



## INFORME FINAL

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE EFECTIVIDAD BIOLÓGICA DEL REPELENTE AVIAN CONTROL (metil antranilato), PARA EL CONTROL DE GORRIÓN COMÚN (*Passer domesticus* L.) / TORDO (*Molothrus ater*) (Boddaert), EN EL CULTIVO DE NARANJO REALIZADO EN MISANTLA, VERACRUZ.

**Código del estudio:**

**EEBP-2020-AT-151**





## 1. TÍTULO

Estudio de evaluación de efectividad biológica del repelente AVIAN CONTROL (metil antranilato), para el control del gorrión común (*Passer domesticus* L.) y tordo (*Molothrus ater*) (*Boddaert*), en el cultivo de naranjo realizado en Misantla, Veracruz.

## 2. EMPRESA INTERESADA EN OBTENER DICTAMEN TÉCNICO

**QUÍMICA LUCAVA, S.A. de C.V.**, Carretera Panamericana, Km 284, 2da. Fracción de Crespo, C.P. 38110, Celaya, Gto. México.

## 3. LABORATORIO DE PRUEBAS

SANAGRI, S.A. de C.V. Carretera Ags-Villa Hidalgo, Km. 5.5, Aguascalientes, Aguascalientes, México. C.P. 20371, tel. 4499086180.

## 4. NOMBRE DEL ENCARGADO DE LA CONDUCCIÓN DEL ESTUDIO

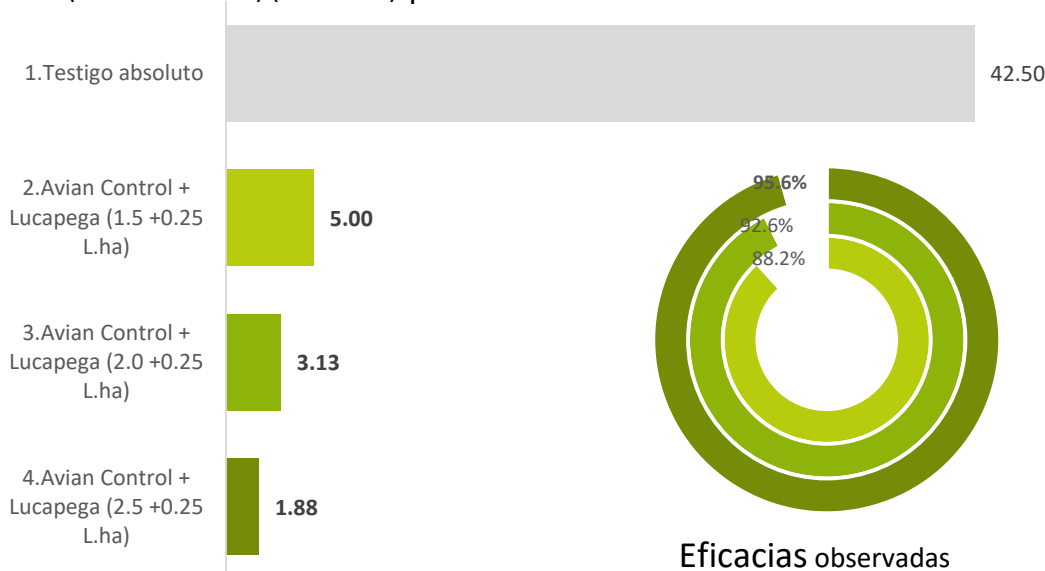
Dra. Argelia García Munguía

## 5. RESUMEN

En el presente estudio se evaluó el repelente AVIAN CONTROL (Metil antranilato) + Lucapega (Alcohol polivinílico poliglicoléter etoxilado) para el control de gorrión común (*Passer domesticus* L.) y tordo (*Molothrus ater*) (*Boddaert*), donde se evaluaron las dosis de 1.5, 2.0 y 2.5 L.ha<sup>-1</sup> en el municipio de Misantla, Veracruz, para lo cual se realizaron dos aplicaciones con un intervalo de 14 entre cada una. También se evaluó la posible fitotoxicidad del producto. De los datos obtenidos de porcentaje de frutos dañados, se realizó un análisis de varianza (ANOVA) y prueba de Tukey (con  $\alpha = 0.05$ ) mediante el paquete de análisis estadístico SAS<sup>®</sup> y se calculó la efectividad de los tratamientos mediante la prueba de eficacia de Abbott, obteniendo eficacias de control de **88.2, 92.6 y 95.6%** para el porcentaje de reducción, comparado con el testigo absoluto, de frutos dañados por gorrión

común (*Passer domesticus* L.) y tordo (*Molothrus ater*) (Boddaert), en sus tres dosis evaluadas de 1.5, 2.0 y 2.5 L.ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

**Porcentaje de frutos dañados por gorrion común (*Passer domesticus* L.) y tordo (*Molothrus ater*) (Boddaert) | Evaluación 2**



**Figura 1.** Resumen del porcentaje de frutos dañados por gorrion común (*Passer domesticus* L.) y tordo (*Molothrus ater*) (Boddaert) en el cultivo de cultivo de naranjo y eficacias observadas en la evaluación 2.

**6. OBJETIVOS DEL ESTUDIO**

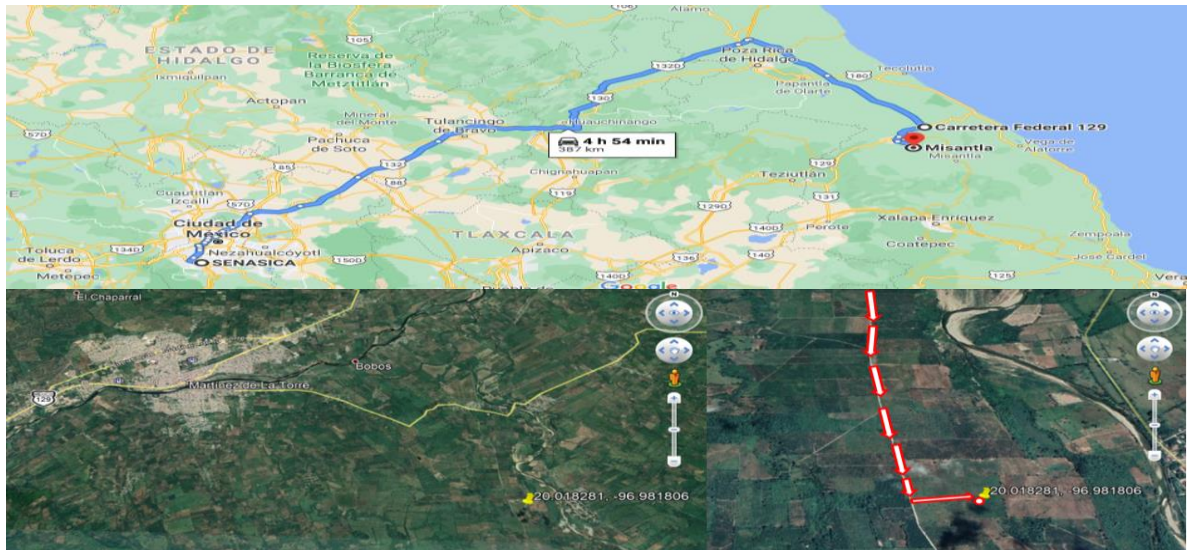
1. Evaluar la efectividad biológica del repelente AVIAN CONTROL (metil antranilato), para el control del gorrion común (*Passer domesticus* L.) y tordo (*Molothrus ater*) (Boddaert), en el cultivo de naranjo.
2. Determinar los posibles efectos fitotóxicos del repelente AVIAN CONTROL (metil antranilato) en el cultivo de naranjo.

**7. MATERIALES Y MÉTODOS**

**a) Ubicación, croquis y coordenadas de localización del estudio**

El estudio se ubicó en una parcela comercial de naranjo, en Misantla, Veracruz.

Para llegar a la parcela experimental se debe conducir desde la Ciudad de México tomando la carretera 85, posteriormente la 85D que conduce a Ecatepec de Morelos, en donde toma el entronque a la carretera 132D con dirección a Tulancingo de Bravo, pasando por el libramiento de Tulancingo y avanzando con rumbo a Tuxpan de Rodríguez Cano, sobre la misma carretera (132D). Al llegar a la plaza de cobro No. 13 Puente Tuxpan, tomar la carretera federal 130D del lado derecho, con dirección a Martínez de la Torre y San Rafael; posteriormente, cuando haya llegado al entronque de los dos municipios antes mencionados, se toma la carretera 129 del lado derecho, el cual conduce al municipio de Martínez De La Torre, avanzar 12.6 km para tomar el libramiento del lado izquierdo que conduce al municipio de Misantla; avanzar nuevamente por 3.4 km para girar a la izquierda, siguiendo la dirección a Misantla, en el cual avanza 5.4 km para girar a la derecha, en donde avanza 3.9 km en una carretera de terracería y finalmente la parcela del estudio se encuentra del lado izquierdo, en las siguientes coordenadas geográficas 20.018281 N, -96.981806 W, con una altitud de 119 m.s.n.m.



**Figura 2.** Croquis de ubicación del estudio de evaluación de efectividad biológica del repelente AVIAN CONTROL (metil antranilato) para el control de gorrión común (*Passer domesticus* L.) y tordo (*Molothrus ater*) (Boddaert) en el cultivo de naranjo.





**b) Elemento de prueba**

**Cuadro 1.** Información técnica del elemento de prueba.

Nombre comercial y/o código	AVIAN CONTROL
Nombre común	Metil antranilato
Tipo de plaguicida	Repelente
Formulación	Concentrado soluble
Concentración (% en peso)	20%
Concentración (equivalente a g.i.a/L o kg)	212.76 g.i.a/L
LMR	Exento

Nombre comercial y/o código	Lucapega
Nombre común	Alcohol Polivinílico Poliglicoléter Etoxilado
Tipo de plaguicida	Humectante y adherente
Formulación	Líquido miscible
Concentración (% en peso)	6.5 + 3.5

**c) Nombre común y científico del patógeno contra el cual se evaluó el plaguicida**

- Gorrión común (*Passer domesticus* L.)
- Tordo (*Molothrus ater*) (Boddaert)

**Nota:** Durante la evaluación se identificaron las dos plagas en la zona

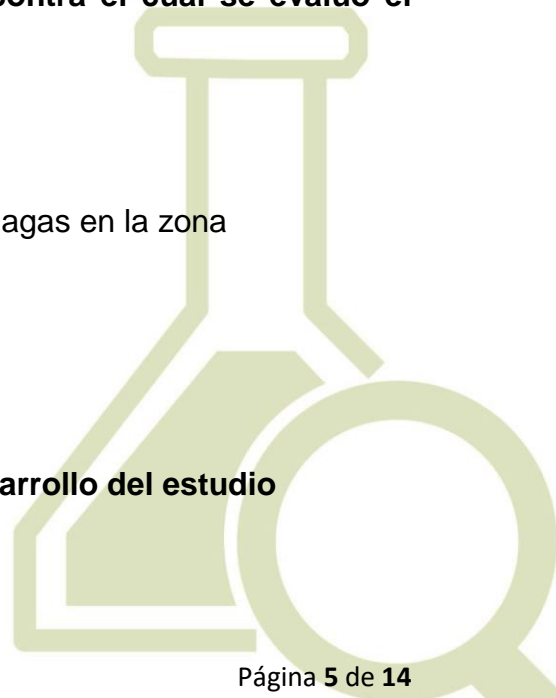
**d) Cultivo y variedad**

Cultivo: Naranja

Variedad: Valencia

**e) Estado fenológico del cultivo durante el desarrollo del estudio**

Fructificación





**f) Diseño experimental**

1. El experimento se estableció bajo un diseño en cuadro latino, con cuatro repeticiones o bloques, por columnas y filas.
2. La unidad experimental quedó constituida por 2 árboles plantados a una distancia entre ellos 4 m y de 7 m entre hileras. Es decir, se utilizaron 56 m<sup>2</sup> por unidad experimental y 224 m<sup>2</sup> por tratamiento (8 árboles). Para todo el estudio se utilizaron 32 árboles.
3. La parcela útil estuvo conformada por cada árbol, dejando 2 árboles sin tratar como separación entre cada tratamiento en cada punto cardinal.

**Croquis de distribución de los tratamientos en campo**

La distribución de los tratamientos en campo, después de una aleatorización, quedó como se indica en el Cuadro 2.

**Cuadro 2.** Distribución de las unidades experimentales y tratamientos en campo.

	<b>Bloque-Col. I</b>	<b>Bloque-Col. II</b>	<b>Bloque-Col. III</b>	<b>Bloque-Col. IV</b>
<b>Bloque-Fila IV</b>	T4	T1	T3	T2
<b>Bloque-Fila III</b>	T2	T3	T1	T4
<b>Bloque-Fila II</b>	T1	T2	T4	T3
<b>Bloque-Fila I</b>	T3	T4	T2	T1

Números arábigos = Tratamientos (unidades experimentales)

**g) Parámetros de evaluación de la efectividad biológica y de la fitotoxicidad**

**Parámetros de evaluación de la efectividad biológica**

Se evaluó el número de frutos dañados por árbol, considerando 10 frutos por orientación cardinal, que se expresó como porcentaje. Los frutos sospechosos que fueron atacados (picoteados y con punciones).



**Fitotoxicidad:** Se evaluó la fitotoxicidad a los 14 días después de cada aplicación, mediante la escala porcentual propuesta por la European Weed Research Society (Cuadro 3).

**Cuadro 3.** Escala porcentual propuesta por la European Weed Research Society para evaluar la posible fitotoxicidad del repelente AVIAN CONTROL (metil antranilato) en el cultivo de naranjo.

Efectos sobre el cultivo	Fitotoxicidad al cultivo (%)
Sin efecto	0.0-1.0
Síntomas muy ligeros	1.1-3.5
Síntomas ligeros	3.6-7.0
Síntomas que no se reflejan en el rendimiento	7.1-12.5**
Daño medio	12.6-20.0
Daños elevados	20.1-30.0
Daños muy elevados	30.1-50.0
Daños extremadamente elevados	50.1-99.0
Muerte completa	99.1-100

Transformación de la escala porcentual logarítmica de la EWRS a escala porcentual. \*\* Limite de aceptabilidad.

#### h) Dosis, momento, forma, número, intervalo de aplicación

Las dosis evaluadas durante el estudio de efectividad biológica se muestran en el Cuadro 4.

**Cuadro 4.** Repelente y dosis evaluadas para el control de gorrión común (*Passer domesticus* L.) y tordo (*Molothrus ater*) (*Boddaert*) en el cultivo de naranjo.

No.	Elemento de prueba y/o referencia	Dosis L.ha <sup>-1</sup> de Producto Comercial
1	Testigo absoluto	-
2	Avian Control + Lucapega	1.5 + 0.25
3	Avian Control + Lucapega	2.0 + 0.25
4	Avian Control + Lucapega	2.5 + 0.25

<sup>1</sup> Gramos de ingrediente activo      <sup>2</sup> L. ha<sup>-1</sup> de producto formulado

**Nota 1:** De acuerdo con la NOM-032-FITO-1995 en el apartado 4.3.8. se puede omitir el testigo regional, en el presente estudio se omitió debido a que no existe un testigo regional registrado para el cultivo de naranjo y plaga a evaluar.

**Nota 2:** Se agregó un coadyuvante Break Thru<sup>®</sup>

#### Momento y número de aplicaciones

Durante el estudio se realizaron dos aplicaciones. El momento de la primera aplicación se realizó en fructificación. La segunda aplicación se realizó a los 14 días después de la primera aplicación.



## Formas de aplicación

Foliar al cultivo.

## Equipo de aplicación

Aspersora motorizada con una boquilla de cono regulable

## Volumen de agua

Se utilizó un volumen de aplicación de 600 L.ha<sup>-1</sup>.

### i) Método de evaluación

Se evaluó el número de frutos dañados por árbol, se consideraron 40 por orientación cardinal. Es decir, se tomaron 80 frutos de la parte media del árbol.

### j) Tipo y tamaño de muestra; método y frecuencia de muestreo

#### Tipo

El muestreo se realizó de manera visual.

#### Tamaño de muestra y método de muestreo

Se tomaron 40 frutos por punto cardinal, es decir 80 frutos por tratamiento.

#### Frecuencia de muestreo

Se realizó una preevaluación y evaluaciones a los 14 días después de cada aplicación

### k) Uso de insumos diferentes al elemento de prueba durante el estudio

Se agregó un coadyuvante Break Thru<sup>®</sup>.

### l) Análisis estadístico

Los datos de las variables número de frutos dañados, se sometieron a un análisis de varianza. Posteriormente los datos se sometieron a una prueba de comparación múltiple de medias en los tratamientos bajo estudio (Tukey,  $\alpha =$





0.05), mediante el paquete de análisis estadístico SAS<sup>®</sup>. Finalmente, se calculó la efectividad biológica de los tratamientos evaluados mediante la prueba de eficacia de Abbott.

**Formula de Abbott.** Para calcular la efectividad biológica de los productos

$$ET = \frac{IT - it}{IT} \cdot 100$$

**Donde:**

ET = Eficacia del tratamiento.

IT = Porcentaje de frutos dañados en el testigo.

it = Porcentaje de frutos dañados en cada tratamiento.

### m) Programa de actividades

El programa de actividades se indica en el Cuadro 5.

**Cuadro 5.** Calendario de actividades del estudio de evaluación de la efectividad biológica del repelente AVIAN CONTROL (metil antranilato) en el cultivo de naranjo.

ACTIVIDAD	FECHA
Fecha de inicio, preevaluación y 1ª aplicación	23/11/2020
1ª evaluación (14 dd1a) y segunda aplicación	07/12/2020
2ª evaluación (14 dd2a)	21/12/2020

Dd1a: Días después de la primera aplicación, dd2a: Días después de la segunda aplicación.

### n) Enmiendas, desviaciones y acciones correctivas al plan de estudios original

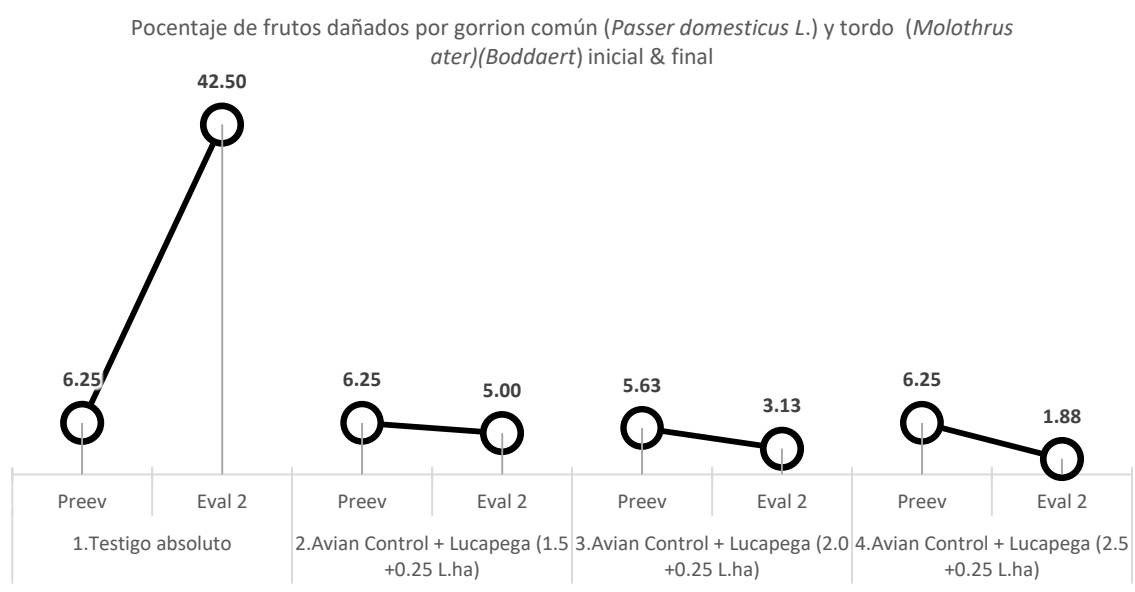
**Enmienda 1:** Se cambió de lugar para efectuar el estudio de Martínez de la Torre Veracruz al municipio de Misantla, Veracruz.

## 8. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD BIOLÓGICA

**Comportamiento temporal del porcentaje de frutos dañados por gorrión común (*Passer domesticus* L.) y tordo (*Molothrus ater*) (*Boddaert*) en el cultivo de naranjo.**

El porcentaje de frutos dañados por gorrión común (*Passer domesticus* L.) y tordo (*Molothrus ater*) (*Boddaert*) en cultivo de naranjo, en el testigo absoluto pasó de **6.25 a 42.5%**, mientras que el repelente AVIAN CONTROL (metil antranilato) +

Lucapega (Alcohol polivinílico poliglicoléter etoxilado) en su dosis 1.5 + 0.25 L.ha<sup>-1</sup> pasó de **6.25 a 5.0%**, en su dosis 2.0 + 0.25 L.ha<sup>-1</sup> pasó de **5.6 a 3.1%** y en su dosis de 2.5 + 0.25 L.ha<sup>-1</sup> el porcentaje de frutos dañados por gorrion común (*Passer domesticus* L.) y tordo (*Molothrus ater*) (*Boddaert*) pasó de **6.25 a 1.9** a los 14 días después de la segunda aplicación (Figura 3).



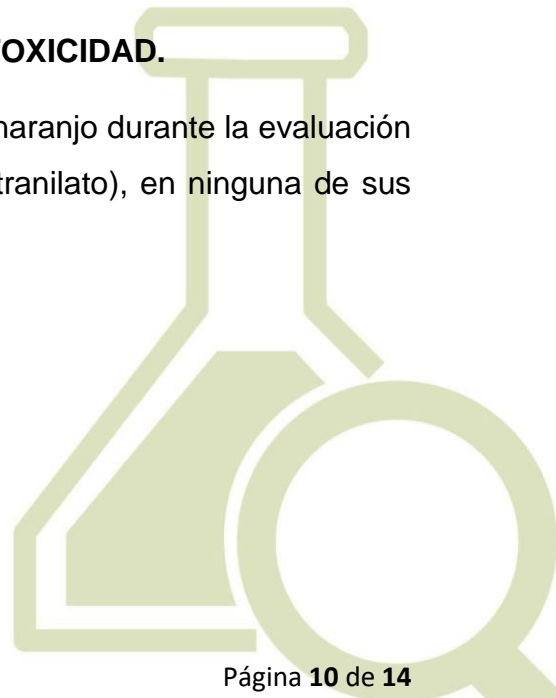
**Figura 3.** Comportamiento temporal del porcentaje frutos dañados por gorrion común (*Passer domesticus* L.) y tordo (*Molothrus ater*) (*Boddaert*) en el cultivo de naranjo.

### 9. CONCLUSIONES EN RELACIÓN A LA FITOTOXICIDAD.

No se presentaron efectos fitotóxicos en el cultivo de naranjo durante la evaluación del elemento de prueba AVIAN CONTROL (metil antranilato), en ninguna de sus tres dosis evaluadas.

### 10. CANTIDAD Y CALIDAD DE LA COSECHA

No aplica.





## 11. DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

### Porcentaje de frutos dañados por gorrion común (*Passer domesticus* L.) y tordo (*Molothrus ater*) (*Boddaert*) en el cultivo de naranjo

Se llevó a cabo un análisis de varianza (ANOVA) con los datos del porcentaje de frutos dañados por gorrion común (*Passer domesticus* L.) y tordo (*Molothrus ater*) (*Boddaert*) en naranjo, obtenidos en la **preevaluación (23/11/2020)** el cual no mostró diferencias significativas en donde se distribuyeron los tratamientos con respecto al testigo absoluto, mientras que en la **primera evaluación (07/12/2020) y segunda (21/12/2020) evaluación** mostraron diferencias significativas en donde se distribuyeron los tratamientos respecto al testigo absoluto, pero no entre ellos. Lo anterior se corroboró al realizar la comparación de medias de Tukey (con  $\alpha = 0.05$ ).

En la **primera evaluación** se observó que todos los tratamientos mostraron diferencias significativas respecto al testigo absoluto, pero no entre ellos, sin embargo numérica y agronómicamente el mejor resultado se obtuvo con AVIAN CONTROL (metil antranilato) + Lucapega (Alcohol polivinílico poliglicoléter etoxilado) a la dosis de  $2.5 + 0.25 \text{ L.ha}^{-1}$  presentando una eficacia de control de 86.4% a los 14 días después de la primera aplicación.

En la **segunda evaluación** se observó que todos los tratamientos mostraron diferencias significativas respecto al testigo absoluto, pero no entre ellos, sin embargo, numérica y agronómicamente el mejor resultado se obtuvo con AVIAN CONTROL (metil antranilato) + Lucapega (Alcohol polivinílico poliglicoléter etoxilado) a  $2.5 + 0.25 \text{ L.ha}^{-1}$  presentando una eficacia de **95.6%**, mientras que en las dosis de  $1.5 + 0.25$  y  $2.0 + 0.25 \text{ L.ha}^{-1}$  de AVIAN CONTROL (metil antranilato) + Lucapega (Alcohol polivinílico poliglicoléter etoxilado) mostraron eficacias de **88.2 y 92.6%**, respectivamente (Cuadro 6 y 7) (Figura 4 y 5).

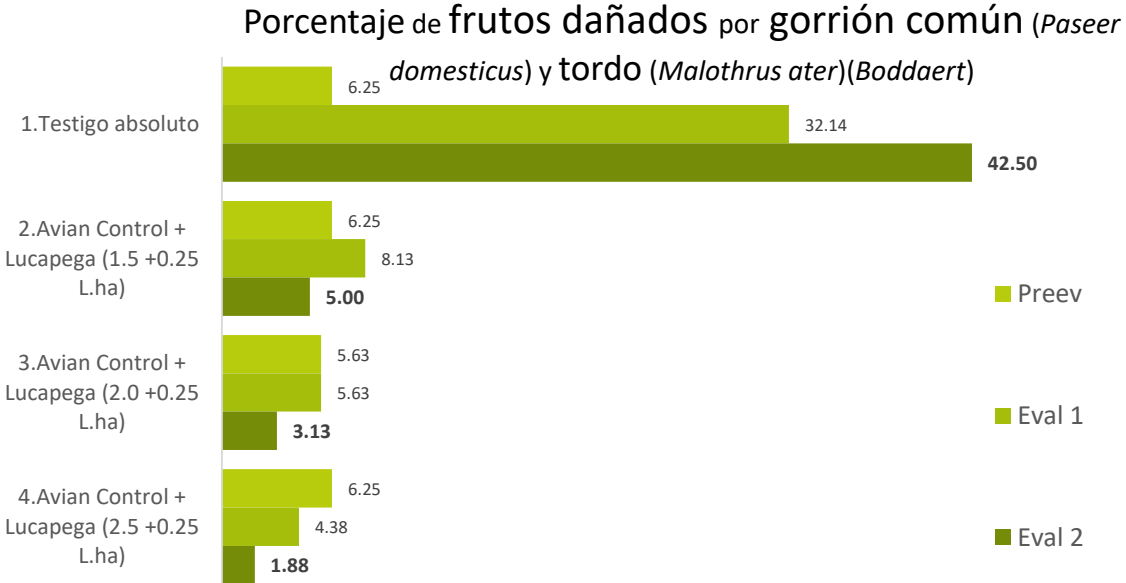
**Cuadro 6.** Comportamiento temporal del porcentaje de frutos dañados por gorrion común (*Passer domesticus* L.) y tordo (*Molothrus ater*) (*Boddaert*) en el cultivo de naranjo.

Tratamientos	Significancias		
	Porcentaje de frutos dañados		
	Preev	Eval 1	Eval 2
	23/11/2020	07/12/2020	21/12/2020
T1. Testigo absoluto	6.3 A	32.1 A	42.5 A
T2. Avian Control + Lucapega (1.5 + 0.25 L.ha <sup>-1</sup> )	6.3 A	8.1 B	5.0 B
T3. Avian Control + Lucapega (2.0 + 0.25 L.ha <sup>-1</sup> )	5.6 A	5.6 B	3.1 B
T4. Avian Control + Lucapega (2.5 + 0.25 L.ha <sup>-1</sup> )	6.3 A	4.4 B	1.9 B

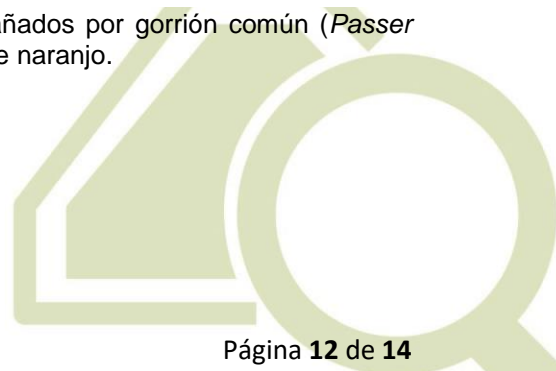
**Nota:** Letras diferentes indican diferencias estadísticas significativas.

**Cuadro 7.** Comportamiento temporal de la efectividad biológica del repelente AVIAN CONTROL (metil antranilato) en el cultivo de naranjo.

Tratamientos	Eficacia Abbott (%)	
	Porcentaje de eficacia	
	Eval 1	Eval 2
	07/12/2020	21/12/2020
T1. Testigo absoluto	---	---
T2. Avian Control + Lucapega (1.5 + 0.25 L/ha)	74.7	88.2
T3. Avian Control + Lucapega (2.0 + 0.25 L/ha)	82.5	92.6
T4. Avian Control + Lucapega (2.5 + 0.25 L/ha)	86.4	95.6



**Figura 4** Comportamiento temporal del porcentaje de frutos dañados por gorrion común (*Passer domesticus* L.) y tordo (*Molothrus ater*) (*Boddaert*) en el cultivo de naranjo.



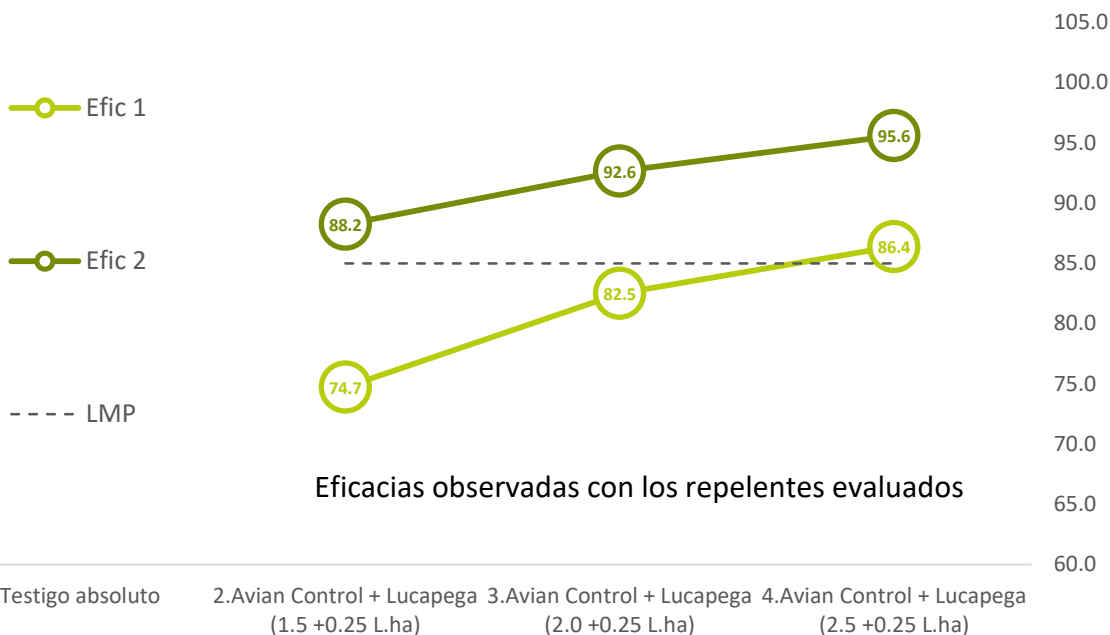


Figura 5. Eficacia del repelente evaluado en el cultivo de naranjo.

## 12. CONCLUSIONES CONSIDERANDO PRINCIPALMENTE LO SIGUIENTE:

### Dosis recomendadas para la plaga en el cultivo agrícola específico

El repelente AVIAN CONTROL (Metil antranilato) a dosis 1.5, 2.0 y 2.5 L.ha<sup>-1</sup> mostró un control superior a lo establecido NOM-032.FITO-1995, con fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación del 11 de agosto del 2015 para el control del gorrión común (*Passer domesticus* L.) y tordo (*Molothrus ater*) (*Boddaert*) en el cultivo de naranjo.

### Existencia de fitotoxicidad en el cultivo agrícola específico a la dosis y momento de aplicación recomendado.

El repelente AVIAN CONTROL (Metil antranilato) no es fitotóxico en el cultivo de naranjo a las dosis evaluadas de 1.5, 2.0 y 2.5 L.ha<sup>-1</sup>.

### Momento, frecuencia y forma de aplicación

En resumen, la recomendación para el repelente AVIAN CONTROL (Metil antranilato) queda de la siguiente manera:



Cultivo	Plaga	Dosis (L/ha <sup>-1</sup> )	Observaciones
Naranja	Gorrion común ( <i>Passer domesticus L.</i> ) y tordo ( <i>Molothrus ater</i> ) (Boddaert)	1.5-2.5	La aplicación del repelente se debe iniciar en fructificación. Realizar dos aplicaciones con un intervalo de 14 días entre cada una. La aplicación del repelente debe de realizarse en aspersión foliar al cultivo. Usualmente se requerirá un volumen de mezcla 600 L.ha-1. Agregar a la mezcla un adyuvante y asegurarse que el pH de la mezcla en tanque sea de 7.0 o mayor. Al repelente Avian Control agregar el adherente y humectante Lucapega (alcohol polivinílico poliglicoléter etoxilado) a la dosis de 0.25 L.ha <sup>-1</sup> .

### 13. LITERATURA CITADA

- Khan, E., X. Fu, J. Wang, Q. Fan, X. Huang, G. Zhang, J. Shi y J. Liu. 2008. Regeneration and characterization of plants derived from leaf in vitro culture of two sweet orange (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) cultivars. *Scientia Horticulturae* 120(1): 70-76.
- Orduz, J. 2007. Estudios ecofisiológicos y caracterización morfológica y molecular de la mandarina Arrayana (*Citrus reticulata* Blanco) en el piedemonte llanero de Colombia. Tesis doctoral. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. Colombia. 130 p.
- Salisbury. F. B. y C. W. Ross. 1994. *Fisiología Vegetal*. Editorial Iberoamericana, S. A. de C. V. México, pp. 363-561.
- Roviralta, F. (2003). Gorrion Moruno, *Passer hispaniolensis*. En, R Martí y J. C. del Moral (Eds.): *Atlas de las aves reproductoras de España*, pp. 562-563. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.

**ATENTAMENTE**

**ATENTAMENTE**

**Dra. Argelia García Munguía**  
 Director de Estudio  
 Fecha de elaboración: 25/12/2020

**Dr. Alberto Margarito García Munguía**  
 Director General  
 Fecha de aprobación: 26/12/2020