mostró mayor porcentaje de incidencia con una media de 4.33% a diferencia de los tratamientos T2 con 3.13 % y T1 con 3.07%, indicando similitud entre dosis baja y alta de aplicaciones de biol (Figura 5)

## Severidad de Trips

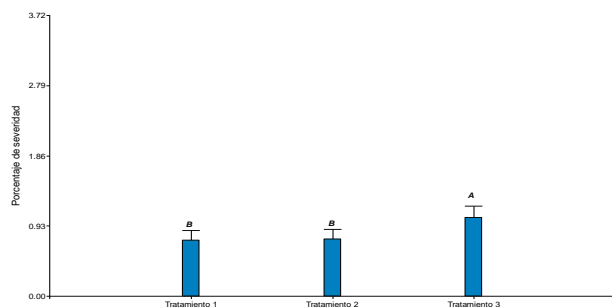
De acuerdo a los resultados obtenidos los factores tiempo y tratamiento son diferentes independientemente uno del otro.



**Figura 4.** Porcentaje de severidad de Trips (*Frankliniella occidentalis*) por semanas en rosas (*Rosa* spp.) en campo.

En la figura 6 se observa claramente que existe diferencia entre las semanas, ya que se obtuvo un rango A para las semanas con mayor severidad de Trips, y un rango GH para las que tienen menor severidad.

Similar a la incidencia, para el porcentaje de severidad, el tratamiento sin aplicación de biol mostró mayor porcentaje de severidad con una media de 1.08%, es decir 0,31 % mayor que los tratamientos con biol (T1 y T2) (Figura 7).



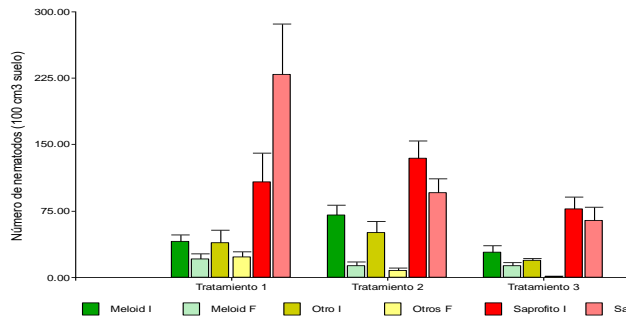
**Figura 5.** Porcentaje de severidad de Trips (*Frankliniella occidentalis*) por tratamientos en rosas (*Rosa* spp.) en campo mediante la aplicación de los siguientes tratamientos T1 (1,5% N biol); T2 (3% N biol) y T3 (sin biol).

Para la población de Trips mediante placas acrílicas en campo se obtuvo diferencias entre semanas, Esto coincide con los estudios realizados por SESA (2006), quien menciona que los Trips son insectos que no vuelan, más bien aprovechan corrientes de aire para desplazarse por esta razón aumentarán en todo el área del cultivo.

Además para incidencia y severidad de esta plaga se obtuvo diferencias entre semanas, como menciona Vergara (2005), la variabilidad de la población de *Frankliniella occidentalis*, depende del estado del cultivo. Cuando existen flores en los cultivos la población de Trips aumenta, ya que facilita la fecundidad y desarrollo de los Trips.

La incidencia y severidad de esta plaga fue menor en los tratamientos con biol (T1 y T2), donde el testigo obtuvo mayor afectación. Posiblemente se debió a la presencia de jasmonatos, como mencionan Farmer & Ryan (1990), que el ácido jasmónico es un inductor de la síntesis de inhibidores de proteasas de insectos en tomate y genera una rápida respuesta ante el ataque de herbívoros.

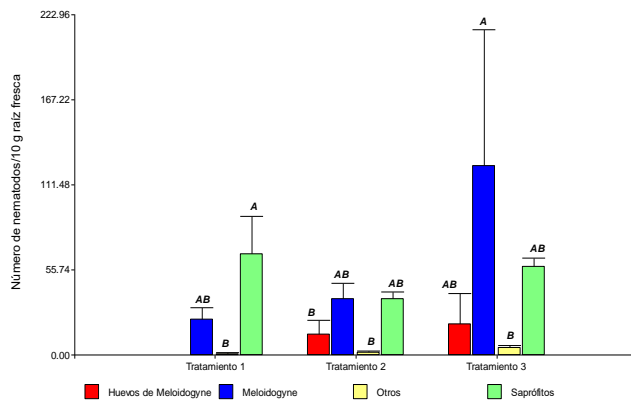
### Nematodos de suelo



**Figura 6.** Número de nematodos en 100 cm<sup>3</sup> de suelo en rosas (*Rosa* spp.) en laboratorio por tipos en la fase inicial y final del experimento con los siguientes tratamientos T1 (1,5% N biol); T2 (3% N biol) y T3 (sin biol).

En la figura 8, se observa que el T2 presenta una disminución mayor del número de *Meloidogyne* (larvas-adultos), en comparación de los tratamientos T3 y T1.

### Nematodos raíz



**Figura 7.** Análisis de nematodos de raíz en rosas (*Rosa* spp.) en laboratorio por tipos y con los siguientes tratamientos T1 (1,5% N biol); T2 (3% N biol) y T3 (sin biol).

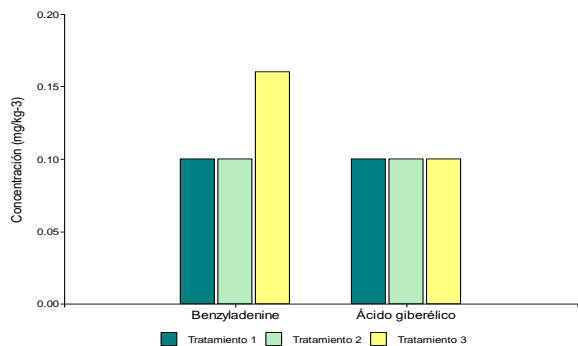
En la figura 9, se observa que el tratamiento con mayor número de nematodos *Meloidogyne* fue el testigo obteniendo un rango A, a diferencia de los tratamientos con

biol un rango AB. Los resultados muestran que a mayores dosis de biol disminuye *Meloidogyne*.

Mediante los resultados obtenidos la reducción de nematodos posiblemente se debe a la presencia de microorganismos antagonistas ya que según Chinguercela (2000), manifiesta que en una investigación realizada con el fitoestimulante biol, que por las hormonas y precursores hormonales que contienen provocan un mayor desarrollo de las plantas y hace más efectiva la acción de los microorganismos existentes en el suelo.

Como también Nahar, Kyndt, De Vleeschauwer, Ho" fte, y Gheysen (2011), mencionaron que el camino de jasmonatos es un jugador clave en la defensa sistémica inducida contra los nematodos del nudo de la raíz en arroz, debido a que la vía JA desempeña un papel fundamental en la defensa del arroz contra los nematodos del nudo radical. Debido a que al suministrar inductores de defensa-metil jasmonato a la planta, el nematodo fue menos efectivo para contrarrestar vías de defensa de la raíz, lo que hace que la planta sea más resistente a la infección por nematodos.

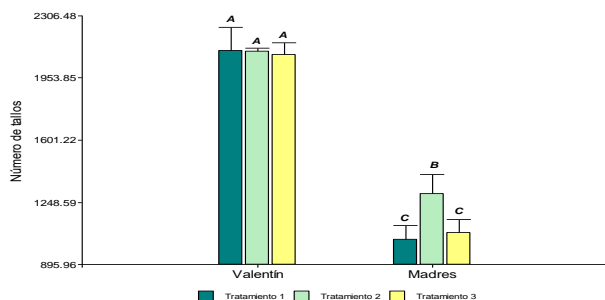
### Análisis de fitohormonas



**Figura 108.** Análisis de foliares de fitohormonas en plantas de rosa (*Rosa spp.*) con los siguientes tratamientos T1 (1,5% N biol); T2 (3% N biol) y T3 (sin biol).

Mediante los resultados obtenidos en la Figura 10, se puede observar que los valores son similares entre tratamientos. Pero al encontrarse fitohormonas en las plantas de rosa en los tratamientos se puede argumentar que estas influyen en diversas funciones del cultivo de rosas.

## Rendimiento



**Figura 11.** Producción total de tallos florales de rosas (*Rosa spp.*) en poscosecha por períodos y con los siguientes tratamientos T1 (1,5% N biol); T2 (3% N biol) y T3 (sin biol).

Según la figura 11, se observa que existe diferencias entre periodos, en la producción

de tallos florales, siendo Valentín el período de mayor producción. En el período de San Valentín no se registraron diferencias estadísticas entre tratamientos, mientras que en el período de Madres si, donde el tratamiento T2 tuvo mayor cantidad de tallos florales a diferencia de los tratamientos testigo y T1.

Según estudios realizados con aplicaciones de biol en diferentes niveles han comprobado que este abono orgánico líquido ha ayudado a mejorar la producción en diferentes cultivos como, fréjol (con un 44% de incremento por hectárea), melón (con 56% sobre el rendimiento esperado y en brócoli (hasta el 50% por hectárea). (Osorio, 2005)

## FLOR NACIONAL

Una vez realizado el análisis estadístico para los tallos florales de flor nacional por categoría se determinó que existe una interacción entre periodo y categoría.

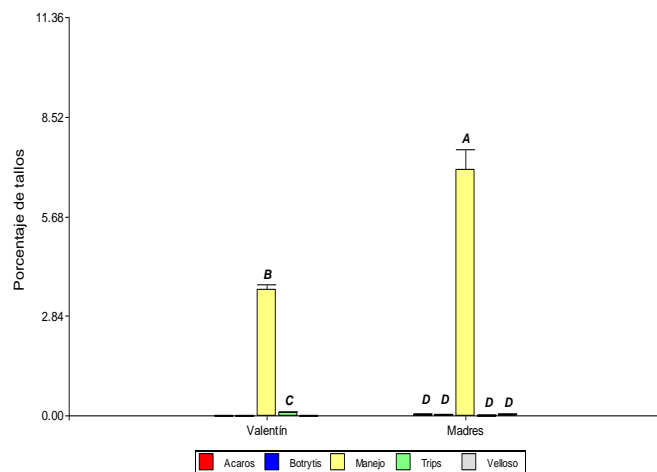


Figura 9. Producción de tallos florales de nacional de rosas (*Rosa* spp.) en poscosecha por periodos y categorías.

En la Figura 12, de tallos florales de flor nacional por periodos y categorías muestra que existe diferencia entre periodos donde en Valentín tienen menor pérdida por daños de manejo a diferencia de Madres, debido a las exigencias de mercado.

En relación a las pérdidas por plagas en la producción de tallos florales se encontró una mayor presencia de trips en el periodo de Valentín a diferencia de Madres, con lo que se puede argumentar que el biol ejerció un efecto de repelencia para esta plaga a través del tiempo de aplicación. Como mencionan Baras y Cañete, (2000) que el biol al promover la creación de fitoalexinas en los cultivos, ayuda a tener una mejor defensa frente a plagas y por lo tanto ayudan a tener productos agrícolas de calidad evitando así las pérdidas.

En este estudio se encontró mayor cantidad de tallos afectados por el manejo en campo en los dos periodos de evaluación, lo que coincide con Yong (2004), quien menciona que el manejo de las plantas en campo influye notablemente en el proceso de poscosecha.

## CONCLUSIONES

- La aplicación de biol tuvo influencia en la incidencia de *Tetranychus urticae* en los tercios medio y superior sin embargo siempre se evidencio la presencia de estos en el tercio inferior debido a su forma de vida.
- En la severidad de *Tetranychus urticae* a pesar que en el primer ciclo de Valentín no se encontró diferencias, en el segundo ciclo de Madres las diferencias fueron significativas. Es decir que a mayor tiempo de aplicación del biol se obtuvo una diferencia entre semanas y tratamientos donde el Tratamiento sin biol fue el que obtuvo mayor porcentaje de severidad a diferencia de los tratamientos con biol.
- En la variable de incidencia y severidad de *F. occidentalis* se obtuvo diferencias para tratamientos y semanas, lo que significa que el biol tiene cierto efecto repelente para esta plaga y puede ayudar a disminuirla con aplicaciones prolongadas de biol.
- La población de nematodos *Meloidogyne* spp., fue menor en los tratamientos con biol a diferencia del tratamiento sin biol que fue alta. Para

los nematodos saprofitos en el tratamiento con biol al 1.5% N presentó mayor población en relación a los tratamientos sin biol y con 3%N biol.

- Los valores de los análisis hormonales fueron similares fueron en las plantas, no se encontró diferencias entre tratamientos con respecto a Benziladenine y ácido giberélico, pero estar presentes en las plantas de rosa ayudan en diversas funciones del cultivo.
- El rendimiento total de tallos florales (Exportación y nacional) de rosa en poscosecha no se vio influenciado por las aplicaciones de biol en el primer período de Valentín, a diferencia del periodo de Madres donde el tratamiento con biol (3%N) obtuvo 124 tallos florales más, en relación al tratamiento sin biol.
- En poscosecha se clasificaron todos los tallos florales, donde se obtuvo que el factor que más afecta en

número es el manejo, generando así el mayor porcentaje de flor nacional. La flor nacional por ataque de plagas obtuvo una media de 0.3% teniendo un efecto de repelencia del biol.

## **RECOMENDACIONES**

- Realizar un estudio hormonal tanto de biol como en las plantas que reciben biol para ver si existe la presencia o precursores de ácido jasmónico y ácido salicílico que afecten la incidencia y severidad de ácaros.
- Continuar con las aplicaciones de biol en el cultivo de rosas, para evaluar un efecto en un período mayor a seis meses.
- Realizar estudios sobre dosis y toxicidad de biol en el cultivo de rosas.
- Realizar estudios del efecto del potasio (K) en la incidencia y severidad de plagas.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario (AGROCALIDAD). (2014). Atribuciones legales. Recuperado de:

<http://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2014/10/a.2-Estatuto-vigente-al-a%C3%B1o-2014.pdf>

Aguilera, A., Carrillo, R., Rebolledo, R., y

- Salazar, F. (1998). Antecedentes biológicos de *Tetranychus urticae* (Koch) (Acari *Tetranychidae*) en frambueso cv. Heritage, en Temuco, Chile. *Revista chilena de entomología*, 25, 15-20.
- Baras, N y Cañete, A. (2000). Control de enfermedades en vainita (*Phaseolus vulgaris*) e incremento de rendimiento. Recuperado de <http://www.iiap.org.pe/upload/publicacion/PUBL1249.pdf>
- Carvalhais, L., Dennis, P., Badri, D., Tyson, G., Vivanco, J., y Schenk, P. (2013). Activation of the jasmonic acid plant defence pathway alters the composition of rhizosphere bacterial communities. *Plos One*, 8(2), 1–5.
- Catucuamba, A. (2013). *Evaluación de la eficiencia de 4 biopesticidas de origen biológico para el control de trips (F. occidentalis) y el efecto tóxico producido en el cultivo de Rosas (Rosa sp.), Variedad Cabaret en la finca florícola Rosa Nova* (tesis de grado). Universidad Politécnica Salesiana, Quito, Ecuador.
- Chinguercela, F. (2000). Aplicación foliar de fitoestimulante biol al cultivo de crisantemo (*Chrysanthemum morifolium*). Ambato.
- Egas, F, y Gómez, G. (2014). *Análisis histórico del sector florícola en el Ecuador y estudio del mercado para determinar su situación actual* (tesis de grado). Universidad San Francisco de Quito, Ecuador.
- Farmer, E. y Ryan, C. (1990). Interplant Communication: Airborne Methyl Ácido jasmonicosmonate Induces Synthesis of Proteinase Inhibitors in Plant Leaves. *PNAS*, (87), 7713-7716.
- Gallegos, P. (2013). *Los ácaros en el cultivo de flores: Vademécum florícola. (8ª edición)*. Quito: Edifarm.
- Gomero, L. (2000). Los biodigestores campesinos una innovación para el aprovechamiento de los recursos orgánicos. (en línea). Consultado 01 de julio del 2017. Disponible en [http://www.leisa.info/index.php?url=getblob.hp&o\\_id=75455&a\\_id=211&a\\_seq=0](http://www.leisa.info/index.php?url=getblob.hp&o_id=75455&a_id=211&a_seq=0)
- Instituto Nacional Autónomo De Investigaciones Agropecuarias (INIAP). (2004). Informe anual de actividades del Departamento de Protección Vegetal. E. E. Santa Catalina. Quito. Recuperado de: <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/2757>

- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca - MAGAP. (2014). Elaboración, uso y manejo de abonos orgánicos. Recuperado de: <https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2017/12/Manual-de-elaboraci%C3%B3n-de-abonos-org%C3%A1nicos.pdf>
- Nahar, K., Kyndt, T., De Vleeschauwer, D., Hofte, M y Gheysen, G. (2011). The jasmonate pathway is a key player in systemically induced defense against root knot nematodes in rice. *Plant Physiology*, 157, 305-316.
- Osorio, L. (2005). Los biodigestores campesinos: una innovación para el aprovechamiento de los recursos orgánicos. *LEISA: Revista de Agroecología*, 25 – 27.
- Schimmel, B., Ataide, L y Kant, M. (2017). Spatiotemporal heterogeneity of tomato induced defense responses affects spider mite performance and behavior. *Plant signaling & behavior*, 12(10), 1688-1701.
- Sociedad Española de Sanidad Ambiental (SESA). (2006). Manual de plagas del cultivo de rosas. Quito, Pichincha, Ecuador: IICA. Recuperado de [http://sanidadambiental.com/wp-content/uploads/978-84-615-6463-7/LIBRO\\_SESA.pdf](http://sanidadambiental.com/wp-content/uploads/978-84-615-6463-7/LIBRO_SESA.pdf)
- Swissaid. (2010). Bio Granjas, 1–12. Recuperado de: [http://www.swissaid.org.ec/sites/default/files/images/revistaSWISSAID\\_biogranjas\\_01\\_web.pdf](http://www.swissaid.org.ec/sites/default/files/images/revistaSWISSAID_biogranjas_01_web.pdf)
- Tamura, S. (1990). Historical aspects of gibberellins. New York. *Tokio*, 113.
- Vergara, R. (2005). Trips y ácaros de invernaderos complejo biológico de impacto fitosanitario. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Yong, A. (2004). Técnicas de formación y manejo del rosal. *Cultivos Tropicales*, 25 (4), 53-60.
- Zavala, J. (2010). Respuestas inmunológicas de las plantas frente al ataque de insectos. *Ciencia hoy*, 20(117), 52-59.