



**UNIVERSIDAD NACIONAL
PEDRO RUIZ GALLO**



FACULTAD DE AGRONOMÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

TESIS

**Control químico de *Myzus persicae* en el cultivo de ají amarillo (*Capsicum
baccatum*) en Chiclayo**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
Ingeniero Agrónomo**

Autor:

Bach. José Luis García Montenegro

Asesor:

Dr. Segundo Valdemar Carbajal Fanso

Lambayeque – Perú

2017



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO



FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

TESIS

**Control químico de *Myzus persicae* en el cultivo de ají amarillo (*Capsicum
baccatum*) en Chiclayo**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

APROBADO POR EL SIGUIENTE JURADO:

Ing. M. Sc. Manuel Genaro Bravo Calderón
Presidente

Dr. Jorge Luis Saavedra Díaz
Secretario

Dr. Francisco Regalado Díaz
Vocal

Dr. Segundo Valdemar Carbajal Fanzo
Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE AGRONOMIA
DECANATO



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Lambayeque a los ocho días del mes de marzo del año dos mil diecisiete, siendo las ocho de la mañana, se reunieron en el Auditorio de la Facultad de Agronomía de nuestra Universidad, los miembros del Jurado, dando inicio a la lectura del Decreto N° 036-2017-FAG de fecha 27 de febrero del 2017, mediante el cual autoriza la sustentación de la tesis, dicho jurado está conformado por los siguientes docentes:

Ing. MANUEL GENARO BRAVO CALDERÓN

Dr. JORGE LUIS SAAVEDRA DÍAZ

Dr. FRANCISCO REGALADO DÍAZ

Ing. M. Sc. SEGUNDO VALDEMARCARBAJAL FANSO

Presidente

Secretario

Vocal

Patrocinador

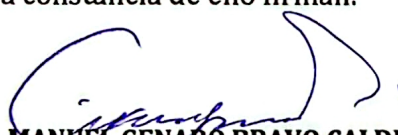
Para evaluar y calificar el trabajo de Tesis Titulado: **"CONTROL QUÍMICO DE MYSUS PERSICAE, EN EL CULTIVO DE AJÍ AMARILLO (*Capsicum baccatum*) EN CHICLAYO"**, presentado por el Bachiller **JOSÉ LUIS GARCÍA MONTENEGRO**.

Después de escuchar la exposición y las respuestas a las preguntas formuladas por los Miembros del Jurado, se acordó calificar el trabajo como:

BUENO

En consecuencia el Bachiller en referencia queda apto para recibir el Título Profesional de **INGNIERO AGRONOMO**, de conformidad con la Ley Universitaria, Estatuto y Reglamento de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Para constancia de ello firman:


Ing. MANUEL GENARO BRAVO CALDERÓN
PRESIDENTE


Dr. JORGE LUIS SAAVEDRA DÍAZ
SECRETARIO


Dr. FRANCISCO REGALADO DÍAZ
VOCAL


Ing. M. Sc. SEGUNDO VALDEMAR CARBAJAL FANSO
PATROCINADOR

OBSERVACIONES:

Que se hagan las correcciones indicadas, especialmente el nombre del Proyecto.

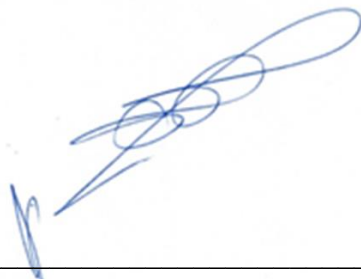
CONSTANCIA DE VERIFICACIÓN DE ORIGINALIDAD

Yo, Segundo Valdemar Carbajal Fanzo, identificado con DNI 16412275, patrocinador de la tesis titulada “**Control químico de *Myzus persicae* en el cultivo de ají amarillo (*Capsicum baccatum*) en Chiclayo**”, **DECLARO** que, luego de haber evaluado el referido documento, mediante el uso del programa informático de verificación de similitud (Turnitin), ha arrojado un porcentaje de similitud del 18%, corroborado con el reporte que arroja el aplicativo, el cual se anexa.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que las coincidencias detectadas están dentro del porcentaje permitido en la Directiva para la evaluación de originalidad de los documentos académicos y de investigación de la UNPRG, aprobado con RESOLUCION N° 626-2021-CU, lo cual no constituye plagio y que el documento cumple con los requisitos de integridad científica y con las normas para el uso de citas y referencias.

En caso de que se demuestre lo contrario, me asumo cualquier responsabilidad administrativa, sin perjuicio de que se anule la presente tesis y se declare como NO ADMITIDA

Lambayeque, 28 de agosto del 2026



Dr. Segundo Valdemar Carbajal Fanzo
Asesor
DNI: 16412275

Control químico de Myzus persicae en el cultivo de ají amarillo (Capsicum baccatum) en Chiclayo

INFORME DE ORIGINALIDAD

18%

INDICE DE SIMILITUD

18%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

2%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net	Fuente de Internet	8%
2	repositorio.unjfsc.edu.pe	Fuente de Internet	2%
3	issuu.com	Fuente de Internet	1%
4	repositorio.unprg.edu.pe	Fuente de Internet	1%
5	repositorio.umsa.bo	Fuente de Internet	1%
6	doczz.net	Fuente de Internet	1%
7	repositorio.utc.edu.ec	Fuente de Internet	1%
8	documents.basf.com	Fuente de Internet	1%
9	Submitted to Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo	Trabajo del estudiante	<1%
10	cenida.una.edu.ni	Fuente de Internet	<1%
11	redi.unjbg.edu.pe	Fuente de Internet	<1%
12	Submitted to Corporación Universitaria Remington	Trabajo del estudiante	<1%
13	doaj.org	Fuente de Internet	<1%
14	repositorio.une.edu.pe	Fuente de Internet	<1%
15	agrobasesapp.com	Fuente de Internet	<1%

Segundo Valdemar Carbajal Fanzo

Asesor

DNI: 16412275

16	Submitted to Universidad Tecnica De Ambato- Direccion de Investigacion y Desarrollo , DIDE Trabajo del estudiante	<1 %
17	Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola Trabajo del estudiante	<1 %
18	repositorio.lamolina.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
19	apirepositorio.unu.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
20	repositorio.uileam.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
21	pdfs.semanticscholar.org Fuente de Internet	<1 %
22	repositorio.unsaac.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
23	revistacym.com Fuente de Internet	<1 %
24	ALTAMIRANO PROYECTOS SOSTENIBLES S.A. A.. "DAAC para el Fundo Ilusión Berries-IGA0021113", R.D.G. N° 0655-2022-MIDAGRI-DVDAFIR-DGAAA, 2023 Publicación	<1 %
25	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

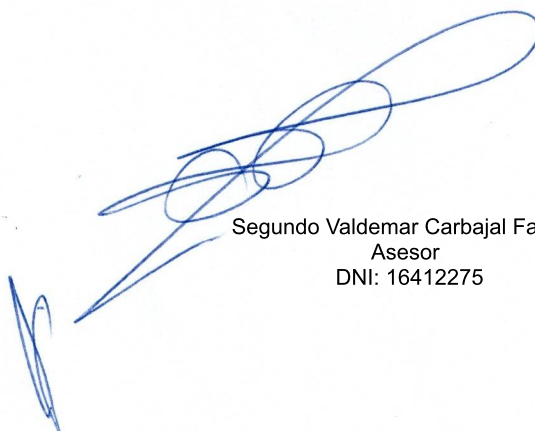
Excluir bibliografía

Activo

Activo.

Excluir coincidencias

< 15 words



Segundo Valdemar Carbajal Fanzo
Asesor
DNI: 16412275



Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por **Turnitin**. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: José Luis García Montenegro
Título del ejercicio: Quick Submit
Título de la entrega: Control químico de *Myzus persicae* en el cultivo de ají amarillo...
Nombre del archivo: OL_QUÍMICO_DE_MYZUS_PERSICAE_AJI_AMARILLO_ACTUALIZA...
Tamaño del archivo: 3.85M
Total páginas: 79
Total de palabras: 15,694
Total de caracteres: 80,673
Fecha de entrega: 28-ago-2026 06:16a. m. (UTC-0500)
Identificador de la entrega: 3019253293

 **UNIVERSIDAD NACIONAL
PEDRO RUIZ GALLO** 

FACULTAD DE AGRONOMÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

TESIS

Control químico de *Myzus persicae* en el cultivo de ají amarillo (*Capsicum
baccatum*) en Chiclayo

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

Ingeniero Agrónomo

Autor:
Bach. José Luis García Montenegro

Asesor:
Dr. Segundo Valdemar Carbajal Fanzo

Lambayeque - Perú
2017

INDICE

DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT.....	ix
I. MARCO TEÓRICO	12
1.1. Antecedentes de la Investigación	12
1.2. Base Teórica	14
1.2.1. Ají Escabeche	14
1.2.1.1. Taxonomía.....	14
1.2.1.2. Morfología.....	14
1.2.1.3. Importancia	15
1.2.1.4. Fenología.....	16
1.2.1.5. Requerimientos Agroecológicos	16
1.2.1.6. Requerimiento Hídrico	17
1.2.1.7. Requerimiento Edáfico	18
1.2.3. Mysus persicae (Sulzer).....	18
1.2.3.1. Taxonomía	18
1.2.3.2. Biología	19
1.2.3.3. Hospederos	19
1.2.3.4. Daños.....	20
1.2.4. Modo de Acción de los Insecticidas	20
1.2.4.1. Modo de Acción de Thiametoxam	20
1.2.4.2. Modo de Acción de Clothianidin	21
1.2.4.3. Modo de Acción de Imidacloptid.....	21
1.2.4.4. Modo de Acción de Spirotetramat.....	21
II. MARCO METODOLÓGICO	23
2.1. Ubicación del Experimento	23
2.2. Manejo del Cultivo.....	23
2.3. Diseño Experimental.....	24
2.4. Tratamiento en Estudio.....	25
2.5. Inicio de Aplicación y Formas de Evaluación	26
2.6. Análisis Estadístico	26
2.7. Condiciones Meteorológicas.....	27

III. RESULTADOS	28
3.1. Evaluación de <i>Myzus persicae</i>. Primer Ensayo.....	28
3.1.1. <i>Evaluación Antes de la Aplicación.....</i>	28
3.1.2. <i>Evaluación dos días después de la aplicación (Efecto inmediato)</i>	29
3.1.3. <i>Evaluación cinco días después de la aplicación.</i>	30
3.1.4. <i>Evaluación a los Ocho Días Después de la Aplicación</i>	31
3.1.5. <i>Evaluación a los Doce Días Después la Aplicación (Efecto Residual)</i>	31
3.1.6. <i>Evaluación de Controladores Biológicos</i>	38
3.1.7. <i>Evaluación antes de la aplicación (Segundo Ensayo)</i>	39
3.1.8. <i>Evaluación Dos Días Después de la Aplicación (Efecto Inmediato)</i>	39
3.1.9. <i>Evaluación cinco días después de la aplicación</i>	41
3.1.10. <i>Evaluación ocho días después de la aplicación</i>	42
3.1.11. <i>Evaluación doce días después de la aplicación (Efecto residual)</i>	44
IV. DISCUSIONES	50
V. CONCLUSIONES	52
VI. RECOMENDACIONES	54
VII. REFERENCIAS.....	55
Anexos.....	60
Anexo A. Tablas	60
Nota: CV = coeficiente de variación; ** = altamente significativo; NS = no significativo	71
Anexo B. Imágenes.....	72
Anexo C. Características de los Insecticidas	75

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Insecticidas utilizados en el control químico de <i>Myzus persicae</i> en el cultivo de ají amarillo. Ciudad Eten, Chiclayo, octubre 2013.....	25
Tabla 2 Insecticidas utilizados en el control químico de <i>Myzus persicae</i> en el cultivo en el cultivo de ají amarillo. INIA, Vista Florida, Chiclayo, Julio 2014	26
Tabla 3 Condiciones de temperatura y humedad relativa durante el estudio del control químico de <i>Myzus persicae</i> en el cultivo de ají amarillo.	27
Tabla 4 Número promedio de ninfas y adultos encontrado un día antes de la aplicación; en el control químico de <i>Myzus persicae</i> en el cultivo de ají amarillo (<i>Capsicum baccatum</i>) en Ciudad Eten, Chiclayo, octubre 2013.	28
Tabla 5 Número promedio de ninfas y adultos y porcentaje de control encontrado a los dos días después de la aplicación; en el control químico de <i>Mizus persicae</i> en el cultivo de ají amarillo (<i>Capsicum baccatum</i>) en Ciudad Eten, Chiclayo, octubre 2013.....	29
Tabla 6 Número promedio de ninfas y adultos y porcentaje de control encontrado a los cinco días después de la aplicación; en el control químico de <i>Myzus persicae</i> en el cultivo de ají amarillo (<i>Capsicum baccatum</i>) en Ciudad Eten, Chiclayo, octubre 2013.....	30
Tabla 7 Número promedio de ninfas y adultos y porcentaje de control encontrado a los ocho días después de la aplicación; en el control químico de <i>Myzus persicae</i> en el cultivo de ají amarillo (<i>Capsicum baccatum</i>) en Ciudad Eten, Chiclayo, octubre 2013.....	32
Tabla 8 Número promedio de ninfas y adultos y porcentaje de control encontrado a los doce días después de la aplicación; en el control químico de <i>Myzus persicae</i> en el cultivo de ají amarillo (<i>Capsicum baccatum</i>) en Ciudad Eten, Chiclayo, noviembre 2013.....	33
Tabla 9 Número promedio de ninfas y adultos de <i>Myzus persicae</i> en el cultivo de ají amarillo (<i>Capsicum baccatum</i>) en Ciudad Eten, Chiclayo. Primer Ensayo, octubre 2013.....	34
Tabla 10 Porcentaje de control de ninfas y adultos de <i>Myzus persicae</i> en el cultivo de ají amarillo (<i>Capsicum baccatum</i>) en Ciudad Eten, Chiclayo. Primer Ensayo, octubre 2013.....	36
Tabla 11 Número total de Coccinelidos encontrados en el cultivo de ají amarillo, durante el primer ensayo del Control Químico de <i>Myzus persicae</i> en Ciudad Eten, Chiclayo. Octubre 2013.	39
Tabla 12 Número promedio de ninfas y adultos encontrado un día antes de la aplicación; en el control químico de <i>Myzus persicae</i> en el cultivo de ají amarillo (<i>Capsicum baccatum</i>) en la EE Vista Florida, Chiclayo, Julio 2014.	40
Tabla 13 Número promedio de ninfas y adultos y porcentaje de control encontrado a los dos días después de la aplicación; en el control químico de <i>Myzus persicae</i> en el cultivo de ají amarillo (<i>Capsicum baccatum</i>) en la EE Vista Florida, Chiclayo, julio 2014.....	41

Tabla 14 Número promedio de ninfas y adultos y porcentaje de control encontrado a los cinco días después de la aplicación; en el control químico de <i>Myzus persicae</i> en el cultivo de ají amarillo (<i>Capsicum baccatum</i>) en la EE Vista Florida, Chiclayo, Julio 2014.	42
Tabla 15 Número promedio de ninfas y adultos y porcentaje de control encontrado a los ocho días después de la aplicación; en el control químico de <i>Myzus persicae</i> en el cultivo de ají amarillo (<i>Capsicum baccatum</i>) en la EE Vista Florida, Chiclayo, Julio 2014.	43
Tabla 16 Número promedio de ninfas y adultos y porcentaje de control encontrado a los doce días después de la aplicación; en el control químico de <i>Myzus persicae</i> en el cultivo de ají amarillo (<i>Capsicum baccatum</i>) en la EE Vista Florida, Chiclayo, Julio 2014.	45
Tabla 17 Número promedio de ninfas y adultos de <i>Myzus persicae</i> en el cultivo de ají amarillo (<i>Capsicum baccatum</i>) en la E.E “Vista Florida” INIA - Chiclayo, Julio 2014.	46
Tabla 18 Porcentaje de control de ninfas y adultos de <i>Myzus persicae</i> en el cultivo de ají amarillo (<i>Capsicum baccatum</i>) en la E.E “Vista Florida” INIA - Chiclayo, Julio 2014.	48

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Número promedio de ninfas y adultos de <i>Myzus persicae</i> en el cultivo de ají amarillo (<i>Capsicum baccatum</i>) en Ciudad Eten, Chiclayo. Primer Ensayo, octubre 2013.....	35
Figura 2 Porcentaje de control de ninfas y adultos de <i>Myzus persicae</i> en el cultivo de ají Amarillo (<i>Capsicum baccatum</i>) en Ciudad Eten, Chiclayo. Primer Ensayo, octubre 2013.....	37
Figura 3 Número promedio de ninfas y adultos de <i>Myzus persicae</i> en el cultivo de ají amarillo (<i>Capsicum baccatum</i>) en la E.E “Vista Florida” INIA - Chiclayo, Julio 2014.	47
Figura 4 Porcentaje de control de ninfas y adultos de <i>Myzus persicae</i> en el cultivo de ají amarillo (<i>Capsicum baccatum</i>) en la E.E “Vista Florida” INIA - Chiclayo, Julio 2014.	49

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a mis abuelos, Christian Garcia y Teofilo Montenegro, que desde el cielo me cuidan y guian.

AGRADECIMIENTO

A Dios mi principal motor.

Mis padres, Bertha y Guillermo que en todo momento me apoyaron,

Mi asesor de tesis, Segundo Valdemar Carbajal Fanso, que de inicio a fin estuvo presente.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en Chiclayo con la finalidad de evaluar la eficacia de diferentes insecticidas para reducir las poblaciones *Myzus persicae* (Sulzer) y minimizar los daños económicos y fitosanitarios en el cultivo de ají amarillo (*Capsicum baccatum* L.) bajo las condiciones agroclimáticas de Chiclayo y estimar el efecto toxico de los productos químicos sobre los insectos benéficos. Se realizaron dos ensayos de campo: uno en la Ciudad de Eten y otro en el campo experimental del INIA - Vista Florida (Chiclayo). Se empleó el diseño de bloques completos al azar (DBCA.) con 9 tratamientos y 4 repeticiones. En el primer ensayo, Movento OD (0.025% y 0.030%) y Actup WG (0.025%) fueron los más eficaces contra *M. persicae*, alcanzando hasta un 58.68% de control inmediato a los 2 días y hasta un 90.51% de efecto residual a los 12 días; no se evaluó la toxicidad de los tratamientos. En el segundo ensayo, ocho tratamientos lograron un control inmediato superior al 50% sobre *M. persicae* a los dos días. Destacó Movento OD al 0.030% (68.61% de efectividad), seguido por dosis específicas de Actup WG, Dantotsu PM y Confidor 70 WG; Asimismo, todos los tratamientos mostraron un excelente efecto residual a los doce días (95.13% a 100% de eficacia), destacando Movento OD (0.030% y 0.025%) y Confidor 70 WG (0.035%) con un 100%, seguidos por Dantotsu PM 0.035% (98.72%) y Confidor 70 WG 0.030% (97.60%). Tras la aplicación, las poblaciones de coccinélidos cayeron hasta casi desaparecer al día doce, excepto en el grupo testigo y en ciertos tratamientos (Movento OD, Actup WG y Dantotsu PM) donde hubo una supervivencia o resistencia temporal; sin embargo, la alta movilidad de los insectos y la muestra reducida impiden evaluar la toxicidad exacta de cada producto.

Palabras clave: *Myzus persicae*, *Capsicum baccatum*, control químico, insectos benéficos, Chiclayo.

ABSTRACT

This research study was conducted in Chiclayo to evaluate the effectiveness of different insecticides in reducing *Myzus persicae* (Sulzer) populations and minimizing economic and phytosanitary damage to yellow chili pepper crops under the agroclimatic conditions of Chiclayo, as well as to assess the toxic effects of these chemicals on beneficial insects. Two field trials were conducted: one in the city of Eten and another at the INIA experimental station in Vista Florida (Chiclayo). A completely randomized block design (CRBD) was used, with 9 treatments and 4 replicates. In the first trial, Movento OD (0.025% and 0.030%) and Actup WG (0.025%) were the most effective against *M. persicae*, achieving up to 58.68% immediate control after 2 days and up to 90.51% residual effect after 12 days; the toxicity of the treatments was not evaluated. In the second trial, eight treatments achieved immediate control of more than 50% against *M. persicae* within two days. Movento OD at 0.030% stood out (68.61% effectiveness), followed by specific doses of Actup WG, Dantotsu PM, and Confidor 70 WG. Furthermore, all treatments showed excellent residual efficacy at twelve days (95.13% to 100% efficacy), with Movento OD (0.030% and 0.025%) and Confidor 70 WG (0.035%) standing out with 100% efficacy, followed by Dantotsu PM 0.035% (98.72%) and Confidor 70 WG 0.030% (97.60%). Following application, ladybug populations declined to the point of near extinction by day 12, except in the control group and in certain treatment groups (Movento OD, Actup WG, and Dantotsu PM), where there was temporary survival or resistance; however, the insects' high mobility and the small sample size make it impossible to assess the exact toxicity of each product.

Keywords: *Myzus persicae*, *Capsicum baccatum*, chemical control, beneficial insects, Chiclayo.

INTRODUCCION

El ají es una hortaliza, de las más usada en nuestra región norte, existiendo una gran diversidad de cultivares, entre los cuales se encuentra el ají escabeche y paprika.

El ají escabeche (*Capsicum baccatum* var. *pendulum*) es una variedad de ají que se domesticó en América del Sur y que, debido a su amplia producción, es considerada una de las especies más comunes en la zona, particularmente en países andinos como Perú, Bolivia y Chile. Pese a que ha llegado también a otros lugares como Brasil, Argentina e incluso la India, su diversidad más amplia. El uso tradicional y la genética se centran en Sudamérica (Aguilera et al., 2017).

Todos los cultivares se ven perjudicados por distintos componentes bióticos y abióticos, los cuales producen disminución en los rendimientos, siendo uno de ellos las plagas como el “pulgón del ají” *Myzus persicae* (Sulzer). Estos insectos pertenecen al orden Hemiptera, familia Aphididae (=Aphidae) y atacan a diversas plantas cultivadas como coles, algodón y solanáceas, dentro de las cuales se encuentran el ají.

Los daños lo realizan tanto las ninfas como los adultos que absorben la savia, provocando distintos efectos nocivos para las plantas, tales como amarillamiento, malformación de los tejidos, necrosis, paralización de crecimiento, marchitez, y eventualmente en altas infecciones, la muerte de la planta.

Estos insectos excretan una mielecilla a través del ano sobre la cual se va a desarrollar el hongo del género *Capnodium* conocido comúnmente como fumagina, que se aprecia como un polvo negro sobre el follaje que interfiere con el proceso de fotosíntesis, ocasionando una mayor reducción en los rendimientos y, si el ataque es en una época de cosecha deprecian el valor comercial del producto.

Además, el hecho de ser un insecto que cuenta con varios hospederos alternos, permite que las poblaciones de esta plaga se mantengan en densidades considerables durante

todas las épocas del año. Otro elemento que lo hace importante es su corto ciclo de desarrollo que bajo condiciones óptimas para el insecto en promedio no es mayor de 10 días.

El factor que hace más importante a esta plaga es que son vectores de una gran número de enfermedades virósicas y el cultivo de ají es altamente susceptible a este tipo de enfermedades, de tal manera que una pequeña cantidad de especímenes de este insecto constituyen un serio problema y , si añadimos que esta especie es resistente a la aplicación de los insecticidas específicos aumenta su importancia, obligando a los agricultores a realizar aplicaciones masivas en lapsos cortos de tiempo con productos de alta toxicidad que contaminan el medio ambiente.

En la actualidad, si bien se han explorado alternativas de manejo integrado, biológico y botánico frente a esta plaga (Lin, et al., 2021; Javed, et al., 2021; Vélez, et al., 2022), el control químico continúa siendo la herramienta de mayor uso inmediato por parte de los agricultores de la región, debido a su rapidez de acción y a la ausencia de umbrales de acción y metodologías de muestreo estandarizadas para esta plaga en el cultivo de ají, lo que justifica la necesidad de seguir evaluando la eficacia de los insecticidas disponibles en el mercado.

Por todos los motivos antes expuestos, se creyó conveniente realizar el presente estudio, para buscar productos que sean alternativa para el control de este insecto plaga, planteándonos los siguientes objetivos: evaluar la eficacia de diferentes insecticidas para reducir las poblaciones del pulgón verde (*Myzus persicae*) y minimizar los daños económicos y fitosanitarios en el cultivo de ají amarillo bajo las condiciones agroclimáticas de Chiclayo y estimar el efecto toxico de los productos químicos sobre los insectos benéficos.

I. MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes de la Investigación

Álvarez-Baca et al. (2020) evaluaron en Chile la idoneidad de un pulgón de cereales como hospedero alternativo para sostener poblaciones del parasitoide *Aphidius platensis* en huertos de durazno, como estrategia de control biológico conservativo de *Myzus persicae*, encontrando que el establecimiento temprano del parasitoide gracias a este hospedero alternante contribuye a reducir la población del pulgón antes de que alcance niveles de daño económico en el cultivo.

Beekman et al. (2024) evaluaron en los Países Bajos la sensibilidad de poblaciones de *Myzus persicae* provenientes de invernaderos de pimiento (*Capsicum annuum*) frente a los insecticidas pimetrozina y flonicamid, así como la prevalencia de mutaciones asociadas a la resistencia a carbamatos, piretroides y neonicotinoides, determinando que los genotipos dominantes en los invernaderos de manejo convencional mostraron menor sensibilidad a ambos productos y concentraron múltiples mecanismos de resistencia, lo que explicaría las crecientes dificultades reportadas para el control químico de esta plaga.

Javed et al. (2021) determinaron que la aplicación de elicitors proteicos microbianos PeaT1 y PeBC1 en plantas de ají (*Capsicum annuum* L.) incrementó la resistencia de la planta frente al ataque de *Myzus persicae* (Sulzer), reduciendo la reproducción y el establecimiento del áfido sin recurrir directamente a insecticidas de síntesis química.

Lami et al. (2024) evaluaron en Italia la eficacia de cinco insecticidas y jabones de origen natural (piretrinas, aceites esenciales, extractos vegetales crudos y jabones insecticidas) sobre *Myzus persicae* y su selectividad hacia los enemigos naturales *Propylea quatuordecimpunctata* y *Aphidius colemani*, concluyendo que tanto la eficacia como la inocuidad hacia la fauna benéfica varían considerablemente según el producto evaluado, por

lo que su incorporación en programas de manejo integrado requiere una evaluación caso por caso.

Lin et al. (2021) evaluaron el manejo de *Myzus persicae* en plántulas de pimiento combinando insectos benéficos con el insecticida tiaclopride, encontrando que la combinación de ambos métodos de control potenció la reducción poblacional del áfido en comparación con el uso aislado de cada estrategia, resaltando la compatibilidad de agentes biológicos con productos químicos selectivos de baja persistencia.

Peelapura Ningarajappa et al. (2024) estudiaron enfoques sostenibles para el manejo de *Myzus persicae* y la disipación del imidacloprid en el cultivo de *Capsicum*, tanto en condición protegida como al aire libre, señalando que el residuo del insecticida disminuye progresivamente con el transcurso de los días, lo que permite establecer periodos de carencia más seguros para el consumo del fruto.

Sabra et al. (2025) evaluaron en Arabia Saudita la toxicidad y el desempeño de campo de siete insecticidas (bifentrina, fenitrotión, fostiazato, acetamiprid, spirotetramat, afidopirópén y flonicamid) sobre *Myzus persicae* bajo condiciones de laboratorio e invernadero, hallando niveles de susceptibilidad a resistencia moderada frente a bifentrina, fenitrotión, fostiazato y acetamiprid, mientras que spirotetramat mostró los niveles más bajos de resistencia, lo que sugiere su mayor idoneidad dentro de un programa de manejo de resistencia.

Vélez et al. (2022) evaluaron el efecto insecticida de extractos botánicos de ruda (*Ruta graveolens*), cebolla (*Allium cepa*), flor de muerto (*Tagetes* sp.) y menta (*Mentha pulegium*) para el control de *Myzus persicae* y *Bemisia tabaci* en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*), en Ecuador, concluyendo que dichos extractos constituyen una alternativa ecológica de control sin afectar negativamente el peso ni el diámetro del fruto.

Ayala et al. (1996) indicaron que el imidacloprid es el insecticida de aplicación al momento de la siembra, más eficaz para el control de clones muy resistentes de *Myzus persicae*, con una persistencia superior a 60 días. Para el control de *Aphis fabae*, imidacloprid y aldicarb tienen eficacias similares, aunque se observa una gran variabilidad entre ensayos.

1.2. Base Teórica

1.2.1. Ají Escabeche

1.2.1.1. Taxonomía

Según los registros del Integrated Taxonomic Information System (s.f.), la planta se clasifica taxonómicamente bajo el siguiente orden:

Reino: Plantae, Subreino: Viridiplantae: Infrareino Estreptofitas: Superdivisión Embriofitas, División: Traqueófitas, Subdivisión: Spermatophytina: Clase: Magnoliopsida, Superorde: Asteranae, Orden: Solanales, Familia: Solanáceas, Género: *Capsicum* L.
Especie: *Capsicum baccatum* var. péndulo (Willd.).

1.2.1.2. Morfología

La variedad de ají escabeche (*Capsicum baccatum*), pertenece a la familia Solanaceae, se distingue por su tendencia a crecer como planta herbácea o semileñosa. Con tallos ramificados que tienen una consistencia firme, la planta puede crecer entre 1 y 2 metros de altura. Sus hojas son simples, alternas, con los bordes enteros y en forma de lanza, y son de un verde intenso. (Bosland & Votava, 2012).

Las flores, que aparecen en las axilas de las hojas y son generalmente solitarias, se caracterizan por tener corolas blancas con manchas amarillas o verdosas en la base de los pétalos; este es un rasgo distintivo de la especie *baccatum*. (Pickersgill, 2007). Aunque es en su mayoría la polinización es autógama, en algunos casos, puede ser cruzada gracias a los insectos.

La antesis tiene lugar durante el día (a partir de las 8:00 h), pero la receptividad estigmática llega a su nivel más alto el día anterior (Ministerio del Ambiente, 2021).

El fruto tiene una forma cónica y alargada, que puede alcanzar entre 10 y 15 cm de largo. Su color oscila entre el verde claro en la etapa inmadura y un amarillo radiante o anaranjado cuando está maduro. Tiene la pulpa delgada y posee un gusto picante moderado. Se caracteriza por su aroma afrutado y porque contiene menos capsaicina que otras variedades de *Capsicum*. (Naves et al., 2019).

Posee un sistema radicular fasciculado y está adaptado a suelos con buen drenaje y climas que van de cálidos a templados. Esta diversidad tiene una buena tolerancia a condiciones de sequía moderada y reacciona favorablemente a los suelos fértiles que son ricos en materia orgánica (Barboza et al., 2020).

1.2.1.3. Importancia

Los ajíes son parte del género *Capsicum*, pertenecientes a la familia Solanaceae. Tienen un contenido alto de minerales y vitaminas tales como hierro, potasio, calcio y fósforo; Asimismo, sus frutos tienen un alto contenido de antioxidantes como los flavonoides, fenoles y capsaicinoides. La razón por la cual se utiliza como condimento en la cocina es que contiene capsaicina, que le aporta un sabor picante y activa el apetito (Tejada-Tovar et al., 2017; Viloria et al., 2017).

El ají escabeche (*Capsicum baccatum* L. var. *Pendulum*) es un componente esencial de la gastronomía peruana, ya que le da a las comidas un color naranja distintivo y una cierta cantidad de picor (Trillo, 2013).

El ají amarillo seco (*Capsicum baccatum* var. *pendulum*), ha ganado relevancia económica debido a que se comercializa fresco o seco, y por tener una fuente de colorantes naturales que se utilizan para fabricar cosméticos y pinturas (Gutiérrez-Rosati & Vega, 2016; Rojas et al., 2016).

1.2.1.4. Fenología

La fenología del ají escabeche incluye varias fases de desarrollo que son marcadamente distintas entre sí y están afectadas por elementos ambientales y genéticos. Usualmente, su fenología abarca desde que la semilla germina hasta que el fruto madura, y dura entre 120 y 180 días en promedio, dependiendo de las prácticas de manejo y del clima (Bosland & Votava, 2012).

1.2.1.5. Requerimientos Agroecológicos

Según Gabino y Bravo (2025), respecto a los requerimientos agroclimáticos del ají escabeche, mencionan los siguiente:

Para perfeccionar prácticas agrícolas tales como la fertilización, la cosecha y el riego, es esencial entender detalladamente la fenología del ají escabeche; de esta manera se garantiza que el producto tenga una buena calidad y un alto rendimiento.

Por lo general, el cultivo de ají escabeche prospera mejor en climas cálidos o templados, con una amplitud térmica entre la noche y el día que no sea muy grande. Para que el valor gastronómico y comercial del fruto sea alto, es fundamental que las condiciones de temperatura sean óptimas, ya que no solo aseguran un desarrollo vegetativo fuerte, sino también una calidad organoléptica elevada.

En síntesis, para optimizar el rendimiento, aumentar la calidad del fruto y reducir las pérdidas en el cultivo de ají escabeche, es fundamental un manejo apropiado de la humedad relativa dentro de los rangos ideales para cada fase fenológica.

La luz es un elemento ambiental esencial para el desarrollo fisiológico y productivo del ají escabeche; su duración, calidad e intensidad tienen un impacto directo en procesos esenciales como la floración, la fotosíntesis y la maduración de los frutos. En resumen, para que el ají escabeche alcance su mayor capacidad de producción y calidad organoléptica,

necesita estar en espacios con buena iluminación, preferiblemente en climas de alta radiación solar.

Para una fecundación efectiva son necesarias temperaturas de 2 a 26° C durante el día y de 18 a 20° C durante la noche. Si las temperaturas nocturnas son más bajas, la viabilidad del polen disminuye y se originan frutos de tamaño pequeño con escasas semillas. Cuando los pimientos se plantan temprano, alrededor de mayo y junio, y el cuajado coincide con temperaturas superiores a 35 a 38 °C, puede haber un problema con la fertilización (Mendoza, 2021)

1.2.1.6. Requerimiento Hídrico

Para que se produzca una emergencia uniforme y se pongan en marcha los procesos enzimáticos durante la germinación del ají escabeche, es esencial que el suelo tenga humedad a capacidad de campo. (Bosland & Votava, 2012).

En el crecimiento vegetativo, el agua conserva la turgencia celular requerida para que los tejidos se expandan. Los déficits de agua en esta etapa pueden restringir el crecimiento de las raíces y las hojas, lo que disminuiría la zona fotosintética y perjudicaría la capacidad productiva (Tripodi et al., 2021).

El requerimiento de agua es mayor durante las etapas de cuajado de frutos y floración. Durante este periodo, la escasez de agua puede provocar aborto floral, deformación de los frutos y reducción en la producción. Un suministro de agua balanceado beneficia la viabilidad del polen y garantiza un desarrollo apropiado del fruto (Lopez-Moreno et al., 2021).

En la etapa de maduración, una disminución moderada del riego puede mejorar la concentración de sustancias de calidad, como los carotenoides y los capsaicinoides, sin poner en peligro el tamaño o la firmeza del fruto. No obstante, la falta de agua puede causar

que el estrés fisiológico se agrave, que los frutos se caigan antes de tiempo y que disminuya su vida después de la cosecha (Barboza et al., 2019).

El riego a través de goteo es el más aconsejable para el ají escabeche, ya que tiene la capacidad de mantener una humedad estable en la zona radicular, contribuye a disminuir las enfermedades fúngicas al prevenir la humedad excesiva en el follaje y es eficiente en términos de consumo de agua (Naves et al., 2019).

1.2.1.7. Requerimiento Edáfico

En conclusión, para maximizar el rendimiento y la calidad del ají escabeche es esencial que el suelo presente una buena estructura, tenga un drenaje adecuado, una textura media, una fertilidad apropiada y un pH entre ligeramente ácido y neutro (Gabino y Bravo, 2025).

El suelo óptimo para el desarrollo vegetativo del cultivo es el franco arenoso, profundos y con alto nivel de materia orgánica al menos del 3% al 4% y debe contar con un drenaje. El pH debe oscilar entre 6,5 y 7, aunque existen variedades que, puede resistir acidez hasta 5,5. Mientras en suelos enarenados puede soportar pH próximos a 8 (Pino, 2018)

1.2.3. *Mysus persicae* (Sulzer)

1.2.3.1. Taxonomía

El pulgón *M. persicae*, desde el punto de vista taxonómico, está ubicado en una posición específica en el orden Hemiptera, más concretamente en la superfamilia Aphidoidea y el suborden Sternorrhyncha. Su categorización dentro de la familia Aphididae, subfamilia Aphidinae y tribu Macrosiphini evidencia rasgos fisiológicos y morfológicos que comparte con otros áfidos relevantes desde el punto de vista agrícola. El género *Mizus*, que incluye cerca de 30 especies, es conocido por ser un grupo de organismos que establece

vínculos cercanos con los huéspedes primarios de la familia Rosaceae, especialmente con los árboles frutales y los melocotoneros (Revista Cultivar, 2025).

1.2.3.2. Biología

Su tamaño es de 1,5 a 2,2 mm. Hay adultos que son alados y otros ápteros. En los primeros estadíos, el cuerpo tiene un color que puede ser rosado oscuro, cremoso, amarillento, verde claro o casi transparente. Tienen antenas que son iguales en tamaño al cuerpo y tubérculos de las antenas que son desarrollados y convergentes. El abdomen tiene el mismo color que el cuerpo, aunque con una mancha particular; tiene cornículos o sifones del mismo color que el cuerpo, pero con las puntas más oscuras y un poco hinchadas en la zona distal; el caudal es reducido y con punta. Los adultos alados tienen el tórax y la cabeza negros, mientras que el abdomen es verde y tiene una mácula negra en el centro. Las ninfas son siempre de color amarillo. (Blasco-Zumeta, 2022).

Myzus persicae requiere pocos días para llegar a la adultez y 24 horas después de eso empieza su etapa reproductiva, que dura entre 13 y 14 días. Esto implica que la especie tiene la capacidad de reproducirse en este período. Este fitófago tiene una vida muy corta después de completar su fase reproductiva, ya que muere alrededor de 48 horas después de la última puesta. La duración de vida es de entre 16 y 17 días, y su ciclo vital dura menos de un mes. (Duarte et al., 2011).

1.2.3.3. Hospederos

Myzus persicae tiene una capacidad de hospedaje extraordinariamente extensa, que abarca a muchas especies cultivadas que son importantes desde el punto de vista económico, como la cebolla, la patata, la lechuga, la remolacha, el guisante, el níspero, trigo, maíz, batata, haba y hortalizas como zanahoria, apio., etc. Esta capacidad de adaptación también abarca una amplia gama de plantas adventicias y silvestres, que funcionan como reservorios para el pulgón y los virus que este propaga (Ecolución, s.f.).

1.2.3.4. Daños

En el caso del daño directo, el síntoma típico son las hojas apicales enroscadas y deformadas, lo que se conoce como "enrollamiento" de los brotes, provocando el retraso en el desarrollo de nuevos brotes. Entre los daños indirectos se encuentran la transmisión de virus y la formación de fumangina en la superficie del órgano afectado (Mazzitelli, 2017)

1.2.4. Modo de Acción de los Insecticidas

El modo de acción de un insecticida es el proceso mediante el cual ocasiona la muerte; lo determina su ingrediente activo, que es el compuesto químico que provoca el efecto tóxico. Algunos grupos de modo de acción, como los piretroides (3A), poseen decenas de componentes activos, mientras que otras, como los butenolides (4D), solo tienen uno (flupiradifurona) (Smith et al., 2024).

Cuando se menciona el modo de acción, se alude a la manera en que el insecticida regula la plaga. Este es un aspecto crucial para manejar la resistencia. Al mismo tiempo, el sitio de acción de un insecticida es el lugar donde actúa el producto en el interior del insecto; este lugar puede cambiar, pero a menudo está asociado con el mismo método de acción. Por lo tanto, es fundamental que se determine el modo de acción del insecticida a utilizar según la etiqueta del producto y que se realice una rotación para establecer una estrategia de control que cambie el modo de acción de los insecticidas. Es importante que estemos atentos a este dato, pues no siempre el cambio de principio activo se traduce en una forma distinta de actuar (Pérez y Gómez, 2020).

1.2.4.1. Modo de Acción de Thiametoxam

Como insecticida, el tiametoxam actúa tanto por contacto como por ingestión, y bloquea los canales del receptor nicotínico de acetilcolina (nAChR). Como bioestimulante, su mecanismo de acción no se conoce completamente, pero se cree que está relacionado con la inhibición de la enzima ascorbato peroxidasa (Agriculture and Environment Research

Unit, 2026).

1.2.4.2. Modo de Acción de Clothianidin

La clotianidina es un insecticida neonicotinoide ampliamente utilizado, que actúa como un potente agonista del receptor nicotínico de acetilcolina en insectos. Este compuesto neurotóxico tiene un impacto negativo en la inmunidad de los insectos, ya que reduce la activación del factor de transcripción NF- κ B. Dado el papel evolutivamente conservado de NF- κ B en la modulación de la respuesta inmune en el reino animal, en este estudio evaluamos el efecto de la clotianidina sobre las barreras de defensa de los vertebrados (Di Pisco, 2017).

1.2.4.3. Modo de Acción de Imidacloprid

Imidacloprid es un insecticida de uso general, sistémico y que se comporta como una neurotoxina de insectos. Imidacloprid pertenece a una clase de sustancias químicas llamadas neonicotinoides. El imidacloprid actúa de manera diferente a otros insecticidas comercializados actualmente (es decir, carbamatos, organofosforados y piretroides). El modo de acción se basa en la interferencia en la transmisión de impulsos en el sistema nervioso del insecto. De manera similar a la acetilcolina natural que transmite señales, el imidacloprid estimula ciertas células nerviosas al actuar sobre las proteínas receptoras (Hebei Laike Biotech Co., Ltd., 2022).

1.2.4.4. Modo de Acción de Spirotetramat

El espirotetramato funciona al frenar la biosíntesis de lípidos en las plagas a las que se dirige, lo cual tiene un impacto sobre el crecimiento y desarrollo de las fases inmaduras de los insectos. Se desplaza de manera sistémica en la planta, proporcionando protección a las partes tratadas y al nuevo crecimiento de la misma. La doble translocación asegura que se vean afectadas hasta las plagas ocultas, como aquellas que se nutren en el envés de las hojas. El espirotetramato bloquea la biosíntesis de lípidos en los insectos, lo que les impide

un desarrollo apropiado y causa su muerte. Este modo de actuar tiene un impacto en la habilidad del insecto para generar grasas esenciales, lo que modifica el desarrollo de las ninfas y las larvas y disminuye la cantidad de plagas a lo largo del tiempo. El Comité de Acción de Resistencia a los Insecticidas (IRAC) lo clasifica como un insecticida del Grupo 23, lo que implica que cuenta con un mecanismo de acción singular que contribuye a controlar la resistencia de las plagas cuando se alterna su uso con otros insecticidas (POMAIIS, s.f.)

II. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Ubicación del Experimento

En el presente estudio se realizaron dos ensayos; el primero fue en un campo de Ají Amarillo, instalado en la Ciudad de Eten, y el segundo en un cultivo de Ají Paprika, ubicado en el campo experimental de INIA - Vista Florida en Chiclayo.

2.2. Manejo del Cultivo

El primer ensayo fue instalado en la localidad de Ciudad Eten, con un almacigo de Ají Amarillo, de 40 días de edad.

Hasta el momento en que se realizó el ensayo se hicieron seis riegos con motobomba, el primero al trasplante, luego a los 4, 20, 35, 60 y 75 días después del trasplante, posteriormente se realizaron dos riegos más a los 100 y 120 días después del trasplante, luego ya no se presentó en poblaciones adecuadas para otro ensayo del insecto en estudio.

Se realizaron cuatro deshierbos manuales a los 25, 45, 55 y 75 días después del trasplante. Así mismo, el cambio de surco se hizo a los 60 días de trasplante y el abono con nitrógeno, se realizó a los 20 y 60 días del trasplante, para lo cual se empleó urea a razón de 150 unidades de nitrógeno por hectárea y como fuente de fosforo el súper fosfato triple 80 unidades por hectárea el cual fue aplicado a los 10 días después del trasplante.

En cuanto al manejo sanitario, inicialmente se hizo una aplicación dirigida al cuello de la planta, 10 días después del trasplante con Benlate al 0.1% para el control de la enfermedad conocida comúnmente como “chupadera fungosa”. La segunda fase a los 28 días después del trasplante con Match al 0.1% más Topas al 0.05% y Bayfolan al 0.1% para el control de *Spodoptera eridiana* y *Oidium*. Luego se realizaron 3 aplicaciones más contra *Oidium* a los 43, 56 y 63 días después del trasplante con Topaz, Folicur y Rubigan al 0.05; 0.075 y 0.075% respectivamente.

El distanciamiento fue de 0.4 m. entre planta por 1.10 m. entre surcos. Para el segundo ensayo se utilizó un campo de ají Paprika ya instalado con un almacigo de 40 días de edad y al momento de iniciado el experimento tenía 122 días de trasplantado y que estaba atacado por *M. persicae*. El distanciamiento fue de 0.20 m. entre planta por 0.75 m. entre surco.

2.3. Diseño Experimental

En el primer ensayo se empleó el diseño de bloques completos al azar (DBCA.) con 9 tratamientos y 4 repeticiones, tomando por planta 2 hojas al azar y 2 hojas marcadas, en total se evaluaron 10 plantas por parcela, para lo cual el campo tuvo la siguiente disposición:

Parcela

Ancho de parcela: 4.4 m.

Largo de parcela: 10.0m

Área de parcela: 44 m²

Bloque

Ancho del bloque: 4.4 m.

Largo del bloque: 90.0m.

Área del bloque: 396 m²

Área Experimental

Ancho: 17.6 m.

Largo: 90.0 m.

Área total: 1 584 m²

En el segundo ensayo se empleó un diseño de bloques completos al azar (DBCA) con 9 tratamientos y 4 repeticiones.

Para tal efecto se utilizaron 10 plantas por tratamientos las cuales se marcaron 2 hojas y 2 hojas al azar por planta.

Parcela

Ancho de parcela: 2.20 m.

Largo de parcela: 5.00 m

Área de parcela: 11.00 m²

Bloque

Ancho del bloque: 2.20 m.

Largo del bloque: 45.00 m.

Área del bloque: 99.00 m²

Área Experimental

Ancho: 8.80 m.

Largo: 45.00 m.

Área total: 396.00 m²

2.4. Tratamiento en Estudio

Los tratamientos empleados en el primer y segundo ensayo se observan en las tablas 1 y la tabla 2.

Tabla 1

Insecticidas utilizados en el control químico de Myzus persicae en el cultivo de ají amarillo. Ciudad Eten, Chiclayo, octubre 2013

Tratamiento	Nombre Técnico	Nombre Comercial	Concentración (%)
T1	Thiamethoxam	Actup 25 WG	0.020
T2	Thiamethoxam	Actup 25 WG	0.025
T3	Clothiamidin	Dantotsu 50 WG	0.025
T4	Clothiamidin	Dantotsu 50 WG	0.030
T5	Imidacloprid	Confidor 70 WG	0.020
T6	Imidacloprid	Confidor 70 WG	0.025
T7	Spirotetramat	Movento 150 OD	0.025
T8	Spirotetramat	Movento 150 OD	0.030
T9	Testigo	-----	-----

Tabla 2

Insecticidas utilizados en el control químico de Myzus persicae en el cultivo de ají amarillo. INIA, Vista Florida, Chiclayo, Julio 2014

Tratamiento	Nombre Técnico	Nombre Comercial	Concentración (%)
T1	Thiamethoxam	Actup 25 WG	0.025
T2	Thiamethoxam	Actup 25BWG	0.030
T3	Clothiamidin	Dantotsu 50 WG	0.035
T4	Clothiamidin	Dantotsu 50 WG	0.040
T5	Imidacloprid	Confidor 70 WG	0.030
T6	Imidacloprid	Confidor 70 WG	0.035
T7	Spirotetramat	Movento 150 OD	0.025
T8	Spirotetramat	Movento 150 OD	0.030
T9	Testigo	-----	-----

2.5. Inicio de Aplicación y Formas de Evaluación

El primer ensayo se inició cuando el cultivo de ají Amarillo tuvo 70 días después del trasplante, cuando se presentó el insecto plaga motivo del estudio. Se evaluaron 40 plantas por parcela, haciendo un total de 40 plantas por tratamiento y en cada planta se revisaron cuatro hojas, dos marcadas y dos al azar. Las evaluaciones se realizaron antes de la aplicación 2, 5, 8 y 12 días después de la aplicación.

El pulgón del ají se evaluó por unidad de individuo, no por grado. Además, se evaluó la presencia de los principales controladores biológicos. El gasto de agua para la primera aplicación fue de 13 litros. Para la segunda aplicación el gasto de agua fue de 9.5 litros.

2.6. Análisis Estadístico

Los datos obtenidos de las diferentes evaluaciones fueron transformados a $\sqrt{x + 0.5}$, cuando existieron valores iguales a cero, luego se procedió a realizar el respectivo análisis de variancia (ANAVA) para cada evaluación y para determinar las diferencias estadísticas entre los diferentes tratamientos se realizó la prueba de Duncan al 0.05% de significación.

Para ajustar el porcentaje de control se transformaron a arco seno $\sqrt{x/100}$ cuando el coeficiente de variabilidad superó al 30%.

El porcentaje de control, se determinó mediante la fórmula modificada de ABBOT:

$$\%C = \left[1 - \frac{(TdxCa)}{(TaxCa)} \right] 100$$

Dónde:

Ta = Tratamiento antes de la aplicación

Td = Tratamiento después de la aplicación

Ca = Testigo antes de la aplicación.

Cd = Testigo después de la aplicación.

% C = Porcentaje de control.

2.7. Condiciones Meteorológicas

Se observa en la tabla 03, donde apreciamos que las condiciones ambientales fueron óptimas para el desarrollo del insecto en estudio de acuerdo a lo reportado por la literatura.

Tabla 3

Condiciones de temperatura y humedad relativa durante el estudio del control químico de Myzus persicae en el cultivo de ají amarillo.

Mes - Año	T° Max. (°C)	T° Min. (°C)	H. R. (%)
Octubre-2013	22.41	15.87	78.38
Noviembre-2013	23.12	16.19	76.87
Julio 2014	23.77	16.90	76.03

Nota: T° Max. (C°) = Temperatura máxima en grados Celsius, T° Min. (C°) = Temperatura mínima en grados Celsius, H.R. (%) = Humedad relativa en porcentaje.

III. RESULTADOS

3.1. Evaluación de *Myzus persicae*. Primer Ensayo

3.1.1. Evaluación Antes de la Aplicación

En la tabla 04 observamos que la población de *M. persicae* no es uniforme en toda el área experimental, ya que existe diferencias significativas entre los tratamientos, donde el número de ninfas y adultos varía entre 41.75 a 50.5. Esto concuerda con el comportamiento de estos insectos que generalmente dentro del campo inician sus infestaciones en forma localizada o en “focos”, para posteriormente ir diseminándose mayormente por acción del viento. El bajo coeficiente de variabilidad determina la confiabilidad de los datos.

Tabla 4

Número promedio de ninfas y adultos encontrado un día antes de la aplicación; en el control químico de Myzus persicae en el cultivo de ají amarillo (Capsicum baccatum) en Ciudad Eten, Chiclayo, octubre 2013.

O.M.	Tratamiento	Concentración (%)	Número de ninfas y adultos	Sig.
1	Actup WG	0.020	41.75	a
2	Testigo	---	42.50	ab
3	Actup WG	0.025	44.00	abc
4	Movento OD	0.025	44.25	abc
5	Movento OD	0.030	46.50	abc
6	Confidor 70 WG	0.020	49.25	abc
7	Confidor 70 WG	0.025	49.50	abc
8	Dantotsu WG	0.025	50.25	bc
9	Dantotsu WG	0.030	50.50	c
Promedio			46.50	
CV (%)			7.05	
ALS (T)			7.882	

Nota. O.M. = orden de mérito; Sig. = significación; CV = coeficiente de variación; ALS (T) = amplitud límite significativa de Tukey. Medias con la misma letra dentro de una misma columna no presentan diferencias significativas según la prueba correspondiente ($p > .05$).

3.1.2. Evaluación dos días después de la aplicación (Efecto inmediato)

En la tabla 5 observamos que. el número de ninfas y adultos promedio de pulgones baja en todos los tratamientos con excepción del testigo, que baja muy poco manteniendo su población. En cuanto al porcentaje de control sobresale Movento OD en sus dos concentraciones con un 58.68% y 58.04%, pero sin mostrar diferencias estadísticas con Actup 25 WG a la concentración de 0.025% que mostró un 44.36% de control; pero superando estadísticamente a los demás tratamientos, lo que demuestra que este insecticida a la dosis utilizada tiene un efecto inmediato, por ser sistémico en la planta. El bajo coeficiente de variabilidad determina la confiabilidad de los datos.

Tabla 5

Número promedio de ninfas y adultos y porcentaje de control encontrado a los dos días después de la aplicación; en el control químico de Mizus persicae en el cultivo de ají amarillo (Capsicum baccatum) en Ciudad Eten, Chiclayo, octubre 2013.

Tratamiento	Concentración (%)	Número de ninfas y adultos	Porcentaje de control (%)
Movento OD	0.030	18.50 ab	58.68 a
Movento OD	0.025	17.50 a	58.04 a
Actup WG	0.025	23.50 b	44.36 ab
Actup WG	0.020	26.00 b	35.25 bc
Confidor 70 WG	0.025	35.50 c	25.36 cd
Dantotsu WG	0.030	38.50 c	20.28 cd
Confidor 70 WG	0.020	38.00 c	19.27 cd
Dantotsu WG	0.025	40.50 c	16.33 d
Testigo	---	41.00 c	0.00 e
Promedio		31.00	30.84
CV (%)		7.71	23.09
ALS (T) 0.05		5.748	17.129

Nota. CV = coeficiente de variación; ALS (T) = amplitud límite significativa de Tukey. Medias con la misma letra dentro de una misma columna no presentan diferencias significativas según la prueba correspondiente ($p > .05$).

3.1.3. Evaluación cinco días después de la aplicación.

En la tabla 6 distinguimos que, a este nivel, los diferentes tratamientos comienzan a expresar una mayor mortalidad, con excepción de Dantotsu WG, a la concentración de 0.025%. En cuanto al porcentaje de control sobresalen Movento OD a las concentraciones de 0.03% y 0.025%, que mostraron 73.09% y 68.625 respectivamente, sin mostrar diferencias estadísticas entre ellos, pero la dosis menor no superó estadísticamente a Actup WG a 0.025%, que presentó 54.32% de control. El bajo coeficiente de variabilidad determina la confiabilidad de los datos.

Tabla 6

Número promedio de ninfas y adultos y porcentaje de control encontrado a los cinco días después de la aplicación; en el control químico de Myzus persicae en el cultivo de ají amarillo (Capsicum baccatum) en Ciudad Eten, Chiclayo, octubre 2013.

Tratamiento	Concentración (%)	Número de ninfas y adultos	Porcentaje de control (%)
Movento OD	0.030	12.75 a	73.09 a
Movento OD	0.025	14.25 a	68.62 ab
Actup WG	0.025	20.50 b	54.32 bc
Actup WG	0.020	23.75 bc	44.42 cd
Dantotsu WG	0.030	29.50 c	42.82 cde
Confidor 70 WG	0.025	29.25 cd	42.27 cde
Confidor 70 WG	0.020	33.00 d	34.48 de
Dantotsu WG	0.025	36.50 e	28.62 e
Testigo	---	43.50 f	0.00 f
Promedio		27.00	43.18
CV (%)		9.05	14.24
ALS (T) 0.05		5.880	14.790

Nota. CV = coeficiente de variación; ALS (T) = amplitud límite significativa de Tukey. Medias con la misma letra dentro de una misma columna no presentan diferencias significativas según la prueba correspondiente ($p > .05$).

3.1.4. Evaluación a los Ocho Días Después de la Aplicación

En la tabla 7 podemos observar que el número promedio de ninfas y adultos de *M. persicae* (Sulzer). siguió bajando en la mayoría de tratamientos, pero sobresalen los tratamientos con Movento OD al 0.030 %, y Movento OD al 0.025%, que mostraron 7.5 y 9.75 especímenes en promedio, pero sin diferir estadísticamente la concentración menor con Actup WG al 0.025%, que mostró un promedio de 15.25 especímenes en promedio. Así mismo, se observa que todos los tratamientos superan al testigo.

En el porcentaje de control sobresale Movento OD al 0.030 y 0.025% con un 82.51 y 76.93% respectivamente, sin mostrar diferencias estadísticas entre ellos. Los tratamientos que presentaron una menor mortalidad fueron Actup WG, Confidor WG y Dantotsu WG en sus concentraciones menores al presentar 49.62, 41.72% y 36.58% de control respectivamente. Todos los tratamientos superaron al testigo.

El bajo coeficiente de variabilidad determina la confiabilidad de los datos.

3.1.5. Evaluación a los Doce Días Después la Aplicación (Efecto Residual)

En la tabla 8, notamos claramente cuáles fueron los tratamientos que tuvieron una mayor eficacia y protección al cultivo de ají, demostrando un mejor efecto residual. Sobresalen nítidamente en sus dos concentraciones Movento OD, mostrando un 90.51 % de control en la concentración de 0.030 y 85.26% de control en su concentración de 0.025%; con un promedio de 4.0 y 6.0 especímenes de pulgones por planta. Así mismo sobresale Actud WG a 0.025% que no presenta diferencias estadísticas con la concentración menor de Movento OD y mostró un control de 75.91%. Los otros tratamientos mantuvieron su efecto residual, pero en ningún caso superaron el 60% de control. Todos los tratamientos superaron al Testigo.

El bajo coeficiente de variabilidad determina la confiabilidad de los datos.

Tabla 7

Número promedio de ninfas y adultos y porcentaje de control encontrado a los ocho días después de la aplicación; en el control químico de Myzus persicae en el cultivo de ají amarillo (Capsicum baccatum) en Ciudad Eten, Chiclayo, octubre 2013.

Tratamiento	Concentración (%)	Número de ninfas y adultos	Porcentaje de control (%)
Movento OD	0.030	7.50 a	82.51 a
Movento OD	0.025	9.75 ab	76.93 a
Actup WG	0.025	15.25 bc	63.60 b
Dantotsu WG	0.030	22.25 cd	54.39 bc
Confidor 70 WG	0.025	23.50 de	50.64 bc
Actup WG	0.020	20.00 cd	49.62 c
Confidor 70 WG	0.020	27.75 ef	41.72 c
Dantotsu WG	0.025	30.50 f	36.58 d
Testigo	---	41.00 g	0.00 e
Promedio		21.94	50.66
CV (%)		13.24	10.65
ALS (T) 0.05		6.987	12.997

Nota. CV = coeficiente de variación; ALS (T) = amplitud límite significativa de Tukey.

Medias con la misma letra dentro de una misma columna no presentan diferencias significativas según la prueba correspondiente ($p > .05$).

Observando las tablas resúmenes 9 y 10 y las figuras 1 y 2, podemos determinar que los tratamientos que tuvieron un mejor comportamiento en este ensayo fueron las concentraciones de 0.03 y 0.025% de Movento OD que superaron estadísticamente a los demás tratamientos. Esto se puede asumir que se debe a que el spirotetramat que es el ingrediente activo de este insecticida tiene movimiento basipetal y acropetal, lo que le da cierta ventaja sobre los otros insecticidas que, si bien son sistémicos, no tienen la misma capacidad de movimiento en la planta.

Asimismo, podemos aseverar la confiabilidad de los datos obtenidos en cuanto a la toxicidad de los productos empleados, debido que existió una re infestación constante de *M. persicae*. conforme lo demuestra el testigo y además el valor del coeficiente de variabilidad en todas las evaluaciones es bajo.

Tabla 8

Número promedio de ninfas y adultos y porcentaje de control encontrado a los doce días después de la aplicación; en el control químico de Myzus persicae en el cultivo de ají amarillo (Capsicum baccatum) en Ciudad Eten, Chiclayo, noviembre 2013.

Tratamiento	Concentración (%)	Número de ninfas y adultos	Porcentaje de control (%)
Movento OD	0.030	4.00 a	90.51 a
Movento OD	0.025	6.00 ab	85.26 ab
Actup WG	0.025	9.75 b	75.91 b
Dantotsu WG	0.030	20.00 cd	57.08 c
Actup WG	0.020	18.00 c	53.21 cd
Confidor 70 WG	0.025	21.50 cde	52.80 cd
Dantotsu WG	0.025	25.25 e	45.31 cd
Confidor 70 WG	0.020	25.00 de	44.84 d
Testigo	---	39.25 f	0.00 e
Promedio		18.75	56.10
CV (%)		11.36	8.76
ALS (T) 0.05		5.124	11.819

Nota. CV = coeficiente de variación; ALS (T) = amplitud límite significativa de Tukey.

Medias con la misma letra dentro de una misma columna no presentan diferencias significativas según la prueba correspondiente ($p > .05$).

Tabla 9

Número promedio de ninfas y adultos de Myzus persicae en el cultivo de ají amarillo

(Capsicum baccatum) en Ciudad Eten, Chiclayo. Primer Ensayo, octubre 2013.

Tratamiento	Concentración (%)	Número de ninfas y adultos				
		1 DAA	2 DDA	5 DDA	8 DDA	12 DDA
Movento OD	0.030	46.50 abc	18.50 ab	12.75 a	7.50 a	4.00 a
Movento OD	0.025	44.25 abc	17.50 a	14.25 a	9.75 ab	6.00 ab
Actup WG	0.025	44.00 abc	23.50 b	20.50 b	15.25 bc	9.75 b
Actup WG	0.020	41.75 a	26.00 b	23.75 bc	20.00 cd	18.00 c
Dantotsu WG	0.030	50.50 c	38.50 c	29.50 c	22.25 de	20.00 cd
Confidor 70 WG	0.025	49.50 abc	35.50 c	29.25 cd	23.50 de	21.50 cde
Confidor 70 WG	0.020	49.25 abc	38.00 c	33.00 de	27.75 ef	25.00 de
Dantotsu WG	0.025	50.25 b	40.50 c	36.50 e	30.50 f	25.25 e
Testigo	---	42.50 bc	41.00 c	43.50 f	41.00 g	39.25 f
Promedio		46.50	31.00	27.00	21.94	18.75
CV (%)		7.05	7.71	9.05	13.24	11.36
ALS (T) 0.05		7.882	5.748	5.880	6.987	5.124

Nota. DAA: días antes de la aplicación; DDA: Días después de la aplicación; CV = coeficiente de variación; ALS (T) = amplitud límite significativa de Tukey. Medias con la misma letra dentro de una misma columna no presentan diferencias significativas según la prueba correspondiente ($p > .05$).

Figura 1

Número promedio de ninfas y adultos de *Myzus persicae* en el cultivo de ají amarillo (*Capsicum baccatum*) en Ciudad Eten, Chiclayo. Primer Ensayo, octubre 2013.

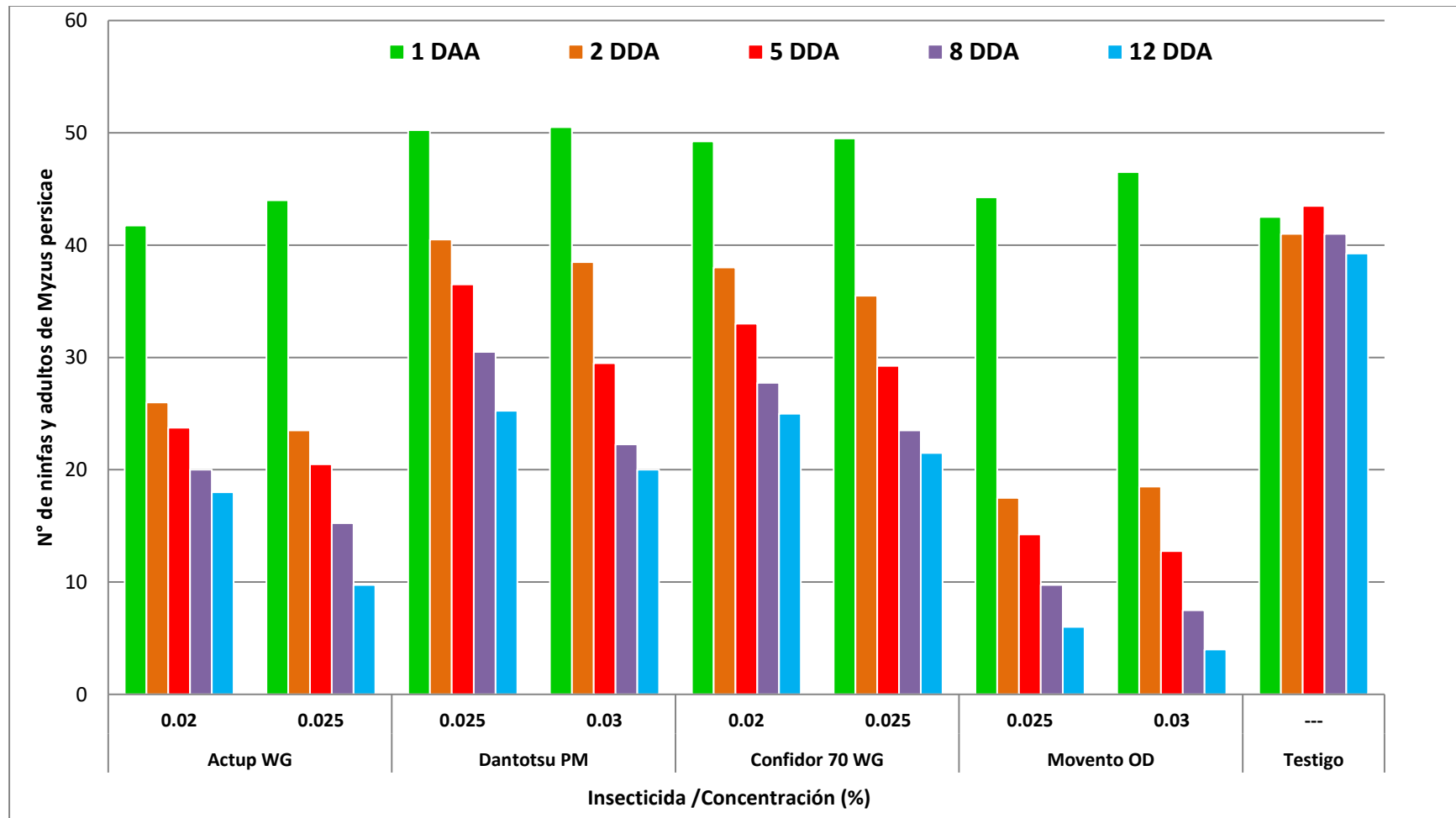


Tabla 10

Porcentaje de control de ninfas y adultos de Myzus persicae en el cultivo de ají amarillo (Capsicum baccatum) en Ciudad Eten, Chiclayo. Primer Ensayo, octubre 2013.

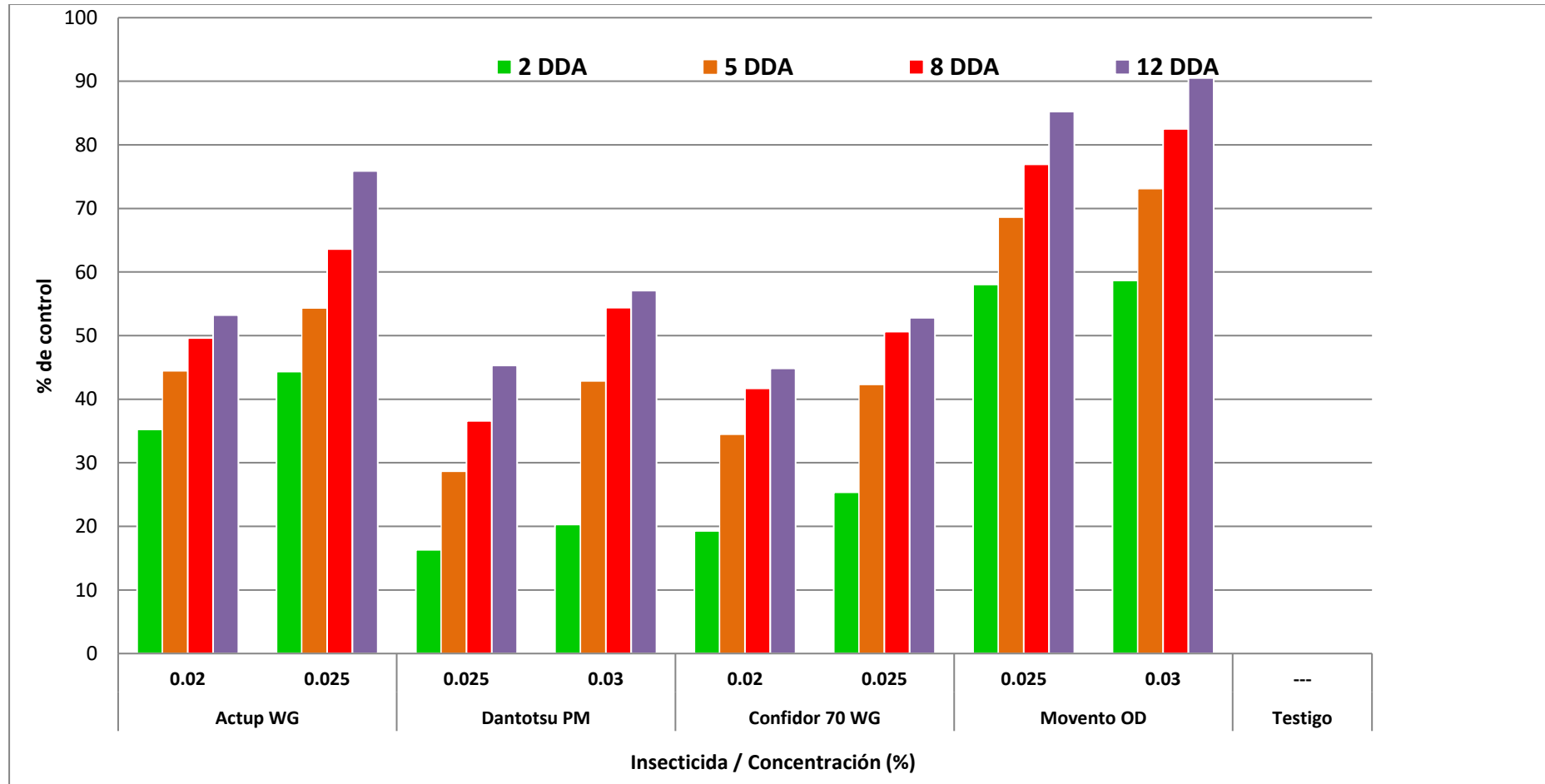
Tratamiento	Dosis (%)	Eficacia de control (%)			
		2 DDA	5 DDA	8 DDA	12 DDA
Movento OD	0.030	58.68 a	73.09 a	82.51 a	90.51 a
Movento OD	0.025	58.04 a	68.62 ab	76.93 a	85.26 ab
Actup WG	0.025	44.36 abc	54.32 bc	63.60 bc	75.91 b
Dantotsu PM	0.030	20.28 de	42.82 cde	54.39 bcd	57.08 c
Actup WG	0.020	35.25 bcd	44.42 cd	49.62 d	53.21 cd
Confidor 70 WG	0.025	25.36 de	42.27 cde	50.64 bcd	52.80 cd
Dantotsu PM	0.025	16.33 ef	28.62 e	36.58 e	45.31 cd
Confidor 70 WG	0.020	19.27 de	34.48 de	41.72 d	44.84 d
Testigo	---	0.00 e	0.00 f	0.00 f	0.00 e
Promedio		30.84	43.18	50.66	56.10
CV (%)		23.09	14.24	10.65	8.76
ALS (T) 0.05		17.129	14.790	12.977	11.819

Nota. DDA: Días después de la aplicación; CV = coeficiente de variación; ALS (T) = amplitud límite significativa de Tukey. Medias con la misma letra dentro de una misma columna no presentan diferencias significativas según la prueba correspondiente ($p > .05$).

Figura 2

Porcentaje de control de ninfas y adultos de Myzus persicae en el cultivo de ají Amarillo (Capsicum baccatum) en Ciudad Eten, Chiclayo.

Primer Ensayo, octubre 2013.



3.1.6. Evaluación de Controladores Biológicos

En este ensayo, solo se pudo encontrar un grupo de controladores biológicos que fueron los Coccinélidos

En la tabla 11 observamos que antes de la aplicación el número total de Coccinélidos en los diferentes tratamientos fue alta con excepción de los tratamientos Actup WG al 0.025% y Confidor 70 WG al 0.020%, que muestran un número mayor de estos insectos.

Dos días después de la aplicación el número de Coccinélidos baja considerablemente en casi todos los insecticidas a excepción de Movento OD al 0.030% y el Testigo que incrementan su número, debido probablemente que en un principio no les afectó a estos insectos.

A los ocho días solo se aprecia un incremento considerable de la población en Actup WG al 0.020% y el Testigo, luego fue bajando su población hasta el día doce con cero Coccinélidos con excepción de Dantotsu PM al 0.025 y 0.030% que encontramos 3 y 2 especímenes respectivamente y en el Testigo que fue el de mayor número con 13, que mantiene hasta los doce días. Así mismo, podemos afirmar que debido al movimiento que tienen este grupo de insectos y al reducido tamaño de las repeticiones, no se puede determinar cuál de los tratamientos tuvo un mayor o menor efecto tóxico sobre los Coccinélidos

Tabla 11

Número total de Coccinelidos encontrados en el cultivo de ají amarillo, durante el primer ensayo del Control Químico de Myzus persicae en Ciudad Eten, Chiclayo. Octubre 2013.

Tratamiento	Concentración (%)	Evaluaciones				
		DAA	2DDA	5DDA	8DDA	12DDA
Actup WG	0.020	4	2	2	4	0
Actup WG	0.025	8	4	0	1	0
Dantotsu PM	0.025	2	2	0	0	3
Dantotsu PM	0.030	5	0	3	1	2
Confidor 70 WG	0.020	7	1	0	0	0
Confidor 70 WG	0.025	1	1	0	0	0
Movento OD	0.025	3	2	1	1	0
Movento OD	0.030	1	3	2	1	0
Testigo	-----	4	6	8	10	13

Nota. DAA = Antes de la aplicación; DDA = Días después de la aplicación.

3.1.7. Evaluación antes de la aplicación (Segundo Ensayo)

En la tabla 12 podemos observar que la población de *M. persicae* fue relativamente uniforme en toda el área experimental, ya que no existe diferencias significativas entre los diferentes tratamientos, con excepción de Dantotsu WG al 0.04% que supera estadísticamente a Movento OD y Confidor WG a las concentraciones de 0.03 y 0.035 respectivamente. Esto se debe a que se evaluaron plantas con hojas infestadas para tener una mayor uniformidad, para evitar el problema de las infestaciones localizadas dentro del área experimental.

3.1.8. Evaluación Dos Días Después de la Aplicación (Efecto Inmediato)

En la tabla 13 notamos que el numero promedio de pulgones por planta se reduce en todos los tratamientos siendo el de menor número Confidor 70W al 0.030% que muestra 11.50 pulgones. El porcentaje de control es de 68.61; 63.53; 60.76; 59.48; 58.19; 55.30 y 54.20; correspondientes a Movento OD al 0.030%; Actup WG al 0.025%; Dantotsu WG al 0.040%; Movento OD al 0.025%; Actup WG al 0.030%; Confidor 70 WG al 0.035%

respectivamente, los cuales no presentan diferencias estadísticas entre ellos; mostrando un buen efecto inmediato y supera ampliamente a Confidor 70 WG al 0.030% que presenta solo un 51.56% de control, el cual solo supera al Testigo. Esto se debe probablemente a que se empleó un mayor volumen de agua en comparación al primer ensayo, lo que se reflejó en una mejor cobertura del follaje; así mismo, los tratamientos de Actup WG (0.020 a 0.025% y 0.025 a 0.030%); Dantotsu PM (0.025 a 0.035% y 0.030 a 0.040%) y Confidor 70 WG (0.020 a 0.030% y 0.025 a 0.035%), se aumentó la concentración de acuerdo a lo especificado por la compañía que los formulan.

Tabla 12

Número promedio de ninfas y adultos encontrado un día antes de la aplicación; en el control químico de Myzus persicae en el cultivo de ají amarillo (Capsicum baccatum) en la EE Vista Florida, Chiclayo, Julio 2014.

O.M.	Tratamiento	Concentración (%)	N° de ninfas y adultos
1	Dantotsu WG	0.040	26.50 a
2	Dantotsu WG	0.035	27.50 ab
3	Confidor 70 WG	0.030	29.00 ab
4	Actup WG	0.025	30.00 ab
5	Movento OD	0.025	30.25 ab
6	Testigo	---	30.75 ab
7	Actup WG	0.030	30.75 ab
8	Movento OD	0.030	31.50 b
9	Confidor 70 WG	0.035	31.50 b
Promedio			29.75
CV (%)			6.36
ALS (T) 0.05 =			4.551

Nota. O.M. = orden de mérito; C.V. = coeficiente de variación; ALS (T) = amplitud límite significativa de Tukey. Medias con la misma letra dentro de una misma columna no presentan diferencias significativas según la prueba correspondiente ($p > .05$).

Tabla 13

Número promedio de ninfas y adultos y porcentaje de control encontrado a los dos días después de la aplicación; en el control químico de Myzus persicae en el cultivo de ají amarillo (Capsicum baccatum) en la EE Vista Florida, Chiclayo, julio 2014.

Tratamiento	Concentración (%)	N° de ninfas y adultos	Porcentaje de control (%)
Movento OD	0.030	8.00 a	68.61 a
Actup WG	0.025	9.00 a	63.53 ab
Dantotsu WG	0.040	8.50 a	60.76 ab
Movento OD	0.025	10.00 a	59.48 ab
Actup WG	0.030	10.50 a	58.19 ab
Confidor 70 WG	0.035	11.50 a	55.30 ab
Dantotsu WG	0.035	10.25 a	54.20 ab
Confidor 70 WG	0.030	11.50 a	51.56 b
Testigo	---	25.25 b	0.00 c
Promedio		11.61	52.40
CV (%)		16.79	11.81
ALS (T) 0.05 =		4.687	14.880

Nota. CV = coeficiente de variación; ALS (T) = amplitud límite significativa de Tukey. Medias con la misma letra dentro de una misma columna no presentan diferencias significativas según la prueba correspondiente ($p > .05$).

3.1.9. Evaluación cinco días después de la aplicación

En la tabla 14 distinguimos que el promedio de pulgones por repetición fue mínimo entre los diferentes tratamientos variando de 1.25 que presenta Movento OD al 0.030% a 3.0 de Dantotsu PM al 0.035%. En cuanto al porcentaje de control Movento OD al 0.030%; Movento OD al 0.025%; Actup WG al 0.030%; Actup WG al 0.25%; Confidor 70 WG al 0.030%; Dantotsu WG al 0.040%; Confidor 70 WG al 0.035%; Dantotsu PM al 0.035%;

presentaron un 94.02; 91.88; 90.00; 89.58; 87.11; 86.94; 85.60; 83.97 respectivamente; sin presentar diferentes estadísticas entre ellos, lo que demuestra que estos insecticidas manifiestan un excelente control, lo que se corrobora con el incremento de la población del insecto en estudio en el Testigo, lo que nos indica que hay una re infestación constante.

Tabla 14

Número promedio de ninfas y adultos y porcentaje de control encontrado a los cinco días después de la aplicación; en el control químico de Myzus persicae en el cultivo de ají amarillo (Capsicum baccatum) en la EE Vista Florida, Chiclayo, Julio 2014.

Tratamiento	Concentración (%)	Número de ninfas y adultos	Porcentaje de control (%)
Movento OD	0.030	1.25 a	94.02 a
Movento OD	0.025	1.75 a	91.88 a
Actup WG	0.030	2.25 a	90.00 a
Actup WG	0.025	2.25 a	89.58 a
Confidor 70 WG	0.030	2.50 a	87.11 a
Dantotsu WG	0.040	2.50 a	86.94 a
Confidor 70 WG	0.035	3.00 a	85.60 a
Dantotsu WG	0.035	3.00 a	83.97 a
Testigo	---	21.25 b	0.00 b
Promedio		4.42	78.79
CV (%)		20.01	8.11
ALS (T) 0.05		9.938	15.368

Nota. CV = coeficiente de variación; ALS (T) = amplitud límite significativa de Tukey. Medias con la misma letra dentro de una misma columna no presentan diferencias significativas según la prueba correspondiente ($p > .05$).

3.1.10. Evaluación ocho días después de la aplicación

En la tabla 15 vemos que el número promedio de pulgones por planta Movento OD al 0.030%; Movento OD al 0.025%; Dantotsu PM al 0.040%; Confidor 70 WG al 0.030%; Actup WG al 0.030%; Actup WG al 0.025%; Dantotsu WG al 0.035%; Confidor 70 WG al

0.035% siguieron bajando, mostrando 0.50; 0.75; 0.75; 1.00; 1.25; 1.50; 1.50; 1.75 pulgones promedio; pero no existe diferencias estadísticas entre ellos, pero todos superan al testigo que disminuyó su población a 19.5 pulgones en promedio.

En cuanto al porcentaje de control Movento OD en sus dos dosis permanecen primero con 97.44 y 96.00% de control seguido de Dantotsu PM al 0.040% con 95.36; Confidor 70 WG al 0.030% con 94.39; Actup WG al 0.030% con 93.59; Actup WG al 0.025% con 92.45; Dantotsu WG al 0.035% con 91.30; Confidor 70 WG al 0.035% con 90.74 de control, sin mostrar diferencias estadísticas entre ellos, mostrando un excelente control de *M. persica*.

Tabla 15

Número promedio de ninfas y adultos y porcentaje de control encontrado a los ocho días después de la aplicación; en el control químico de Myzus persicae en el cultivo de ají amarillo (Capsicum baccatum) en la EE Vista Florida, Chiclayo, Julio 2014.

Tratamiento	Concentración (%)	Número de ninfas y adultos	Porcentaje de control (%)
Movento OD	0.030	0.50 a	97.44 a
Movento OD	0.025	0.75 a	96.00 a
Dantotsu WG	0.040	0.75 a	95.36 a
Confidor 70 WG	0.030	1.00 a	94.39 a
Actup WG	0.030	1.25 a	93.59 a
Actup WG	0.025	1.50 a	92.45 a
Dantotsu WG	0.035	1.50 a	91.30 a
Confidor 70 WG	0.035	1.75 a	90.74 a
Testigo	---	19.5 b	0.00 b
Promedio		3.17	83.47
CV (%)		24.02	5.92
ALS (T) 0.05		3.070	11.882

Nota. CV = coeficiente de variación; ALS (T) = amplitud límite significativa de Tukey. Medias con la misma letra dentro de una misma columna no presentan diferencias significativas según la prueba correspondiente ($p > .05$).

3.1.11. Evaluación doce días después de la aplicación (Efecto residual)

Los resultados presentados en la tabla 16 nos indican que la población del insecto estudiado se redujo a cero en los dos tratamientos de Movento OD y Confidor 70 WG al 0.035%, los mismos que presentan un 100% de control; Dantotsu WG al 0.035%, que tuvo un promedio de 0.28 pulgones por planta con un 98.72% de control, Confidor 70WG al 0.030% que tuvo un promedio de 0.50 pulgones por planta con un 97.60 % de control. Actup WG al 0.030% aumenta su control de 90.00 a 97.46%; Dantotsu WG al 0.040% también aumenta su control de 95.36 a 96.28%, el que presentó menor porcentaje fue Actup al 0.025% con un 95.13% de control; pero, sin diferir estadísticamente de los otros tratamientos. Asimismo, la población en el Testigo se redujo desde la primera hasta la doceava evaluación de 30.25 a 18.25 en promedio indicando factores externos que ocasionaron su reducción.

Los resultados obtenidos en este segundo ensayo se corroboran con los datos mostrados en las tablas resúmenes 17 y 18 y en los gráficos 03 y 04, donde observamos que todos los tratamientos empleados tuvieron un excelente control de *Myzus persicae*. en el cultivo de ají Páprika, además los bajos valores del coeficiente de variabilidad obtenidos en las diferentes evaluaciones nos aseguran la confiabilidad de los resultados.

Tabla 16

Número promedio de ninfas y adultos y porcentaje de control encontrado a los doce días después de la aplicación; en el control químico de Myzus persicae en el cultivo de ají amarillo (Capsicum baccatum) en la EE Vista Florida, Chiclayo, Julio 2014.

Tratamiento	Dosis (%)	Número de ninfas y adultos	Porcentaje de control (%)
Movento OD	0.030	0.00 a	100.00 a
Movento OD	0.025	0.00 a	100.00 a
Confidor 70 WG	0.035	0.00 a	100.00 a
Dantotsu PM	0.035	0.25 a	98.72 a
Confidor 70 WG	0.030	0.50 a	97.60 a
Actup WG	0.030	0.50 a	97.46 a
Dantotsu PM	0.040	0.50 a	96.28 a
Actup WG	0.025	0.75 a	95.13 a
Testigo	---	18.25 b	0.00 b
Promedio		2.31	87.24
CV (%)		21.81	3.46
ALS (T) 0.05		2.559	7.250

Nota. CV = coeficiente de variación; ALS (T) = amplitud límite significativa de Tukey. Medias con la misma letra dentro de una misma columna no presentan diferencias significativas según la prueba correspondiente ($p > .05$).

Tabla 17

Número promedio de ninfas y adultos de Myzus persicae en el cultivo de ají amarillo

(Capsicum baccatum) en la E.E “Vista Florida” INIA - Chiclayo, Julio 2014.

Tratamiento	Concentración (%)	Número de ninfas y adultos				
		1 DAA	2 DDA	5 DDA	8 DDA	12 DDA
Movento OD	0.030	31.50 b	8.00 a	1.25 a	0.50 a	0.00 a
Movento OD	0.025	30.25 ab	10.00 a	1.75 a	0.75 a	0.00 a
Confidor 70 WG	0.035	31.50 b	11.50 a	3.00 a	1.75 a	0.00 a
Dantotsu WG	0.035	27.50 ab	10.25 a	3.00 a	1.50 a	0.25 a
Actup WG	0.030	30.75 ab	10.50 a	2.25 a	1.25 a	0.50 a
Dantotsu WG	0.040	26.50 a	8.50 a	2.50 a	0.75 a	0.50 a
Confidor 70 WG	0.030	29.00 ab	11.50 a	2.50 a	1.00 a	0.50 a
Actup WG	0.025	30.00 ab	9.00 a	2.25 a	1.50 a	0.75 a
Testigo	---	30.75 ab	25.25 b	21.25 a	19.50 b	18.25 b
Promedio		29.75	11.61	4.42	3.17	2.31
CV (%)		6.36	16.79	20.01	24.02	21.81
ALS (T) 0.05		4.551	4.687	3.938	3.070	2.559

Nota. DAA: días antes de la aplicación; DDA: días después de la aplicación; CV = coeficiente de variación; ALS (T) = amplitud límite significativa de Tukey. Medias con la misma letra dentro de una misma columna no presentan diferencias significativas según la prueba correspondiente ($p > .05$).

Figura 3

Número promedio de ninfas y adultos de *Myzus persicae* en el cultivo de ají amarillo (*Capsicum baccatum*) en la E.E “Vista Florida” INIA - Chiclayo, Julio 2014.

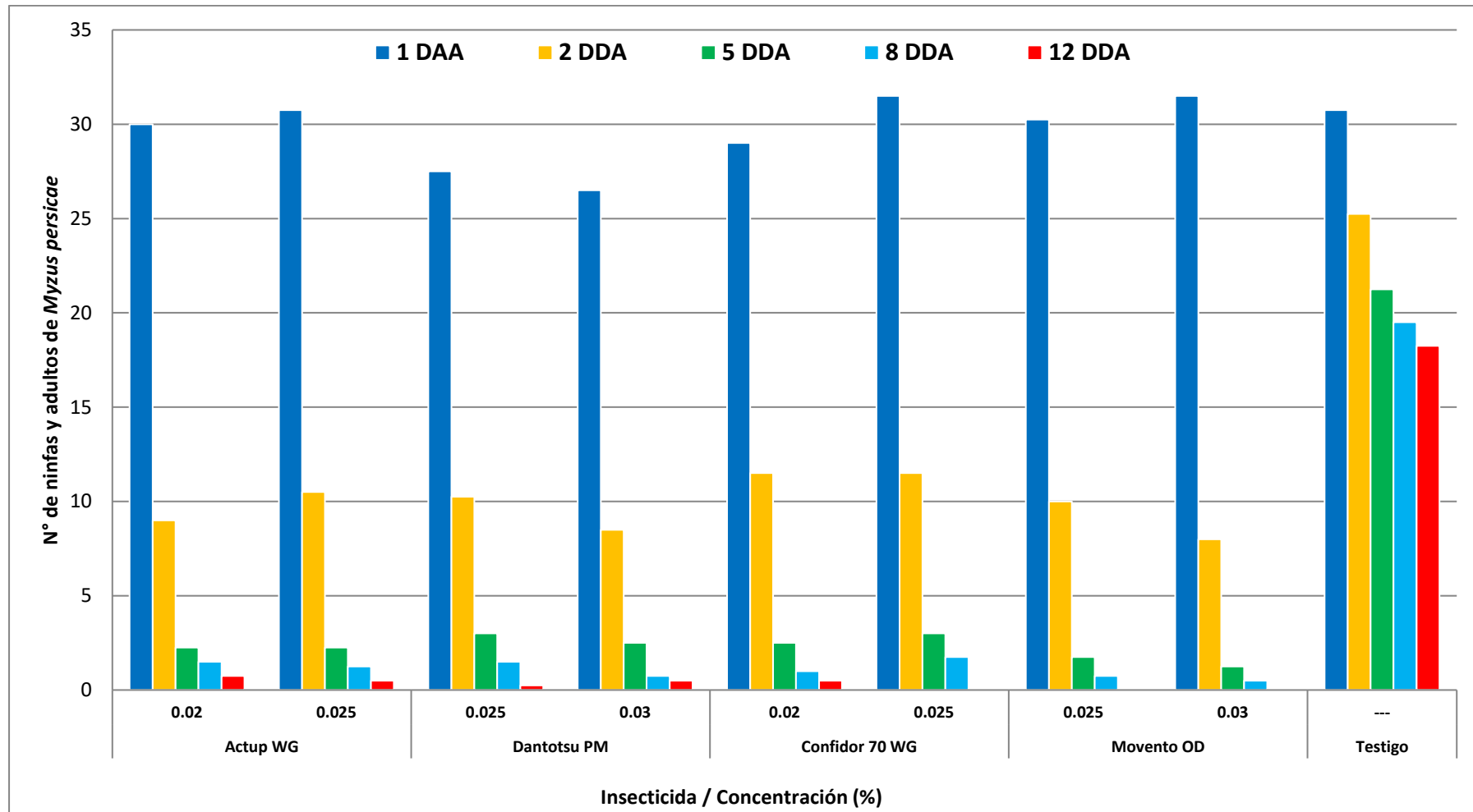


Tabla 18

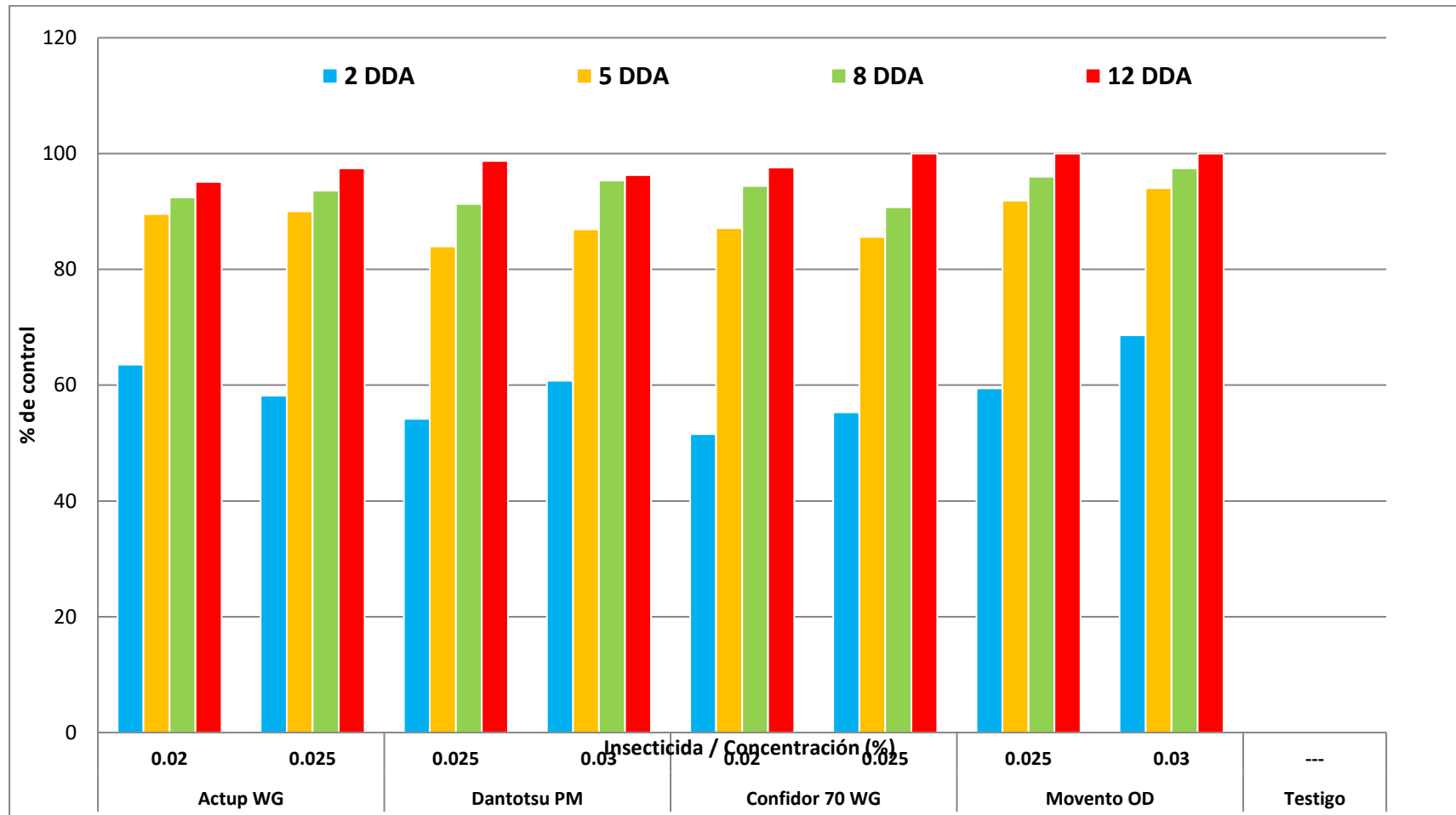
Porcentaje de control de ninfas y adultos de Myzus persicae en el cultivo de ají amarillo (Capsicum baccatum) en la E.E “Vista Florida” INIA - Chiclayo, Julio 2014.

Tratamiento	Concentración (%)	Porcentaje de control (%)			
		2 DDA	5 DDA	8 DDA	12 DDA
Movento OD	0.030	68.61 a	94.02 a	97.44 a	100.00 a
Movento OD	0.025	59.48 ab	91.88 a	96.00 a	100.00 a
Confidor 70 WG	0.035	55.30 ab	85.60 a	90.74 a	100.00 a
Dantotsu WG	0.035	54.20 ab	83.97 a	91.30 a	98.72 a
Confidor 70 WG	0.030	51.56 b	87.11 a	94.39 a	97.60 a
Actup WG	0.030	58.19 ab	90.00 a	93.59 a	97.46 a
Dantotsu WG	0.040	60.76 ab	86.94 a	95.36 a	96.28 a
Actup WG	0.025	63.53 ab	89.58 a	92.45 a	95.13 a
Testigo	---	0.00 c	0.00 b	0.00 b	0.00 b
Promedio		52.40	78.79	83.47	87.24
CV (%)		11.81	8.11	5.92	3.46
ALS (T) 0.05		14.880	15.368	11.882	7.250

Nota. DDA: días después de la aplicación; CV = coeficiente de variación; ALS (T) = amplitud límite significativa de Tukey. Medias con la misma letra dentro de una misma columna no presentan diferencias significativas según la prueba correspondiente ($p > .05$)

Figura 4

Porcentaje de control de ninfas y adultos de Myzus persicae en el cultivo de ají amarillo (Capsicum baccatum) en la E.E “Vista Florida” INIA - Chiclayo, Julio 2014.



IV. DISCUSIÓN

En el primer ensayo, Movento OD al 0.030% y al 0.025% mostraron el mejor efecto inmediato (58.68 y 58.04% de control, respectivamente), superando el 50% de control máximo ; asimismo, el efecto residual de Movento OD al 0.030% (90.51% a los doce días) coincide con lo señalado por Ayala et al. (1996), quienes reportaron una eficacia cercana al 90% para insecticidas sistémicos de acción prolongada, y con Peelapura Ningarajappa, et al. (2024), quienes indican que los insecticidas sistémicos aplicados sobre capsicum mantienen un control efectivo durante el periodo de evaluación, mientras su residuo se disipa progresivamente.

En el segundo ensayo, prácticamente todos los tratamientos alcanzaron entre 95 y 100% de control a los doce días después de la aplicación, resultado superior al obtenido en el primer ensayo. Esta diferencia se explicaría, tal como se señaló en la evaluación de resultados, por el mayor volumen de agua empleado y la consecuente mejor cobertura del follaje; hecho que respalda lo indicado por la FAO (1990), la cual enfatiza que la eficacia de los afidicidas depende tanto de la naturaleza del ingrediente activo como de la técnica de aplicación empleada, y no únicamente de la concentración del producto.

Con respecto al efecto tóxico sobre los controladores biológicos, no fue posible determinar de manera concluyente el impacto de los insecticidas sobre la población de Coccinélidos, debido a la movilidad de este grupo de insectos y al reducido tamaño de las parcelas experimentales. Este resultado se relaciona con lo reportado por LIN, et al. (2021), quienes demostraron que insecticidas selectivos como el tiaclopride pueden ser compatibles con insectos benéficos cuando se emplea una metodología adecuada; asimismo, Vélez, et al. (2022) sugieren que alternativas como los extractos botánicos representarían una opción de menor impacto sobre la fauna benéfica, en comparación con los insecticidas de síntesis química evaluados en la presente investigación.

En conjunto, los resultados evidencian que los insecticidas de mayor efecto residual (Movento OD y Confidor 70 WG) corresponden a formulaciones sistémicas, coincidiendo con lo señalado por Javed, et al. (2021), quienes destacan que la protección sistémica de la planta frente a *M. persicae* se traduce en un control más prolongado y estable que el ofrecido por productos de acción exclusivamente de contacto.

V. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en las cuales llevó a cabo el presente estudio se puede concluir lo siguiente:

5.1. Primer Ensayo

- Los productos que mostraron un mejor efecto inmediato a los dos días después de la aplicación fueron: Movento OD al 0.030%; Movento OD al 0.025%; Actup WG al 0.025%; Actup WG al 0.020%; con 58.68; 58.04; 44.36%; de porcentaje de control de *Myzus persicae*, respectivamente.
- Los insecticidas que mostraron un mayor efecto residual en el control de *Myzus persicae* hasta los doce días después de la aplicación fueron: Movento OD al 0.030%; Movento OD al 0.025%; Actup WG al 0.025% con un 90.51; 85.26 y 75.91 de reducción de grado respectivamente.
- No se pudo determinar el efecto tóxico de los diferentes tratamientos con insecticidas sobre las poblaciones de *Myzus persicae*.

5.2. Segundo Ensayo

- Los tratamientos que presentaron un mayor efecto inmediato en el control de *Myzus persicae* a los dos días de la aplicación fueron: Movento OD al 0.030%; Actup WG al 0.025%; Dantotsu PM al 0.040%; Movento OD al 0.025%; Actup WG al 0.030%; Confidor 70 WG al 0.035%; Dantotsu PM al 0.035 % Confidor 70 WG al 0.030% con un 68.61; 63.53; 60.76; 59.48; 58.19; 55.30; 54.20 y 51.56% de control respectivamente.
- Todos los tratamientos mostraron un excelente efecto residual en el insecto estudiado hasta los doce días después de la aplicación, presentando: Movento OD al 0.030%; Movento OD al 0.025%; Confidor 70 WG al 0.035% y Dantotsu PM al 0.035%;

Confidor 70 WG al 0.030%; Actup WG al 0.030%; Dantotsu PM al 0.040%; Actup WG al 0.025% con un 100.00; 100.00; 100.00; 98.72; 97.60; 97.46; 96.28 y 95.13% de control respectivamente.

- Los insecticidas sistémicos (Movento OD y Confidor 70 WG) presentaron el mejor desempeño tanto en efecto inmediato como residual en ambos ensayos, confirmando su idoneidad como base de un programa de control químico de *Myzus persicae* en ají amarillo en los dos ensayos.
- Tras la aplicación, las poblaciones de coccinélidos cayeron hasta casi desaparecer al día doce, excepto en el grupo testigo y en ciertos tratamientos (Movento OD, Actup WG y Dantotsu PM) donde hubo una supervivencia o resistencia temporal. Sin embargo, la alta movilidad de los insectos y la muestra reducida impiden evaluar la toxicidad exacta de cada producto.

VI. RECOMENDACIONES

- Estudiar los efectos de los productos insecticidas sobre la fauna benéfica, con una metodología y tamaño de parcela adecuada.
- Evaluar los mismos tratamientos utilizados en otras especies de áfidos en diferentes cultivos de la zona.
- Determinar en lo posible los periodos de carencia de los insecticidas estudiados, especialmente en cultivos de exportación, como es el caso de ají Páprika.
- Rotar insecticidas con diferentes modos de acción (sistémicos, translaminares y de contacto) dentro del programa de manejo, con el fin de reducir el riesgo de desarrollo de resistencia en poblaciones de *Myzus persicae* (Sulzer), tal como ha sido reportado para esta especie en otros cultivos.
- Explorar la combinación de insecticidas selectivos con estrategias de control biológico o botánico, evaluando su compatibilidad con controladores biológicos como los Coccinélidos, bajo un diseño experimental con parcelas de mayor tamaño que permita cuantificar con precisión el efecto tóxico sobre la fauna benéfica.

VII. REFERENCIAS

- Agriculture and Environment Research Unit. (2026, 16 de julio). *Thiamethoxam* (Ref: CGA 293343). Pesticide Properties DataBase (PPDB), University of Hertfordshire.
<https://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/Reports/631.htm>
- Aguilera, P.M., H.J. Debat and M. Grabiele, (2017). An integrated physical map of the cultivated hot chili pepper, *Capsicum baccatum* var. *pendulum*. *Int. J. Agric. Biol.*, 19(3): 465–469. <https://doi.org/10.17957/IJAB/15.0303>
- Álvarez-Baca, J. K., Alfaro-Tapia, A., Lavandero, B., Le Lann, C., & Van Baaren, J. (2020). Suitability and profitability of a cereal aphid for the parasitoid *Aphidius platensis* in the context of conservation biological control of *Myzus persicae* in orchards. *Insects*, 11(6), 381. <https://doi.org/10.3390/insects11060381>
- Ayala, J., Juanche, J., Ortiz, A., & Pérez de San Román, C. (1996). Control químico de *Myzus persicae* (Sulz) y *Aphis fabae* (Scop) (Homóptera: Aphididae) en remolacha azucarera mediante aplicación de aficidas en siembra y foliares. *Boletín de Sanidad Vegetal. Plagas*, 22(4), 731-740.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2139506>
- Barboza, G. E., Carrizo García, C., Leiva González, S., Scaldaferro, M., & Reyes, X. (2022). The Solanaceae of southern South America: A synoptic account. *PhytoKeys*, 200, 1–156. <https://doi.org/10.3897/phytokeys.200.71667>
- Blasco-Zumeta, J. (2022, 29 de marzo). *Myzus persicae* (Hemiptera, Aphididae).
<https://monteriza.aranzadi.eus/wp-content/uploads/insecta/210.myzus-persicae.pdf>
- Beekman, M. M., Ruan, X., Dicke, M., Zwaan, B. J., Pannebakker, B. A., & Verhulst, E. C. (2024). Insecticide resistance in *Myzus persicae* collected from sweet pepper. bioRxiv. <https://doi.org/10.1101/2024.09.19.613823>

- Bosland, P. W. y Votava, E. J. (2012). Peppers: Vegetable and Spice Capsicums (2.^a ed.). CABI. <https://doi.org/10.1079/9781845938253.0000>
- Di Prisco, G., Iannaccone, M., Ianniello, F., Ferrara, R., Caprio, E., Pennacchio, F. & Capparelli, R. (2017). El insecticida neonicotinoide clotianidina afecta negativamente la señalización inmunitaria en una línea celular humana. *Scientific Reports* 7 , 13446. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-13171-z>
- Duarte, L., Ceballos, M., Baños, H. L., Sánchez, A., Miranda, I., & Martínez, M. de los A. (2011). Biology and Life Table of *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae) under Laboratory Conditions. *Revista de Protección Vegetal* 26(1), 1–4. <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/20113222031>
- Ecolución. (s. f.). *Manejo de Myzus persicae*. <https://ecolucion.es/manejo-myzus-persicae/>
- FAO. (1990). Plagas de las hortalizas. Manual de Manejo Integrado. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. 520 pp.
- Gabino, D. E. y Bravo, E. S. (2025). Respuesta del cultivo de ají escabeche (*Capsicum baccatum* L. var. *pendulum*) a la aplicación de bioestimulantes en el Valle Huaura. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión]. <http://hdl.handle.net/20.500.14067/12448>
- Gutiérrez-Rosati, A., & Vega, B. (2016). Micropropagación in vitro de “ají marisol” *Capsicum baccatum* var. *pendulum*. *The Biologist*, 14(2), 171–181. https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/biologist/v14_n2/pdf/a02v14n2.pdf
- Integrated Taxonomic Information System. (s.f.). *Capsicum baccatum* var. *pendulum* (TSN 530933). Recuperado el 18 de julio de 2026, de https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=530933

- Javed, K., Humayun, T., Humayun, A., Wang, Y., & Humayun, H. (2021). PeaT1 and PeBC1 microbial protein elicitors enhanced resistance against *Myzus persicae* Sulzer in chili *Capsicum annuum* L. *Microorganisms*, 9(11), 2197.
<https://doi.org/10.3390/microorganisms9112197>
- Lami, F., Burgio, G., Magagnoli, S., Depalo, L., Lanzoni, A., Frassinetti, E., Marotti, I., Alpi, M., Mercatante, D., Rodriguez-Estrada, M. T., Dinelli, G., & Masetti, A. (2024). The effects of natural insecticides on the green peach aphid *Myzus persicae* (Sulzer) and its natural enemies *Propylea quatuordecimpunctata* (L.) and *Aphidius colemani* Viereck. *Insects*, 15(7), 556. <https://doi.org/10.3390/insects15070556>
- Lin, Q., Chen, H., Dai, X., Yin, S., Shi, C., Yin, Z., Zhang, J., Zhang, F., Zheng, L., & Zhai, Y. (2021). *Myzus persicae* management through combined use of beneficial insects and thiacloprid in pepper seedlings. *Insects*, 12(9), 791.
<https://doi.org/10.3390/insects12090791>
- Mazzitelli, M. (2017). Plantas refugio: su rol en el control biológico de *Myzus persicae* Sulzer (Hemiptera: Aphididae) en el cultivo de duraznero *Prunus persica* (L.) Batsch (Rosaceae) en Junín, Mendoza, Argentina. [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de La Plata]. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/64368>
- Ministerio del Ambiente. (2021). Línea de base de las variedades nativas de los ajíes *Capsicum baccatum* y *Capsicum chinense* en 19 regiones del Perú. Dirección General de Diversidad Biológica. https://bioseguridad.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2022/01/ldb_aji_19regiones_21.pdf
- Naves, R. V., Filgueira, F. A. R., & Finger, F. L. (2019). *Capsicum: Germplasm, genetics, and breeding*. Springer.
- Peelapura-Ningarajappa, G., Patil, C. S., Deore, B. V., Saindane, Y. S., Anurag, R. K., Singh, A. K., Barman, S., & Mondal, T. (2024). Eco-friendly and sustainable approaches

- against aphids management (*Myzus persicae*) and dissipation studies of imidacloprid in important cash crop capsicum under protected and open condition. *Heliyon*, 10(14), e34277. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e34277>
- Pérez, J., y Gómez, M. (2020). Manejo eficiente de pasturas. *Revista INIA*, (63), 54–57. <https://ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/14893/1/Revista-INIA-63-Diciembre-2020-p-54-57.pdf>
- Pickersgill, B. (2007). Domestication of plants in the Americas: Insights from the study of chili peppers, *Capsicum* spp. *Annals of Botany*, 100(5), 1005–1014. <https://doi.org/10.1093/aob/mcm193>
- POMAI. (s. f.). Insecticida Spirotetramat. Recuperado el 23 de julio de 2026, de <https://www.pomais.com/es/product/spirotetramat/>
- Revista Cultivar. (17 de julio de 2025). *Myzus persicae*. Fitossanidade. <https://revistacultivar-es.com/fitossanidade/myzus-persicae>
- Rojas, R., Patel, K., Ruiz, C., Calderón, R., Asencios, E., Quispe, F., & Marcelo, M. (2016). Ajíes nativos peruanos: Caracterización agro-morfológica, químico-nutricional y sensorial. Universidad Peruana Cayetano Heredia. https://issuu.com/jerimo/docs/catalogo_aj__es_nativos_peruanos
- Sabra, S. G., Abbas, N., & Al-Hafez, A. M. (2025). Evaluation of insecticide toxicity and field performance against *Myzus persicae* (Hemiptera: Aphididae) in laboratory and greenhouse conditions. *Agronomy*, 15(2), 280. <https://doi.org/10.3390/agronomy15020280>
- Smith, H., Dale, A., Beuzelin, J., Portillo, H., & Bohórquez M., I. (2024). *Entendiendo el modo de acción de los insecticidas y el manejo de resistencia en la horticultura de Florida (y Latinoamérica)* (Publicación N.º ENY-2087S). UF/IFAS Extension. <https://doi.org/10.32473/edis-in1428-2024>

- Tejada-Tovar, C., Villabona-Ortiz, A., & Granados-Conde, C. (2017). Caracterización de la pulpa de ají tabasco (*Capsicum frutescens* L.) cultivada en el departamento de Sucre - Colombia. *Bistua Revista de la Facultad de Ciencias Básicas*, 15(1), 1-10.
<https://doi.org/10.24054/01204211.v1.n1.2017.2555>
- Trillo, C. K. (2013). Estudio químico y de actividades biológicas de *Capsicum baccatum* L. var. *pendulum* ("Ají escabeche"). [Tesis de Pregrado, Universidad Peruana Cayetano Heredia]. <https://hdl.handle.net/20.500.12866/1278>
- Vélez, M. C., Meza, R. J., Abasolo, F., & Álvarez, P. I. (2022). Uso de extractos botánicos para el control de pulgón (*Myzus persicae*: Aphididae) y mosca blanca (*Bemisia tabaci*: Aleyrodidae) en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*: Solanaceae), en Ecuador. *Terra Latinoamericana*, 40, e1454. <https://doi.org/10.28940/terra.v40i0.1454>
- Viloria, R., Brito, M., García, J., & Garrido, M. (2017). Estimación del tamaño óptimo de parcela experimental en ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.). *Revista de la Facultad de Agronomía*, 43(1), 1-6.
https://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_agro/article/view/16244/144814482807

Anexos

Anexo A. Tablas

Tabla A1

Condiciones climatológicas diarias durante la ejecución del control químico de Myzus persicae en el cultivo de ají amarillo. Ciudad Eten, octubre 2013. Primer ensayo.

Día	Temperatura (°C)		Humedad relativa (%)
	Máxima	Mínima	
1	23.0	16.0	79
2	22.0	16.0	80
3	22.0	16.0	77
4	22.0	15.0	74
5	23.0	15.0	75
6	22.0	16.0	79
7	22.0	16.0	79
8	21.0	15.0	79
9	22.0	16.0	78
10	23.0	15.0	77
11	22.0	15.0	79
12	22.0	15.0	80
13	23.0	16.0	78
14	23.0	16.0	79
15	21.0	16.0	83
16	23.0	16.0	80
17	22.0	16.0	80
18	21.0	15.0	83
19	22.0	16.0	78
20	22.0	16.0	78
21	22.0	16.0	78
22	23.0	16.0	76
23	23.0	16.0	77
24	23.0	16.0	78
25	22.0	16.0	81
26	24.0	16.0	77
27	23.0	16.0	78
28	23.0	16.0	79
29	24.0	17.0	76
30	23.0	17.0	78
31	22.0	17.0	77
Promedio	22.41	15.87	78.38

Tabla A2

Condiciones climatológicas diarias durante la ejecución del control químico de Myzus persicae en el cultivo de ají amarillo. Ciudad Eten, noviembre 2013. Primer ensayo

Día	Temperatura (° C)		Humedad Relativa (%)
	Máxima	Mínima	
1	23.0	16.0	77
2	22.0	15.0	80
3	23.0	15.0	80
4	23.0	16.0	79
5	22.0	16.0	79
6	21.0	15.0	79
7	21.0	14.0	81
8	23.0	15.0	78
9	22.0	15.0	77
10	23.0	16.0	75
11	22.0	15.0	78
12	23.0	14.0	78
13	22.0	16.0	77
14	23.0	16.0	76
15	24.0	16.0	73
16	23.0	17.0	75
17	24.0	17.0	72
18	24.0	17.0	75
19	24.0	17.0	77
20	24.0	16.0	79
21	23.0	17.0	82
22	23.0	18.0	81
23	22.0	18.0	77
24	24.0	16.0	77
25	24.0	17.0	75
26	24.0	17.0	74
27	23.0	16.0	77
28	24.0	16.0	76
29	24.0	16.0	76
30	24.0	16.0	76
31	26.00	21.0	67
Promedio	23.12	16.19	76.87

Tabla A3

Condiciones climatológicas diarias durante la ejecución del control químico de Myzus persicae en el cultivo de ají amarillo. INIA, Julio 2014. Segundo ensayo.

Día	Temperatura (°C)		Humedad relativa (%)
	Máxima	Mínima	
1	25.0	19.0	78
2	24.0	19.0	75
3	24.0	18.0	77
4	24.0	17.0	77
5	24.0	18.0	72
6	26.0	17.0	73
7	25.0	18.0	75
8	26.0	18.0	74
9	24.0	18.0	77
10	24.0	17.0	78
11	24.0	17.0	79
12	24.0	17.0	76
13	24.0	17.0	79
14	21.0	18.0	78
15	23.0	17.0	75
16	24.0	16.0	72
17	24.0	14.0	75
18	26.0	14.0	74
19	23.0	17.0	80
20	23.0	18.0	80
21	23.0	18.0	77
22	22.0	17.0	77
23	22.0	15.0	76
24	23.0	15.0	77
25	24.0	16.0	75
26	24.0	16.0	74
27	24.0	16.0	69
28	23.0	17.0	77
29	24.0	17.0	75
30	23.0	16.0	79
31	23.0	17.0	77
Promedio	23.77	16.90	76.03

Tabla. A4

Análisis de varianza para el numero de ninfas y adultos, un día antes de la aplicación del control químico de Myzus persicae en el cultivo de ají amarillo (Capsicum baccatum) en Chiclayo, Octubre – 2013.

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	386	8	48.25	4.4922	**	2.3551	3.3629
Bloques	33.222	3	11.074	1.031	NS	3.0088	4.7181
Error	257.78	24	10.741				
Total	677	35					
CV =	7.05%						

*Nota: C.V. = coeficiente de variación; ** = altamente significativo; N.S. = no significativo*

Tabla A5

Análisis de varianza para el numero de ninfas y adultos, dos días después de la aplicación del control químico de Myzus persicae en el cultivo de ají amarillo (Capsicum baccatum) en Chiclayo, Octubre – 2013.

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	2942	8	367.75	64.371	**	2.3551	3.3629
Bloques	2.8889	3	0.963	0.1686	NS	3.0088	4.7181
Error	137.11	24	5.713				
Total	3082	35					
CV =	7.71%						

*Nota: CV = coeficiente de variación; ** = altamente significativo; NS = no significativo*

Tabla A6

Análisis de varianza para el porcentaje de control de ninfas y adultos, dos días después de la aplicación del control químico de Myzus persicae en el cultivo de ají amarillo (Capsicum baccatum) en Chiclayo, Octubre – 2013.

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	12617	8	1577.1	31.089	**	2.3551	3.3629
Bloques	1425	3	474.99	9.3635	**	3.0088	4.7181
Error	1217.5	24	50.728				
Total	15259	35					
CV.	=	23.09%					

*Nota: CV = coeficiente de variación; ** = altamente significativo*

Tabla A7

Análisis de varianza para el numero de ninfas y adultos, cinco días después de la aplicación del control químico de Myzus persicae en el cultivo de ají amarillo (Capsicum baccatum) en Chiclayo, Octubre – 2013.

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	3313	8	414.13	69.288	**	2.3551	3.3629
Bloques	13.556	3	4.5185	0.756	NS	3.0088	4.7181
Error	143.44	24	5.9769				
Total	3470	35					
CV	=	9.05%					

*Nota: CV = coeficiente de variación; ** = altamente significativo; NS = no significativo*

Tabla A8

Análisis de varianza para el porcentaje de control de ninfas y adultos, cinco días después de la aplicación del control químico de Myzus persicae en el cultivo de ají amarillo (Capsicum baccatum) en Chiclayo, Octubre – 2013.

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	15282	8	1910.3	50.51	**	2.3551	3.3629
Bloques	95.032	3	31.677	0.8376	NS	3.0088	4.7181
Error	907.7	24	37.821				
Total	16285	35					
CV =	14.24%						

*Nota: CV = coeficiente de variación; ** = altamente significativo; NS = no significativo*

Tabla A9

Análisis de varianza para el número de ninfas y adultos, ocho días después de la aplicación del control químico de Myzus persicae en el cultivo de ají amarillo (Capsicum baccatum) en Chiclayo, Octubre – 2013.

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	3513.9	8	439.24	52.043	**	2.3551	3.3629
Bloques	1.4444	3	0.4815	0.057	NS	3.0088	4.7181
Error	202.56	24	8.4398				
Total	3717.9	35					
CV =	13.24%						

*Nota: CV = coeficiente de variación; ** = altamente significativo; NS = no significativo*

Tabla A10

Análisis de varianza para el porcentaje de control de ninfas y adultos, ocho días después de la aplicación del control químico de Myzus persicae en el cultivo de ají amarillo (Capsicum baccatum) en Chiclayo, Octubre – 2013.

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	18925	8	2365.6	81.254	**	2.3551	3.3629
Bloques	557.12	3	185.71	6.3786	**	3.0088	4.7181
Error	698.74	24	29.114				
Total	20181	35					
CV =	10.65%						

*Nota: CV = coeficiente de variación; ** = altamente significativo*

Tabla A11

Análisis de varianza para el número de ninfas y adultos, doce días después de la aplicación del control químico de Myzus persicae en el cultivo de ají amarillo (Capsicum baccatum) en Chiclayo, Noviembre – 2013.

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	3889.5	8	486.19	107.11	**	2.3551	3.3629
Bloques	18.306	3	6.1019	1.3442	NS	3.0088	4.7181
Error	108.94	24	4.5394				
Total	4016.8	35					
CV =	11.36%						

*Nota: CV = coeficiente de variación; ** = altamente significativo; NS = no significativo*

Tabla A12

Análisis de varianza para el porcentaje de control de ninfas y adultos, doce días después de la aplicación del control químico de Myzus persicae en el cultivo de ají amarillo (Capsicum baccatum) en Chiclayo, Noviembre – 2013.

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	23350	8	2918.7	120.85	**	2.3551	3.3629
Bloques	146.61	3	48.87	2.0234	NS	3.0088	4.7181
Error	579.66	24	24.152				
Total	24076	35					
CV	=	8.76%					

*Nota: CV = coeficiente de variación; ** = altamente significativo; NS = no significativo*

Tabla A12

Análisis de varianza para el número de ninfas y adultos, un día antes de la aplicación del control químico de Myzus persicae en el cultivo de ají amarillo (Capsicum baccatum) en Chiclayo, Julio – 2014.

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	98.5	8	12.313	3.4383	**	2.3551	3.3629
Bloques	10.306	3	3.4352	0.9593	NS	3.0088	4.7181
Error	85.944	24	3.581				
Total	194.75	35					
CV	=	6.36%					

*Nota: CV = coeficiente de variación; ** = altamente significativo; NS = no significativo*

Tabla. A13

Análisis de varianza para el número de ninfas y adultos, dos días después de la aplicación del control químico de Myzus persicae en el cultivo de ají amarillo (Capsicum baccatum) en Chiclayo, Julio – 2014.

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	885.06	8	110.63	29.124	**	2.3551	3.3629
Bloques	26.333	3	8.7778	2.3108	NS	3.0088	4.7181
Error	91.167	24	3.7986				
Total	1002.6	35					
CV =	16.79%						

*Nota: CV = coeficiente de variación; ** = altamente significativo; NS = no significativo*

Tabla A14

Análisis de varianza para el porcentaje de control de ninfas y adultos, dos días después de la aplicación del control químico de Myzus persicae en el cultivo de ají amarillo (Capsicum baccatum) en Chiclayo, Julio – 2014.

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	13194	8	1649.3	43.081	**	2.3551	3.3629
Bloques	688.47	3	229.49	5.9946	**	3.0088	4.7181
Error	918.78	24	38.283				
Total	14801	35					
CV =	11.81%						

*Nota: CV = coeficiente de variación; ** = altamente significativo*

Tabla A15

Análisis de varianza para el número de ninfas y adultos, cinco días después de la aplicación del control químico de Myzus persicae en el cultivo de ají amarillo (Capsicum baccatum) en Chiclayo, Julio – 2014. (Datos transformados a $\sqrt{X + 0.5}$)

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	33.682	8	4.2102	27.353	**	2.3551	3.3629
Bloques	1.3006	3	0.4335	2.8165	NS	3.0088	4.7181
Error	3.6941	24	0.1539				
Total	38.676	35					
CV	=	20.01%					

*Nota: CV = coeficiente de variación; ** = altamente significativo; NS = no significativo*

Tabla A16

Análisis de varianza para el porcentaje de control de ninfas y adultos, cinco días después de la aplicación del control químico de Myzus persicae en el cultivo de ají amarillo (Capsicum baccatum) en Chiclayo, Julio – 2014.

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	28249	8	3531.1	86.483	**	2.3551	3.3629
Bloques	66.596	3	22.199	0.5437	NS	3.0088	4.7181
Error	979.93	24	40.83				
Total	29296	35					
CV	=	8.11%					

*Nota: CV = coeficiente de variación; ** = altamente significativo; NS = no significativo*

Tabla A17

Análisis de varianza para el número de ninfas y adultos, ocho días después de la aplicación del control químico de Myzus persicae en el cultivo de ají amarillo (Capsicum baccatum) en Chiclayo, Julio – 2014. (Datos transformados a $\sqrt{X + 0.5}$)

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	38.305	8	4.7881	33.226	**	2.3551	3.3629
Bloques	0.3468	3	0.1156	0.8021	NS	3.0088	4.7181
Error	3.4586	24	0.1441				
Total	42.11	35					
CV	=	24.02%					

*Nota: CV = coeficiente de variación; ** = altamente significativo; NS = no significativo*

Tabla A18

Análisis de varianza para el porcentaje de control de ninfas y adultos, ocho días después de la aplicación del control químico de Myzus persicae en el cultivo de ají amarillo (Capsicum baccatum) en Chiclayo, Julio – 2014.

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	31507	8	3938.4	161.36	**	2.3551	3.3629
Bloques	34.853	3	11.618	0.476	NS	3.0088	4.7181
Error	585.78	24	24.407				
Total	32128	35					
CV	=	5.92%					

*Nota: CV = coeficiente de variación; ** = altamente significativo; NS = no significativo*

Tabla A19

Análisis de varianza para el número de ninfas y adultos, doce días después de la aplicación del control químico de Myzus persicae en el cultivo de ají amarillo (Capsicum baccatum) en Chiclayo, Julio – 2014. (Datos transformados a $\sqrt{X + 0.5}$)

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	43.07	8	5.3838	72.648	**	2.3551	3.3629
Bloques	0.0828	3	0.0276	0.3724	NS	3.0088	4.7181
Error	1.7786	24	0.0741				
Total	44.931	35					
CV	=	21.81%					

*Nota: CV = coeficiente de variación; ** = altamente significativo; NS = no significativo*

Tabla A20

Análisis de varianza para el porcentaje de control de ninfas y adultos, doce días después de la aplicación del control químico de Myzus persicae en el cultivo de ají amarillo (Capsicum baccatum) en Chiclayo, Julio – 2014.

Fuente de Variabilidad	SC	GL	CM	Fc	Sign	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamientos	34347	8	4293.3	472.43	**	2.3551	3.3629
Bloques	17.162	3	5.7205	0.6295	NS	3.0088	4.7181
Error	218.11	24	9.0878				
Total	34582	35					
CV	=	3.46%					

*Nota: CV = coeficiente de variación; ** = altamente significativo; NS = no significativo*

Anexo B. Imágenes

Figura B1

Ninfa de pulgón en Myzus persicae en envés de la hoja del cultivo de ají amarillo (Capsicum baccatum L.) en Chiclayo, Octubre – 2013.



Figura B2

Pita de rafia y etiquetas utilizados en el experimento de campo en el cultivo de ají amarillo (Capsicum baccatum L.) en Chiclayo, Octubre – 2013.



Figura B3

Delimitación del campo para instalar el experimento en el cultivo de ají amarillo (Capsicum baccatum L.) en Chiclayo, Octubre – 2013.

**Figura B4**

Adulto de pulgón Myzus persicae en envés de la hoja del cultivo de ají amarillo (Capsicum baccatum L.) en Chiclayo, Octubre – 2013.



Figura B5

Ninfa y adulto de pulgón Myzus persicae en envés de la hoja del cultivo de ají amarillo (Capsicum baccatum L.) en Chiclayo, Octubre – 2013.

**Figura B6**

Adulto de Myzus persicae en brote de la hoja del cultivo de ají amarillo (Capsicum baccatum L.) en Chiclayo, Octubre – 2013.



Anexo C. Características de los Insecticidas

1. Act up WG.

- **Ingredientes activos:** Thiamethoxam 250 gr/Kg
- **Formulación:** Gránulos Dispersables en Agua (GDA)
- **Grupo Químico:** Neonicotinoide de 2da generación (Thianicotinyl)
- **Modo de acción:** ACTUP® 250 GDA afecta el mecanismo receptor nicotínico acetilcolina, interfiriendo la trasmisión de impulsos nerviosos, inhibe rápidamente la alimentación y afecta el movimiento de las plagas.
- **Uso agrícola:** Insecticida de amplio espectro, rápido y prolongado control insectos chupadores (todos los estados a excepción de huevos) como negrita, mosca blanca y áfidos, en cultivos de ornamentales, tabaco y hortalizas.
- **Periodo de reingreso:** 12 hrs
- **Periodo de carencia:** Ultima aplicación 3 días antes de la cosecha.
- **Frecuencia:** Realizar máximo 3 aplicaciones en el ciclo de cultivo de forma foliar a toda la planta, se puede aplicar dirigido a la base de las plantas en trasplante a razón de 25 ml/planta, no alternar con insecticidas del mismo grupo químico.
- **Compatibilidad:** Es compatible con formulaciones de otros plaguicidas, excepto los de reacción alcalina, sin embargo, es conveniente realizar siempre pruebas de compatibilidad.
- **Ventajas:**
 - Altamente sistémico.
 - Múltiple modo de control.
 - Rápidos resultados de control.
 - Genera un control prolongado.
 - Efectivo para rotaciones en programas de MIP.

- **Categoría toxicológica:** III ligeramente peligroso (etiqueta azul)

2. Dantotsu 50 WG.

- **Ingrediente activo:** Clothianidin
- **Grupo químico:** cloronicotinilo
- **Concentración y formulación:** 500g/ Kg. WG (granulado dispersable)
- **Modo de acción:** sistémica y translaminar.
- **Toxicidad:** ligeramente peligroso, banda de color azul.
- **Modo de acción:** Dantotsu 50 WG es del grupo de Cloronicotinilo, que controla los insectos por contacto e ingestión afectando el sistema nervioso de los insectos actuando sobre la transmisión del impulso nervioso a nivel de la membrana postsináptica en forma similar a la acetilcolina. Dantotsu® 50 WG posee actividad altamente sistémica en la planta, de tipo acropétala. Su ingrediente activo, clothianidin, es absorbido rápidamente por las hojas y raíces de las plantas, recorriendo el sistema vascular vía xilema. Por esta razón, Dantotsu® 50 WG puede ser aplicado, tanto en aspersiones foliares, como aplicaciones al suelo. El clothianidin también posee acción sistémica basipétala, por ser una sustancia medianamente liposoluble. Dantotsu® 50 WG también presenta acción translaminar controlando insectos ubicados en el envés de las hojas.

3. Confidor 70 WG.

- **Ingrediente activo:** Imidacloprid
- **Modo de acción:** acción sistémica, actúa por contacto e ingestión.
- **Mecanismo de acción:** Interviene en la transmisión de impulsos en el sistema nervioso de los insectos, como antagonista del receptor nicotinérgico de la acetilcolina.
- **Toxicidad:** moderadamente peligroso.

- **Grupo químico:** Cloronicotinílicos o neonicotinoides.
- **Principales características:** Insecticida de alta sistemicidad. Ideal para el control de insectos picadores-chupadores resistente a los insecticidas tradicionales. Ideal para aplicaciones en *drench* o al cuello de planta. Herramienta muy importante para una estrategia de manejo de resistencia y manejo integrado de plagas. Muy eficaz para el control de prodiptosis, mosca blanca, pulgones y mosca de la fruta en cebos.
- **Manejo integrado de plagas:** insecticida moderadamente selectivo en los insectos benéficos. Respeta a las arañas y coccinélidos.

4. Movento 150 OD.

- **Ingrediente activo:** Spirotetramat
- **Formulación:** Dispersión oleosa
- **Modo de acción:** Sistémico y de contacto.
- **Mecanismo de acción:** Inhibe la síntesis de los lípidos.
- **Toxicidad:** Ligeramente tóxico
- **Grupo químico:** Ácidos tetranícos.
- **Principales características:** Movento 150 OD es un nuevo insecticida foliar que contiene Spirotetranat. Es un inhibidor de la biosíntesis de los lípidos de tal manera que la muda no puede completarse, ocasionando la muerte del insecto. Una vez penetrado en la planta, Spirotetranat se hidroliza a su forma enólica. Como ácido débil, este compuesto es móvil dentro del floema de la planta, por tanto, se puede mover acropetala y basipetalamente. Debido a su ambimovilidad, el nuevo follaje desarrollado después de la aplicación por aspersión también está protegido.