



Fluctuación poblacional de *Thrypticus aff. violaceus* (Dip.: Dolichopodidae) en el cultivo de *Zea mays*

Population fluctuation of *Thrypticus aff. violaceus* (Dip.: Dolichopodidae) in *Zea mays*

Wilmer Aquino Minchán; Aída Carbajal Villaverde

Escuela de Posgrado, Universidad Nacional de Trujillo. Av. Juan Pablo II s/n – Ciudad Universitaria, Trujillo, Perú.

RESUMEN

El objetivo del presente estudio es determinar la fluctuación poblacional de *Thrypticus aff. violaceus* (Dip.: Dolichopodidae) en el cultivo de *Zea mays* L. "maíz amarillo duro", variedad DEKLB-399. Para ello se realizó una siembra de la que se tomaron datos de 20 muestras cuyas características evaluadas fueron: Identificación de la especie cuyas larvas ocasionan minas en el tallo, altura de planta (m), número de larvas, pupas y adultos por planta, fluctuación poblacional con relación a los factores climáticos de la zona de estudio. Los resultados indicaron que la plaga pertenece a la especie *Thrypticus aff. violaceus*. Dip: Dolichopodidae. Al comparar las poblaciones de larvas y pupas en ambas épocas de siembra, no se encontró diferencias significativas, ya que estadísticamente las poblaciones de los estados inmaduros fueron iguales; sin embargo, cuantitativamente el mayor incremento de larvas y pupas se encontró en la siembra realizada en verano de febrero-marzo alcanzó promedios de 14 larvas y 16 pupas por planta y en otoño entre los meses de abril-agosto presentó promedios de 11 larvas y 14 pupas por planta.

Palabras clave: Insectos plaga; fluctuación poblacional; *Thrypticus aff. violaceus*; *Zea mays*.

ABSTRACT

The objective of the present study is to determine the population fluctuation of *Thrypticus aff. violaceus* in *Zea mays* L. "yellow hard corn", variety DEKLB-399. For this, a seeding was carried out from which data were taken from 20 samples whose evaluated characteristics were: Identification of the species whose larvae cause mines in the stem, height of plant (m), number of larvae, pupae and adults per plant, population fluctuation in relation to the climatic factors of the study area. The results indicated that the pest belongs to the species *Thrypticus aff. violaceus*. Dip: Dolichopodidae. When comparing the populations of larvae and pupae in both planting seasons, no significant differences were found, since statistically the populations of the immature stages were equal; However, quantitatively, the greatest increase of larvae and pupae was found in the sowing carried out in the summer of February-March, reaching averages of 14 larvae and 16 pupae per plant and in autumn between the months of April-August it presented averages of 11 larvae and 14 pupae per plant.

Keywords: Pest insects; population fluctuation; *Thrypticus aff. violaceus*; *Zea mays*.

1. Introducción

Zea mays L, es uno de los cereales utilizados por el hombre desde épocas remotas y una de las especies vegetales más productivas, tanto en su producción global, como en su productividad. El centro de origen está en México desde donde se difundió a todo el mundo a fines del ciclo XV (Ripusudan *et al.*, 2001). La mayor área del maíz cultivado en todo el mundo es amarillo y destinado a alimentar a los animales (FAO, 1997), Además de nuevos usos como tratamiento de efluentes industriales textiles (Nwanya *et al.*, 2019) y

absorción microbiana (Mullen *et al.*, 2019). En Perú, se siembra en la costa, sierra y selva, siendo Lambayeque, La Libertad, Áncash, Lima y San Martín los principales departamentos productores que, representan el 55% de área cultivada (Injante, 2010).

Las pérdidas debido a plagas y enfermedades han sido estimadas en un 37% de la producción agrícola mundial, con un 13% a causa de los insectos (Gatehouse *et al.*, 1992). Entre los diferentes factores determinantes de la problemática del cultivo están los insectos plaga (Bonnati *et al.*, 2014; Ramakrishna, 187). A nivel

nacional, se estima que la pérdida de su producción alcanza el 20% del total de la cosecha anual (Beingolea, 1973; Sarmiento, 1981).

El número de plagas y el daño al cultivo no está siempre correlacionados, es posible que el cultivo soporte poblaciones altas de una plaga bajo ciertas condiciones, por ejemplo, bajo condiciones de temperatura fría o de alta humedad, algunas plagas insectiles se alimentan menos y causan menos daños que los que pueden provocar bajo condiciones de clima cálido. Así como también algunas etapas de desarrollo de las plantas de maíz son mucho más susceptibles que otros al daño provocado por las plagas (CATIE, 1990). En el Valle Santa en el Sector la Mora, a siete Km al sur-este de la ciudad de Chimbote, se localiza una de las zonas agrícolas más importantes de la región conocida como el valle del Santa, cuyo riego es por gravedad procedente del río Santa; sin embargo, en los últimos años el valle presenta bajos rendimientos promedios por hectárea, de maíz. En el año 2015 y 2016 el rendimiento promedio fue de 7 t/ha con una variación de 7 a 9 t/ha; identificado mediante un diagnóstico situacional. A diferencia de años anteriores, los rendimientos obtenidos por hectárea oscilaban en 12 t/ha considerándose que una de las causas es esta plaga *Thrypticus*, que contribuye al bajo rendimiento de *Zea mays* L, por tener larvas fitófagas minadoras de tallos (Azañero y Cháves, 2019; Ibáñez, 2004).

La presencia de *Thrypticus* se conoce desde 1968; sin embargo, recién en 1973 Crutwell estudia la bionomía de las larvas de *Dolichopodidae* de una especie no identificada asociada a *Eichhornia crassipes* y relacionada con la estructura de los tejidos de las hojas o tallos de las plantas hospedadoras, ya que los estadios inmaduros se desarrollan en su interior (Hernández, 2007). Las larvas de *Thrypticus* realizan minas o galerías en las monocotiledóneas acuáticas o semi acuáticas (Dyte, 1993).

El género *Thrypticus* comprende varias especies un género de pequeñas moscas cuyas larvas se alimentan de monocotiledóneas y se encuentran varias especies tales como: *T. truncatus*, *T. sagittatus*, *T. yanayam*, *T. circularis*, entre otros (Hernández, 2007). La familia *Dolichopodidae* asociado al cultivo de maíz no ha sido estudiado por lo que no existe registros que con certeza indiquen su identidad taxonómica.

El objetivo del presente estudio fue determinar, la fluctuación poblacional de los estados biológicos de larva, pupa y adulto de *Thryticus aff. violaceus*, de *Zea mays* L en el Valle de Santa, Provincia del

Santa, Departamento de Ancash, 2016; el cual constituye en un importante instrumento para comprender la dinámica poblacional de la especie y el momento oportuno del control de esta plaga.

2. Materiales y métodos

Ubicación del área experimental

La investigación fue realizada en dos épocas de siembra, la primera siembra fue el 1 de febrero y la segunda siembra fue el 7 de abril del 2016, en el distrito de Santa, Cascajal Izquierdo, Sector la Mora en la parcela L- 42, ubicada a 7 kilómetros al norte de Chimbote, en la zona costa de la Región Chavín, departamento de Ancash, entre los 8° 57' 38" Latitud Sur 78° 32' 40" y Longitud Oeste de Greenwich, el clima de la zona es cálido, los meses más calurosos son enero, febrero y marzo. La temperatura media anual es de 25 °C (SENAMHI, 2016).

Buenas prácticas agronómicas

Se sembraron dos parcelas de *Zea mays* L de la variedad DEKLB-399, en dos etapas diferentes de siembra, la primera siembra realizado en el mes de febrero como la siembra de verano y la siguiente en el mes de abril como siembra de otoño. Se sembró en un área de 2200 m². Se realizaron aplicaciones con mochila de fumigar contra gusano cogollero y gusano de tierra (Dethomil y Marshal); no se realizaron aplicaciones contra cañero u otra plaga.

Cada parcela fue de 11 m de ancho por 100 m de largo. En cada parcela se seleccionaron 20 muestras destructivas cada semana durante 17 semanas en forma sistemática.

En los que se realizaron la observación y conteo de larvas, pupas y adultos de acuerdo con la fenología del cultivo.

Variables evaluadas en estudio

Determinación de la especie que ocasionó el daño. Número de larvas, pupas y adultos del Género *Thrypticus* y la fluctuación de acuerdo con la fenología del cultivo de *Zea mays* L.

Muestreo y conteo de insectos en campo (Valdivieso, 1984)

Para realizar el muestreo de plantas, en cada parcela (0,11 ha) se seleccionaron 20 plantas de maíz, seleccionadas en campo de forma sistemática; recogiendo las muestras destructivas en forma de zigzag; 10 plantas de ida y 10 plantas de vuelta. Cada parcela se sembró con un distanciamiento entre plantas de 0,25 m por 0,70 m de ancho, obteniéndose 10 plantas por metro lineal. Cada muestra extraída se tomó a una

distancia de 10 m aproximadamente y de cada muestra extraída se evaluaron la presencia de larvas, pupas y adultos que se observaban en los tallos. La determinación y conteo de larvas, pupas y adultos fue de forma manual y visual extraído de los tallos de *Zea mays L* y algunas muestras se conservaron en frascos con alcohol al 75% que fueron llevados al Museo de Entomología Klaus Raven Buller de la Universidad Nacional Agraria la Molina (UNALM) Lima-Perú.

Infestación de los estados biológicos de *Thrypticus aff. violaceus*

No se observó posturas de huevos, se halló larvas en diferentes lugares del tallo a 2 mm de profundidad, lo que indica que *Thrypticus aff. violaceus* realiza su ovoposición individualmente. Al realizar la búsqueda de huevos no se observó a simple vista. Es frecuente la presencia de minas provocado por la larva, debajo del tallo con orientación ascendente, el recorrido fue de 5 - 6 cm aproximadamente, las larvas son muy frágiles.

Análisis estadístico de datos

Se utilizó el análisis de varianza (ANOVA), Los análisis estadísticos utilizados en el experimento y los factores en estudio e interacción de los datos con cálculo de correlación y regresión para el factor número de larvas y época de siembra.

3. Resultados y discusión

Después de realizar las observaciones microscópicas en el laboratorio de ejemplares de *Dolichopodidae*, mediante claves taxonómicas y descripciones se determinó que pertenece a la especie *Thrypticus aff. Violáceas*. Se obtuvieron larvas, pupas y adultos colectados debajo de la epidermis de tallos del cultivo de *Zea mays*.

Se comparó el número total de larvas encontrados en las dos épocas de siembra consecutivas (febrero - junio y abril - agosto) (Figura 1 y 2); con un manejo agrícola sin aplicación de insecticidas con respecto a esta larva. El número total de larvas fue mayor en la primera época de siembra con 14 larvas totales como promedio, comparado con la segunda época de manejo que presentó 11 larvas en total.

Cuando se comparan las larvas de acuerdo con la época de siembra, se encontró en la segunda época de siembra un menor número de larvas. Por el contrario, al comparar el promedio de larvas, no se encontró diferencia significativa.

La especie *Thrypticus aff. violaceus* de acuerdo con la fenología del cultivo de *Zea mays L* inicia su presencia a partir de la sexta semana en el

estado larval y aumenta con mayor intensidad de daño en la décima y onceava semana para ambas épocas de siembra, esto concuerda con estudios realizados por (Dyte, 1993), quien registra que todas las larvas de *Thrypticus* conocidas son minadoras en monocotiledóneas acuáticas o semi acuáticas.

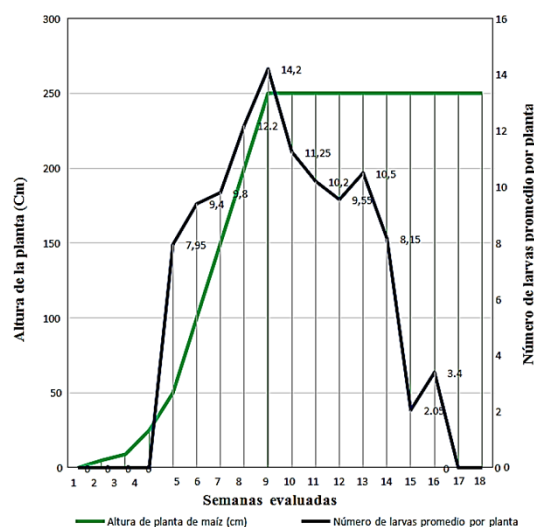


Figura 1. Fluctuación de la larva y fenología del cultivo de *Zea mays L* siembra realizado en el mes de febrero a mayo en el lugar de Cambio Puente (Sector la Mora) del Distrito de Santa, Ancash, 2016.

Esto tiene relación con las plantas de maíz que es una monocotiledónea. Según (Hernández, 2007), manifiesta que el período de desarrollo de *Thrypticus* desde huevo hasta adulto estima su desarrollo en 45 días, lo cual concuerda con la presencia de adultos desde la sexta semana, manifestando también que las larvas consumen el tejido como principal alimento y debe ingerir la savia cuando forma la mina o la agranda.

Los valores de la serie de humedad relativa para el período Junio - Setiembre se deslizan entre el 70% y 80%, con algunos valores que se ubican por encima o por debajo. Esta serie presenta un número mayor de cambios que reflejan la fluctuación de la serie de la Temperatura Diaria Mínima. Esto ocurre con las poblaciones pupa en verano e invierno. Sin embargo, cuantitativamente el mayor incremento de larvas y pupas se encontró en la siembra realizada en el mes de febrero (Estación de verano), con promedios de 14 larvas y 17 pupas por planta (Figura 1); que en la siembra realizada en el mes de abril (estación de otoño), que presentó promedios de 11 larvas y 14 pupas por planta (Figura 2).

Para investigar la fluctuación de pupas en las dos fechas de siembra; se registraron datos por semana, en verano se encontró pupas desde la

sexta semana con presencia de 1 pupa promedio por planta y un incremento en las semanas sucesivas de 5 y 10 pupas por planta y fluctuaciones de 5, 8 y 10 pupas en las semanas 10, 11 y 13. Para luego incrementarse nuevamente en las semanas sucesivas con mayor intensidad en la semana dieciséis con 17 pupas por planta.

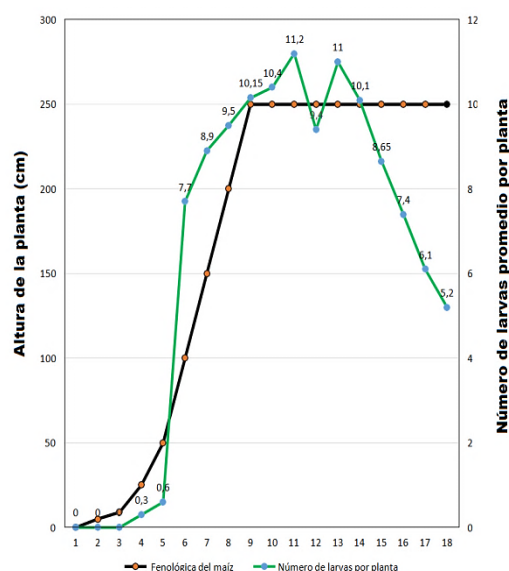


Figura 2. Fluctuación de la larva y fenología del cultivo de *Zea mays L* siembra realizado en el mes de abril a agosto en el lugar de Cambio Puente (Sector la Mora) del distrito de Santa, Ancash, 2016.

En otoño se encontró 3 pupas por planta desde la quinta semana para luego incrementarse en las semanas siguientes con 7, 9, 11, 12 pupas. Presentándose como la más alta en la semana dieciséis con 14 Pupas por planta. Estas pupas se encuentran en la parte extrema de la mina y su presencia concuerda con (Hernández, 2007), que manifiesta que el proceso de pupa, la larva madura de tercer estadio y forma una cámara al lado de uno de los extremos de la mina. Ella corta un opérculo en la epidermis y sella el interior de la cámara con una película translúcida. Debido a que la larva es más larga que la cámara el estado de pre-pupa se reconoce porque la larva está doblada en dos y Luego de 11 días a (22 °C) emerge el adulto.

La fluctuación del estado larval frente a los factores climáticos de temperatura y humedad relativa en etapas diferentes de siembra del cultivo *Zea mays L*, responde de manera diferente e inmediata ante el aumento de temperatura, siendo evidenciados por temperatura de 29 °C y 84% de humedad relativa en verano, con promedio de 14 larvas. En otoño la temperatura fue de 26 °C y 69% de humedad relativa y se

presentó 11 larvas como promedio por tallo. Estos datos coinciden con los obtenidos por (Hernández, 2007), quién manifiesta que el período de menor abundancia de larvas correspondió a la estación de invierno. La fluctuación de la larva en el transcurso de tiempo indicó que la presencia puede ser influenciado por factores como la temperatura y la humedad relativa; así mismo se observó que la presencia o disminución de la población está sujeta también a la etapa más susceptible del hospedante; por ser individuos muy frágiles que pueden morir por una lluvia fuerte o temperaturas muy altas.

El comportamiento fenológico reproductivo de la planta durante los meses de febrero a mayo del 2016 y de abril a agosto fue similar entre los estados fenológicos en ambas épocas de siembra: el coeficiente de correlación (r) de Pearson en ambas épocas de siembra fue de 0,63 y 0,46 para temperatura máxima (Tabla 1).

Tabla 1

Coeficiente de correlación del número de larvas y los factores ambientales

Época de siembra del Cultivo.	Coeficiente de correlación de Pearson			
	Entre el número promedio de larvas			
	Temp.	Temp. Máx	Tem Mín	Humedad Relativa
Mes de Febrero	Coef. Correlación (r)	0,634	0,6158	0,394
	Valor (p)		0,010	0,013
Mes de Abril	Coef. Correlación (r)	0,464	0,587	-0,327
	Valor (p)		0,055	0,017

Por otro lado, la fluctuación de adultos en verano se observa a partir de la diecisieteava semana con un promedio de 2 adultos como máximo por planta; no se encontró adultos en semanas anteriores a esta posiblemente debido a temperaturas elevadas y aceleran su liberación. En la segunda etapa de siembra del mes de abril se observa diferencia en la presencia de adultos presentándose fluctuaciones bien pronunciadas especialmente en la novena y semana diecisiete con presencia de 2 adultos por planta como promedio, esto se puede explicar que está asociado con una disminución de la temperatura y un aumento de la humedad relativa. Esto también se manifiesta en la semana 13 en adelante y que puede estar asociado con la maduración del tallo lo que impediría la salida del adulto.

Al realizar el análisis de varianza y separación de medias para comparar las poblaciones de larvas

y pupas entre ambas épocas de siembra, no se encontró diferencias significativas, Esto indica que estadísticamente las poblaciones de larvas en verano e invierno no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

Hernández (2007) menciona que se pueden reproducir mediante 4 generaciones durante todo un año y son de gran importancia agrícola, debido a que actúan como vectores de patógenos entre ellos los hongos; el autor de este estudio indica que la alimentación de esta familia de insectos está basada principalmente en savia de tallos de las plantas.

4. Conclusiones

La fluctuación poblacional de *Thrypticus aff violaceos*, en el cultivo de *Zea mays* L en el Valle Santa Ancash no fue estadísticamente significativa. Pero cuantitativamente si se presenta picos de aumento y disminución de larvas, en su crecimiento rápido con 12 a 14 larvas por tallo en época de verano y de 11 larvas en otoño. En su estado de pupa sufre variaciones en las dos etapas; encontrándose 17 pupas por tallo en la semana quince (verano) y de 14 pupas por tallo en la semana dieciséis (otoño), como los picos más altos. En su estado adulto se presentó 2 adultos por planta entre la semana (16 y 17), en verano y en otoño en la semana nueve y diecisiete con 1 y 2 adultos por planta.

La especie identificada fue *Thrypticus aff violaceos*, como plaga de *Zea mays* L. (*maíz híbrido var. DkALB-399*); en el Valle Santa, distrito de Chimbote, Ancash, Perú.

La plaga se presenta en la fase fenológica de crecimiento rápido y crecimiento lento del cultivo; las larvas presentan poblaciones altas a temperatura de (29 °C) y (84%) de H°R y a condiciones de baja temperatura y de alta humedad causan menos daño.

Referencias bibliográficas

- Azañero, Y.; Chávez, D. 2019. Morfología de *Thrypticus* sp. (Diptera: Dolichopodidae), Trujillo, Perú, 2018. Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Trujillo, Perú. 38 pp.
- Beingolea, O. 1973. Pérdidas ocasionadas por las plagas de insectos, enfermedades, nematodos y plantas nocivas a la agricultura en el Perú. Bol. Soc. Entomológica.
- Bonnati, R.; Calvo, S.; Giancola, S.; Centeno, M.; Iacovino, R.; Jaldo, M. 2014. Análisis cualitativo de los factores que afectan a la adopción de tecnología en los cultivos de soja y maíz de la provincia de San Luis. Ediciones INTA. Argentina. 87 pp.
- CATIE-Centro Agronómico Tropical de Investigación. 1990. Manejo Integrado de Plagas del cultivo de maíz. Proyecto Regional MIP. 88 pp.
- Dyte, C.E. 1993. Some interesting habitats of larval Dolichopodidae (Diptera). Entomologia 95: 139-143.
- FAO. 1997. El maíz blanco un grano alimentario tradicional en los Países en Desarrollo. 22 pp.
- Gatehouse, A. Hilder, V.; Powell, K.; Boulter, D.; Gatehouse, J. 1992. Potential of plant-derived genes in the genetic manipulation of crops for insect resistance. Proceedings of the 8th International Symposium on Insect-Plant Relationships. Pp. 221-234.
- Hernández, M. 2007. Estudio de especies de *Thrypticus* (Insecta, Diptera, Dolichopodidae) Asociada con *Eichhornia crassipes* y otras pontederiaceas en América del Sur. Tesis de doctorado, Universidad de Buenos Aires, Argentina. 131 pp.
- Ibáñez, B. 2004. Biodiversidad, taxonomía y Biogeografía Universidad Autónoma de México.
- Injante, P.; Joyo, G. 2010. Taller Manejo Integrado de Maíz Amarillo Duro. Jornada de capacitación UNALM. Disponible en: http://www.agrobanco.com.pe/pdfs/capacitacionesproductores/MAD/MANEJO_INTEGRADO_DE_MAIZ_AMARILLO_DURO.pdf
- Mullen, R.A.; Hurst, J.J.; Naas, K.M.; Sassoubre, L.M.; Aga, D.S. 2019. Assessing uptake of antimicrobials by *Zea mays* L. and prevalence of antimicrobial resistance genes in manure-fertilized soil. Science of The Total Environment 646: 409-415.
- Nwanya, A.C.; Razanamahandry, L.C.; Bashir, A.K.H.; Ikpo, C.O.; Nwanya, S.C.; Botha, S.; Maaza, M. 2019. Industrial textile effluent treatment and antibacterial effectiveness of *Zea mays* L. Dry husk mediated bio-synthesized copper oxide nanoparticles. J. Hazard Mater 375: 281-289.
- Ramakrishna, L. 1987. Diagnóstico de la producción e investigación. Leguminosas de grano: Maíz y Papa Oleaginosas en la Sub región, Andina. 316 pp. Quito Ecuador.
- Ripusudan, L.; Granados, G.; Lafitte, R.; Violic, A. 2001. El maíz en los trópicos: Mejoramiento y Producción. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Colección FAO. 333 pp.
- Sarmiento, J. 1981. Pérdidas ocasionadas por las plagas de insectos, enfermedades, nematodos y plantas nocivas a la agricultura en el Perú. Bol. Soc. Entomológica. 36 pp.
- SENAMHI. 2016. Pronóstico a nivel nacional. Disponible en: <https://www.senamhi.gob.pe/?p=pronostico-detalle-turistico&localidad=0006>
- Valdivieso, L. 1984. Plagas de maíz y sus enemigos naturales. Instituto Nacional de Investigación y Promoción INIPA. y IICA. 67 pp.

