

UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO" FACULTAD DE AGRONOMÍA



"Control químico de *Hydrellia wirthi* L. (Diptera: Ephydridae) y su efecto colateral sobre larvas de *Spodoptera frugiperda*, en el cultivo de arroz en Lambayeque"

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE: INGENIERO AGRÓNOMO

AUTOR:

Bach. HUGO OLIDES HUAMÁN LIZANA

ASESOR:

ING. M. SC. SEGUNDO VALDEMAR CARBAJAL FANSO

LAMBAYEQUE - PERÚ

2019

"Control químico de *Hydrellia wirthi* L. (Diptera: Ephydridae) y su efecto colateral sobre larvas de *Spodoptera frugiperda*, en el cultivo de arroz en Lambayeque"

TESIS

PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO FACULTAD DE AGRONOMÍA PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE : INGENIERO AGRÓNOMO

гора	da por:
	DR. JORGE LUIS SAAVEDRA DÍAZ
	Presidente.
_	ING. MANUEL GENARO BRAVO CALDERÓN
	Secretario
	ING. LORENZO ESCURRA PUICÓN
	Vocal
ING	M. SC. SEGUNDO VALDEMAR CARBAJAL FAN

Dedicatoria

A mis padres Laureliano y María quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios siempre está conmigo.

A mis hermanos Rosa, Eswin, Exavelinda y Flor por su cariño y apoyo incondicional durante todo este proceso, gracias por estar conmigo en todo momento.

Agradecimiento

A Dios por ser mi guía y acompañarme en el transcurso de mi vida, brindándome paciencia y sabiduría para culminar con éxito mis metas propuestas.

A mis padres por ser mi pilar fundamental y haberme apoyado incondicionalmente, pese a las adversidades e inconvenientes que se presentaron.

Asimismo, agradezco infinitamente a mis hermanos, que con sus palabras me hacían sentir orgulloso de lo que soy y de lo que puedo lograr gracias a mi esfuerzo y dedicación.

Expresar mi más grande y sincero agradecimiento a mi asesor de tesis Ing. M. sc. Segundo Valdemar Carbajal Fanso quien con su experiencia, conocimiento y motivación me orientó durante el desarrollo del proyecto de investigación.

A todos mis profesores quienes con su enseñanza y sus valiosos conocimientos hicieron que pueda crecer día a día profesionalmente, gracias a cada uno de ustedes por su paciencia, dedicación y amistad.

ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS	3
	2.1. Referidos a Hydrellia wirthi	3
	2.2. Referidos a Spodoptera frugiperda	11
3.	METODOLOGÍA	12
	3.1. UBICACIÓN DEL CAMPO EXPERIMENTAL	12
	3.2. CARACTERÍSTICAS DEL CULTIVO	12
	3.3. MANEJO DEL CULTIVO	13
	3.4. MATERIALES Y EQUIPO	14
	3.5. TRATAMIENTOS	14
	3.6. DISEÑO EXPERIMENTAL	15
	3.7. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DEL CAMPO EXPERIMENTAL	15
	3.8. DISTRIBUCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS	16
	3.9. EVALUACIONES E INICIO DE LAS APLICACIONES	16
	3.10. DATOS METEREOLÓGICOS	17
	3.11. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	19
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	20
,	4.1. PRIMER ENSAYO	20
	4.1.1. Número promedio de larvas vivas de <i>Hydrellia wirthi</i>	20
	4.1.2. Porcentaje de control de larvas de <i>Hydrellia wirthi</i>	24
	4.1.3. Porcentaje de plantas infestadas de larvas de <i>Hydrellia wirthi</i>	28
	4.1.4. Número promedio de larvas vivas de <i>Spodoptera frugiperda</i>	32
	4.1.5. Porcentaje de plantas infestadas de larvas de <i>Spodoptera frugiperda</i>	36

۷	4.2. SEGUNDO ENSAYO	39
	4.2.1. Número promedio de larvas vivas de <i>Hydrellia wirthi</i>	. 39
	4.2.2. Porcentaje de control de larvas de <i>Hydrellia wirthi</i>	. 45
	4.2.3. Porcentaje de plantas infestadas de larvas de <i>Hydrellia wirthi</i>	. 50
	4.2.4. Número promedio de larvas vivas de <i>Spodoptera frugiperda</i>	. 55
	4.2.5. Porcentaje de plantas infestadas de larvas de <i>Spodoptera frugiperda</i>	. 60
5.	CONCLUSIONES	. 63
5	5.1. Primer ensayo.	. 63
5	5.2. Segundo ensayo.	. 64
6.	RECOMENDACIONES	. 66
7.	RESUMEN	. 67
8.	BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	. 71
9.	ANEXOS	75

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01. Tratamientos empleados en el control químico de Hydrellia wirthi y su efecto
colateral sobre Spodoptera frugiperda en el cultivo de arroz, en Lambayeque. Marzo -
abril del 2017
Tabla 02. Condiciones climáticas promedios registradas en la Estación meteorológica de
la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, durante la ejecución del ensayo de Control
Químico de <i>Hydrellia wirthi</i> en el cultivo de arroz. Lambayeque 2017
Tabla 03. Número promedio de larvas vivas de <i>Hydrellia wirthi</i> en un metro cuadrado,
en el ensayo de Control químico en el cultivo de arroz. Lambayeque, marzo - abril del
2017. Primer ensayo
Tabla 04. Porcentaje de control de larvas vivas de Hydrellia wirthi en un metro
cuadrado, en el ensayo de control químico en el cultivo de arroz. Lambayeque, marzo -
abril del 2017. Primer ensayo
Tabla 05. Porcentaje de plantas infestadas de larvas de Hydrellia wirthi en un metro
cuadrado, en el ensayo de control químico en el cultivo de arroz. Lambayeque, marzo -
abril del 2017. Primer ensayo
Tabla 06. Número promedio de larvas vivas de Spodoptera frugiperda en un metro
cuadrado, en el ensayo de control químico en el cultivo de arroz. Lambayeque, marzo -
abril del 2017. Primer ensayo
Tabla 07. Porcentaje de plantas infestadas de larvas vivas de <i>Spodoptera frugiperda</i> en
un metro cuadrado, en el ensayo de control químico en el cultivo de arroz. Lambayeque,
marzo - abril del 2017. Primer ensayo

Tabla 08. Número promedio de larvas vivas de Hydrellia wirthi en un metro cuadrado,
en el ensayo de control químico en el cultivo de arroz. Lambayeque, marzo - abril del
2017. Segundo ensayo
Tabla 09. Porcentaje de control de larvas de Hydrellia wirthi en un metro cuadrado, en
el ensayo de control químico en el cultivo de arroz. Lambayeque, marzo - abril del
2017. Segundo ensayo
Tabla 10. Porcentaje de plantas infestadas de larvas vivas de Hydrellia wirthi en un
metro cuadrado, en el ensayo de control químico en el cultivo de arroz. Lambayeque,
marzo - abril del 2017. Segundo ensayo
Tabla 11. Número promedio de larvas vivas de Spodoptera frugiperda en un metro
cuadrado, en el ensayo de control químico en el cultivo de arroz. Lambayeque, marzo -
abril del 2017. Segundo ensayo
Tabla 12. Porcentaje de plantas infestadas de larvas vivas de <i>Spodoptera frugiperda</i> en
un metro cuadrado, en el ensayo de control químico en el cultivo de arroz. Lambayeque,
marzo - abril del 2017. Segundo ensayo

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 01. Condiciones climáticas promedios registradas en la Estación meteorológica
de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, durante la ejecución del ensayo de
Control Químico de <i>Hydrellia wirthi</i> en el cultivo de arroz. Lambayeque 2017 18
Gráfico 02. Número promedio de larvas vivas de Hydrellia wirthi en un metro
cuadrado, en el ensayo de Control químico en el cultivo de arroz. Lambayeque, marzo -
abril del 2017. Primera aplicación
Gráfico 03. Porcentaje de control de larvas vivas de Hydrellia wirthi en un metro
cuadrado, en el ensayo de control químico en el cultivo de arroz. Lambayeque, marzo -
abril del 2017. Primera aplicación
Gráfico 04. Porcentaje de plantas infestadas de larvas de Hydrellia wirthi en un metro
cuadrado, en el ensayo de control químico en el cultivo de arroz. Lambayeque, marzo -
abril del 2017. Primer ensayo
Gráfico 05. Número promedio de larvas vivas de Spodoptera frugiperda en un metro
cuadrado, en el ensayo de control químico en el cultivo de arroz. Lambayeque, marzo -
abril del 2017. Primer ensayo
Gráfico 06. Porcentaje de plantas infestadas de larvas vivas de Spodoptera frugiperda
en un metro cuadrado, en el ensayo de control químico en el cultivo de arroz.
Lambayeque, marzo - abril del 2017. Primer ensayo
Lambayeque, marzo - abril del 2017. Primer ensayo

Gráfico 08. Porcentaje de control de larvas de <i>Hydrellia wirthi</i> en un metro cuadrado, en
el ensayo de control químico en el cultivo de arroz. Lambayeque, marzo - abril del
2017. Segundo ensayo
Gráfico 09. Porcentaje de plantas infestadas de larvas vivas de Hydrellia wirthi en un
metro cuadrado, en el ensayo de control químico en el cultivo de arroz. Lambayeque,
marzo - abril del 2017. Segundo ensayo54
Gráfico 10. Número promedio de larvas vivas de Spodoptera frugiperda en un metro
cuadrado, en el ensayo de control químico en el cultivo de arroz. Lambayeque, marzo -
abril del 2017. Segundo ensayo
Gráfico 11. Porcentaje de plantas infestadas de larvas vivas de Spodoptera frugiperda
en un metro cuadrado, en el ensayo de control químico en el cultivo de arroz.
Lambayeque, marzo - abril del 2017. Segundo ensayo

1. INTRODUCCIÓN.

El arroz (*Oryza sativa* L.) es uno de los cultivos tradicionales más importantes del departamento de Lambayeque. Este cultivo viene siendo afectado, por la "mosca minadora" *Hydrellia wirthi* L. dicha especie ha adquirido importancia como plaga y cuyas poblacionales se han visto favorecidos por la introducción de la variedad IR 43 o NIR, variedad que ha dejado en evidencia su susceptibilidad a los ataques de este insecto, así como por el uso indiscriminado de insecticidas para su control y el de otras plagas.

Los adultos son moscas de vida libre que frecuentan los cultivos de arroz y se les puede observar durante todo el día desplazándose mediante corto y continuos vuelos entre las diferentes plantas, así como también posados sobre hojas y ramas caídas que flotan sobre la superficie del agua en pozas irrigadas.

Aparentemente las plantas pequeñas de 4 a 8 días después de sembradas y aquellas de 30 a 35 días después de la siembra son las más frecuentadas por los insectos.

Las hembras adultas depositan sus huevos en la superficie de las hojas, en la parte apical de las mismas. Las larvitas inmediatamente después de la eclosión realizan una perforación usualmente en la cara superior de las hojas iniciando la formación de una mina o galería longitudinal, la cual se dirige hacia el ápice de la hoja en forma paralela a las nervaduras longitudinales de las mismas. Algún tiempo después la hoja afectada se encarruja sobre la misma, enrollándose por sus extremos laterales desde aproximadamente el inicio de la mina hasta el ápice, más tarde se puede apreciar el amarillamiento de toda la porción de las hojas afectadas, tomado así el

campo un aspecto bastante característico que permite detectar rápidamente la presencia de este insecto. A medida que las minas se expanden, las áreas afectadas de color amarillo se tornan visibles. Se reduce el macollamiento y la maduración puede retardarse. El daño se presenta generalmente en los campos de arroz con alta lámina de agua desde al estado de plántula hasta el máximo ahijamiento (Saavedra 1973).

El incremento poblacional de este insecto ha aumentado paulatinamente en la última década en nuestro departamento y ha adquirido importancia debido a la aparición de nuevos cultivares susceptibles en la costa norte y otros introducidos del Nor Oriente (Jaén-Bagua), lo que ha obligado a los agricultores a realizar aplicaciones de productos químicos para su control ocasionando desequilibrio en el agroecosistema del cultivo en toda la zona. Por este motivo se planteó el presente estudio con los siguientes objetivos:

- Determinar el efecto inmediato y residual de diferentes insecticidas en estudio sobre larvas de *Hydrellia wirthi* L. en el cultivo de arroz.
- Determinar cuál es el efecto colateral de los insecticidas en estudio sobre las larvas de *Spodoptera frugiperda*, en el cultivo de arroz.

2. ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS

2.1. Referidos a Hydrellia wirthi

Borror y De Long (1960), mencionan a la familia Ephydridae como un grupo extenso de dípteros entre ellos se encuentran las especies conocidas como *Hydrellia wirthi* e *Hydrellia griseola*. Estos insectos son conocidos como "moscas de las orillas", son pequeños presentando algunas manchas en las alas, generalmente los adultos se ubican en estanques y riberas.

Colles y MC Allpine (1970), reporta a *Hydrellia* como miembro de la superfamilia Drosophiloidea. Estas moscas se pueden encontrar cerca del agua, pero ciertas especies de *Hydrellia* y *Scatella* frecuentan gramíneas y pastos, lejos del agua. Las larvas son mayormente acuáticas o viven en los tallos u hojas de las plantas, generalmente plantas acuáticas.

Saavedra (1973), refiere que los adultos son moscas de vida libre que frecuentan los cultivos de arroz y se les puede observar durante todo el día desplazándose mediante corto y continuos vuelos entre las diferentes plantas, así como también posados sobre hojas y ramas caídas que flotan sobre la superficie del agua en pozas irrigadas. Aparentemente las plantas pequeñas de 4 a 8 días después de trasplantadas y aquellas de 30 a 35 días después de la siembra son las más frecuentadas por los insectos.

Dice que las hembras adultas depositan sus huevos en la superficie de las hojas, en la parte apical de las mismas. Los huevos son alargados, fusiformes, estriados y de color blanco cremoso 0.5mm de longitud pudiéndose observar claramente en uno de sus extremos la protuberancia micropilar y en el otro el operculum.

Describe que las larvitas inmediatamente después de la eclosión realizan una perforación usualmente en la cara superior de las hojas iniciando la formación de una mina o galería longitudinal, la cual se dirige hacia el ápice de la hoja en forma paralela a las nervaduras longitudinales de las mismas. Algún tiempo después la hoja afectada se encarruja sobre la misma, enrollándose por sus extremos laterales desde aproximadamente el inicio de la mina hasta el ápice, más tarde se puede apreciar el amarillamiento de toda la porción de las hojas afectadas, tomado así el campo presenta un aspecto bastante característico que permite detectar rápidamente la presencia de este insecto. Las larvas son alargadas y blanquizcas, presentando un extremo exterior un lóbulo muy característico que constituye la cabeza de la misma. En el extremo posterior y en la región ventral del penúltimo segmentos se puede apreciar los espiráculos caudales, los ganchos mandibulares son características de las larvas de este tipo de habitad. Cuando la larva ha alcanzado su completo desarrollo llega a medir alrededor de 2 mm de longitud por aproximadamente 0.5 mm de ancho. Las pupas se localizan en el interior de la mina presentando una coloración bruno amarillento, midiendo aproximadamente 2 mm de longitud.

Menciona que el daño es causado por las larvas que minan las plantas, ocasionando necrosis de la hoja en la parte superior al lugar del ataque, siendo más severo cuando se presenta en edades más tempranas del arroz. El daño típico consiste en la degeneración de tejidos a lo largo de las márgenes internas

de las hojas en emergencia. A medida que las mismas se expanden, las áreas afectadas de color amarillo se tornan visibles. Se reduce el macollamiento y la maduración puede retardarse. El daño se presenta generalmente en los campos de arroz con alta lámina de agua desde al estado de plántula hasta el máximo ahijamiento.

Gonzales (1979), con respecto a la evaluación de *Hydrellia wirthi* L. señalo, evaluar en cinco sitios al azar cada vez 10 tallos vecinos y contar en cada sitio el número de hojas con daño significativo en las tres hojas más jóvenes. Se justifica una aplicación cuando el almácigo se encuentra los siguientes niveles de acción:

- De 01 − 20 días: 20% ó 30 hojas afectadas/150
- De 21 50 días: 40% ó 60 hojas afectadas/150

También menciona que generalmente los ataques severos de *Hydrellia wirthi* L. se presentan en forma localizada y solo ahí se justifica una aplicación química recurriendo para ello a productos sistémicos recomendados. Según este autor los riesgos por ataques de *Hydrellia* tienden a decrecer luego de los 20 días después del trasplante y por lo demás es conveniente saber que existen controladores de larvas y pupas que necesitan ser protegidos.

Beingolea (1984), refiere a *Hydrellia* sp, como mosca minadora de la hoja del arroz (Diptera: Ephydridae). Es una plaga de almácigo y trasplante. Produce minas en las hojas (puntas y parte media) que dejan marcas como rayas de color blanco.

ValenciA y Mochida (1985), mencionado por Meneses (1999), expresaron que el rango de daño ocasionado por *Hydrellia* oscilo desde 1.8 a 6.5% en las macetas tratadas con insecticidas y de 11.4 a 43.5% en el testigo sin tratamiento. El coeficiente de correlación entre el daño de *Hydrellia* y el rendimiento es de 0.57, no significativo.

Tinarelli (1989), reporta la mosquilla como la plaga que ha adquirido mayor relieve por la importancia de sus daños. El díptero adulto deposita 1 a 2 huevos sobre la hoja del arroz, rápidamente se abre el huevo y la larva resulta en el mesofilo del que se nutre, excavando galerías (minador de la hoja). La hembra coloca los huevos individualmente y casi siempre en el haz de la hoja. Pueden encontrarse hasta 10.5 huevos por m². La humedad relativa (HR) es importante para la incubación y la sobrevivencia del huevo cuyo nivel óptimo de desarrollo se logra con el 98% de HR.

Las larvas son el estadio dañino del insecto, son alargadas, blanquecinas y apodas (sin patas) en su extremo anterior hay un lóbulo que constituye la cabeza. Los ganchos mandibulares son de color oscuro son típicos de esta familia, cuando las larvas adquieren el desarrollo máximo miden 2mm de longitud por 0.5mm de ancho aproximadamente, viven dentro del tejido esponjoso de la hoja donde completan tres estadios en un periodo de 7 a 10 días. Al mirar lámina de la hoja contra el sol se puede apreciar la larva dentro de los conductos de la mina.

Las pupas se localizan en la vaina de la hoja. La pupa tiene coloración parda intensa y mide aproximadamente 2mm de longitud, el pupario es ovoide.

El adulto de *Hydrellia wirthi* es una mosca negra de alas traslúcidas de 2 a 3 mm de largo y de 3 a 4 mm de expansión alar, tienen antenas de tipo plumoso. El tórax está marcado con franjas de color gris claro.

Pantoja (1997), hace la mención de las características biológicas de *Hydrellia* spp. superficie del agua. Los huevos son de color crema, estriados, alargados y fusiformes y miden aproximadamente 0.5mm de longitud y 0.2mmm de ancho.. La hembra oviposita sobre las hojas, de preferencia en hojas cercanas a la La oviposición es mayor en plantas que tengan más de 15 días de germinadas. La hembra coloca los huevos individualmente y casi siempre en el haz de la hoja. Pueden encontrarse hasta 10.5 huevos por metro cuadrado. La humedad relativa (HR) es importante para la incubación y la sobrevivencia del huevo cuyo nivel óptimo de desarrollo se logra con 98% de HR.

Las larvas son el estadio dañino del insecto, son alargados blanquecinas y apodas (sin patas), en su extremo anterior hay un lóbulo que constituye la cabeza. Los ganchos mandibulares de color oscuro son típicos de esta familia, cuando las larvas adquieren el desarrollo máximo miden 2mm de longitud por 0.5mm de ancho, aproximadamente. Viven dentro del tejido esponjoso de la hoja donde completan tres estadios en un periodo de 7 a 10 días. Al mirar la lámina de la hoja contra el sol, se puede apreciar la larva dentro de los conductos de la mina.

Las pupas se localizan en la vaina de la hoja. La pupa tiene coloración parda intensa y mide aproximadamente 2mm de longitud, el pupario es ovoide.

El adulto de *Hydrellia wirthi* es una mosca negra de alas translúcidas, de 2 a 3mm. De envergadura alar. Tiene antenas de tipo plumoso. El tórax está marcado con franjas de color gris claro.

La actividad de las moscas se desarrolla generalmente en las hojas tiernas más próximas al agua y en ellas finalmente ovipositan. Los adultos son más activos durante la mañana, entre las 6 y 10 AM. Vuelan a unos 10cm sobre el nivel del agua.

Al eclosionar el huevo, las larvas perforan la lámina foliar y se alimentan del tejido esponjoso dejando en él cicatrices (minas o galerías) de color claro. Las minas miden inicialmente de 0.1 a 0.2mm. de ancho y cuando se agrupan o se fusionan esa porción de la hoja finalmente se necrosa.

Salazar (1994), referido por Meneses (1999), señalo que la especie *Hydrellia* wirthi prefiere ovipositar en plantas jóvenes y en siembras de arroz de baja densidad (100 a 150kg/ha de semilla) aunque no reduce rendimiento del cultivo, la ovoposición decrece en plantas mayores de 20 días y a densidades de 200 y 300Kg/ha de semilla

Arbaiza (1996), menciona que el incremento poblacional de la mosquilla de arroz *Hydrellia wirthi* ha aumentado en el departamento de Lambayeque y ha

adquirido importancia debido a la aparición de nuevos cultivos en la costa norte y cultivares introducidos en el Nororiente (Jaen, Bagua) lo que ha obligado a los agricultores a realizar aplicaciones de productos químicos para su control ocasionando un desequilibrio en el agroecosistema del cultivo en toda la zona.

González (1999), hace referencia que generalmente los ataques severos se presentan en forma localizada y solo ahí se justifica una aplicación química, recurriendo para ello a productos sistemáticos recomendados.

Los riesgos por ataque de *Hydrellia* tienden a decrecer luego de los 20 días después del trasplante. Por lo demás, es conveniente saber que existen controladores de larvas y pupas que necesitan ser protegidos.

Agip (2006), en un trabajo de investigación realizado en la Provincia de Santa Cruz en Cajamarca concluyó que los que controlaron mejor a la plaga fueron los que tuvieron el tratamiento químico: Regent 200 ml y Regent 300 ml, que permitieron hasta 5 y 7 larvas/macollo, superando estadísticamente a lo encontrado en pasada de mantas plásticas cada 3 días y cada 5 días, con 14 y 15 larvas/macollo, respectivamente. Mientras que en el testigo se encontró un máximo de 20 larvas por macollo.

Para las evaluaciones, se encontró que en la 7ava, 8ava y 6ta evaluación, se presentó el mayor daño, con 7.3, 7.25 y 6.6 macollos dañados, respectivamente, sin existir diferencias significativas entre ellas. Mientras que en las dos últimas evaluaciones: la 12ava y 13ava, se presentaron los menores daños.

Los resultados del análisis de relación entre macollos dañados y número de larvas, arrojaron resultados altamente significativos para la asociación, con un coeficiente de correlación de r=0.989 **, siendo el mejor modelo una polinomial cúbica, con un coeficiente de determinación de $R^2=98.0$ %. El coeficiente de regresión lineal de b=0.8989**, indica que por cada larva adicional que se encuentre atacando, se dañaron 0.8989 macollos.

La mayor actividad de la plaga se encontró a los 28 días después del trasplante.

http://www.blanquita.com (Internet), reportan que el daño es causado cuando la larva se alimenta entre las dos capas epidermales de la hoja. Las minas o galerías en la hoja son el síntoma típico del ataque de la plaga, inicialmente son blancas y se tornan amarillas a medida que transcurre el tiempo. Generalmente el síntoma se presenta en las láminas de las hojas, pero en ataques severos se ha observado atacando a la vaina.

El método de evaluación se recomienda realizarlo semanalmente entre 2 y 4 semanas después de siembra del arroz, para observar la dinámica poblacional de la plaga.

En cada muestra de un metro cuadrado usted debe contar el número de plantas totales, luego cuente cuantas de estas presentan huevos o minas de *Hydrellia* en las hojas superiores. De todas las muestras saque un promedio de plantas totales y de plantas afectadas.

2.2. Referidos a Spodoptera frugiperda

Peña (1981), et al. (1997), menciona que los daños de *Spodoptera frugiperda* son más serios en almacigo sobre todo cuando se emplean altas densidades de semillas, donde las larvas comen vorazmente el follaje y los pequeños tallos. En siembra directa también puede alcanzar niveles poblacionales elevados donde se comporta como "cortador de plantas" en especial en suelos desnivelados y faltos de agua, en plantas de mayor edad se comporta como cogollero. En arroces trasplantados generalmente el daño es menor

Azcarate y Villareal (1997), hacen mención a las características biológicas de *Spodoptera frugiperda* en el cultivo de arroz, los adultos son de habito nocturno, las hembras ovipositan en el haz de las hojas superiores en masas o grupos de 132 a 265 huevos. En total una hembra puede poner entre 1342 y 3762 huevos. Las larvas se alimentan de las hojas llegando a devorarlas completamente cuando son tiernas.

Espinal Tolima (1997), considera como Umbral de acción para *Spodoptera* de 50 a 60 larvas/m² en plántulas mayores de 30 días después de la germinación; su ataque es importante antes de 30 días después de la germinación con poblaciones de 19 larvas/m².

Carlos y Scatoni (1999), reportan que el adulto mide de 30 a 38 mm de expansión alar y de 17 a 20 mm de largo. Las alas anteriores de la hembra son grisáceas o pardo grisáceo uniforme con máculas muy poco pronunciadas. Las posteriores son blancuzcas con una línea delgada y oscura sobre el margen

externo. En el macho las alas anteriores presentan manchas y líneas bien contrastadas, resaltando en el centro una banda oblicua y amarillenta, y en el ángulo anterior y externo una mancha blancuzca. Los huevos son depositados en masas y cubiertos con pelos grisáceos provenientes del cuerpo de la hembra. Las larvas pueden dañar diversas estructuras de la planta dependiendo de su estado vegetativo. En arroz, se comporta como cortadora. En caso de ataques intensos y con altas densidades poblacionales las larvas llegan a provocar una destrucción casi total de la vegetación.

3. METODOLOGÍA

3.1. UBICACIÓN DEL CAMPO EXPERIMENTAL

El presente estudio se realizó dentro de un campo de arroz de 20 hás de extensión, ubicado en el Fundo El Ciénago de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque, ubicado en la provincia de Lambayeque, se encuentra ubicada en el norte de la costa peruana, aproximadamente entre las coordenadas geográficas 5 28'36" y 7 14'37" de latitud Sur y 79 41'30" y 80 37'23" de longitud oeste del Meridiano de Greenwich, específicamente, en el noroeste y este de la región Lambayeque; a una altitud de 18 m.s.n.m.

3.2. CARACTERÍSTICAS DEL CULTIVO

Se instaló el cultivo de arroz cultivar IR 43 que es la más sembrada en el Perú, mayormente en clima subtropical de la costa norte y sur. También se viene sembrando con éxito en clima tropical de la selva.

IR-43 es susceptible al ataque de la mosca minadora (*Hydrellia wirthi*. L.), es también susceptible a *Pirycularia grisea* y al virus de la hoja blanca enfermedades poco frecuentes bajo condiciones predominantes de la costa. Con respecto a las plagas, su presencia y ataque está relacionada a aspectos climáticos, es decir, algunas plagas atacan con diferente intensidad de acuerdo a la zona agroclimática (http://www.semillassipan.com/semillasdearroz.html)

3.3. MANEJO DEL CULTIVO

Se realizó una siembra indirecta o trasplante común o al azar del cultivo de arroz, el día 07 de marzo de 2017, con plántulas de 31 días de edad; para lo cual previamente se realizaron todas las labores culturales de preparación del terreno. Posteriormente se condujo el cultivo de acuerdo a lo que se estila en la zona. En suelo batido se aplicó dos bolsas de fosfato diamónico antes del trasplante.

El 24 de marzo se realizó la primera fertilización con:

- 6 bolsas de urea
- 2 bolsas de sulfato diamonio
- 1 bolsa de sulpomag

Para la eliminación de las malezas se realizó una aplicación del herbicida butachlor al 60% de producto comercial, a la dosis de 3 lts. por hectárea, a los siete días después del trasplante. Posteriormente se complementó con eliminación de las malezas en forma manual.

3.4. MATERIALES Y EQUIPO

Semilla de arroz IR 43.

Wincha.

Estacas

Paja rafia

Palanas.

Fertilizantes.

Cartillas de evaluación

Libreta de campo y bolígrafos.

Se utilizaron los siguientes materiales y equipos:

Insecticidas en estudio.
Bomba de mochila manual o de palanca
Lupa.
Cámara fotográfica.
Cuadrado de 1 m².

3.5. TRATAMIENTOS

Los tratamientos empleados en los dos ensayos se observan en la Tabla 01.

Tabla 01. Tratamientos empleados en el control químico de *Hydrellia wirthi* y su efecto colateral sobre *Spodoptera frugiperda* en el cultivo de arroz, en Lambayeque. Marzo - abril del 2017.

INGREDIENTE ACTIVO	NOMBRE COMERCIAL	DOSIS POR HECTÁREA (ml o gr)
1 THIAMETOXAM	ACTARA 25 WG	150
2 THIAMETOXAM + LAMBDACYALOTHRINA	ENGEO 247 SC	300
3 CYANTRANILIPROLE	PREZA 100 OD	300
4 CYANTRANILIPROLE	PREZA 100 OD	350
5 CHLORANTRANILIPROLE + THIAMETOXAM	VOLIAM FLEXI 300 SC	250
6 CHLORANTRANILIPROLE + THIAMETOXAM	VOLIAM FLEXI 300 SC	300
7 DINOTEFURAN	STARKLE 20 SG	200
8 DINOTEFURAN	STARKLE 20 SG	250
9 TESTIGO		

3.6. DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño empleado fue el clásico de bloques completos al azar (BCA) con 09 tratamientos y 4 repeticiones.

3.7. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DEL CAMPO EXPERIMENTAL

A.- PARCELA:

➤ Ancho de parcela : 8 m

➤ Largo de parcela. : 8 m.

 \triangleright Área de parcela. : 64 m²

B.- BLOQUES:

> Ancho : 8 m

➤ Largo : 72 m

➤ Área de Block : 576 m²

C.- ÁREA NETA DEL EXPERIMENTO

> Ancho : 32m

➤ Largo : 72 m

➤ Área neta : 2 304 m²·

3.8. DISTRIBUCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS.

ВІ	T1	T2	Т3	T4	T5	Т6	T7	Т8	Т9
B II	T5	Т9	T1	T7	T2	Т8	T3	Т6	T4
B III	Т3	T4	Т6	Т8	T1	T5	T9	T2	T7
B IV	T9	Т8	T4	T2	T6	Т3	T1	Т7	T5

3.9. EVALUACIONES E INICIO DE LAS APLICACIONES

El experimento se instaló el 10 de marzo de 2017. Las evaluaciones para daños de *Hydrellia wirthi* L. y de *S. frugiperda* se realizaron cada tres días después del trasplante hasta cuando *H. wirthi* infestó el campo.

En cada parcela en la parte central se tomó una muestra de un metro cuadrado (1 m²), donde se contó el número de macollos afectados por ataque de *Hydrellia* wirthi y S. frugiperda. Se consideró solo aquellos macollos que presentaron una o más hojas con daño fresco y además se contó el número de larvas vivas de ambos insectos presentes en cada una de ellas.

La primera aplicación se realizó el 24 de marzo de 2017. Se evaluó un día antes de la primera aplicación, luego cada tres días hasta los nueve días después de la aplicación.

La segunda aplicación se hizo el 04 de abril de 2017. Se evaluó antes de la aplicación y luego cada tres días hasta los 15 días después de la aplicación. Ya no se continuaron con las evaluaciones porque las hojas comenzaron a tornarse coriáceas debido básicamente a que el riego programado no se realizó oportunamente debido a la escasez de agua, por lo que el campo experimental ya no fue reinfestado por *H. wirthi*.

En ambos ensayos, para asegurar una cobertura y penetración uniforme de los insecticidas utilizados se empleó Silwet L-77 a la dosis de 50 ml/cil. como un coadyuvante, que a la misma vez ayudó a reducir la tensión superficial del agua. Antes de cada aplicación se realizó una prueba en blanco para calcular el volumen de agua a emplearse por hectárea.

3.10. DATOS METEREOLÓGICOS

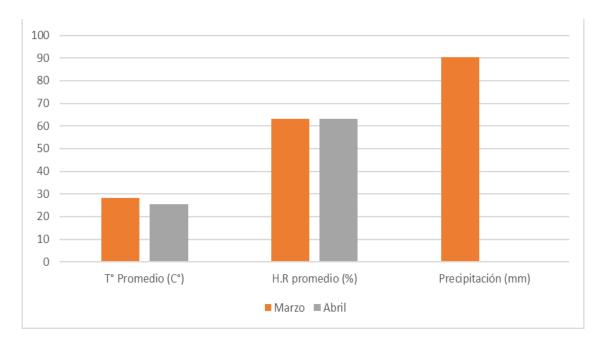
Los datos de las condiciones climáticas que se presentaron durante la realización del estudio, fueron tomados de la estación meteorológica de la Universidad

Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque, que fueron favorables para el desarrollo de las poblaciones de los insectos en estudio; y se muestran en la Tabla 02 y Gráfico 01.

Tabla 02. Condiciones climáticas promedios registradas en la Estación meteorológica de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, durante la ejecución del ensayo de control químico de *Hydrellia wirthi* en el cultivo de arroz. Lambayeque 2017.

	Marzo	Abril
T° Promedio (C°)	28.1	25.5
H.R promedio (%)	63	63
Precipitación (mm)	90.5	

Gráfico 01. Condiciones climáticas promedios registradas en la Estación meteorológica de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, durante la ejecución del ensayo de Control Químico de *Hydrellia wirthi* en el cultivo de arroz. Lambayeque 2017.



3.11. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Para cada evaluación se realizó análisis de varianza, para el número de larvas por parcela, luego se procedió a realizar la prueba de Duncan al 5% de probabilidades de error, para observar diferencias entre tratamientos. Sin embargo, cuando el coeficiente de variación del ANAVA era superior a 30% los datos fueron transformados a $\sqrt{(x + 0.5)}$ y con estos datos nuevamente se procedió a realizar el ANAVA y respectiva prueba de significación de Duncan con esos datos transformados. No obstante, fueron presentados con los valores promedios originales, pero mostrando la significancia obtenida con la trasformación de datos, conforme es recomendable. El mismo procedimiento se siguió para el porcentaje de eficacia en cada evaluación, con la diferencia de al decidir por una trasformación de datos, esta fue ARCOSENO de RAIZ (x/100). Es importante mencionar, que luego de realizar la transformación; y aun así, el coeficiente de variación continuaba mayor a 30%, se continuaba con el procedimiento y respectivas pruebas.

Para determinar el porcentaje de mortalidad en *Hydrellia wirthi* se empleó la fórmula modificada de Abbot; ésta fórmula es:

Porcentaje de control = 1 - $\frac{\text{Td x Ca}}{\text{Ta x Cd}}$ X 100

Donde:

Td = Tratamiento después de la aplicación.

Ta = Tratamiento antes de la aplicación.

Cd = Testigo después de la aplicación.

Ca = Testigo antes de la aplicación.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. PRIMER ENSAYO

4.1.1. Número promedio de larvas vivas de Hydrellia wirthi.

Los resultados se observan en la Tabla 03 y Gráfico 02.

Realizado el análisis estadístico, para la variable número de larvas vivas de *Hydrellia wirti*, un día antes de la aplicación de los tratamientos, no se detectó diferencias estadísticas entre promedios en la mayoría de tratamientos, salvo en dinotefuran (Starkle a la dosis de 200 gr/ha) y el Testigo que presentaron un mayor número de larvas 8 y 7.8 respectivamente, en comparación a los demás tratamientos; debido a que en este momento no se había aplicado aun los tratamientos, pero se notó una variación numérica en la distribución de larvas de *Hydrellia wirhti* en el campo experimental, lo que se atribuye a efectos aleatorios, y posiblemente se relacionen con una mayor presencia de los enemigos naturales y dificultades en el comportamiento habitual del insecto para localizar el hospedante.

Tres días después de la aplicación de los tratamientos, para la variable número de larvas vivas de *Hydrellia wirthi*, no se encontró diferencias significativas entre los tratamientos con insecticidas, presentando thiametoxam (Actara a la dosis de 150 gr/ha), thiametoxam + lambdacyalothrina (Engeo 300 ml/ha), cyantraniliprole (Preza 300 y 350 ml/ha), thiametoxam + chlorantraniliprole (Voliam Flexi 250 y 300 ml/ha), dinotefuran (Starkle 200 y 250 gr/ha); 1, 1.5, 1.75, 0.5, 1.25, 0.75, 1.5 y 1.15

larvas vivas respectivamente; pero todos superaron estadísticamente al Testigo que mostró un promedio de 10.25 larvas vivas.

Seis días después de la aplicación de los tratamientos, para la variable número de larvas vivas de *Hydrellia wirthi*, no se encontró diferencias significativas entre los tratamientos con pesticidas; sin embargo se observó que la población de larvas se incrementó en todos ellos, lo que nos indicó que habían comenzado a perder su efecto residual ante una nueva infestación que había migrado de los campos colindante, mostrando tiametoxam (Actara a la dosis de 150 gr/ha), thiametoxam + lambdacyalothrina (Engeo 300 ml/ha), cyantraniliprole (Preza 300 y 350 ml/ha), thiametoxam + chlorantraniliprole (Voliam Flexi 250 y 300 ml/ha), Dinotefuran (Starkle 250 gr/ha); 6.75, 6.5, 8, 7, 7.25, 6, 6.25 larvas vivas respectivamente; el tratamiento con dinotefuran (Starkle 200 gr/ha) estadísticamente no superó al Testigo que presentó 14.5 larvas vivas.

Nueve días después de la aplicación de los tratamientos, para la variable número de larvas vivas de *Hydrellia wirthi*, no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos con insecticidas; sin embargo, observamos que la población de larvas se incrementó aún más que en la evaluación anterior, lo que nos indicó que habían perdido totalmente el efecto residual, a tal punto que los tratamientos con cyantraniliprole (Preza 300 ml/ha), thiametoxam + chlorantraniliprole (Volian Flexi 250 ml/ha) y dinotefuran (Starkle 200 gr/ha); no superaron estadísticamente al Testigo.

Tabla 03. Número promedio de larvas vivas de *Hydrellia wirthi* en un metro cuadrado, en el ensayo de control químico en el cultivo de arroz. Lambayeque, marzo - abril del 2017. Primer ensayo.

	1 da	a	3 dda (1)		6 dda (6 dda (1)		9 dda	
TRATAMIENTO	Prom.	Sig.	Prom.	Sig.	Prom.	Sig.	Prom.	Sig.	
ACTARA 25WG, 150 gr/ha	5.3	а	1	a	6.75	a	14.75	а	
ENGEO 247 SC, 300 ml/ha	5.8	ab	1.5	a	6.5	a	10.5	a	
PREZA 100 OD, 300 ml/ha	6.0	ab	1.75	a	8	a	17.5	ab	
PREZA 100 OD, 350 ml/ha	6.0	ab	0.5	a	7	a	15	а	
VOLIAM FLEXI 300 SC, 250 ml/ha	6.3	ab	1.25	a	7.25	a	16.5	ab	
VOLIAM FLEX 300 SC, 300 ml/ha	5.3	a	0.75	a	6	a	13.5	а	
STARKLE 20 SG, 200 gr/ha	8.0	b	1.5	a	10.75	ab	17.5	ab	
STARKLE 20 SG, 250 gr/ha	5.5	a	1.25	a	6.25	a	15.75	а	
TESTIGO	7.8	b	10.25	b	14.5	b	23.75	b	
C.V. (%) 22.8		nrocontan dife	29.1		21.2		30.1		

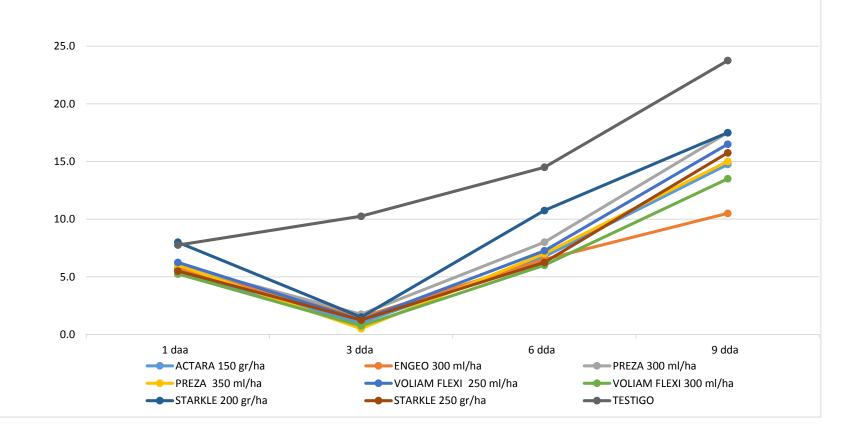
^(*) Tratamientos seguidos por la misma letra no presentan diferencia significativa entre sí por la Prueba de Duncan al 5%

daa: días antes de la aplicación.

dda: días después de la aplicación.

^{(1):} Para estas evaluaciones los datos originales fueron transformados a Raiz (x/100).

Gráfico 02. Número promedio de larvas vivas de *Hydrellia wirthi* en el ensayo de control químico en el cultivo de arroz. Lambayeque, marzo - abril del 2017. Primer ensayo.



4.1.2. Porcentaje de control de larvas de Hydrellia wirthi

Los resultados se aprecian en la Tabla 04 y Gráfico 03.

Tres días después de la aplicación de los tratamientos, para la variable porcentaje de control de larvas de *Hydrellia wirthi*, no se encontró diferencias significativas entre los tratamientos con insecticidas, presentando thiametoxam (Actara a la dosis de 150 gr/ha), thiametoxam + lambdacyalothrina (Engeo 300 ml/ha), cyantraniliprole (Preza 300 y 350 ml/ha), thiametoxam + chlorantraniliprole (Voliam Flexi 250 y 300 ml/ha), dinotefuran (Starkle 200 y 250 gr/ha); 84.9, 81.7, 81.7, 91.1, 84.1, 87.5, 86.3 y 82.2% respectivamente; pero todos superaron estadísticamente al Testigo que no mostró mortalidad.

Seis días después de la aplicación de los tratamientos, para la variable porcentaje de mortalidad de larvas de *Hydrellia wirthi*, no se encontró diferencias significativas entre los tratamientos con pesticidas; sin embargo se observó que la mortalidad decreció en todos ellos, lo que nos indicó que habían comenzado a perder su efecto residual ante una nueva infestación que había migrado de los campos colindante, mostrando thiametoxam (Actara a la dosis de 150 gr/ha), thiametoxam + lambdacyalothrina (Engeo 300 ml/ha), cyantraniliprole (Preza 300 y 350 ml/ha), thiametoxam + chlorantraniliprole (Voliam Flexi 250 y 300 ml/ha), dinotefuran (Starkle 200 y 250 gr/ha); 28.3, 43, 33.4, 47.8, 39, 37.3, 24.6 y 38.2% respectivamente; pero superaron al Testigo que no presentó mortalidad.

Nueve días después de la aplicación de los tratamientos, para la variable porcentaje de mortalidad de larvas de *Hydrellia wirthi*, no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos con insecticidas; sin embargo, observamos que la mortalidad continuó disminuyendo en comparación a la evaluación anterior, lo que nos indicó que habían perdido totalmente el efecto residual, y ninguno de ellos superó estadísticamente al Testigo, con excepción de thiametoxam + lambdacyalothrina (Engeo a la dosis de 300 ml/ha), que fue el que presentó la mayor mortalidad con 35.4%.

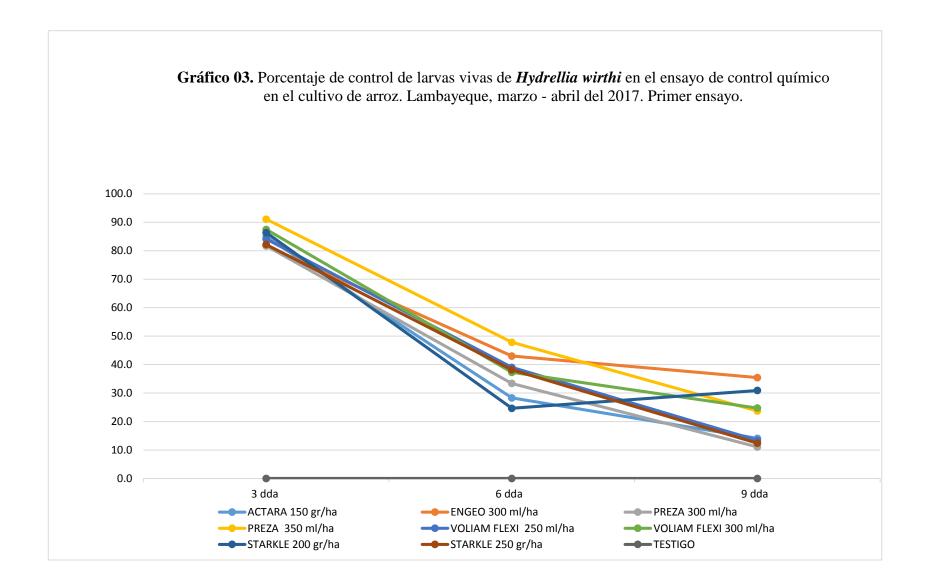
Tabla 04. Porcentaje de control de larvas vivas de *Hydrellia wirthi* en un metro cuadrado, en el ensayo de control químico en el cultivo de arroz. Lambayeque, marzo - abril del 2017. Primer ensayo.

	3 dda		6 dda (1)		9 dda (1)	
TRATAMIENTO	% Prom.	Sig.	% Prom.	Sig.	% Prom.	Sig.
ACTARA 25WG, 150 gr/ha	84.9	а	28.3	а	14.1	ab
ENGEO 247 SC, 300 ml/ha	81.7	а	43.0	а	35.4	а
PREZA 100 OD, 300 ml/ha	81.7	а	33.4	а	11.0	ab
PREZA 100 OD, 350 ml/ha	91.1	а	47.8	а	23.7	ab
VOLIAM FLEXI 300 SC, 250 ml/ha	84.1	а	39.0	а	13.4	ab
VOLIAM FLEXI 300 SC, 300 ml/ha	87.5	а	37.3	а	24.7	ab
STARKLE 20 SG, 200 gr/ha	86.3	а	24.6	а	30.9	ab
STARKLE 20 SG, 250 gr/ha	82.2	а	38.2	а	12.4	ab
TESTIGO	0.0	b	0.0	b	0.0	b
C.V. (%)	17.5		35.2		78.1	

^(*) Tratamientos seguidos por la misma letra no presentan diferencia significativa entre sí por la Prueba de Duncan al 5%

dda: días después de la aplicación.

^{(1):} Para estas evaluaciones los datos originales fueron transformados a Arcoseno de la (Raiz (x/100)).



4.1.3. Porcentaje de plantas infestadas de larvas de Hydrellia wirthi

Los resultados se muestran en la Tabla 05 y Gráfico 04.

Realizado el análisis estadístico, para la variable porcentaje de plantas infestadas de *Hydrellia wirti*, un día antes de la aplicación de los tratamientos, no se detectó diferencias estadísticas entre promedios en la mayoría de tratamientos, salvo en thiametoxam (Actara a la dosis de 150 gr/ha), que superó estadísticamente a dinotefuran (Starkle a la dosis de 200 gr/ha) que presentaron 27.5 y 37.6 plantas infestadas respectivamente; debido a que en este momento no se había aplicado aun los tratamientos, pero se notó una variación numérica en la distribución de las plantas infestadas de *Hydrellia wirhti* en el campo experimental, lo que se atribuye a efectos aleatorios, y posiblemente se relacionen con una mayor presencia de los enemigos naturales y dificultades en el comportamiento habitual del insecto para localizar el hospedante.

Tres días después de la aplicación de los tratamientos, para la variable porcentaje de plantas infestadas de *Hydrellia wirthi*, no se encontró diferencias significativas entre los tratamientos con insecticidas, presentando thiametoxam (Actara a la dosis de 150 gr/ha), thiametoxam + lambdacyalothrina (Engeo 300 ml/ha), cyantraniliprole (Preza 300 y 350 ml/ha), thiametoxam + chlorantraniliprole (Voliam Flexi 250 y 300 ml/ha), dinotefuran (Starkle 200 y 250 gr/ha); 4.7, 6.2, 9, 2.5, 6.2, 3.6, 7.2 y 6.2% respectivamente; pero todos superaron estadísticamente al Testigo que mostró 39% de plantas infestadas.

Seis días después de la aplicación de los tratamientos, para la variable porcentaje de plantas infestadas de *Hydrellia wirthi*, no se encontró diferencias significativas entre los tratamientos con pesticidas; sin embargo se observó que el porcentaje de plantas infestadas se incrementó en todos ellos, lo que nos indicó que habían comenzado a perder su efecto residual ante una nueva infestación del insecto en estudio que había migrado de los campos colindante, mostrando thiametoxam (Actara a la dosis de 150 gr/ha), thiametoxam + lambdacyalothrina (Engeo 300 ml/ha), cyantraniliprole (Preza 300 y 350 ml/ha), thiametoxam + chlorantraniliprole (Voliam Flexi 250 y 300 ml/ha), dinotefuran (Starkle 200 y 250 gr/ha); 22.4, 24.7, 28.5, 24.3, 24.8, 23.6, 33.1 y 23.3% respectivamente; sin embargo, el tratamiento con dinotefuran (Starkle a la dosis de 200 gr/ha), no superó estadísticamente al Testigo que presentó 47.6% de plantas infestadas.

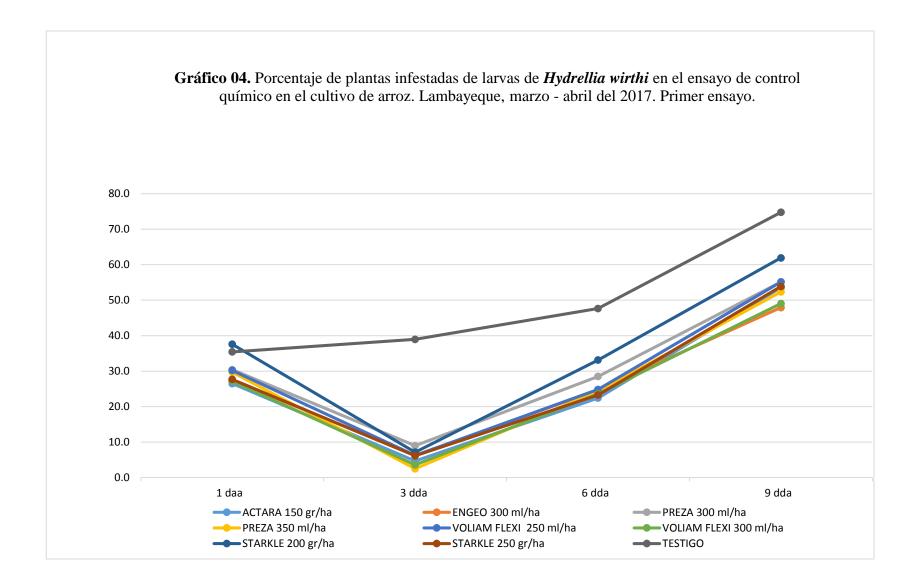
Nueve días después de la aplicación de los tratamientos, para la variable porcentaje de plantas infestadas de *Hydrellia wirthi*, no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos con insecticidas; sin embargo, observamos que la infestación en todos ellos continuó incrementándose en comparación a la evaluación anterior, lo que nos indicó que habían perdido totalmente su efecto residual. De igual manera como en la evaluación anterior el tratamiento con dinotefuran (Starkle a la dosis de 200 gr/ha), que fue el que presentó el porcentaje de infestación con 61.9%, no superó estadísticamente al Testigo que mostró 74.8% de plantas infestada.

Tabla 05. Porcentaje de plantas infestadas de larvas de *Hydrellia wirthi* en un metro cuadrado, en el ensayo de control químico en el cultivo de arroz. Lambayeque, marzo - abril del 2017. Primer ensayo.

	1 da	a	3 dda	(1)	6 dda	(1)	9 dda	
TRATAMIENTO	% Prom.	Sig.						
ACTARA 25WG, 150 gr/ha	26.5	а	4.7	а	22.4	a	53.6	a
ENGEO 247 SC, 300 ml/ha	27.5	ab	6.2	а	24.7	a	47.9	a
PREZA 100 OD, 300 ml/ha	30.4	ab	9.0	а	28.5	a	55.1	а
PREZA 100 OD, 350 ml/ha	29.7	ab	2.5	а	24.3	a	52.3	а
VOLIAM FLEXI 300 SC, 250 ml/ha	30.2	ab	6.2	а	24.8	a	55.1	а
VOLIAM FLEXI 300 SC, 300 ml/ha	27.2	ab	3.6	а	23.6	a	49.0	а
STARKLE 20 SG, 200 gr/ha	37.6	b	7.2	а	33.1	ab	61.9	ab
STARKLE 20 SG, 250 gr/ha	27.7	ab	6.2	а	23.3	a	53.9	a
TESTIGO	35.4	ab	39.0	b	47.6	b	74.8	b
C.V. (%)	21.3		42.		22		21.8	

^(*) Tratamientos seguidos por la misma letra no presentan diferencia significativa entre sí por la Prueba de Duncan al 5%

^{(1):} Para estas evaluaciones los datos originales fueron transformados a Arcoseno de (Raiz (x/100)).



4.1.4. Número promedio de larvas vivas de Spodoptera frugiperda

Los resultados se ven en la Tabla 06 y Gráfico 05.

Realizado el análisis estadístico, para la variable número de larvas vivas de *Spodoptera frugiperda*, un día antes de la aplicación de los tratamientos, no se detectó diferencias estadísticas entre promedios en la mayoría de tratamientos, ya que la población de larvas en todos los tratamientos fue bastante baja, a tal punto que en los tratamientos con cyantraniliprole y dinotefuran (Preza y Starkle a la dosis de 350 y 250 gr/ha), no se encontraron larvas vivas. Se notó una variación numérica en la distribución del número de larvas vivas de *Spodoptera frugiperda* en el campo experimental, lo que se atribuye a efectos aleatorios, y posiblemente se relacionen con alta presencia de los enemigos naturales y dificultades en el comportamiento habitual del insecto para localizar el hospedante.

Tres días después de la aplicación de los tratamientos, para la variable número de larvas vivas de *Spodoptera frugiperda*, el tratamiento con thiametoxam (Actara a la dosis de 150 gr/ha), fue el que presento un mayor número promedio de larvas vivas con 4.25, sin mostrar diferencias significativas con los tratamientos de thiametoxam + lambdacyalothrina (Engeo a la dosis de 300 ml/ha), cyantraniliprole (Preza a la dosis de 300 ml/ha), dinotefuran (Starkle 200 gr/ha) y el Testigo; que presentaron 0.5, 0.5, 0.5, 0.5, 0.25 y 0.75 larvas vivas respectivamente; pero éstos últimos tratamientos no mostraron diferencias estadística con cyantraniliprole (Preza a la dosis de 350 ml/ha), thiametoxam + chlorantraniliprole (Voliam Flexi a la dosis de 250 y 300 ml/ha) y dinotefuran (Starkle a la dosis de 250 gr/ha);

donde se encontró un promedio de 0, 0, 0 y 0.25 larvas vivas respectivamente. Este incremento en la población de larvas en el tratamiento con Actara 25 WG, se puede deber a que este insecticida es sistémico y se utiliza para el control de insectos picadores chupadores y minadores de hojas, y no para el control de larvas de lepidópteros.

Seis días después de la aplicación de los tratamientos, para la variable número de larvas vivas de *Spodoptera frugiperda*, se encontró diferencias significativas entre los tratamientos. El tratamiento con thiametoxam (Actara a la dosis de 150 gr/ha), fue el que continuó mostrando un mayor número promedio de larvas vivas con 2.25, sin superar estadísticamente a dinotefuran (Starkle a la dosis de 200 gr/ha) y al Testigo sin aplicación, donde se encontraron 1 y 0.75 larvas vivas en promedio. Esto comportamiento de thiametoxam (Actara) y dinotefuran (Starkle) se puede atribuir a la misma consideración anterior, ya que ambos pertenecen al mismo grupo químico de los neonicotinoides.

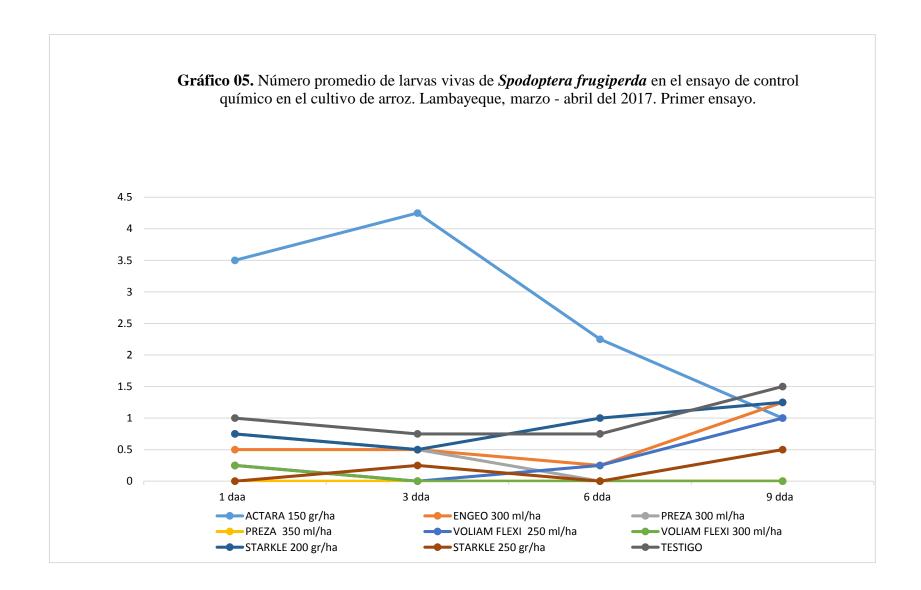
Nueve días después de la aplicación de los tratamientos, para la variable número de larvas vivas de *Spodoptera frugiperda*, no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos con insecticidas y el testigo sin aplicación; sin embargo, observamos que la población de larvas se incrementó ligeramente en algunos tratamientos, en otros bajó como es el caso de thiametoxam (Actara 25 WG) y en otros se mantuvo, esto se podría deber en primer lugar a efectos aleatorios y en segundo lugar a la presencia de controladores biológicos.

Tabla 06. Número promedio de larvas vivas de *Spodoptera frugiperda* en un metro cuadrado, en el ensayo de control químico en el cultivo de arroz. Lambayeque, marzo - abril del 2017. Primer ensayo.

	1 daa (1)	3 dda	(1)	6 dda (1)	9 dda (1)	
TRATAMIENTO	Prom.	Sig.	Prom.	Sig.	Prom.	Sig.	Prom.	Sig.	
ACTARA 25WG,	3.5	а	4.25	b	2.25	b	1	а	
150 gr/ha		ŭ	25	~	2.23	~	<u> </u>	<u> </u>	
ENGEO 247 SC,	0.5	a	0.5	ab	0.25	а	1.25	а	
300 ml/ha	0.5	u	0.5	ab	0.25	ď	1.25	u	
PREZA 100 OD,	0.8	a	0.5	ab	0	a	0	а	
300 ml/ha	0.8	a	0.5	ab	U	a	U	a	
PREZA 100 OD,	0.0	а	0	2	0	а	0	2	
350 ml/ha	0.0	a	U	а	0	a	U	а	
VOLIAM FLEXI 300 SC,	0.3	а	0	а	0.25	а	1	а	
250 ml/ha	0.5	a	U	a	0.23	a	1	a	
VOLIAM FLEXI 300 C,	0.3	а	0	а	0	а	0	а	
300 ml/ha	0.5	a	U	a		a	U	a	
STARKLE 20 SG,	0.8	а	0.5	ab	1	ab	1.25	а	
200 gr/ha	0.8	a	0.5	au	1	au	1.23	a	
STARKLE 20 SG,	0.0		0.25	2	0	2	0.5	2	
250 gr/ha	0.0	а	0.25	а	U	а	0.5	а	
TESTIGO	1.0	а	0.75	ab	0.75	ab	1.5	а	
C.V. (%)	58.3	3	56.	6	38.7	7	46.6		

^(*) Tratamientos seguidos por la misma letra no presentan diferencia significativa entre sí por la Prueba de Duncan al 5%

⁽ ${f 1}$): Para estas evaluaciones los datos originales fueron transformados a Raiz (x/100).



4.1.5. Porcentaje de plantas infestadas de larvas de Spodoptera frugiperda

Los resultados se observan en la Tabla 07 y Gráfico 06.

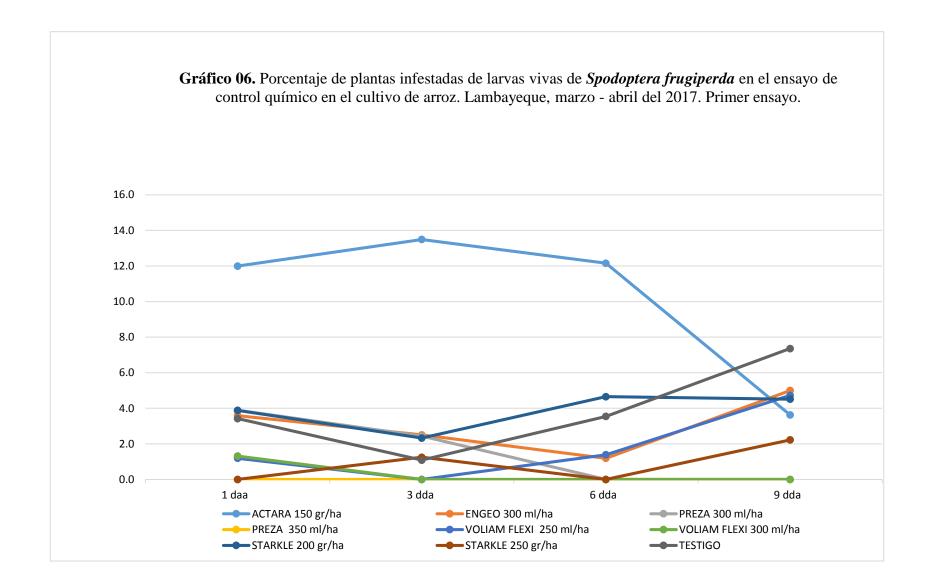
Al analizar los resultados vemos en las diferentes evaluaciones, que el comportamiento del insecto y los tratamientos es similar a las evaluaciones del número de larvas vivas, ya que existe una relación directa entré éstas y el porcentaje de plantas infestadas. Los argumentos de este comportamiento son similares en las evaluaciones para ambas variables.

Tabla 07. Porcentaje de plantas infestadas de larvas vivas de *Spodoptera frugiperda* en un metro cuadrado, en el ensayo de control químico en el cultivo de arroz. Lambayeque, marzo - abril del 2017. Primer ensayo.

	1 daa (:	L)	3 dda (:	1)	6 dda (1	.)	9 dda (1)
TRATAMIENTO	% Prom.	Sig.	% Prom.	Sig.	% Prom.	Sig.	% Prom.	Sig.
ACTARA 25WG, 150 gr/ha	12.0	а	13.5	b	12.2	b	3.6	а
ENGEO 247 SC, 300 ml/ha	3.6	а	2.5	ab	1.2	а	5.0	а
PREZA 100 OD, 300 ml/ha	3.9	а	2.4	ab	0.0	а	0.0	а
PREZA 100 OD, 350 ml/ha	0.0	а	0.0	а	0.0	а	0.0	а
VOLIAM FLEXI 300 SC, 250 ml/ha	1.2	а	0.0	а	1.4	а	4.7	a
VOLIAM FLEXI 300 SC, 300 ml/ha	1.3	a	0.0	а	0.0	а	0.0	а
STARKLE 20 SG, 200 gr/ha	3.9	а	2.3	ab	4.7	ab	4.5	a
STARKLE 20 SG, 250 gr/ha	0.0	а	1.3	a	0.0	a	2.2	a
TESTIGO	3.4	а	1.1	а	3.5	ab	7.4	а
C.V. (%)	90.5		85.2		79.9		84.0	

^(*) Tratamientos seguidos por la misma letra no presentan diferencia significativa entre sí por la Prueba de Duncan al 5%

^{(1):} Para estas evaluaciones los datos originales fueron transformados a Arcoseno de (Raiz (x/100)).



4.2. SEGUNDO ENSAYO

4.2.1. Número promedio de larvas vivas de Hydrellia wirthi.

Los resultados se aprecian en la Tabla 08 y Gráfico 07.

Realizado el análisis estadístico, para la variable número de larvas vivas de *Hydrellia wirti*, un día antes de la aplicación de los tratamientos, no se detectó diferencias estadísticas entre promedios en los tratamientos con insecticidas: el Testigo fue el que presentó un mayor número de larvas con 23.75 en promedio, y no mostró diferencias significativas con cyantraniliprole (Preza a la dosis de 300 ml/ha), thiametoxam + chlorantraniliprole (Voliam flexi a la dosis de 250 ml/ha), y Dinotefuran (Starkle a la dosis de 250 gr/ha); debido a que en este momento no se había aplicado aun los tratamientos, pero se notó una variación numérica en la distribución de larvas de *Hydrellia wirhti* en el campo experimental, lo que se atribuye a efectos aleatorios y dificultades en el comportamiento habitual del insecto para localizar el hospedante. Así mismo, se pudo observar una mayor población del insecto en estudio en toda el área experimental, debido a la constante reinfestación de *Hydrellia wirhti* de los campos vecinos.

Tres días después de la aplicación de los tratamientos, para la variable número de larvas vivas de *Hydrellia wirthi*, la población de larvas bajó en todos los tratamientos con insecticidas, siendo el tratamiento con thiametoxam (Actara 150 gr/ha), el que mostró el menor número promedio de larvas vivas con 4.25, pero sin mostrar diferencias estadísticas con thiametoxam + lambdacyalothrina (Engeo a la dosis de 300 ml/ha), cyantraniliprole (Preza 350 ml/ha), thiametoxam + chlorantraniliprole

(Voliam Flexi 200 y 250 ml/ha) y Dinotefuran (Starkle 250 gr/ha); pero todos superaron estadísticamente al Testigo que presentó 14 larvas vivas en promedio.

Seis días después de la aplicación de los tratamientos, para la variable número de larvas vivas de *Hydrellia wirthi*, no se encontró diferencias significativas entre los tratamientos con pesticidas, pero si con el Testigo; se observó que la población de larvas continuó disminuyendo en todos ellos incluido el testigo, contrario a lo que sucedió en la primera aplicación, lo que probablemente se puede atribuir al efecto de los pesticidas y a un factor ambiental adverso al desarrollo del insecto.

Nueve días después de la aplicación de los tratamientos, para la variable número de larvas vivas de *Hydrellia wirthi*, no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos con insecticidas,; observando que la población promedio de larvas vivas fue en thiametoxam (Actara a la dosis de 150 gr/ha), thiametoxam + lambdacyalothrina (Engeo 300 ml/ha), cyantraniliprole (Preza 300 y 350 ml/h), thiametoxam + chlorantraniliprole (Voliam Flexi 250 y 300 ml/ha), Dinotefuran (Starkle 200 y 250 gr/ha); con 1.5, 3, 3.5, 2.75, 3.5, 2.5, 4.25, 4.5 y 2 larvas vivas en promedio respectivamente; los cuales superaron estadísticamente al Testigo que presentó un promedio de 8.75 larvas vivas.

Doce días después de la aplicación de los tratamientos, para la variable número de larvas vivas de *Hydrellia wirthi*, no se encontró diferencias significativas entre los tratamientos con insecticidas, observando además que

la población de larvas vivas bajó en todos los tratamientos incluido el testigo, con excepción de thiametoxam + lambdacyalothrina (Engeo a la dosis de 300 ml/ha). Los resultados obtenidos fueron en thiametoxam (Actara a la dosis de 150 gr/ha), thiametoxam + lambdacyalothrina (Engeo 300 ml/ha), cyantraniliprole (Preza 300 y 350 ml/h), thiametoxam + chlorantraniliprole (Voliam Flexi 250 y 300 ml/ha), Starkle 200 y 250 gr/ha; 1.75, 3.75, 1.5, 1.75, 2.75, 1.5, 3 y 1.5 larvas vivas en promedio; superando todos ellos estadísticamente al Testigo que mostró 6.5 larvas vivas en promedio.

Quince días después de la aplicación de los tratamientos para la variable número de larvas vivas de *Hydrellia wirthi*, se observó que la población de larvas vivas siguió disminuyendo en todos los tratamientos incluido el Testigo, al cual todos superaron estadísticamente; sobresaliendo el tratamiento con cyantraniliprole (Preza a la dosis de 350 ml/ha), que presentó un promedio de 0.25 larvas vivas, sin superar estadísticamente a thiametoxam (Actara a la dosis de 150 gr/ha), cyantraniliprole (Preza a la dosis de 300 ml/ha), thiametoxam + chlorantraniliprole (Voliam Flexi a las dosis de 250 y 300 ml/ha) y Dinotefuran (Starkle a la dosis de 250 gr/ha); que mostraron 0.5, 0.5, 0.5, 0.5 y 1 larvas vivas en promedio respectivamente; pero si superó estadísticamente a thiametoxam + lambdacyalothrina (Engeo a la dosis de 300 ml/ha) y dinotefuran (Starkle a la dosis de 200 gr/ha, que presentaron 1.5 y 1.5 larvas vivas en promedio respectivamente; sin embargo éstos últimos superaron al Testigo que mostró 5 larvas vivas en promedio. Este comportamiento de los diferentes

tratamientos, se podría atribuir además del efecto de los insecticidas, a la presencia de controladores biológicos y al estado del follaje de la planta que era más coriáceo y ya no tan apetecible para el insecto en estudio.

Tabla 08. Número promedio de larvas vivas de *Hydrellia wirthi* en un metro cuadrado, en el ensayo de control químico en el cultivo de arroz. Lambayeque, marzo - abril del 2017. Segundo ensayo.

	1 daa		3 dda		6 dda (1)		9 dda (9 dda (1)		1)	15 dda ((1)
TRATAMIENTO	Prom.	Sig.	Prom.	Sig.	Prom.	Sig.	Prom.	Sig.	Prom.	Sig.	Prom.	Sig.
ACTARA 25WG 150 gr/ha	14.75	a	4.25	а	2.25	a	1.50	а	1.75	а	0.50	ab
ENGEO 247 SC, 300 ml/ha	10.50	а	6.50	ab	1.25	а	3.00	а	3.75	а	1.50	b
PREZA 100 OD, 300 ml/ha	17.50	ab	8.5	b	3.50	а	3.50	а	1.75	а	0.50	ab
PREZA 100 OD, 350 ml/ha	15.00	a	7.75	ab	3.00	а	2.75	а	1.50	а	0.25	а
VOLIAM FLEXI 300 SC, 250 ml/ha	16.50	ab	7.25	ab	2.50	а	3.50	а	2.75	а	0.50	ab
VOLIAM FLEXI 300 SC, 300 ml/ha	13.50	a	6.00	ab	2.25	а	2.50	а	1.50	а	0.50	ab
STARKLE 20 SG, 200 gr/ha	15.75	a	8.50	b	2.00	а	4.50	а	3.00	а	1.50	b
STARKLE 20 SG, 250 gr/ha	17.50	ab	6.00	ab	1.75	а	2.00	а	1.50	а	1.00	ab
TESTIGO	23.75	b	14.00	С	7.25	b	8.75	b	6.50	b	5.00	С
C.V. (%)	30.		30.		22.5		29.0		23.0		26.6	

^(*) Tratamientos seguidos por la misma letra no presentan diferencia significativa entre sí por la Prueba de Duncan al 5%

⁽ $\mathbf{1}$): Para estas evaluaciones los datos originales fueron transformados a Raiz (x/100).

Gráfico 07. Número promedio de larvas vivas de Hydrellia wirthi en el ensayo de control químico en el cultivo de arroz. Lambayeque, marzo - abril del 2017. Segundo ensayo. 25.00 20.00 15.00 10.00 5.00 0.00 1 daa 3 dda 6 dda 9 dda 12 dda 15 dda ACTARA 150 gr/ha ENGEO 300 ml/ha PREZA 300 ml/ha PREZA 350 ml/ha → VOLIAM FLEXI 250 ml/ha ──VOLIAM FLEXI 300 ml/ha STARKLE 200 gr/ha STARKLE 250 gr/ha **TESTIGO**

4.2.2. Porcentaje de control de larvas de Hydrellia wirthi

Los resultados se muestran en la Tabla 09 y Gráfico 08.

Tres días después de la aplicación de los tratamientos, para la variable porcentaje de control de larvas de *Hydrellia wirthi*, sobresalió el tratamiento con thiametoxam (Actara a la dosis de 150 gr/ha), que presentó 54.1% de control, sin superar estadísticamente a dinotefuran (Starkle a la dosis de 250 gr/ha), thiametoxam + lambdacyalothrina (Engeo a la dosis de 300 ml/ha), cyantraniliprole (Preza a la dosis de 350 ml/ha), thiametoxam + chlorantraniliprole (Voliam Flexi a las dosis de 250 y 300 ml/ha), y dinotefuran (Starkle a la dosis de 200 gr/ha); que mostraron 39.6, 20, 21.6, 29.1, 22.1 y 25.7% de control respectivamente, pero sí superó estadísticamente a cyantraniliproel (Preza a la dosis de 300 ml/ha) y al Testigo.

Seis días después de la aplicación de los tratamientos, para la variable porcentaje de mortalidad de larvas de *Hydrellia wirthi*, no se encontró diferencias significativas entre los tratamientos con pesticidas; observándose que la mortalidad se incrementó en todos ellos, presentando dinotefuran (Actara a la dosis de 150 gr/ha), thiametoxam + lambdacyalothrina (Engeo 300 ml/ha), cyantraliliprole (Preza 300 y 350 ml/ha), thiametoxam + chlorantraniliprole (Voliam Flexi 250 y 300 ml/ha), dinotefuran (Starkle 200 y 250 gr/ha); 54.4, 65.6, 29.5, 41.5, 52.6, 39.2, 54 y 65.5% de control respectivamente.

Nueve días después de la aplicación de los tratamientos, para la variable porcentaje de mortalidad de larvas de Hydrellia wirthi, no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos insecticidas; los con sobresaliendo thiametoxam (Actara a la dosis de 150 gr/ha), dinotefuran (Starkle a la dosis de 250 gr/ha) y cyantraniliprole (Preza a la dosis de 350 gr/ha), que presentaron 69.7, 62.9 y 51.3% de control respectivamente; pero sin mostrar diferencias estadísticas con thiametoxam + lambdacyalothrina (Engeo a la dosis de 300 ml/ha), cyantraniliprole (Preza a la dosis de 300 ml/ha), thiametoxam + chlorantraniliprole (Voliam Flexi a las dosis de 250 y 300 ml/ha) y dinotefuran (Starkle a la dosis 200 gr/ha); que mostraron 37.8, 33, 37, 32.1 y 42.9 % de control respectivamente.

Doce días después de la aplicación de los tratamientos, para la variable porcentaje de mortalidad de larvas de *H. wirthi*, no se encontraron diferencias estadísticas entre los diferentes tratamientos con insecticidas, presentando thiametoxam (Actara a la dosis de 150 gr/ha), thiametoxam + lambdacyalothrina (Engeo 300 ml/ha, Preza 300 y 350 ml/ha), thiametoxam + chlorantraniliprole (Voliam Flexi 250 y 300 ml/ha), dinotefuran (Starkle 200 y 250 gr/ha); 62.9, 32.7, 56.6, 62.4, 45, 53.5, 40.6 y 68.5% de control respectivamente; se observó que en todos los tratamientos la mortalidad se incrementó, con excepción de thiametoxam + lambdacyalothrina (Engeo a la dosis de 300 ml/ha) y dinotefuran (Starkle a la dosis de 200 gr/ha) donde bajó el porcentaje de control.

Quince días después de la aplicación de los tratamientos, para la variable porcentaje de mortalidad de *H. wirthi*, sobresalió el tratamiento con cyantraniliprole (Preza a la dosis de 350 ml/ha) que presentó 91.7%, pero sin superar estadísticamente a thiametoxam (Actara a la dosis de 150 gr/ha), y thiametoxam + chlorantraniliprole (Voliam Flexi a las dosis de 250 y 300 ml/ha), que mostraron 81, 82.6 y 83.4% de control respectivamente, en cambio superó estadísticamente a cyantraniliprole (Preza a la dosis de 300 ml/ha), dinotefuran (Starkle a las dosis de 200 y 250 gr/ha) y thiametoxam + lambdacyalothrina (Engeo a la dosis de 300 ml/ha), que presentaron 75, 54.5, 67.7 y 36% de control respectivamente.

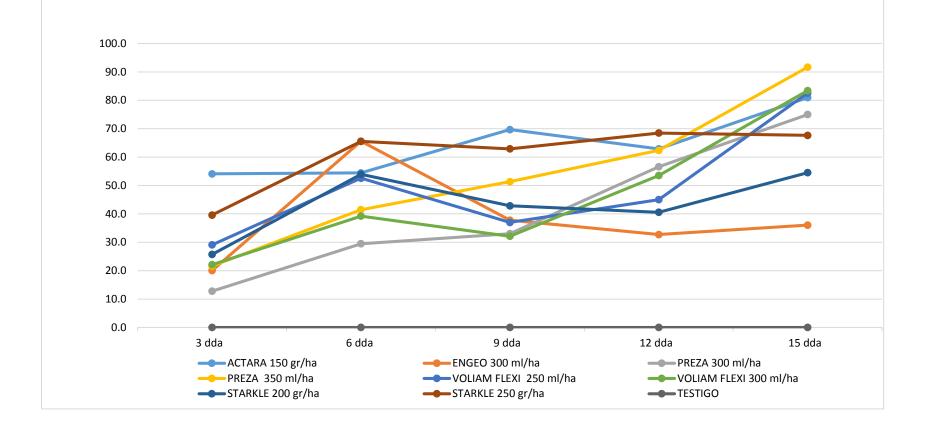
Tabla 09. Porcentaje de control de larvas de *Hydrellia wirthi* en un metro cuadrado, en el ensayo de control químico en el cultivo de arroz. Lambayeque, marzo - abril del 2017. Segundo ensayo.

	3 dda		6 dda (1)	9 dda (1)	12 dda (1)	15 dda (1)		
TRATAMIENTO	% Prom.	Sig.	% Prom.	Sig.	% Prom.	Sig.	% Prom.	Sig.	% Prom.	Sig.	
ACTARA 25WG, 150 gr/ha	54.1	a	54.4	a	69.7	a	62.9	а	81.0	ab	
ENGEO 247 SC, 300 ml/ha	20.0	abc	65.6	a	37.8	ab	32.7	ab	36.0	С	
PREZA 100 OD, 300 ml/ha	12.8	bc	29.5	ab	33.0	ab	56.6	а	75	b	
PREZA 100 OD, 350 ml/ha	21.6	abc	41.5	а	51.3	а	62.4	а	91.7	а	
VOLIAM FLEXI 300 SC, 250 ml/ha	29.1	abc	52.6	а	37.0	ab	45.0	а	82.6	ab	
VOLIAM FLEXI 300 SC, 300 ml/ha	22.1	abc	39.2	ab	32.1	ab	53.5	а	83.4	ab	
STARKLE 20 SG, 200 gr/ha	25.7	abc	54.0	a	42.9	ab	40.6	а	54.5	bc	
STARKLE 20 SG, 250 gr/ha	39.6	ab	65.5	a	62.9	a	68.5	а	67.7	bc	
TESTIGO	0.0	С	0.0	b	0.0	b	0.0	b	0.0	С	
C.V. (%)	67.7		51.3		61.1		47.4		39.5		

^(*) Tratamientos seguidos por la misma letra no presentan diferencia significativa entre sí por la Prueba de Duncan al 5%

^{(1):} Para estas evaluaciones los datos originales fueron transformados a Arcoseno de la (Raiz (x/100)).

Gráfico 08. Porcentaje de control de larvas **de** *Hydrellia wirthi* en el ensayo de control químico en el cultivo de arroz. Lambayeque, marzo - abril del 2017. Segundo ensayo.



4.2.3. Porcentaje de plantas infestadas de larvas de Hydrellia wirthi

Los resultados se ven en la Tabla 10 y Gráfico 09.

Realizado el análisis estadístico, para la variable porcentaje de plantas infestadas de *Hydrellia wirti*, un día antes de la aplicación de los tratamientos, no se detectó diferencias estadísticas entre promedios en los tratamientos con insecticidas, debido a que en este momento no se había aplicado aún los tratamientos, pero se notó una variación numérica en la distribución de las plantas infestadas de *Hydrellia wirhti* en el campo experimental, lo que se atribuye a efectos aleatorios, y dificultades en el comportamiento habitual del insecto para localizar el hospedante.

Tres días después de la aplicación de los tratamientos, para la variable porcentaje de plantas infestadas de *Hydrellia wirthi*, no se encontró diferencias significativas entre la mayoría de los tratamientos con insecticidas, con excepción de dinotefuran (Starkle a la dosis de 200 gr/ha), que fue el que presentó el mayor número de plantas infestadas con 35%. Sobresalió numéricamente thiametoxam (Actara a la dosis de 150 gr/ha), al presentar el menor promedio de plantas infestadas con 18.6%. Todos los tratamientos con pesticidas superaron estadísticamente al Testigo que mostró 50.6% de plantas infestadas.

Seis días después de la aplicación de los tratamientos, para la variable porcentaje de plantas infestadas de *Hydrellia wirthi*, no se encontró diferencias significativas entre los tratamientos con pesticidas; disminuyendo

el porcentaje de plantas infestadas en todos los tratamientos incluido el Testigo, lo que se puede atribuir a la acción de los insecticidas y a algún factor ambiental adverso a la plaga en estudio.

Nueve días después de la aplicación de los tratamientos, para la variable porcentaje de plantas infestadas de *Hydrellia wirthi*, no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos con insecticidas; sobresaliendo numéricamente thiametoxam (Actara a la dosis de 150 gr/ha) y thiametoxam + chlorantraniliprole (Voliam Flexi a la dosis de 300 ml/ha), que presentaron 7 y 8.4% de plantas infestadas respectivamente. Todos los tratamientos superaron estadísticamente al Testigo que mostró un promedio de 34.9% de plantas infestadas.

Doce días después de la aplicación de los tratamientos, para la variable porcentaje de plantas infestadas de *H. wirthi*, no se encontraron diferencias estadísticas entre los diferentes tratamientos con insecticidas, sobresaliendo numéricamente thiametoxam + chlorantraniliprole (Voliam Flexi a la dosis de 300 ml/ha), dinotefuran (Starkle a la dosis de 250 gr/ha), cyantraniliprole (Preza a la dosis de 350 ml/ha), thiametoxam (Actara a la dosis de 150 gr/ha) y cyantraniliprole (Preza a la dosis de 300 ml/ha), que presentaron 7.1, 7.4, 8.1, 8.7 y 8.8% promedio de plantas infestada respectivamente. Todos los tratamientos con pesticidas superaron estadísticamente al Testigo que mostró 30.5% de plantas infestadas.

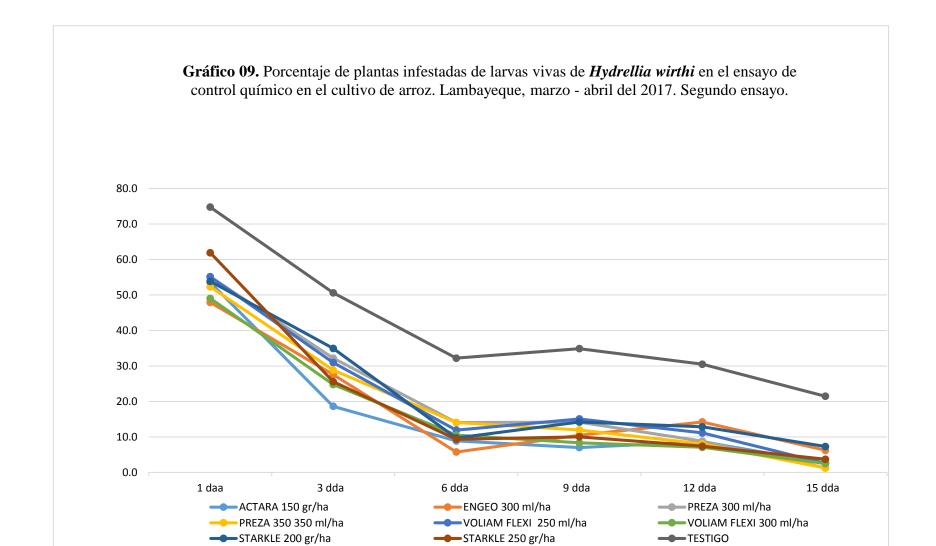
Quince días después de la aplicación de los tratamientos, para la variable porcentaje de plantas infestadas de H. wirthi, la población de plantas infestadas disminuyó en todos los tratamientos incluido el Testigo, debido probablemente a la acción de los insecticidas, la presencia de controladores biológicos y las características del follaje que no lo hacían apetecible al insecto en estudio. Sobresalieron numéricamente los tratamientos con cyantraniliprole (Preza a la dosis de 300 y 350 ml/ha), que presentaron 1.3 y 1.3% de plantas infestadas respectivamente; sin superar estadísticamente a thiametoxam (Actara a la dosis de 150 gr/ha), thiametoxam + chlorantraniliprole (Voliam Flexi a la dosis de 250 y 300 ml/ha) y dinotefuran (Starkle a la dosis de 250 gr/ha), que mostraron 2.6, 2.6, 2.5 y 3.5% plantas infestadas respectivamente; pero SÍ superaron estadísticamente a thiametoxam + lambdacyalothrina (Engeo a la dosis de 300 ml/ha), dinotefuran (Starkle a la dosis de 200 gr/ha) y al Testigo, que presentaron un promedio de 6.3, 7.3 y 21.5% de plantas infestadas.

Tabla 10. Porcentaje de plantas infestadas de larvas vivas de *Hydrellia wirthi* en un metro cuadrado, en el ensayo de control químico en el cultivo de arroz. Lambayeque, marzo - abril del 2017. Segundo ensayo.

	1 daa		3 dda		6 dda (1)	9 dda (9 dda (1)		1)	15 dda	(1)
TRATAMIENTO	% Prom.	Sig.	% Prom.	Sig.	% Prom.	Sig.	% Prom.	Sig.	% Prom.	Sig.	% Prom.	Sig.
ACTARA 25WG 150 gr/ha	53.6	а	18.6	а	8.9	а	7.0	а	8.7	а	2.6	ab
ENGEO 247 SC, 300 ml/ha	47.9	а	27.6	ab	5.8	а	10.5	а	14.2	а	6.3	b
PREZA 100 OD, 300 ml/ha	55.1	а	32.2	ab	14.1	а	14.2	а	8.8	а	1.3	а
PREZA 100 OD, 350 ml/ha	52.3	а	28.8	ab	14.1	а	12.0	а	8.1	а	1.3	а
VOLIAM FLEXI 300 SC, 250 ml/ha	55.1	а	31.0	ab	11.9	а	15.1	а	11.2	а	2.6	ab
VOLIAM FLEXI 300 SC, 300 ml/ha	49.0	а	24.8	ab	10.5	а	8.4	а	7.1	а	2.5	ab
STARKLE 20 SG, 200 gr/ha	53.9	а	35.0	b	9.7	а	14.2	а	12.9	a	7.3	b
STARKLE 20 SG 250 gr/ha	61.9	ab	25.6	ab	9.4	а	10.1	a	7.4	a	3.7	ab
TESTIGO	74.8	b	50.6	С	32.2	b	34.9	b	30.5	b	21.5	С
C.V. (%)	21.8 30.5		5	28.5	28.5			29.7		41.3		

^(*) Tratamientos seguidos por la misma letra no presentan diferencia significativa entre sí por la Prueba de Duncan al 5%

⁽ $\mathbf{1}$): Para estas evaluaciones los datos originales fueron transformados a Arcoseno de (Raiz (x/100)).



4.2.4. Número promedio de larvas vivas de Spodoptera frugiperda

Los resultados se observan en la Tabla 11 y Gráfico 10.

Realizado el análisis estadístico, para la variable número de larvas vivas de *Spodoptera frugiperda*, un día antes de la aplicación de los tratamientos, no se detectó diferencias estadísticas entre promedios de tratamientos incluido el Testigo sin aplicación, ya que la población de larvas vivas del insecto en estudio fue bastante baja, a tal punto que en los dos tratamientos con cyantraniliprole (Preza) y thiametoxam + chlorantraniliprole (Voliam Flexi a la dosis de 300 ml/ha), no se les encontró. Se notó una variación numérica en la distribución del número de larvas vivas de *Spodoptera frugiperda* en el campo experimental, lo que se atribuye a efectos aleatorios, y posiblemente se relacionen con alta presencia de los enemigos naturales y dificultades en el comportamiento habitual del insecto para localizar el hospedante.

Tres días después de la aplicación de los tratamientos, para la variable número de larvas vivas de *Spodoptera frugiperda*, sobresalieron numéricamente los tratamientos con cyantraniliprole (Preza en sus dos dosis) y thiametoxam + chlorantraniliprole (Voliam Flexi a la dosis de 300 ml/ha), donde no se encontraron larvas, pero sin superar estadísticamente a thiametoxam + lambdacyalothrina (Engeo a la dosis de 300 ml/ha), thiametoxam + chlorantraniliprole (Voliam Flexi a la dosis de 250 ml/ha); dinotefuran (Starkle a la dosis de 250 gr/ha), thiametoxam (Actara a la dosis de 150gr/ha) y al Testigo, que presentaron 0.5, 0.5, 0.75, 1 y 1.25; sin embargo superaron estadísticamente a dinotefuran (Starkle a la dosis de 200 ml/ha).

Seis días después de la aplicación de los tratamientos, para la variable número de larvas vivas de *Spodoptera frugiperda*, siguió sobresaliendo numéricamente cyantraniliprole (Preza a la dosis de 350 ml/ha) y thiametoxam + chlorantraniliprole (Voliam Flexi a la dosis de 300 ml/ha), que presentaron 0.0 y 0.25 larvas vivas respectivamente, pero sin superar estadísticamente a cyantraniliprole (Preza a la dosis de 300 ml/ha) y thiametoxam + chlorantraniliprole (Voliam Flexi a la dosis de 250 ml/ha), que mostraron ambos 0.5 larvas vivas en promedio. En los demás tratamientos con insecticidas y el Testigo, la población de larvas se incrementó, lo que nos indicó que no tenían un buen control del insecto en estudio, debido a que thiametoxam (Actara) y dinotefuran (Starkle) son insecticidas del grupo de los neonicotinoides, que se emplean para el control de insectos picadores y minadores, mas no para el control de larvas de lepidópteros.

Nueve días después de la aplicación de los tratamientos, para la variable número de larvas vivas de *Spodoptera frugiperda*, siguieron sobresaliendo los tratamientos con cyantraniliprole (Preza) y thiametoxam + chlorantraniliprole (Voliam Flexi), que presentaron cero larvas en sus dosis altas y 0.25 larvas en promedio en sus dosis bajas, superando estadísticamente a los demás tratamientos. La población de larvas siguió incrementándose en los demás tratamientos por las consideraciones argumentadas en la evaluación anterior para los insecticidas del grupo de los neonicotinoides, y en el caso del Engeo por ser una mezcla de un

neonicotinoide como el tiametoxam y un piretroide como la lambdacialotrina que tiene un corto efecto residual no mayor de cinco días.

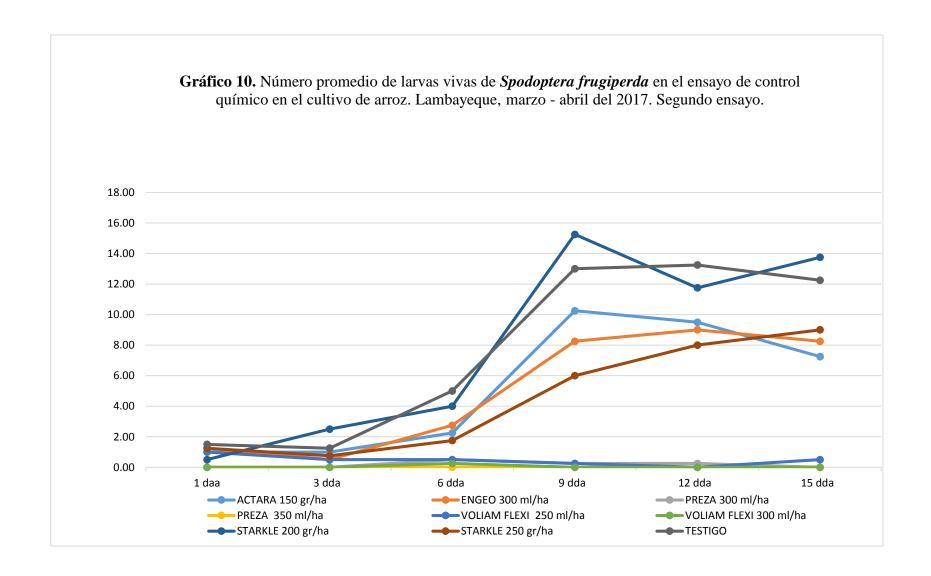
Doce y quince días después de la aplicación de los tratamientos para la variable número de larvas vivas de *Spodoptera frugiperda*, el comportamiento de los diferentes tratamientos siguió siendo el mismo, por las consideraciones antes expuestas en la evaluación anterior.

Tabla 11. Número promedio de larvas vivas de *Spodoptera frugiperda* en un metro cuadrado, en el ensayo de control químico en el cultivo de arroz. Lambayeque, marzo - abril del 2017. Segundo ensayo.

	1 daa	a (1) 3 dda (1)		6 dda (6 dda (1)		1)	12 dda (1)	15 dda	(1)	
TRATAMIENTO	Prom.	Sig.	Prom.	Sig.	Prom.	Sig.	Prom.	Sig.	Prom.	Sig.	Prom.	Sig.
ACTARA 25WG,	1.00	а	1.00	ab	2.25	cd	10.25	bc	9.50	bc	7.25	b
150 gr/ha		-										
ENGEO 247 SC, 300 ml/ha	1.25	а	0.50	ab	2.75	de	8.25	bc	9.00	bc	8.25	bc
PREZA 100 OD, 300 ml/ha	0.00	а	0.00	а	0.50	ab	0.25	а	0.25	а	0.00	а
PREZA 100 OD, 350 ml/ha	0.00	а	0.00	а	0.00	а	0.00	а	0.00	а	0.00	а
VOLIAM FLEXI 300 SC, 250 ml/ha	1.00	а	0.50	ab	0.50	ab	0.25	а	0.00	а	0.50	а
VOLIAM FLEXI 300 SC, 300 ml/ha	0.00	а	0.00	а	0.25	а	0.00	а	0.00	а	0.00	а
STARKLE 20 SG, 200 gr/ha	0.50	а	2.50	b	4.00	de	15.25	С	11.75	bc	13.75	d
STARKLE 20 SG, 250 gr/ha	1.25	а	0.75	ab	1.75	bcd	6.00	b	8.00	b	9.00	bc
TESTIGO	1.50	а	1.25	ab	5.00	е	13.00	bc	13.25	С	12.25	cd
C.V. (%)	46.6	5	44.0		29.0	29.0		32.4		19.3		

^(*) Tratamientos seguidos por la misma letra no presentan diferencia significativa entre sí por la Prueba de Duncan al 5%

⁽ $\mathbf{1}$): Para estas evaluaciones los datos originales fueron transformados a Raiz (x/100).



4.2.5. Porcentaje de plantas infestadas de larvas de Spodoptera frugiperda

Los resultados se aprecian en la Tabla 12 y Gráfico 11.

Al analizar los resultados vemos en las diferentes evaluaciones, que el comportamiento del insecto y los tratamientos es similar a las evaluaciones del número de larvas vivas, ya que existe una relación directa entré éstas y el porcentaje de plantas infestadas, sobresaliendo en todas las evaluaciones los tratamientos con cyantraniliprole (Preza) y thiametoxam + chlorantraniliprole (Voliam Flexi) en sus dos dosis. Los argumentos de este comportamiento son similares a lo descrito en las evaluaciones para ambas variables.

Tabla 12. Porcentaje de plantas infestadas de larvas vivas de *Spodoptera frugiperda* en un metro cuadrado, en el ensayo de control químico en el cultivo de arroz. Lambayeque, marzo - abril del 2017. Segundo ensayo.

	1 daa (1)		3 dda (1)		6 dda (6 dda (1)		9 dda (1)		1)	15 dda (1)	
TRATAMIENTO	Prom.	Sig.	Prom.	Sig.	Prom.	Sig.	Prom.	Sig.	Prom.	Sig.	Prom.	Sig.
ACTARA 25WG, 150 gr/ha	3.6	а	3.5	ab	11.5	cd	34.9	bc	34.6	bc	22.3	b
ENGEO 247 SC, 300 ml/ha	5.0	а	2.4	ab	12.0	d	29.2	bc	35.1	bc	29.0	bc
PREZA 100 OD, 300 ml/ha	0.0	а	0.0	а	2.6	abc	1.4	а	1.0	а	0.0	а
PREZA 100 OD, 350 ml/ha	0.0	а	0.0	а	0.0	a	0.0	а	0.0	а	0.0	а
VOLIAM FLEXI 300 SC, 250 ml/ha	4.7	а	2.3	ab	2.8	ab	1.4	а	0.0	а	2.3	а
VOLIAM FLEXI 300 SC, 300 ml/ha	0.0	а	0.0	а	1.1	a	0.0	а	0.0	а	0.0	а
STARKLE 20 SG, 200 gr/ha	2.2	а	9.9	b	20.2	d	39.7	С	44.9	cd	46.6	d
STARKLE 20 SG, 250 gr/ha	4.5	а	3.9	ab	8.3	bcd	22.3	b	30.4	b	30.0	bc
TESTIGO	7.4	а	5.2	ab	17.8	d	40.4	С	50.4	d	42.6	cd
C.V. (%)	84.0)	77.7	77.7		43.2		30.6		19.1		

^(*) Tratamientos seguidos por la misma letra no presentan diferencia significativa entre sí por la Prueba de Duncan al 5%

^{(1):} Para estas evaluaciones los datos originales fueron transformados a Arcoseno de (Raiz (x/100)).

Gráfico 11. Porcentaje de plantas infestadas de larvas vivas de Spodoptera frugiperda en el ensayo de control químico en el cultivo de arroz. Lambayeque, marzo - abril del 2017. Segundo ensayo. 60.0 50.0 40.0 30.0 20.0 10.0 0.0 1 daa 3 dda 6 dda 9 dda 12 dda 15 dda ACTARA 150 gr/ha ENGEO 300 ml/ha PREZA 300 ml/ha PREZA 350 ml/ha →VOLIAM FLEXI 250 ml/ha ──VOLIAM FLEXI 300 ml/ha STARKLE 200 gr/ha STARKLE 250 gr/ha **TESTIGO**

5. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en las que se realizó el presente estudio se puede concluir:

5.1. Primer ensayo

- En el número promedio de larvas vivas de *Hydrellia wirthi* sobresalieron hasta los tres días después de la aplicación, los tratamientos con cyantraniliprole (Preza a la dosis de 350 ml/ha) y la mezcla de thiametoxam + chlorantraniliprole (Voliam Flexi a la dosis de 300 ml/ha); que presentaron 0.5 y 0.75 larvas vivas respectivamente.
- En cuanto al Porcentaje de control de *Hydrellia wirthi*, sobresalieron hasta los tres días después de la aplicación, los tratamientos con cyantraniliprole (Preza a la dosis de 350 ml/ha) y thiametoxam + chlorantraniliprole (Voliam Flexi a la dosis de 300 ml/ha), que mostraron un 91.1 y 87.5, de control respectivamente.
- En cuanto al porcentaje de plantas infestadas por *Hydrellia wirthi*, sobresalieron hasta los tres días después de la aplicación, los tratamientos con cyantraniliprole (Preza a la dosis de 350 ml/ha) y thiametoxam + chlorantraniliprole (Voliam Flexi a la dosis de 300 ml/ha), 2.5 y 3.6, % respectivamente.
- Todos los tratamientos comenzaron a perder su efecto residual a los seis días después de la aplicación.
- En el número promedio de larvas vivas y el porcentaje de plantas infestadas de Spodoptera frugiperda debido a la baja población existente en el campo experimental, todos los tratamientos ejercieron un buen control del insecto en estudio hasta los nueve días después de la aplicación.

5.2. Segundo ensayo

- En el número promedio de larvas vivas de *Hydrellia wirthi* sobresalieron hasta los quince días después de la aplicación, los tratamientos con thiametoxam (Actara a la dosis de 150 gr/ha), cyantraniliprole (Preza a la dosis de 300 y 350 ml/ha), thiametoxam + chlorantraniliprole (Voliam Flexi a la dosis de 250 y 300 ml/ha), que presentaron 0.5, 0.25, 0.5, 0.5, 0.5, larvas vivas respectivamente.
- En cuanto al Porcentaje de control de *Hydrellia wirthi*, sobresalieron hasta los quince días después de la aplicación, los tratamientos con cyantraniliprole (Preza a la dosis de 350 ml/ha), thiametoxam + chlorantraniliprole (Voliam Flexi a las dosis de 250 y 300 ml/ha), y que mostraron 91.7, 82.6 y 83.4 % de control respectivamente. El tratamiento con thiametoxam + lambdacyalothrina (Engeo a la dosis de 300 ml/ha), presentó 36% de control respectivamente, siendo el que menos porcentaje de control presentó.
- En cuanto al porcentaje de plantas infestadas por *Hydrellia wirthi*, sobresalieron hasta los quince días después de la aplicación, los tratamientos con cyantranileprole (Preza a las dosis de 300 y 350 ml/ha), thiametoxam + chlorantraniliprole (Voliam Flexi a la dosis de 250 y 300 ml/ha), thiametoxam (Actara a la dosis de 150 gr/ha) y dinotefuran (Starkle a la dosis de 250 gr/ha); con un promedio de 1.3, 1.3, 2.6, 2.5, 2.6 y 3.7 % respectivamente.
- En el número promedio de larvas vivas y el porcentaje de plantas infestadas de *Spodoptera frugiperda* sobresalieron a los quince días después de la aplicación los tratamientos con cyantraniliprole (Preza a las dosis de 300 y 350 ml/ha) y thiametoxam + chlorantraniliprole (Voliam Flexi a las dosis de 250 y 300 ml/ha), que presentaron 0.0, 0.0, 0.5 y 0.0 larvas vivas.

Fin cuanto al porcentaje promedio de plantas infestadas de *Spodoptera* frugiperda sobresalieron a los quince días después de la aplicación los tratamientos con cyantraniliprole (Preza a las dosis de 300 y 350 ml/ha), y thiametoxam + chlorantraniliprole (Voliam Flexi a las dosis de 250 y 300 ml/ha), presentaron 0.0, 0.0, 2.3 y 0.0 larvas vivas.

6. RECOMENDACIONES

- Repetir el ensayo en otras zonas arroceras con los mejores tratamientos, incluyendo otros insecticidas que se recomienden para el control de los insectos en estudio.
- Realizar estudios con los mejores tratamientos para ver el efecto sobre los controladores biológicos.

7. RESUMEN

El presente estudio se realizó entre los meses de marzo y abril de 2017, en un campo de arroz cultivar IR 43, de 20 hás de extensión, ubicado en el Fundo El Ciénago de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque, ubicado en la provincia de Lambayeque. El diseño estadístico empleado fue el de bloques completos al azar (BCA) con 09 tratamientos y 4 repeticiones.

El experimento se instaló el 10 de marzo de 2017. Las evaluaciones para daños de *Hydrellia wirthi* L. y de *S. frugiperda* se realizaron cada tres días después del trasplante hasta cuando *H. wirthi* infestó el campo. En cada parcela en la parte central se tomó una muestra de un metro cuadrado, donde se contó el número de larvas y macollos con daños frescos de *Hydrellia wirthi* y *S. frugiperda*.

La primera aplicación se realizó el 24 de marzo de 2017, se evaluó un día antes de la primera aplicación, luego cada tres días hasta los nueve días de la aplicación. La segunda aplicación se hizo el 04 de abril de 2017, se evaluó antes de la aplicación y luego cada tres días hasta los 15 días después de la aplicación. Ya no se continuaron con las evaluaciones porque las hojas comenzaron a tornarse coriáceas debido básicamente a que el riego programado no se realizó oportunamente debido a la escasez de agua, por lo que el campo experimental ya no fue reinfestado por *H. wirthi*.

En ambos ensayos se empleó Silwet L-77 a la dosis de 50 ml/cil. como un coadyuvante, que a la misma vez ayudó a reducir la tensión superficial del agua. Antes de cada aplicación se realizó una prueba en blanco para calcular el volumen de agua a emplearse por hectárea.

Se concluyó en la Primera aplicación que en el número promedio de larvas vivas de *Hydrellia wirthi* sobresalieron hasta los tres días después de la aplicación, los tratamientos con thiametoxam (Actara a la dosis de 150 gr/ha), thiametoxam + lambdacyalothrina (Engeo a la dosis de 300 ml/ha), cyantraniliprole (Preza a la dosis de 300 y 350 ml/ha), thiametoxam + chlorantraniliprole (Voliam Flexi a la dosis de 250 y 300 ml/ha), dinotefuran (Starkle a la dosis de 200 y 250 gr/ha); que presentaron 1, 1.5, 1.75, 0.5, 1.25, 0.75, 1.5, y 1.25 larvas vivas respectivamente. Todos los tratamientos comenzaron a perder su efecto residual a los seis días después de la aplicación. En el Porcentaje de control de Hydrellia wirthi, sobresalieron hasta los tres días después de la aplicación, los tratamientos con thiametoxam (Actara a la dosis de 150 gr/ha), thiametoxam + lambdacyalothrina (Engeo a la dosis de 300 ml/ha), cyantraniliprole (Preza a la dosis de 300 y 350 ml/ha), thiametoxam + chlorantraniliprole (Voliam Flexi a la dosis de 250 y 300 ml/ha), y dinotefuran (Starkle a la dosis de 200 y 250 gr/ha); que mostraron un 84.9, 81.7, 81.7, 91.1, 84.1, 87.5, 86.3 y 82.2% de control respectivamente. Todos los tratamientos comenzaron a perder su efecto de control a los seis días después de la aplicación. En el porcentaje de plantas infestadas por Hydrellia wirthi, sobresalieron hasta los tres días después de la aplicación, los tratamientos con thiametoxam (Actara a la dosis de 150 gr/ha), thiametoxam + lambdacyalothrina (Engeo a la dosis de 300 ml/ha), cyantraniliprole (Preza a la dosis de 300 y 350 ml/ha), thiametoxam + chlorantraniliprole (Voliam Flexi a la dosis de 250 y 300 ml/ha), y dinotefuran (Starkle a la dosis de 200 y 250 gr/ha); con 4.7, 6.2, 9, 2.5, 6.2, 3.6, 7.2 y 6.2% respectivamente. Todos los tratamientos comenzaron a perder su efecto residual a los seis días después de la aplicación. En el número promedio de larvas vivas y el porcentaje de plantas infestadas de *Spodoptera frugiperda* debido a la baja población existente en el campo experimental, todos los tratamientos ejercieron un buen control del insecto en estudio hasta los nueve días después de la aplicación.

En la Segunda aplicación que en el número promedio de larvas vivas de Hydrellia wirthi sobresalieron hasta los quince días después de la aplicación, los tratamientos con thiametoxam (Actara a la dosis de 150 gr/ha), thiametoxam + lambdacyalothrina (Engeo a la dosis de 300 ml/ha), cyantraniliprole (Preza a la dosis de 300 y 350 ml/ha), thiametoxam + chlorantraniliprole (Voliam Flexi 250 y 300 ml/ha), y dinotefuran (Starkle a la dosis de 200 y 250 gr/ha); que presentaron 0.5, 1.5, 0.25, 0.5, 0.5, 0.5, 1.5 y 1.0 larvas vivas respectivamente. En el Porcentaje de control de *Hydrellia wirthi*, sobresalieron hasta los quince días después de la aplicación, los tratamientos con cyantraniliprole (Preza a la dosis de 350 ml/ha), thiametoxam + chlorantraniliprole (Voliam Flexi a las dosis de 250 y 300 ml/ha), thiametoxam (Actara a la dosis de 150 gr/ha), y que mostraron 91.7, 82.6 y 83.4 y 81.0% de control respectivamente. Los tratamientos con cyantraniliprole (Preza a la dosis de 300 ml/ha), dinotefuran (Starkle a las dosis de 200 y 250 gr/ha) y thiametoxam + lambdacyalothrina (Engeo a la dosis de 300 ml/ha), presentaron 75, 54.5, 67.7 y 36% de control respectivamente. En el porcentaje de plantas infestadas por Hydrellia wirthi, sobresalieron hasta los quince días después de la aplicación, los tratamientos con, cyantraniliprole (Preza a las dosis de 300 y 350 ml/ha), thiametoxam + chlorantraniliprole (Voliam Flexi a la dosis de 250 y 300 ml/ha), thiametoxam (Actara a la dosis de 150 gr/ha) y dinotefuran (Starkle a la dosis de 250 gr/ha); con un promedio de 1.3, 1.3, 2.6, 2.5, 2.6 y 3.7 % respectivamente. Los tratamientos con thiametoxam + lambdacyalothrina (Engeo a la dosis de 300 ml/ha) y dinotefuran (Starkle a la dosis de 200 gr/ha) mostraron 6.3 y 7.3% de plantas infestadas respectivamente. En el número promedio de larvas vivas y el porcentaje de plantas infestadas de Spodoptera frugiperda sobresalieron a los quince días después de la aplicación los tratamientos con cyantraniliprole (Preza a las dosis de 300 y 350 ml/ha), y thiametoxam + chlorantraniliprole (Voliam Flexi a las dosis de 250 y 300 ml/ha), que presentaron 0.0, 0.0, 0.5 y 0.0 larvas vivas. Los tratamientos con thiametoxam (Actara a la dosis de 150 gr/ha), thiametoxam + lambdacyalothrina (Engeo a la dosis de 300 ml/ha) y dinotefuran (Starkle a las dosis de 200 y 250 gr/ha), mostraron 7.25, 8.25, 13.75 y 9.0 larvas vivas en promedio respectivamente. En el porcentaje promedio de plantas infestadas de Spodoptera frugiperda sobresalieron a los quince días después de la aplicación los tratamientos con cyantraniliprole (Preza a las dosis de 300 y 350 ml/ha), y thiametoxam + chlorantraniliprole (Voliam Flexi a las dosis de 250 y 300 ml/ha), presentaron 0.0, 0.0, 2.3 y 0.0 larvas vivas. Los tratamientos con thiametoxam (Actara a la dosis de 150 gr/ha), thiametoxam + lambdacyalothrina (Engeo a la dosis de 300 ml/ha) y dinotefuran (Starkle a las dosis de 200 y 250 gr/ha), mostraron 22.3, 29.0, 46.6 y 30.0% plantas infestadas respectivamente.

8. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Agip, J. 2006. Comparativo de Sistemas de Control de Hydrellia wirthi (Diptera: Ephydridae) en el Cultivo de Arroz, Provincia De Santa Cruz. Tesis Ing. Agrónomo, Fac. de Agronomía, Univ. Nac. Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque. Perú. 101 pp.

Alva, C. 1998. Manejo Integrado del Cultivo de Arroz. Publicado por CODESE. Lambayeque. Perú. 292 pp.

Arbaiza. A. 1996. Guía Práctica y Manejo de Plagas en 26 Cultivos. Edición Impresiones Del Castillo. Chiclayo - Perú. 721 pp.

Beingolea, O. 1984.Protección Vegetal. Primera Edición. Imprenta Máximo Atoche. 274 pp.

Bennett, D. 2005. El parásito del arroz del misterio tiene nombre. En http://translate.google.com/translate

Borror y De Long. 1960. An Introduction to the study of insects. Segunda Edición. Impreso en New York. 819 pp.

Castillo P. 2002. Status actual de la "Mosca minadora" (Hydrellia wirthi Korytkwoski,. 1973) insecto plaga en el cultivo de arroz (Oryza sativa L.) en Tumbes. En Resúmenes de XLIV Convención Nacional e Entomología. Lima. Perú.

Carlos M. y Scatoni, I. 1999. Guía de Insectos y Ácaros de importancia agrícola y forestal en el Uruguay. Universidad de la República, Fac. de Agronomía, Montevideo. 98 pp.

Castro, B. 2005. The South American ricer leaf miner. LUS, Ag Center. Research & Extensión. En www.lsuagcenter.com

Colles, D. Y MC Allpine. 1970. Diptera. Capítulo 34 de "The insects of Australia". Reprited 1979, Melbourne University Press. 1029 pp.

González, C. 1999. Manual de evaluación de plagas y enfermedades y enemigos naturales en el manejo integrado de plagas. En Manejo Integrado de Arroz. CODESE, Azula, C.: 109.

González, C. 1999. Manual de medidas de control integral del cultivo de arroz. En Manejo integrado de Arroz. CODESE, Azula, C.: 117 - 122.

Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura-INPA. Unión Europea-INPA VECEP ALA 92/43-INVEMAR. 1995. Métodos Estadísticos aplicados a la investigación Biológica. Revista de divulgación científica y tecnológica No. RA-16. República de Colombia. 57 p.

Jaramillo, S. 2005. Principales plagas del cultivo del arroz en el valle del Cauca, Ecuador. En http://franslate.gooale.com/translate.

Martinez A. G. 1988. "Diseños experimentales. Métodos y elementos de teoría". Edit. Trillas. México D. F.- México.

Meneses, R. 1999. Identificación de Insectos Plaga. En Manejo Integrado de Arroz. CODESE. Alva. C.: 111 - 165.

Muzzi, D. 2005. El minero de la hoja consigue atención importante. En http://translate.googie.com/translate

Pantoja, A. 1997. Aplicaciones Prácticas del MIP en Arroz, En http://www.blanquita.com

Saavedra, R. 1973. Estudio sistemático e introducción al conocimiento de la biología de una nueva especie del género Hydrellia (Diptera: Ephydridae). Tesis Univ. Nac. Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque. Perú. 36 pp.

Salazar, P. 1994. En Meneses, R. 1999. En Manejo Integrado de Arroz. CODESE. Alva, C.: 111-165.

Salto C, Frana J, Imwinkelried J, Beltrame R. 2003. Efecto de Fipronil en tucuras y sus predadores. Buenos Aires: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria; 2001.

Servicio Nacional de Meteorologia e Hidrologia 1977. Clasificación Climática del Perú. Dirección de Estudios Meteorológicos. Lima, Perú 12 p.

Steel, R. G. D. y Torrie, J.H. 1983, Principles and procedures of statistics. New York. MacGraw - Hill. 247-349. pp

Tinarelli, A. 1989. El Arroz. Edición Mundi Persa. Impreso en España. Printed In Spain. 575 pp.

Vigil, A. 2005. Tesis Ing. Agrónomo, Fac. de Agronomía. Univ. Nac. "Pedro Ruíz Gallo". Lambayeque. Perú.

Valencia, C. y Mochida, S. 1985.En Meneses, R. 1999. En Manejo Integrado de Arroz. CODESE. Alva, C.: 111 - 165.

Ware, G. y Whitacre, D. 2004. Introducción a los Insecticidas Extraído de The Pesticide Book, 6th ed. (2004) Publicado por MeisterPro Information Resources. Una división de Meister Media Worldwide Willoughby, Ohio EEUU.

9. ANEXOS

Tabla 01. Datos de temperatura de la estación meteorológica de UNPRG de Lambayeque. Marzo del 2017.

	TEMP	PERATURA DEL AI	RE °C
		EXTREMAS	
Día	Máxima	Mínima	Media
1	32.0	25.0	28.5
2	32.0	25.0	28.5
3	32.0	26.0	29
4	31.0	24.0	27.5
5	32.0	25.0	28.5
6	33.0	25.0	29
7	32.0	26.0	29
8	31.0	25.0	28
9	31.0	24.0	27.5
10	32.0	25.0	28.5
11	33.0	26.0	29.5
12	33.0	26.0	29.5
13	32.0	26.0	29
14	30.0	24.0	27
15	30.0	25.0	27.5
16	30.0	25.0	27.5
17	30.0	25.0	27.5
18	31.0	25.0	28
19	31.0	25.0	28
20	30.0	26.0	28
21	32.0	26.0	29
22	30.0	26.0	28
23	32.0	26.0	29
24	30.0	25.0	27.5
25	31.0	25.0	28
26	30.0	26.0	28
27	31.0	26.0	28.5
28	30.0	26.0	28
29	30.0	25.0	27.5
30	30.0	24.0	27
31	29.0	24.0	26.5
	963.0	782.0	872.5
PROM./MES	31.1	25.2	28.1

Tabla 02. Datos de la Humedad Relativa de la estación meteorológica de UNPRG de Lambayeque. Marzo del 2017.

		HUMEDAI	D DEL AIRE	
		HUMEDAD R	RELATIVA (%)	
	7:00 a.m.	1:00 p.m.	7:00 p.m.	Media
1	78	33	68	60
2	78	38	65	60
3	75	35	74	61
4	86	58	86	77
5	85	35	74	65
6	74	35	65	58
7	75	38	67	60
8	75	52	59	62
9	75	50	72	66
10	75	32	60	56
11	74	32	65	57
12	70	35	63	56
13	75	56	70	67
14	78	56	83	72
15	78	58	80	72
16	78	60	72	70
17	77	52	70	66
18	77	43	72	64
19	75	65	75	72
20	75	65	70	70
21	80	45	65	63
22	78	60	73	70
23	78	40	62	60
24	70	39	64	58
25	80	40	65	62
26	75	40	65	60
27	70	48	66	61
28	76	46	70	64
29	72	50	65	62
30	70	46	50	55
31	78	46	58	61
	2360	1428	2113	1967
PROM./MES	76	46	68	63

Tabla 03. Datos de temperatura de la estación meteorológica de UNPRG de Lambayeque. Abril del 2017.

	TEMP	ERATURA DEL AIRI	E °C
		EXTREMAS	
Día	Máxima	Mínima	Media
1	30.0	23.0	26.5
2	29.0	23.0	26.0
3	29.0	23.0	26.0
4	29.0	23.0	26.0
5	29.0	22.0	25.5
6	29.0	22.0	25.5
7	29.0	22.0	25.5
8	29.0	23.0	26.0
9	30.0	23.0	26.5
10	31.0	23.0	27.0
11	29.0	23.0	26.0
12	29.0	22.0	25.5
13	30.0	22.0	26.0
14	29.0	21.0	25.0
15	29.0	21.0	25.0
16	29.0	22.0	25.5
17	29.0	21.0	25.0
18	29.0	21.0	25.0
19	29.0	22.0	25.5
20	29.0	21.0	25.0
21	30.0	22.0	26.0
22	28.0	21.0	24.5
23	29.0	22.0	25.5
24	29.0	21.0	25.0
25	29.0	21.0	25.0
26	29.0	22.0	25.5
27	29.0	22.0	25.5
28	28.0	21.0	24.5
29	28.0	20.0	24.0
30	29.0	21.0	25.0
	873.0	656.0	764.5
PROM/MES.	29.1	21.9	25.5

Tabla 04. Datos de Humedad Relativa de la estación meteorológica de UNPRG de Lambayeque. Abril del 2017.

	HUMEDAD DEL AIRE								
		HUMEDAD R	ELATIVA (%)	,					
Día	7:00 a.m.	1:00 p.m.	7:00 p.m.	Media					
1	78	38	65	60					
2	75	47	70	64					
3	84	48	70	67					
4	84	43	60	62					
5	83	45	70	66					
6	85	44	58	62					
7	82	38	60	60					
8	78	42	58	59					
9	80	50	62	64					
10	79	35	68	61					
11	70	34	65	56					
12	82	51	64	66					
13	81	50	66	66					
14	81	46	74	67					
15	80	42	75	66					
16	78	46	67	64					
17	82	42	62	62					
18	80	39	66	62					
19	73	50	60	61					
20	82	40	72	65					
21	74	35	65	58					
22	84	45	75	68					
23	77	41	64	61					
24	78	38	65	60					
25	78	35	72	62					
26	78	44	68	63					
27	78	40	63	60					
28	61	42	75	59					
29	82	48	65	65					
30	73	44	60	59					
	2360	1282	1984	1875					
PROM/MES.	79	43	66	63					

Tabla 05: Análisis de Varianza del número de larva vivas de *H wirthi* 1 DAA. Primer ensayo.

F.V.	S. C.	G.L.	C.M.	F.C.	F.T. 5%	F.T 1 %	Sig.
Block	22.75	3	7.58333333	3.792	3.01	4.72	*
Tratam	32.8888889	8	4.11111111	2.056	2.36	3.36	N.S.
Error	48	24	2				
Total	103.638889	35					
C.V. (%)			22.83				

Tabla 06. Análisis de Varianza del Número de Larvas vivas de *H. wirthi* 3 DDA (datos transformados). Primer ensayo.

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F.C.	F.T. 5%	F.T 1 %	Sig.
Block	0.46886323	3	0.15628774	0.86	3.01	4.72	N.S.
Tratam	15.108899	8	1.88861237	10.44	2.36	3.36	**
Error	4.34237101	24	0.18093213				
Total	19.9201332	35					
C.V. (%)			29.07				

Tabla 07. Análisis de Varianza del Número de Larvas vivas de *H. wirthi* 6 DDA (datos transformados). Primer ensayo.

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F.C.	F.T. 5%	F.T 1 %	Sig.
Block	4.13141873	3	1.37713958	3.790	3.01	4.72	*
Tratam	6.4647958	8	0.80809947	2.224	2.36	3.36	N.S.
Error	8.71958439	24	0.36331602				
Total	19.3157989	35					
C.V. (%)			21.21				

Tabla 08. Análisis de Varianza del Número de Larvas vivas de *H. wirthi* 9 DDA. Primer ensayo.

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F.C.	F.T. 5%	F.T 1 %	Sig.
Block	599.194444	3	199.731481	8.53	3.01	4.72	**
Tratam	415.5	8	51.9375	2.22	2.36	3.36	N.S.
Error	562.055556	24	23.4189815				
Total	1576.75	35					
C.V. (%)			30.09				

Tabla 09. Análisis de Varianza del Número de Larvas vivas de *frugiperda* 1 DAA (datos transformados). Primer ensayo.

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F.C.	F.T. 5%	F.T 1 %	Sig.
Block	0.38695957	3	0.12898652	0.390	3.01	4.72	N.S.
Tratam	2.60670209	8	0.32583776	0.985	2.36	3.36	N.S.
Error	7.93563883	24	0.33065162				
Total	10.9293005	35					
C.V. (%)			58.26				

Tabla 10. Análisis de Varianza del Número de Larvas vivas de *S.frugiperda* 3 DDA (datos transformados). Primer ensayo.

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F.C.	F.T. 5%	F.T 1 %	Sig.
Block	0.8308445	3	0.27694817	0.930	3.01	4.72	N.S.
Tratam	3.50952359	8	0.43869045	1.474	2.36	3.36	N.S.
Error	7.14424997	24	0.29767708				
Total	11.4846181	35					
C.V. (%)			56.55				

Tabla 11. Análisis de Varianza del Número de Larvas vivas de *S. frugiperda* 6 DDA (datos transformados). Primer ensayo.

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F.C.	F.T. 5%	F.T 1 %	Sig.
Block	0.16449718	3	0.05483239	0.436	3.01	4.72	N.S.
Tratam	2.60983732	8	0.32622966	2.594	2.36	3.36	*
Error	3.01796449	24	0.12574852				
Total	5.79229899	35					
C.V. (%)			38.71				

Tabla 12. Análisis de Varianza del Número de Larvas vivas de *S. frugiperda* 9 DDA (datos transformados). Primer ensayo.

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F.C.	F.T. 5%	F.T 1 %	Sig.
Block	0.1669307	3	0.05564357	0.252	3.01	4.72	N.S.
Tratam	1.88837502	8	0.23604688	1.070	2.36	3.36	N.S.
Error	5.29479505	24	0.22061646				
Total	7.35010076	35					
C.V. (%)			46.55				

Tabla 13. Análisis de varianza del Porcentaje de Control de Larvas de *H. wirthi* 3 DDA. Primer ensayo.

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F.C.	F.T. 5%	F.T 1 %	Sig.
Block	244.050525	3	81.3501749	0.47	3.01	4.72	N.S.
Tratam	25950.8241	8	3243.85302	18.66	2.36	3.36	**
Error	4171.68712	24	173.820297				
Total	30366.5618	35					
C.V. (%)			17.46				

Tabla 14. Análisis de varianza del Porcentaje de Control de Larvas de *H. wirthi* 6 DDA. (datos transformados). Primer ensayo.

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F.C.	F.T. 5%	F.T 1 %	Sig.
Block	668.499475	3	222.833158	1.64	3.01	4.72	N.S.
Tratam	4471.79093	8	558.973867	4.12	2.36	3.36	**
Error	3254.13427	24	135.588928				
Total	8394.42468	35					
C.V. (%)			35.21				

Tabla 15. Análisis de varianza del Porcentaje de Control de Larvas de *H. wirthi* 9 DDA. (datos transformados). Primer ensayo.

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F.C.	F.T. 5%	F.T 1 %	Sig.
Block	2522.37903	3	840.793011	3.137	3.01	4.72	*
Tratam	2692.33982	8	336.542477	1.255	2.36	3.36	N.S.
Error	6433.4643	24	268.061013				
Total	11648.1832	35					
C.V. (%)			78.14				

Tabla 16. Análisis de varianza del Porcentaje de Plantas Infestadas por *H. wirthi* 1DAA. Primer ensayo.

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F.C.	F.T. 5%	F.T 1 %	Sig.
Block	466.459391	3	155.486464	3.764	3.01	4.72	*
Tratam	475.746117	8	59.4682647	1.440	2.36	3.36	N.S.
Error	991.47438	24	41.3114325				
Total	1933.67989	35					
C.V. (%)			21.25				

Tabla 17. Análisis de varianza del Porcentaje de Plantas Infestadas por *H. wirthi* 3 DDA (datos transformados). Primer ensayo.

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F.C.	F.T. 5%	F.T 1 %	Sig.
Block	109.126703	3	36.3755676	0.7959	3.01	4.72	N.S.
Tratam	2570.57422	8	321.321778	7.0307	2.36	3.36	**
Error	1096.86638	24	45.7027657				
Total	3776.5673	35					
C.V. (%)			42.58				

Tabla 18. Análisis de varianza del Porcentaje de Plantas Infestadas por *H. wirthi* 6 DDA (datos transformados). Primer ensayo.

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F.C.	F.T. 5%	F.T 1 %	Sig.
Block	1077.40759	3	359.135865	7.216	3.01	4.72	**
Tratam	819.018491	8	102.377311	2.057	2.36	3.36	N.S.
Error	1194.38902	24	49.7662091				
Total	3090.8151	35					
C.V. (%)			22.25				

Tabla 19. Análisis de varianza del Porcentaje de Plantas Infestadas por *H. wirthi* 9 DDA. Primer ensayo.

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F.C.	F.T. 5%	F.T 1 %	Sig.
Block	3813.49611	3	1271.16537	8.5373	3.01	4.72	**
Tratam	2104.80588	8	263.100735	1.7670	2.36	3.36	N.S.
Error	3573.48737	24	148.895307				
Total	9491.78936	35					
C.V. (%)			21.81				

Tabla 20. Análisis de varianza del Porcentaje de Plantas Infestadas por *S. frugiperda* 1DAA. Primer ensayo.

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F.C.	F.T. 5%	F.T 1 %	Sig.
Block	133.791881	3	44.5972935	0.733	3.01	4.72	N.S.
Tratam	472.660861	8	59.0826076	0.972	2.36	3.36	N.S.
Error	1459.34708	24	60.8061282				
Total	2065.79982	35					
C.V. (%)			90.54				

Tabla 21. Análisis de varianza del Porcentaje de Plantas Infestadas por *S. frugiperda* 3 DDA. Primer ensayo.

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F.C.	F.T. 5%	F.T 1 %	Sig.
Block	264.769393	3	88.2564643	2.10	3.01	4.72	N.S.
Tratam	566.060056	8	70.7575069	1.69	2.36	3.36	N.S.
Error	1006.96697	24	41.9569569				
Total	1837.79641	35					
C.V. (%)			85.24				

Tabla 22. Análisis de varianza del Porcentaje de Plantas Infestadas por *S. frugiperda* 6 DAA. (transf.). Primer ensayo.

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F.C.	F.T. 5%	F.T 1 %	Sig.
Block	53.9453645	3	17.9817882	0.486	3.01	4.72	N.S.
Tratam	746.091864	8	93.261483	2.518	2.36	3.36	*
Error	888.807414	24	37.0336422				
Total	1688.84464	35					
C.V. (%)			79.87				

Tabla 23. Análisis de varianza del Porcentaje de Plantas Infestadas por *S. frugiperda* 9 DAA. (transf.). Primer ensayo.

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F.C.	F.T. 5%	F.T 1 %	Sig.
Block	32.0700687	3	10.6900229	0.206	3.01	4.72	N.S.
Tratam	423.664653	8	52.9580816	1.019	2.36	3.36	N.S.
Error	1247.207	24	51.9669582				
Total	1702.94172	35					
C.V. (%)			83.98				

Tabla 24. Análisis de varianza del número promedio de larvas vivas de *H. wirthi* 1 DAA. Segundo Ensayo.

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F.C.	F.T. 5%	F.T 1 %	Sig.
Block	599.194444	3	199.731481	8.53	3.01	4.72	**
Tratam	415.5	8	51.9375	2.22	2.36	3.36	N.S.
Error	562.055556	24	23.4189815				
Total	1576.75	35					
C.V. (%)			30.09				

Tabla 25. Análisis de varianza del número promedio de larvas vivas de *H. wirthi* 3 DDA. Segundo Ensayo.

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F.C.	F.T. 5%	F.T 1 %	Sig.
Block	126.972222	3	42.3240741	7.679	3.01	4.72	**
Tratam	241.055556	8	30.1319444	5.467	2.36	3.36	**
Error	132.277778	24	5.51157407				
Total	500.305556	35					
C.V. (%)			30.73				

Tabla 26. Análisis de varianza del número promedio de larvas vivas de *H. wirthi* 6 DDA. Segundo Ensayo.

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F.C.	F.T. 5%	F.T 1 %	Sig.
Block	3.09684787	3	1.03228262	6.780	3.01	4.72	**
Tratam	5.90398515	8	0.73799814	4.847	2.36	3.36	**
Error	3.65432855	24	0.15226369				
Total	12.6551616	35					
C.V. (%)			22.49				

Tabla 27. Análisis de varianza del número promedio de larvas vivas de *H. wirthi* 9 DDA. Segundo Ensayo.

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F.C.	F.T. 5%	F.T 1 %	Sig.
Block	1.39167124	3	0.46389041	1.53	3.01	4.72	N.S.
Tratam	7.14947193	8	0.89368399	2.94	2.36	3.36	*
Error	7.28749275	24	0.30364553				
Total	15.8286359	35					
C.V. (%)			28.98				

Tabla 28. Análisis de varianza del número promedio de larvas vivas de *H. wirthi* 12 DDA. Segundo Ensayo.

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F.C.	F.T. 5%	F.T 1 %	Sig.
Block	3.88411936	3	1.29470645	8.69	3.01	4.72	**
Tratam	5.5190073	8	0.68987591	4.63	2.36	3.36	**
Error	3.57619141	24	0.14900798				
Total	12.9793181	35					
C.V. (%)			23.04				

Tabla 29. Análisis de varianza del número promedio de larvas vivas de *H. wirthi* 15 DDA. Segundo Ensayo.

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F.C.	F.T. 5%	F.T 1 %	Sig.
Block	0.20215207	3	0.06738402	0.645	3.01	4.72	N.S.
Tratam	7.04683995	8	0.88085499	8.434	2.36	3.36	**
Error	2.50645166	24	0.10443549				
Total	9.75544368	35					
C.V. (%)			26.57				

Tabla 30. Análisis de varianza del número promedio de larvas vivas de *S. frugiperda* 1 DAA. Segundo Ensayo.

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F.C.	F.T. 5%	F.T 1 %	Sig.
Block	0.1669307	3	0.05564357	0.252	3.01	4.72	N.S.
Tratam	1.88837502	8	0.23604688	1.070	2.36	3.36	N.S.
Error	5.29479505	24	0.22061646				
Total	7.35010076	35					
C.V. (%)			46.55				

Tabla 31. Análisis de varianza del número promedio de larvas vivas de *S. frugiperda* 3 DDA. Segundo Ensayo.

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F.C.	F.T. 5%	F.T 1 %	Sig.
Block	1.74624018	3	0.58208006	3.059	3.01	4.72	*
Tratam	2.34165418	8	0.29270677	1.538	2.36	3.36	N.S.
Error	4.56677321	24	0.19028222				
Total	8.65466756	35					
C.V. (%)			44.02				

Tabla 32. Análisis de varianza del número promedio de larvas vivas de *S. frugiperda* 6 DDA. Segundo Ensayo

F.V.	S. C.	G.L.	C.M.	F.C.	F.T. 5%	F.T 1 %	Sig.
Block	0.18797872	3	0.06265957	0.38	3.01	4.72	N.S.
Tratam	10.8416248	8	1.3552031	8.16	2.36	3.36	**
Error	3.98479727	24	0.16603322				
Total	15.0144008	35					
C.V. (%)			29.02				

Tabla 33. Análisis de varianza del número promedio de larvas vivas de *S. frugiperda* 9 DDA. Segundo Ensayo

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F.C.	F.T. 5%	F.T 1 %	Sig.
Block	0.34216469	3	0.1140549	0.241	3.01	4.72	N.S.
Tratam	57.184782	8	7.14809775	15.094	2.36	3.36	**
Error	11.3656806	24	0.47357002				
Total	68.8926273	35					
C.V. (%)			32.43				

Tabla 34. Análisis de varianza del número promedio de larvas vivas de *S. frugiperda* 12 DDA. Segundo Ensayo.

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F.C.	F.T. 5%	F.T 1 %	Sig.
Block	1.11070386	3	0.37023462	2.20	3.01	4.72	N.S.
Tratam	57.0206411	8	7.12758014	42.39	2.36	3.36	**
Error	4.03561649	24	0.16815069				
Total	62.1669615	35					
C.V. (%)			19.28				

Tabla 35. Análisis de varianza del número promedio de larvas vivas de *S. frugiperda* 15 DDA. Segundo Ensayo.

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F.C.	F.T. 5%	F.T 1 %	Sig.
Block	0.89638702	3	0.29879567	1.44	3.01	4.72	N.S.
Tratam	55.4277146	8	6.92846433	33.47	2.36	3.36	**
Error	4.96865046	24	0.2070271				
Total	61.2927521	35					
C.V. (%)			21.54				

Tabla 36. Análisis de varianza del porcentaje de control de larvas de *H. wirthi* 3 DDA. Segundo Ensayo.

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F.C.	F.T. 5%	F.T 1 %	Sig.
Block	1729.84882	3	576.616274	1.85	3.01	4.72	N.S.
Tratam	5099.11304	8	637.38913	2.04	2.36	3.36	N.S.
Error	7498.56673	24	312.44028				
Total	14327.5286	35					
C.V. (%)			67.68				

Tabla 37. Análisis de varianza del porcentaje de control de larvas de *H. wirthi* 6 DDA. Segundo Ensayo.

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F.C.	F.T. 5%	F.T 1 %	Sig.
Block	6509.26376	3	2169.75459	5.033	3.01	4.72	**
Tratam	8442.72147	8	1055.34018	2.448	2.36	3.36	*
Error	10346.1064	24	431.087768				
Total	25298.0917	35					
C.V. (%)			51.29				

Tabla 38. Análisis de varianza del porcentaje de control de larvas de *H. wirthi* 9 DDA. Segundo Ensayo.

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F.C.	F.T. 5%	F.T 1 %	Sig.
Block	3615.6398	3	1205.21327	2.300	3.01	4.72	N.S.
Tratam	8084.00564	8	1010.50071	1.928	2.36	3.36	N.S.
Error	12575.7434	24	523.98931				
Total	24275.3889	35					
C.V. (%)			61.14				

Tabla 39. Análisis de varianza del porcentaje de control de larvas de *H. wirthi* 12 DDA. Segundo Ensayo.

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F.C.	F.T. 5%	F.T 1 %	Sig.
Block	3929.83458	3	1309.94486	3.244	3.01	4.72	*
Tratam	8779.14707	8	1097.39338	2.718	2.36	3.36	*
Error	9691.76801	24	403.823667				
Total	22400.7497	35					
C.V. (%)			47.42				

Tabla 40. análisis de varianza del porcentaje de control de larvas de *H. wirthi* 15 DDA. Segundo Ensayo.

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F.C.	F.T. 5%	F.T 1 %	Sig.
Block	4510.56775	3	1503.52258	2.980	3.01	4.72	N.S.
Tratam	20299.4105	8	2537.42631	5.030	2.36	3.36	**
Error	12106.9557	24	504.456488				
Total	36916.9339	35					
C.V. (%)			39.45				

Tabla 41. Análisis de varianza del porcentaje de plantas infestadas de *H. wirthi* 1 DAA. Segundo ensayo.

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F.C.	F.T. 5%	F.T 1 %	Sig.
Block	3813.49611	3	1271.16537	8.54	3.01	4.72	**
Tratam	2104.80588	8	263.100735	1.77	2.36	3.36	**
Error	3573.48737	24	148.895307				
Total	9491.78936	35					
C.V. (%)			21.81				

Tabla 42. Análisis de varianza del porcentaje de plantas infestadas de *H. wirthi* 3 DDA. Segundo ensayo.

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F.C.	F.T. 5%	F.T 1 %	Sig.
Block	1167.71925	3	389.239749	4.520	3.01	4.72	**
Tratam	2543.49798	8	317.937248	3.692	2.36	3.36	**
Error	2066.9321	24	86.1221707				
Total	5778.14933	35					
C.V. (%)			30.46				

Tabla 43. Análisis de varianza del porcentaje de plantas infestadas de *H. wirthi* 6 DDA. Segundo ensayo.

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F.C.	F.T. 5%	F.T 1 %	Sig.
Block	491.484372	3	163.828124	4.93	3.01	4.72	**
Tratam	1167.39773	8	145.924716	4.39	2.36	3.36	**
Error	798.093712	24	33.2539047				
Total	2456.97581	35					
C.V. (%)			28.54				

Tabla 44. Análisis de varianza del porcentaje de plantas infestadas de *h. wirthi* 9 DDA. Segundo ensayo.

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F.C.	F.T. 5%	F.T 1 %	Sig.
Block	179.970624	3	59.9902079	1.53	3.01	4.72	N.S.
Tratam	1273.42823	8	159.178529	4.06	2.36	3.36	**
Error	939.985784	24	39.1660743				
Total	2393.38464	35					
C.V. (%)			29.46				

Tabla 45. Análisis de varianza del porcentaje de plantas infestadas de *H. wirthi* 12 DDA. Segundo ensayo.

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F.C.	F.T. 5%	F.T 1 %	Sig.
Block	571.18502	3	190.395007	5.73	3.01	4.72	**
Tratam	1091.09247	8	136.386559	4.11	2.36	3.36	**
Error	797.356189	24	33.2231745				
Total	2459.63368	35					
C.V. (%)			29.72				

Tabla 46. Análisis de varianza del porcentaje de plantas infestadas de *H. wirthi* 15 DDA. Segundo ensayo.

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F.C.	F.T. 5%	F.T 1 %	Sig.
Block	45.1440327	3	15.0480109	0.606	3.01	4.72	N.S.
Tratam	1507.14534	8	188.393167	7.589	2.36	3.36	**
Error	595.751407	24	24.8229753				
Total	2148.04078	35					
C.V. (%)			41.34				

Tabla 47. Análisis de varianza del porcentaje de plantas infestadas de *S. frugiperda* 1 DAA. Segundo ensayo.

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F.C.	F.T. 5%	F.T 1 %	Sig.
Block	32.0700687	3	10.6900229	0.21	3.01	4.72	N.S.
Tratam	423.664653	8	52.9580816	1.02	2.36	3.36	N.S.
Error	1247.207	24	51.9669582				
Total	1702.94172	35					
C.V. (%)			83.98				

Tabla 48. Análisis de varianza del porcentaje de plantas infestadas de *S. frugiperda* 3 DDA. Segundo ensayo.

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F.C.	F.T. 5%	F.T 1 %	Sig.
Block	297.356151	3	99.118717	2.33	3.01	4.72	N.S.
Tratam	486.445213	8	60.8056516	1.43	2.36	3.36	N.S.
Error	1019.45826	24	42.4774276				
Total	1803.25963	35					
C.V. (%)			77.71				

Tabla 49. Análisis de varianza del porcentaje de plantas infestadas de *S. frugiperda* 6 DDA. Segundo ensayo.

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F.C.	F.T. 5%	F.T 1 %	Sig.
Block	59.3655779	3	19.788526	0.475	3.01	4.72	N.S.
Tratam	2242.11376	8	280.26422	6.729	2.36	3.36	**
Error	999.567932	24	41.6486638				
Total	3301.04727	35					
C.V. (%)			43.19				

Tabla 50. Análisis de varianza del porcentaje de plantas infestadas de *S. frugiperda* 9 DDA. Segundo ensayo.

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F.C.	F.T. 5%	F.T 1 %	Sig.
Block	59.6344245	3	19.8781415	0.44	3.01	4.72	N.S.
Tratam	8299.68044	8	1037.46006	23.09	2.36	3.36	**
Error	1078.50606	24	44.9377523				
Total	9437.82092	35					
C.V. (%)			30.61				

Tabla 51. Análisis de varianza del porcentaje de plantas infestadas de *S. frugiperda* 12 DDA. Segundo ensayo.

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F.C.	F.T. 5%	F.T 1 %	Sig.
Block	53.6940839	3	17.898028	0.88	3.01	4.72	N.S.
Tratam	10833.0644	8	1354.13304	66.45	2.36	3.36	**
Error	489.079281	24	20.3783034				
Total	11375.8377	35					
C.V. (%)			19.12				

Tabla 52. Análisis de varianza del porcentaje de plantas infestadas de *S. frugiperda* 15 DDA. Segundo ensayo.

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F.C.	F.T. 5%	F.T 1 %	Sig.
Block	159.071361	3	53.0237871	1.62	3.01	4.72	N.S.
Tratam	8913.79316	8	1114.22414	34.00	2.36	3.36	**
Error	786.47537	24	32.7698071				
Total	9859.33989	35					
C.V. (%)			26.02				

1. PREZA OD

IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO:

Nombre del Principio Activo: cyantraniliprole

Nombre comercial del producto: Preza®

Familia Química: Diamidas antranílicas,

Uso: Insecticida

Banda Toxicológica: III. Ligeramente peligroso.

FÓRMULA O COMPOSICIÓN DEL PRODUCTO:

Componentes activos: Concentración (especificar concentración g/L o %)

Ingrediente activo cyantraniliprole 10.26%, Inertes: 89.74%

PROPIEDADES BIOLÓGICAS:

Modo de acción: Preza® es un insecticida formulado en forma de

dispersión en aceite (OD) para ser aplicado en aspersión foliar para el control

de la broca del café y trips de la cebolla. Preza® es un producto insecticida

de espectro cruzado (controla especies seleccionadas de diferentes órdenes, a

la vez que presentan bajo riesgo a los artrópodos benéficos). Actúa

principalmente por ingestión, pero también tiene actividad de contacto.

Forma de aplicación: Preza® debe ser aplicado al comienzo de las

infestaciones de las plagas cuando las poblaciones de insectos sean bajas.

Forma de aplicación: Aspersión foliar.

92

2. ACTARA 25 WG

IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO:

Nombre del Principio Activo: thiametoxam

Nombre comercial del producto: Actara® 25WG

Familia Química: Neonecotinoide

Uso: Insecticida agrícola

Banda Toxicológica: III. Ligeramente peligroso.

FÓRMULA O COMPOSICIÓN DEL PRODUCTO:

Ingrediente Activo: thiametoxam

Concentración: 25% w/w de thiametoxam

Formulación: Gránulos dispersables (WG)

PROPIEDADES BIOLÓGICAS:

Modo de acción: Actara ® 25 WG posee acción de contacto y tiene propiedades sistémicas.

Mecanismo de acción: Actara ® 25 WG contiene el ingrediente activo thiametoxam, el cual es un insecticida del grupo químico de la nitroguanidinas que actúa sobre los receptores post-sinápticos de las neuronas. Es de acción sistémica, estomacal y de contacto, ocasionando una rápida inhibición de la alimentación y del movimiento de los insectos susceptibles, ya sea para volar o para caminar.

Forma de aplicación: Aspersión foliar.

3. STARKLE

IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO:

Nombre del Principio Activo: dinotefuran

Nombre comercial del producto: Starkle® 20 SG

Familia Química: Neonecotinoide

Uso: Insecticida agrícola

Banda Toxicológica: III. Ligeramente peligroso.

FÓRMULA O COMPOSICIÓN DEL PRODUCTO:

Ingrediente Activo: dinotefuran

Concentración: dinotefuran 20%

Formulación: Gránulos solubles (SG)

PROPIEDADES BIOLÓGICAS:

Modo de Acción: Starkle® 20 SG es un insecticida neonicotinoide de tercera generación, con acción por contacto e ingestión. Detiene la ingesta de los insectos unas horas después de alcanzarlos, provocándoles la muerte poco tiempo después de ser absorbido y translocado rápidamente por las hojas ya que es altamente sistémico y traslaminar.

Mecanismo de Acción: Starkle® 20 SG incrementa la actividad neurotransmisora de la acetilcolina en su receptor postsináptico, desencadenando impulsos nerviosos incontrolables en el insecto, ocasionando que el insecto deje de alimentarse casi inmediatamente, después se presenta una parálisis total y en pocas horas la muerte.

Forma de aplicación: Aspersión foliar.

4. VOLIAM FLEXI

IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO:

Nombre del Principio Activo: thiametoxam + chlorantraniliprole

Nombre comercial del producto: Voliam Flexi ®

Familia Química: Neonicotinoide + Diamidas antranílicas

Uso: Insecticida agrícola

Banda Toxicológica: III. Ligeramente peligroso.

FÓRMULA O COMPOSICIÓN DEL PRODUCTO:

Ingrediente Activo: thiametoxam + chlorantraniliprole

Concentración: thiametoxam: 200 g/L, chlorantraniliprole: 100 g/L

Formulación: Suspensión concentrada (SC)

PROPIEDADES BIOLÓGICAS:

Modo de acción: Posee una rápida acción translaminar dentro de la planta y una fuerte acción sistémica a través del xilema, por lo tanto los insectos son controlados por contacto y por ingestión.

Mecanismo de acción: Voliam Flexi® es la mezcla de dos ingredientes activos de diferente modo de acción, con acción residual. Thiametoxam actúa en la post-sinapsis e interfiere los receptores de acetilcolina. Chlorantraniliprole activa el receptor rianodínico (RyR) del canal de calcio, liberando iones Ca++, que evitan la contracción muscular.

Forma de aplicación: Aspersión foliar.

5. ENGEO

IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO:

Nombre del Principio Activo: thiametoxam + lambdacyalothrina

Nombre comercial del producto: Engeo ®

Familia Química: Neonicotinoide, Piretroide

Uso: Insecticida agrícola

Banda Toxicológica: II. Moderadamente Peligroso.

FÓRMULA O COMPOSICIÓN DEL PRODUCTO:

Ingrediente Activo: thiametoxam + lambdacyalothrina

Concentración: 141 g/L de tiametoxam, 106 g/L de lambdacyalothrina

Formulación: Suspensión concentrada (SC)

PROPIEDADES BIOLÓGICAS:

Modo de acción: Engeo ® es un insecticida que tiene acción de contacto y

propiedades sistémicas.

Mecanismo de acción: Engeo ® es un producto a base de thiametoxam y

Thiametoxam lambdacyalothrina. pertenece al grupo químico

neonicotinoides y actúa sobre el sistema nervioso de los insectos en la pos

sinapsis interfiriendo los receptores de acetilcolina. lambdacyalothrina es un

piretroide de cuarta generación y actúa alterando la conducción de los

impulsos nerviosos por medio del retardo que causa en el cierre de los

canales de sodio de los axones de las células del sistema nerviosos. Esto

causa impulsos nerviosos repetitivos, pérdida del control muscular y como

resultado un visible y rápido efecto de derribe sobre el insecto plaga.

Forma de aplicación: Aspersión foliar.

96

Foto 01. Preparación del terreno.



Foto 02. Un día después del trasplante.



Foto 03. Identificación de bloques y tratamientos.



Foto 04. Identificación de bloques y tratamientos.



Foto 05. Larvas de S. Frugiperda e H. wirthi.



Foto 06. Evaluación en un metro cuadrado.



Foto 07. Daños causados por *S. frugiperda*.



Foto 08. Daños de larvas de *H. wirthi*.



Foto 09. Fertilización



Foto 10. Dos meses después del trasplante.

