

“EVALUACIÓN DE TRES INGREDIENTES ACTIVOS Y DOS DOSIS DE APLICACIÓN, PARA EL CONTROL QUÍMICO DE ARAÑITA ROJA (*Tetranychus spp*), EN ROSALES BAJO INVERNADERO (*Rosa spp.* Variedad *Classy*)”

VERÓNICA ALEXANDRA GUALOTUÑA LOGMAÑA

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

Riobamba - Ecuador

2007

HOJA DE CERTIFICACIÓN

EL TRIBUNAL DE TESIS CERTIFICA QUE:

El trabajo de investigación titulada: “**EVALUACIÓN DE TRES INGREDIENTES ACTIVOS Y DOS DOSIS DE APLICACIÓN, PARA EL CONTROL QUÍMICO DE ARAÑITA ROJA (*Tetranychus spp*), EN ROSALES BAJO INVERNADERO (*Rosa spp. Variedad Classy*)**”, de responsabilidad de la Srta Egda. Verónica Alexandra Gualotuña Logmaña, ha sido prolijamente revisado quedando autorizada su presentación.

TRIBUNAL DE TESIS:

Ing. Víctor Lindao

DIRECTOR

Ing. Amalia Cabezas

MIEMBRO

Ing. Armando Espinoza

MIEMBRO

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL CHIMBORAZO

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Riobamba - Ecuador

2007

DEDICATORIA

A mi madre y mis hijos Paquito y Carlitos Daniel, que son la luz de mis ojos y mi corazón.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por guiar mi camino y darme sabiduría para enfrentar todos los obstáculos

A mi familia en especial a mi hermana Nena, por su apoyo incondicional.

A mis amigos del colegio, universidad y del trabajo Julia, Susy, Sandra, Lulys, Fany, Lore, Mariana, Teo.

A mi compañero de trabajo Ángel Francisco, por su paciencia y consejos.

A la Compañía “Love Roses S.A”, por permitirme realizar esta investigación

“El Futuro es de los que creen en la
Belleza de sus sueños”.

“Las cosas mejores y más bellas del
Mundo no pueden verse ni
Tocarse...se sienten en el corazón”

TABLA DE CONTENIDO

| Capítulo | | Página. |
|-----------------|------------------------|----------------|
| | Lista de cuadros | |
| | Lista de Gráficos | |
| | Lista de Anexos | |
| I. | Título | 1 |
| II. | Introducción | 1 |
| III. | Revisión de Literatura | 3 |
| IV. | Materiales y Métodos | 29 |
| V. | Resultados y Discusión | 44 |
| VI. | Conclusiones | 68 |
| VII. | Recomendaciones | 69 |
| VIII. | Resumen | 70 |
| IX. | Summary | 71 |
| X. | Bibliografía | 72 |

LISTA DE CUADROS

| Número | Descripción | Página |
|--------|--|--------|
| 1. | Clasificación de Chlorfenapyr, Acequinocyl y Abamectina según el Insecticide Resistance Action Committee Versión 5.1 | 23 |
| 2. | Resultado del análisis de suelo del invernadero donde se realizó la investigación. Amaguaña 2006. | 30 |
| 3. | ADEVA para Nivel de Daño, en la evaluación de tres ingredientes activos y dos dosis de aplicación para el control químico de araña roja (<i>Tetranychus spp.</i>), en rosales (<i>Rosa spp.</i>). Amaguaña - Pichincha. 2006 | 44 |
| 4. | Promedios y significancia para la variable Nivel de Daño en la evaluación de tres ingredientes activos y dos dosis de aplicación para el control químico de araña roja (<i>Tetranychus spp.</i>), en rosales (<i>Rosa spp.</i>). Amaguaña- Pichincha. 2006 | 46 |
| 5. | ADEVA para Nivel de Control, en la evaluación de tres ingredientes activos y dos dosis de aplicación para el control químico de araña roja (<i>Tetranychus spp.</i>), en rosales (<i>Rosa spp.</i>). Amaguaña - Pichincha. 2006 | 49 |
| 6 | Promedios y significancia para la variable Nivel de Control en la evaluación de tres ingredientes activos y dos dosis de aplicación para el control químico de araña roja (<i>Tetranychus spp.</i>), en rosales (<i>Rosa spp.</i>). Amaguaña- Pichincha. 2006 | 51 |
| 7. | ADEVA para Porcentaje de control, en la evaluación de tres ingredientes activos y dos dosis de aplicación para el control químico de araña roja (<i>Tetranychus spp.</i>), en rosales (<i>Rosa spp.</i>). Amaguaña - Pichincha. 2006 | 54 |
| 8. | Promedios y significancia para la variable Porcentaje de Control en la evaluación de tres ingredientes activos y dos dosis de aplicación para el control químico de araña roja (<i>Tetranychus spp.</i>), en rosales (<i>Rosa spp.</i>). Amaguaña- Pichincha. 2006 | 57 |

| | | |
|-----|---|----|
| 9. | ADEVA para Producción, en la evaluación de tres ingredientes activos y dos dosis de aplicación para el control químico de araña roja (<i>Tetranychus spp.</i>), en rosales (<i>Rosa spp.</i>). Amaguaña - Pichincha. 2006 | 59 |
| 10. | Promedios y significancia para la variable Producción en la evaluación de tres ingredientes activos y dos dosis de aplicación para el control químico de araña roja (<i>Tetranychus spp.</i>), en rosales (<i>Rosa spp.</i>). Amaguaña- Pichincha. 2006 | 61 |
| 11. | Promedio de tallos para cada tratamientos en la evaluación de tres ingredientes activos y dos dosis de aplicación para el control químico de araña roja (<i>Tetranychus spp.</i>), en rosales (<i>Rosa spp.</i>). Amaguaña- Pichincha. 2006 | 64 |
| 12. | Beneficio neto para cada tratamiento, en la evaluación de tres ingredientes activos y dos dosis de aplicación para el control químico de araña roja (<i>Tetranychus spp.</i>), en rosales (<i>Rosa spp.</i>). Amaguaña- Pichincha. 2006 | 65 |
| 13. | Análisis de dominancia para la tasa de retorno marginal en la evaluación de tres ingredientes activos y dos dosis de aplicación para el control químico de araña roja (<i>Tetranychus spp.</i>), en rosales (<i>Rosa spp.</i>). Amaguaña- Pichincha. 2006 | 66 |
| 14. | Tasa de retorno marginal en la evaluación de tres ingredientes activos y dos dosis de aplicación para el control químico de araña roja (<i>Tetranychus spp.</i>), en rosales (<i>Rosa spp.</i>). Amaguaña- Pichincha. 2006 | 67 |

LISTA DE GRÁFICOS

| Número | Descripción | Página |
|---------------|---|---------------|
| 1. | Interacciones para el nivel de daño, en la evaluación de tres ingredientes activos y dos dosis de aplicación para el control químico de arañita roja (<i>Tetranychus spp.</i>), en rosales (<i>Rosa spp.</i>). Amaguaña- Pichincha. 2006 | 47 |
| 2. | Promedio ácaros móviles por planta para cada uno de los tratamientos, en los cuatro conteos, en la evaluación de tres ingredientes activos y dos dosis de aplicación para el control químico de arañita roja (<i>Tetranychus spp.</i>), en rosales (<i>Rosa spp.</i>). Amaguaña- Pichincha. 2006 | 48 |
| 3. | Interacciones para el nivel de control, en la evaluación de tres ingredientes activos y dos dosis de aplicación para el control químico de arañita roja (<i>Tetranychus spp.</i>), en rosales (<i>Rosa spp.</i>). Amaguaña- Pichincha. 2006 | 52 |
| 4. | Promedio ácaros móviles por planta luego de las aplicaciones para cada uno de los tratamientos, en la evaluación de tres ingredientes activos y dos dosis de aplicación para el control químico de arañita roja (<i>Tetranychus spp.</i>), en rosales (<i>Rosa spp.</i>). Amaguaña- Pichincha. 2006 | 53 |
| 5. | Interacciones para el % de control, en la evaluación de tres ingredientes activos y dos dosis de aplicación para el control químico de arañita roja (<i>Tetranychus spp.</i>), en rosales (<i>Rosa spp.</i>). Amaguaña- Pichincha. 2006 | 56 |
| 6. | Promedios de porcentajes de control, en tres conteos, en la evaluación de tres ingredientes activos y dos dosis de aplicación para el control químico de arañita roja (<i>Tetranychus spp.</i>), en rosales (<i>Rosa spp.</i>). Amaguaña- Pichincha. 200 | 58 |
| 7. | Interacciones para producción de tallos, en la evaluación de tres ingredientes activos y dos dosis de aplicación para el control químico de arañita roja (<i>Tetranychus spp.</i>), en rosales (<i>Rosa spp.</i>). Amaguaña- Pichincha. 2006 | 62 |
| 8. | Producción para cada uno de los tratamientos en la evaluación de tres ingredientes activos y dos dosis de aplicación para el control químico de arañita roja (<i>Tetranychus spp.</i>), en rosales (<i>Rosa spp.</i>). Amaguaña- Pichincha. 2006 | 63 |

9. Curva de beneficios netos, en la evaluación de tres ingredientes activos y dos dosis de aplicación para el control químico de arañita roja (*Tetranychus spp.*), en rosales (*Rosa spp.*). Amaguaña-Pichincha. 2006 66

LISTA DE ANEXOS

| Número | Descripción |
|---------------|--|
| 1 | Clasificación del mecanismo de acción para acaricidas e insecticidas de acuerdo IRAC v 5.1, Septiembre 2005, Amaguaña – Pichincha 2006 |
| 2 | Metodología de Monitoreo |
| 3 | Población de ácaros móviles/ planta para cada tratamiento y los niveles de daño después de cada conteo 1 Amaguaña – Pichincha 2006 |
| 4 | Población de ácaros móviles/ planta para cada tratamiento y los niveles de daño después de cada conteo 2 Amaguaña – Pichincha 2006 |
| 5 | Población de ácaros móviles/ planta para cada tratamiento y los niveles de daño después de cada conteo 3, Amaguaña – Pichincha 2006 |
| 6 | Población de ácaros móviles/ planta para cada tratamiento y los niveles de daño después de cada conteo 4, Amaguaña – Pichincha 2006 |
| 7 | Población de ácaros móviles/ planta para cada tratamiento y los niveles de control después de cada aplicación química, Amaguaña – Pichincha 2006 |
| 8 | Población de ácaros móviles/ planta para cada tratamiento y porcentaje de control 1, 2, 3, Amaguaña – Pichincha 2006 |

I. **“EVALUACIÓN DE TRES INGREDIENTES ACTIVOS Y DOS DOSIS DE APLICACIÓN, PARA EL CONTROL QUÍMICO DE ARAÑITA ROJA (*Tetranychus spp*), EN ROSALES BAJO INVERNADERO (*Rosa spp.* Variedad Classy)”**

II. **INTRODUCCIÓN**

A partir de 1985 en el callejón interandino ecuatoriano se ha desarrollado la producción de flores con fines de exportación, generando divisas y demandando mano de obra cualificada para el desarrollo y perfeccionamiento de la floricultura.

Es así como, de una superficie dedicada al cultivo de flores frescas exportables de 1694.9 hectáreas en el año 1998, se ha incrementado a 3317.8 hectáreas para el año 2004 (La flor del Ecuador 2000), pero junto al crecimiento del área, también se ha producido una constante innovación tecnológica por parte de los involucrados en este sector económico, para de esta manera satisfacer las exigencias del mercado exterior y mantener un respeto al medio ambiente en las zonas de influencia de estos proyectos.

La tecnología debe contemplar aspectos relevantes para alcanzar índices de rentabilidad que torne atractivo al negocio florícola y por otro lado mantenga la calidad de la rosa en un mercado cada vez más estricto, que a saber son : manejo fitosanitario, prácticas agrícolas y niveles de fertilidad.

Mediante un adecuado manejo fitosanitario se alcanzarán los objetivos de producción y calidad. La sanidad vegetal contempla el Manejo Integrado de plagas y enfermedades (MIP). En el rodal se incluye como plaga a la “araña roja” *Tetranychus spp.*, perteneciente a la clave Arácnida, que se adaptan fácilmente al microclima de los invernaderos.

El Manejo Integrado de Plagas (MIP), es una metodología que involucra procedimientos económicos, ecológicos y toxicológicos, manteniendo las poblaciones de organismos nocivos, por debajo del umbral económico.

Para el control de “arañita roja”, el MIP contempla la aplicación de insecticidas – acaricidas que presentan diferentes formulaciones comerciales, así como mecanismos de acción e ingredientes activos distintos.

Los ingredientes activos contenidos en los insecticidas - acaricidas, son el resultado de una serie de investigaciones obteniéndose al final productos confiables y ambientalmente aceptables, siempre y cuando se utilicen bajo las medidas de seguridad y recomendaciones apropiadas. Este ingrediente activo ejercerá el control sobre la plaga a ser tratada.

En el presente estudio se evaluaron tres ingredientes activos de insecticida - acaricidas presentes en el mercado ecuatoriano y además, se determinó la dosificación más conveniente de las recomendadas en las hojas técnicas de los productos, para el control químico de “arañita roja” en rosales bajo invernadero, en la variedad “Classy” dentro de la florícola “Loveroses S.A”.

En esta investigación los objetivos propuestos fueron:

- 1 Determinar la efectividad de los tres ingredientes activos, Acequinocyl (kanemite®), Abamectina (Vertimec®), Clorfenapyr (Sunfire®), sobre poblaciones de “arañita roja”.
- 2 Evaluar el nivel de control de “arañita roja” a dos dosificaciones diferentes de aplicación, para cada uno de los ingredientes activos.
- 3 Analizar económicamente cada uno de los tratamientos en estudio.

III. REVISIÓN LITERATURA

A. DESCRIPCIÓN DEL ROSAL

1. Generalidades

A principios del siglo XVIII ya se obtuvieron variedades de rosas con características de botón grande y tallo largo, como resultado de cruzamientos entre híbridos de Té con híbridos nativos de Europa. Las variedades fueron transportadas por comerciantes de té desde China hasta Europa, de ahí su nombre de híbridos de Té. (Gallegos 1999).

La rosa híbrida es el resultado de varios cruces entre rosas traídas desde China, la región del Cáucaso, medio oriente y sur de Europa, y se puede agrupar en dos grupos: el primero híbridos de Té resultante del cruce de rosas de China y Europa; el segundo Floribunda resultante del cruce del híbrido de Té y *Rosa. Polianta* (Faistein. 1997).

A partir del año 1900 en Estados Unidos de Norte América se registran los primeros cultivos de rosa para ser comercializadas como flor de corte. En la actualidad se registran más de 1000 variedades de rosas para cultivo bajo invernadero (Faistein. 1997).

2. Clasificación Botánica

Para FAINSTEIN (1997) el rosal tiene la siguiente clasificación taxonómica.

| | |
|------------|----------------|
| Clase: | Dicotiledónea |
| Sub clase: | Arquiclamideas |
| Orden: | Rosales |
| Familia: | Rosaceae |
| Tribu: | Rosoideas |
| Género: | Rosa |
| Especie: | spp. |

3. Morfología del rosal

La rosa presenta una raíz pivotante, cuando se ha obtenido propagación sexual; de lo contrario su sistema radicular es proporcionalmente pequeño, aproximadamente de 5 – 10% del peso total. (Fainstein, 1977).

Los tallos son erguidos o sarmentosos espinosos, de tipo leñoso a semileñoso, los tallos pueden ser subterráneos o aéreos. (Magrini, 1979).

Las hojas son compuestas, alternas con un número impar de folíolos, estipuladas, con márgenes dentados. (Gigliola, 1979).

La flor hermafrodita (androceo y gineceo juntos) cubierta de varios pétalos, con variados colores, ubicados en las partes apicales del tallo, pentámeras, solas o reunidas en ramilletes. (Fainstein, 1997).

La semilla es una drupa carnosa, muy decorativo casi siempre de color escarlata, anaranjada o rojo vivo y a veces negro. (Canevas, 1986).

4. Características de la variedad¹

| | |
|--------------------|-------------------------|
| Nombre vegetativo | “Hilcrap” |
| Nombre comercial | “Classy ®” |
| Hibridador | “Hill Company C.O” |
| Color | Rojo cardenal |
| Longitud de tallo: | 60 cm. |
| Número de pétalos: | 92 |
| Tamaño de botón: | 6 – 7 cm. |
| Vida en Florero: | 20 días aproximadamente |
| Flor/planta/mes: | 1.4 exportable |
| Ciclo vegetativo: | 72 días promedio |

¹ Datos obtenidos en la finca Loveroses

B. GENERALIADES SOBRE EL CULTIVO DEL ROSAL BAJO INVERNADERO PARA FLOR DE CORTE

1. Factores que influyen en la producción

La calidad del rosal y la vida del mismo, están interrelacionados por varios factores, se puede agrupar en factores internos y factores externos.

a. Factores internos:

- 1) **Basales:** Son brotes que nacen del punto de injerto llamado "Corona". La salinidad falta de agua, heladas y los factores que afecten el crecimiento en la parte superior inducen su brotación.
- 2) **Ubicación de la yema en la rama.** Cuando la yema se localice en la parte superior de la rama, se tendrá una alta productividad, el ciclo se acortará, pero los tallos no serán de buena calidad, Ocurre lo contrario cuando la yema se halle en la parte más baja del tallo.

b. Factores Externos:

- 1) **Anhídrido carbónico (CO₂).** Para el rosal el nivel óptimo es de 1200 ppm, para elevar la productividad y calidad.
- 2) **Temperatura:** Temperaturas frías o templadas mejora la calidad del rosal pero alarga el ciclo de cultivo, lo contrario ocurre con temperaturas altas.
- 3) **Luz.** Afecta en la brotación y basaleo del rosal, necesita alrededor de 800 u Einstein/ seg * cm², para incrementar la productividad y mejorar la calidad.
- 4) **Fertilización.** Aplicaciones desequilibradas, la falta o excesos influye en la calidad y producción.

- 5) **Altitud.** Mejora la calidad del rosal, ya que a mayor altura mayor será la radiación solar e incrementará la actividad fotosintética.
- 6) **Zona Radicular.** La falta de aireación, alta conductividad (óptimo menos de 0.9 mmhos/cm.), ataque de enfermedades, afecta directamente la calidad y productividad del rosal.

2. Fertirrigación

Este sistema se utiliza en países como: Israel, Estados Unidos, Francia Inglaterra y Ecuador. Es el proceso por el cual los fertilizantes son aplicados junto con el agua. El manejo racional y adecuado del agua y de otros factores conduce a buscar técnicas sofisticadas para incrementar la productividad de los cultivos y ahorrar el costo. En el cultivo de rosas, el sistema de riego por goteo es lo más frecuente encontrar, para la distribución de los fertilizantes (Calvache. 2000).

3. Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (MIPE)

Sinónimo “Control Integrado de Plagas”, “Combate Integral de Plagas y “Lucha Integral” consiste en integrar todos los sistemas (químicos, biológicos y culturales) para lograr mejores resultados sin alterar el medio ambiente. Se basa en ocho principios que son:

- 1) **Agro ecosistema:** Implica la interrelación de todos sus componentes y si uno es afectado los otros también sufren.
- 2) **Control Natural:** Todas las otras alternativas deben ser secundarias al control natural.
- 3) **Biología y Ecología de los organismos:** Es indispensable conocer para poder manipular y encontrar un eslabón débil en defensa de la plaga.
- 4) **Cultivo como enfoque central:** Debe ser objetivo principal para el fitoproteccionista.
- 5) **Muestreo y Usos de niveles críticos:** Permite tomar una decisión certera e inteligente función del costo del daño potencial la plaga que provoca al cultivo.
- 6) **Uso de tácticas compatibles:** Prácticas que mejoran el resultado de los plaguicidas.

- 7) **Integración de disciplinas como:** Entomología, control de enfermedades, control de malezas, fisiología, nutrición etc.
- 8) **Efectos secundarios de la Fitoprotección:** Salvaguardar el bienestar humano y el medio ambiente. (Gallegos).

4. Enfermedades frecuentes del rosal

En los cultivos de ornamentales las enfermedades ocupan un lugar preponderante ya que afecta al rendimiento y a la calidad del producto. La virulencia y la rapidez del ataque dependerán de las condiciones ambientales dentro y fuera del invernadero (Universidad Central del Ecuador – Expoflores. 1999).

a. “Oidio”

Se conoce también como “mildew polvoso”, “cenicilla del rosal”, “el mal blanco del rosal”. El agente causal registrado en el Ecuador es *Oidium sp.* Y no se han encontrado la fase sexual que es *Sphaerotheca pannosa* Var. Esta enfermedad afecta a la mayoría de los cultivos, siendo en el rosal la enfermedad más común. Disminuye el normal crecimiento de la planta a través de la baja de la actividad fotosintética de la planta. Ataca a tallos, hojas, espinas, pedúnculo y botón. (Agrios. 1995).

Para evitar daños severos de esta enfermedad hay que prevenir y tratarle a penas se observan los primeros síntomas. Se pueden utilizar entre otros los siguientes ingredientes activos: Acetato dodemorf, Piperalin, Fenarimol, Bupirimato, Bitertanol, Penconazol, Triforina. Azoxistrobina. (Fungicide Resotance Action Committee. 2005).

“Mildiu”

Sinónimo de “Mildiú veloso” Mildeo veloso” “Velloso”, agente causal *Peronospora sparsa*. Ataca hojas, tallos, pedúnculo, sépalos y pétalos florales ocasionando defoliaciones y muerte de la planta de ahí su importancia dentro de la producción del rosal. Los primeros síntomas se pueden confundir con el “mildeo polvoso” cuyo micelio es

blanquecino sobre el haz y envés de las hojas a diferencia del “velloso” donde el micelio es grisáceo y se desarrolla en el envés de la hoja. (Horst. 1998).

El “velloso” es una enfermedad sistémica, necesitando períodos de altas humedades relativas que sobrepasen el 85 %, para volverse virulenta y acabar con el cultivo. (Fedeta. 2000).

Para prevenirlo, se debe destruir todo material infectado, evitar condiciones óptimas para el desarrollo del patógeno y utilizar fungicidas con los siguientes ingredientes activos: Furalaxil, Fosetil de aluminio, Benalaxil + mancozeb, Metalaxil, Propineb, Propanocarb, Cimoxanil, Oxadixil. (Fungicide Resistance Action Committee. 2005).

b. Botrytis

Se conoce también “Moho gris”, Podredumbre gris” cuyo agente causal es *Botrytis cinerea*, es una enfermedad polífaga actúa como saprofito o como parásito en más de 200 especies diferentes. Afecta a tallos tiernos, tallos maduros y al botón floral. (Pizano. 1997).

Necesita de condiciones de bajas temperaturas y humedades para desarrollar el micelio de color negro grisáceo. Se presenta luego de un ataque de “trips”. (Terralia. 2003)

En pos cosecha la “botrytis” es la causa mas frecuente de pérdida de flor, aunque el origen de la infección del patógeno se inicie en la etapa de producción. (Universidad Central del Ecuador - - Expoflores. 1999).

Las medidas de control consisten en evitar el paso de la luz ultravioleta, ventilación, temperaturas y humedades óptimas, buscar una buena asepsia en pos cosecha y utilizar el criterio de rotación de ingredientes activos: Prochloraz, Carbendazin, Sulfato de cobre, Iprodione al 50%. Diclofluanid, Clorotalonil, Tiabendazol, Pirimethanil. (Fungicide Resistance Action Committee. 2005).

5. Plagas frecuentes del rosal

a. “Trips”

Agente causal *Frankliniella occidentales*, pertenecen al orden Tisanóptera, plaga polífaga y la más peligrosa por la diversidad de hospederos, miden 3 mm de largo. Este insecto ataca a flores, follaje y polen. En sus picaduras extraen la savia para la alimentación dejando lesiones donde se desarrollará “botrytis”, (Ecuaquímica C.A: 2003).

Los daños son directos a través de picaduras del insecto y las lesiones por efecto de postura. Daños indirectos, consiste en la transmisión de enfermedades viróticas. (Cosave. 2002).

Se recomienda utilizar los siguientes ingredientes activos: Spinosad, Endosulfan, Cihalotrina Lamda, Metiocarb, Azadarachina, Acefato, Thyociclam. Se deben mezclar los fumigantes con algo dulce para atraer al insecto (Insecticide Resistance Action Committee. 2005).

b. “Afidos”

Se conoce como “Pulgón verde” a *Myzus persicae*, especie común en los invernaderos, pertenece a la familia Aphididae. Son insectos chupadores succionando la savia e inyectan toxinas en brotes tiernos y botones florales. Tienen más de 400 especies de hospederos. (Universidad Central del Ecuador - - Expoflores. 1999).

Sobre las deyecciones de estos se desarrolla “fumagina”, generando pérdida del valor estético de la flor. Transmiten enfermedades virales. (Ecuaquímica C.A. 2003).

Se recomienda manipular los siguientes ingredientes activos: Tiametoxan, Diazinon, Diafentiuron, Cipermetrinas, Dimetoato, Malathion, (Insecticide Resistance Action Committee. 2005).

C. “ARAÑITA ROJA “

1. Generalidades

Los ácaros pertenecen a la clase la clase Arachnidae, Subclase Acarina, se halla compuesta por artrópodos que son cercanos a los insectos, y se encuentran distribuidos en los cinco continentes. (Ecuaquímica. 2002). Existen aproximadamente 388 géneros de ácaros conocidos y pocos de ellos necesitan de hospederos vegetales, entre los más importantes son los de la familia *Tetranychidae*, *Tenuipalpidae* y *Tarsonemidae*. (Avery. 1968).

En ornamentales, entre ellos rosa y claveles, lo más frecuente es encontrar las especies: *Tetranychus urticae* Koch y *Tetranychus cinnabarinus*, pertenecientes a la familia Tetranychidae, especies polífagas y cosmopolitas que afectan gravemente a las especies cultivadas. (Glacoxan. 2003).

2. Clasificación taxonómica de *Tetranychus urticae* Koch

BAKER (1984), menciona la siguiente clasificación taxonómica de *Tetranychidae urticae* Koch:

| | |
|--------------|--------------------|
| Clase: | Aracnidae |
| Orden: | Achari |
| Sub orden: | Actinedida |
| Familia: | Techanychidae |
| Sub familia: | Techanychinae |
| Tribu: | Tetranychini |
| Género: | <i>Tetranychus</i> |
| Especie: | <i>urticae</i> |

3. Identificación de Tetranychus urtica Koch

Los cultivares hortícolas son hospederos de cuatro especies distintas de ácaros, que según el orden de importancia económica son: *Tetranychus urticae* Koch, *T. turkestanii* Ugarov y Nikolski, *T. evansi* Baker y Pritchard, y *T. ludeni* Zacher. (Avery. 1986).

A través de un cuentahílos es posible distinguir las cuatro especies anteriormente citadas tanto en laboratorio como en el cultivo mismo, Esta herramienta permite discernir el color de las hembras adultas. Este criterio no es muy riguroso, pero con un poco de práctica permite separar la mayoría de los casos de ácaros, es importante establecer diferencias sobre los ácaros vivos. No es aplicable en otros cultivos donde estas mismas especies presenten coloraciones distintas. (Shetlar. 2000)

- a. *T. urticae* es de color marrón rojizo, parecido al de un ladrillo, a veces más intenso y otras más apagado u oscuro, en un tono mate. Se distinguen 2 manchas de color negro sobre el dorso.
- b. *T. turkestanii* es de color miel, acaramelado o incluso grisáceo, en un tono pálido y siempre apagado.
- c. *T. evansi* es de color anaranjado. En comparación a las otras especies su primer par de patas es de mayor longitud.
- d. *T. ludeni* es de color rojo intenso, un color parecido al que presenta el ácaro rojo *Panonychus citri* en cítricos

4. Importancia Económica

Los ácaros fitófagos pertenecientes a la clase Acarina se constituyen en el grupo de mayor importancia económica en rosales cultivados bajo invernadero, después están las especies de insectos (trips, áfidos) que son parte de clase hexápoda. Los gastos para el control de esta plaga en el manejo MIP comprenden entre un 15 y 20% del presupuesto. Debido a la alta tasa de reproducción de arañita roja, pudiendo alcanzar 350 individuos por hoja, el control tiene relevancia económica (Infoagro. 2003).

5. Daños

Avery (1968), Menciona que las familias Tetranychidae, Tarsonemidae, Tenuipalpidae y Eryiophidae, ocasionan tres tipos de daño que se puede clasificar en función del aparato bucal de los ácaros.

Mecánicos. Los daños consisten en lesiones en la epidermis del envés y haz de las hojas causados en mayor medida por los Tetranychidae, Tenuipalpaes y en menos medida los Tarsonemidae, las partes afectadas pierden color y posteriormente se necrosan. Cuando existen poblaciones muy elevadas se producen efectos globales sobre el crecimiento, floración y producción, pudiendo originarse la defoliación y posterior muerte de la planta. (Avery. 1968).

Malformaciones y crecimientos anormales causados por Eriófidos, ocasionan deformaciones de hojas debido a la actividad de la alimentación a nivel meristemo. Herumbre o “russeting”, se trata de un envejecimiento acelerado debido a la alimentación del ácaro en las hojas y enrollado de las mismas. Hinchazón de yemas, se presenta cuando el ácaro vive y se alimenta dentro de ella. Abortos florales, se producen por la alimentación a nivel de la yema floral, la flor aborta, se cae y no fructifica (Avery. 1968).

La transmisión de virus fitopatógenos a través de los ácaros no reviste importancia, destacándose el grupo de los eriófidos que para la alimentación inyectan saliva y luego chupan el contenido. (Avery. 1968).

Los daños más críticos se presentan en los primeros estados de desarrollo de la planta y en condiciones de sequedad y calor, provocando un retraso en su crecimiento, disminución de la producción y calidad de la misma. (Ecuaquímica C.A. 2002).

6. Síntomas Tetranychus urticae spp. en rosales

La pérdida de clorofila conduce primero a un moteado blanquecino o amarillento en la superficie superior de las hojas y eventualmente a una decoloración uniforme, bronceada o amarillenta, defoliación, e incluso a la muerte de la planta (Shetlar. 2000).

Con una alta cantidad de individuos, se aprecia la formación de una telaraña que cubre las áreas infestadas extendiéndose de hoja en hoja, hasta recubrir la totalidad de la planta. (Ecuaquímica. 2002).

7. Morfología de Tetranychus urticae.

Charlin (2001), señala que la morfología de *Tetranychus urticae* es una típica Hipermetamorfosis, presentando los estados de huevos, larvas, protocrisálida, protoninfa, deutocrisálida, deutoninfa, teliocrisálida y adulto, siendo el huevo y las crisálidas estados quiescentes y los demás estados móviles.

a. Huevos

Los huevos son esféricos, lisos, brillantes de color blanquecino, oscureciendo y tomando un tono amarillento a medida que avanza su desarrollo. Miden aproximadamente 0.12-0.14 mm de diámetro (Charlin. 2001).

b. Larva

Las larvas tienen un cuerpo redondeado y blanquecino. Posee dos manchas oscuras características en el dorso del tórax y tres pares de patas. Puede además apreciarse el color rojo de sus ojos. Mide unos 0.15 mm de longitud (Charlin. 2001).

c. Estados inmaduros

Los dos estadios inmaduros, protoninfa y deutoninfa; estas son del mismo color que las larvas, aunque las manchas en los laterales del dorso aparecen más grandes, nítidas. Poseen cuatro pares de patas.

La diferencia entre ambos estadios radica en el tamaño, mayor en la deutoninfa. En este estado se pueden ya diferenciar según las formas que ninfas que darán origen a hembras, y cuáles son las precursoras de los machos, siendo las hembras de mayor tamaño, más voluminosas y redondeadas (Charlin. 2001).

d. Adultos

En el estado de adulto existe un claro dimorfismo sexual. La hembra adulta posee una forma ovalada y un tamaño aproximadamente de 0.50 mm de largo y 0.30 mm de ancho.

El macho presenta un tamaño bastante inferior y un cuerpo más estrecho, con el abdomen puntiagudo y las patas proporcionalmente más largas. La coloración de la hembra es diversa, pudiendo ser amarillenta, verde, rojo-anaranjado, pero siempre con dos manchas laterales oscuras sobre el dorso del tórax. En el macho la coloración es más pálida.

La población de los ácaros constituye del 50 % de adulto, 25 % de huevos y un 25 % de estados inmaduros. (Charlin, 2001)

8. Ciclo de vida y condiciones de desarrollo para *Tetranychus urticae* Koch

El ciclo es rápido, cuando las condiciones ambientales y de alimentación son favorables las generaciones se suceden durante todo el año. Si durante su desarrollo el intervalo de temperatura oscila entre 23 y 30 °C, le permite completar su ciclo entre 8 y 14 días. Si la humedad relativa es muy alta o muy baja, pueden causar gran mortalidad de larvas y retrasar su desarrollo, se dispersan a otras zonas, o cultivos u hospederos, a través del viento, y ayudadas por la tela que segregan, o bien por transporte de material vegetal (Charlin. 2001).

Una hembra adulta puede ovipositar más de 100 - 200 huevos en su ciclo de vida, con una frecuencia de 2 -3 días y alcanzando una longevidad de 20-28 días. La longevidad de los machos es de 14 días de media. El periodo de oviposición puede durar 8 días a temperaturas de 35° C hasta 40 días a temperatura de 12°C (Shetlar. 2000)

La longevidad de cada uno de los estadios es variable es : los huevos varia de 3 – 5 días, larva de 2 – 5 días, procrisalidas, deutocrisalidas y teliocrisalidas dura 2 días, para cada uno de los estadios, protoninfas 1 – 2 días, deutoninfas 1 – 3 días (Glaxon. 2003).

9. Hospederos

Las especies de familia Tetranychidae, son polífagas, tanto en cultivos herbáceos como en frutales y ornamentales puede desarrollarse con mucha facilidad en más de 150 especies vegetales al aire libre como dentro de los invernaderos. Al aire libre se destacan el fresón, maíz, algodón, cítricos, vid, frutales de hueso como los cultivos más atacados. Dentro de los invernaderos se destacan las judías, melón, sandía, pepino, berenjena, tomate, etc. En ornamentales incide en el clavel, rosal, crisantemo, gerbera, (Reunala. 1983).

D. MÉTODOS DE CONTROL CONTRA “ARAÑITA ROJA

El Instituto Ecuatoriano de normalización (INEN 1998), menciona que para el control de esta plaga se debe tomar en cuenta: biología, dinámica poblacional, distribución, plantas hospedantes, umbrales de tolerancia, sistema de monitoreo y métodos de lucha (metodología de señalización y programas de manejo). Los métodos para mantener en equilibrio los factores ecológicos, biológicos y socioeconómicos.

1. Métodos preventivos y técnicas culturales

- a. Eliminar restos de cultivos anteriores y malas hierbas.
- b. En parcelas con antecedentes de araña roja, tratar la estructura y suelo, antes de realizar una nueva plantación.
- c. Utilizar dosificaciones de abonos equilibradas. Un exceso en nitrógeno favorece el desarrollo de la araña roja.
- d. Vigilar las primeras fases de desarrollo de la planta, pues los ataques son más graves.

2. Control biológico mediante enemigos naturales

Principales especies depredadoras de huevos, larvas y adultos de araña roja: *Amblyseius californicus*, *Phytoseiulus persimilis*, *Feltiella acarisuga*, especie autóctona (Gacela oficial. 2002).

También son depredadores los coleópteros *Suymus mediterraneus* y *Stehorus* spp.; los neurop- terosontocóridos del género *Orius*; y también míridos como *Cyrtopeltis tenuis*; tisanópteros de los géneros *Scelothrips*, *Aelothrips* y *Frankliniella* (Gacela oficial. 2002)

3. Control químico

El control químico forma parte del MIP (manejo integrado de plagas y enfermedades), alternativa que permite mantener poblaciones de araña roja por debajo de los umbrales económicos y la vez tengan un alto grado de seguridad para el usuario y el ambiente (Instituto Ecuatoriano de normalización. 1998).

Debido a la pérdida de sensibilidad que presenta la plaga ante los acaricidas, se debe utilizar el control químico, cuando se detecte los primeros estadios de desarrollo de la plaga. Aplicando a los focos de infección, si están bien delimitados. Alternando los ingredientes activo de los productos comerciales. También se puede utilizar productos a base jabones y sales con buenos resultados (Ecuaquímica C.A. 2002).

El mejor momento para el tratamiento químico es cuando se encuentra dos ácaros por hoja, en ataques fuertes se recomienda realizar 2 aplicaciones con intervalos de 5 días con alto volumen de agua por hectárea (Fainstein. 1997).

Según Charlin (2001), Si se desea usar adecuadamente los acaricidas, deben realizarse monitoreo continuos, para lo cual se toman 10 hojas de tamaño mediano al azar. Al hallar de 10 – 20 ácaros por hoja es necesaria la aplicación de un acaricida.

4. Consideraciones en programa de rotación para el control *Tetranychus urticae*

Para la implementación de un programa de rotación de ingredientes activos se requiere establecer los conceptos sobre: ingrediente activo, mecanismo de acción y resistencia.

a. Ingrediente activo

En cualquier producto agroquímico, se conoce al ingrediente activo como el componente o compuesto que mata, o ejerce control sobre el agente biológico que se busca controlar. Los plaguicidas son regulados primariamente sobre la base del ingrediente activo (Meister. 2005).

La cantidad de ingrediente activo se da como un porcentaje de peso. (Gaceta oficial. 2002). En la etiqueta del producto deberá aparecer el ingrediente activo con su nombre químico o nombre común (Instituto Ecuatoriano de normalización INEN. 1998).

b. Mecanismo de acción

Para Meister (2005), el mecanismo de acción describe el impacto del químico sobre la llave bioquímica de los procesos responsables para el efecto en el desarrollo de los agentes que afectan los cultivos y disminuyen la calidad y cantidad del producto final.

El mecanismo de acción hace referencia al proceso bioquímico que se ve alterado por la actividad del plaguicida químico de uso agrícola (Gaceta oficial. 2002).

Mecanismo de acción, se refiere a los procesos fisiológicos, bioquímicos, morfológicos, energéticos y otros en los actúan el plaguicida para afecta al organismo objeto de control (INEN. 1997).

c. Modo de acción

El modo de acción hace referencia a forma en la cual el pesticida establece contacto con la plaga (Meister. 2005).

También se conoce como modo de acción la característica a través de la cual el plaguicida llega al organismo objeto de control (INEN. 1997).

d. Dosificación

La dosificación de un producto hace referencia a la cantidad de ingrediente activo que se requiere del pesticida para obtener el control que se busca. Esto hace referencia a la dosis letal media DL50 y a la concentración letal media CL50, y son los estudios que se realizan tanto en laboratorio como en campo para determinar la toxicidad que presenta un determinado compuesto, estos estudios determinan la cantidad de producto necesaria para controlar el organismo problema, y adicionalmente hace referencia de la contaminación y medidas para el uso seguro del pesticida (Oudejans. 1982).

Trautmann, (2005) manifiesta que la dosis hace al veneno mantiene que todos los químicos son tóxicos cuando la dosis es lo suficientemente alta. El contra-argumento dice que la sensibilidad a los químicos varía considerablemente, dependiendo en la especie y en el estadio de su vida. A pesar de esta incertidumbre, y para poder proteger la salud de la gente y del medio ambiente, algunos gobiernos se adhieren al Principio Precaucionario

Así se debe considerar que todas las sustancias son venenos; no existe ninguna que no lo sea. La dosis diferencia a un veneno de una medicina (Oudejans. 1982).

La toxicidad indica el grado al cual una sustancia es venenosa a los organismos biológicos, incluyendo a los seres humanos. La forma tradicional de hacer pruebas de toxicidad es la de contar cuántos organismos de laboratorio se mueren o sufren problemas de salud cuando se ven expuestos a varias concentraciones de una sustancia en particular. Sin embargo, en años recientes, este método para estimar el grado de riesgo que presentan los contaminantes químicos se ha visto atacado. La controversia se basa en cual es la mejor manera de determinar la toxicidad de químicos selectos con el fin de poder fijar límites diseñados para la protección de la salud pública

La dosis se refiere a la cantidad de una sustancia que es ingerida, inhalada o absorbida a través de la piel por un organismo. Colectivamente, estas cantidades forman la exposición de ese organismo a esa sustancia en particular. La respuesta se refiere a los cambios que ocurren en los seres vivos como consecuencia de la exposición a una sustancia en particular. Típicamente, a medida que aumenta la dosis de una sustancia tóxica, aumenta el número de organismos que muere o que muestra señales de efectos negativos sobre su

salud. Por ello no está sencillo por cuanto los organismos responden de diferente manera a la exposición de sustancias tóxicas, tornándose necesario realizar más investigaciones sobre el tema

El principio Precaucionario no afecta a los temas científicos relacionados con la medición de la toxicidad crónica o aguda. Al contrario, establece la idea de que las acciones de protección pueden y deben ser tomadas antes de tener prueba definitiva del daño potencial que el uso de cualquier químico que se sospeche pueda tener impactos tóxicos sobre la salud de los humanos o del medio ambiente, por ello no se debe incrementar las dosis recomendadas para buscar control sino buscar métodos alternativos de control (Trautmann. 2005).

e. Resistencia

Se define como la capacidad de un organismo dentro de una plaga para resguardarse y resistir a la exposición previamente pesticida tóxico (Meister. 2005).

La resistencia es “un cambio hereditable en la sensibilidad de una población dentro de una plaga que está reflejada en la repetida falla de un producto para conseguir el nivel de control cuando se usó de acuerdo a las recomendaciones de la ficha técnica para las especies de plagas. Adicionalmente una clasificación de los insecticidas acaricidas según el mecanismo de acción proporciona una guía para un uso efectivo y sustentable de los productos para el manejo estratégico de la resistencia (Insecticide Resistance Action Committee. 2005).

Por su parte Agrios (1995), manifiesta que los mecanismos más comunes por los cuales los microorganismos desarrollan resistencia son: Una menor permeabilidad de sus membranas celulares al compuesto químico, detoxificación del químico por modificación de su estructura o por su unión a un componente celular, disminución en la conversión del compuesto tóxico real, disminución de la afinidad a nivel del sitio reactivo de la célula, desviación de una reacción bloqueada por un cambio en el metabolismo, amortiguamiento del efecto inhibitorio por la producción de una mayor cantidad de producto inhibitorio (enzima).

f. Rotación de productos

Para Pizano (1997), un programa de rotación de productos debe considerar, el mecanismo y el modo de acción de los plaguicidas con la finalidad de evitar la presión de selección, así se deberán elegir productos con diferentes mecanismos de acción sin importar la familia química a la que pertenece dicho pesticida, también se debe considerar el modo de acción para que el organismo a controlar no esté fuera del alcance del pesticida. Además, uno de los objetivos principales de la aplicación de un pesticida, es tratar de romper el ciclo del organismo plaga que se pretende eliminar, por tanto es importante determinar la fase de desarrollo en que ésta se encuentra, y de acuerdo con la información sobre el ciclo de vida, establecer la frecuencia con que se deben aplicar los productos y como rotar. Finalmente se debe mencionar que la eficiencia de un agroquímico puede variar considerablemente de un invernadero a otro y esto depende de factores como: uso que se dio a producto, método de aplicación, el momento, y la calidad del agua, estado de desarrollo del organismo. Es posible obtener mejores resultados de control cuando se mejoren las técnicas de aplicación y se mezclen productos específicos con protectantes o se realicen aplicaciones alternadas (Agrios. 1995).

El Insecticide Resistance Action Committee (2005), recomienda:

- a. Minimizar la utilización de pesticidas y buscar variedades resistentes,
- b. Incluir otros métodos de control como el cultural, biológico además incluir prácticas que tenga armonía con el manejo de la resistencia,
- c. Incluir aplicaciones de pesticidas biológicos, campos de refugio (sin aplicación), rotación de cultivos,
- d. Utilizar los pesticidas a la las dosis recomendadas,
- e. De ser posible seleccionar pesticidas o manejar herramientas de control que beneficien a los insectos benéficos,
- f. Dar el mantenimiento apropiado y oportuno a los equipos de aplicación y obtener el volumen de agua y presión requerida para una óptima cobertura y aplicar a las temperatura adecuadas

- g. Incluir estrategias para el control de estados inmaduros (larvales) pues estas son más susceptibles y se obtendrá un mayor control que en estados adultos
- h. Cuando debe usar múltiples aplicaciones por año, alterne productos con deferentes mecanismos de acción (ANEXO 1)
- i. En el evento que el control falle no aplique nuevamente con el mismo insecticida cambie de insecticida con otro que tenga un diferente mecanismo de acción y además no presentan resistencia cruzada.
- j. Las mezclas ofrecen una solución a corto plazo a los problemas de resistencia, pero lo esencial es que cada componente de la mezcla presenta una clase de mecanismo de acción y cada componente es visto como un resultado global.
- k. Se considerará el monitoreo para la incidencia de resistencia en las situaciones comerciales como un indicador del nivel de control a obtener.
- l. Utilice un umbral económico propio adecuado.
- m. Restringir el uso de un producto el cual ha desarrolla resistencia hasta que la susceptibilidad regrese puede ser una táctica válida si hay suficientes alternativa de clases de químicos para permanecer dentro de un efectivo control.

5. Características de los Acaricidas-Insecticidas

Optimizar el control de los ácaros en ornamentales se constituye en un desafío para los técnicos quienes necesitan que para cada uno de los productos químicos tenga los siguientes requisitos:

- 1) Eficacia de control para las distintas especies de ácaros, con un efecto “Knock down”.
- 2) Afecte específicamente a uno o varios estados de la plaga”: huevo, larvas, estados quiecentes, estados ninfales y adultos.
- 3) Efecto residual prolongado.
- 4) No afecte a los enemigos naturales.
- 5) Moléculas químicas no conduzca a una resistencia durante el año.
- 6) Biodegradables y baja toxicidad (tolerancia de más de 5 ppm) (Charlin. 2001).

De acuerdo a su composición química, los insecticidas se clasifican por su modo de ataque a la plaga: Contacto, Ingestión, Sistémicos, Asfixiantes, Polivalentes. Y por el mecanismo de acción pueden ser: Venenos físicos (sistemas respiratorios), venenos protoplasmático, venenos respiratorios, venenos neurotóxicos, venenos hormonales (desarrollo y reproducción), productos biológicos (hongos, virus, bacterias) (Charlin. 2001).

6. Descripción de Chlorfenapyr, Acequinocyl y Abamectina utilizados en el control químico de “arañita roja”

a. Clasificación

El Insecticide Resistance Action Committee, clasifica a estos ingredientes activos como se describe en el Cuadro 1.

Cuadro1. Clasificación de Chlorfenapyr, Acequinocyl y Abamectina según el Comité de Acción para la resistencia de Insecticidas versión 5.1

| Grupo principal y Sitio primario de acción | Subgrupo químico o Ingrediente activo ejemplificado | Ingrediente activo | Nombre comercial para el Ecuador |
|---|--|--|---|
| 6 Activador del canal de Cloro | Abamectinas Milbemcinas | Abamectina, benzoto de Emamectin, Milbemectin | Vertimec® |
| 13 Desacoplador de la fosforilación oxidativa vía disrupción del protón gradiente | Chlorfenapyr DNOC | Chlorfenapyr DNOC | Sunfire® |
| 20 Inhibidor del transporte | 20A Hydramethylnon | Hydramethylnon | |
| | 20B | | |

| | | | |
|--|---------------------------|-------------|-----------|
| de electrones en el complejo I de la mitocondria | Acequinocyl | Acequinocyl | Kanemite® |
| | 20C Flucrypyrim | Flucrypyrim | |

Fuente IRAC 2005 versión 5.1. (Anexo 1)

b. Descripción de Acequinocyl

Acequinocyl es el ingrediente activo del producto Kanemite® 15 SC, es formulado como suspensión concentrada (SC) que contienen 15.8% de materia activa por litro. El Acequinocyl es un derivado del neptoquinona, por su composición química controla varias especies fitófagas de ácaros como: *Tetranychus urticae*, *Tetranychus cinnabarinus* en ornamentales y en otros cultivo, es un derivado del grupo químico de las Naptoquinona (Edifarm. 2005).

1) Mecanismo de acción

El Acequinocyl actúa en las células de los ácaros inhibiendo la transferencia de electrones atando el citocromo centro (Qo) en el complejo III de la mitocondria, por lo tanto se considera un mecanismo de acción nuevo y diferente, disminuyendo la posibilidad de crear resistencia cruzada (Edifarm. 2005).

Este novedoso químico posee un único mecanismo de acción en las especies de ácaros, a saber inhibe el sistema de transferencia de electrones por ligar el hidroxí-Acequinocyl con el centro Qo en el complejo III en mitocondria luego produce hidrólisis en el cuerpo del ácaro y proporciona una excelente actividad acaricida contra un amplio rango de especies de ácaros plaga en diferentes cultivos en todos lo estadios incluida la fase de huevos (Agro kanesho. 2001).

2) Modo de acción

Acequinocyl es un insecticida que actúa por contacto e ingestión. Pruebas de laboratorio han demostrado que actúa sobre todas etapas de desarrollo de los ácaros desde huevos

hasta adultos. Se recomienda una dosificación de 0.4 a 0.5 cm³ por litro (Edifarm. 2005). Para su aplicación requiere de un pH 5 – 6.5, la dureza del agua menos de 100 ppm y la temperatura recomendada para su aplicación dentro de 14 ° y 25° C (Agro – kanesho. 2001).

3) Toxicología y comportamiento ambiental

Tiene clasificación toxicológica III ligeramente peligroso. Presenta baja toxicidad para mamíferos, Los estudios indican que el acequinocyl es relativamente no-tóxico para animales vertebrados, aves y abejas, sin embargo es moderadamente tóxico, para peces y extremadamente tóxico par las ostras y los invertebrados que se desarrollan en agua dulce. Esta recomendado para ser aplicado en invernaderos por su comportamiento sobre los medios acuáticos. Los estudios de degradación acuática y terrestre indican que el Acequinocyl se desintegra rápidamente en las condiciones ambientales. Sin embargo la etiqueta deberá advertir sobre la contaminación que puede producir sobre el agua y áreas aledañas. No se considera perjudicial para la vida salvaje cuando se use apropiadamente, como indica la etiqueta (California Department of pesticides regulation. 2004).

b. Descripción de la Abamectina

La abamectina es el ingrediente activo de Vertimec® 1.8 % que presenta la formulación de Emulsión concentrada (EC). La abamectina es un producto derivado natural obtenido del microorganismo del suelo *Streptomyces avermitilis*. Se recomienda su uso para el control de ácaros, entre los que se encuentra la “arañita roja” en cultivos ornamentales, además controla insectos en varios cultivos (Merck. 1985)

1) Mecanismo acción

La abamectina es un insecticida de amplio espectro. Actúa estimulando la liberación pre-sináptica de un neurotransmisor inhibitorio, el ácido gammaminobutírico (GABA), ligándose a los receptores post – sinápticos, de esta manera el ácaro se queda irreversiblemente paralizado y muere. La resistencia cruzada es altamente improbable. (Merck. 1985).

2) **Modo acción**

La abamectina es más efectiva cuando es ingerida por el organismo plaga aunque también se ha observado actividad por contacto.

Los ácaros y los insectos quedan inmovilizados por contacto o poco después de ingerir la abamectina, Puede tomar de 3 o 4 días para alcanzar la máxima efectividad, el insecticida penetra en el tejido foliar formando un reservorio dentro de la hoja, de tal forma que provee una actividad residual. Aunque algunos organismos están pueden estar presentes, estos no se están alimentados ni causando daño y eventualmente morirán. Actúa contra todos los estados móviles de los ácaros, adultos, larvas, y ninfas; no se ha demostrado que tiene actividad ovicida. Además las abamectinas causan reducción de ovoposición de las hembras adultas.

La dosis comercial recomendada, para el control de *Tetranychus spp.*, en flores y plantas ornamentales va desde 25 a 50cm³ / 100 l de agua, se recomienda hacer dos aplicaciones del ingrediente activo abamectina con un intervalo de 7 días, cuando excedan el nivel de daño económico (Merck. 1985).

3) **Toxicología y comportamiento ambiental**

La abamectina es tóxica para los peces, organismos acuáticos y fauna silvestre. Por otro lado es degradado rápidamente por los organismos del suelo y no se bioacumula, en el medio ambiente.

c. **Descripción del Clorfenapyr**

El Clorfenapyr es el ingrediente activo de la formulación de Sunfire®, pertenece a la familia de los pirroles, la formulación comercial es una solución concentrada (SC) que contiene de 240 g de ingrediente activo por litro (Edifarm. 2005).

Clorfenapir es el primero y único miembro de este grupo químico único, que es un insecticida y acaricida tanto de contacto como estomacal. Se usan en algodónero y de manera experimental en maíz, soya, hortalizas, árboles y cultivos de viñas, y ornamentales como insecticida – acaricida, para control de mosca blanca, “trips”, orugas, ácaros, minadores de la hoja, “áfidos”. Tiene actividad ovicida en algunas especies (Ware. 2004).

1) Mecanismo de acción

Los pirroles se deposita entre las membranas de las mitocondrias y actúa como bomba de succión de los protones de hidrógenos colocándolos al exterior del organelo, las mitocondrias que ya no pueden seguir acumulando protones internamente se “disocian” cesando la producción de ATP (Edifarm. 2005).

El clorfenapyr es un "desacoplador" o inhibidor de la fosforilación oxidativa, impidiendo la formación de la crucial molécula energética del trifosfato de adenosina (ATP) (Ware. 2004).

El pirrol es un “pro-insecticida” que dentro del cuerpo de los insectos y ácaros se convierte en su forma activa mediante la acción de las oxidasas de función mixta (Edifarm. 2005).

2) Modo de acción

Su modo de acción es por ingestión y por contacto, además es un producto translaminar. No causa resistencia cruzada, categoría, por tener un nuevo modo de acción. Eficaz para diferentes clases de ácaros fitófagos en sectores florícolas, como: *Tetranychus urticae* *Tetranychus cinnabarinus*. Puede ser aplicado en cualquier etapa de desarrollo a dosis de 0.3 – 0.4 cm³ por litro de agua (Edifarm. 2005).

3) Toxicología y comportamiento ambiental

La Agencia para la Protección ambiental (EPA por si siglas en ingles) tomo la singular medida de rechazar el registro de clorfenapyr en el año 2000 para control de insectos del

algodonero por su peligro potencial para los pájaros. Sin embargo, se aprobaron las etiquetas para uso en ornamentales de invernadero en el 2001 (Ware. 2004).

Clorfenapyr posiblemente es cancerígeno e interrumpe el sistema endocrino en los testículos y el útero. En el año 2000, señalando su persistencia en el medio ambiente y el grave impacto que ocasiona en la reproducción aviaria, la Agencia para la Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés) negó la inscripción para el uso del clorfenapyr en el algodón. Sin embargo, el uso del Clorfenapyr está permitido en varios cultivos alimentarios actualmente (Environmental Protection Agency. 2004).

El clorfenapyr, y su formulación comercial Sunfire®, en Ecuador tienen una clasificación toxicológica III, ligeramente peligroso (Edifarm. 2005).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

A. CARACTERÍSTICAS DEL CAMPO EXPERIMENTAL

1. Localización

El ensayo se llevó a cabo en la Finca “LOVEROSES”, barrio Yanahuico, de la parroquia Amaguaña que pertenece Cantón Quito en la Provincia de Pichincha.

2. Ubicación Geográfica²

Longitud: 78°30'09'' O

Latitud: 00°21'37'' S

Altitud 2640 m.s.n.m

3. Características Climatológicas³

La finca posee de las siguientes características climatológicas bajo invernadero.

Temperatura media anual: 21.3 °C

Humedad Relativa: 54.2 %

Precipitación anual: 684mm/año

4. Clasificación Ecológica

Según Holdridge, 1982, el sector corresponde a un Bosque húmedo Montano bajo (b.h.M.B.).

² Según mapa del Instituto Geográfico Militar.

³ Datos Históricos de la estación Meteorológica de la finca desde 2003 hasta 2005.

5. Características físicas del suelo⁴

Textura: Franco Arenoso

Estructura: Suelta

6. Análisis de suelos⁵

Cuadro 2. Resultado del análisis de suelo del invernadero donde se realizó la investigación. Amaguaña 2006.

| Elemento | Valor | Unidad | Denominación |
|------------------|-------|-------------------|-------------------------|
| Nitrógeno | 135.2 | Kg/ha | Medio |
| Fósforo | 47 | % | Muy alto |
| Potasio | 380 | ppm | Muy alto |
| Calcio | 2220 | ppm | Medio |
| Magnesio | 370 | ppm | Alto |
| Sodio | 82 | ppm | Medio |
| Boro | 0.5 | ppm | Medio |
| Manganeso | 62 | ppm | Muy alto |
| Cobre | 9 | ppm | Alto |
| Materia orgánica | 3 | % | Medio |
| PH | 7.2 | Log ⁻¹ | Ligeramente alcalino |
| C. E. | 0.73 | Mmhos/cm | Medio |
| C.I.C | 15.5 | Meq/100g | Medio |

⁴ Fuente: Laboratorio "A&L Southern Agricultural Laboratories", Inc. 23 de junio de 2006

⁵ Fuente: Laboratorio "A&L Southern Agricultural Laboratories", Inc. 23 de junio de 2006

B. MATERIALES

1. Materiales de campo

a. Materiales para labranza

Se utilizó azadones, palas, escobillas, trinche, vénturi, mangueras de riego $\frac{3}{4}$ y duchas.

b. Materiales de “tutoraje”

Se utilizó piolas poliéster, pambiles, grapas, clavos, alicates y martillo.

c. Materiales de manejo y cosecha

Se empleó gavetas, solución hidratante, trineo, tijeras de podar “felco número 2”, desinfectante de tijeras.

d. Materiales de fumigación

Se utilizó bomba de fumigación estacionaria marca “Anatori Reververi” modelo “AR 30” con un motor eléctrico de 3 “hp”, lanzas de fumigación con boquillas de la casa “Albuz” “ATR lila 80”, mangueras de presión de $\frac{3}{8}$ ”, tanque de 500 litros, probetas de 500 ml y 1000 ml, ternos de fumigación impermeables, guantes “PVC”, guantes de caucho, botas de caucho, mascarilla 3M, filtros “3M”, franela, balanza electrónica, balanza gramera de 500 g.

2. Materiales y equipos de oficina

Lupa de 10 aumentos, cintas, tarjetas de identificación, rótulos, flexómetro, hojas de monitoreo, libreta de campo, computadora, equipo fotográfico, marcadores, y papelería en general.

3. Material Experimental

En la presente investigación se utilizó los siguientes ingredientes activos: Acequinocyl (“Kanemite®”), Abamectina (“Vertimeck®”), Clorfenapir (“Sunfire®”), ácido cítrico, adherente (“Breack Tru®”). Las aplicaciones se realizarán sobre plantas de variedad “Classy®” del bloque 4.

C. METODOLOGIA

1. Identificación de la plaga y contabilización de individuos

Para la identificación de la plaga se utilizó el sistema de monitoreo (MIP) de plagas - enfermedades desarrollado por el departamento Técnico de la Compañía (Anexo2), que para el caso de *Tetranychus sp.*, se ubicaron dos manchas negras en el lomo de los individuos con la ayuda de una lupa diez aumentos, y se determino los ácaros móviles.

Una vez identificada la plaga se contabilizó el número de individuos de “arañita roja” móviles, dentro de la parcela neta, para lo cual se escogieron ocho plantas y en cada una de ellas se marcó, una hoja del tercio superior y otra hoja del tercio inferior. Se realizó un total de cuatro conteos en el transcurso del ensayo, como se describe: Conteo 1 día 1, Conteo2 día 9, Conteo 3 día 17, Conteo 4 día 25

Los resultados obtenidos en cada fecha servirán para el cálculo de las variables.

2. Aplicaciones de los tratamientos

Antes de realizar la primera aplicación se verifico que el promedio de individuos móviles en las plantas marcadas dentro de la parcela neta, supere a diez ejemplares de “arañita roja”. Tomando en cuenta criterio anterior la primera aplicación se realizó el día 2 y la segunda aplicación se realizó el día 10.

3. Daño de “arañita roja”

Se estableció el nivel de daño mediante el promedio individuos de “arañita roja” en cada planta dentro de la parcela neta, con este resultado se utilizó la siguiente escala arbitraria. (Loveroses. 2004).

| Denominación | Individuos promedio por planta |
|--------------|--------------------------------|
| Alta | Mayor a 10 |
| Media | Entre 5 -10 |
| Baja | Menor a 5 |

3. Análisis económico de los tratamientos

En la presente investigación, se utilizó la metodología propuesta por CIMMYT, PERRIN, R. 1988, para el análisis económico de cada tratamiento en estudio se tomó el precio actual establecido por el mercado de cada producto químico, tomando en cuenta el volumen de aplicación a utilizar en litros, al final se convirtió el costo de ingrediente activo por hectárea.

D. ESPECIFICACIONES DEL CAMPO EXPERIMENTAL

1. Número de tratamientos

En la presente investigación, se obtuvo un total de seis tratamientos.

2. Número de repeticiones

Para cada tratamiento se realizó tres repeticiones.

3. Número de unidades experimentales

De la combinación de los tratamientos y las repeticiones, resultaron 18 unidades experimentales.

4. Parcela

| | | |
|----|------------------------------------|-------------------|
| a. | Forma: | Rectangular |
| b. | Largo: | 32 m |
| c. | Ancho: | 0.9 m |
| d. | Distancia entre camas: | 0.6 m |
| e. | Número de plantas por cama: | 320 |
| f. | Área total del ensayo: | 2592 m |
| g. | Disposición de las plantas: | Doble Hilera |
| h. | Distancia entre plantas: | 0.18 cm |
| i. | Plantas a evaluar por tratamiento: | 8 |
| j. | Parcela neta: | 24 m ² |

E. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

En la presente investigación, se evaluó tres ingredientes activos, utilizando dos dosis de aplicación para cada uno, lo que dio un total de seis tratamientos, que se detalla a continuación:

1. Ingredientes Activos (P)

a. (P1)

Acequinocyl, producto comercial “Kanemite®”, fabricante “Agro – Kenosho Co., L D.

b. (P2)

Abamectina, producto comercial “Vertimec®”, fabricante “Singenta”

c. (P3)

Clorfenapyr, producto comercial “Sunfire®”, fabricante “BASF”

2. Dosis (D)

a. (D1)

Acequinocyl 0.4 centímetros cúbicos por litro de agua

b. (D2)

Acequinocyl 0.5 centímetros cúbicos por litro de agua

c. (D1)

Abamectina 0.25 centímetros cúbicos por litro de agua

d. (D2)

Abamectina 0.5 centímetros cúbicos por litro de agua

c. (D1)

Clorfenapyr 0.3 centímetros cúbicos por litro de agua

d. (D2)

Clorfenapyr 0.4 centímetros cúbicos por litro de agua

F. INTERACCIONES

Las interacciones que se efectuaron fueron las siguientes.

| | | |
|-----|-------|---|
| T 1 | P1xD1 | Acequinocyl a dosis de 0.4cm ³ por litro de agua |
| T 2 | P1xD2 | Acequinocyl a dosis de 0.5cm ³ por litro de agua |
| T 3 | P2xD1 | Abamectina a dosis de 0.25cm ³ por litro de agua |
| T 4 | P2xD2 | Abamectina a dosis de 0.5cm ³ por litro de agua |
| T 5 | P3xD1 | Clorfenapyr a dosis de 0.3cm ³ por litro de agua |

T 6 P3xD2 Clorfenapyr a dosis de 0.4cm³ por litro de agua

G. ANALISIS ESTADISTICO

1. Tipo de diseño

Se empleó el diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA)

2. Esquema del análisis de varianza

ADEVA

| Fuente de varianza (F.V) | Grados de Libertad(g.l) | |
|----------------------------|--------------------------|----|
| Total | (abr - 1) | 17 |
| Repeticiones | (r - 1) | 2 |
| Productos (P) | (P - 1) | 2 |
| Dosis (D) | (D - 1) | 1 |
| Interacción P x D | (P - 1) (D - 1) | 2 |
| Error | | 10 |

3. Análisis funcional

Se cuantificó mediante pruebas de Duncan al 5% para factores e interacciones de producto cada uno de los tratamientos. En el análisis estadístico se estipuló comparaciones ortogonales para los factores productos y dosis. También se realizó histogramas y gráficos.

H. VARIABLES EVALUADAS Y METODOLOGÍA

1. Nivel de daño

En esta variable se empleó la escala arbitraria mencionada en la metodología a todos los promedios de cada conteo realizado de ácaros móviles, estos valores posteriormente fueron transformados a la $\sqrt{x + 5}$ (Anexo 3).

2. Niveles de control

A los promedios obtenidos luego de cada conteo se aplicó $\sqrt{x + 5}$, posteriormente se realizó el análisis de varianza. (Anexo 4)

3. Porcentaje de control

Con los promedios de los conteos obtenidos para cada tratamiento se aplicaron las siguientes fórmulas, para establecer porcentajes de control en diferentes momentos del ensayo.

$$\% \text{ Control 1} = \frac{C2 - C1}{C1} * 100$$

$$\% \text{ Control 2} = \frac{C3 - C2}{C2} * 100$$

$$\% \text{ Control 3} = \frac{C3 - C1}{C1} * 100$$

A los resultados obtenidos se aplicó $X = \sqrt{x + 5}$, donde x = % C (1,2,3) antes de realizar el análisis de varianza. (Anexo 5)

4. **Producción**

Se contabilizaron el total de tallos producidos por parcela neta para cada uno de los tratamientos adicionalmente se seleccionaron los tallos de exportación y los tallos para el mercado nacional. Se evaluaron los tallos perdidos (pinchados por ácaros), que presentaron clorosis, debido a la presencia de “arañita roja”, de cada parcela, Estos valores se expresaron en tallos/ha/año. Para el adeva se expresaron tallos/m²/año.

5. **Análisis económico**

Se calcularon los costos de cada uno de los tratamientos químicos y según la metodología descrita por CIMMYT, 1988, se realizó el análisis de retorno marginal.

I. **MANEJO DEL ENSAYO**

1. **Labores de cultivo**

a. **“Descabece “**

Se realiza esta labor todos los días, la eliminación de botones florales de tallos torcidos, delgados etc. Esta labor estimula la formación de nuevos básicos, adicionalmente se mejorará la estructura de las plantas y también para abrir la producción.

b. **“Tutoreo”**

Se lo hace con la finalidad de apoyar a los tallos, logrando con ello que crezcan rectos. Esta labor consiste en templar alambres sujetando a los pambiles.

c. “Picado de caminos y levantada de hombros”

En esta labor se utiliza azadón para picar los caminos de las camas y luego levantar la tierra en las camas para darle una forma de trapezoidal. El objetivo es mantener la estructura granular del suelo y mejorar el intercambio gaseoso.

d. Limpieza de camas y camino

Utilizando la escobilla se procede a retirar hojas secas y demás basuras, con el fin de evitar crear fuentes de inóculo de plagas y enfermedades.

e. Riego y fertilización

La fertilización se programa según los resultados de los análisis de suelos y foliares, comprando con necesidades del cultivo y supliendo las deficiencias. Además se realizan aplicaciones constantes de materia orgánica que tenga una relación de Carbono Nitrógeno alrededor de 30/1. La lámina de riego se calcula según el método consuntivo, para lo cual se mide diariamente la lámina evaporada y se multiplica por el valor de Kc que corresponda según el estado fenológico del cultivo.

f. “Pinch”

Se conoce por “pinch” a todo tipo de podas que pueden ser: sanitarias, producción, balance de follaje la misma que tienen por objeto estimular la brotación yemas, para obtener tallos nuevos.

g. “Desyeme”

Consiste en eliminar yemas formadas en la base de hojas cercanas al botón principal para obtener de rosa con un solo botón.

h. Manejo de plagas y enfermedades

Para el manejo integrado de plagas y enfermedades la compañía ha establecido prácticas que reducirán la utilización de pesticidas, para descarta las aplicaciones calendario, utiliza el monitoreo MIP en la programación de pesticidas, se utilizan pesticidas permitidos en la legislación ecuatoriana y en los países de destino. Además los productos tendrán registro del SESA. Dentro de las aplicaciones se incluirán productos que contengan microorganismos benéficos, lixiviados y “bioles”.

La metodología, matrices y descripción de la técnica de monitoreo utilizada por la finca Loveroses S.A., se detalla en el Anexo 2

La planificación MIP, se realiza partir de la información del monitoreo semanal que determina: incidencia y severidad de las principales plagas y enfermedades, se analizan y planifican los trabajos requeridos para los diferentes métodos de control: cultural, mecánico, físico y químico.

1) Control cultural

Consiste en prácticas de cultivo como picado de caminos, barrido de camas, eliminación manual de malas hierbas, corte de vegetación junto a los invernaderos, erradicación de hospederos y la aplicación de materia orgánica.

2) Control mecánico

Se procederá con podas sanitarias para la eliminación de cada una de las plagas y enfermedades que se presentan en el cultivo como son: “Mildeo vellosa” (Peronospora sparsa), “Mildeo polvoso” (Oidium sp.), “Moho gris” (Botritis cinerea). También se retiran las hojas bajas que se encuentra infestadas con “arañita roja” (Tetranychus urticae)

3) Control físico

El manejo de condiciones ambientales del invernadero ayudan a un control físico de las enfermedades, para ello se cambian culatas de plástico por sarán también se coloca sarán o plástico en la ventilación cenital. Por otro lado se controla la humedad relativa del bloque mediante el manejo de la cortina móvil y el riego por duchas. Todas estas actividades cambian el microclima y busca reducir la incidencia de plagas y/o enfermedades. Se utilizan barreras físicas como trampas para insectos plaga (plástico recubierto de aceites).

4) Control químico.

Para la aplicación de pesticidas se debe considerar las recomendaciones del Comité de Acción para la resistencia de Insecticidas (IRAC, 2005 por su siglas en ingles) y del Comité de Acción para la Resistencia de Fungicidas (FRAC, 2005), por su siglas en ingles), que toma en cuenta los mecanismos de acción de los insecticidas y fungicidas disminuyendo el riesgo de crear resistencia o pérdida de sensibilidad a las moléculas e isómeros que son parte fundamental de los ingredientes activos. (Anexo1)

i. Cosecha

Consiste en cortar flores cuando han alcanzado la madurez fisiológica que se determina por el punto de corte de acuerdo a las necesidades del cliente. Esta labor se realiza en horas de la mañana, acompañado de coches recolectores o “trineos”. Los tallos cosechados, en número de 20 son colocados en mallas, y sumergidos en una solución hidratante.

j. Transporte

Las mallas con colocadas en coches para ser transportados a través del cable vía hacia la pos cosecha.

2. Labores en pos cosecha

a. Hidratación

En el agua utilizada para la hidratación de la flor en pos cosecha y cultivo se le adiciona un “floculante” (polímero) a dosis de 1 litro x m³, e hipoclorito de sodio hasta alcanzar una concentración alrededor de 0.3 ppm de cloro libre. La flor “enmallada” se lleva a cuartos fríos y es colocada en tinas con solución hidratante por un tiempo mínimo de dos horas, para luego ser procesadas.

b. Clasificación

De acuerdo a la longitud del tallo, libre de enfermedades, tamaño de botón y apertura floral.

c. “Embonche”

Se hace de acuerdo a los requerimientos del cliente, y pueden ser 25, 20, 12, 6 y 3 tallos por ramo, luego que la flor esta “emponchada” pasa al control de calidad y se revisa cada paquete antes del ingreso al cuarto frío, permaneciendo en una solución preservante por un periodo que oscila entre 6 y 10 horas.

d. Embalaje

Los “bonches” son depositados en cajas de cartón, el número por caja está en función a la longitud de los tallos.

e. Almacenamiento

Los ramos empacados son almacenados en el cuarto frío, a una temperatura que oscila entre de 2°C a 4°C y una humedad del 80%, por un lapso no mayor a 4 días.

f. Transporte

Las cajas se transportan en camiones refrigerados a temperaturas que fluctúan entre los 2 °C y 4°C las mismas que son entregadas las agencias de carga, para el posterior transporte por vía aérea hasta los mercados de destino.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. NIVELES DE DAÑO

CUADRO 3. ADEVA para Nivel de Daño, en la evaluación de tres ingredientes activos y dos dosis de aplicación para el control químico de araña roja (*Tetranychus spp.*), en rosales (*Rosa spp.*), Amaguaña – Pichincha 2006.

| Fuente Variación | Grados Libertad | Cuadrados Medios | | |
|---------------------|--------------------|------------------|--------------|--------------|
| | | Nivel daño 1 | Nivel daño 2 | Nivel daño 3 |
| Total | 17 | | | |
| Repeticiones | 2 | 0.005 ns | 0.009 ns | 0.009 ns |
| Producto | 2 | 0.035 * | 0.261 ns | 0.374 ** |
| P1, P2, vs P3 | 1 | 0.040 * | 0.167 * | 0.380 ** |
| P1 vs P2 | 1 | 0.030 * | 0.188 ns | 0.368 ** |
| Dosis | 1 | 0.080 ** | 0.056 ns | 0.269 ** |
| P x D | 2 | 0.035 * | 0.011 ns | 0.187 ** |
| Error | 10 | 0.005 | 0.072 | 0.020 |

| | | | |
|----------------------------------|-------|--------|-------|
| CV % | 3.860 | 16.910 | 9.050 |
| $\bar{x} = \sqrt{\bar{x} + 0.5}$ | 1.833 | 1.589 | 1.544 |

* Significancia al 0.05

** Significancia al 0.01

El análisis de varianza para Nivel de Daño, (Cuadro 3) determino que el factor productos presento diferencias significativas durante el nivel daño 1 (ND 1), no significancia para nivel daño 2 (ND 2), y fue altamente significativo para nivel de daño 3 (ND 3). La comparación entre P, P2 (acequinocyl, abamectina) versus P3 (clorfenapyr), estableció diferencias significativas para nivel daño 1 al igual que para nivel daño 2 y diferencias

altamente significativas para nivel de daño 3, es decir que el comportamiento de los productos fue diferente. La comparación entre P1 (acequinocyl) vs. P2 (abamectina) determinó diferencias significativas durante ND 1, no significativo para ND2, diferencias altamente significativas para ND3.

Por otra parte el factor dosis logró alta significancia durante el ND1, ND3 y no existieron diferencias significativas en ND2.

Para las interacciones se obtuvo diferencias significativas durante ND1, no diferencias estadísticas en ND2 y alta significancia para ND3.

Los coeficientes de variación fueron 3.86% para ND1, 16.91% para ND2 y 9.05% en ND3.

De acuerdo con resultados y según recomienda Insecticide Resistance Action Committee (2005), se debe establecer un umbral económico real para la plaga problema, según las circunstancias del lugar donde se desarrolla el cultivo, para este caso se puede apreciar que el umbral se ubicó entre los valores 2 y 3 de la escala, por ello, luego de la segunda aplicación (ND2) no se apreciaron diferencias significativas.

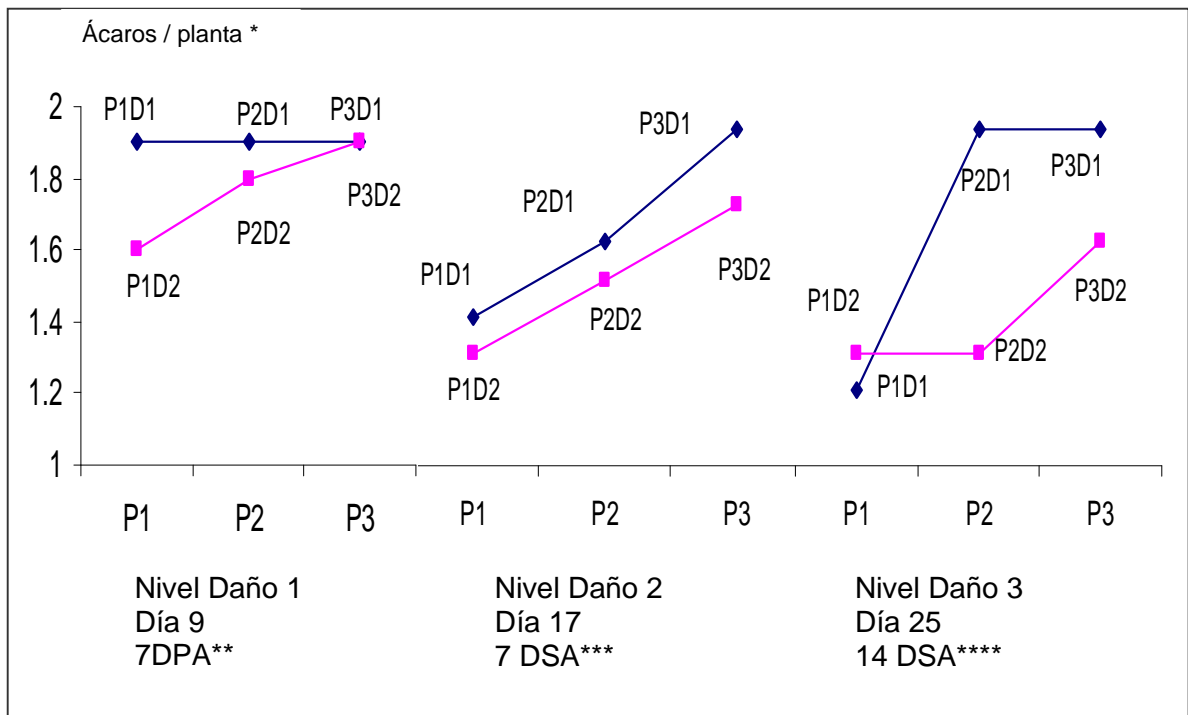
Las aplicaciones en bloque (dos consecutivas), disminuye el efecto “Coque” (“knock down”) luego de la segunda pero el efecto residual se incrementa, lo cual podría desencadenar una pérdida de sensibilidad del producto y posible resistencia posterior. Lo mencionado anteriormente se contradice con Faistein, (1997), quien recomienda en ataques fuertes realizar 2 aplicaciones con intervalos de 5 días con alto volumen de agua por hectárea.

Pizano (1997), sostienen que se deben incluir diferentes mecanismos de acción de los plaguicidas y el estado oportuno de aplicación, para obtener buenos resultados.

CUADRO 4. Promedios y significancias para la variable Nivel de Daño en la evaluación de tres ingredientes activos y dos dosis de aplicación para el control químico de araña roja (*Tetranychus spp.*), en rosales (*Rosa spp.*), Amaguaña – Pichincha 2006.

| Nomenclatura | Promedios y rangos de significancia | | |
|----------------------|-------------------------------------|--------------|--------------|
| | Nivel Daño 1 | Nivel Daño 2 | Nivel daño 3 |
| Producto | | | |
| P1 | 1.750 a | 1.383 | 1.267 b |
| P2 | 1.850 a | 1.583 | 1.617 a |
| P3 | 1.900 a | 1.800 | 1.752 a |
| Comparaciones | | | |
| P1, P2 VS P3 | 1.800-1.900 | 1.483-1.800 | 1.442-1.750 |
| P1 VS P2 | 1.750-1.850 | 1.383-1.583 | 1.267-1.617 |
| Dosis | | | |
| D1 | 1.900 a | 1.644 | 1.667 a |
| D2 | 1.767 a | 1.533 | 1.422 a |
| Interacciones | | | |
| P1D1 | 1.900 a | 1.433 | 1.200 b |
| P1D2 | 1.600 b | 1.333 | 1.333 b |
| P2D1 | 1.900 a | 1.600 | 1.900 a |
| P2D2 | 1.800 ab | 1.567 | 1.333 b |
| P3D1 | 1.900 a | 1.900 | 1.900 a |
| P3D2 | 1.900 a | 1.700 | 1.600 ab |

* Duncan 5%



* $\bar{x} = \sqrt{x} + 0.5$

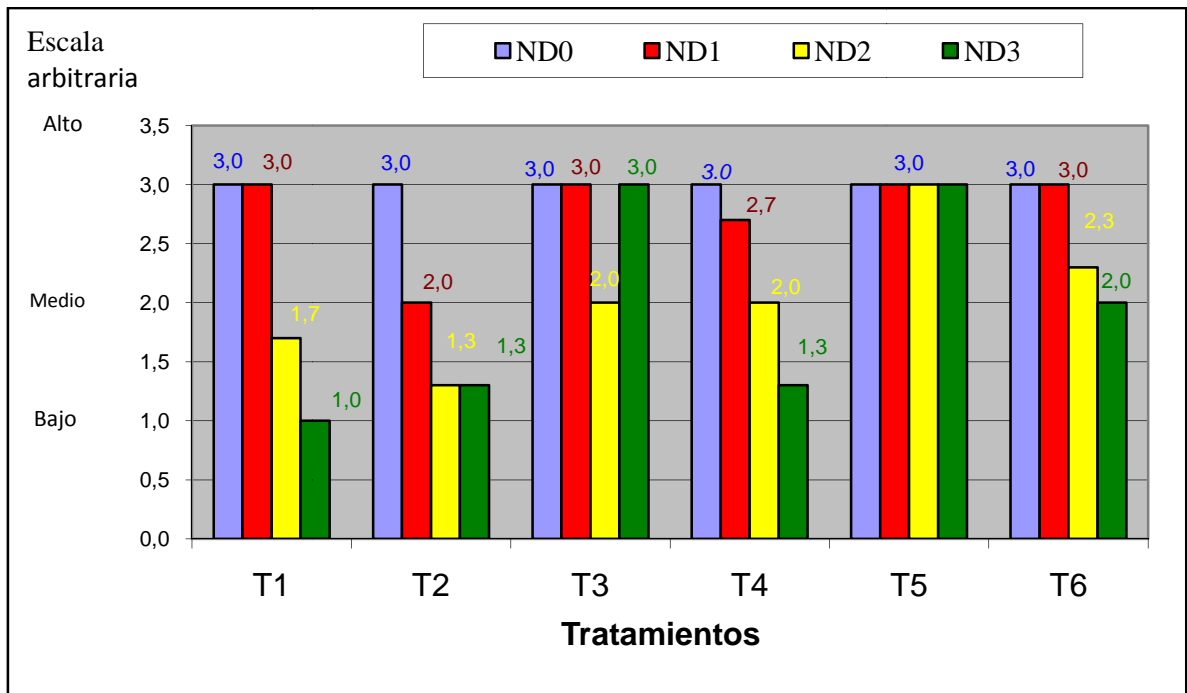
** 7 días después de la primera aplicación

*** 7 días después de la segunda aplicación

**** 14 días después de la segunda aplicación

GRAFICO 1. Interacciones para Nivel de Daño, en la evaluación de tres ingredientes activos y dos dosis de aplicación para el control químico de araña roja (*Tetranychus spp.*), en rosales (*Rosa spp.*), Amaguaña – Pichincha. 2006.

La Prueba de Duncan (Cuadro 4) para interacciones, estableció en ND1 dos rangos, ubicándose en primer lugar P1D1, P2D1, P3D1, P3D2, todos con un valor de 1.900, luego estuvo P2D2 (1.800), compartiendo el primero y segundo puestos, finalmente se encontró P1D2 (1.600), con el menor año. Luego en ND2, se apreció que el mejor promedio lo obtuvo P1D2 (1.333) con el menor daño. Finalmente en ND., se presentaron 2 rangos ubicándose P2D1 y P3D1 con 1.900 como los de mayor daño, luego P3D2 (1.600) se ubico entre el primer y segundo rango con menor nivel de daño estuvieron P2D2, P1D2 (1.333) y este mismo rango P1D1 (1.200), estos resultados se aprecian en el Gráfico 1.



= esca la arbitraria

GRAFICO 2. Promedio ácaros móviles por planta para cada uno de los tratamientos, en cuatro conteos, en la evaluación de tres ingredientes activos y dos dosis de aplicación para el control químico de araña roja (*Tetranychus spp.*), en rosales (*Rosa spp.*), Amaguaña – Pichincha. 2006.

El Gráfico2, cuantifica los ácaros móviles por planta cada uno de los tratamientos. Se pudo determinar que al inicio que al inicio del ensayo la población se encontró en los niveles más altos de la esca la y que en algunos tratamientos disminuyeron a bajos.

B. NIVELES DE DAÑO

CUADRO 5. ADEVA para Nivel de Control, en la evaluación de tres ingredientes activos y dos dosis de aplicación para el control químico de araña roja (*Tetranychus spp.*), en rosales (*Rosa spp.*), Amaguaña – Pichincha 2006.

| FUENTES DE VARIACION | GRADOS DE LIBERTAD | CUADRADOS MEDIOS | |
|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | | Nivel de control 1 | Nivel de control 2 |
| Total | 17 | | |
| Repeticiones | 2 | 0.024 ns | 0.050 ns |
| Producto | 2 | 5.101 ** | 8.264 ** |
| P1P2 vs P3 | 1 | 9.555 ** | 15.782 ** |
| P1 vs P2 | 1 | 0.647 ns | 0.745 ns |
| Dosis | 1 | 10.839 ** | 4.623 * |
| P x D | 2 | 0.699 ns | 4.547 * |
| Error | 10 | 0.430 | 0.463 |

| | | |
|----------------------------|-------|--------|
| CV% | 15.33 | 21.400 |
| $\sqrt{\frac{1}{n} + 0.5}$ | 4.270 | 3.182 |

* Significancia al 0.05

** Significancia al 0.01

El análisis de la varianza (Cuadro 5), estableció diferencias altamente significativas para el factor Productos durante los Niveles de control 1 y 2: De igual manera existió alta significancia, en nivel de control1 (NC) y nivel control 2 (NC2), para la comparación P1 (acequinocyl), P2 (abamectina) vs. P3 (clorfenapyr). Sin embargo la comparación entre P1 (acequinocyl) vs. P2 (abamectina) no presentó diferencias significativas tanto en ND1 como ND2.

Por otro lado para el factor Dosis, se obtuvo alta significancia para NC1 y para NC2. Las interacciones no presentaron diferencias estadísticas en NC1, mientras que en NC2 se presentaron diferencias significativas.

Los coeficientes de variación fueron 15.3% para nivel de control 1 y de 21.4% para nivel de control 2.

Como manifiesta Charlin (2001). Dentro de las características de un acaricida, una propiedad importante es el efecto de choque (“Knock down”), para el control de ácaros en ornamentales, además de poseer un efecto residual y que afecte diferentes estadios de la plaga, esto se vio reflejado en el ADEVA, pues productos prestaron comportamiento diferente entre ellos.

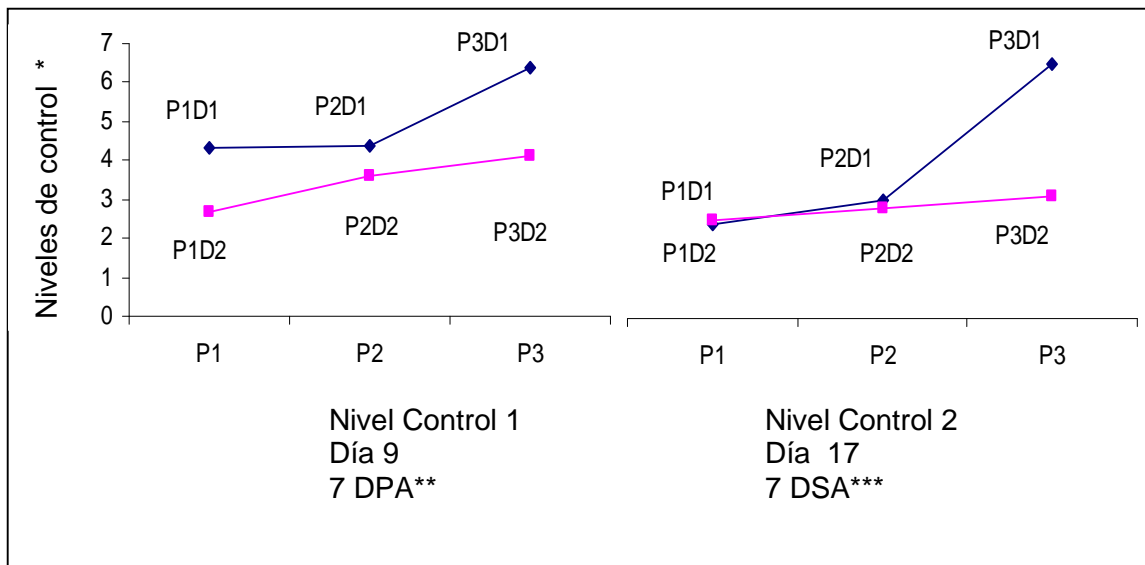
Se debe retirar de la rotación el producto que obtenga bajos niveles de control (IRAC 2005).

Oudejans (1982) y Trautmann (2005), manifiestan que a dosis altas el control de las plagas se incrementa, sin embargo esto debe ir acorde con estudios de toxicología, impacto ambiental y análisis económico.

CUADRO 6. Promedios y significancias para la variable Nivel de Control, en la evaluación de tres ingredientes activos y dos dosis de aplicación para el control químico de araña roja (*Tetranychus spp.*), en rosales (*Rosa spp.*), Amaguaña – Pichincha 2006.

| Nomenclatura | Promedios y rangos de significancia | |
|----------------------|-------------------------------------|--------------------|
| | Nivel de Control 1 | Nivel de Control 2 |
| Productos | | |
| P1 | 3.530 b | 2.271 b |
| P2 | 3.995 b | 2.769 b |
| P3 | 5.308 a | 4.506 a |
| Comparaciones | | |
| P1, P2 VS. P3 | 3.740 – 5.308 | 2.520 – 4.506 |
| P1 vs. P2 | 3.530 – 3.995 | 2.271 - 2769 |
| Dosis | | |
| D1 | 5.054 a | 3.689 a |
| D2 | 3.502 b | 2.675 a |
| Interacciones | | |
| P1D1 | 4300 | 2.206 b |
| P1D2 | 2.761 | 2.335 b |
| P2D1 | 4.433 | 2.845 b |
| P2D2 | 3.557 | 2.693 b |
| P3D1 | 6.429 | 6.015 a |
| P3D2 | 4.188 | 2.997 b |

*Duncan al 5%



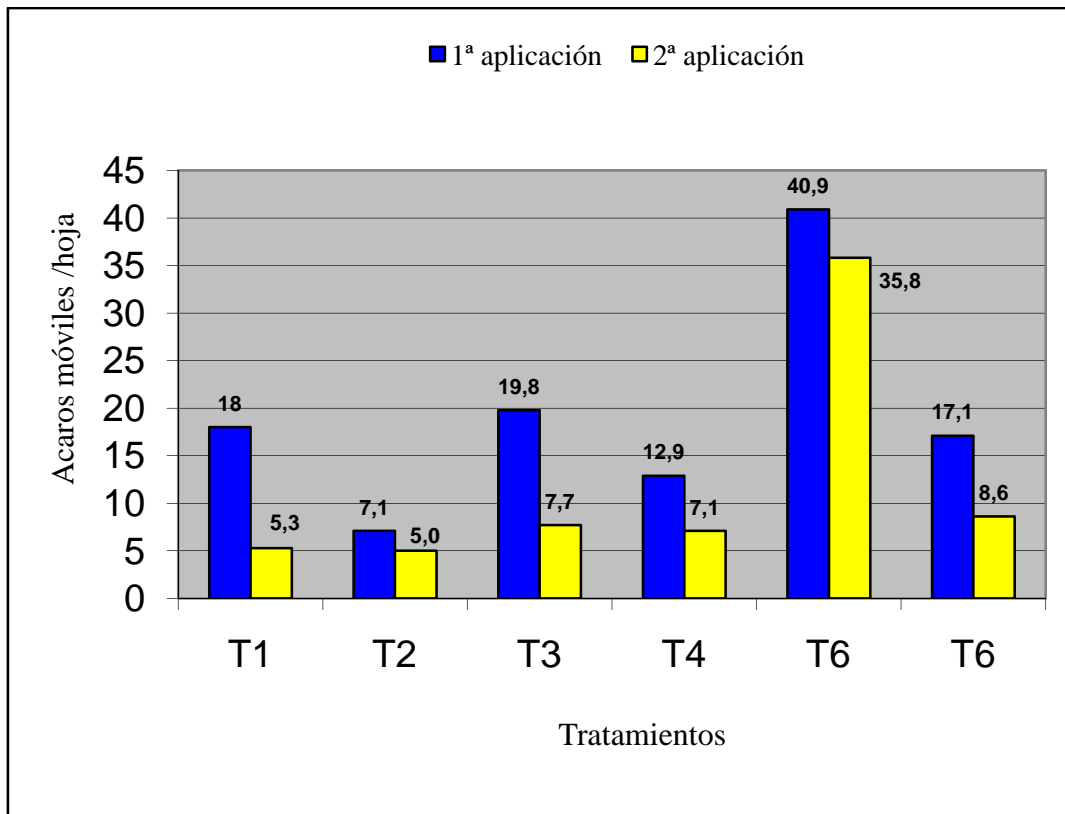
* $\sqrt{Y + 0.5}$

** 7 días después de la primera aplicación

*** 7 días después de la segunda aplicación

GRAFICO 3. Interacciones para nivel de control, en la evaluación de tres ingredientes activos y dos dosis de aplicación para el control químico de araña roja (*Tetranychus spp.*), en rosales (*Rosa spp.*), Amaguaña – Pichincha. 2006.

Para las interacciones (cuadro6), no se presentaron rangos de significancia en el nivel de control 1, sin embargo P1D2 (acequinocyl 0.5 cm³/lt), logro el mejor promedio. Durante el NC2 se obtuvieron dos rangos, como los mejores tratamientos estuvieron P1D1 (2.206), P1D2 (2.335), P2D2 (2.693), P2D1 (2.845) y P3D3 (2.997), en segundo lugar se ubicó el tratamiento P3D1 (Clorrphenapyr 0.3 cm³/lt) como se observa en el Gráfico 3.



2/08 ácaros móviles / planta

GRAFICO 4. Promedio de ácaros móviles por planta luego de las aplicaciones para cada uno de los tratamientos, en la evaluación de tres ingredientes activos y dos dosis de aplicación para el control químico de arañita roja (*Tetranychus spp.*), en rosales (*Rosa spp.*), Amaguaña – Pichincha. 2006.

En el Gráfico 4, se puede apreciar la disminución de la población de ácaros de las dos aplicaciones.

C. PORCENTAJE DE CONTROL

CUADRO 7. ADEVA para Porcentaje de control, en la evaluación de tres ingredientes activos y dos dosis de aplicación para el control químico de araña roja (*Tetranychus spp.*), en rosales (*Rosa spp.*), Amaguaña – Pichincha 2006.

| Fuentes de variación | de Grados de Libertad | de Cuadrados Medios | | |
|----------------------|-----------------------|---------------------|-----------|-----------|
| | | Control1 | Control 2 | Control 3 |
| Total | 17 | | | |
| Repeticiones | 2 | 0.030 | 0.574 | 0.461 |
| Productos | 2 | 71.735 ** | 6.388 ns | 42.755 ** |
| P1, P2 vs. P3 | 1 | 127.426 ** | 12.600 * | 83.927 * |
| P1 vs. P2 | 1 | 16.045 ** | 0.176 ns | 1.583 ns |
| Dosis | 1 | 41.444 ** | 0.009 ns | 27.741 ** |
| P x D | 2 | 6.419 * | 16.889* | 11.393 ** |
| Error | 10 | 1.082 | 2.311 | 0.993 |

| | | | |
|----------------------------|---------|---------|---------|
| CV | 20.090% | 23.630% | 13.380% |
| Promedio | 5.178 | 6.432 | 7.444 |
| $\sqrt{\frac{2}{n} + 0.5}$ | | | |

* Significancia al 0.05

** Significancia al 0.01

El Adeva para porcentaje de control (Cuadro 7), determinó alta significancia para el factor productos tanto en %Control 1 (luego de la 1ª aplicación), control 3 (luego de las 2 aplicaciones), sin embargo, durante el % control 2 no existió significancia.

Por otro lado la alta significancia en % control 3 determina que los productos empleados presentan efectos residuales y además tienen acción sobre estados quiscentes de *T. urticae*, por cuanto para esta variable se evaluaron únicamente individuos móviles.

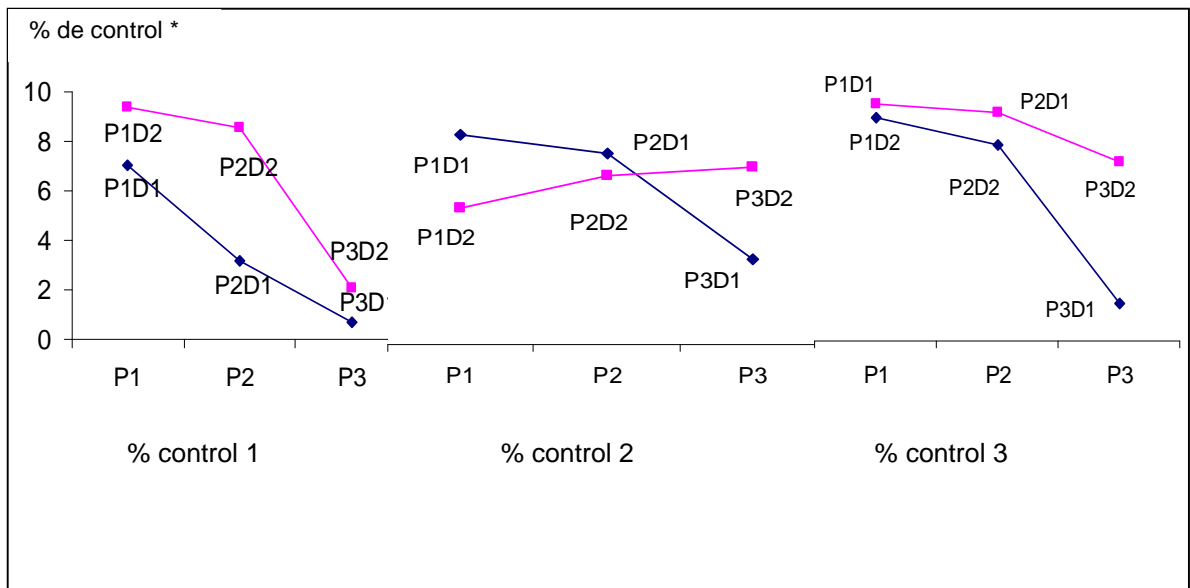
Finalmente las comparaciones ortogonales establecen significancia entre los ingredientes activos acequinocyl y abamectina versus clorfenapyir durante % de control 2, % control 3 y alta significancia para % control 1, adicionalmente se aprecia que acequinocyl y abamectina tuvieron alta significancia en % control 1 y no fueron significativos en las 2 evaluaciones siguientes, es decir que presentaron un comportamiento similar.

Para el factor dosis, se aprecia alta significancia durante % control 1 y % control 3, mientras que no existieron diferencias significativas en % control 2.

Las interacciones presentaron diferencias significativas para % control 1 y 2 y alta significancia en % control 3.

Los coeficientes de variación obtenidos $\%C1 = 20 \%$, $\%C1 = 24 \%$, $\%C1 = 13 \%$, confiabilidad a los resultados de esta variable.

El comportamiento de los factores durante % control 2, concuerda con el Comité de Acción para la resistencia de Insecticidas (IRAC 2005, por sus siglas en inglés), quien recomienda no realizar 2 aplicaciones consecutivas del mismo ingrediente activo por cuanto no se obtiene niveles de control altos.



$$* \sqrt{2} = \sqrt{2} + 0.5$$

GRAFICO 5. Interacciones para porcentaje de control, en la evaluación de tres ingredientes activos y dos dosis de aplicación para el control químico de araña roja (*Tetranychus spp.*), en rosales (*Rosa spp.*), Amaguaña – Pichincha. 2006.

El cuadro 8 presenta de la prueba Duncan al 5% y para las interacciones se obtuvieron 2 rangos durante el % control 1, ubicándose como los mejores P1D2 (9.377) junto a P2D2 (8.586) y P1D1 (7.054), en el segundo se ubicaron P2D1 (3.220), P3D2 (2.123) y P3D1 (0.707). Luego en % control 2 se presentaron 2 rangos siendo los mejores P1D1 (8.329), P2D1 (7.622), P3D2 (7.085), P2D2 (6.668), P1D2 (5.477) y el segundo lugar se ubicó P3D1 (3.413), resultados que se encuentran en el Gráfico5.

CUADRO 8. Promedios y significancia* para la variable Porcentaje de Control, en la evaluación de tres ingredientes activos y dos dosis de aplicación para el control químico de araña roja (*Tetranychus spp.*), en rosales (*Rosa spp.*), Amaguaña – Pichincha 2006.

| Nomenclatura | Promedios y rangos de significancia | | |
|----------------------|-------------------------------------|---------------|---------------|
| | % Control 1 | % Control 2 | % Control 3 |
| Productos | | | |
| P1 | 8.216 a | 6.903 | 9.334 a |
| P2 | 5.903 a | 7.145 | 8.608 a |
| P3 | 1.415 b | 5.249 | 4.391 b |
| Comparaciones | | | |
| P1, P2 vs. P3 | 7.059 – 1.415 | 7.024 – 5.249 | 8.971 – 4.391 |
| P1 vs. P2 | 8.216 – 5.903 | 6.903 – 7.145 | 9.334 – 8.608 |
| Dosis | | | |
| D1 | 3.661 b | 6.455 | 6.203 b |
| D2 | 6.695 a | 6.410 | 8.686 a |
| Interacciones | | | |
| P1D1 | 7.054 a | 8.329 a | 9.089 a |
| P1D2 | 9.377 a | 5.477 a | 9.580 a |
| P2D1 | 3.220 b | 7.622 a | 7.943 a |
| P2D2 | 8.586 a | 6.668 a | 9.272 a |
| P3D1 | 0.707 b | 3.413 b | 1.576 b |
| P3D2 | 2.123 a | 7.085 a | 7.205 a |

*Duncan al 5%

$$\sqrt{P} = \sqrt{\frac{P}{2} + 0.5}$$

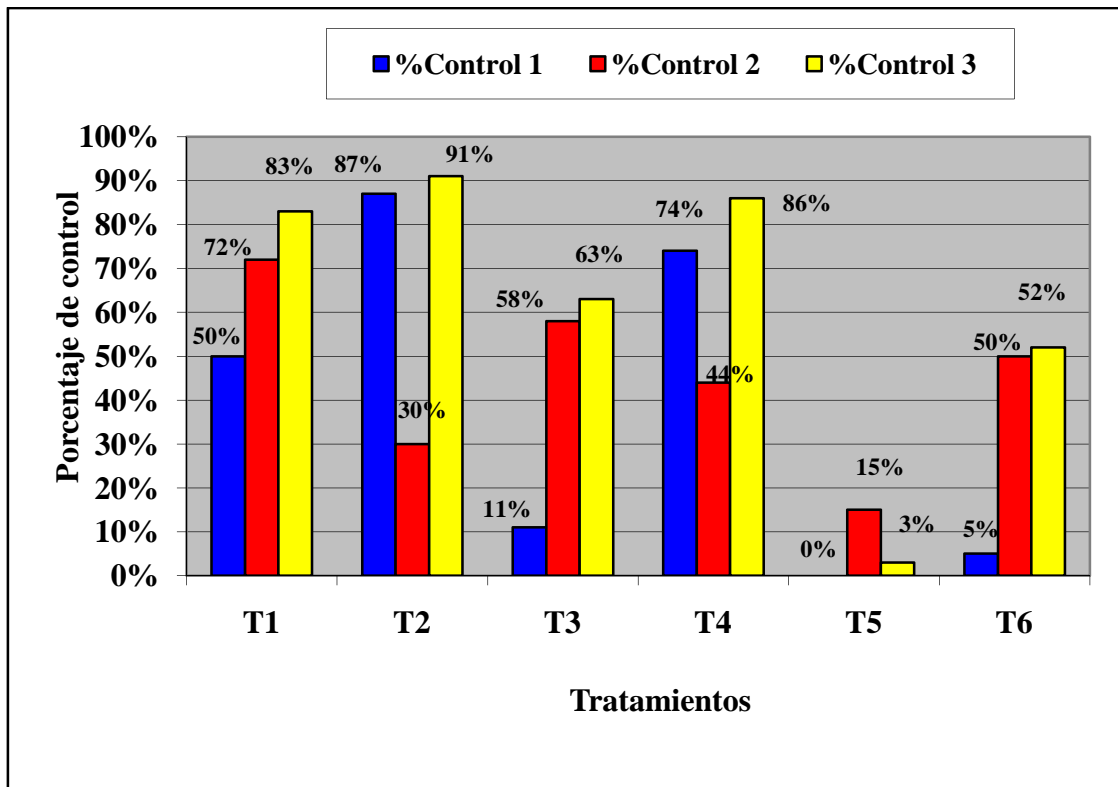


GRAFICO 6. Promedios de porcentaje de control, en tres conteos, en la evaluación de tres ingredientes activos y dos dosis de aplicación para el control químico de arañita roja (*Tetranychus spp.*), en rosales (*Rosa spp.*), Amaguaña – Pichincha. 2006.

En el Gráfico 6 se puede apreciar los promedios de los datos originales para el porcentaje de control en los diferentes momentos de la evaluación. Es marcada la diferencia del control para cada uno de los tratamientos, Posteriormente de estos datos se extrajo la raíz cuadrada de $x + 0.5$, para el análisis estadístico.

D. PRODUCCIÓN

CUADRO 9. ADEVA para Producción, en la evaluación de tres ingredientes activos y dos dosis de aplicación para el control químico de araña roja (*Tetranychus spp.*), en rosales (*Rosa spp.*), Amaguaña – Pichincha 2006.

| Fuentes Variación | Grados de libertad | Cuadrados medios | | | |
|----------------------|--------------------------|------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|
| | | Tallos Total | Tallos Exportables | Tallos Nacional | Tallos Perdidos |
| Total | 17 | | | | |
| Repeticiones | 2 | 7.389 ns | 14.889 ns | 2.000 ns | 17.389 ns |
| Producto | 2 | 658.389 ** | 457.556 ** | 8.167 ns | 586.889 ** |
| P1, P2 vs. P3 | 1 | 12136.694 ** | 11592.111 ** | 6.250 ns | 11808.444 ** |
| P1 vs. P2 | 1 | 1180.083 ** | 1323.000 ** | 10.083 ** | 1365.333 ** |
| Dosis | 1 | 913.389 ** | 688.889 * | 6.722 ns | 688.889 * |
| P x D | 2 | 371.056 ns | 379.556 ns | 12.056 ns | 379.556 ns |
| Error | 10 | 269.589 | 303.089 | 2.333 | 300.989 |

| | | | | |
|------------------------------------|--------|--------|-------|--------|
| CV % | 18.65 | 22.35 | 15.02 | 23.62 |
| \bar{x} = tallos /m ² | 440.01 | 389.06 | 50.95 | 366.94 |

El análisis de variancia (cuadro 9) estableció para productos diferencias altamente significativas en las variables Tallos total, Tallos de exportación, Tallos perdidos y no significativos para el mercado nacional, esto se debió al criterio que existe para la clasificación de la flor nacional desde cultivo.

En el caso de la comparación P1, P2 vs. P3, se apreciaron diferencias altamente significativas para Tallos total, Tallos de exportación y Tallos perdidos, y no significancia para tallos nacionales.

La comparación P1 vs. P2, presentó alta significancia para Tallos total, Tallos de exportación, Tallos nacionales y Tallos perdidos.

Las Dosis no presentaron diferencias estadísticas para tallos nacionales, mientras que para tallos de exportación y tallos perdidos existieron diferencias significativas y finalmente para tallos totales se obtuvo alta significancia.

Las interacciones no presentaron significancia para Tallos total, Tallos de exportación, Tallos nacionales y Tallos perdidos.

Los resultados obtenidos concuerdan con lo que manifiestan Avery1968 y Ecuaquímica C.A. 2002, para quienes poblaciones elevadas de ácaros afecta notoriamente el crecimiento y desarrollo del rosal apreciándose en la disminución en la producción y adicionalmente los tallos no se pueden comercializar.

La pérdida de clorofila conduce primero a un moteado blanquecino o amarillento en la superficie superior de las hojas y eventualmente a una decoloración uniforme, bronceada o amarillenta, defoliación, esto afecta directamente a la productividad del cultivo, (Shetlar 2000).

CUADRO 10. Promedios y significancias* para la variable producción, en la evaluación de tres ingredientes activos y dos dosis de aplicación para el control químico de araña roja (*Tetranychus spp.*), en rosales (*Rosa spp.*), Amaguaña – Pichincha 2006.

| Nomenclatura | Promedios y rangos de significancia | | | |
|----------------------|-------------------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|
| | Tallos total | Tallos exportación | Tallos nacional | Tallos perdidos |
| Productos | | | | |
| P1 | 116.33 a | 106.33 a | 9.67 | 44.67 b |
| P2 | 96.50 a | 85.33 a | 11.50 | 66.00 b |
| P3 | 51.33 b | 42.00 b | 9.33 | 109.67 a |
| Comparaciones | | | | |
| P1, P2 vs. P3 | 106.41 – 51.33 | 95.83 – 42.00 | 10.58 – 9.33 | 55.33 – 109.66 |
| P1 vs. P2 | 116.33 – 96.5 | 106.33 – 85.33 | 9.66 – 11.50 | 44.66 – 66.00 |
| Dosis | | | | |
| D1 | 75.33 a | 65.67 b | 9.556 | 85.67 a |
| D2 | 10078 a | 90.11 a | 10.778 | 61.22 a |
| Interacciones | | | | |
| P1D1 | 112.67 | 103.000 | 9.000 | 48.000 |
| P1D2 | 120.00 | 109.667 | 10.33 | 41.330 |
| P2D1 | 78.667 | 66.667 | 12.333 | 84.670 |
| P2D2 | 114.333 | 104.000 | 10.667 | 47.330 |
| P3D1 | 34.667 | 27.333 | 7.333 | 124.333 |
| P3D2 | 68.000 | 56.667 | 11.333 | 95.000 |

*Duncan al 5%

☐ = tallos/ m²/año

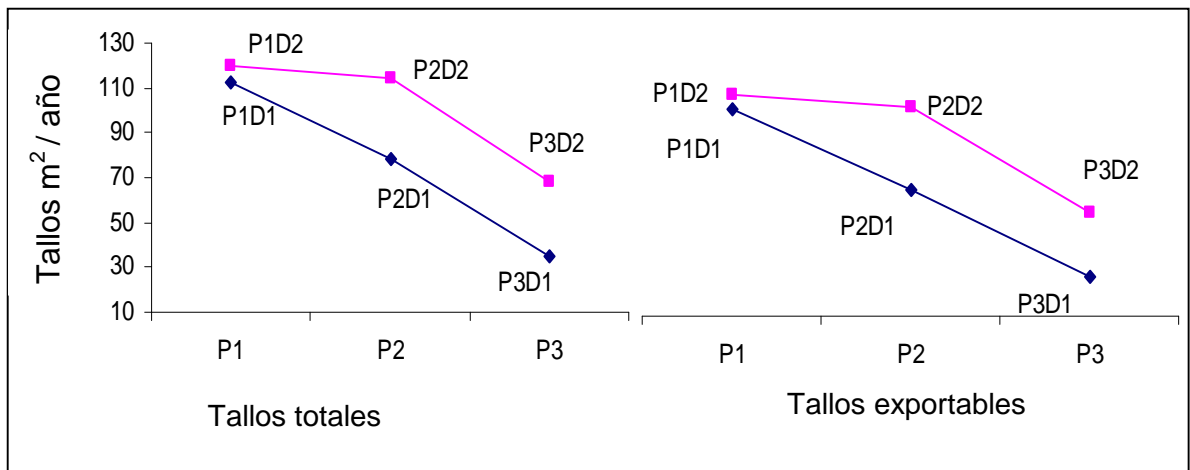
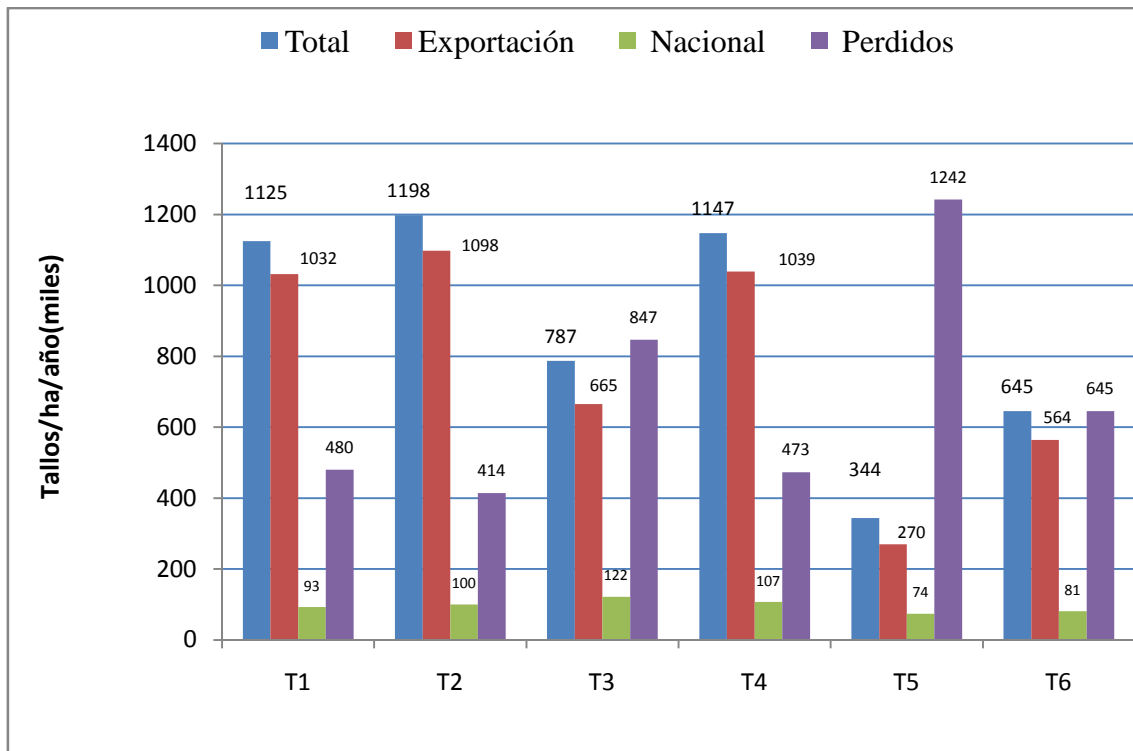


GRAFICO 7. Interacciones para Producción de tallos, en la evaluación de tres ingredientes activos y dos dosis de aplicación para el control químico de araña roja (*Tetranychus spp.*), en rosales (*Rosa spp.*), Amaguaña – Pichincha. 2006.

En el Cuadro 10, se encuentran los resultados de la prueba de Duncan al 5%, para interacciones en todos los casos no presentaron rangos de significancia, a pesar de ello P1 D2 (120.0) fue el valor más alto para el total de tallos. Para tallos de exportación P1D2 (109.6) tuvo el mejor promedio (Gráfico 7). En tallos nacional el menor valor fue de P3D1 (7.3), finalmente para tallos perdidos el valor más alto lo logró P3D1 (124.3).

Para poder eliminar los con ácaros se procede a realizar una poda generalmente con “cortes bajando” y esto como manifiesta, Magrini. (1979), al ubicarse una yema en la parte inferior, el brote será de mayor calidad pero la productividad decaerá y el ciclo se hará más largo. Así mismo el desequilibrio en la fertilidad incrementa la susceptibilidad del cultivo a esta plaga.



□ = tallos/ m²/año

GRAFICO 8. Producción para cada uno de los tratamientos, en la evaluación de tres ingredientes activos y dos dosis de aplicación para el control químico de araña roja (*Tetranychus spp.*), en rosales (*Rosa spp.*), Amaguaña – Pichincha. 2006.

El Gráfico 8 presenta la producción de tallos para cada uno de los tratamientos expresada en tallos/ha/año (miles), tanto para la producción total (bruta), producción de exportación y nacional. Adicionalmente se consideraron los tallos perdidos (no cosechados), pues no calificaron para ser comercializados en el mercado local debido a la alta incidencia de ácaros. Fueron notorias las diferencias en el gráfico. Para el análisis estadístico se utilizaron los datos de tallos/m²/año.

E. ANALISIS ECONÓMICO

CUADRO 11. Promedio de tallos para cada tratamientos en la evaluación de tres ingredientes activos y dos dosis de aplicación para el control químico de araña roja (*Tetranychus urticae*), en rosales (*Rosa* sp.). Amaguaña- Pichincha. 2006

| Tratamiento | Total | Exportación | Nacional |
|-------------|---------------|---------------|---------------|
| | Tallos/ha/año | Tallos/ha/año | Tallos/ha/año |
| T1 | 1.124.847 | 1.031.875 | 92.973 |
| T2 | 1.198.385 | 1.098.476 | 99.908 |
| T3 | 787.471 | 665.319 | 122.152 |
| T4 | 1.146.532 | 1.039.428 | 107.103 |
| T5 | 343.762 | 269.936 | 73.825 |
| T6 | 644.965 | 563.691 | 81.274 |

En el cuadro 11 se encuentra la producción para cada uno de los tratamientos, Siendo T2 (Acequinocyl a 0.5 cm³/l) el mejor resultado. El tratamiento T5 (Clorpenapyr a 0.3 cm³/l) el de menor producción durante el ensayo.

CUADRO 12. Beneficio neto para cada tratamiento, en la evaluación de tres ingredientes activos y dos dosis de aplicación para el control químico de araña roja (*Tetranychus urticae*), en rosales (*Rosa* sp.). Amaguaña- Pichincha. 2006

| Tratamiento | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 |
|---------------------------------------|------------|------------|-----------|------------|-----------|-----------|
| Rendimiento x/ha | 1,124,847 | 1,198,385 | 787,471 | 1,146,532 | 343,762 | 644,965 |
| Rendimiento ajustado x/ha | 899,878 | 958,708 | 629,977 | 917,225 | 275,009 | 515,972 |
| Beneficio bruto ajustado (\$) | 118,545.09 | 126,226.41 | 78,424.58 | 119,843.27 | 32,595.28 | 65,734.17 |
| Costos monetarios variables | | | | | | |
| Acaricidas (\$/año) | 406.59 | 508.24 | 226.36 | 452.72 | 317.76 | 423.68 |
| Total costos que varían (\$) | 406.59 | 508.24 | 226.36 | 452.72 | 317.76 | 423.68 |
| Beneficio Neto (\$) | 118,138.50 | 125,718.17 | 78,198.22 | 119,390.55 | 32,277.53 | 65,310.49 |

El tratamiento T2 (acequinocyl a 0.5 cm³/lt) logro el mayor beneficio neto, mientras que T5 obtuvo el menor beneficio neto, debido a la cantidad de tallos que se perdieron por el ataque de *Tetranychus spp.* (Cuadro12)

CUADRO 13. Análisis de dominancia para la tasa de retorno marginal, en la evaluación de tres ingredientes activos y dos dosis de aplicación para el control químico de araña roja (*Tetranychus urticae*), en rosales (*Rosa* sp.). Amaguaña-Pichincha. 2006

| Tratamientos | Beneficios Netos (\$) | Costos que Varian (\$) | Dominancia * |
|--------------|-----------------------|------------------------|--------------|
| T3 | 78,198.22 | 226.36 | ND |
| T5 | 32,277.53 | 317.76 | D |
| T1 | 118,138.50 | 406.59 | ND |
| T6 | 65,310.49 | 423.68 | D |
| T4 | 119,390.55 | 452.72 | ND |
| T2 | 125,718.17 | 508.24 | ND |

*ND= no dominado * D = dominado

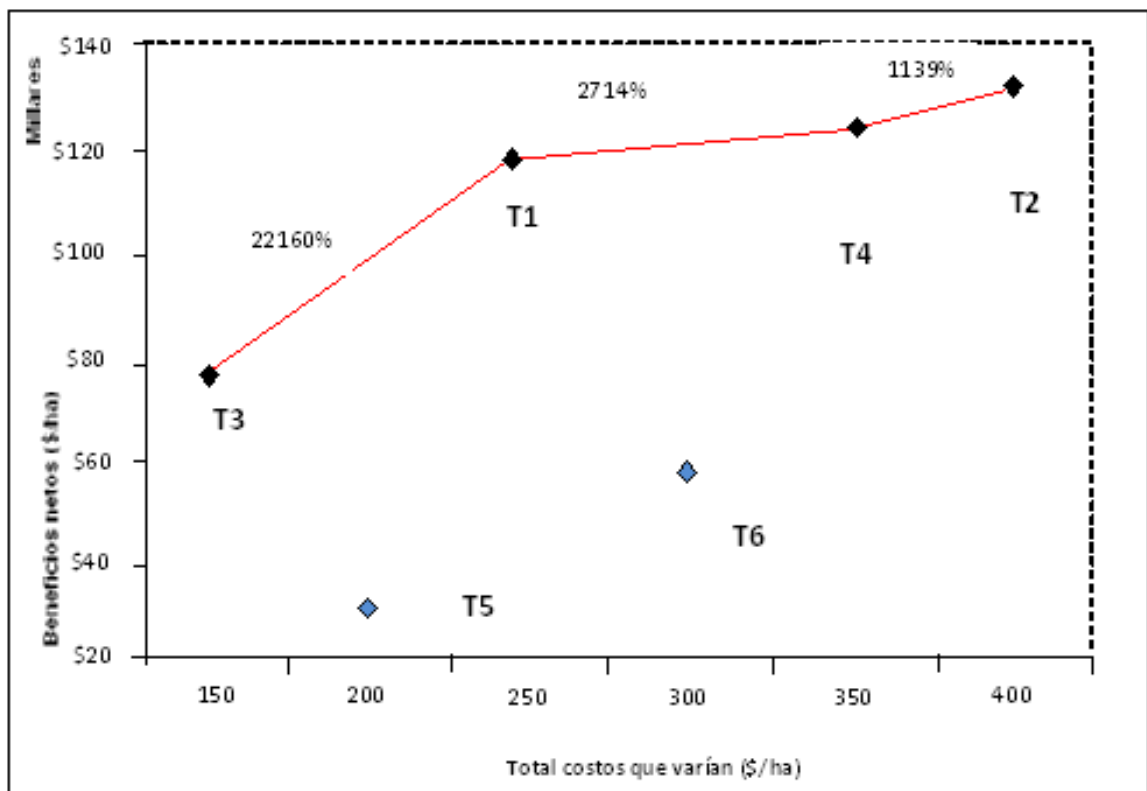


GRAFICO 9. Curva de beneficios netos, en la evaluación de tres ingredientes activos y dos dosis de aplicación para el control químico de araña roja (*Tetranychus spp.*), en rosales (*Rosa spp.*), Amaguaña – Pichincha. 2006.

El análisis de dominancia (Cuadro 13) arrojó que T5 (Sunfire® a 0.3 cm³/lt) y T6 (Sunfire® a 0.4 cm³/lt) fueron tratamientos dominados. Por cuanto cuestan más y rinden un menor beneficio, y por tal razón no se tomaron en cuenta para el análisis del retorno marginal. Estos resultados se representaron el Gráfico 5 (CIMMYT, 1988).

CUADRO 14 Tasa de retorno marginal, en la evaluación de tres ingredientes activos y dos dosis de aplicación para el control químico de araña roja (*Tetranychus urticae*), en rosales (*Rosa sp.*). Amaguaña- Pichincha. 2006

| Tratamientos | Beneficios Netos (\$) | Costos que Varían (\$) | ΔBeneficios Netos (\$) | ΔCostos que varían (\$) | Tasa Retorno Marginal (%) |
|--------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|
| T3 | 78,198.22 | 226.36 | | | 22,160.31 |
| T1 | 118,138.50 | 406.59 | 39,940.28 | 180.23 | 2,714.41 |
| T4 | 119,390.55 | 452.72 | 1,252.05 | 46.13 | 11,396.58 |
| T2 | 125,718.17 | 508.24 | 6,327.62 | 55.52 | |

La tasa de retorno marginal (Cuadro14), determino que al cambiar de T3 (vertimec® a 0.25 cm³/ l) a T1 (Kanemite® 0.4 cm³/l), se alcanzó una TRM de 22160%, siendo la de mayor valor. El cambio de T1 a T4 (Vertimec® a 0.5 cm³/ l), logro TRM de 2714%, que fue la menor. Al pasar de T4 (Vertimec® a 0.5 cm³/ l) a T2 (Kanemite® 0.5 cm³/l) se obtuvo una TRM de 11396%

VI. CONCLUSIONES

1. Se establecieron diferencias significativas para los tres ingredientes evaluados (Acedquinocyl, abamectina, clorfenapyr), en el control químico de las poblaciones de “arañita roja”. Clorfenapyr (Sunfire ®), presento niveles de control más bajos de acuerdo a las variables analizadas en el presente estudio. Para las interacciones se estableció que, P1D2 (T2, Acequinocyl a $0.5 \text{ cm}^3/\text{l}$) presento el mejor comportamiento seguido de P2D2 (T4, Abamectina a $0.5 \text{ cm}^3/\text{l}$), en las variables agronómicas durante el ensayo.
2. En general las dosis altas para cada uno de los productos ensayados evidenciaron los mejores resultados, variando el porcentaje de control en función del producto.
3. El análisis económico determinó que al pasar del tratamiento P2D1 (T3, Abamectina a $0.25 \text{ cm}^3/\text{l}$) al tratamiento P1D1 (T1, Acequinocyl $0.4 \text{ cm}^3/\text{L}$) se logro una mayor Tasa Retorno Marginal (22160%)

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda reducir las aplicaciones con Clorfenapyr (Sunfire ®), a las dosis evaluadas en esta investigación, debido a los resultados inferiores obtenidos durante el análisis de las variables
2. Aplicar Acequinocyl (kanemite ®) a 0.5 cm³/l) y Abamectina (Vertimec ® a 0.5 cm³/l), en el control químico sobre poblaciones de “arañita roja”.
- 3 Se alcanzará un mejor resultado económico mediante la aplicación de Acequinocyl a dosis de 0.4 cm³/l.

VIII. RESUMEN

La presente investigación propone: la evaluación de tres ingredientes activos y dos dosis de aplicación, para el control químico de araña roja (*Tetranychus spp.*), en rosales bajo invernadero (*rosa spp.*) variedad classy ®; realizada en rosales para flor de corte, en la compañía “LOVE ROSES S.A.”, ubicada en la parroquia Amaguaña, cantón Quito; evaluando tres ingredientes activos y dos dosis de aplicación, Acequinocyl “Kanemite ®” a dosis de 0.4 y 0.5 cm³/lt, Abamectina “Vertimec ®” a dosis de 0.25 y 0.5 cm³/lt y Clorfenapir “Sunfire ®” a dosis de 0.3 y 0.4 cm³/lt, para el control de araña roja; el factor en estudio fue Control químico con insecticidas – acaricidas, a dosis diferentes. Utilizando un DBCA, con 6 tratamientos y 3 repeticiones realizándose el análisis funcional con prueba de Duncan al 5 % y el económico de estos tratamientos. Identificada la plaga (*Tetranychus spp.*), se contabilizó el número de ácaros móviles de la parcela neta, los cuatro conteos fueron transformados a la $\sqrt{x+0.5}$. La aplicación de los tratamientos una vez superado los diez ácaros por planta, presento mejores controles el T2 (0.5 cm³ /lt), seguido del T4 (0.5 cm³/lt) y al final T1 (0.4 cm³/lt), siendo mayor la cantidad de tallos exportables cosechados por cama que en los T3 (0.25 cm³/lt), T6 (0.4 cm³/lt), T5 (0.3 cm³/lt). El análisis económico (Cimmyt) determina que el T2 (0.5 cm³/lt) logro el mayor beneficio neto con un valor de 125,718.17 \$, y T3 (0.25 cm³/lt), obteniendo el menor beneficio neto con 78,198.22 \$. Recomendando aplicar dosis altas, para cada producto químico evidenció los mejores resultados, variando el porcentaje de control en función del producto.

IX. SUMMARY

To evaluate three active ingredients and two doses of application for the chemical control of red spider (*Tetranychus* spp.), in rosebushes under greenhouse (rose spp.), classy variety®, made in rosebushes on cutting flower, is the proposal of this research work carried out at Amaguaña parish, Quito canton, evaluating those three active ingredients and two applied doses, Acequinocyl “Kanemite®” doses of 0.4 and 0.5 cm³/lt, Abamectin “Vertimec®” doses of 0.25 and 0.5 cm³ /lt and Clorphenapir “Sunfire®” , doses or 0.3 and 0.4 cm³/lt, to control or red spider, the study factor was the chemical control with insecticides-acacides, in different doses by using a DBCA, with 6 treatments and 3 repetitions making the functional analysis with Duncan test at 5% and the economic of these treatments. Identified the plague (*Tetranychus* spp.), the number of movil acari at the net plot, four counts were transformed to $\sqrt{x+0.5}$. The application of these treatments overcoming those ten acari per plant, showed better controls, T2 (0.5 cm³/lt followed by T4 (0.5 cm³/lt) and at last T1 (0.4 cm³/lt) being the best quantity of export stems harvested by bed than T3 (0.25 cm³/lt), T6 (0.4 cm³/lt), T5 (0.3 cm³/lt). The economical analysis (Cimmyt) determines that T2 (0.5 cm³/lt), achieved the most benefit with a value of \$ 125,718.17, and T3 (0.2 5cm³/lt), getting the best yield with \$78,198.22, It is recommended to apply high doses for each chemical product to have better results and a control of percentage according to the product function.

X. BIBLIOGRAFIA

1. AGRIOS, G. 1995. Fitopatología, Traducido del inglés por Manuel Guzmán Ortiz. 3ra edición. Limusa México DF 332-333p
2. AGRO-KANESHO 2001. Summary of Toxicological Studies on Acequinocyl. Boletín Técnico, Agro-Kanesho. 1-10p
3. AVERY, D. y BRIGG, J. 1968. Damage to leaves caused by the fruit tree red spider mite *Panonychus ulmi* (Koch). J. Hort. Sci. 43:463473.
4. CADEVAS, S. 1974. El rosal. Buenos Aires (Argentina). Albatros. 13p
5. CALIFORNIA DEPARTMENT OF PESTICIDES REGULATION. 2004 Acequinocyl Public Report. California Department of Pesticides Regulation. 5p
6. CALVACHE, M. 2000 Introducción a la fertirrigación. Memorias del VII Congreso Ecuatoriano de la Ciencia del Suelo. SECS. CD. 20 p.
7. CHARLIN, R. 2001 Morfología, Taxonomía, Manejo Anti-resistencia y Control de Acaros Fitófagos en Ornamentales, BASF Chile S.A , 55 p
8. CIMMYT, 1988. La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos: Un manual metodológico de evaluación económica. Edición completamente revisada. México D.F. México: CYMMYT. 78p
9. COSAVE. 2002. Frankliniella . www.cosave.org.py/pc/frankliniella
10. DOMÍNGUEZ, F, GARCÍA, A. Y TEJEROS, C. 1998. Plagas y Enfermedades De Plantas cultivadas. Printed in Spain. IX EDI. Madrid, 253p

11. EBELING, Walter. 1975. Urban Entomology. Division of Agricultural Sciences University of California Berkeley, 548-549p
12. ECUAQUIMICA C.A. 2002. Uniroyal Chemical del Ecuador, Guía comprensiva para el manejo de ácaros, Publicación Técnica. Quito 14p.
13. ECUAQUIMICA C.A. 2003. Manejo Integrado de Plagas en Cultivos Ornamentales. Publicación Técnica. 14p.
14. EDIFARM. 2005. Vademécum Florícola. 4ª edición. Edifarm Cia. Quito. 599 p.
15. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. 2004. Determines that Chiorfenapyr **Does** Not Meet the Requirements for Registration; American Cyanamid Withdraws Application, Environmental Protection Agency, http://www.epa.gov/pesticides/reg_assessment/
16. FAISTEIN, R, 1997. Manual para el cultivo de Rosas en Latinoamérica, Ecuaffset Cia. Ltd. 89p
17. FEDETA. 2000. Curso: Identificación de enfermedades en flores. Quito, **Ec.** 6-8 Abril.
18. FLORNACA. 2003. Consideraciones de manejo de cultivo y post cosecha de Rosas. 10p
19. FUNGICIDE RESITANCE ACTION COMMITTEE, 2005. FRAC Mode of Action Classification. www.frac-online.org. Versión 5.1. 10 p.
20. GACETA OFICIAL. 2002. Manual técnico andino para el registro y control de plaguicidas químicos de uso agrícola. Secretaria General de la Comunidad, Andina. Lima. 215p

21. GALLEGOS, P. 1999. Manual Técnico Fitosanidad en Floricultura. UCE. Quito. Ecuador. 150 p.
22. GLACOXAN.2003.Acaros.Glaxoxan. Arg. <http://www.glacoxan.co.in/acaros.htm>
23. HOLDRIGE, J. 1982. Ecología San José. Costa Rica. IICA. 216p
24. HORST, R.K. 1998 Compendio de enfermedades de rosas. APS Press-Flor y Flor, Quito, Ec. 14. 15 p.
25. INFOAGRO. 2003. Ácaros plaga. Infoagro, Esp.
26. INSECTICIDA RESITANCE ACT10N COMMITTEE, 2005. IRAC Mode of Action Classification. www.irac-online.org. Versión 5.1, 10 p,
27. INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN. 1998, Norma I NEN referente a plaguicidas. ÍNEN Quito Ecuador 114p
28. LA FLOR DEL ECUADOR. 2000. Publicación de Expoflores. p63.
29. LÓPEZ, j. 1980. Cultivo del Rosal en invernadero. Madrid. Mundi Prensa, 259-271p
30. LOVEROSES. 2004. Metodología de Monitoreo. Loveroses S.A. 8 p
31. MAGRINI, G. 1979. Flores en casa - Enciclopedia practica de Jardinería. Editorial Barulan S.A. España, 924p
32. MEISTER, R., et al. 2005. Crop Protection Handbook, 91^a ed-, WUloughby Meisler Media Woridwide, 453p
33. MERCK. 1985. Perfil Técnico de Vertimec®. Merck. New Jersey. 13 p.

34. OUDEJANS, J. 1892. Agropestice-i:Their Managemente and aplication , United Nations. Amsterdan. 25p
35. PESTMANAGEMENTGU1DELINES. 1980 Spider Mites Home& Landscape. University of California Statewide Integreated Pest Managment Project. 42p
36. PESTMANAGEMENTGU1DELINES. 1984. Beans Spider Mites. University of California. Satatewide Integrated Pest Management projet. p 207.
37. PIZANO. M. 1997 Floricultura y medio ambiente la experiencia colombiana. Ed. Hortitecna Bogotá,Col. 124p.
38. REUNALA, T. et al. 1983. IgE-mediated occupational allergy to a spider mite. Clinical Allergy, 13(4):383-8.
39. SHETLAR, D. 2000 Spider mites and their control Stale University Extension Fact Sheet. Horticultural and Crop science. 8p
40. TER-RALIA. 2003. Botrytis. w\\-w.ten-alia.com,-'revist 22 P Gasp.
41. TRAUTMANN. N. 2005. La Dosis Hace al Veneno ¿Cierto o No?, New York, Aibis, 42.p
42. UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR - EXPOFLORES 1999. Manual de Filosanida en Floricultura. Instituto de postgrado. Facultad De Ciencia Agrícolas, Universidad Central del Ecuador (UCE), y Asociación de productores y/o Exportadores de Flores en el Ecuador. Quito, Ec, 85-87p
43. UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA. 2000. Compilado de Entomología Economía, Ácaros, Loja. Ecuador, 26p
44. WARE, G. y WHITACRE, D. 2004. The Pest Book. 6^a edition 2004, Meister Media Worldwide. Willoughby. 24

Anexo 1. Clasificación del mecanismo de acción para acaricidas e insecticidas de acuerdo IRAC v 5.1, Septiembre 2005 ¹Amaguaña- Pichincha 2006

| Comité para el manejo de la resistencia a insecticidas, IRAC por sus siglas en inglés. Clasificación del mecanismo de acción v 5.1, Septiembre 2005 ¹ | | |
|---|---|---|
| Grupo principal y Sitio Primario de Acción | Subgrupo Químico o Ingredientes activo ejemplo | Ingredientes Activos |
| 1 Inhibidores de la Acetilcolina esterasa | 1A Carbamatos | Aldicarb. Alanycarb. Bendiocarb, Benfuracarb. Bulocarboxim, Butoxycarboxim, Carbaryl, Carbofuran, Carbosulfan, Ethiofencarb, Fenobucarb, Formetanate, Furathiocarb, Isoprocarb, Methiocarb, Methomyl, Metolcarb, Oxalmyl, Pirimicarb, Propoxur, Thiodicarb, Thioranox. Trimethacarb, XMC- Xylylcarb |
| | Triazemate | Triazemate |
| | 1B Organofosforados | Acephate, Azamethiphos, Azinphos-ethyl. Azimphos-methyl, Cadusafos, Chlorethoxyfos, Chlorfenvinphos, Chlonncphos, Chlorpyrifos. Chlorpyrifos-methyl, Coumaphos, Cyanophos Demeton-S-methyl, Diazinon, Dichlorvos/ DDVP, Dicrotophos. Dimethoate, Dimethylvinphos, Disulfoton, EPN, Ethion, Ethoprophos, Famphur, Fenamiphos, Fenitrothion, Fenthion, Fosthiazate, Heptenophos. Isofenphos, Isopropyl O-methoxyaminothio=phosphoryl) salicylate, Isoxathion, Malathion, Mecarbam, Methamidophos, Methidathion, Mevinphos. Monocrotophos, Naled, Omethoate, Oxydeincton-Niethyl, Parathion, Parathion-methyl, Phenthoate, Phorate, Phosalone. Phosmet, Phosphamidon, Phoxim, Pirimiphos-, ethyl, Profenofos, Propetamphos, Prothiofos, Pyraclofos, Pyridaphemhion, Quinalphos, Sulfotep, Tebupirimfos, Temephos, Terbufos, Tetrachlorvinphos, Thiometon, Triazophos, Trichiorfon, Vamidothion |
| 2 Antagonistas del gradiente canal de | 2A Ciclodiene órganoclorados | Chlordane, Endosulfan, gamma-HCH (Lindane) |

| | | |
|---|---|--|
| cloro GABA | | |
| | 2B Phenylpyrazoles (Fiproles) | Ethiprole, Fipronil |
| 3 Moduladores del canal de sodio | DDT Methoxychlor Pyretroides Pirethrinas | DDT Methoxychlor Acrinathrin, Allethrin, d-cis-trans Allethrin, d-trans Allethrin. Bifcnthrin. Bioallethrin, Bioallethrin S- cyclopentenyl, BioresmethrilL Cycloprollhrin. Cyfluthrin, beta-Cyfluthrin, Cyhatollirin, lambda-Cyhalothrin, gamma-Cyhalotlirin. Cypermcthrin, alpha-Cypennethrin. beta-Cypermethrin, theta-cypermethrin, zeta-Cypermethrin, Cyphenothrin, (1 <i>R</i>)-trans-isomers], Deltamethrin, Empenthrin, (E <i>Z</i>)- (1 <i>R</i>)-isomers], Esfenvalcrate, Etofenprox, Fenpropathrin, Fenvalerate, Flucythrinate, Flumethrin, tau-Fluvalinate, Halfenprox, Imiprothrin, Permethrin, Phenothrin [(1 <i>R</i>)-trans-isomer], Prallethrin, Resmethrin, RU 15525. Silafluofen, Tefluthrin, Tetramethrin. Tetramethrin [(1 <i>R</i>)-isomers]. Tralomethrin, Transfluthrin, ZX1 8901 Pyrethrins (pyrethum) |
| 4 Antagonistas / agonistas del receptor del Acetilcolina nicotínica | 4A Neonicotinoides | Acctamiprid, Clothianidin. Dinotefuran, Imidacloprid, Nitenpyram, Thiachloprid, Thiainetlioxain |
| | 4B Nicotina | Nicotina |

| | | |
|---|---|--|
| | 4C Bensultap Cartap hydrochloride Nereistoxina análogos | Bensultap Cartap hydrochloride Thiocyclam, Thiosultap-sodium |
| 5 Antagonista del receptor Acetilcolina (catalizador) (no del grupo 4) | Spinosin | Spinosad |
| 6 Activador del canal de cloro | Avermentinas, Milbemicinas | Abamectina, Emamectin benzoato, Milbemectina |
| 7 Imitador de la hormona juvenil | 7A Análogo de la hormona juvenil | Hydroprcne, Kinoprene, Methoprene |
| | 7B Fenoxycarb | Fenoxycarb |
| | 7C Pyriproxyfen | Pyriproxyfen |
| 8 Compuestos desconocidos o con mecanismo de acción especificado (fumigantes) | 8A Alkyl halides | Methyl bromide and other alkyl halides |
| | 8B Chloropicrina | Chloropicrin |
| | 8C Sulfuryl fluoride | Sulfuryl fluoride |
| 9 Compuestos desconocidos o con mecanismo de acción especificado (Bloqueadores selectivos de la alimentación) | 9^a Cryolite | Cryolite |
| | 9B Pymctrozine | Pvmetrozine |
| | 9C Flonicamid | Flonicamid |
| 10 Compuestos desconocidos o con mecanismo de acción especificado (inhibidores del crecimiento de ácaros) | 10A Clofentezine | Clofentezine |
| | Hexvthiazox | Hexythiazox |
| | 10B Etoxazole | Etoxazole |

| | | |
|--|--------------------------------------|---|
| 19 Antagonista Octopaminérgico | Amitraz | Amitraz |
| 20 Inhibidores Mitocondrial en el complejo III electrón transporte (pareja sitio I | 20A Hydramethylnon | Hydramethylnon |
| | 20B Acequinocyl | Acequinocyl |
| | 20C Fluacrypyrim | Fluacrypyrim |
| 21 Inhibidores Mitocondrial en el complejo I electrón transporte | METI acaricides Rotenone | Fenazaquin, Fenpyroximate, Pyrimidifen, Pyridaben, Tebufenpyrad, Tolfenpyrad Rotenone |
| 22 Bloqueadores del canal de sodio Voltage- dependiente | Indoxacarb | Indoxacarb |
| 23 Inhibidores de la síntesis de lípidos | Tetronic acid derivatives | Spirodiclofen, Spiromesifen |
| 24 Inhibidores Mitocondrial en el complejo IV electrón transporte | 24A Aluminium phosphide | Aluminium phosphide |
| | 24B Cyanide | Cyanide |
| | 24C Phosphine | Phosphine |
| 25 Inhibidores neurales (mecanismo de acción desconocido) | 25 Bifenazate | Bifenazate |
| 26 Inhibidores Aconitasa | Fluoroacetate | Fluoroacetate |
| 27 Sinergistas | | Piperonyl butoxide, tribufos |

| | | |
|---|----------------------------------|----------------|
| 28 Modulador del receptor Rianodina | Flubendiamide | Flubendiamide |
| Un Compuestos con mecanismo de acción desconocido ² | una Benzoximate | Benzoximate |
| | unb Chinomethiona t | Chinomethionat |
| | unc Dicofo | Dicofol |
| | und Pyridalyl | Pyridalyl |
| Ns Misceláneos no específicos (multisitio) inhibidores ³ | nsa Bórax | Bórax |
| | nsb Tartar emetic | Tartar emetic |

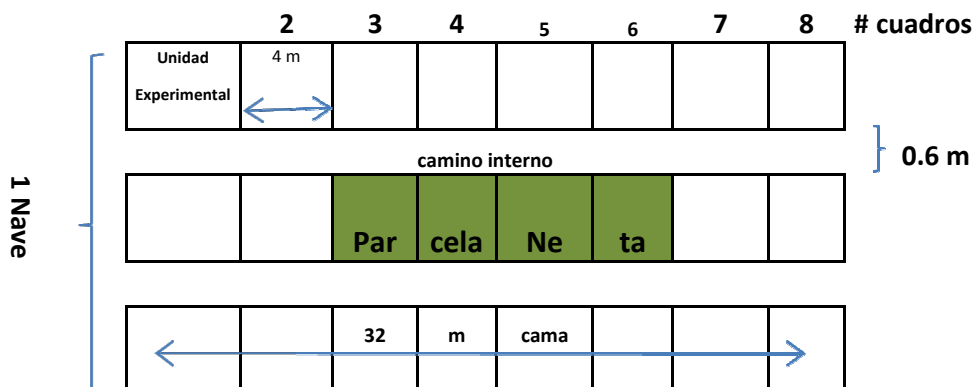
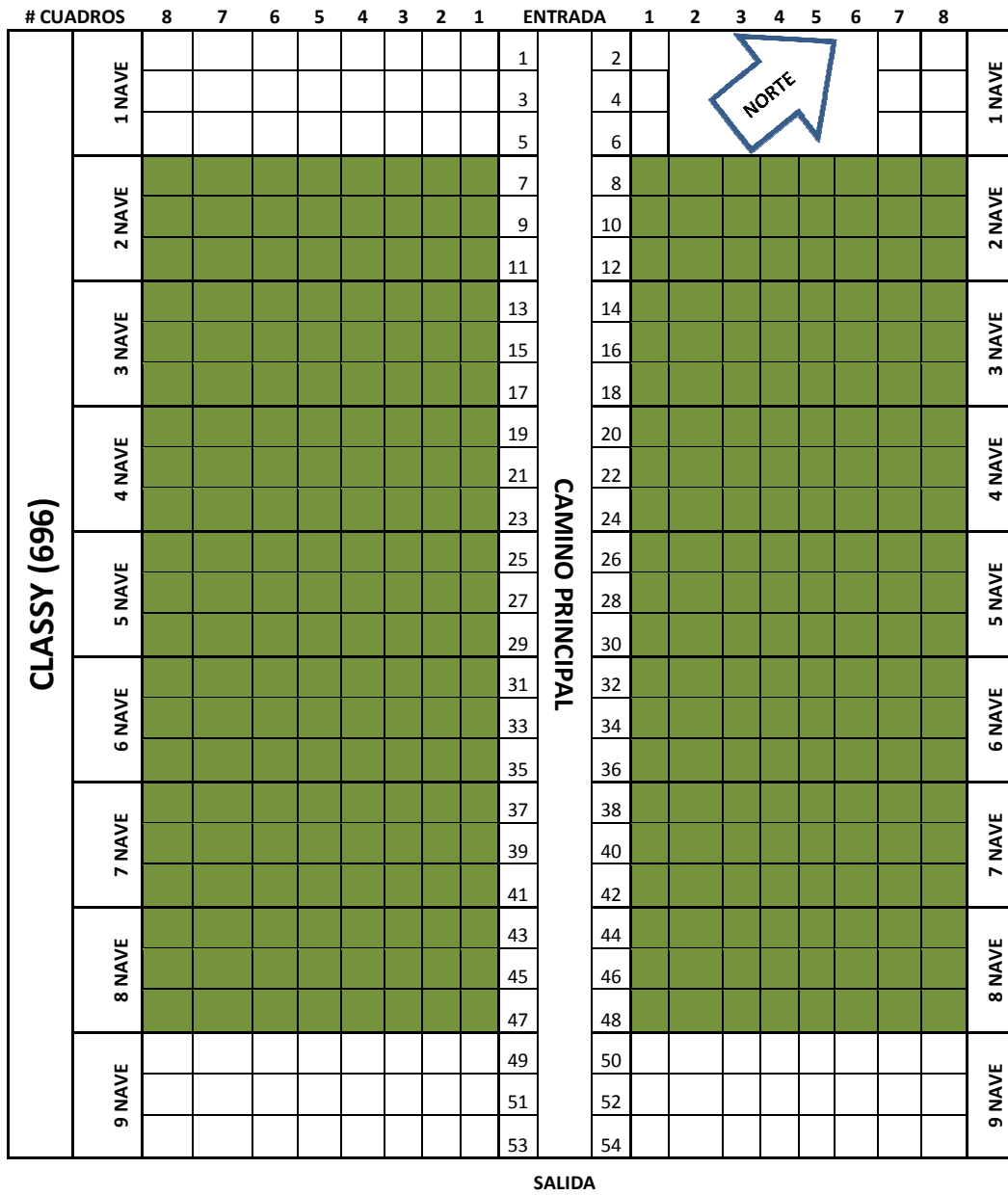
Notas a ser leídas en asociación con la sgnete clasificación

¹ La inclusión de un compuesto en esta lista no significa necesariamente que esta con regulación aprobada

² Un compuesto con mecanismo de acción desconocido o modo de toxicidad desconocido será inmerso en la categoría "un" hasta alcanzar evidencia disponible para asignar al más apropiada clase de mecanismo de acción.

³ La categoría 'ns' es usada para compuestos o preparaciones con una acción mutisioto no específica

Anexo 2. Metodología de Monitoreo



Anexo 3. Población de ácaros móviles/planta para cada tratamiento y los nivel de daño después de cada conteo 1 Amaguaña – Pichincha 2006

| Unidad experimental | ☐ = ácaros móviles/planta | Valor | ☐ = ácaros móviles/planta | Denominación |
|----------------------------|----------------------------------|--------------|----------------------------------|---------------------|
| T1R1 | 29.5 | 3 | 3.0 | Alta |
| T1R2 | 51.1 | 3 | | |
| T1R3 | 34.4 | 3 | | |
| T2R1 | 58.8 | 3 | 3.0 | Alta |
| T2R2 | 60.1 | 3 | | |
| T2R3 | 52.0 | 3 | | |
| T3R1 | 31.1 | 3 | 3.0 | Alta |
| T3R2 | 17.7 | 3 | | |
| T3R3 | 16.6 | 3 | | |
| T4R1 | 32.1 | 3 | 3.0 | Alta |
| T4R2 | 52.6 | 3 | | |
| T4R3 | 59.4 | 3 | | |
| T5R1 | 35.8 | 3 | 3.0 | Alta |
| T5R2 | 33.6 | 3 | | |
| T5R3 | 29.9 | 3 | | |
| T6R1 | 19.2 | 3 | 3.0 | Alta |
| T6R2 | 15.6 | 3 | | |
| T6R3 | 19.1 | 3 | | |

Anexo 4. Población de ácaros móviles/planta para cada tratamiento y los nivel de daño después de cada conteo 2, Amaguaña – Pichincha 2006

| Unidad experimental | ☐ = ácaros móviles/planta | Valor | ☐ = ácaros móviles/planta | Denominación |
|---------------------|---------------------------|-------|---------------------------|--------------|
| T1R1 | 19.0 | 3 | 3.0 | Alta |
| T1R2 | 17.3 | 3 | | |
| T1R3 | 17.7 | 3 | | |
| T2R1 | 7.3 | 2 | 2.0 | Media |
| T2R2 | 6.9 | 2 | | |
| T2R3 | 7.1 | 2 | | |
| T3R1 | 29.9 | 3 | 3.0 | Alta |
| T3R2 | 16.3 | 3 | | |
| T3R3 | 13.1 | 3 | | |
| T4R1 | 6.7 | 2 | 2.7 | Alta |
| T4R2 | 21.4 | 3 | | |
| T4R3 | 10.4 | 3 | | |
| T5R1 | 41.0 | 3 | 3.0 | Alta |
| T5R2 | 36.3 | 3 | | |
| T5R3 | 45.4 | 3 | | |
| T6R1 | 16.9 | 3 | 3.0 | Alta |
| T6R2 | 15.0 | 3 | | |
| T6R3 | 19.4 | 3 | | |

Anexo 5. Población de ácaros móviles/planta para cada tratamiento y los nivel de daño después de cada conteo 3, Amaguaña – Pichincha 2006

| Unidad experimental | ☐ = ácaros móviles/planta | Valor | ☐ = ácaros móviles/planta | Denominación |
|----------------------------|----------------------------------|--------------|----------------------------------|---------------------|
| T1R1 | 12.2 | 3 | 1.7 | Media |
| T1R2 | 1.5 | 1 | | |
| T1R3 | 2.2 | 1 | | |
| T2R1 | 5.9 | 2 | 1.3 | Media |
| T2R2 | 4.9 | 1 | | |
| T2R3 | 4.1 | 1 | | |
| T3R1 | 8.5 | 2 | 2.0 | Media |
| T3R2 | 8.7 | 2 | | |
| T3R3 | 5.8 | 2 | | |
| T4R1 | 3.6 | 1 | 2.0 | Media |
| T4R2 | 11.2 | 3 | | |
| T4R3 | 6.5 | 2 | | |
| T5R1 | 32.0 | 3 | 3.0 | Alta |
| T5R2 | 40.1 | 3 | | |
| T5R3 | 35.2 | 3 | | |
| T6R1 | 6.8 | 2 | 2.3 | Media |
| T6R2 | 6.9 | 2 | | |
| T6R3 | 12.2 | 3 | | |

Anexo 6. Población de ácaros móviles/planta para cada tratamiento y los nivel de daño después de cada conteo 4, Amaguaña – Pichincha 2006

| Unidad experimental | ☐ = ácaros móviles/planta | Valor | ☐ = ácaros móviles/planta | Denominación |
|----------------------------|----------------------------------|--------------|----------------------------------|---------------------|
| T1R1 | 4.4 | 1 | 1.0 | Baja |
| T1R2 | 2.5 | 1 | | |
| T1R3 | 2.1 | 1 | | |
| T2R1 | 5.2 | 2 | 1.3 | Baja |
| T2R2 | 3.4 | 1 | | |
| T2R3 | 3.4 | 1 | | |
| T3R1 | 16.7 | 3 | 3.0 | Alta |
| T3R2 | 11.7 | 3 | | |
| T3R3 | 19.7 | 3 | | |
| T4R1 | 2.3 | 1 | 1.3 | Baja |
| T4R2 | 4.2 | 1 | | |
| T4R3 | 5.4 | 2 | | |
| T5R1 | 51.4 | 3 | 3.0 | Alta |
| T5R2 | 48.4 | 3 | | |
| T5R3 | 37.3 | 3 | | |
| T6R1 | 5.4 | 2 | 2.0 | Media |
| T6R2 | 5.4 | 2 | | |
| T6R3 | 8.4 | 2 | | |

Anexo7. Población de ácaros móviles /planta para cada tratamiento y los nivel de control después de cada aplicación química Amaguaña – Pichincha 2006

| Unidad experimental | ☒ = ácaros móviles/planta después de la 1ª aplicación | ☒ = ácaros móviles/planta | ☒ = ácaros móviles/planta después de la 2ª aplicación | ☒ = ácaros móviles/planta |
|---------------------|---|---------------------------|---|---------------------------|
| T1R1 | 19.0 | 18.0 | 12.2 | 5.3 |
| T1R2 | 17.3 | | 1.5 | |
| T1R3 | 17.7 | | 2.2 | |
| T2R1 | 7.3 | 7.1 | 5.9 | 5.0 |
| T2R2 | 6.9 | | 4.9 | |
| T2R3 | 7.1 | | 4.1 | |
| T3R1 | 29.9 | 19.8 | 8.5 | 7.7 |
| T3R2 | 16.3 | | 8.7 | |
| T3R3 | 13.1 | | 5.8 | |
| T4R1 | 6.7 | 12.9 | 3.6 | 7.1 |
| T4R2 | 21.4 | | 11.2 | |
| T4R3 | 10.4 | | 6.5 | |
| T5R1 | 41.0 | 40.9 | 32.0 | 35.8 |
| T5R2 | 36.3 | | 40.1 | |
| T5R3 | 45.4 | | 35.2 | |
| T6R1 | 16.9 | 17.1 | 6.8 | 8.6 |
| T6R2 | 15.0 | | 6.9 | |
| T6R3 | 19.4 | | 12.2 | |

Anexo 8. Población de ácaros móviles/ planta para cada tratamiento y los porcentajes de control 1, 2 y 3. Amaguaña – Pichincha 2006

| Unidad experimental | % Control 1 ((C1-C2)/C1)*100% | | % Control 2 ((C2-C3)/C2)*100% | | % Control 1 ((C1-C3)/C1)*100% | |
|---------------------|----------------------------------|--------------|----------------------------------|--------------|----------------------------------|--------------|
| T1R1 | 35.6% | 50.1% | 35.7% | 71.5% | 58.6% | 83.1% |
| T1R2 | 66.1% | | 91.3% | | 97.1% | |
| T1R3 | 48.5% | | 87.6% | | 93.6% | |
| T2R1 | 87.6% | 87.5% | 19.7% | 30.2% | 90.0% | 91.3% |
| T2R2 | 88.5% | | 28.8% | | 91.8% | |
| T2R3 | 86.3% | | 42.1% | | 92.1% | |
| T3R1 | 3.8% | 11.0% | 71.6% | 58.1% | 72.7% | 62.9% |
| T3R2 | 8.1% | | 46.4% | | 50.7% | |
| T3R3 | 21.1% | | 56.2% | | 65.4% | |
| T4R1 | 79.1% | 73.6% | 46.7% | 44.1% | 88.9% | 85.6% |
| T4R2 | 59.2% | | 47.8% | | 78.7% | |
| T4R3 | 82.4% | | 37.7% | | 89.1% | |
| T5R1 | 0.0% | 0.0% | 22.0% | 14.8% | 10.5% | 3.5% |
| T5R2 | 0.0% | | 0.0% | | 0.0% | |
| T5R3 | 0.0% | | 22.5% | | 0.0% | |
| T6R1 | 12.1% | 5.4% | 59.6% | 50.2% | 64.5% | 52.1% |
| T6R2 | 4.0% | | 53.8% | | 55.6% | |
| T6R3 | 0.0% | | 37.1% | | 36.3% | |