

DETERMINACIÓN POBLACIONAL DE POLILLAS (*TUTA ABSOLUTA MEYRICK*) CON EL ATRAYENTE FEROPOL

POPULATION DETERMINATION OF MOTHS (*TUTA ABSOLUTA MEYRICK*) WITH THE ATTRACTANT FEROPOL

Florentino Rocha Limón¹.

Fecha recibido: 27/ 03/ 2023

Fecha aprobado: 06/ 06/ 2023

Derivado del proyecto: Biotecnología de especies tropicales

Institución financiadora: Universidad Evangélica Boliviana

¹Ing. Agrónomo, UAGRM, M.Sc. en Educación Superior, UAGRM, Ocupación (docente), UEB, correo electrónico: rochalf@ueb.edu.bo
<https://orcid.org/0000-0001-9801-8994>

RESUMEN

La producción de tomate en los Valles Cruceños de Bolivia, está siendo afectada por el microlepidotero *Tuta absoluta* (Meyrick), que se ha distribuido casi por todos los continentes del mundo, por lo que se determinó la situación poblacional del insecto del orden Lepidoptera la familia Gelechiidae, para realizar un sistema de control en base a feromonas, que son sustancias amigables con el medio ambiente y de poco uso en la zona. El trabajo se ejecutó en una zona tomatera, en un área de 8000m². Se utilizó un atrayente sexual de nombre comercial FEROPOL y una trampa elaborada con material descartable. El conteo de los especímenes capturados se realizó con el uso de un colador conjuntamente con un paño y una pinza. Los datos se registraron del día uno al día 12 todos los días y luego con una frecuencia de 12 días hasta llegar al día 48, para la evaluación estadística se utilizó la comparación de medias con un intervalo de confianza del 99 %. Los resultados para los 12 días continuos fueron de 303 especímenes por día, para las evaluaciones de cada 12 días fue un promedio de 355 espécimen por día, con el uso de feromonas, permiten confirmar la alta incidencia de la plaga en los cultivos de tomate y disminuir los efectos secundarios que causan los plaguicidas, tanto al medio ambiente como a los consumidores de la fruta del tomate.

PALABRAS CLAVE: *Polilla del tomate 1, feromona 2, cultivo de tomate 3, control etológico 4.*

ABSTRACT

Tomato production in the Cruceños Valleys of Bolivia is being affected by the microlepidoptera *Tuta ABSOLUTA* (Meyrick), which has been distributed almost on all continents of the world, so the population situation of the insect of the order Lepidoptera family was determined. Gelechiidae, to carry out a control system based on pheromones, which are environmentally friendly substances and of little use in the area. The work was carried out in a tomato zone, in an area of 8000m². A sexual attractant with the trade name FEROPOL and a trap made with disposable material were used. The count of the captured specimens was carried out with the use of a strainer together with a cloth and a clamp. The data were recorded from day one to day 12 every day and then with a frequency of 12 days until reaching day 48. For statistical evaluation, the comparison of means with a 99% confidence interval was used. The results for the 12 continuous days were 303 specimens per day, for the evaluations every 12 days there was an average of 355 specimens per day, with the use of pheromones, they allow us to confirm the high incidence of the pest in tomato crops and reduce the side effects caused by pesticides, both to the environment and to consumers of the tomato fruit.

KEYWORDS: *(inglés): Tomato moth 1, pheromone 2, tomato crop 3, ethological control 4.*

INTRODUCCIÓN

La polilla del tomate (*Tuta absoluta* Meyrick), es un pequeño lepidóptero de la familia Gelechiidae, su huésped principal es el tomate (*Lycopersicon esculentum* Miller), donde sus larvas causan daños directos, alimentándose de los brotes apicales, formando galerías en sus hojas y alimentándose del mesófilo, a modo de minadores y dejando la epidermis intacta (Gutiérrez 2010).

Se trata de una especie muy dañina para el cultivo de tomate, también puede vivir en cultivos como las patatas, los pimientos o las judías. En las últimas décadas este insecto se ha extendido por gran parte de América del Sur (Stol et al, 2009).

La polilla del tomate o también llamado palomilla del tomate (*Tuta absoluta* Meyrick) es un microlepidóptero ampliamente difundido en el mundo, capaz de provocar daños económicos hasta del 100 % en el cultivo del tomate, sobre todo en países de clima tropical (Ruisánchez, 2010).

Las trampas de feromonas, por definición, atraen a machos, puesto que el atrayente consiste en sustancias parecidas a las feromonas sexuales de las hembras según lo planteado por Blom et al (2011). Estos mismos autores concluyen que, las capturas en las trampas de feromonas consisten en más de 96% de machos, y la cantidad de hembras que se detectan en estas trampas es insignificante.

Uso de las trampas con feromona para la captura masiva, mediante el uso de las llamadas trampas de agua. Si se colocan entre 20 y 40 trampas por hectárea (dependiendo de la presión de la plaga) se pueden capturar a la mayor parte de las polillas macho que estén presentes, lo que reduce el potencial de reproducción (Stol et al, 2009).

Las feromonas presentan dos concentraciones según lo planteado por Bolm y Ramos (2015) menciona que, a una concentración de 0.5 mg y cuando se utiliza para monitoreo puede durar hasta 6 semanas, pero si es utilizada para capturas masivas la duración solo es de cuatro semanas. Cuando la concentración es de 0.8 mg la duración para monitoreo puede ser de 8 semanas y si es para capturas masivas solo dura 6 semanas. Para ambos casos es importante seguir las indicaciones establecidas por el fabricante.

El control con feromona es muy importante que sea precoz, es decir, que se realice desde el inicio del cultivo. Para ello se debe utilizar trampeo masivo. Existen dos tipos de control biotécnico que se suelen emplear en el control de la *Tuta*: 1. Trampas de agua: habría que colocar de forma masiva, entre 20-40 trampas/ha. A éstas se le pueden añadir aceite y/o feromonas. 2. Trampas tipo delta con feromonas. El seguimiento semanal de las capturas en las trampas, junto con la observación de los daños en hoja y fruto determinarán las medidas de control a utilizar (Alarcón et al, 2011).

La polilla del tomate o *Tuta absoluta* es una pequeña palomilla de unos 7mm de longitud según Alarcón et al, (2011). Por otra parte, los mismos autores indican que esta especie tiene una

alta tasa de reproducción, la hembra puede poner más de 240 huevos con una fertilidad cercana al 100%, teniendo entre 10/12 generaciones al año. La longevidad de los machos es de unos 27 días y el de las hembras de unos 24.

La polilla del tomate es una plaga que puede afectar gravemente a los cultivos de tomates si no se llevan a cabo actuaciones para su control. Los productores de tomate en cada campaña agrícola, se enfrentan al problema de la polilla del tomate, que es serio para el sector tomatero de los valles cruceños, los productores para tratar de mitigar el problema, realizan doble aplicación de agroquímicos. En tal sentido Escobar (2015), afirma que “se está haciendo un uso y abuso de agroquímicos en la zona de los valles”.

En tal sentido se planteó el objetivo de determinar la situación poblacional de la polilla Tuta absoluta (MEYRICK) con el atrayente FEROPOL.

MATERIALES Y MÉTODOS

La evaluación poblacional de la polilla Tuta absoluta se ejecutó en la comunidad Tajra municipio de Saipina, la zona se caracteriza por ser ampliamente tomatera, el trabajo se realizó en un cultivo de tomate, que está en el tópic más alto de su producción en un área de 8000m² que es igual 8 tareas.

El cultivo de tomate, es un hospedero de un amplio grupo de especies pertenecientes a las solanáceas y otras familias, lo cual favorece su distribución y permanencia en las áreas agrícolas.

Figura 1.

Parcela del cultivo de tomate en Tajra, Saipina



Para lograr la determinación poblacional de la polilla Tuta absoluta machos, se utilizó un atrayente sexual de nombre comercial FEROPOL, y una trampa elaborada con material reciclable de envases de agroquímicos, tal como se observa en la figura 2.

Figura 2.
Trampa para capturar polilla Tuta absoluta



Para realizar el conteo de las polillas, se utilizó un colador conjuntamente con un paño y una pinza.

El registro de evaluación de datos en el cultivo de tomate estaba en su fase reproductiva, terminando su segundo corte de cosecha, se realizó en dos periodos: del día uno al día doce con frecuencia diaria y del día uno al día cuarenta y ocho, con una frecuencia intermitente (cada doce días). Para la evaluación estadística se utilizó la comparación de medias con un intervalo de confianza del 99 %.

El material atrayente de nombre comercial FERO POL presenta las siguientes características que se describen en la siguiente tabla.

Tabla 1.
Descripción del producto FERO POL-TOMATE

| | | |
|--|-------------------------|---|
| FEROPOL-TOMATE | | |
| Composición | | |
| Ingrediente activo (Feromona) | | |
| (E,Z,Z)-3,8,11-Tetradecatrien-1-yl acetato.....1,1g/kg | | |
| (E),3,8 Tetradecadien-1yl acetato.....0,1g/kg | | |
| Ingrediente inerte.....998.8g/kg | | |
| Instrucciones de uso | | |
| Cultivo | Plaga | Dosis |
| Tomate (campo) | Polilla (Tuta absoluta) | 4 feromonas/h (monitoreo) 16 feromonas/h (control) |

Fuente: Con los datos de la etiqueta del producto

El atrayente sexual fue fijado en la parte superior de la trampa en la tapa del envase que fue transformado en trampa, para todo el estudio se utilizó 20 tabletas del atrayente FEROPOL, uno por trampa durante los 48 días de evaluación.

Para el presente trabajo se utilizó 20 trampas distribuidas en el área del cultivo, considerando la recomendación técnica del producto, fueron instaladas el día cero, quedando expuesta por un lapso de 24 horas, la solución fue preparada con 10 gramos de detergente en polvo, diluido en 1 litro de agua por trampa, lo cual fue una rutina hasta el día 12. Después de contar los especímenes, se realizó la preparación de las trampas para la evaluación del siguiente día. Para las siguientes evaluaciones, las trampas se prepararon el día 23 y su evaluación el día 24, luego el día 35 y 47 se prepararon las trampas y los días 36 y 48 se evaluaron respectivamente, considerando un intervalo secuencial de 12 días entre evaluaciones.

Las evaluaciones se realizaron entre las 16:00 a 17:00 horas de cada día, la población de polillas era significativa en cada trampa, lo que permite entender lo planteado por Blon et al (2011), si bien es cierto que las trampas de feromonas pueden atraer insectos a gran distancia, este ‘efecto llamada’ solo tendría consecuencias negativas cuando las trampas atrajeran a hembras y no solo a machos, como suele ser normal”. La colecta diaria estuvo por encima de las 243 polillas machos, tal como se observa en la figura 3.

Figura 3.
trampa con especímenes capturados



La figura número 3, demuestra que las hormonas de atracción sexual funcionan, y confirma la conclusión de Salas (2007) que logró “comprobar la especificidad de cada feromona, independientemente del tamaño del individuo capturado en la trampa cebada con la feromona específica”.

Para realizar el análisis estadístico se utilizó la siguiente fórmula:

$$\bar{P} \pm Z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}}$$

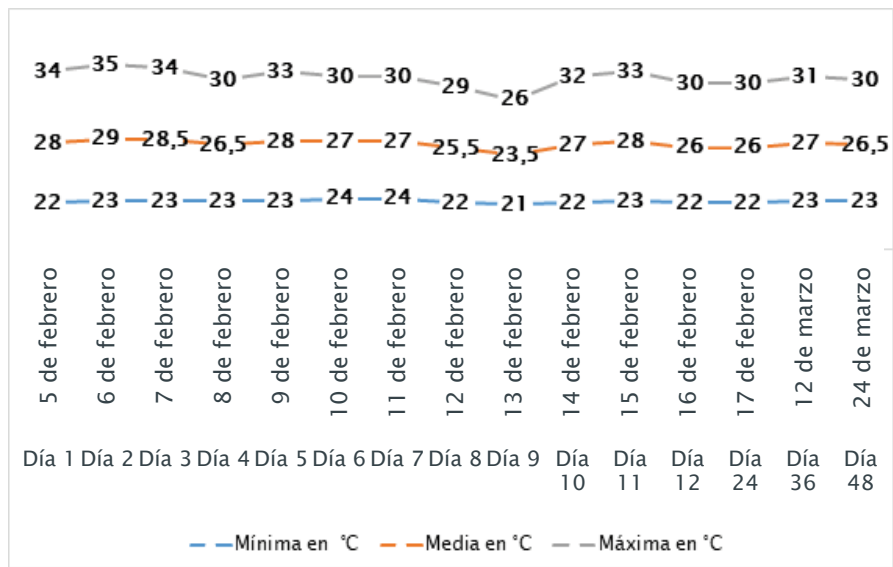
- P = Proporción de la muestra
- Z = Margen de error (Nivel de confianza 99%)
- n = Muestra

La presente fórmula ha permitido establecer un rango de valor inferior y valor superior en relación a la media muestral del presente trabajo.

RESULTADOS

La temperatura mínima, máxima y promedio es de suma importancia en el proceso de monitoreo y control de la Tuta absoluta, tal como lo menciona Esay (2000) a partir de los datos de temperatura es posible determinar cuando la plaga está susceptible de ser controlada.

Figura 5.
Temperatura registrada durante el periodo de estudio



Nota: Elaborado con datos de www.accuweather.com (2018)

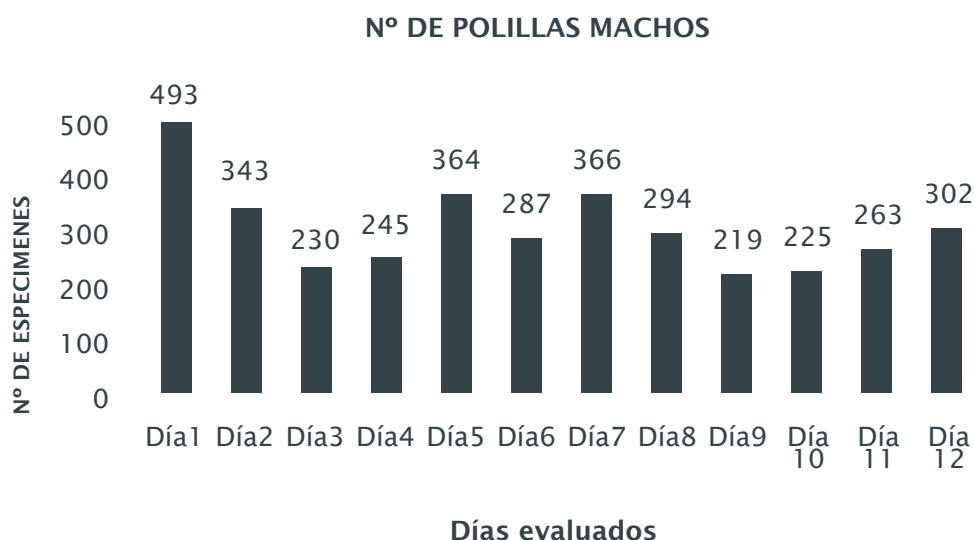
Los resultados obtenidos en el periodo de evaluación registraron una media máxima de 31.1°C, 29.9°C de temperatura media y una mínima media de 22.7°C. El análisis de intervalo de confianza fue realizado con una confianza de 99%, los resultados se reflejan en la tabla número 2.

Tabla 2. Análisis del intervalo de confianza

| Intervalo de confianza | | |
|------------------------|----------------|----------------|
| 99% | Valor inferior | Valor superior |
| 58.9 | 243.6 | 361.5 |

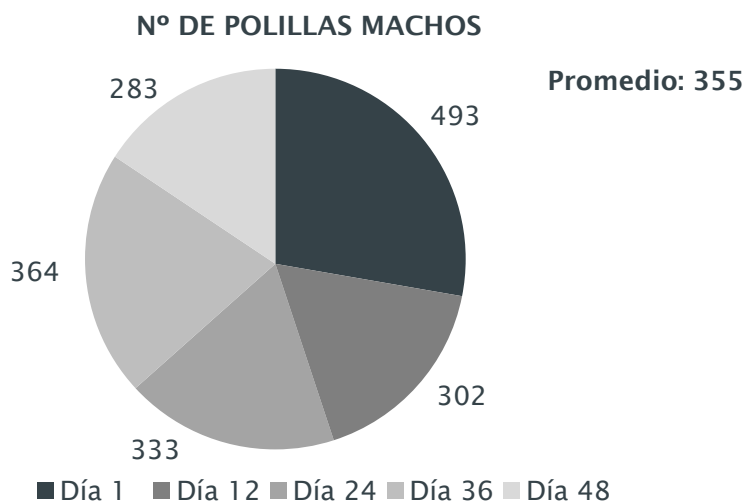
Donde el intervalo inferior fue 243.6 polillas machos/día capturados, el valor superior fue de 361.5 polillas machos, los datos indican que si se replica la evaluación, es probable que se registre una población de polillas machos entre los intervalos encontrados en las mismas condiciones de clima, cultivo, fase reproductiva del cultivo.

Figura 6.
Número de polillas machos capturados durante los primeros 12 días de evaluación



El número de polillas machos recolectados por día, alcanza un promedio de 303, durante los primeros 12 días de recolección. Los resultados obtenidos en la toma de datos confirman lo expuesto por Ruisánchez (2013) menciona que, la Tuta absoluta tiene como “hospedero de un amplio grupo de especies pertenecientes a las solanáceas y otras familias, lo cual favorece su distribución y permanencia en las áreas agrícolas”. Por otro lado, el análisis de intervalo de confianza permite afirmar que la media poblacional de polillas machos capturados está dentro del intervalo de confianza.

Figura 7.
Número de polillas machos capturados con una frecuencia de 12 días



Las polillas machos capturadas cada 12 días, alcanzaron un promedio de 355 polillas, durante las cinco recolecciones en los 48 días de estudio se puede afirmar que se encuentra dentro del intervalo de confianza.

CONCLUSIONES

La Tuta absoluta es una plaga de primer grado en relación a la importancia del cultivo de tomate, para lograr mitigar su efecto, se realiza una alta inversión en la adquisición de insecticidas, por defecto causan grandes daños ecológicos al medio ambiente, a la salud de los consumidores por el uso excesivo de los mismos.

Los resultados de campo demostraron la alta incidencia de la polilla del tomate, con datos promedios de 303 polillas machos para la evaluación diaria durante 12 días iniciales de la evaluación y 355 polillas machos para la evaluación secuencial de intervalo de 12 días.

El uso de los atrayentes sexuales como las feromonas, permite monitorear y realizar controles de la polilla del tomate, evitando los daños ambientales y sobre todo la salud de los consumidores de la fruta del tomate, que es altamente consumida en la culinaria de la ciudadanía boliviana.

DISCUSIÓN

La polilla del tomate, es un verdadero problema, según los resultados obtenidos en el presente trabajo fue de 303 y 355 polillas machos por día respectivamente, esto reflejan que va en incremento tal como demuestran los resultados obtenidos por Paredes (2011) que existió un total de 175 polillas atrapadas en las trampas, esta fue la mayor cantidad de polillas. Por su parte Fernández et al (2010), menciona que la polilla del tomate como plaga, representa graves daños en los frutos, llegando incluso a la pérdida total de la cosecha. Además, conlleva problemas de rechazo en los mercados externos e incluso el cierre de fronteras. En tal sentido Paredes (2011) registró los datos en la parcela sin trampeo, en los cogollos con 88% y en las hojas con 82,4%; en la parcela con trampeo registro, en los cogollos con 65,4% y las hojas con 75%. El daño en los frutos de la parcela sin trampeo fue del 50%, frente al 41% de la parcela con trampeo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alarcón R. R., Bravo R. A., Carranza G. M^a Á., Durán Á. J. M., Garrido V. E. M., González P. P. J., Martínez S. M., & Nieto G. R. (2011). La polilla del tomate: Tuta absoluta. Hoja divulgadora de horticultura ecológica. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta Andalucía. España.

Blom V. D. J., Robledo A., & Torres S. (2011). Control de la Tuta absoluta mediante medidas culturales. Fundación Cajamar. Paseo de Almería. Publicado el 25 de abril, Almería España.

Bolm D. V. J. & Ramos M. C. (2015). Manual de procedimientos para la vigilancia, prevención y control de la polilla del tomate Tuta absoluta (Lepidóptera: Gelechiidae) en la región del OIRSA. Corporativo Editorial Tauro S.A. de C.V. Félix Cuevas 308, Col. del Valle. México, D.F.

Esay P.P. (2000). Polilla del tomate Tuta absoluta (Meyrick). Informativo. La Platina. INIA (Instituto de investigaciones Agropecuarias). Centro regional de investigaciones. La platina. Ministerio de Agricultura Santiago de Chile.

Escobar J. L. (2015). Buscan reducir agroquímicos en los cultivos de los valles. Proyecto del CIAT. Santa Cruz Bolivia. Publicado martes 3 de junio. Portada El Nuevo Día.

Gutiérrez G. L. (2010). Programa IPM Certis para el control de Tuta absoluta. Responsable de asuntos reglamentarios y desarrollo técnico de Certis Europe B.V. Sucursal en España. La revista. Phytohemeroteca, Número 217. <https://www.phytoma.com/la-revista/phytohemeroteca/217-marzo-2010/programa-ipm-certis-para-el-control-de-tuta-absoluta>.

Ruisánchez O. Y. (2013). La palomilla del tomate (Tuta absoluta): una plaga que se debe conocer en Cuba. Instituto de Investigaciones Hortícolas Liliana Dimitrova. Quivicán, Mayabeque, Cuba.

Salas J. (2007). Presencia de Phthorimaea operculella y Tuta absoluta (Lepidoptera: Gelechiidae), capturados en trampas con feromonas, en cultivos de tomate en quíbor, Venezuela. Bioagro. Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado Venezuela.

Stol W., Griepink, F. Deventer P. V. (2009). Tuta absoluta: una nueva plaga en el cultivo de tomates en Europa. II Jornadas sobre feromonas, atrayentes, trampas y control biológico: alternativas para la agricultura del siglo XXI. Murcia-España, 18 y 19 de noviembre.

Paredes P. S. P. (2011). Fluctuación poblacional de la polilla (Tuta absoluta Walsm), con trampeo en el cultivo de tomate (Lycopersicon esculentum Miller), en la Estación Experimental de Sapecho - La Paz

Fernández M., Navarro V. & Janssen D. (2010). Recomendaciones para el control de la Tuta absoluta (Polilla del tomate), Instituto de Investigación y formación Agraria y Pesquera. <https://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/ifapa/servifapa/registro-servifapa/e54970d8-7ed1-4b9d-b7d6-21f4107f3e81>