



# Área 01

## Biotecnología pecuaria





## Área 01 – Biotecnología pecuaria

## Memorias

### Contenido

<p><b>Biotransformación del subproducto de <i>Octopus maya</i> con <i>Bacillus subtilis</i> para la obtención de un ingrediente funcional y nutracéutico con potencial uso en la alimentación animal</b> Nidia Valenzuela - Grijalva, Manuel O. Ramírez-Sucre, Élica Gastélum-Martínez</p>	12
<p><b>Diagnóstico molecular de virus en colonias de <i>Apis mellifera</i> L, con presencia de <i>Aethina tumida</i> m y <i>Varroa destructor</i></b> José Ambrosio Chimal Itzincab, Itzel López Rosas</p>	13
<p><b>Efecto del rizoma de <i>Zingiber officinale</i> (jugo, extracto y harina) en la cinética de producción de gas y fermentación ruminal <i>in vitro</i></b> Miguel Gutiérrez-Fidencio, Mónica Ramírez-Mella, Alfredo Sánchez-Villarreal, María Magdalena Crosby-Galván, J. Efrén Ramírez-Bribiesca, Martha Hernández-Rodríguez, Itzel López-Rosas</p>	14



## BIOTRANSFORMACIÓN DEL SUBPRODUCTO DE *Octopus maya* CON *Bacillus subtilis* PARA LA OBTENCIÓN DE UN INGREDIENTE FUNCIONAL Y NUTRACEUTICO CON POTENCIAL USO EN LA ALIMENTACION ANIMAL

Nidia Valenzuela- Grijalva, Manuel O. Ramírez-Sucre, Élida Gastélum-Martínez. Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C. (CIATEJ) Subsele Sureste. Mérida, Yucatán, México. 97302. [egastelum@ciatej.mx](mailto:egastelum@ciatej.mx)

*Palabras clave:* *Octopus maya*, *Bacillus subtilis*, péptidos solubles

**Introducción.** Los subproductos marinos son una fuente no aprovechada para la obtención de compuestos con actividad biológica, como los péptidos solubles (Ps) (1). El manto, subproducto de *Octopus maya* (OM), tiene 77 % de proteína en base seca (2) que puede emplearse en la generación de ingredientes de base proteica y peptídica para complementar la alimentación animal. Estos ingredientes tienen potencial funcional y nutraceutico, para su uso como antioxidantes y antibióticos de animales de abasto (3). Por lo que se propone el manto de OM como materia prima para la obtención de Ps con potencial actividad biológica para su uso en alimentación animal.

**Metodología.** El manto de pulpo maya se deshidrató en horno de convección a 60 °C hasta alcanzar una humedad de 7 %, posteriormente se molió para obtener un polvo de 500 µm que sirvió como medio de cultivo (SOM) para la obtención de hidrolizados proteicos por biotransformación. *Bacillus subtilis* ATCC 6633 (BS) se inoculó ( $1.5 \times 10^7$  células/mL) en medio SOM estéril a 3 concentraciones: 5, 10 y 15 % (W/V). Los cultivos se incubaron a 35 °C, 180 rpm por 144 h. Se midió la densidad celular del cultivo (UFC/mL) para la obtención de curvas de crecimiento. La actividad proteolítica (AP) (3), concentración de péptidos solubles (Ps) (4) y la actividad antioxidante (IC50 DPPH) (5) se midieron a las 48 h de fermentación en muestras del caldo de cultivo libres de células. Se realizó un análisis de varianza de una vía con significancias en el error tipo 1 y Tukey Kramer como prueba de comparación de medias. Todos los experimentos se realizaron por duplicado.

**Resultados.** BS alcanzó su máximo crecimiento a las 48 h con 5 y 10 % de SOM ( $1.10 \times 10^9$  y  $1.44 \times 10^9$  UFC/mL, respectivamente), mientras que a 15 % de SOM se alcanzó a las 72 h ( $8.50 \times 10^8$  UFC/mL; Fig. 1). Se observó la mayor AP (556.62 Y 347.58 UA, respectivamente) en los medios con manto en polvo al 5 y 10 %. La concentración de 15 % SOM presentó la mayor concentración de péptidos solubles (0.56 mg/mL), pero no mostró la mejor actividad antioxidante (55.52 µg/mL eq. Trolox). Los resultados de IC50 muestran que SOM sin la biotransformación mostró la mejor actividad antioxidante, no obstante, debido al uso íntegro del manto, existe una diversidad en macromoléculas que pueden presentar una actividad antioxidante pero no antimicrobiana o inmunomoduladora.

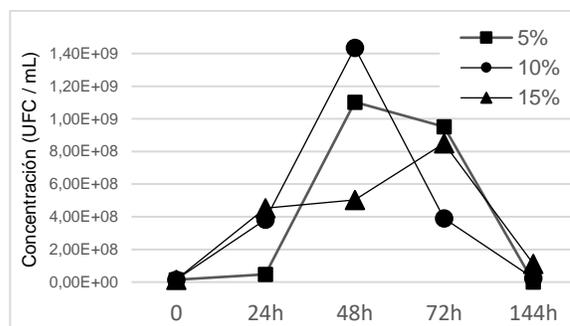


Fig 1. Curva de crecimiento de *Bacillus subtilis* ATCC 6633 en medio SOM con 5, 10 y 15 % de concentración durante 144 h.

Tabla 1. Actividad proteolítica (AP, unidades arbitrarias), péptidos solubles y actividad antioxidante (Ps, IC50 DPPH µg/mL eq. Trolox) de los hidrolizados proteicos de pulpo maya.

Variable*	Tratamiento				EEM*
	SOM	5 %	10 %	15 %	
AP	85.5 <sup>a</sup>	556.62 <sup>c</sup>	347.58 <sup>b</sup>	239.7 <sup>b</sup>	33.89
Ps (mg/mL)	0.02 <sup>a</sup>	0.35 <sup>b</sup>	0.45 <sup>b</sup>	0.56 <sup>c</sup>	0.0024
IC50	35.29 <sup>a</sup>	52.56 <sup>bc</sup>	46.08 <sup>b</sup>	55.52 <sup>c</sup>	1.72

\*P<0.05; +Error estándar de la media.}

**Conclusiones.** Los resultados preliminares indican que mediante la biotransformación de SOM se pueden obtener péptidos con potencial actividad biológica, como la antioxidante. No obstante, deben realizarse otros análisis como la evaluación de la actividad antimicrobiana e inmunomoduladora, pruebas toxicológicas y bioensayos para validar su efecto biológico y su uso viable en la alimentación animal.

**Agradecimiento.** A CONACYT por su apoyo en la realización de la estancia posdoctoral en CIATEJ. Al proyecto FOMIX YUC-2017-01-01 "Plataforma tecnológica pulpo maya para el desarrollo de productos de alto valor agregado"

### Bibliografía.

- Cudennec, B., Caradec, T., Catiau, L., Ravallec, R. (2012). Adv. Food Nutr. Res. 65: 479-494.
- Rosas, C., Cuzon, G., Pascual, C., Gaxiola, G., Chay, D., López, N., Domingues, P. M. (2007). Mar Biol. 152(2): 371-381.
- Hou, Y., Wu, Z., Dai, Z., Wang, G., Wu, G. (2017). J. Anim. Sci. Biotechnol. 8(1): 1-13.
- Alvarez, V. M., Von der Weid, I., Seldin, L., Santos, A. L. S. (2006). Lett. Appl. Microbiol. 43(6): 625-630
- González-Olivares, L. G., Jiménez-Guzmán, J., Cruz-Guerrero, A., Rodríguez-Serrano, G., Gómez-Ruiz, L., García-Garibay, M. (2011). Rev Mex Ing Quim. 10(2): 179-188.
- Xiao, F., Xu, T., Lu, B., & Liu, R. (2020). Food Frontiers. 1(1): 60-69.



## DIAGNÓSTICO MOLECULAR DE VIRUS EN COLONIAS DE *Apis mellifera* L, CON PRESENCIA DE *Aethina tumida* M y *Varroa destructor*

José Ambrosio Chimal Itzincab<sup>1</sup>, Itzel López Rosas<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup>Colegio de Postgraduados Campus Campeche, Sihochac, Champotón, Campeche, C.P. 24450, <sup>2</sup>CONACYT- Benito Juárez, Ciudad de México, C.P. 03940.

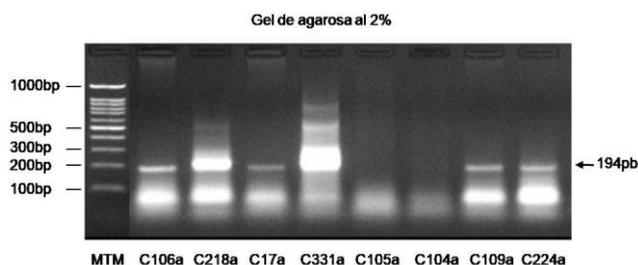
[itzelopezrosas@gmail.com](mailto:itzelopezrosas@gmail.com)

*Palabras clave:* *Apis mellifera*, enfermedades, RT-PCR.

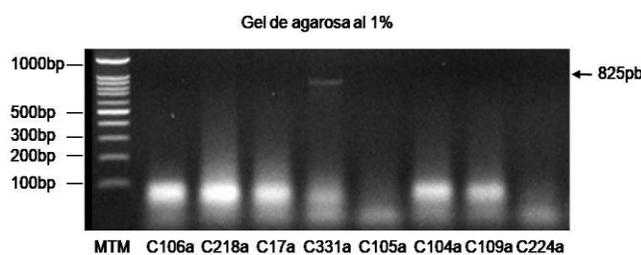
**Introducción.** *A. mellifera* L es un insecto polinizador importante en los ecosistemas en el mundo, tiene un papel ecológico y económico importante, ya que es útil en la agricultura, la apicultura y otras actividades antropogénicas que se benefician directa o indirectamente para subsistir. Gracias a las abejas melíferas es posible la apicultura de donde se obtienen productos y subproductos de las colmenas como miel, propóleo, polen, abejas, apitoxina, entre otros. Como todo organismo, las abejas se enferman por plagas y microorganismos patógenos, su bienestar y salud también se ven afectadas por otros factores como la presencia de agroquímicos, falta de alimento, etc. En particular dos virus enferman a las abejas causando diversos signos, hasta la muerte. Por lo que es necesario realizar estudios moleculares para diagnosticar su presencia, tales como el virus de las alas deformes (DWV) y el virus de la parálisis aguda (ABPV) en colonias de *A. mellifera* L. con presencia de *A. tumida* M. y *V. destructor* (1)

**Metodología.** Se colectaron abejas obreras en colmenas con presencia de plagas. Primero se evaluó la presencia de *A. tumida* M mediante observación visual durante la colecta (2) y se determinó el porcentaje de infestación por *V. destructor* con la técnica de De Jong (3). Posteriormente, se realizó la extracción del ARN total con TRIzol® para la detección de virus por la técnica de RT-PCR con los oligonucleótidos; Virus DWV; Oligo sentido 5'-CTTACTCTGCCGTCGCCCA-3' y Oligo antisentido 5'-CCGTTAGGAACTCATTATCGCG-3', Virus ABPV; Oligo sentido 5'-TTATGTGTCCAGAGACTGTAT-3' y Oligo antisentido 5'-GCTCCTATTGCTCGGTTTTTC-3' (4, 5).

**Resultados.** Se determinó la presencia de *A. tumida* M en el 99% de las colmenas analizadas, los grados de infestación con *V. destructor* fueron de hasta 38% en las colmenas estudiadas. Se detectó la presencia del virus DWV en 7 colmenas de 8 analizadas (C1 06a, C2 18a, C2 17a, C3 31a, C104a, C1 09a y C224a), también se detectó al virus ABPV en una sola muestra (C1-31a) Fig. 1 y 2.



**Fig. 1 Detección del virus DWV.** Amplicón de 194pb en gel de agarosa al 1%, teñido con bromuro de etidio.



**Fig. 2 Detección del virus ABPV.** Amplicón de 825pb en gel de agarosa al 1% teñido con bromuro de etidio.

**Conclusiones.** La presencia de *A. tumida* M fue registrado en la mayoría de las colmenas analizadas. El porcentaje de infestación promedio fue del 12% para el total de colmenas, solo una colmena registro un valor del 38%. Se detectó la presencia del virus DWV resultando un amplicón de 194pb, una única muestra fue positiva al virus DWV, donde se detectó un fragmento de 825pb correspondiente al virus ABPV.

**Agradecimiento.** Al Colpos Campeche por los recursos financieros. Este trabajo forma parte del proyecto Cátedras CONACYT N° 1016: "Desarrollo de la Genómica para la Innovación, Bioprospección y Sustentabilidad en el Trópico"

**Bibliografía.** 1. Chanpanitkitchote, P. et al. (2017) *Journal of Invertebrate Pathology*. doi:10.1016/j.jip.2017.11.009 2. Mutinelli, F. et al. (2014). *Journal of Apicultural*. 53(5), pp. 569-575. doi:10.3896/IBRA.1.53.5.13. 3. Molineri, A. I. et al. (2017) *Rev. Argentina de Microbiología*. 49(2), pp. 166-173. doi:10.1016/j.ram.2016.12.004 4. Emsen, B. et al. (2015). *PLoS ONE*. 10(2). doi:10.1371/journal.pone.0118885 5. Vargas, M. et al. (2017). *Chilean journal of agricultural*. doi:10.4067/S0718-58392017000300243.



## EFFECTO DEL RIZOMA DE *Zingiber officinale* (JUGO, EXTRACTO Y HARINA) EN LA CINÉTICA DE PRODUCCIÓN DE GAS Y FERMENTACIÓN RUMINAL *IN VITRO*

Miguel Gutiérrez-Fidencio<sup>1</sup>, Mónica Ramírez-Mella<sup>2</sup>, Alfredo Sánchez-Villarreal<sup>3</sup>, María Magdalena Crosby-Galván<sup>1</sup>, J. Efrén Ramírez-Bribiesca<sup>1</sup>, Martha Hernández-Rodríguez<sup>4</sup>, Itzel López-Rosas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Colegio de Postgraduados Campus Montecillo, Posgrado en Recursos Genéticos y Productividad - Ganadería, Texcoco, Estado de México, México, 56230. <sup>2</sup>CONACYT-Colegio de Postgraduados Campus Campeche, Posgrado en Bioprospección y Sustentabilidad Agrícola en el Trópico, Sihochac, Campeche, México, 24450. <sup>3</sup>Colegio de Postgraduados Campus Campeche, Posgrado en Bioprospección y Sustentabilidad Agrícola en el Trópico, Sihochac, Campeche, México, 24450. <sup>4</sup>Colegio de Postgraduados Campus Montecillo, Posgrado en Recursos Genéticos y Productividad - Genética, Texcoco, Estado de México, México, 56230. [gutierrez.miguel@colpos.mx](mailto:gutierrez.miguel@colpos.mx)

*Palabras clave:* Gases de efecto invernadero, Jengibre, Rumiantes.

**Introducción.** El jengibre (*Zingiber officinale*) es una planta tropical con diversas actividades biológicas, entre ellas antimicrobiana <sup>(1)</sup>. Se ha utilizado con este fin en varias especies animales de interés zootécnico, incluyendo rumiantes <sup>(2)</sup>. Actualmente existen pocos estudios sobre el efecto del jengibre en la fermentación ruminal, cuyos resultados son contradictorios, ya que mientras disminuye la producción total de ácidos grasos volátiles al adicionarse en la dieta en forma de harina <sup>(3)</sup>, aumenta la cantidad de éstos al usarse como aceite esencial <sup>(4)</sup>. También se ha reportado disminución en la producción ruminal de CH<sub>4</sub>, tanto con el uso de la harina del rizoma <sup>(5)</sup> como del extracto de la parte aérea del jengibre, el cual también disminuye las poblaciones de ciliados asociados a metanógenos <sup>(2)</sup>. Aunque estos resultados parecen promisorios, se requieren más estudios que determinen el potencial del jengibre para modificar el ambiente ruminal. Por lo anterior, el objetivo de este estudio fue evaluar *in vitro* el efecto del jugo (J), extracto (E) y harina (H) del rizoma de jengibre en la cinética de producción de gas y fermentación ruminal.

**Metodología.** Se evaluaron tres dietas con diferentes presentaciones de RJ: H (5% de la dieta), J (0.3125 mL/0.5 g de dieta) y E (0.125 mL/0.5 g de dieta) con cantidades teóricamente iguales de gingerol y shogaol, así como una dieta testigo (T) en un experimento *in vitro*. Todas las dietas aportaron 12% PC, 27% FDN, 10% FDA y 2.6% EE. El líquido ruminal se extrajo de dos novillos adultos por vía esofágica. Se utilizaron viales de 120 mL con 0.5 g de dieta y 50 mL de inóculo, incubados a 39 °C durante 72 h. Se determinó la degradabilidad de la materia seca (DMS). La producción de CH<sub>4</sub> y CO<sub>2</sub> se determinó utilizando NaOH. Se calculó el factor de partición (FP), volumen máximo de gas (Vmax), tasa de producción de gas (S) y fase de retardo (L). Se usó un diseño experimental de bloques al azar con 9 repeticiones. Los datos se analizaron con el programa estadístico SAS V9 y las medias se compararon mediante una prueba de Tukey (P≤0.05).

**Resultados.** Los resultados se muestran en la Tabla 1. No se afectó Vmax y la producción de CO<sub>2</sub> (P>0.05) en ninguna de las dietas con RJ. La S fue mayor con E y J, mientras que L sólo con E (P≤0.05). La producción de CH<sub>4</sub> disminuyó 30% con H en comparación con T (P≤0.05), mientras que E afectó la DMS (P≤0.05), disminuyéndola entre 2.7 y 3.3% con respecto a H y J, respectivamente.

**Tabla 1.** Efecto del jugo, extracto y polvo de rizoma de jengibre en la cinética de producción de gas, factor de partición, producción de metano y bióxido de carbono, y degradabilidad de la materia seca en la fermentación ruminal *in vitro*.

Tratamiento	Vmax	S	L	FP	CH <sub>4</sub>	CO <sub>2</sub>	DMS
T	220.0	0.0482 <sup>b</sup>	3.61 <sup>b</sup>	3.50 <sup>ab</sup>	38.58 <sup>a</sup>	137.42	69.99 <sup>ab</sup>
H	210.2	0.0505 <sup>ab</sup>	3.51 <sup>b</sup>	3.64 <sup>a</sup>	26.97 <sup>b</sup>	144.10	70.76 <sup>a</sup>
E	212.2	0.0531 <sup>a</sup>	4.01 <sup>a</sup>	3.50 <sup>ab</sup>	40.17 <sup>a</sup>	135.99	68.80 <sup>b</sup>
J	218.8	0.0530 <sup>a</sup>	3.68 <sup>b</sup>	3.33 <sup>b</sup>	38.24 <sup>a</sup>	145.47	71.15 <sup>a</sup>
EEM	2.35	0.00088	0.14	0.031	1.66	2.89	0.47

Medias con distinta literal <sup>(a,b)</sup> en cada columna son diferentes (P≤0.05). Vmax, mL/g MS; S, /h; L, h-1; EM, Mcal/kg MS; FP, mg MS degradada/mL gas a 24 h de fermentación; DMS, mg/g MS. EEM: Error estándar de la media.

**Conclusiones.** La inclusión de 5% de harina de rizoma de jengibre en la dieta disminuye la producción de CH<sub>4</sub>, sin afectar la producción de gas y DMS en la fermentación ruminal *in vitro*, por lo que puede considerarse como una alternativa para disminuir la metanogénesis ruminal. Sin embargo, es necesario determinar cuáles son los componentes activos responsables de este efecto.

**Agradecimientos.** Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y al Colegio de Postgraduados Campus Montecillo y Campus Campeche.

### Bibliografía.

- Mao, Q. X. (2019). *Foods*, 8(6), 185-106.
- Kim E. T, K. C.-H. (2012). *Asian-Australasian Journal of Animal Science*, 25(06), 806-811.
- Zhang, T., Yang, Z., Yang, W., Jiang, S., Zhang, G. (2011). *Journal of Animal and Feed Sciences*, 20(3), 461-471.
- Temmar R, Rodríguez-Prado, M., Forgeard, G., Rougier, C, and Calsamiglia, S (2021). *Animals*, (11), 1205.
- Soroor M and Moeini M. (2014). *Annual Research & Review in Biology* 5:1:54-63.