

Contenido proteico en larvas de *Tenebrio molitor* L. alimentadas con diferentes sustratos

Protean content in larvae of *Tenebrio molitor* L. fed with different substrates

Por Lorena Chávez-Guitrón, Genaro Cerón-Montes, Berenice Olvera-Contreras, Florencia Salinas-Pérez
Universidad Tecnológica de Tecámac

Dirección electrónica del autor de correspondencia:
biotflorencia@yahoo.com.mx

Recibido: Febrero 11 de 2014
Aceptado: Junio 16 de 2014

RESUMEN: Una alternativa económica para solucionar la escasez de alimentos es la utilización de insectos. El estudio aporta cómo aprovechar el contenido proteico de larvas de *Tenebrio molitor* L., e incluirlas como complemento alimenticio de alto valor nutritivo, pues contienen aminoácidos esenciales, benéficos para el crecimiento, desarrollo y fertilidad de muchas especies. Su objetivo fue determinar el contenido en dichas larvas, criadas en diferentes sustratos. Se mantuvieron a 27°C, 80% de humedad y 16 hrs. luz, por 15 semanas. Se trataron 150 larvas y realizaron 3 repeticiones: con salvado, tortilla, tortilla-avena, tortilla-salvado y con avena, y se evaluó el contenido proteico en base seca, usando el método de Kjeldahl. Las larvas alimentadas con tortilla-avena $65.1 \pm 0.68\%$ tuvieron el mayor contenido proteico ($P < 0.01$).

PALABRAS CLAVES: *Tenebrio molitor* L., larvas, sustratos, bromatológico y contenido proteico.

ABSTRACT: An economical alternative to solve the shortage of food is the use of insects. The study provides how to make the protein content of larvae of *Tenebrio molitor* L., and include them as food supplement with high nutritional value, because they contain essential amino acids beneficial for growth, development and fertility of many species. The objective was to determine the content of these larvae reared on different substrates. They were maintained at 27°C, 80% humidity and 16 hrs. light, for 15 weeks. 150 larvae were treated and made 3 reps: with tortilla, bran, tortilla-salvado, tortilla-avena and oats, and assessed the protein content in dry basis, using the Kjeldahl method. The larvae fed tortilla-avena $65.1 \pm 0.68\%$ had the highest protein content ($P < 0.01$).

KEYS WORDS: *Tenebrio molitor* L., larvae, substrate, bromatologic and protein content.

Introducción

Actualmente uno de los aspectos que preocupa a la humanidad es la escasez alimenticia, por lo que esta problemática también afecta a los animales. Esto ocasiona que muchas veces no se adquieran los mejores alimentos para éstos por el precio. Se han buscado alternativas de alimentación que contengan la cantidad necesaria de nutrientes y proteína en una ración. Dentro de las alternativas viables para este objetivo se encuentra la crianza y consumo de insectos, ya que éstos tienen un alto contenido proteico (Ramos Elorduy, 1987). El Fondo de las Naciones Unidas para la Alimentación ha considerado esta biomasa como una fuente nutricional de alto valor biológico (Gutiérrez, 2005). Los insectos forman cuatro quintas partes del reino animal. Forman la mayor biomasa del planeta por su gran adaptabilidad y amplia distribución, en ocasiones cosmopolita. Éstos son una fuente proteica de excelente calidad (Ramos-Elorduy, 2008). Se conocen 1,689 especies comestibles en el mundo, de las cuales 512 se localizan en

México, por lo que representan una alternativa alimenticia muy prometedora (Ramos-Elorduy y Viejo, 2007).

El *Tenebrio molitor* L., (Figura 1) conocido como escarabajo harinero, es un insecto que se utiliza en la alimentación de animales de ornato y de zoológicos, tales como peces, anfibios, reptiles y aves. El valor nutritivo que se adquiere con la alimentación a base de tenebrio tiene aún más ventajas complementarias, por el hecho de ser una presa móvil, lo que interviene en el funcionamiento psicomotriz de los animales que las ingieren (Ramos-Elorduy y Pino, 2001). Actualmente se están realizando estudios para desarrollar alimentos balanceados a partir de harinas procedentes de insectos que se adecuen a la fisiología digestiva de los peces (Argueta y Ramírez, 2013).



Figura 1. Larvas de *Tenebrio molitor* L.

El sustrato comunmente utilizado para la alimentación del tenebrio es el salvado, de ahí el interés en desarrollar biomasa larvária de este insecto a partir de otros sustratos como la avena, tortilla, salvado y combinaciones entre ellos, para obtener larvas de *Tenebrio molitor* L., con un alto contenido proteico, las que podrían utilizarse en la alimentación de mascotas y animales en zoológicos.

El objetivo de este estudio fue determinar el contenido proteico en base seca de larvas de *Tenebrio molitor* L., alimentadas con diferentes sustratos.

Materiales y métodos

Se utilizaron larvas de *Tenebrio molitor* L. de una longitud de 1.2 a 1.8 cm y con un peso promedio de 0.01 g. A 750 larvas se les dividió en grupos de 50 insectos y posteriormente se asignaron aleatoriamente 3 grupos de 50 insectos por sustrato. Los sustratos utilizados fueron: A. salvado, B. tortilla, C. avena, D. tortilla-salvado y E. tortilla-avena (éstos últimos en relación 50:50). El desarrollo experimental inició con la propagación de las larvas bajo condiciones de temperatura 27°C, 80% de humedad y horas de luz (16 hrs) por día. Cada semana se removió la humedad de la cama y se adicionó nuevo alimento para evitar la mortalidad. En el caso del agua, se proporcionó una algodón humedecido que se cambiaba diariamente. Las larvas de *Tenebrio molitor* L., se mantuvieron en dichos sustratos durante un periodo de 15 días, al término de este tiempo se deshidrataron y se determinó el porcentaje de proteína por el método de Kjeldahl en dichas larvas. El análisis estadístico utilizado fue un ANOVA de una sola vía y para determinar la diferencia de medias se utilizó la prueba de Tukey.

Resultados

El porcentaje de proteína en base seca encontrado en las larvas de *Tenebrio molitor* L. alimentadas con diferentes sustratos fue de: 65.3 ± 0.55 % para tortilla-salvado, 61.5 ± 0.68% para tortilla-avena, 56.4 ± 0.43 % salvado, 50.3 ± 0.45% avena y tortilla ± 0.5 % (Figura 2). Entre los sustratos utilizados y el contenido proteico existió diferencia significativa (P<0.01).

Los sustratos que permitieron a la larva de *Tenebrio molitor* L. tener un mayor porcentaje de proteína en base seca fueron: tortilla-salvado 65.3 ± 0.55 %, tortilla-avena 61.5 ± 0.68 % y salvado, 56.4 ± 0.43 (Figura 2).

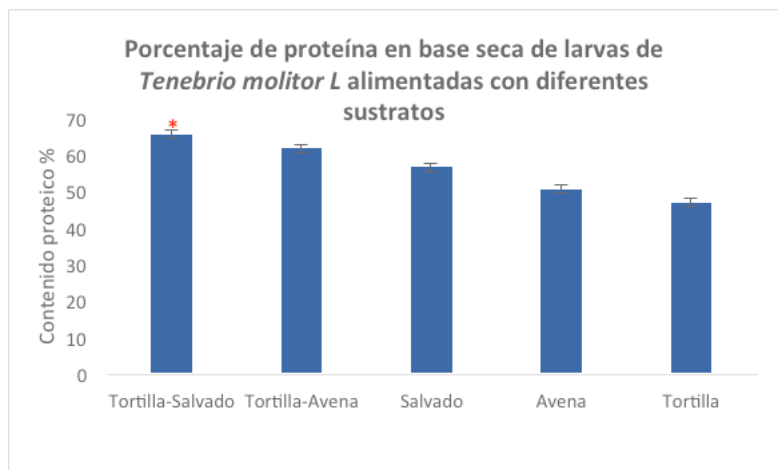


Figura 2. Porcentaje proteico de larvas de *Tenebrio molitor* L. alimentadas con diferentes sustratos.

Discusión

Argueta y Ramírez (2013) utilizaron seis dietas combinadas a base de: salvado de trigo y harina de arroz, combinándolos con papa, manzana y zanahoria. Las larvas de *Tenebrio molitor* L., alimentadas con salvado de trigo y papa tuvieron el mayor contenido proteico (57.65 ± 1.95 %).

En el estudio de Manríquez, *et al.*, (2010) utilizaron dietas de salvado y tortilla, para la alimentación de larvas de *Tenebrio molitor* L. encontrando un contenido proteico en base seca de 48.97% para el salvado de trigo y 36.75% para la tortilla deshidratada.

Onincox y Dierenfeld (2012) evaluaron el contenido proteico en escarabajos de *Tenebrio molitor* L. alimentados con salvado de trigo y papa y encontraron 67.65 ± 0.35% de proteína. Los escarabajos tienen un mayor contenido proteico que las larvas, esto puede estar asociado al alto grado de endurecimiento de los escarabajos, lo cual puede influenciar negativamente a la digestibilidad de los mismos (Finke, 2007).

En este estudio se obtuvo el mayor contenido proteico en las larvas alimentadas con tortilla-salvado $65.3\% \pm 0.55\%$ y tortilla-avena $61.5\% \pm 0.68\%$. Estas concentraciones proteicas fueron mayores a las obtenidas por Argueta y Ramírez (2013) y Manríquez, *et al.*, (2010). La alimentación de larvas de *T. molitor* L con salvado y avena combinados con tortilla resultan ser una alternativa proteica para la nutrición animal ya que tienen un alto contenido proteico, sin un alto grado de endurecimiento como los escarabajos. Por lo que estas dietas pueden ser utilizadas para enriquecer harinas, denominadas harinas fortificadas, para alimentación de peces, reptiles y animales de zoológico.

Referencias

- Argueta, R. F., y Ramírez M. (2013). *Contenido de proteína, grasa, calcio, fósforo en larvas de Tenebrio molitor L alimentadas con diferentes sustratos y fuentes de agua para ser utilizadas como alimentación de animales silvestres*. (Tesis de licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia). Universidad de El Salvador, El Salvador.
- Finke, M. D. (2007). Estimate of chitin in raw whole insects. *Zoo Biology*, 26(2), 105-115.
- Gutiérrez, G. P. A. (2005). Los insectos: una materia prima alimenticia promisorio contra la hambruna. *Revista Lasallista de Investigación*, 2(1), 33-37.
- Manríquez, Ch., Flores-Alatorre, L., Chávez, L., Salinas, F., Olvera, A. (2010). Análisis comparativo de la composición bromatológica de larvas de *Tenebrio molitor* L criado en dos sustratos. *En VII encuentro Participación de la Mujer en la Ciencia*. Centro de Investigaciones en Óptica (pp. 14). León, Guanajuato.
- Oninckx, D. G. A. B., y Dierenfeld, E. S. (2012). An investigation into the chemical composition of alternative invertebrate prey. *Zoo Biology*, 31(1), 40-54.
- Ramos-Elorduy, J. (1987). *Los insectos como fuente de proteínas en el futuro*. México: Editorial Limusa.
- Ramos-Elorduy, J., y Viejo, J. L. (2007). Los insectos como alimento humano: Breve ensayo sobre la entomofagia, con especial referencia a México. *Bol. R. Esp. Hist. Nat. Sec. Biología*, 61-84.
- Ramos-Elorduy, J. R., y Pino, J. M. (2001). Contenido de vitaminas de algunos insectos comestibles de México. *Journal of the Mexican Chemical Society*, 45(2), 66-76.
- Ramos-Elorduy, J., González, E. A., Hernández, A. R., & Pino, J. M. (2002). Use of *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) to recycle organic wastes and as feed for broiler chickens. *Journal of economic entomology*, 95(1), 214-220.