

Inclusión de microorganismos eficientes en la dieta de crías porcinas hasta el destete

Rolando Rolo López Rivera¹, Ramona Gamboa Castañeda² & Felícita D. Lorez Diaz³

¹ORCID <https://orcid.org/0000-0002-7363-3402>, Universidad de Guantánamo, Departamento de Ingeniería Industrial, Cuba, ²ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9936-1153>, Instituto Politécnico Agropecuario Manuel Simón Tames Guerra, Departamento de Producción, Municipio Niceto Pérez, Guantánamo, Cuba, ³ORCID <https://orcid.org/0000-0001-6054-6484>, Universidad de Guantánamo, Departamento de Ingeniería Industrial, Cuba.

Citación: López Rivera, R., Gamboa Castañeda, R., & Lorez Diaz, F. (2021). Inclusión de microorganismos eficientes en la dieta de crías porcinas hasta el destete. *Agrisost*, 27(2), 1-6. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7391322>

Recibido: 16 de diciembre de 2020

Aceptado 20 de febrero 2021

Publicado: 14 de mayo 2021

Financiamiento: No se declara.

Conflictos de interés: No se declaran.

Correo electrónico: lopezriverarolando@gmail.com

Resumen

Contexto: Por ser competitiva la carne de cerdo en los mercados, el productor porcino moderno, debe buscar técnicas de producción que permitan solucionar los bajos pesos promedios que presentan los cerditos al destete.

Objetivo: Evaluar la inclusión de microorganismos eficientes en la dieta de crías porcinas hasta el destete para incrementar los indicadores productivos.

Métodos: Para la preparación de los microorganismos eficientes se utilizaron: hojarasca, sémola de arroz, melaza y suero de leche. Se montaron 4 tratamientos y 3 repeticiones por tratamiento con un diseño completamente aleatorizado, ubicados a razón de 6 animales por corral, los cuales se criaron bajo el mismo sistema de alimentación y manejo. Se utilizaron niveles de inclusión de microorganismos eficientes a razón de 0; 5; 10 y 15mL/kg de peso vivo respectivamente. Los datos se procesaron mediante análisis de varianza simple con el paquete estadístico Statgraphics plus 5.1.

Resultados: Los mejores resultados se obtuvieron con el tratamiento de 15ml/kg de peso vivo con peso promedio de 9,33 kg, ganancia media diaria de 0,24 kg, conversión de 0,34 kg y 100% de viabilidad con diferencias significativas con los demás tratamientos para $P < 0,05$

Conclusiones: El mejor tratamiento fue el de 15ml/kg de peso vivo en todas las variables evaluadas, lo que indica la efectividad de los microorganismos eficientes en la producción porcina. El consumo promedio contribuye con el incremento en peso y conversión, lo que asegura mayor producción de carne en las siguientes etapas de crecimiento y desarrollo.

Palabras clave: bacterias, lechón, nutrición animal, peso al destete, viabilidad.

Inclusion of efficient microorganisms in the diet of piglets until weaning

Abstract

Context: Because pork is competitive in the markets, the modern pig producer must look for production techniques that allow solving the low average weights that piglets present at weaning.

Objective: Evaluate the inclusion of efficient microorganisms in the diet of piglets until weaning to increase the productive indicators.

Methods: For the preparation of the efficient microorganisms, the following were used: litter, rice semolina, molasses and whey. 4 treatments and 3 repetitions per treatment were mounted with a completely randomized design, located at a rate of 6 animals per pen, which were reared under the same feeding and management system. Efficient microorganisms inclusion levels were used at a rate of 0; 5; 10 and 15mL / kg of live weight respectively. The data were processed by simple analysis of variance with the statistical package Statgraphics plus 5.1.

Results: The best results were obtained with the treatment of 15 ml / kg of live weight with an average weight of 9.33 kg, mean daily gain of 0.24 kg, conversion of 0.34 kg and 100% viability with significant differences with the other treatments for $P < 0.05$.

Conclusions: The best treatment was 15ml / kg of live weight in all the variables evaluated, which indicates the effectiveness of efficient microorganisms in pig production. Average consumption contributes to the increase in weight and conversion, which ensures higher meat production in the following stages of growth and development.

Key words: *bacteria, piglet, animal nutrition, weaning weight, viability.*

Introducción

La población mundial está en constante incremento y, con ello, la demanda de alimentos de origen animal como carne, leche y huevos (Bajagai, 2016).

Por ser competitivo en los mercados actuales, el productor porcino moderno debe innovar constantemente y buscar nuevas herramientas y técnicas de producción que permitan solucionar el problema de los bajos pesos promedios que presentan los lechones al destete (Cortés & Gómez, 2011).

La producción de cerdos en Cuba constituye uno de los renglones más importantes de la economía, a través de ella, se busca poder equilibrar las necesidades del consumo del hombre a partir de la cantidad de carne que se obtiene. Esta especie como ninguna otra, tiene características que lo diferencian y lo hacen preferencial para muchos productores. En este sentido sobresale la heterogeneidad de su dieta, su buena conversión, adaptabilidad y alta proliferación, así como un gran rendimiento de su canal, la cual está constituida por niveles representativos de proteínas y lípidos (Ayala et al, 2014).

Dentro de las categorías de animales utilizadas para incrementar la producción de alimentos se ubica la producción porcina (Sánchez, 2016). La FAO (2016) afirmó que “la carne roja de mayor consumo mundial es la carne de cerdo, cuya demanda en las últimas décadas experimenta un fuerte incremento”.

En la producción porcina, intensiva y especializada, la incidencia de distintos factores que conducen a constantes situaciones de estrés en los animales puede causar desequilibrios en el microbiota intestinal, lo que repercute de manera negativa en la salud y productividad de los animales (Milián et al., 2017; Rodríguez, 2017).

En la actualidad, una alternativa para aumentar el rendimiento productivo en los animales es el empleo de aditivos (los biocatalizadores, las enzimas, los aceites esenciales, los compuestos bioactivos provenientes de plantas y semillas y los probióticos) en la ingesta diaria (Rodríguez-Fernández et al., 2016).

Los microorganismos eficientes son una combinación de microorganismos que viven de forma natural, actualmente se ha convertido en una tecnología que

utiliza todo el potencial de la naturaleza a través del uso de estos (FAO, 2016).

Durante el suministro con microorganismos eficientes se ha observado un aumento considerable del apetito de los cerdos tratados, excelentes resultados en la velocidad de crecimiento, así como la disminución de los procesos entéricos infecciosos en las crías destetadas (Cortés & Gómez, 2011).

La tecnología ME está siendo utilizada en más de 80 países diferentes, la cual encierra grandes posibilidades para los productores de cerdos y ganado vacuno, es sumamente económica, fácil de aplicar, y produce maravillosos resultados en el control de olores, como probióticos, en las áreas de manejo de desecho sanitario, y en producción de abonos orgánicos a partir de desecho animal (Video FUNDESYRAN, 2014).

El incremento de la eficiencia en los sistemas intensivos y semi-intensivos de producción porcina se puede lograr cuando se emplean aditivos alimentarios (Davies, 2011). Dentro de estas alternativas se incluyen probióticos, prebióticos, acidificantes, enzimas, extractos vegetales y nutracéuticos (Thacker, 2013).

Teniendo en cuenta estos antecedentes el presente trabajo tiene como objetivo evaluar la inclusión de microorganismos eficientes en la dieta de crías porcinas hasta el destete para incrementar los indicadores productivos.

Materiales y métodos

La investigación se desarrolló en Casimba Arriba en la finca “La Esperanza” Municipio Manuel Tames en el período de abril a junio del 2018 a través de un convenio porcino de reproductoras que cuenta con el sistema de crianza de FLACK- DECK de origen chino con excelente confort de sus instalaciones.

Condiciones del clima

El municipio presenta un clima tropical de sabana con temperatura mínima de 28 y máxima de 32 °C (figura 1), los meses de mayor precipitación son mayo y octubre.

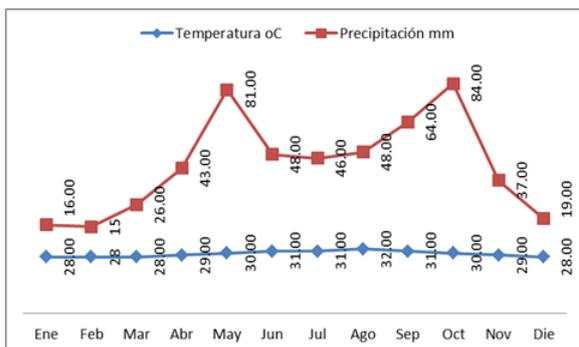


Fig. 1. Clima de Manuel Tames.

Para el desarrollo del trabajo se tuvo en cuenta el proyecto de ley de bienestar animal en Cuba.

Preparación de los microorganismos eficientes

La preparación de los microorganismos eficientes se realizó de acuerdo con la metodología utilizada por Olivera (2011) para las condiciones de Cuba.

Ingredientes para la madre sólida

Sémola de arroz - 46 kg. Se obtuvo a través del mismo convenio con porcino

Hojarasca – 16,12 kg. Se recolectó en la zona boscosa de Casimba Arriba, Guantánamo, localizando siempre los lugares donde menos impacto ha tenido la intervención humana.

Melaza-8 L. Se obtuvo en el central azucarero Argeo Martínez, municipio Manuel Tames Guantánamo.

Suero de leche- 12 L. Del procesamiento para la fabricación de queso artesanal de la misma finca.

Fórmula para la preparación

Sustrato sólido- 62,12 kg.

Melaza-8 L

Suero leche- 12 L

Se completó con agua hasta llegar a 200 litros.

Después de realizada la mezcla se depositó en un tanque plástico sellado con nylon (figura 2) y se mantuvo tapado por espacio de 10 días en condiciones anaeróbicas. Pasado ese tiempo se abrió el recipiente y mediante una bolsa de gasa, se separó el sustrato sólido del líquido con el objetivo de que al momento de utilizar la solución de ME se encuentre libre de partículas que puedan comprometer su aplicación. El preparado (Figura 3) tuvo un color carmelita claro,

olor a vino, sabor dulce y ligeramente salado con pH de 3,4.



Fig. 2. Depósito de elaboración del ME.



Fig. 3. Microorganismos Eficientes

Selección de los animales. Se utilizaron un total de 72 cerdos en la categoría de crías, provenientes de cruces de hembras Yorskhire y sementales Landrace, hembras y machos castrados, en igual proporción.

Tratamientos y diseño. Se montaron 4 tratamientos y 3 repeticiones por tratamiento con un diseño completamente aleatorizado, ubicados a razón de 6 animales por corral, los cuales se criaron bajo el mismo sistema de alimentación y manejo. Se utilizaron niveles de inclusión de ME a razón de 0; 5; 10 y 15mL/kg de peso vivo (PV) respectivamente.

Los datos del experimento se procesaron mediante análisis de varianza simple empleando el paquete estadístico Statgraphics plus 5.1.

VARIABLES A EVALUADAS

- ❖ **Peso (kg).** Se realizó por semana hasta el destete.
- ❖ **Ganancia Media Diaria (GMD).** Es un valor que indica la ganancia de peso de un animal al día

Se determinó por la fórmula:

$$GMD = \frac{PF - PI}{D} \text{ Ec. (1)}$$

PF = Peso Final

PI = Peso Inicial

D = Días

- ❖ **Conversión (C).** Es un valor que indica la eficacia con la que el animal es capaz de transformar el alimento que ingiere en masa corporal (carne).

Se utilizó la fórmula:

$$C = \frac{CP \times D}{I} \text{ Ec. (2)}$$

C = Conversión

CP = Consumo Promedio

I = Incremento en peso

- ❖ **Viabilidad (V).** La viabilidad en los lechones se refiere a la probabilidad que estos tienen de sobrevivir. Un lechón viable será aquel que nazca con un buen peso (más de 1 Kg) y sin excesivas complicaciones en el parto, lo que hace que sea vigoroso. Por el contrario, un lechón inviable es aquel que nace con unas deficiencias tan grandes que hacen que el lechón prácticamente no vaya a ser capaz de sobrevivir.

La viabilidad se calculó por la fórmula:

$$V = \frac{EI}{2} + E - \frac{EF}{2} \text{ Ec. (3)}$$

V = Viabilidad (%)

EI = Existencia Inicial

E = Entrada

EF = Existencia Final

Resultados y discusión

Los indicadores productivos (tabla 1) muestran los mejores resultados cuando se aplicó 15 ml de microorganismos eficientes por peso vivo con diferencias significativas para todos los demás tratamientos, esto ocurre porque los microorganismos eficaces ayudan a equilibrar la microflora intestinal de los cerdos, consecuentemente, mejoran la conversión y la ganancia de peso por el aumento de la asimilación de nutrientes.

Tabla 1. Comportamiento de los indicadores productivos a los 33 días

Indicadores	Grupo control sin ME	Tratamientos			EE	P
		5 ml/PV	10 ml/PV	15 ml/PV		
Peso inicial	1,39	1,40	1,39	1,40	0,03	0,9
Peso final	7,24 ^d	8,27 ^c	8,62 ^b	9,33 ^a	0,005	0,00
Ganancia media diaria	0,17 ^d	0,20 ^c	0,22 ^b	0,24 ^a	0,001	0,00
Consumo de concentrado (kg)	1,98	1,98	1,98	1,98	3,26	0,899
Incremento (kg)	5,8 ^d	6,8 ^c	7,2 ^b	7,9 ^a	0,005	0,00
Conversión (kg)	0,25 ^d	0,27 ^c	0,28 ^b	0,34 ^a	0,002	0,00
Viabilidad (%)	100	100	100	100	-	-
Peso inicial	1,39	1,40	1,39	1,40	0,03	0,9

Valores con superíndices con letras desiguales difieren significativamente p (0,05)

Hubo una influencia positiva con respecto a la salud de los animales, pues se logró 100% de viabilidad. Esto porque los microorganismos como *Lactobacillus* e *Saccharomyces* han sido usados como probióticos con mucho suceso en la producción animal.

Se aprecia que en la medida que se incrementa la dosis de microorganismos por peso vivo también los hacen las variables evaluadas. Estos resultados se justifican con lo planteado por Perrachón & Irigiyen (2003) donde indica que la actividad de estos microorganismos benéficos, al aumentar su población, liberan sustancias útiles, como vitaminas, ácidos orgánicos, minerales y antioxidantes, promoviendo un sistema suelo-planta-animal más sano y por lo tanto más productivo.

Resultados similares a estos fueron obtenidos por Rodríguez (2013) en crías recién nacidas y en cerdo de engorde según Ferrín (2017). Beruvides et al. (2018) logró un mejor comportamiento en la salud de los animales con 15 ml de microorganismos eficientes/kg de peso vivo. Ferrín (2017) y Montejo-Sierra et al. (2017) demostraron que la inclusión de microorganismos eficientes en las dietas balanceadas de los cerdos modifica favorablemente el peso final y la ganancia de peso diaria.

Ojeda-García et al. (2016) obtuvo resultados similares cuando utilizó microorganismos eficientes en dietas de cerdos en ceba y demostró que la ganancia media diaria y la velocidad de crecimiento fueron mayores con el uso del biopreparado, lo cual permitió disminuir el ciclo de ceba, que equivale a engordar más cerdos en el mismo intervalo de tiempo y a aumentar la rentabilidad de la explotación.

Montejo-Sierra et al. (2015) con la inclusión de microorganismos del suelo fermentados logró incremento del peso vivo en las categorías de crías, pre-ceba, ceba inicial y ceba final.

Conclusiones

1. El mejor tratamiento fue el de 15ml/PV en todas las variables evaluadas, lo que indica la efectividad de los microorganismos eficientes en la producción porcina.
2. El consumo promedio contribuye con el incremento en peso y conversión, lo que asegura mayor producción de carne en las siguientes etapas de crecimiento y desarrollo.

Contribución de los autores

Rolando Rolo López Rivera: planeación de la investigación, montaje en la plantilla, análisis de resultados, redacción del artículo, revisión final.

Ramona Gamboa Castañeda: análisis de resultados, redacción del artículo, revisión final.

Felícita D. Lorez Diaz: análisis de resultados, redacción del artículo, revisión final.

Conflictos de interés

No se expresan conflictos de interés.

Agradecimientos

Agradezco la colaboración del colectivo de trabajadores de la finca “La Esperanza” que sin ellos no hubiera sido posible la realización de este trabajo.

Referencias

- Ayala, L., Bocourt, R., Castro, M., Dihigo, L.E., Milián, G., Herreram, M., & Ly, J. (2014). Development of the digestive organs in piglets born from sows consuming probiotic before farrowing and during lactation. *Cuban journal of Agricultural Scienciae*, 2(48), 133 - 136. <http://www.cjascience.com/index.php/CJAS/article/view/471/438>
- Bajagai, Y. S., Klieve, A. V., Dart, P. J., & Bryden, W. L. (2016). *Probiotics in Animal Nutrition: Production, Impact and Regulation*. FAO. <http://www.fao.org/3/a-i5933e.pdf>

- Beruvides Rodríguez, A., Elías, A., Valiño, E. C., Milián, G., Rodríguez, M., & González, R. (2018). Comportamiento productivo y de salud en crías porcinas suplementados con microorganismos eficientes biológicamente activos (MEBA). *Engormix. Porcicultura*. <https://www.engormix.com/porcicultura/articulos/comportamiento-productivo-salud-crias-t42334.htm>
- Cortés Machado, L., & Gómez Torres, F. A. (2011). *Eficiencia de los microorganismos (EM) en el sistema funcional del sistema digestivo de cerdos en la fase prelevante*. *Revista Spei Domus*, 7(15), 31 - 34. <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/sp/article/view/606>
- Davies, P. R. (2011). *Intensive Swine Production and Pork Safety*. *Foodborne Pathogens and disease*, 8(2), 189 - 201. <https://doi.org/10.1089/fpd.2010.0717>
- FAO. (2016). *Perspectivas alimentarias. Resúmenes de mercado*. <http://www.fao.org/3/a-i5703s.pdf>
- Ferrín Giler, A. F. (2017). *Efecto de la inclusión de microorganismos eficaces en dos dietas balanceadas en cerdos de engorde*. [Trabajo de Titulación, previo a la obtención del Título de Ingeniero Agropecuario, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Departamento de Ciencias de la Vida y la Agricultura]. <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/handle/2100/0/12968>
- FUNDESYRAN (Fundación para el Desarrollo Socioeconómico y Restauración Ambiental) (2014). *Microorganismos de montaña para el consumo animal*. (Video). https://www.youtube.com/watch?v=b_vbz1-Vt4w
- Milián Florido, G., Rondón, A. J., Pérez, M., Boucourt, R., Rodríguez, M., Arteaga, F., Portilla, Y., Pérez, Y., Beruvides, A., & Laurencio, M. (2017). *Characterization of bacillus subtilis strains as candidates for the preparation of animal additives*. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 51(2), 209-216. <http://scielo.sld.cu/pdf/cjas/v51n2/cjas06217.pdf>
- Montejo-Sierra, I. L., Lamela-López, L., Arece-García, J., Lay-Ramos, M. T., & García-Fernández, D. (2017). Efectos de dietas no convencionales con microorganismos nativos en la cría porcina. *Pastos y Forrajes*, 40(4), 308 - 314. <http://scielo.sld.cu/pdf/pyf/v40n4/pyf08417.pdf>
- Montejo-Sierra, I., Gamito, S., Lay, M., Beretervide, P., García, D., & Lamela, L. (21 al 26 de junio, 2015). *Utilización de un fermentado de microorganismos del suelo en la alimentación porcina en Cuba*. [Ponencia]. XVI Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería,

- Guadalajara, Jalisco, México.
https://www.researchgate.net/publication/292994753_utilizacion_de_un_fermentado_de_microorganismos_del_suelo_en_la_alimentacion_porcina_en_cuba
- Ojeda-García, F., Blanco-Betancourt, D., Cepero-Casas, L., & Rosales-Izquierdo, M. (abr.-jun., 2016). *Efecto de la inclusión de un preparado de microorganismos eficientes (IHplus) en dietas de cerdos en ceba. Pastos y Forrajes*, 39 (2).
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942016000200006
- Olivera, J. (2011). *Caracterización tecnológica de cepas de bacterias ácido lácticas aisladas de la leche*. Unidad de Tecnología de Alimentos – Facultad de Agronomía. Universidad de la República
<https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/1331/1/uy24-15316.pdf>
- Perrachón, J., & Irigiyen, A. (2003). *Recursos Naturales. Microorganismos Efectivos*.
https://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R129/R_129_52.pdf
- Rodríguez-Fernández, J.C., Méndez-García, V., Calero-Herrera, I., Peña-Calzada, K., Martos-Tejera, D., & Kukurtcu, B. (2016). Evaluation of the nutritional supplement VIUSID vet powder on the productive behaviour of sows and boars. *Journal of Environmental Science and Engineering, B 5* (2016), 432-439.
<http://doi.org/10.17265/2162-5263/2016.09.005>
- Rodríguez, M. (2017). *Evaluación de la capacidad antibacteriana de PROBIOLEV® frente a bacterias patógenas* (Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Veterinarias, Universidad de Matanzas). Cuba.
- Rodríguez, H. de la C., Barreto; G., Bertot, A., Vázquez, R. (2013). *Los microorganismos eficientes como promotorres del crecimiento en los cerdos hasta el destete. Revista Electrónica de Veterinaria*, 9(14), 1-7.
<https://www.redalyc.org/pdf/636/63632376004.pdf>
- Sánchez Gaitán, A. (2016). *Efecto de un aditivo neutracéutico en cerdos de levante sobre parámetros productivos*. Universidad de La Salle.
<https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1025&context=zootecnia>
- Thacker, P. A. (2013). *Alternatives to antibiotics as growth promoters for use in swine production. Journal of Animal Science and biotechnology*, 4: 35. <https://doi.org/10.1186/2049-1891-4-35>