

Efecto de *Polybia ignobilis* y *Polistes versicolor* sobre la perdida de pseudofrutos de merey enano precoz, al Sur del estado Anzoategui, Venezuela

Population effect of *Polybia ignobilis* y *Polistes versicolor* on the apple of early dwarf cashew in the south of Anzoategui state

M. V. Bertorelli y M. J. Sindoni

Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. CIAE-Anzoátegui. Carretera El Tigre-Soledad Km 5 . El Tigre, estado Anzoátegui. Apdo 212, El Tigre, Venezuela.

Resumen

Con el objetivo de estudiar las fluctuaciones poblacionales de las avispas (*Polybia ignobilis* y *Polistes versicolor*) que atacan al cultivo de merey (*Anacardium occidentale* L.) y su efecto sobre el rendimiento, se llevó a cabo un estudio en el clon ccp-76 del huerto de merey enano precoz del CIAE-Anzoátegui. Las evaluaciones se realizaron mensualmente, durante el período 2001-2002; se contaron adultos/especie/planta con lo que se determinó el porcentaje de pseudofrutos dañados/planta y la consecuente pérdida de peso. Los resultados mostraron diferencias significativas entre las especies de avispas y entre evaluaciones, siendo *Polybia ignobilis* la mas abundante, con una reducción progresiva en su número, desde el período de fructificación hasta la cosecha. Análisis de regresión mostraron que hay una relación proporcional entre la fluctuación poblacional de las especies y el porcentaje de pseudofrutos dañados con una disminución en el rendimiento de 37%. Basado en lo expuesto es importante considerar esta plaga en los planes de manejo del cultivo.

Palabras clave: Avispas, daño, fluctuación poblacional, merey, plaga.

Recibido el 6-7-2004 ● Aceptado el 15-9-2004

Autores para correspondencia correos electrónicos: mbertorelli@inia.gov.ve, msindoni@inia.gov.ve

Abstract

In order to determine the population fluctuation of wasps (*Polybia ignobilis* and *Polistes versicolor*) that attack cashew plantations and their effect on crop yield, a study was carried out in clone ccp-76 at the early dwarf cashew orchard located at CIAE-Anzoátegui. Evaluations were made monthly during 2001-2002, counting adults/species/plant to obtain the damage percentage per apple/plant and loss in weight. Results showed significant differences of wasp's populations between species and between evaluations, where *Polybia ignobilis* was the most abundant, with progressive reduction in its number, since the fructification period until the harvest time. Analysis of regression indicated a proportional relationship between the population fluctuation of species and the apple damage with a loss on the yield of 37%. Based on the discussion above is important to consider this wasp in the crop pest management.

Key words: Cashew, damage, pest, population fluctuation, wasps.

Introducción

Bien es conocida la importancia económica y social del cultivo del merey (*Anacardium occidentale* L.), cuya siembra se ha venido ampliando en la zona sur del estado Anzoátegui, región esta que conjuntamente con el estado Monagas y Bolívar reúne las condiciones ideales para su explotación en Venezuela (1, 2). Tradicionalmente las plantaciones de merey han carecido de un manejo adecuado, lo cual incide negativamente sobre los índices de producción y productividad (1). En la actualidad se dispone de material genético mejorado proveniente de Brasil con características de bajo porte, y precocidad en la floración y fructificación además de altos rendimientos (Sindoni, comunicación personal). Dentro de estos, destaca el clon ccp-76 el cual presenta adicionalmente características excelentes de producción de nueces y pseudofrutos, sobresaliendo en este último su apariencia y su alto conte-

nido de azúcares (sólidos solubles). Es así, como un buen manejo de estos huertos así como adecuados manejos fitosanitarios se hacen imprescindibles, para obtener frutos de altos rendimientos y calidad. En lo que respecta al control de plagas, se han observado algunas especies de los géneros *Polistes* y *Polybia*, atacando pseudofrutos del cultivo (Bertorelli*, datos sin publicar). Estas avispas pertenecientes a la subfamilia Polinistinae de la familia Vespidae, han sido citadas como importantes polinizadoras en el cultivo de merey (5, 6, 8). Sin embargo, aunque hasta ahora no se conocen como plaga de importancia en el cultivo (3, 4, 10) su ataque agresivo alerta sobre su potencialidad en los clones introducidos desde Brasil (Bertorelli*, comunicación personal), establecidos en el huerto clonal del INIA-Anzoátegui. Generalmente, el ataque de estas avispas se presenta como perforaciones en el

pseudofruto que en casos severos puede llegar a causar la caída del mismo, favoreciendo el posterior ataque de patógenos y otros insectos oportunistas (Bertorelli*, comunicación personal). Basado en estas observaciones se llevó a cabo un estudio con el obje-

tivo de determinar las fluctuaciones poblacionales de avispas que atacan el pseudofruto de merey provenientes del clon CCP-76 y su efecto en el rendimiento durante la época de frutificación.

Materiales y métodos

Este estudio fue conducido en el huerto clonal de merey enano precoz, introducido de Brasil en el año 1998, ubicado en las instalaciones del INIA-Anzoátegui (El Tigre, estado Anzoátegui, Venezuela) ubicado a 64° 12' 56" de longitud oeste y 8° 51' 5" de latitud norte y 267 msnm, con una temperatura media anual de 27°C , una precipitación media anual de 1036 mm y una elevación que oscila entre 20 y 480 msnm. Los suelos del área seleccionada para el estudio, son predominantemente arenosos a franco arenosos. Las evaluaciones sobre la fluctuación poblacional de avispas presentes en el pseudofruto del clon ccp-76 se hicieron mensualmente contando el número de avispas por especie observadas en cada planta. Las observaciones se realizaron en la fase final de maduración de los pseudofrutos y durante el ciclo de fructificación, en 5 puntos al azar de 5 plantas consecutivas durante los meses de noviembre 2001 a marzo del 2002. Sobre estas se determinó el número de frutos totales, el número de frutos sanos/planta, el número de frutos dañados, así como el peso de los mismos para relacionarlos y determinar la pérdida de pseudofrutos en rendimientos (kg/planta).

El análisis estadístico para la fluctuación poblacional de las avispas se efectuó a través de la prueba no paramétrica de Kruskal – Wallis, en función de que los datos no cumplieron con los supuestos de normalidad (prueba de Wilk-Shapiro) y homogeneidad de varianza (Prueba de Bartlett). Los análisis de regresión fueron calculados con los promedios acumulados de adultos/planta y el porcentaje de frutos dañados en cada fecha de evaluación con el fin de relacionar el daño del pseudofruto y la fluctuación poblacional de las avispas observadas en el mismo.

Las avispas fueron colectadas manualmente en pseudofrutos de merey y colocadas en alcohol a 70% para su preservación. Posteriormente fueron enviadas al Dr. Jhon Latke, de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela (UCV) para su identificación. Los ejemplares identificados se encuentran en el museo Entomológico de la UCV, Maracay, Edo. Aragua y en la colección entomológica del CIAE-Anzoátegui, INIA. El Tigre, estado Anzoátegui.

De igual manera y como información adicional se determinó la concentración de sólidos solubles de los

pseudofrutos expresados en grados Brix, ya que está ampliamente demostrado la correlación entre la dulzura de un fruto y el ataque de plagas. Para lograr esto, los mismos fueron colec-

tados, lavados y secados para la extracción de su jugo el cual fue analizado mediante el uso de un refractómetro 3L Baush & Lomb Abbe.

Resultados y discusión

Las avispas colectadas en plantas del clon ccp-76 fueron identificadas como *Polistes versicolor* (Olivier) y *Polybia ignobilis* (Haliday). De estas especies *Polybia ignobilis* se presentó en mayor número en el cultivo mostrando diferencias significativas en la fluctuación poblacional de las mismas siendo la que tuvo un mayor efecto sobre daño observado en el pseudofruto. Por otro lado, se observaron diferencias altamente significativas entre los meses evaluados, siendo noviembre el mes donde se presentó el mayor ataque de ambas plagas (2,88 avispas/planta), ocurriendo una disminución progresiva de las poblaciones hasta el mes de marzo, fecha

donde los valores de las poblaciones de avispas de ambas especies fueron casi inapreciables (cuadro 1). No existen reportes previos del daño que ocasionan estas plagas que puedan soportar este estudio, sin embargo existe alguna información del ataque de las mismas al pseudofruto de merey (3, 4, 8).

En la figura 1, se puede apreciar la fluctuación poblacional de estas especies de avispas, donde la tendencia es a la disminución progresiva de las poblaciones en el tiempo, observándose una diferencia marcada entre fechas y entre especies. Aquí se puede observar que el mayor ataque de la plaga se inició en el mes de no-

Cuadro 1. Promedio de avispas/planta, producción y pérdida de rendimiento de pseudofrutos de merey del clon ccp-76, por ataque de las mismas. Ciclo 2001-2002.

Meses evaluados	Promedio avispas/planta	No totales de pseudofrutos/planta	Peso total de pseudofrutos (kg/planta)	Número de pseudofrutos dañados/planta por avispas	Disminución en rendimiento (kg/planta)	Porcentaje de pérdida
Noviembre	2,88 ^a	85 ^a	11,37 ^a	31,4 ^a	4,2 ^a	37,0 ^a
Diciembre	2,26 ^{ab}	76 ^b	10,17 ^{ab}	27,0 ^b	3,6 ^{ab}	35,4 ^{ab}
Enero	0,94 ^{abc}	49,2 ^c	6,40 ^c	16,5 ^c	2,1 ^c	32,8 ^b
Febrero	0,60 ^{bc}	45,8 ^{cd}	6,32 ^c	12,2 ^d	1,7 ^c	26,9 ^c
Marzo	0,34 ^c	30,8 ^e	4,16 ^d	5,0 ^e	0,7 ^d	16,8 ^d

*Valores seguidos de letras distintas difieren entre si según prueba de medias de Tukey (P<0.05)

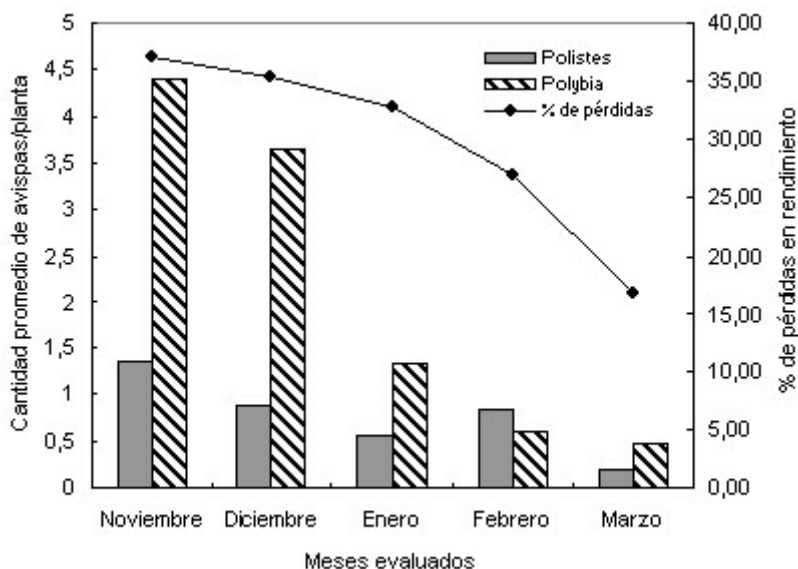


Figura 1. Efecto de la dinámica poblacional de *Polybia* y *Polistes* sobre la pérdida de pseudofruto del clon enano de merey ccp-76.

viembre coincidiendo con la mayor producción de frutos y de pérdidas de rendimiento (37%), y fue disminuyendo paulatinamente en el tiempo hasta el mes de marzo cuando el promedio de las poblaciones de avispas estuvo por debajo de 1,0 avispa/planta, coincidiendo con los valores más bajos de rendimiento y el menor porcentaje de pérdidas (16,8%). Esta relación directamente proporcional entre la población de avispas, el porcentaje de daño del pseudofruto y la duración de la fructificación, es de gran importancia, considerando que el 90% del peso total de la producción corresponde al pseudofruto de donde se derivan productos de gran valor nutritivo (9).

En cuanto al comportamiento del clon, resultados de productividad mostraron una alta capacidad de fructifi-

cación, alcanzando la máxima producción en el mes de noviembre, con un promedio de 85 frutos/planta (nuez + pseudofruto) y un peso aproximado de pseudofruto de 133,8 g. equivalente a 11,3 kg de pseudofruto/planta. Resultados similares fueron encontrados comparando parámetros de producción entre 2 progenies de enanos precoz ccp-76 y ccp-1001 (7). Del mismo modo, se destacó su atractiva coloración anaranjada profunda y contenidos promedios de sólidos solubles de 11,7 °Brix. Sin embargo, también se observó la susceptibilidad del clon ccp-76 a ataques de avispas, las cuales causan daños en los pseudofrutos de hasta aproximadamente 31,4 frutos dañados por planta y pérdidas en rendimiento de hasta de un 37% (cuadro 1).

Los análisis de regresión, tanto

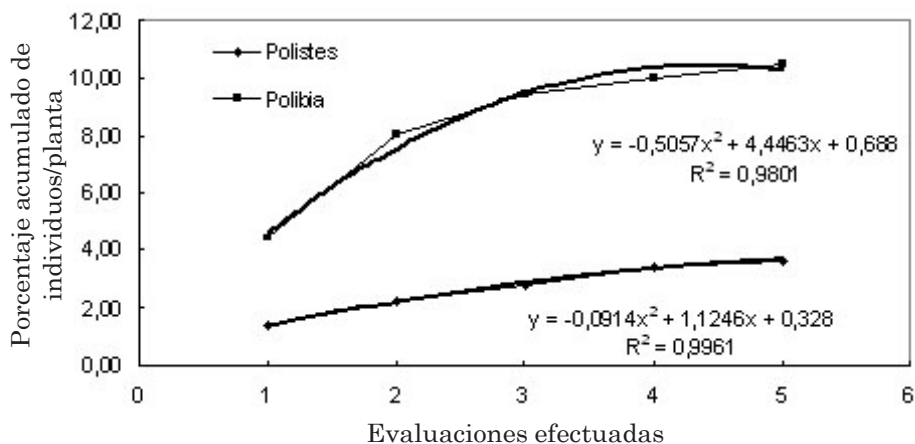


Figura 2. Análisis de regresión de la dinámica poblacional de los géneros *Polistes* y *Polybia*.

para la dinámica de poblaciones de los dos principales géneros de avispas mencionados así como para la estimación de daño de pseudofrutos, se presentan en las figuras 2 y 3. Quedó demostrado que existe una relación proporcional entre el daño al

psedofruto y la fluctuación poblacional de las especies evaluadas. Esto puede ser corroborado con las ecuaciones de regresión de los modelos cuadráticos señalados a continuación: $Y = -0,5057x^2 + 4,4463x + 0,68$ para *Polybia*, y $Y = -0,0914x^2 +$

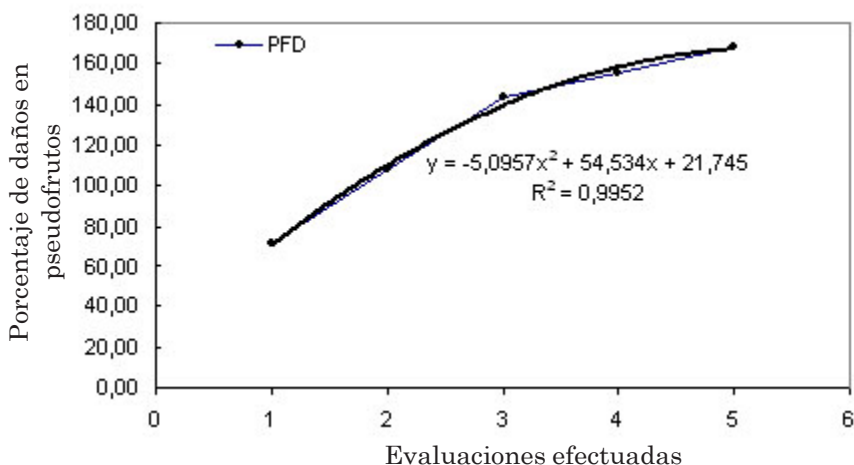


Figura 3. Análisis de regresión del porcentaje de frutos dañados por avispas

1,1246X + 0,328 para *Polistes*, donde los coeficientes de determinación indican que más del 98% de la variación total es explicada por estos modelos (figura 2). Estos incrementos en el número de adultos/planta estuvieron altamente correlacionados con el porcentaje de frutos dañados ($r=0,79$ para *Polistes* y $r=0,899$ para *Polybia*). De igual manera el porcentaje de frutos dañados mostró la tendencia señalada para la dinámica poblacional ajustándose a la ecuación de regresión

cuadrática $Y = -5,0957x^2 + 54,534x + 21,74$ ($R^2=0,995$) (figura 3).

Aún cuando las curvas aumentan gráficamente, se puede observar una reducción en el aumento de la misma a partir de la evaluación 3 lo que indica una desaceleración en la recta de crecimiento de la población. De igual manera la ecuación cuadrática explica un crecimiento negativo de la población de avispas reflejado en la disminución progresiva de la mismas.

Conclusiones

En las evaluaciones realizadas, fue posible diferenciar dos especies entre las cuales *Polybia ignobilis* fue la que presentó mayores poblaciones en los meses evaluados seguida de *Polistes versicolor*, cuyas poblaciones se presentaron en una menor proporción. Ambas especies causaron un importante efecto en el porcentaje de frutos dañados por planta principalmente en los meses de fructificación (noviembre a marzo).

De igual manera en base a los resultados podemos concluir que el clon ccp-76 se destaca por su alta capacidad de fructificación, altos rendimientos, así como de altas concentraciones de azúcares (sólidos solubles), que sumados a su atractiva apariencia y coloración (naranja profundo) es un atrayente ideal para la alimentación de avispas, exponiéndose su susceptibilidad al ataque de las mismas.

De la misma manera, las observaciones realizadas demostraron que existe una estrecha relación entre la época de máxima producción y la fluctuación poblacional de estas avispas, cuya información recolectada nos permite ubicarla como una plaga potencial que puede causar graves daños en el cultivo.

Algunos estudios han presentado información sobre la participación de las avispas de la familia Vespidae en la polinización (5) y como depredadora de larvas de lepidoptera, siendo este último un comportamiento poco observado en el cultivo de merey. No obstante ya que las avispas juegan un papel elemental en la polinización de las flores de este cultivo es importante que su manejo no tenga efectos en la etapa reproductiva que pueda afectar la producción

Agradecimiento

Los autores agradecen al Dr. John Latke de la Universidad Central de Venezuela por su apoyo en la identificación de los especímenes. De igual manera, al Ing. Carlos Marín y al Investigador Joan Montilla por su aporte en los análisis estadísticos de los

ensayos de plagas y al técnico José Luna Coll por su valiosa colaboración en las evaluaciones de campo. Este trabajo fue posible gracias a la ayuda financiera del INIA y Fundacite-Anzoátegui.

Literatura citada

1. Alegrett, R. 1997. Anuario Estadístico Agropecuario. División de Ediciones y Publicaciones del Ministerio de Agricultura y Cria. Caracas, Venezuela. 67-83.
2. Avilán, L., F. Leal y D. Batista. 1992. Manual de fruticultura. Principios y manejos de la producción. Tomo 1, 2da Edición. Editorial America C.A. Caracas, Venezuela. 415-433.
3. Bertorelli, M. y J. Luna. 1999. El Merer: Cultivo de usos múltiples. FONAIAP DIVULGA 64:24-26.
4. De Araujo, J. y V. Da Silva. 1995. Cajucultura: Modernas técnicas de produção. EMBRAPA-CNPAT. Fortaleza, CE. 292 p.
5. Free, J. y I. Williams. 1976. Insect pollination of *Anacardium occidentale* L., *Mangifera indica* L., *Blighia sapida* Koenig and *Persea americana* Mill. Tropical Agriculture. 53 (2):125-139.
6. Freitas, B., J. Paxton, y J. De Holanda-Neto. 2002. Identifying pollinators among an array of flower visitors, and the case of inadequate cashew pollination in NE Brazil. In: Kevan P. & Imperatriz Fonseca VI (Eds) Pollinating Bees. The Conservation Link Between Agriculture and Nature. Ministry of Environment/ Brasilia. p 229-244.
7. Guedes, F. A., A. Z. Silva., F. C. Guedes., W. Martins y J. Meneses. 1998. Comparacao dos Parametros de Producao de Duas Progenies de Cajueiro Anao sob Condicoes de Irrigacao. Revista FAGRO. (Maracay) 24(1).
8. Guerra, P. 1992. Polinizacao entomofila em cajueiro (*Anacardium occidentale*) no litoral de Pacajus. Dissertacao. Maestreo. Universidad de Sao Paulo, Brazil. 70 p.
9. Meneses, M. y R. Alves. 1995. Fisiología e tecnologia Pocolheita do pedúnculo do caju. Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT. Brasil. Documento 17. ISSN0103-5797.
10. Román, C. 1992. El cultivo del marañón (*Anacardium occidentale*) en los llanos orientales de Colombia. Instituto Colombiano Agropecuario. Boletín Divulgativo No 94. 13p.