



## Evaluación de un extracto herbal en la dieta sobre el comportamiento productivo de cerdos estresados por calor

Moisés A. Soto , Panagiotis Sakkas , Adriana Morales , Fernanda González ,  
José A. Valle , Ana Cecilia Hernández , Reyna Lucero Camacho , Néstor Arce ,  
Miguel Cervantes Ramírez 

ICA, Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, BC, México.

### Evaluation of a herbal extract in the diet on the productive behavior of heat-stressed pigs

**Abstract.** The exposure of pigs to heat stress (HS) affects the integrity of intestinal epithelia, compared to thermal neutral (TN) pigs, partially due to overproduction of free radicals. Herbal extracts (HE) from *Capsicum spp.*, *Piper nigrum* y *Zingiber officinales* possess antioxidant activity. The effect of adding this HE to the diet was analyzed on performance of 42 pigs (27±3 kg). The treatments were: TN-C, TN pigs with control diet, TN-P, pigs with control diet plus 0.02% HE; HS-C, HS pigs with control diet; and HS-P, HS pigs with control diet plus 0.02% HE. The experiment consisted of two periods; in period 1, all pigs were adapted to the control diet during 8 days under TN conditions, followed by a 7-day experimental period. Daily weight gain and feed intake were higher ( $P < 0.05$ ), and feed conversion ratio tended ( $P < 0.10$ ) to improve in HS-HE pigs compared to HS-C pigs. In conclusion, adding HE to the diet can improve some productive parameters in pigs exposed to HS conditions.

**Key words:** Pigs, heat stress, herbal extract.

**Resumen.** La exposición de cerdos a estrés por calor (EC), en comparación con termo neutralidad (TN) afecta la integridad del epitelio intestinal, en parte debido a la sobreproducción de radicales libres. Extractos de hierbas (EH) como *Capsicum spp.*, *Piper nigrum* y *Zingiber officinales* poseen actividad antioxidante. Se evaluó el efecto de adicionar un extracto EH a la dieta en el desempeño productivo de 42 cerdos (27±3 kg) en EC. Los tratamientos fueron: TN-T, cerdos en TN alimentados con dieta testigo; EC-T y EC-EH, cerdos en EC alimentados con dieta testigo sin o con 0.2 % de EH. El experimento consistió de dos periodos; en periodo 1, todos los cerdos tuvieron 8 días de adaptación a la dieta testigo en TN, seguido del periodo experimental de 7 días. La ganancia de peso y consumo de alimento fueron mayores ( $P < 0.05$ ), y la conversión alimenticia tendió a ser mejor ( $P < 0.10$ ) en cerdos EC-EH que en cerdos EC-T. En conclusión, la adición del EH puede contribuir a mejorar algunos parámetros productivos cuando los cerdos están expuestos a EC.

**Palabras clave:** Cerdos, estrés por calor, extracto herbal

### Avaliação de um extrato vegetal na dieta sobre o comportamento produtivo de suínos estressados pelo calor

**Resumo.** A exposição de suínos ao estresse térmico (CE), em comparação com a termoneutralidade (TN), afeta a integridade do epitélio intestinal, em parte devido à superprodução de radicais livres. Extratos de ervas (EH) como *Capsicum spp.*, *Piper nigrum* e *Zingiber officinales* possuem atividade antioxidante. Avaliou-se o efeito da adição de extrato de EH à dieta sobre o desempenho produtivo de 42 suínos (27±3 kg) em EC. Os tratamentos foram: TN-T, suínos em TN alimentados com dieta controle; EC-T e EC-EH, suínos em EC alimentados com dieta controle sem ou com 0,2% de EH. O experimento consistiu em dois períodos; No período 1, todos os suínos tiveram 8 dias de

<sup>1</sup>Autores para la correspondencia: [miguel\\_cervantes@uabc.edu.mx](mailto:miguel_cervantes@uabc.edu.mx)

<sup>2</sup>Deltavit, CCPA Group, Z.A. du Bois de Teillay, 35150, Janze France.

adaptación a la dieta controlada en TN, seguido del período experimental de 7 días. El ganho de peso y el consumo de ración fueron mayores ( $P < 0,05$ ) y la conversión alimentaria tendió a ser mejor ( $P < 0,10$ ) en cerdos EC-EH que en cerdos EC-T. En conclusión, la adición de EH puede contribuir a mejorar algunos parámetros productivos cuando los cerdos son expuestos a CE.

**Palabras-clave:** Suínos, estrés calórico, extracto de hierbas

## Introducción

En algunas regiones de México la temperatura ambiente (TA) en verano rebasa los 40 °C, superando la temperatura de confort de los cerdos (18-25 °C). Bajo estas condiciones, los cerdos presentan estrés por calor (EC, Morales, et al., 2016). El EC reduce el consumo de alimento y crecimiento de animales, altera su metabolismo y fisiología, y aumenta la temperatura corporal (TC) y frecuencia respiratoria (Huynh, et al., 2005; Baumgard y Rhoads, 2013). A medida que el estrés por calor avanza, se alteran varios mecanismos en el epitelio intestinal involucrados en la absorción de

nutrientes y sus funciones protectoras. Los cambios en estos mecanismos son impulsados principalmente por el estrés oxidativo celular. (Ortega y Szabó, 2021). Algunos estudios han reportado mejoras en los parámetros productivos, así como también en la actividad antioxidante y protección sobre la integridad intestinal al adicionar extracto herbal (EH) en la dieta (Meiwei, et al., 2021). El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de la adición de un extracto herbal a base de *Capsicum spp.*, *Piper nigrum* y *Zingiber officinale* a la dieta en el desempeño productivo de cerdos en EC.

## Materiales y Métodos

El experimento se realizó durante el verano del año 2022. Los cerdos se alojaron en corraletas de 1,2 × 1,2 m dentro de salas con temperatura controlada (22± 2 °C) o sin control de temperatura con las fluctuaciones típicas de la TA. La TA y la humedad relativa se midieron con higrotermógrafos instalados dentro de las salas con registros cada 15 min. Se utilizaron 42 cerdos cruzados (Landrace-Large White × Duroc) con peso promedio de 27 ± 3 kg, distribuidos en tres tratamientos con 14 repeticiones cada uno con base en un diseño de bloques completos al azar. Los tratamientos fueron: 1, cerdos alojados en condiciones de TN alimentados con dieta testigo (TN-T); 2 y 3 y cerdos en EC alimentados con dieta testigo sin (EC-T) o con 0.2 % de EH a base de *Capsicum spp.*, *Piper nigrum* y *Zingiber officinale* (EC-EH). La dieta testigo (Cuadro 1) se formuló con trigo, pasta de soya, aminoácidos libres, vitaminas y minerales para cubrir al menos 100% el requerimiento de nutrientes (NRC, 2012).

El experimento consistió de dos periodos; en periodo 1, todos los cerdos tuvieron 8 días de adaptación a la dieta testigo, alojados en condiciones de TN, seguido de un período experimental de 7 días en el que se evaluó la respuesta de los cerdos a la TA y a la dieta. En el período de adaptación los cerdos en EC recibieron alimento a libre acceso mientras que los TN-T tuvieron alimento restringido equivalente a la que tendrían en EC. El consumo de agua estuvo disponible todo el tiempo para todos los cerdos. Los cerdos se pesaron al inicio y final de cada período para calcular la ganancia diaria de peso

**Cuadro 1.** Composición de dieta experimental

Ingrediente	Testigo	+EH
Trigo	84.46	84.26
Pasta de soya 48 %	12	12
L-Lisina • HCl	0.54	0.54
L-Treonina	0.14	0.14
DL-Metionina	0.06	0.06
Extracto herbal*	-	0.2
Carbonato de calcio	1.4	1.4
Fosfato dicálcico	0.65	0.65
Sal yodada	0.35	0.35
Premezcla vitaminas y minerales	0.4	0.4
Total	100	100

\* *Capsicum spp.*, *Piper nigrum* y *Zingiber officinale*

(GDP), y el consumo de alimento (CDA) se midió en cada período; la conversión alimentaria también se calculó en cada período. Además, se apoyó de otro experimento en el que se usaron cerdos castrados en íleon con peso semejante, alojados bajo las mismas condiciones ambientales y dietas experimentales para registrar cada 5 min la temperatura corporal (TC, intra-intestinal).

Se realizó análisis de varianza los datos de acuerdo con el diseño experimental indicado. Se construyeron dos contrastes para evaluar el efecto de TA y adición del EH en cerdos en EC: C1: TN-T vs EC-T + EC-EH; C2: (EC vs EC + EH). Se consideraron diferencias significativas cuando el valor de  $P < 0.05$  y tendencias cuando  $P < 0.10$  o  $> 0.05$ .

### Resultados y Discusión

En el cuadro 2 se presentan los resultados de comportamiento productivo. En el periodo de adaptación no hubo diferencias en GDP ni en CA entre tratamientos; el CDA fue superior en EC que, en TN, y tendió a ser mayor en los cerdos EC-T que en EC-EH. En el periodo experimental, los cerdos TN-T ganaron más peso en comparación con los cerdos EC-T ( $P < 0.05$ ), mientras que los cerdos en EC suplementados con el EH (EC-EH) tuvieron mejor ganancia de peso que los cerdos en EC-T ( $P < 0.05$ ). El CDA en el periodo experimental de los cerdos TN-T fue más alto que los dos grupos de cerdos en EC. Los cerdos

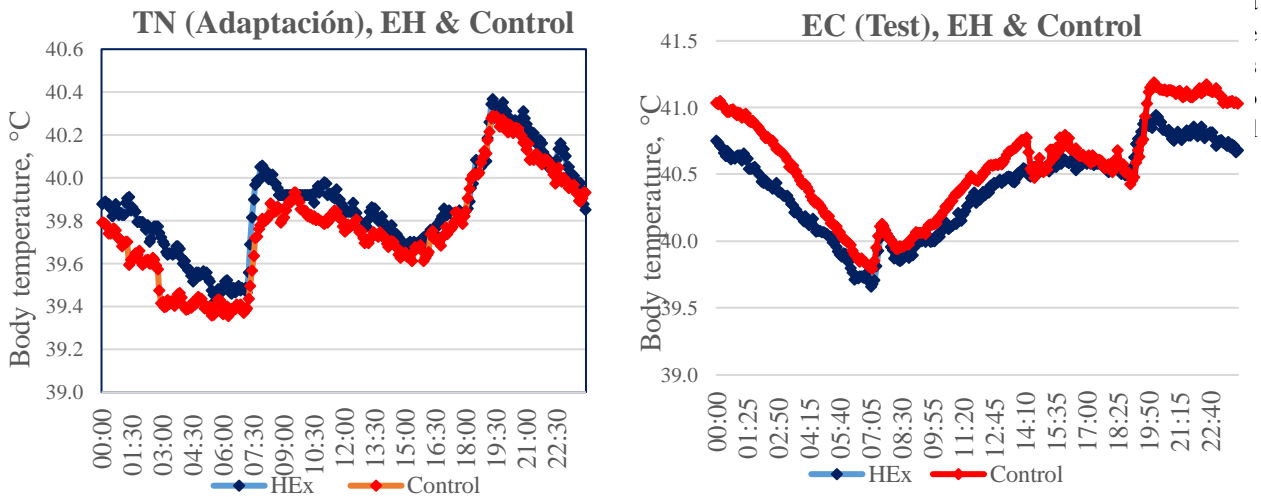
en EC suplementados con el EH consumieron más alimento que los cerdos en EC-T. Para el periodo de prueba la CA fue mejor en cerdos en TN que en EC y hubo una tendencia a ser diferente entre cerdos en EC suplementados con EH y cerdos EC testigo. La mejora en algunos parámetros concuerda con otros estudios en donde se suplementó la dieta con extractos herbales (Davila et al, 2020; Yan, Meng, y Kim, 2011), atribuido a la mejora en el apetito y la función digestiva (Kuralkar y Kuralkar, 2021; Wenk, 2003) además de la estimulación de las funciones antioxidantes e inmunológicas.

**Cuadro 2.** Parámetros de comportamiento productivo.

Variable		Tratamiento <sup>a</sup>				Contraste <sup>b</sup>	
		TN-T	EC-T	EC-EH	EE	C1	C2
Peso vivo, kg	Inicio	26.4	27.9	27.0	0.963	0.295	0.524
	Final	36.8	37.329	37.186	1.045	0.734	0.142
GDP, kg	Adaptación	0.518	0.539	0.504	0.036	0.678	0.502
	Experimental	0.850	0.348	0.457	0.037	0.000	0.047
CDA, kg	Adaptación	1.127	1.245	1.169	0.031	0.012	0.094
	Experimental	1.770	1.057	1.246	0.044	0.000	0.005
CA	Adaptación	2.382	2.513	2.421	0.224	0.682	0.774
	Experimental	2.116	3.934	2.807	0.421	0.005	0.069

<sup>a</sup> TN-T, TN dieta testigo; EC-T, EC dieta testigo; EC-EH, EC y dieta con extracto herbal.

<sup>b</sup> Contrastes: C1, TN-T vs. EC-T; C2, EC-T vs. E-+EH.

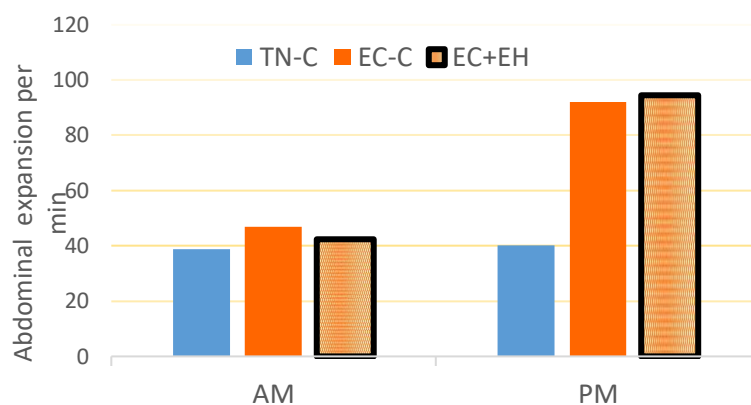


**Figura 1.** Temperatura corporal promedio en el periodo de adaptación y experimental de cerdos alimentados con dieta testigo o dieta testigo más extracto herbal.

La frecuencia respiratoria por minuto en todos los cerdos fue mayor ( $P < 0.05$ ) durante la tarde (PM) que en la mañana (AM; Fig. 2). En ambos horarios, la frecuencia respiratoria fue mayor en los cerdos alojados en EC que

los alojados en termo-neutralidad ( $P < 0.05$ ). Asimismo, en la medición matutina la TC de los cerdos en EC con el EH tendió a reducir en comparación con los cerdos en EC que recibieron la dieta testigo sin EH ( $P < 0.10$ ).





**Figura 2.** Frecuencia respiratoria de los cerdos en condiciones EC y TN, durante mañana y tarde. En ambos horarios, TN vs EC:  $P < 0.01$

### Conclusión

En conclusión, la adición del extracto herbal a base de especies de chiles, jengibre y pimienta a la dieta de cerdos en crecimiento bajo estrés por calor, mejoró el rendimiento productivo en cuanto a GDP, CDA y CA, en

comparación con cerdos bajo estrés por calor alimentados con dieta testigo, además el extracto herbal pudiera tener un efecto al reducir la temperatura corporal.

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran que no existe ningún conflicto de interés.

### Literatura Citada

- Baumgard, L. H., & Rhoads, R. P. (2013). Effects of heat stress on postabsorptive metabolism and energetics. *Annu Rev Anim Biosci*, 311-337. doi: <https://doi.org/10.1146/annurev-animal-031412-103644>
- Davila Ramirez, J. L., Munguia-Acosta, L. L., Morales-Coronado, J. G., Garcia-Salinas, A. D., Gonzales Rios, H., Celaya-Michel, H., . . . Barrera Silva, M. A. (2020). Addition of a mixture of plants extracts to diets for growing-finishing pigs on growth performance, blood metabolites, carcass traits, organ weight as a percentage of live weight, quality and sensorial analysis of meat. *Animals*, 10(7), 1229. doi: 10.3390/ani10071229
- Huynh, T. T., Aarnink, A. J., Verstegen, M. W., Gerrits, W. J., Heetkamp, M. J., Kemps, B., & Canh, T. T. (2005). effects of increasing temperatures on physiological changes in pigs at different relative humidities. *Journal Animal Science*, 1385-1396. doi:10.2527/2005.8361385x
- Kuralkar, P., & Kuralkar, S. (2021). Role of herbal products in animal production – An updated review. *Journal of Ethnopharmacology*, 278(114246). doi: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2021.114246>
- Morales, A., Avelar, E., Espinoza, S., Bernal, H., & Cervantes, M. (2016). Memoria XXVI Reunion Internacional sobre Produccion de Carne y Leche en Climas Cálidos. En A. Morales Trejo, & M. Cervantes Ramirez (Ed.), Efecto del estres por calor en la digestion absorcion y metabolismo de aminoacidos en cerdos, (págs. 17-31). Mexicali, Baja California. Recuperado el 10 de 02 de 2023, de [http://ica.mx/uabc.mx/congresos/reunion\\_cyl/xxvi\\_reunion/Memoria\\_XXVI\\_RIPCLCC\\_2016.pdf](http://ica.mx/uabc.mx/congresos/reunion_cyl/xxvi_reunion/Memoria_XXVI_RIPCLCC_2016.pdf)
- Ortega, A., & Szabo, C. (2021). Adverse effects of heat strees on the intestinal integrity and function of pigs and the mitigation capacity of dietary antioxidants: a review. *Animals*, 11(4), 1135. doi:10.3390/ani11041135
- Wang, M., Huang, H., Huang, L., Yang, H., He, S., Lui, F., . . . He, S. (July de 2021). Herbal extract mixture modulates intestinal antioxidative capacity and microbiota in weaning piglets. *Frontiers in Microbiology*, 12. doi:10.3389/fmicb.2021.706758
- Wenk, C. (2003). Herbs and Botanicals as Feed Additives in Monogastric Animals. *Asian-Australasian Journal of Animal Science*, 16(2), 282-289. doi: <https://doi.org/10.5713/ajas.2003.282>
- Yan, L., Meng, Q. W., & Kim, I. H. (2011). The effect of an herb extract mixture on growth performance, nutrient digestibility, blood characteristics and fecal noxious gas content in growing pigs. *Livestock Science*, 141(2-3), 143-147. doi: <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2011.05.011>