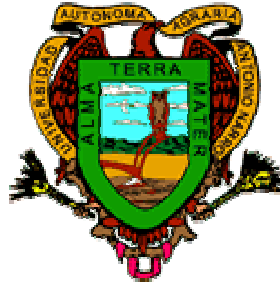


**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

DIVISION DE AGRONOMIA

DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGIA



Evaluación de Insecticidas Contra Ninfas del Psílido de la Papa *Bactericera cockerelli* Sulc., en el Cultivo de Papa *Solanum tuberosum* L.

Por:

YURIDIA LORENZO CRUZ

TESIS

PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO PARASITOLOGO

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México
Junio del 2005

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISION DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGIA**

Evaluación de Insecticidas Contra Ninfas del Psílido de la Papa *Bactericera cockerelli* Sulc., en el Cultivo de Papa *Solanum tuberosum* L.

POR:

YURIDIA LORENZO CRUZ

QUE SE SOMETE A CONSIDERACION DEL H. JURADO EXAMINADOR COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO PARASITOLOGO

APROBADA POR:

M.C. Jorge Corrales Reynaga
Presidente del jurado

Dr. Eugenio Guerrero Rodríguez
Sinodal

M. C. Antonio Cárdenas Elizondo
Sinodal

COORDINADOR DE LA DIVISION DE AGRONOMIA

M.C. Arnoldo Oyervides García

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México
Junio del 2005

DEDICATORIAS

A DIOS

Por darme la vida y guiar en todos momentos mis pasos.

A MIS PADRES

Sr. Antonio Lorenzo Celestino

Cuando nací eras la persona que siempre aparecía para aplaudir mis últimos logros. Cuando me iba haciendo mayor, eras la figura que me enseñaba la diferencia entre el mal y el bien. Durante mi adolescencia eras la autoridad que me ponía límites a mis deseos. Ahora que soy adulta, eres el mejor consejero y amigo que tengo. Gracias por ser como eres.

Sra. Marcela Cruz Flores

Tus brazos siempre se abrieron cuando necesitaba un abrazo. Tu corazón sabía comprender cuándo necesitaba una amiga. Tus ojos sensibles se endurecían cuando necesitaba una lección. Tu fuerza y tu amor me han dirigido por la vida y me han dado las alas que necesitaba para volar. Gracias por eso y más.

A MIS HERMANOS:

Bety, Edith y Marco por haberme brindado su amor y apoyo, les agradezco sus sacrificios para que yo saliera adelante.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” por formarme como profesionalista y por darme la oportunidad de continuar con mi superación personal.

M. C. Jorge Corrales Reynaga por brindarme la oportunidad de realizar este trabajo, así como su apoyo necesario y disposición otorgada.

Dr. Eugenio Guerrero Rodríguez por su colaboración en la revisión y valiosas sugerencias del presente trabajo.

M. C. Antonio Cárdenas Elizondo por su colaboración en la revisión del presente trabajo.

A mis compañeros de la generación XCVIII especialmente a Sergio por brindarme su amistad y sincero apoyo durante toda la carrera.

INDICE

	Pag.
INDICE DE CUADROS -----	vii
INDICE DE FIGURAS -----	viii
INTRODUCCION -----	1
REVISIÓN DE LITERATURA -----	3
Plagas de la Papa Vectores de Enfermedades -----	3
<i>Bactericera cockerelli</i> -----	4
Origen -----	4
Ubicación taxonómica -----	4
Descripción morfológica -----	5
Biología y hábitos -----	7
Hospederos -----	8
Importancia económica -----	8
Técnicas de muestreo -----	9
Estrategias de Control -----	10
Control cultural -----	10
Control legal -----	10
Control biológico -----	11
Control químico -----	12
Descripción de los Insecticidas Utilizados -----	13
Abamectina -----	13
Extracto a base de canela -----	14
Acetamiprid -----	14

Amitraz -----	15
Azadirachtin -----	15
Carbofuran -----	16
Cyflutrin -----	17
Deltametrina -----	18
Derivados ácidos -----	18
Dimetoato -----	19
Endosulfan -----	19
Extracto a base de ajo -----	20
Imidacloprid -----	21
Imidacloprid + cyflutrin -----	21
Jabón -----	22
Metamidofos -----	23
Methoxy fenozide -----	24
Permetrina -----	24
Spinosad -----	25
Spiromesifen -----	26
Thiacloprid -----	26
Tebufenozide -----	27
MATERIALES Y METODOS -----	28
RESULTADOS Y DISCUSIÓN -----	31
CONCLUSIONES -----	39
LITERATURA CITADA -----	40
APENDICE -----	43

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1.- Tratamientos evaluados, dirigidos a ninfas de <i>Bactericera cockerelli</i> en folíolos de <i>Solanum tuberosum</i> .-----	29
Cuadro 2.- Efecto de insecticidas sobre el número de ninfas de <i>Bactericera cockerelli</i> en folíolos de papa de la variedad gigant, en diferentes conteos de postaplicación.----	33
Cuadro 3.- Número de ninfas por folíolo de <i>Bactericera cockerelli</i> antes de la aplicación de los insecticidas. -----	44
Cuadro 4.- Número de ninfas por folíolo de <i>Bactericera cockerelli</i> a las 24 horas después de la aplicación.-----	45
Cuadro 5.- Número de ninfas por folíolo de <i>Bactericera cockerelli</i> a los 5 días después de la aplicación.-----	46
Cuadro 6.- Número de ninfas por folíolo de <i>Bactericera cockerelli</i> a los 7 días después de la aplicación.-----	47
Cuadro 7.- Número de ninfas por folíolo de <i>Bactericera cockerelli</i> a los 15 días después de la aplicación.-----	48
Cuadro 8.- Porcentaje de control de insecticidas sobre ninfas de <i>Bactericera cockerelli</i> en folíolos de papa de la variedad gigant, en diferentes conteos de postaplicación.----	49

INDICE DE FIGURAS

- Figura 1.- Porcentaje de control de insecticidas sobre ninfas de *Bactericera cockerelli* en folíolos de papa de la variedad gigant a las 24.----- 34
- Figura 2.- Porcentaje de control de insecticidas sobre ninfas de *Bactericera cockerelli* en folíolos de papa de la variedad gigant a los 5 días.----- 35
- Figura 3.- Porcentaje de control de insecticidas sobre ninfas de *Bactericera cockerelli* en folíolos de papa de la variedad gigant a los 7 días.----- 36
- Figura 4.- Porcentaje de control de insecticidas sobre ninfas de *Bactericera cockerelli* en folíolos de papa de la variedad gigant a los 15 días.----- 37

INTRODUCCIÓN

El cultivo de la papa (*Solanum tuberosum*) se inicia en los Andes, en el área del lago Titicaca cerca de la frontera actual entre Perú y Bolivia. En la República Mexicana empezó a tomar importancia a partir de 1940, esto debido a las características que presentan sus tubérculos, como son los carbohidratos, proteínas, minerales y vitaminas como la A, C y parte del complejo vitamina B; ya que es considerado una alternativa importante en los problemas de alimentación.

Actualmente en México se siembran alrededor de 65 mil hectáreas, de las que se obtiene una producción aproximada de 1 millón 290 mil toneladas, las cuales nos permiten satisfacer las demandas del consumo interno. En el norte del país la mayor producción de papa se obtiene en la región de Navidad, Nuevo León y Coahuila (Claridades agropecuarias, 1998).

No obstante su rendimiento se ve mermado por diferentes factores entre otros, por el ataque de plagas y enfermedades que obligan al productor realizar numerosas aplicaciones de agroquímicos. Dentro de estos factores limitantes se encuentran los insectos transmisores de virus, el más importante actualmente es el psílido de la papa *Bactericera cockerelli* (Sulc), ya que al succionar la savia de la planta para alimentarse producen la enfermedad conocida como el amarillamiento de la papa, además que es transmisor de un fitoplasma, que ha empezado a diezmar considerablemente la producción de tomate y papa en diversas regiones.

El amarillamiento de la papa es una enfermedad transmitida por el psílido que tiene una gran importancia a nivel mundial, debido a las pérdidas económicas que provoca en cada ciclo de producción. El daño es causado por una sustancia tóxica que inyectan las ninfas en las plantas cuando se alimentan.

Se están llevando a cabo varias investigaciones para controlar el insecto. Pero indiscutiblemente el uso de plaguicidas químicos se tiene que usar para la protección de los cultivos y muchas veces constituye el único recurso para evitar pérdidas desastrosas en la cosecha. Por lo anterior el objetivo fue evaluar insecticidas de diferentes grupos toxicológicos para el control de ninfas de *Bactericera cockerelli*.

REVISION DE LITERATURA

Plagas de la Papa Vectores de Enfermedades

El cultivo de la papa es atacada por un gran número de plagas, las cuales atacan al follaje, tallos, estolones y tubérculos, afectando el rendimiento. Además que a través de estas heridas pueden aparecer enfermedades causada por hongos, bacterias, nematodos, otro aspecto importante son las plagas que succionan savia y transmiten enfermedades virales difíciles de controlar (Calderón, 1978).

El áfido de la papa (*Macrosiphum euphorbiae*) es un insecto de amplia distribución también se denomina áfido o pulgón rosa y verde de la papa, debido a que presenta estos dos colores. Tanto las ninfas como los adultos causan daño al succionar la savia del follaje, especialmente del meristemo terminal. Además este pulgón puede transportar y transmitir de plantas enfermas a plantas sanas los virus que ocasionan el enrollamiento foliar, el mosaico suave, el mosaico rugoso, el tubérculo ahusado y el enanismo no moteado (Bovey, 1977).

El Pulgón verde (*Myzus persicae*) coloniza la papa en muy poco tiempo, pero los daños que ocasiona por su parasitismo son despreciables en comparación con la transmisión de virus; los cuales acarrear problemas mas graves todavía. También perjudican a las plantas al succionar savia de los tejidos, provocando enchinamiento; por otro lado, excretan una mielecilla que es apta para la formación de colonias de hongos (Urias *et al.*, 1992).

Las Chicharrita de la papa (*Empoasca fabae*) causa daño tanto por las ninfas como por los adultos, al alimentarse principalmente en el envés de las hojas chupándole los jugos y se manifiesta por una ligera coloración amarillenta en la punta de las hojas, después, ésta paulatinamente se vuelve oscura, se arruga hacia arriba y finalmente muere. En climas secos estos síntomas se detectan rápidamente (CIP, 1985).

La Mosquita blanca (*Trialeurodes vaporariorum*), Los adultos succionan la sabia para alimentarse debilitando a la planta y retrasando su desarrollo, transmite virus de enrollamiento de las hojas y otros mosaicos. En las hojas de las plantas las mosquitas secretan una sustancia mielosa sobre la que se desarrollan hongos de fumagina, las plantas se vuelven raquíticas, los insectos se agrupan en la parte inferior de las hojas.

***Bactericera cockerelli* Sulc**

Origen.

Se descubrió por primera vez en 1909 por Cockerell en el estado de Colorado, por esta razón se considera que el centro de origen de *P. cockerelli* es el Oeste de los Estados Unidos de Norte América a excepción de Oregon y Washington (Richards 1927). Como reconocimiento, el Dr. Sulc lo bautizó científicamente como *Trioza cockerelli*, Crawford (1911) asignó más adelante la especie al género *Paratrioza* que él propuso en 1910 (Stoetzel, 1989).

Ubicación taxonómica

De acuerdo a Borror *et al.*, (1989) la ubicación taxonómica del psílido de la papa es la siguiente:

Reyno..... Animal
Phylum.....Artrópoda
Clase Hexápoda
Orden..... Homóptera
Suborden..... Sternorrýncha
Familia.....Psyllidae
Género *Paratrioza*
especie *P. Cockerelli*

Actualmente de se conoce con el nombre de *Bactericera cockerelli*

Descripción morfológica.

Huevo.- Son de color amarillo claro y con forma ahusada, se depositan suspendidos de las hojas por cortos pedúnculos. La eclosión ocurre en tres a ocho días (Davidson, 1992). Davis, (1931) menciona que los huevos son elongados, amarillos y se sostienen con un tallo corto, observando en 91 huevos que el periodo de incubación fue de siete a ocho días, con un promedio de 8.7 días. Wallis, (1951), describe que los huevos son ovalados de color amarillo brillante y un extremo de la cubierta del huevo se prolonga en forma de tallo, el cual se fija a la hoja y sostiene al huevo; estos incuban en un periodo de 4 a 15 días dependiendo de la temperatura. Knowlton y Janes, (1931) afirman que los huevos de *P. cockerelli* son pequeños, elongados-ovales, de color amarillo-naranja brillante y son sostenidos con un tallo corto y puestos preferentemente sobre las yemas apicales mas jóvenes. Una hembra deposita 1257 huevecillos durante 24 horas. La incubación varía de tres a nueve días, pero la mayor eclosión ocurre al quinto o sexto día.

Ninfa.- Howard y Marion, (1979) afirman que las ninfas para salir del cascaron tardan de tres a ocho días y son de color amarillo-verde pálido y achatadas con escamas y pasan por cinco instares. Las ninfas presentan cinco instares que son en gran parte similares en sus características morfológicas. Los cambios estructurales principales en los instares son el aumento del tamaño de cuerpo, desarrollo de alas y un número agregado de las glándulas marginales de la cera (Rowe y Knowlton, 1935). En el primer instar la ninfa es de un color amarillo ligero, óvalo con ojos rojos. El color ninfal cambia al tono ligero en el segundo instar, en el tercer instar cambia a tonalidades verdosas, y es marrón verde o verdoso en los cuartos y quinto instar. El desarrollo del cojín del ala primero se observa en el tercer instar y llega a ser obvio en los cuartos y quinto instar (Pletsch, 1947). Knowlton y Janes (1931) divulgaron el período ninfal medio del desarrollo se extendieron a partir de 12 a 21 días. Ross, (1982) menciona que las ultimas fases ninfales son aplanadas, inactivas y con apariencia de cochinilla, el ciclo de vida lo completan en 29 a 34 días.

Adulto.- Los adultos recién emergidos son de color verde, pero después de dos o tres días se vuelven negros, con marcas blancas un tanto grisáceos. Ocurrida la emergencia, los adultos ponen los primero huevos desde el segundo al octavo día (Wallis, 1951). Pletsch, (1947) describe a los adultos con las alas claras sostenidas en forma de azotea sobre el abdomen y se asemejan a las cigarras miniatura. Su color pasa a través de cambios graduales de amarillo ligero al verde pálido cuando primero emergen, se broncean o se ponen verde dos o tres días más adelante, hasta que se hacen grises o negros cuando ya tienen 5 días. Los machos y las hembras pueden ser distinguidos por la forma del ápice del abdomen. El abdomen femenino maduro, termina con un ovipositor corto, se redondea bien y más robusto

que el abdomen masculino. Los órganos genitales masculinos presentan un aspecto más embotado en la extremidades (Pletsch, 1947).

Biología y hábitos.

Los psílicos han causado daños severos, y se presentan en la mayoría de los estados. Localizándose en el envés de las hojas hospederas. Presentan metamorfosis incompleta; (su ciclo de vida pasa por los estados de huevo, ninfa y adulto). La hembra deposita los huevos principalmente en las orillas o bajo los lados de las hojas en las partes sombreadas de las plantas, poniendo aproximadamente 300 huevecillos durante su ciclo vital (Carter, 1961).

Es una plaga importante de la papa, tomate y otras plantas solanáceas. La extracción de la savia de la planta por ninfas y adultos hace que las hojas se enrollen y amarillen, un trastorno denominado amarillamiento de la papa. El inicio del desarrollo normal de los tubérculos aumenta, pero generalmente estos son demasiado pequeños para comercializarlos (Davidson, 1992).

Según Knowlton, (1933c) las poblaciones del psílido aumentan con mas rapidez a temperaturas de 15.56 y 21.11°C, dice que los psílicos aumentan la densidad de las poblaciones a fines de otoño y principio de invierno, pero dejan de reproducirse temporalmente en enero debido a que las temperaturas son mas bajas. El movimiento de los psílicos a grandes distancias depende de las corrientes de aire. Reporta capturas a alturas de 1,200 m, atrapando gran número a 600 m en el norte de colorado, Wyoming, Nebraska y Montana estas poblaciones son las principales fuentes que originan los brotes de psílicos.

Hospederos.

Knowlton y Thomas (1934) divulgaron que las plantas de la papa eran el anfitrión preferido para que la hembra del psílido ponga sus huevos en comparación con otros anfitriones del género solanáceas. la vida ninfal es considerablemente más larga en malezas como las enredaderas.

Wallis (1946) señala que las plantas hospederas preferidas son las de ornato que se conocen como farol chino *Physalis francheti* y el cardo equino *Solanum carolinense*. También se alimentan en gran número del cardo búfalo *Solanum rostratum* y de especies de cereza silvestre *Physalis* y viña matrimonial *Lycium*. En Texas y Nuevo México, los psílicos invernan como adultos sobre la maleza sombra de noche (Howard y Marion, 1979). Janes, (1938) reporta tres importantes plantas hospederas nativas de *P. cockerelli* que son: *Lycium carolinianum* walt, var. *Quadrifidum*, *Physalis mollis* nutt. y *Solanum triquetrum*.

Importancia económica

Los psílicos han causado grandes daños a los cultivos de las solanáceas, principalmente a tomate y papa, provocando casi o totalmente la destrucción de estos cultivos (Davidson, 1992) .

La importancia de *P. cockerelli* a los miembros del género Solanaceae es debido a su capacidad de producir el amarillamiento de la papa, una condición de la enfermedad descrita anteriormente. Los síntomas de los amarillamientos del psílido son causados solamente por una toxina que produce clorosis en las hojas producido principalmente por la alimentación de las ninfas (Richards, 1927)

Técnicas de monitoreo

La inspección cuidadosa semanal de las partes de la planta se debe hacer para detectar si hay huevecillos y ninfas de *P. cockerelli* que pueden ocurrir en las superficies superiores o más bajas de la hoja. Los métodos comunes para supervisar el psílido en cosechas al aire libre han incluido el uso de redes para detectar adultos, si se captura un individuo o más en 100 redadas es recomendable comenzar el tratamiento con plaguicidas (Davidson, 1992).

Los patrones espaciales percibidos por los insectos que pudieron ser utilizados en trampas incluyen combinaciones de la tonalidad (longitud de onda dominante de la luz reflejada), del brillo (intensidad de la luz reflejada percibida) y de la saturación (pureza espectral de la luz reflejada) (Adams y Los, 1989).

Las tarjetas pegajosas amarillas colocadas en los márgenes del campo cerca de las plantas se pueden utilizar como indicador del movimiento del psílido. Si observa psílicos en las trampas, examine el follaje de la planta. Si los adultos están presentes, un tratamiento puede ser autorizado (Wallis, 1946).

Se realizó un experimento con trampas de diversos colores, cubierto con la película plástica clara y cubierto con una capa delgada de Enredar-Atrape y se encontró que el color anaranjado-neón estaba considerablemente más atractivo a *P. cockerelli* que los otros 9 colores (Ahmed, 1999).

Estrategias de Control

Control cultural

En el brote de psílicos en 1938, en Montana se observó que las siembras tempranas se ven seriamente afectadas que las siembras tardías, se sugirió tomar en cuenta las fechas de siembras para evitar que los psílicos dañaran a los cultivos de papa. Además se debe retirar plantas infestadas (Pletsch, 1947).

Las características del suelo y la riqueza del mineral y del fertilizante pueden ayudar a reducir al mínimo el efecto de la infestación. Se trabajó en precisar el valor posible de fertilizantes y de minerales suplementarios, en corregir la carencia del nitrógeno, de la clorofila y del nitrato de las plantas afectadas (Eyer, 1939)

Schall (1938) indicó que en las plantas crecidas en suelos altamente alcalinos, las plantas con enfermedad fungosa, y las plantas con los vástagos dañados y con síntomas del amarillamiento por psílicos los sistemas radiculares desarrollados, se observó poco daño relativamente causado por ninfas.

Control legal

El problema actual que ocasiona *P. cockerelli*, se debe tratar de evitar que se incrementen las poblaciones, debido a las condiciones favorables y, en consecuencia, la formación de focos de infestación. Aún no existe una norma oficial que evite la proliferación y dispersión de la plaga, pero está considerado en la Norma Oficial Mexicana -NOM-081-FITO-2001, ya que es considerada una plaga de importancia económica. Los daños ocasionados por las

plagas mencionadas en esta norma, repercuten en forma directa sobre los rendimientos obtenidos por unidad de superficie y en la calidad fitosanitaria y comercial, causando pérdidas socioeconómicas y un decremento significativo de las divisas obtenidas por las ventas de productos y subproductos de estos cultivos en el mercado nacional y de exportación (SAGARPA, 2001).

Norma Oficial Mexicana NOM-081-FITO-2001, Manejo y eliminación de focos de infestación de plagas, mediante el establecimiento o reordenamiento de fechas de siembra, cosecha y destrucción de residuos (SAGARPA, 2001).

Control biológico

Knowlton (1934), observo la alimentación de *Geocoris decoratus* sobre adultos y ninfas de *P. cockerelli* a nivel de laboratorio. Romney (1939) observó que el parásito *Tetranychus triozae* que es un Himenóptero de la familia Eulophidae ataca gran cantidad de ninfas del cuarto estadio de los psílicos en otoño. También describió una avispa parásita *Metaphicus psyllidus* (Hymenoptera: Encyrtidae) controla bien a los psílicos en el sur de california.

Knowlton (1933a) reporta a *Aphis lion*, que es un Neuróptero de la familia Chrysopidae, como depredador del psílido de la papa al observar como se alimentaba de las ninfas del psílido, señalo que larvas y adultos de *Hippodamia convergens*, Guer., y los adultos de *H. americana*, Crotch, *H. tredecimpuntata*, L, atacaron a nivel de laboratorio a ninfas y adultos de *P. cockerelli*. Estos coccinellidos (Coleoptera:Coccinellidae) tienen un buen control sobre los psílicos en Utah.

Control químico

En 1911, antes de la identificación del agente causal, Johnson divulgó sobre la eficacia del sulfuro de cal para el control de los psílicos. La cobertura cuidadosa era esencial para el control. El control fue efectuado por la matanza directa de adultos durante el tiempo de uso se observó poca oviposición de las hembras y un efecto residual sobre las ninfas que se encontraban en las superficies rociadas. (Pletsch, 1947).

Se realizó el control eficaz del insecto del psílido del tomate por aproximadamente 100 días después de sembrar, después de la aplicación al suelo de los gránulos que contenían phorate del 10%. El uso foliar de insecticidas sistémicos tales como demeton, el dimethoate y el phorate eran semejantemente eficaces controlar el psílido. (Gerhardt y Turley ,1961).

Knowlton (1933c) divulgó que el aerosol del sulfato de nicotina, y el polvo de cianuro de calcio también dieron lugar a un buen control ninfal. El psílido de la papa *P. cockerelli* es controlado adecuadamente por los tratamientos estándares del DDT aplicados para controlar a otros insectos de la papa (Brown, 1961). Se realizaron pruebas de insecticidas con diversos tratamientos para controlar a *P. cockerelli* en tomate en el estado de México, obteniendo como resultado que el tratamiento que obtuvo mejor control de adultos y ninfas del psílido fue el Fipronil + Dimetoato a dosis de 0.3 L + 1.0 L/ha. Así mismo, el tratamiento Fipronil + Flufenoxuron a dosis de 0.3 L + 0.25 L/ha, mostró un control aceptable pero inferior al tratamiento antes mencionado (Morales, 2004).

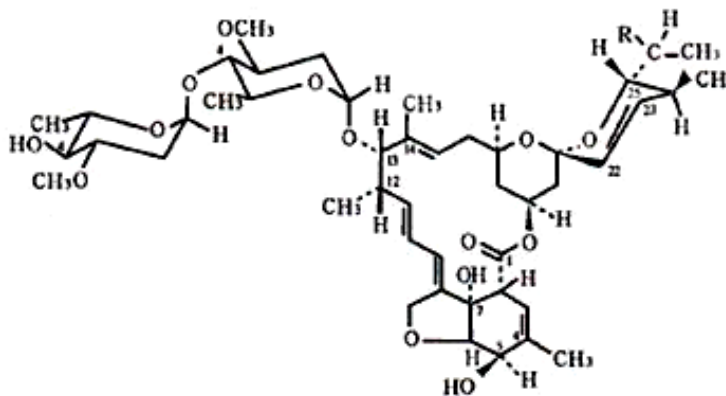
Se realizó un ensayo en tomate de *Beauveria bassiana*, con dos formulaciones para determinar su capacidad de producir la infección en *P. cockerelli*. Los tratamientos fueron

aplicados pasando las hojas con 50 ninfas a través de un compartimiento del aerosol, para asegurar la distribución uniforme. Como resultado ambas formulaciones produjeron la reducción significativa de *P. cockerelli*. Ésta era la primera demostración que *B. bassiana* era capaz de infectar el psílido del tomate, y los altos niveles de la infección, produciendo mortalidad de hasta 96% (Ahmed, 1999).

Descripción de los Insecticidas Utilizados

Abamectina

Características.- Es una acaricida e insecticida natural producido por *Streptomyces avermitilis*, microorganismo del suelo. Controla durante los estados móviles de los ácaros y estados larvales de los minadores de hoja y gusanos alfiler. Pertenece al grupo químico Glicósido-lactonas macrocíclicas. Ingrediente activo: Mezcla de avermectinas B₁, conteniendo más del 80% de avermectina B_{1a}, y menos del 20% de avermectina B_{1b}, es un polvo cristalino, de color blanco-amarillento, es insoluble en agua. Su fórmula empírica es: avermectina B_{1a}. C₄₈ H₇₂ O₁₄. Avermectina B_{1b}. C₄₇ H₇₀ O₁₄ (DEAQ, 2004). La estructura química es:



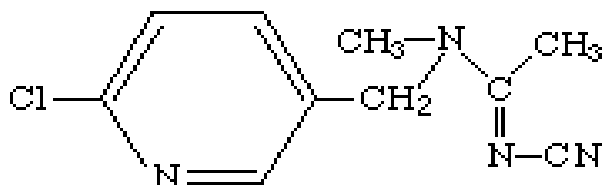
Modo de acción.- Actúa estimulando la liberación presináptica del inhibidor neurotransmisor ácido γ -aminobutírico (GABA) desde las terminales nerviosas y potenciando la fijación del GABA a los receptores postsinápticos (Liñan, 1997).

Extracto a base de canela

Características.- Es un nuevo insecticida orgánico a base de canela (*Cinnamomum zeylanicum*). Esta planta pertenece a la familia de las lauráceas. La parte utilizada es la corteza de las ramas tiernas privada del súber externo y del parénquima subyacente (segunda corteza). Ingrediente activo: Aceite esencial (1,2-2%): aldehído cinámico (50-75%), eugenol (4-10%), trazas de carburos terpénicos (pineno, cineol, felandreno, linalol), y de metilamilcetona; glúcidos, mucílagos, taninos, trazas de cumarinas (Bruneton, 1991).

Acetamiprid

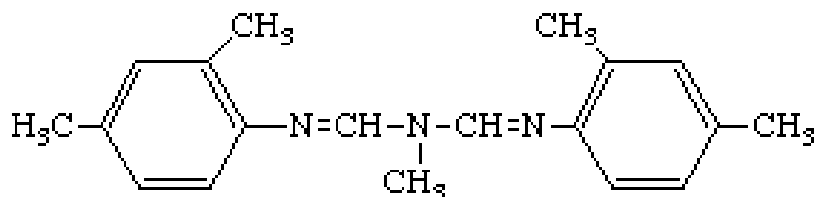
Características.- Insecticida de amplio espectro, sistémico, para la aplicación foliar y al suelo. Eficaz contra coleópteros, hemípteros, isópteros, lepidópteros, incluso polillas de los frutales y tisanopteros. Pertenece al grupo químico neonicotinoides. Son cristales incoloros, soluble en acetona, acetonitrilo, cloroformo y etanol. Su fórmula empírica $C_{10}H_{11}Cl N_4$ (DEAQ, 2002) . La estructura es:



Modo de acción.- Actúa como agonístico sobre el receptor acetilcolina nicotínico (nAChR) del sistema central, primero estimulando las membranas postsinápticas y después paralizando la conducción nerviosa (Liñan, 1997).

Amitraz

Características.- Acaricida e insecticida de acción persistente. Recomendado en el control de huevos y larvas de ácaros y algunos lepidópteros en su estado de larva, en numerosos cultivos como son cucurbitáceas, berenjena y otros. Pertenece al grupo químico triazapentadienos. Ingrediente activo: Amitraz: N-metilbis (2,4-xilyminometil) amina. Son cristales aciculares monocíclicas de color blanco a pajizo. Soluble en la mayoría de los disolventes orgánicos. La fórmula empírica es $C_{19}H_{23}N_3$ (DEAQ, 2004). La estructura es:

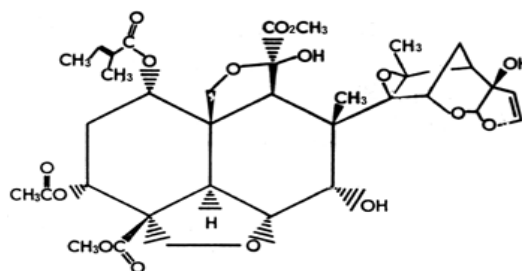


Modo de acción.- Su actividad es por ingestión, inhalación y contacto que actúa deprimiendo la función hipotalámica (Liñan, 1997).

Azadirachtin

Características.- Es un insecticida orgánico del árbol de neem (*Azadirachta indica*), es la fuente de azadirachtin y otros limonoides. El ingrediente activo: azadirachtin es considerado el principio activo más importante en las almendras de las semillas del neem. El azadirachtin es un tetranortriterpenoide, insecticida para el control de insectos plaga de importancia económica. El triterpenoide azadiractina, es el antialimentario mas potente del neem. Su estructura química es compleja para ser sintetizado con propósitos prácticos. Por

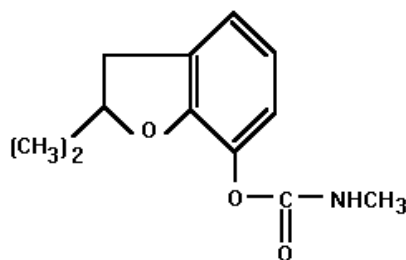
otra parte, la azadiractina, ejerce acción como regulador de crecimiento, inhibidor de la oviposición, y esterilizante. Se ha demostrado que hay otros compuestos en las semillas que regulan el crecimiento de la conchuela del frijol *Epilachna varivestis*, de la palomilla de la harina del mediterráneo *Anagasta kuehniella* (Saxena y Khan, 1985). La estructura química de Azadirachtin es:



Modo de acción.- La azadiractina altera la muda al inhibir la biosíntesis o metabolismo de la ecdisona, la hormona juvenil de la muda (Saxena y Khan, 1985).

Carbofuran

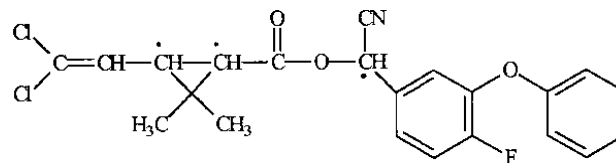
Características.- Carbamato con acción, insecticida, sistémico, polivalente de aplicación al suelo. Absorbido por vía radicular y translocado a las partes aéreas. Pertenece al grupo químico de los carbamatos. El ingrediente activo es: carbofuran: 2,3-dihidro-2,2-dimethyl-7-benzofuranyl methylcarbamate. Es un sólido cristalino de color blanco inodoro. Solubilidad a 25°C: agua 700mg/l. Inestable en medio alcalino. Su fórmula empírica es C₁₂H₁₅NO₃ (Worthing, 1979). La estructura es:



Modo de acción.- Interfiere la transmisión de los impulsos nerviosos por inhibición de la colinesterasa (Liñan, 1997).

Cyflutrin

Características.- Tiene acción insecticida, no sistémico, con actividad por contacto e ingestión y una prolongada acción residual. Recomendado en áfidos, *Empoasca* spp., *Heliothis* en cultivos de alfalfa, algodónero, hortalizas. También se utiliza en el control de moscas mosquitos, cucarachas y otros insectos en almacenes. Pertenece al grupo químico de los piretroides sintéticos. Ingrediente activo: Cyflutrin: Cyano (4-fluoro-3-fenoxifenil) metil-3-(2,2-dicloroetenil) -2,2-dimetilciclopropano carboxilato. Es un aceite viscoso parcialmente cristalino, de color café-amarillento o ámbar. Es soluble en agua a 20°C y ligeramente soluble en η-hexano y 2-propanol. Su fórmula empírica es: C₂₂ H₁₈ Cl₂ F NO₃ (DEAQ, 2004). Su estructura es:

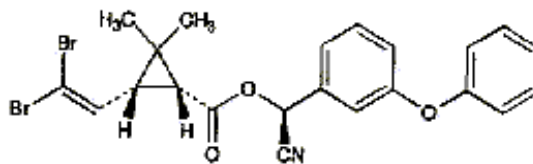


Modo de acción.- Actúa principalmente por contacto sobre el sistema nerviosos central. No es sistémico y carece de acción, en profundidad lo que significa que la sustancia activa no penetra en los tejidos de la planta (Liñan, 1997).

Deltametrina

Característica.- Piretroide sintético con actividad insecticida muy superior al de las piretrinas naturales. Es utilizado en cultivos y plantaciones de ajo, alcachofa, alfalfa, algodónero, controla una diversidad de plagas entre las cuales se encuentran los áfidos,

mosquitas blancas y otros mas. Pertenece al grupo químico de los piretroides sintéticos. Ingrediente activo: Deltametrina: (S)-alfa-ciano- 3-fenoxibencil (1R,3R)-(2,2-dibromovinil) - 2,2-dimetil ciclopropanocarboxilato. Es un polvo cristalino prácticamente blanco. Su solubilidad a 20°C: agua < 0.003 mg/l. Su fórmula empírica es C₂₂ H₁₉ Br₂ NO₃ (DEAQ, 2004). La estructura es:



Modo de acción.- Afecta al sistema nervioso, despolarizando la membrana de la neurona con el consiguiente bloqueo de la transmisión de los impulsos nerviosos (Liñan, 1997).

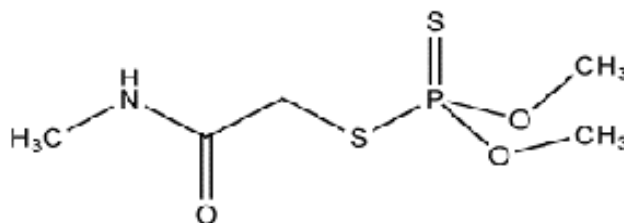
Derivados ácidos

Características.- Es un nuevo y potente insecticida orgánico de contacto que actúa destruyendo la membrana celular de los insectos, ninfas y ácaros de piel blanda controlando así sin crear resistencia al producto, plagas difíciles de combatir con otros insecticidas comúnmente utilizados. Ingredientes activos: Derivados ácidos de la extracción de aceites vegetales (DEAQ, 2004).

Dimetoato

Características.- Organofosforado sistémico con acción insecticida y acaricida y actividad por ingestión y contacto. Posee buen efecto de choque, larga persistencia y amplio campo de actividad fisicoquímicas. Tiene efecto sistémico contra ácaros e insectos chupadores, minadores e insectos barrenadores en frutales; además tiene efecto de contacto contra larvas de moscas y mariposas. Pertenece al grupo químico de los ditiofosfatos.

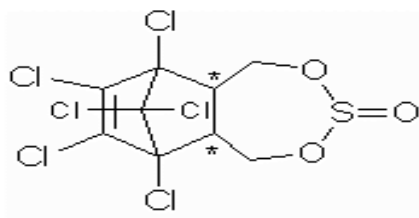
Ingrediente activo: Dimetoato: 0,0-dimetil-S-(N-metil carbamoil metil) fosforoditioato. Es un sólido cristalino color blanco. Resulta bastante estable en soluciones neutras y ácidas a temperatura ambiente. Su fórmula empírica es $C_5 H_{12} NO_3 P S_2$ (DEAQ, 2004). La estructura es:



Modo de acción.- Interfiere la transmisión de los impulsos nerviosos por inhibición de la colinesterasa (Liñan, 1997).

Endosulfan

Características.- Insecticida de amplio campo de acción, resulta activo incluso sobre algunos ácaros, posee gran persistencia y actúa por ingestión y contacto. Recomendado en afidos no protegidos aleirodidos, *Anthonomus grandis*, cicadellidos y algunos ácaros en cultivos de alfalfa algodonero, apio, arroz y otros cultivos. Pertenece al grupo químico de los hidrocarburos clorados. Ingrediente activo: Endosulfan: hexacloro-hexahidro-6,9- metano-2,4,3-benzodiatiepin 3-óxido. Son cristales de color blanco. La solubilidad a 22°C: agua 0.32 mg/l. Su fórmula empírica $C_9 H_6 Cl_6 O_3 S$ (DEAQ, 2004). La estructura es:



Modo de acción.-Actúa en el sistema nervioso por inhibición antagónica del mesoinositol (Liñan, 1997).

Extracto a base de ajo

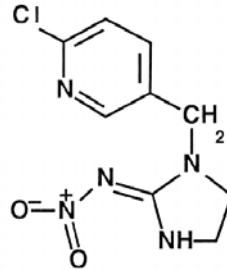
Características.- Es un alomona (semioquímico de origen natural) de acción repelente y disuasora de alimentación contra insectos plaga. Sin ser un insecticida, actúa en la protección de los cultivos donde se aplica, mediante los tres efectos básicos, repelencia, disuasión e hiperexcitación. Estos tres efectos de mensajería química que circundan a la planta y al cultivo en general, crean una condición diferente: enriquecimiento de la diversidad infoquímica de la interfase gaseosa que favorece la autorregulación del agroecosistema y con ello se logra el manejo y la regulación de los insectos hacia niveles poblacionales que no representan daño económico. Ingredientes activos: Extracto acuoso de ajo, extracto acuoso de manzanilla y ruda (DEAQ, 2004).

Las principales formas en que pueden trabajar las alomonas afectando el comportamiento del insecto como resultado de su detección, son aquéllas que causan movimientos del insecto que lo alejan de la planta tratada (repelencia) o bien aquéllas que inhiben la alimentación y la oviposición después de la atracción a la fuente emisora (disuasión de alimentación y oviposición) (Berni Labs, 2004).

Imidacloprid

Características.-Insecticida sistémico residual con actividad por contacto e ingestión, es absorbido por la vía radical y foliar. Las plagas que controla mediante aplicación foliar son: *Brevicoryne brassicae*, *Bemisia tabaci* y mas. En aplicaciones al suelo controla *Agrotis*, *Aphis*

gossypii y mas. Se utiliza también tratamientos de semilla de maíz, papa y remolacha. Pertenece al grupo químico cloronicotinilos. Ingrediente activo es: Imidacloprid: 1-(6-cloro-3-piridin-3-ilmetil)-N-nitroimidazolidin-2-ilidenamina. Es un sólido cristalino, de color incoloro amarillento. Su fórmula empírica es: $C_9 H_{10} Cl N_5 O_2$ (DEAQ, 2004). Su estructura es:



Modo de acción.- Actúa como agonístico sobre el receptor acetilcolina nicotínico (nAChR) del sistema central, primero estimulando las membranas postsinápticas y después paralizando la conducción nerviosa (Liñan, 1997).

Imidacloprid + Cyflutrin

Características.- Es un insecticida que ofrece una solución basada en la combinación de dos modernos ingredientes activos con diferentes modos de acción y excelentes perfiles de seguridad así se amplía el espectro de acción y aumenta la eficacia contra plagas sensibles a ambos insecticidas. Es usado en el cultivo de algodón para controlar plagas primarias. Pertenece al grupo químico de los cloronicotinilos más piretroides. Ingredientes activos: Imidacloprid: 1-(6-cloro-3-piridinil)-metil)-4,5-dihidro-N-nitro-1 H-imidazol-2-amina y Cyflutrin: Ciano (4-fluoruro-3-fenoxifenil) metil 3-(2,2-dicloro etenil)-2,2-dimetil ciclopropano carboxilato (Correo, 2001).

Modo de acción.- Actúa como agonístico sobre el receptor acetilcolina nicotínico (nAChR) del sistema central, primero estimulando las membranas postsinápticas y después paralizando la conducción nerviosa.

Actúa principalmente por contacto sobre el sistema nervioso central. No es sistémico y carece de acción, en profundidad lo que significa que la sustancia activa no penetra en los tejidos de la planta (Liñan, 1997).

Jabón

Características: Se utilizan detergentes como insecticidas y son adecuados en ciertas situaciones, ya que los residuos que dejan son mínimos, son menos tóxicos para el hombre y los enemigos naturales de las plagas y su permanencia en el ambiente es baja, pues se degradan rápidamente. Cabe anotar que son efectivos únicamente cuando la aspersión entra en contacto directo con los insectos o ácaros y que los residuos secos que quedan sobre la superficie de las plantas tienen muy poco efecto y se degradan rápidamente (Brow, 1961).

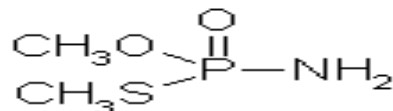
Los jabones pueden usarse para controlar las plagas de cuerpo blando tales como los áfidos, los estadios restantes de las escamas y las cochinillas harinosas, los trips, moscas blancas y arañitas, son los más susceptibles a las aplicaciones de jabón. (Ware y Whitacre, 2004).

El modo de acción de los jabones es aún desconocido, aunque es posible que eliminen ácaros e insectos de una de las tres maneras siguientes: En primer lugar, podrían penetrar los ácidos grasos a través de la cubierta externa del insecto (cutícula) disolviendo o interfiriendo

las membranas; en segundo, los jabones pueden actuar como reguladores del crecimiento de los insectos, interfiriendo con el metabolismo celular y la producción de hormonas de crecimiento durante la metamorfosis. En tercera instancia, pueden bloquear los espiráculos (poros la respiración (Raymond, 2004).

Metamidofos

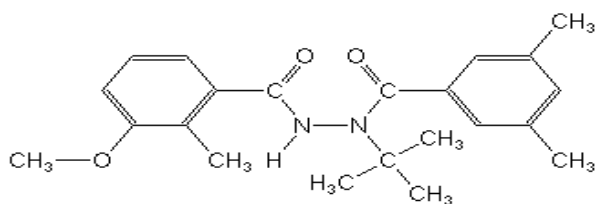
Características.- Organofosforado con acción insecticida y acaricida y actividad por vía sistémico, ingestión y contacto, con buena actividad residual. Pertenece al grupo químico de los tiofosfatos. Ingrediente activo: Metamidofos: O,S-dimetil fosforoamidotioato. Es un sólido cristalino de color blanco. Solubilidad a 20°C: agua>2 kg/l. Se hidroliza en ácidos y alcalinos. Su fórmula empírica es C₂ H₈ NO₂ PS (DEAQ, 2004). La estructura es:



Modo de acción.- Interfiere la transmisión de impulsos nerviosos por inhibición de la colinesterasa (Liñan, 1997).

Methoxy fenozide

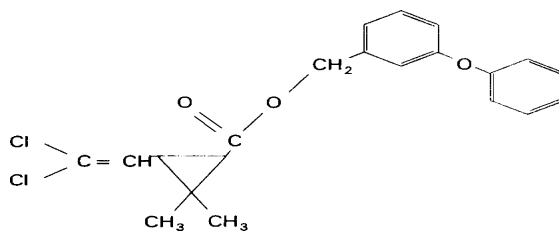
Características.- Es un insecticida novedoso que imita la hormona natural de la muda del insecto, 20 hidroxiecdisona, induciendo en la larva a una muda prematura letal, la cual se encuentra impedida de deshacer de su vieja cutícula, por lo que muere de deshidratación e inanición. Pertenece al grupo químico diacilhydracinas. Es un polvo de color blanco. Ingrediente activo: Methoxy fenozide: N'-tert-butyl-N'- (3,5 dimetilbenzoyl)-3-metoxo-2-metilbenzohidracide. Su fórmula empíricas es: C₂₂ H₂₈ N₂ O₃ (DEAQ, 2004). Su estructura es:



Modo de acción.- Es activador de la muda según el procesos "MAC" (*Compuesto Acelerador de la Muda*). Es un modo de actuación original basado en una acción mimética de la hormona de la muda (ecdisona) (Liñan, 1997).

Permetrina

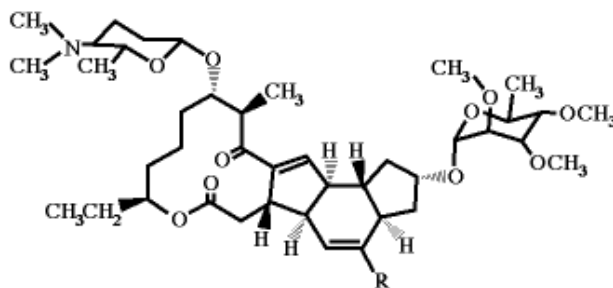
Características.- Se caracteriza por su rapidez de acción, de buena persistencia y gran actividad a dosis baja. Actúa por ingestión y contacto y posee acción repelente. Es muy eficaz en lepidópteros. Pertenece al grupo químico de los piretroides sintéticos. Ingrediente activo: Permetrina: 3-fenoxibencil metil (+)-cis trans-3-(2,2- diclorovinil 2,2-dimetil ciclopropano carboxilato. Es un líquido viscoso a masa semicristalina de color blanco a amarillo pálido. Soluble en varios disolventes orgánicos como acetona. Su fórmula empírica es $C_{21}H_{20}Cl_2O_3$ (DEAQ, 2004). La estructura es:



Modo de acción.- Actúa sobre el sistema nerviosos y en particular sobre la membrana de las neuronas (Liñan, 1997).

Spinosad

Características.- Las spinosinas están entre las más nuevas clases de insecticidas. Spinosad es un metabolito de la fermentación del actinomiceto *Saccharopolyspora spinosa*, un microorganismo que habita el suelo. El spinosad es una mezcla de las spinosinas A y D (por eso su nombre de, spinosAD). Es particularmente efectivo como material de amplio espectro para la mayoría de las orugas que son plagas Tiene actividad tanto de contacto como estomacal contra larvas de lepidópteros, minadores de la hoja, thrips, y termitas, con larga acción residual. $C_{41}H_{65}NO_{10}$ (spinosyn A) + $C_{42}H_{67}NO_{10}$ (spinosyn D) (Salgado, 1997). Su estructura es:

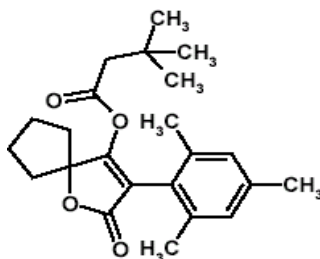


Modo de acción.- El spinosad actúa alterando el ligamiento de la acetilcolina en los receptores nicotínicos de la acetilcolina en la célula postsináptica (Salgado, 1997).

Spiromesifen

Características.- Es un nuevo insecticida acaricida de aplicación foliar en cultivos anuales, por su nuevo modo de acción y la ausencia de resistencia cruzada a los productos comerciales hacen de spiromesifen una valiosa herramienta para el manejo de resistencia en ácaros, mosca blanca y psílicos. Pertenece al nuevo grupo químico de los ácidos tetrónicos. El ingrediente activo es: spiromesifen:2-oxo-3-(2,4,6-trimethylphenyl)-1-oxaspiro[4.4]non-3-en-

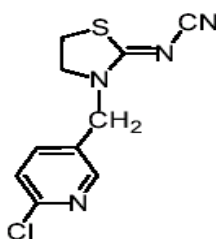
4-yl 3,3-dimethylbutanoate . Su fórmula empírica es: $C_{23}H_{30}O_4$ (Correo, 2004). La estructura es:



Modo de acción.- Ha sido caracterizado como inhibición de la biosíntesis de lípidos (LBI). La actividad biológica de ácidos tetrónicos está correlacionada con la inhibición de la lipogénesis, especialmente de los triglicéridos y ácidos grasos libres (Correo, 2004).

Thiacloprid

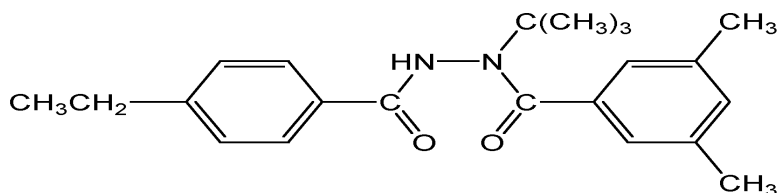
Características.- Es un insecticida altamente activo, para el uso foliar, con las características sistémicas y de amplio espectro, tiene mucha eficacia en insectos por la penetración del insecticida. Pertenece al grupo químico de los cloronicotinilos. Ingrediente activo: Thiacloprid: (2Z)-3-[(6-cloro-3-piridinil)metil]-1,3-triazolidin-2-ilidenacianamida. Es un polvo cristalino de color amarillo pálido. Su fórmula empírica es: $C_{10}H_9ClN_4S$ (DEAQ, 2004). Su estructura es:



Modo de acción.- Actúa como agonista sobre el receptor acetilcolina nicotínico (nAChR) del sistema central nerviosos, disturbando las señales de las transmisiones sinápticas (Liñan, 1997).

Tebufenozide

Características.- Es un regulador de crecimiento de las larvas de los insectos, en especial de las lepidópteras; activo por contacto e ingestión. Es utilizado como insecticida específico contra lepidópteros. Pertenece al grupo químico diacylhidracinas. Ingrediente activo: Tebufenozide: (N-tert-butil-N'- (4 etibenzoil)-3,5 dimetilbenzohidrazide. Es un polvo de color blancuzco. Ligeramente soluble en disolventes orgánico. Su formula empírica es $C_{22}H_{28}N_2O_2$ (DEAQ, 2004). La estructura es:



Modo de acción.- Es un activador de la muda según el proceso MAC (*Moulting Accelerating Compound*). Es un modo de actuación original basado en una acción mimética de la hormona de la muda (Liñan, 1997).

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó en la localidad de el Poleo, bajo condiciones de campo en el ciclo de cultivo 2004. El experimento consistió en la evaluación de 24 insecticidas, que se describen en el Cuadro 1, con 4 repeticiones, dando como resultado un total de 96 unidades experimentales.

Se inició con la selección de dos lotes de papa de la variedad gigant de 10 m cada uno, con 4 surcos por lote, los cuales estaban separados por camas de 80 cm. En cada surco se escogieron al azar 12 plantas de papa, de las cuales se tomó un folíolo y cuantificó las ninfas de *B. cockerelli* presentes y se procedió a etiquetar dichos folíolos.

Una vez determinado el número de inmaduros en cada folíolo se procedió al sorteo al azar de los tratamientos y repeticiones. La dosificación usada para cada producto, fue la dosis recomendada por la compañía fabricante.

La preparación de la dosis de los insecticidas se determinó previamente, para tener la cantidad correcta en base mL agregándose siempre a 0.5 L de agua procediéndose a lavar todo el material usado entre cada producto para evitar contaminación.

Cuadro 1.- Tratamientos evaluados, dirigidos a ninfas de *Bactericera cockerelli* en folíolos de *Solanum tuberosum*.

Grupos toxicológicos	Ingrediente activo	Formulación	Concentracion Comercial	Dosis comercial
			(gr i.a./L)	(L o gr/ha)
Cloronicotinilos	Imidacloprid	Suspensión concentrada	350	1.50
Cloronicotinilos	Thiacloprid	Suspensión concentrada	480	0.20
Cloronicotinilos	Acetamiprid	Polvo soluble	200*	0.50
Cloron + Pir. sintéticos	Im +cyf	Emulsión en suspensión	192 + 132	0.30
Hidrocarburos clorados	Endosulfan	Concentrado emulsionable	350	2.50
Piretroides sintéticos	Permetrina	Concentrado emulsionable	500	0.50
Piretroides sintéticos	Cyflutrin	Concentrado emulsionable	500	0.60
Piretroides sintéticos	Deltametrina	Suspensión concentrada	480	0.13
Organofosforado	Dimetoato	Concentrado emulsionable	25	1.00
Organofosforados	Metamidofos	Líquido soluble	600	1.25
Origen natural	Ext. b.canela	Concentrado emulsionable	400	2.00
Origen natural	Ext. b.ajo	Suspensión líquida	892	3.00
Origen natural	Azadirachtin	Líquido miscible	80	1.5.
Origen natural	Abamectina	Concentrado emulsionable	18	1.00
Origen natural	Der. Ácidos 1	Concentrado emulsionable	345	1.00
Origen natural	Der. Ácidos 2	Concentrado emulsionable	345	2.00
Origen natural	Spinosad	Suspensión concentrada	120	0.80
Diacylhydracinas	Methoxyfenoxide	Floable	240	0.30
Diacylhydracinas	Tebufenozide	Floable	240	0.50
Carbamatos	Carbofuran	Concentrado emulsionable	350	2.00
Triazapentadienos	Amitraz	Concentrado emulsionable	200	2.50
Acidos tetrónicos	Spiromesifen	Concentrado emulsionable	240	0.50
-----	Jabón	Polvo	100*	0.60
-----	Testigo	-----	-----	-----

* gr de i.a. /kg

La aplicación de los insecticidas se efectuó de manera que se asperjara completamente los folíolos para asegurar que el producto llegara a las ninfas. Para evitar que los productos llegaran a los testigos u a otras plantas, se colocó alrededor de las plantas que iban a ser tratadas bolsas de plástico.

Después de la aplicación los conteos de postaplicación se realizaron a las 24 h, 5, 7 y 15 días, cuantificando las ninfas vivas presentes, aunque se anotaron los individuos muertos presentes en los folíolos, y se anotaron los datos en hojas de registro correspondientes.

Con los resultados obtenidos se les calculó el porcentaje de eficacia de los insecticidas usando la fórmula de Henderson- Tilton (CIBA, 1981), que es la siguiente:

$$\% \text{ eficacia} = \left(1 - \frac{Td}{Cd} \cdot \frac{Ca}{Ta} \right) \cdot 100$$

Donde:

Ta = Infestación en parcela tratada antes del tratamiento.

Td = Infestación en parcela tratada después del tratamiento.

Ca = infestación en parcela testigo antes del tratamiento.

Cd = infestación en parcela testigo después del tratamiento.

Después los datos obtenidos se transformaron con la función arco seno \sqrt{x} y se analizaron a través de un diseño de bloques al azar, se realizó la comparación de medias por el método de Tukey (0.05) en el programa estadístico de la UANL. Para el caso del efecto de los insecticidas sobre las ninfas se utilizó los datos originales y se analizaron por el mismo diseño, pero la comparación de medias se realizó por el método de diferencia mínima significativa (DMS) (0.05) con el mismo programa estadístico.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con el fin de establecer una secuencia lógica del trabajo, que permita entender los resultados obtenidos, a continuación se describen los resultados observados de los insecticidas evaluados sobre el psílido de la papa. La discusión se realizará en base a los efectos de los insecticidas sobre ninfas y el porcentaje de control de las mismas.

En el cuadro 2 se muestran los efectos de los insecticidas sobre ninfas de *B. cockerelli*, en los diferentes conteos realizados. Se observa que en todos los conteos existe diferencia significativa entre los insecticidas. Desde las 24 horas se observa que en la mayoría de los insecticidas empiezan a bajar la población inicial a excepción del extracto a base de canela que no tuvo gran efecto sobre las ninfas al presentar aumento en la población hasta los 5 días, de los 7 a los 15 días se observa que disminuye el número de ninfas, pero en comparación con los demás insecticidas no ofrece buen control. Los insecticidas que mostraron buen efecto sobre las ninfas son el endosulfan, imidacloprid + cyflutrin, abamectina que se comportaron de igual forma, en estos tratamientos no se observó aumento de población en ninguno de los conteos, bajaron su población inicial desde las 24 horas hasta los 15 días presentando buen efecto sobre las ninfas.

Si hacemos comparaciones de los insecticidas en base a su grupo químico tenemos que los de origen natural que son el extracto a base de canela, azadirachtin, derivados ácidos 1 y 2, spinosad y abamectina tuvieron población mínima desde las 24 horas hasta los 7 días, sin embargo a los 15 se elevó la población los mejores insecticidas de este grupo son derivados

ácidos 1 y 2 que tuvieron un efecto sobre ninfas mas eficiente, la diferencia entre estos es la dosis utilizada, el extracto a base de canela es la excepción de los demás ya que no tuvo efecto sobre las ninfas aumento su población en comparación de los demás. En el caso de los piretroides sintéticos y los cloronicotinilos su comportamiento con la población fue similar desde el primer conteo, todos los insecticidas de estos grupos redujeron las poblaciones de manera significativa en todos los conteos, el imidacloprid + cyflutrin es un producto que pertenece a los dos grupos antes mencionados el cual obtuvo los mejores efectos disminuyendo rápidamente el número de ninfas, por lo que es factible recomendar la utilización de este producto solo. El jabón disminuyó la población desde las 24 horas y se mantuvo así hasta los 15 días mejor que algunos insecticidas utilizados. El endosulfan que pertenece al grupo de los hidrocarburos clorados y el spiromesifen que pertenece al ácido tetronicos fueron los mejores en disminuir las ninfas considerablemente hasta el último conteo realizado.

Cuadro 2.- Efecto de insecticidas sobre el número de ninfas de *Bactericera cockerelli* en folíolos de papa de la variedad gigant, en diferentes conteos de postaplicación.

Tratamientos	Número de ninfas					
	V. Ant	24 h	5 días	7 días	8 días	
Imidacloprid	15	12.0 BC	5.5 CD	3.5 C	6.5 ABCD	
Thiacloprid	31	16.0 BC	7.0 BCD	4.3 C	2.5 D	
Acetamiprid	16	7.5 C	5.8 CD	3.8 C	11.8 ABCD	
Imidacloprid + Cyflutrin	15.8	6.5 C	3.0 D	2.0 C	5.8 CD	
Endosulfan	12.8	3.3 C	1.8 D	1.5 C	5.0 CD	
Permetrina	25.8	16.0 BC	15.3 BCD	7.0 C	18.5 A	
Cyflutrin	14.8	7.8 C	6.8 BCD	2.5 C	4.3 CD	
Deltametrina	24.5	11.3 BC	8.5 BCD	6.3 C	9.5 ABCD	
Dimetoato	17.5	14.3 BC	17.5 BC	12 BC	13.5 ABCD	
Metamidofos	20.8	12.8 BC	5.5 CD	3.8 C	10.3 ABCD	
Extracto a base de canela	22.8	30.5 AB	33.5 A	28.8 A	16.5 ABC	
Extracto a base de ajo	21.8	19.3 BC	13.8 BCD	10.5 BC	14.5 ABCD	
Azadirachtin	27.5	14.0 BC	14.3 BCD	10.5 BC	14.3 ABCD	
Abamectina	11	6.5 C*	2.5 D	0.5 C	— **	
Derivados ácidos 1	16.5	9.3 BC	2.5 D	1.8 C	— **	
Derivados ácidos 2	12.8	9.3 BC	1.3 D	0.8 C	— **	
Spinosad	35.5	7.5 C	4.5 CD	4.0 C	7.5 ABCD	
Methoxyfenoxide	10.5	8.0 C	8.3 BCD	3.3 C	6.0 BCD	
Tebufenozide	13.3	10.8 BC	9.0 BCD	20 AB	5.5 CD	
Carbofuran	15.3	14.0 BC	8.5 BCD	2.8 C	10.8 ABCD	
Amitraz	24.8	9.0 BC	1.8 D	0.8 C	18.3 AB	
Spiromesifen	35.8	43.0 A	9.0 BCD	6.0 C	4.0 D	
Jabón	17.5	12.3 BC	10.0 BCD	4.8 C	4.5 CD	
Testigo	18	18.0 A	20 A	21.3 A	8.3 ABCD	
CV%		115.83	113.15	128.40	93.94	

*Tukey (P=0.05).

** Datos perdidos por efecto de heladas.

En la figura 1 se muestra el porcentaje de control de los insecticidas sobre ninfas de *B. cockerelli* a las 24 horas después de la aplicación, notando que el control en la mayoría de los insecticidas es muy bajo, pero algunos tuvieron efectos superiores a los demás que son el endosulfan con el 66.2%, el spinosad con 62.3%, siguiéndoles el imidacloprid + cyflutrín y el amitraz con menos del 60 %. Los otros insecticidas tuvieron control sobre las ninfas pero no mayor al 50%. El cyflutrín, deltametrina y permetrina comparado con el thiacloprid e imidacloprid, se observa que tienen un comportamiento similar por sus porcentajes de control que oscilan entre 20.1–54.7 %, el imidacloprid + cyflutrín que es un producto que pertenece a los dos grupos su eficiencia fue mejor que los dos productos por separado. El jabón que fue un tratamiento para ver como se comportaba con las ninfas controló de manera significativa en comparación con algunos insecticidas ya que su porcentaje está en los 40.3 % lo que significa que no estuvo tan bajo en comparación con el extracto a base de ajo que solo tuvo 11.7% y el tebufenozide con 17% que fueron los insecticidas que presentaron menor control a las 24 horas.

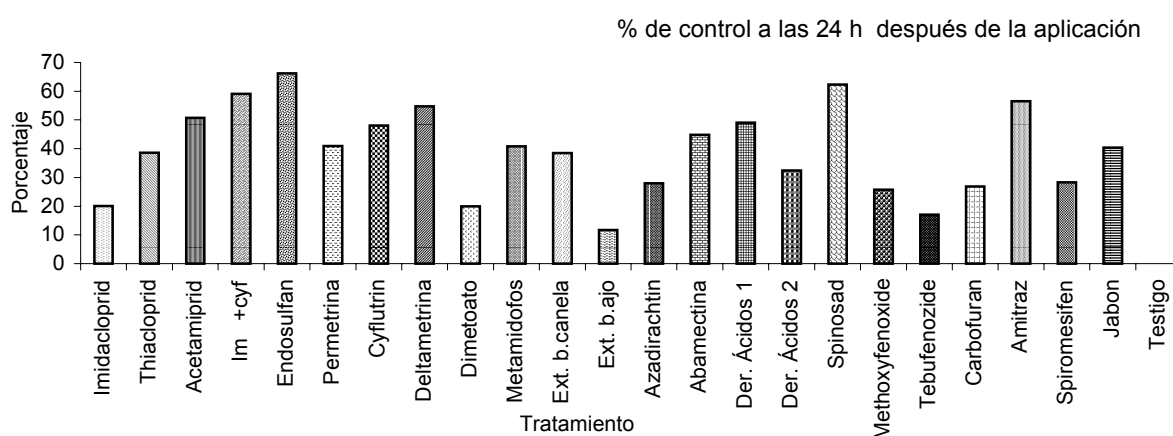


Figura 1.- Porcentaje de control de insecticidas sobre ninfas de *Bactericera cockerelli* en folíolos de papa de la variedad gigant a las 24.

En la figura 2 se muestra el porcentaje de control de los insecticidas sobre ninfas de *B. cockerelli* a los 5 días después de la aplicación. Se observa que los porcentajes de control aumentaron en este conteo, mas de la mitad de los insecticidas estuvieron arriba del 50 % de control en este tiempo el mejor fue el derivado ácido 2 con un 90% no varia mucho con el derivado ácido 1 que este tiene 86.5 % pero el primero tiene mejor control, aquí podemos atribuirle a que la dosis utilizada en la primera es lo doble a lo que utilizamos en el segundo. El amitraz es otro de los mejores con el 88.2 %, el imidacloprid + cyflutrín con 83.5% sigue con un buen efecto. Si comparamos el extracto de canela, azadirachtin, derivados ácidos 1 y2 y el extracto de ajo que son de origen natural se aprecia tienen un buen control sobre las ninfas pero el que tiene eficiencia superior es el derivado ácido 2, el abamectina se comportó de igual manera que los mencionados anteriormente pero este es de origen biológico. En este conteo se empiezan a diferenciar los que siguen aumentando su porcentaje de control y los que tienen una mínima eficiencia que son el methoxyfenoxide y el tebufenozide que estos pertenecen al mismo grupo químico y su comportamiento es similar.

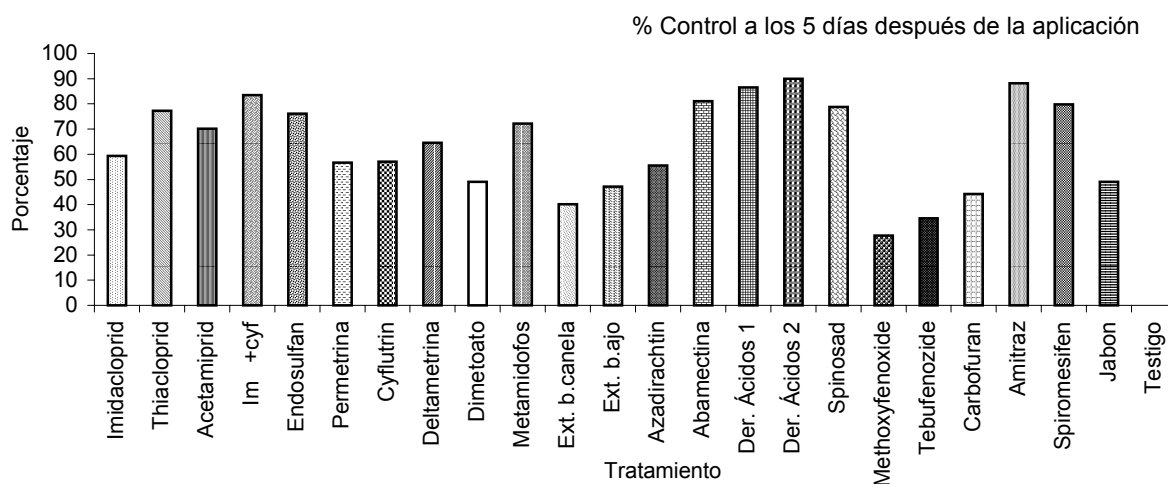


Figura 2.- Porcentaje de control de insecticidas sobre ninfas de *Bactericera cockerelli* en folíolos de papa de la variedad gigant a los 5 días.

En la figura 3 se muestran los porcentajes de control de los insecticidas sobre ninfas de *B. cockerelli* a los 7 días después de la aplicación. Se diferencia claramente los que aumentaron su eficiencia y cuales siguen con bajo control de ninfas. El derivado ácido 2 y el amitraz siguen con mayor control en comparación con los demás, el abamectina y el imidacloprid + cyflutrin tienen buen control en este día, éstos no son superiores a los dos antes mencionados. El tebufenozide es uno de los que siguen con menor porcentaje de control y el extracto de canela, el methoxyfenoxide mejoró su porcentaje quedando al nivel de los demás. El spinosad y el spiromesifen son de grupos químicos diferentes y su comportamiento en base a control es similar manteniéndose arriba del 80% ya que en los primeros conteos su eficiencia era muy baja. Los insecticidas que tienen un control igual son los que pertenecen al grupo de los organofosforados, cloronicotinilos y piretroides sintéticos que mantienen un buen control. El extracto a base de ajo tiene un control superior al extracto a base de canela que se mantiene por debajo de este.

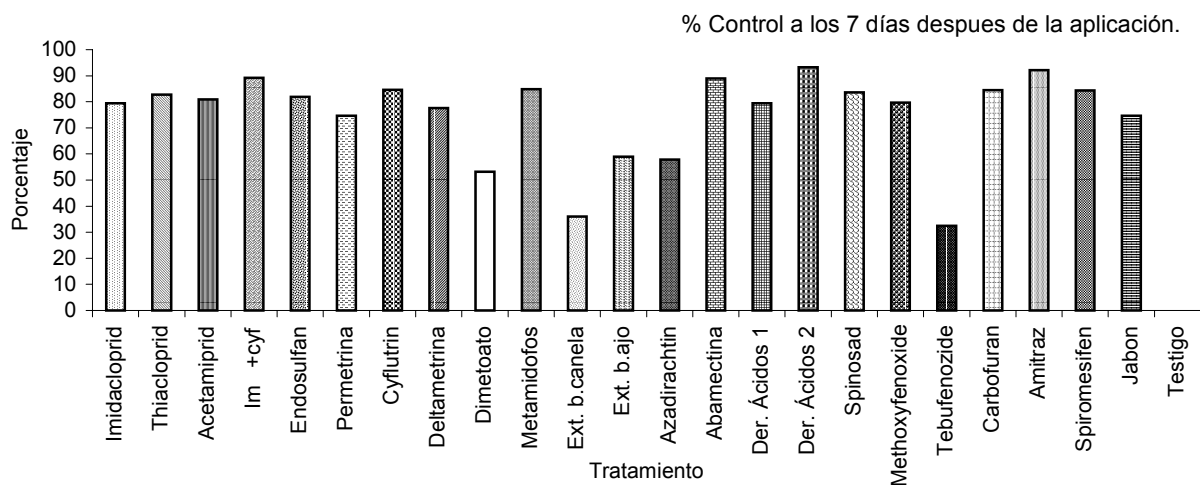


Figura 3.- Porcentaje de control de insecticidas sobre ninfas de *Bactericera cockerelli* en folíolos de papa de la variedad gigant a los 7 días.

En la figura 4 se muestran los porcentajes de control de los insecticidas sobre ninfas de *B. cockerelli* a los 15 días después de la aplicación. En este conteo cabe señalar que no se obtuvieron datos de los derivados ácido 1 y 2 y el abamectina debido a que los folíolos se secaron por la helada. En este conteo se observa que los porcentajes de control de algunos insecticidas bajaron y otros elevaron su eficiencia. El spiromesifen con 96% es el que presentó mejor control en comparación con los demás aunque en un principio no aumentó considerablemente, los mejores resultados los obtiene en este tiempo, podemos atribuirle esto a su efecto de residualidad, el que le sigue es el amitraz que presenta 94.7 % y el imidacloprid con 93.8 %. Entre el extracto a base de ajo, extracto a base de canela y el azadirachtin, el extracto a base de canela es el que no presentó un control elevado sobre las ninfas. El jabón aunque su efecto no fue superior a los que tuvieron los mejores se mantiene con una buena eficiencia en comparación con el tebufenozide y methoxyfenoxide que estos no tuvieron un control favorable su comportamiento es similar debido a que son del mismo grupo químico.

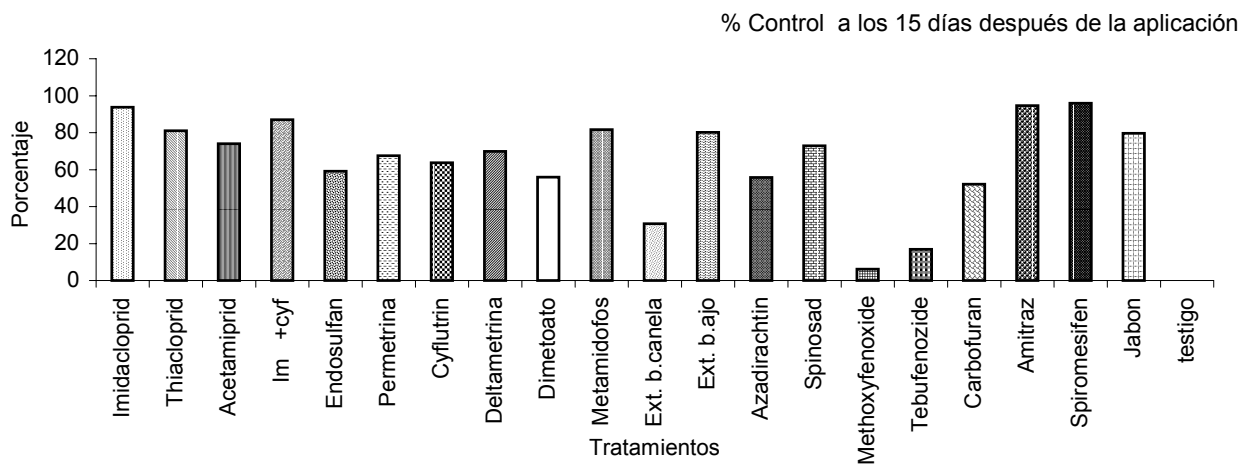


Figura 4.- Porcentaje de control de insecticidas sobre ninfas de *Bactericera cockerelli* en folíolos de papa de la variedad gigant a los 15 días.

De manera general podemos mencionar que el mejor insecticida fue el spiromesifen que presentó mayor porcentaje de control en el último conteo aunque al principio no tuvieron buen control en comparación con los demás. el imidacloprid + cyflutrin que es una mezcla de ingredientes activos de diferentes grupos, trabaja mejor que si se aplican por separado. Los insecticidas de origen natural su porcentaje de control fue mínimo en todos los conteos solo sobresalió el derivado ácido 2 que fue uno de los insecticidas con mejor eficiencia. Los demás insecticidas tuvieron buen control sobre las ninfas pero no fue tan elevado como los que fueron mejores. El tebufenozide y el methoxyfenozide desde las 24 horas mostraron un mínimo control hasta el último conteo es por eso que es preferible no aplicarlos.

CONCLUSIONES

Los insecticidas que mayor efecto mostraron sobre *B. cockerelli* fueron:

- Los tratamientos que ofrecieron un control inmediato contra las ninfas son el endosulfan, spinosad, imidacloprid + cyflutrin que bajaron la población desde las 24 horas con una eficiencia arriba del 50%.
- El tratamiento realizado con spiromesifen es el mejor con un porcentaje de control 96 % de eficiencia manteniendo una población baja en los 15 días, aunque los primeros días no tuvo efectos superiores a los demás.
- El amitraz es el tratamiento que tuvo efecto desde las 24 horas con un control del 56.5 % aumentando a los 15 días con el 94.7%.
- El tratamiento con derivado ácido 2 tuvo mínima población desde los 5 días con un 90 % de control llegando a los 93. 2%.

LITERATURA CITADA

- Adams, R. G. and L. M. the 1989. Use of sticky traps and the member that shake to the aid in the decisions of management of the parasite for the populations of the summer of psylla of the pear (Homoptera: Psyllidae) in Connecticut. J. Econ. Entomol. 82: 1448-1454.
- Amhed, M., J. 1999. Integrated management of the parasite of tomate/de the Psyllid potato, cockerelli of Paratrioza (Sulc) (Homoptera: Psyllidae) with emphasis on its importance in produced tomatos conservatory. Thesis of doctorate of the university Of State Of Colorado Strength Collins, Colorado. U. S.A. 92 p.
- Berni Labs. 2004. El concepto de alomonas y sus efectos en la interacción planta-insecto. www.bernilabs.com/alomonas.
- Borror, D.J., C.H. Triplehorn and N. F. Johnson. 1989. An introduction to the study of insects. 69 Ed. Saunders College Publishing . E.U.A.
- Bovey, R. 1977. La defensa de las plantas cultivadas. Ed. Omega, S. A. España. Pp: 667-668.
- Brow, A.W. 1961. Insect control by chemicals. Ed. John Wiley & sons, Inc. EUA. Pp. 588-589
- Bruneton, J. 1991. Elementos de Fitoquímica y Farmacognosia. Ed. Zaragoza: Acribia. 264 p.
- Calderón, V. A. 1978. Enfermedades de la papa y su control. Ed. Hemisferio sur. Argentina.
- Carter, W. 1961. Insect in relation to planta disease. Ed. John Wiley & Sons. U.S.A. Pp. 230-237.
- Centro Internacional de la Papa (CIP). 1985. Principales enfermedades, insectos, nematodos y ácaros de la papa. Lima, Perú. Pp. 3-36.
- Claridades agropecuarias.1998. Revista de publicación mensual. Nun. 57. mayo
- Correo. 2001. Revista de Bayer CropScience para la agricultura moderna. 1^{ra} Ed. Pp. 7-8
- Correo.2004. Revista de Bayer CropScience para la agricultura moderna 2/04. pp. 4 –5
- Davidson, R. H. 1992. Plagas de insectos agricolas y de jardin. Ed. Limusa. México. P: 350
- Davis, A.C. 1931. Observations on the life history of *P. cockerelli* (Sulc) in Southern California. J. Econ. Entomology 30:891-898.
- Diccionario de especialidades agroquímicas (DEAQ). 2002 PALMSA. 1245 pp.

- Diccionario de especialidades agroquímicas (DEAQ). 2004. PALMSA. 1295 pp.
- Eyer, J. R. 1937. Physiology of the yellows of psyllid of potatoes. J. Econ. Entomol. 30: 891-898.
- Gerhardt, P. D. and D. L. Turley. 1961. Control of certain insects of the potato in Arizona with uses of the ground of phorate granulated. J. Econ. Entomol. 54: 1217-1221.
- Howard, D. R. and Marion, P. L. 1979 Insect. Pests of farm, garden and orchard. Sixth Edition. Pp 302 – 303.
- Janes, M. J. 1938. Observations on the potato psyllid in Southwes Texas. J. Econ. Ent. 32 No. 3. P. 468.
- Knowlton, G. F. 1933a. Predators of the lion of aphis of psyllid of the potato. J. Econ. Entomol. 26: 977.
- Knowlton, G. F. 1933c. Length of the life of the adult of cockerelli of Paratrioza (Sulc). J. Econ. Entomol. 26: 730.
- Knowlton, G. F. 1934. A big-eyes bug predator of thew potato psyllid Florida Ent. 18. No. 3 .Pp: 40-43
- Knowlton, G. F. y W. L. Thomas. 1934. Plantas del anfitrión del psyllid de la patata. J. Econ. Entomol. 27: 547.
- Knowlton, G. F. and M. J. Janes. 1931. Studies in the Biology of cockerelli of Paratrioza (Sulc). Entomol. Soc. Ana. 24: 283-291.
- Liñan, C: 1997. Farmacología vegetal. Ed. Agrotecnicas, S.L. España. 1194 pp.
- Morales Moreno, A. 2004. Entomología mexicana. Sociedad Mexicana de Entomologia. Vol. 3. México.
- Pletsch, D. J. 1947. Cockerelli of Paratrioza of psyllid of the potato (Sulc), its Biology and control. Montana Agric. Expt. Stn. Bull. 446: 95pp.
- Raymond, A. C. 2004. No “Lave” el Cultivo Usando Jabones. Ed. Staff www.growertalks.com
- Richards, B.L. 1927. A new and destructive disease of the potato in Utah and its relation to the potato psyllid. Proc. Potato assoc. Amer. 14:94.
- Romney, V. And 1939. Raising of the areas of psyllid of the tomato, cockerelli of Paratrioza (Sulc). J. Econ. Entomol. 32: 150-151.

- Ross, H. 1982. Introducción a la entomología general y aplicada. Ed. Omega, S. A: 5^a Ed. P: 297.
- Rowe, J. To and G. F. Knowlton. 1935. Studies on the morphology of cockerelli of *Paratrioza* (Sulc). Utah Acad. Sci. Proc. 12: 233-239.
- SAGARPA. 2002. NORMA Oficial Mexicana NOM-081-FITO-2001. 8p. www.qro.sagarpa.gob.mx/Normas_oficiales/Catalogo_de_normas/NOM_FITO/nom-fito.htm
- Salgado VL (1997) The modes of action of spinosad and other insect control products. Down to Earth 52(2):35-43. Dow AgroSciences, Midland, MI.
- Saxena, R.C. y Z.R. Khan. 1985. Effect of neem oil on survival of *Nilaparvata lugens* (Homoptera: Delphacidae) and on grassy stunt and ragged stunt virus transmission. J. Econ. Entomol. 48:647-691.
- Schall, L. To 1938. Some factors that affect the symptoms of psyllid yellow the potato disease. Potato. J. 15: 193-212.
- Stoetzel, M. B. 1989. Common names of the insects and the related organisms, Entomol. Soc. Amer. 199 pp.
- Urias, M. E. *et al.* 1992. Afidos como vectores de virus en México. Colegio de Postgraduados. Vol. 1. contribución a la ecología y control de áfidos en México.
- Wallis, R. L. 1946. Seasonal occurrence of psyllid of the potato in the valley of platte of the north. J. Econ. Entomol. 39: 689-694.
- Wallis, R. L. 1951. el psyllido de la papa. Los insectos y las legumbres. Pp. 586-591.
- Ware G. W, Whitacre D. M. 2004. The Pesticide Book, 6th Ed. . Meister Media Worldwide, Willoughby, Ohio. 496 pp
- Worthing, C. R. 1979. The pesticide manual. The british crop protection council. 6th Ed. England. Pp. 655.

APÉNDICE

Cuadro 3.- Número de ninfas por folíolo de *Bactericera cockerelli* antes de la aplicación de los insecticidas

Tratamiento	Repeticiones				Prom.
	I	II	III	IV	
Imidacloprid	17	6	23	14	15.0
Thiacloprid	53	7	52	12	31.0
Acetamiprid	17	28	13	6	16.0
Imidacloprid + Cyflutrin	10	19	15	19	15.8
Endosulfan	6	6	20	19	12.8
Permetrina	41	27	24	11	25.8
Cyflutrin	20	10	16	13	14.8
Deltametrina	36	28	22	12	24.5
Dimetoato	29	9	21	11	17.5
Metamidofos	20	20	9	34	20.8
Extracto a base de canela	30	19	22	20	22.8
Extracto a base de ajo	15	43	18	11	21.8
Azadirachtin	23	13	54	20	27.5
Abamectina	9	12	12	11	11.0
Derivados ácidos 1	15	16	14	21	16.5
Derivados ácidos 2	11	16	14	10	12.8
Spinosad	19	17	28	78	35.5
Methoxyfenoxide	21	7	6	8	10.5
Tebufenozide	25	7	10	11	13.3
Carbofuran	15	15	19	12	15.3
Amitraz	26	46	17	10	24.8
Spiromesifen	89	14	13	27	35.8
Jabón	29	12	11	18	17.5
Testigo	22	11	18	21	18.0

Cuadro 4.- Número de ninfas por folíolo de *Bactericera cockerelli* a las 24 horas después de la aplicación.

Tratamiento	Repeticiones				Prom.
	I	II	III	IV	
Imidacloprid	14	5	18	11	12.0
Thiacloprid	46	8	5	5	16.0
Acetamiprid	3	15	7	5	7.5
Imidacloprid + Cyflutrin	3	5	11	7	6.5
Endosulfan	4	1	2	6	3.3
Permetrina	34	7	18	5	16.0
Cyflutrin	15	4	4	8	7.8
Deltametrina	32	3	2	8	11.3
Dimetoato	24	7	17	9	14.3
Metamidofos	18	4	5	24	12.8
Extracto a base de canela	8	5	4	9	6.5
Extracto a base de ajo	14	27	22	13	19.0
Azadirachtin	1	11	31	13	14.0
Abamectina	8	5	4	9	6.5
Derivados ácidos 1	6	13	9	9	9.3
Derivados ácidos 2	8	10	11	8	9.3
Spinosad	16	5	4	5	7.5
Methoxyfenoxide	16	7	3	6	8.0
Tebufenozide	20	8	9	6	10.8
Carbofuran	24	14	10	8	14.0
Amitraz	15	11	3	7	9.0
Spiromesifen	133	6	9	24	43.0
Jabón	26	6	2	15	12.3
Testigo	18	13	19	22	18.0

Cuadro 5.- Número de ninfas por folíolo de *Bactericera cockerelli* a los 5 días después de la aplicación.

Tratamiento	Repeticiones				Prom.
	I	II	III	IV	
Imidacloprid	7	4	4	7	5.5
Thiacloprid	21	2	3	2	7.0
Acetamiprid	3	12	6	2	5.8
Imidacloprid + Cyflutrin	1	0	4	7	3.0
Endosulfan	3	2	1	1	1.8
Permetrina	28	7	12	14	15.3
Cyflutrin	15	2	3	7	6.8
Deltametrina	26	1	1	6	8.5
Dimetoato	26	6	31	7	17.5
Metamidofos	11	3	2	6	5.5
Extracto a base de canela	94	2	31	7	33.5
Extracto a base de ajo	6	25	19	5	13.8
Azadirachtin	32	6	14	5	14.3
Abamectina	2	1	0	7	2.5
Derivados ácidos 1	0	1	2	7	2.5
Derivados ácidos 2	0	2	3	0	1.3
Spinosad	8	4	4	2	4.5
Methoxyfenoxide	16	7	5	5	8.3
Tebufenozide	14	10	6	6	9.0
Carbofuran	14	10	2	8	8.5
Amitraz	4	0	0	3	1.8
Spiromesifen	26	3	5	2	9.0
Jabón	17	6	3	14	10.0
Testigo	18	14	26	22	20.0

Cuadro 6.- Número de ninfas por folíolo de *Bactericera cockerelli* a los 7 días después de la aplicación.

Tratamiento	Repeticiones				Prom.
	I	II	III	IV	
Imidacloprid	0	2	8	4	3.5
Thiacloprid	9	3	3	2	4.3
Acetamiprid	1	11	1	2	3.8
Imidacloprid + Cyflutrin	0	0	2	6	2.0
Endosulfan	3	2	0	1	1.5
Permetrina	9	6	9	4	7.0
Cyflutrin	3	2	2	3	2.5
Deltametrina	19	1	0	5	6.3
Dimetoato	15	3	28	2	12.0
Metamidofos	7	3	1	4	3.8
Extracto a base de canela	77	2	14	22	28.8
Extracto a base de ajo	6	17	15	4	10.5
Azadirachtin	26	5	3	8	10.5
Abamectina	1	0	0	1	0.5
Derivados ácidos 1	0	0	2	5	1.8
Derivados ácidos 2	0	1	2	0	0.8
Spinosad	8	5	2	1	4.0
Methoxyfenoxide	9	3	0	1	3.3
Tebufenozide	10	33	5	32	20.0
Carbofuran	7	3	0	1	2.8
Amitraz	0	0	0	3	0.8
Spiromesifen	14	0	6	4	6.0
Jabón	4	4	0	11	4.8
Testigo	27	14	24	20	21.3

Cuadro 7.- Número de ninfas por folíolo de *Bactericera cockerelli* a los 15 días después de la aplicación.

Tratamiento	Repeticiones				Prom.
	I	II	III	IV	
Imidacloprid	17	6	0	2	6.3
Thiacloprid	2	7	1	0	2.5
Acetamiprid	17	28	1	1	11.8
Imidacloprid + Cyflutrin	0	19	1	3	5.8
Endosulfan	1	6	1	12	5.0
Permetrina	41	27	6	0	18.5
Cyflutrin	2	10	4	1	4.3
Deltametrina	5	28	0	5	9.5
Dimetoato	29	9	13	3	13.5
Metamidofos	20	20	0	1	10.3
Extracto a base de canela	28	19	11	8	16.5
Extracto a base de ajo	15	43	0	0	14.5
Azadirachtin	40	13	0	4	14.3
Spinosad	12	17	0	0	7.3
Methoxyfenoxide	8	7	3	6	6.0
Tebufenozide	3	7	4	8	5.5
Carbofuran	15	15	0	13	10.8
Amitraz	26	46	1	0	18.3
Spiromesifen	2	14	0	0	4.0
Jabón	0	12	0	6	4.5
Testigo	8	8	5	12	8.3

Cuadro 8.- Porcentaje de control de insecticidas sobre ninfas de *Bactericera cockerelli* en folíolos de papa de la variedad gigant, en diferentes conteos de postaplicación.

Tratamientos	% DE CONTROL			
	24 Hrs	5 Días	7 Días	15 Días
Imidacloprid	20.1 AB*	59.4 ABC	79.4 ABC	93.8 AB
Thiacloprid	38.6 AB	77.3 ABC	82.7 ABC	81.0 ABCD
Acetamiprid	50.7 AB	70.2 ABC	80.9 ABC	74.0 ABCD
Imidacloprid + Cyflutrin	59.1 A	83.5 ABC	89.2 AB	87.1 ABC
Endosulfan	66.2 A	76.1 ABC	81.9 ABC	59.1 ABCD
Permetrina	40.9 AB	56.7 ABC	74.6 ABC	67.5 ABCD
Cyflutrin	48.0 AB	57.1 ABC	84.6 ABC	63.8 ABCD
Deltametrina	54.7 AB	64.5 ABC	77.6 ABC	69.8 ABCD
Dimetoato	19.9 AB	49.0 ABC	53.2 ABCD	56.0 ABCD
Metamidofos	40.8 AB	72.2 ABC	84.8 ABC	81.6 ABC
Extracto a base de canela	38.4 AB	40.2 ABCD	36.0 BCD	30.7 ABCD
Extracto a base de ajo	11.7 AB	47.2 ABCD	58.9 ABC	80.2 ABC
Azadirachtin	28.0 AB	55.5 ABC	57.9 ABC	55.7 ABCD
Abamectina	44.8 AB	81.1 ABC	89.0 AB	— **
Derivados ácidos 1	49.0 AB	86.5 ABC	79.4 ABC	— **
Derivados ácidos 2	32.4 AB	90.0 A	93.2 A	— **
Spinosad	62.3 A	78.8 ABC	83.6 ABC	73.0 ABCD
Methoxyfenoxide	25.8 AB	27.7 CD	79.6 ABC	6.1 CD
Tebufenozide	17.0 AB	34.5 BCD	32.5 CD	16.8 BCD
Carbofuran	26.9 AB	44.2 ABCD	84.4 ABC	52.1 CD
Amitraz	56.5 A	88.2 AB	92.1 A	94.7 AB
Spiromesifen	28.3 AB	79.8 ABC	84.3 ABC	96.0 A
Jabón	40.3 AB	49.0 ABC	74.6 ABC	79.7 ABC
CV%	52.72	32.25	29.93	49.12

*Tukey (P=0.05).

** Datos perdidos por efecto de heladas.