

**EFFECTO DEL ÁCIDO TÁNICO Y DEL EXTRACTO DE QUEBRACHO SOBRE EL CRECIMIENTO DE LARVAS DEL GORGOJO ROJO DE LAS PALMERAS, *RHYNCHOPHORUS FERRUGINEUS* (OLIVIER, 1790) (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE)**

J. M. PÉREZ ROYO <sup>1</sup>, J. G. MAYORAL <sup>1</sup>, F. J. ALARCÓN <sup>1</sup>, T. F. MARTÍNEZ <sup>1</sup> & P. BARRANCO <sup>1</sup>

Con una figura y una tabla

*RESUMEN.* Se estudia el efecto de dos taninos sobre el crecimiento de las larvas de *R. ferrugineus*. Las larvas fueron alimentadas durante 15 días con dietas que incluían taninos. Se registró la mortalidad y el peso de las larvas. Las larvas alimentadas con estas dietas presentaron un crecimiento y supervivencia similar a las larvas del alimento control (sin tanino). Los resultados obtenidos indican que esta especie posee capacidad defensiva frente a este factor antinutritivo.

*ABSTRACT.* The effects of two types of anti-nutritional tannins on the growth of *R. ferrugineus* larvae are evaluated. Larvae were fed for 15 days with diets that included tannins in their composition. Mortality and larvae weight was recorded. Larvae fed with these diets presented growth and survivability similar to larvae fed with control diet (without tannin). Results obtained indicate that this weevil species has a defensive capacity against anti-nutritional tannins

---

<sup>1</sup> Dpto. Biología Aplicada, E.P.S., Universidad de Almería, 04120 Almería, España, E-mail: falarcon@ual.es

## INTRODUCCIÓN

*Rhynchophorus ferrugineus* es una especie procedente de las regiones del sudeste asiático y la Polinesia, desde donde se extendió a gran número de zonas subtropicales, entre ellas la Península Ibérica, en la que fue introducida accidentalmente a través de palmeras importadas (BARRANCO *et al.*, 1996). En 1995 se detectó por primera vez en Europa, localizándose actualmente como plaga en las provincias de Málaga, Granada, Alicante y Valencia. Este insecto plaga afecta a palmeras, concentrándose las mayores pérdidas en nuestro país en las especies *Phoenix dactylifera* L. y *Phoenix canariensis* hort. ex Chabaud, muy apreciadas por su uso ornamental. Es una especie con un ciclo muy dúctil, y así, de gran adaptabilidad. Desarrolla un ciclo de al menos cuatro meses en el interior de la palmera, comenzando éste con las puestas de las hembras en las heridas de poda. Las larvas y adultos se alimentan del cogollo y pulpa de la misma, pupando en un capullo tejido en la base del raquis de las hojas. Los adultos abandonan la palmera cuando está totalmente destruida y no puede albergar a la siguiente generación. Una de las líneas de investigación propuesta para el control de insectos fitófagos se basa en el uso de sustancias antialimentarias y antinutritivas, que interfieran en el proceso de alimentación o digestivo de la larva, disminuyendo así la capacidad digestiva global del insecto (CLOUTIER *et al.*, 1999; ALARCÓN *et al.*, 2002). Un tipo de estas sustancias son los taninos, sustancias antinutritivas, con capacidad de precipitar enzimas y proteínas, y por tanto de interferir en el proceso digestivo del insecto; además, los taninos son responsables del sabor amargo y efecto astringente sobre mucosas, afectando así a la palatabilidad del alimento, y por tanto a la ingesta del mismo (JUHA-PEKKA Y KYÖSTY, 2002).

En el presente trabajo se realiza un estudio comparativo de parámetros relacionados con el crecimiento y desarrollo de las larvas de *R. ferrugineus* alimentadas con dietas que incluyen concentraciones crecientes de ácido tánico y extracto de quebracho, respectivamente.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El ensayo parte de huevos obtenidos de adultos criados en el laboratorio de la Universidad de Almería. Los huevos fueron eclosionados en placas Petri con dieta estándar (BARRANCO *et al.*, 1997), usada como control en el bioensayo. Las placas fueron comprobadas a diario, marcando la fecha de eclosión de las larvas encontradas. Las larvas neonatas se pasaron a un vial tipo Culter de 25 ml donde se alimentaron durante 15 días con dieta estándar. Para el bioensayo se utilizaron 104 larvas de 15 días de vida que fueron alimentadas con una serie de dietas que incluían concentraciones crecientes de dos tipos de taninos: *ácido tánico* (AT, tanino hidrolizable) y *extracto de quebracho*

(Q, tanino condensado).

Para cada tipo de tanino se elaboraron dietas con las siguientes concentraciones (% en peso seco): 0,25 – 0,5 – 1,0 – 2,5 – 5,0 – 10,0. Estas concentraciones son las usualmente encontradas en plantas. Antes de ser ubicadas en las dietas experimentales, las larvas fueron previamente pesadas con el objeto de conocer su peso inicial. Tras esto, se procedió a alimentar ocho larvas por cada dieta en bandejas de alvéolos. Durante un periodo de 15 días se realizaron pesadas sucesivas cada dos días, anotando la evolución del peso de cada una de ellas de forma individualizada. También se anotó la mortalidad producida durante el periodo de bioensayo. A partir de los datos obtenidos se comparó la tasa de crecimiento de las larvas para cada una de las dietas experimentales.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se muestran los pesos iniciales, finales y el incremento neto medio de las larvas alimentadas con las distintas dietas, comparándolas con las de la dieta control.

**Tabla 1** - Biometría y crecimiento de las larvas de *R. ferrugineus* alimentadas con dietas que incluyen ácido tánico (AT) y extracto de quebracho (Q).

DIETA	PESO INICIAL (g)	PESO FINAL (g)	GANANCIA NETA (g)
<b>CONTROL</b>	0,411 ± 0,122	1,822 ± 0,370	1,410 ± 0,329 <sup>a</sup>
<b>AT 10%</b>	0,493 ± 0,146	1,577 ± 0,432	1,084 ± 0,333 <sup>a</sup>
<b>AT 5%</b>	0,436 ± 0,144	1,521 ± 0,300	1,085 ± 0,216 <sup>a</sup>
<b>AT 2,5%</b>	0,344 ± 0,136	1,995 ± 0,340	1,651 ± 0,245 <sup>a</sup>
<b>AT 1%</b>	0,319 ± 0,128	1,480 ± 0,262	1,161 ± 0,273 <sup>a</sup>
<b>AT 0,5%</b>	0,150 ± 0,040	0,884 ± 0,160	0,734 ± 0,139 <sup>b</sup>
<b>AT 0,25%</b>	0,174 ± 0,042	0,922 ± 0,135	0,748 ± 0,120 <sup>b</sup>
<b>Q 10%</b>	0,420 ± 0,090	1,550 ± 0,183	1,130 ± 0,138 <sup>a</sup>
<b>Q 5%</b>	0,560 ± 0,089	1,950 ± 0,190	1,390 ± 0,131 <sup>a</sup>
<b>Q 2,5%</b>	0,540 ± 0,188	1,960 ± 0,301	1,420 ± 0,216 <sup>a</sup>
<b>Q 1%</b>	0,544 ± 0,123	1,743 ± 0,392	1,199 ± 0,399 <sup>a</sup>
<b>Q 0,5%</b>	0,578 ± 0,075	1,910 ± 0,234	1,332 ± 0,210 <sup>a</sup>
<b>Q 0,25%</b>	0,506 ± 0,176	1,819 ± 0,383	1,313 ± 0,273 <sup>a</sup>

Los valores medios (n = 8) con diferentes superíndices indican diferencias estadísticamente significativas en la ganancia media neta de peso de las larvas tras permanecer 15 días en las dietas experimentales (p < 0,05).

Los valores muestran la media y la desviación estándar de las 8 larvas alimentadas con la misma dieta. Ninguna de las larvas alimentadas con las dietas experimentales murió a lo largo del periodo del bioensayo. Este resultado difiere de los datos obtenidos para el mismo bioensayo realizado con otras especies de insectos (larvas de lepidópteros noctuidos – SÁNCHEZ-VALDIVIESO *et al.* en el presente volumen).

En el caso del ácido tánico, se comprobó que, a excepción de las concentraciones más bajas de antinutritivo, no existían diferencias significativas en el crecimiento de las larvas; ni entre las dietas experimentales, ni de éstas con respecto al control. El crecimiento de las larvas comprendido entre 1,084 y 1,651 g, fue similar para las dietas con concentración de ácido tánico entre 10 y 0,25%. Es de resaltar que el menor crecimiento se registró en aquellas larvas alimentadas con la menor concentración de tanino, 0,5 y 0,25%, respectivamente. En este caso el incremento de peso a lo largo del bioensayo fue menor de 0,800 g. Este hecho se debe a que el peso de las larvas al inicio del bioensayo determina el crecimiento posterior de la misma. De este modo, las larvas alimentadas con estas dietas tendrían una menor tasa de crecimiento, debida en buena parte a su menor peso inicial y no a la concentración del antialimentario (ALARCÓN *et al.*, 2004).

Para el extracto de quebracho se encontraron resultados prácticamente similares a los descritos para el ácido tánico. Sin embargo, se puede observar en el mismo cuadro que existe una mayor homogeneidad en las ganancias medias netas para cada dieta, comprendidas entre 1,119 y 1,420 g. Este hecho, a diferencia del caso anterior, se debe a una mayor uniformidad en los pesos iniciales de las larvas.

En la Fig. 1 se muestra la evolución del peso medio de las ocho larvas de cada dieta medido cada dos días. Como anteriormente se ha indicado, salvo en dos casos del ácido tánico (AT), la tendencia en el crecimiento es similar a las larvas del control.

## CONCLUSIONES

1. Los resultados obtenidos indican que, a las concentraciones ensayadas, ninguna de las fuentes de tanino usadas actúa como antinutritivo durante el desarrollo larvario de *R. ferrugineus*.

2. Como en otros insectos fitófagos, *R. ferrugineus* parece haber desarrollado un mecanismo de defensa frente a este tipo de antinutritivo que determina que no pueda ser utilizado como un potencial agente antialimentario frente a esta especie.

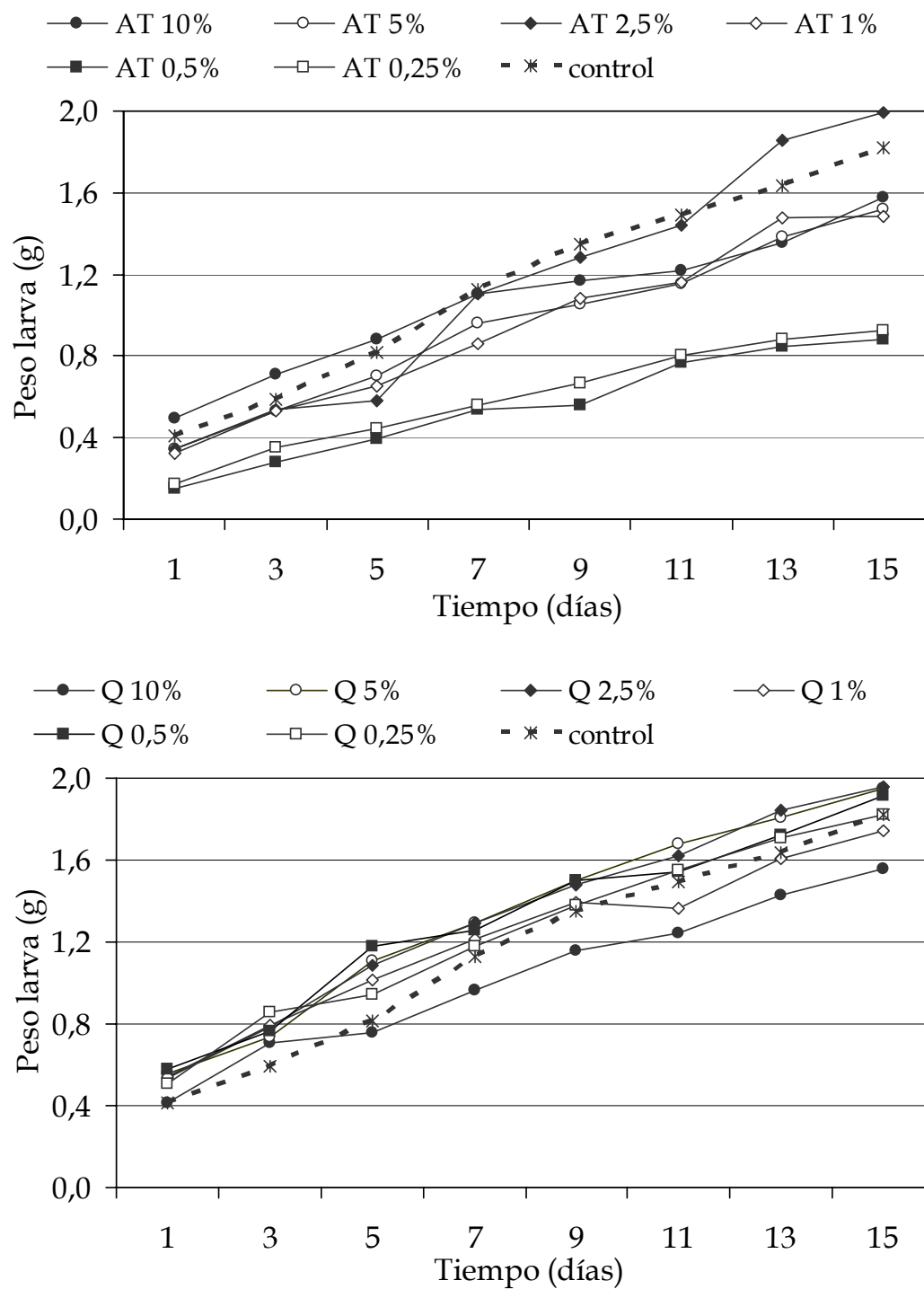


Fig. 1 - Evolución del crecimiento de las larvas de *R. ferrugineus* en dietas que incluyen concentraciones crecientes de ácido tánico (AT) y extracto de quebracho (Q).

## BIBLIOGRAFÍA

- ALARCÓN, F. J., T. F. MARTÍNEZ, P. BARRANCO, T. CABELLO, M. DÍAZ & F. J. MOYANO:  
2002. Digestive proteases during development of larvae of red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier, 1790) (Coleoptera: Curculionidae). *Insect Biochemistry and Molecular Biology*, **32**: 265 - 274.
- ALARCÓN, F. J., A. PEREGRINA, T. F. MARTÍNEZ, J. G. MAYORAL & P. BARRANCO:  
2004. La digestión de carbohidratos en las larvas del gorgojo rojo de las palmeras *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier, 1790) (Coleoptera: Curculionidae). *Boletín de Sanidad Vegetal y Plagas*, **30** (3): 519-532.
- BARRANCO, P., J. DE LA PEÑA & T. CABELLO:  
1996. Un nuevo curculiónido tropical para la fauna europea, *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier, 1790) (Coleoptera, Curculionidae). *Boletín de la Asociación Española Entomología*, **20**: 257 - 258.
- BARRANCO, P., J. DE LA PEÑA & T. CABELLO:  
1997. Cría artificial de *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier, 1790) (Col.: Curculionidae). Resúmenes IV Congreso Nacional de la Sociedad Española para las Ciencias del Animal de Laboratorio. Vitoria. España, pp. CC-03.
- CLOUTIER, C., M. FOURNIER, C. JEAN, S. YELLE & D. MICHAUD:  
1999. Growth compensation and faster development of colorado potato beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) feeding on potato foliage expressing oryzacystatin I. *Archives of Insect Molecular Physiology*, **40**: 69 - 79.
- JUHA-PEKKA, S. & L. KYÖSTY:  
2002. Effects of hydrolysable tannins on a herbivorous insect: fate of individual tannins in insect digestive tract. *Chemoecology*, **12**: 203 - 211.