

RESEÑA

EVALUACIÓN MICROBIOLÓGICA DEL SISTEMA DE CAMA PROFUNDA EN LA CRIANZA PORCINA A PEQUEÑA ESCALA EN CUBA

Lic. Marlen Robert Pullés, Investigadora Agregada

Departamento de Estudios sobre Contaminación Ambiental, Centro Nacional de Investigaciones Científicas, Avenida 25 y 158, Playa, Apartado Postal 6414
marlen.robert@cnic.edu.cu, La Habana, Cuba.

30 de noviembre 2010.

TRABAJO PRESENTADO EN OPCIÓN AL TÍTULO ACADÉMICO DE MÁSTER EN MICROBIOLOGÍA CLÍNICA

La creciente importancia del cerdo como fuente de alimentación a nivel mundial ha llevado a la evolución de su crianza, desde la producción doméstica hasta formas de producción más intensivas, lo que ha propiciado el desarrollo inclusive de razas especializadas en producción de carne.

Los sistemas de crianza porcina más utilizados internacionalmente son el Sistema Convencional (SC) de cría confinada sobre piso sólido (concreto, hierro o plástico), el cual genera desechos con elevado potencial contaminante y los alternativos de cría a campo abierto o de cría confinada en Sistema de Cama Profunda (SCP). En Cuba, prevalece el SC sobre piso sólido de concreto, con manejo de excretas en forma líquida y limpieza diaria de corrales.

El SCP se desarrolló como alternativa de bajo costo en los sistemas de producción porcina del sector campesino y cooperativo. Este sistema consiste en la crianza del cerdo sobre una capa vegetal absorbente, donde las deyecciones experimentan un compostaje in situ, que favorece la reducción de los residuos orgánicos y contribuye a la higienización de la cama, así como a la obtención de un producto estable de excelente calidad, con posibilidades de ser utilizado en la alimentación de bovinos y en la agricultura, tras un cuidadoso examen de los potenciales impactos derivados de la presencia de componentes químicos y biológicos peligrosos. Los resultados del examen pueden evidenciar la necesidad de utilizar algún tipo de tratamiento y preparación, así como las tasas de aplicación antes de emplearlo como fertilizante. Con ello, se evitaría la deposición excesiva de compuestos al suelo y, por tanto, la posibilidad de que se conviertan en contaminantes.

La producción de cerdos en SCP, se originó en China y Hong-Kong en la década de los 70 y actualmente se utiliza en EE.UU y la Unión Europea. En Latinoamérica, se ha generalizado en Venezuela, México, Colombia y Brasil, como una respuesta a las exigencias ambientales y una alternativa de competitividad de productores medianos y pequeños para enfrentar a las grandes compañías que crecen ilimitadamente con instalaciones de tipo convencional.

El SCP permite reciclar instalaciones en desuso o construir nuevas, mediante la utilización de materiales localmente disponibles. Es un sistema amigable con el medio ambiente por la baja emisión de residuos, la reducción considerable de malos olores y la baja presencia de moscas.

Internacionalmente resulta muy escasa la información sobre el SCP. La mayoría de los estudios sobre el sistema, están relacionados con el efecto de factores ambientales a diferentes profundidades de cama o con la evaluación del proceso de compostaje de cama para el uso del producto en la agricultura. La comprensión de los procesos microbianos que tienen lugar durante el proceso de estabilización química y biológica de la cama, resulta imprescindible para poder implementar medidas o acciones que minimicen los efectos potencialmente negativos sobre el confort ambiental de los cerdos criados en el SCP. Aunque algunos estudios se han realizado con este propósito, la información disponible sigue siendo limitada acerca de las características microbiológicas y físico-químicas de las camas.

En Cuba, se estudia la transferencia, implementación y extensión de la tecnología de SCP en el sector campesino y cooperativo. Se han llevado a cabo varias experiencias en cuanto a rasgos de comportamiento productivo; en las provincias de Villa Clara, Ciego de Ávila, Las Tunas, Holguín, Granma y en los municipios periféricos de La Habana. Los resultados han demostrado que es un sistema totalmente aplicable en las condiciones de Cuba y se pueden obtener resultados productivos muy buenos, con ganancias diarias, peso de entrega a matadero y conversiones semejantes a las que se logran en sistemas convencionales en Cuba y en el extranjero. El sistema requiere menor inversión inicial de capital en instalaciones, reduce los gastos de producción con un mínimo de impacto ambiental, permite un ahorro importante de agua y la cama puede aprovecharse como fertilizante orgánico.

Recientemente, estudios preliminares; microbiológicos y físico-químicos del SCP en la producción porcina, demostraron que es imprescindible realizar evaluaciones sanitarias del sistema, al final de cada ciclo de crianza para valorar su retiro a tiempo, en caso de deterioro y evitar problemas sanitarios posteriores.

El estado sanitario de una instalación porcina, depende esencialmente de una vigilancia sanitaria adecuada, así como del conocimiento de los patrones de comportamiento animal, lo cual puede ser aplicado para mejorar su bienestar y posibilita a los animales expresar todo su potencial productivo. La detección temprana de problemas potenciales de salud depende de una cuidadosa observación de los parámetros de producción, condiciones del medio ambiente, inspección clínica de los animales, lesiones patológicas y resultados de laboratorio clínico. A pesar de las regulaciones de bioseguridad establecidas por el Instituto de Medicina Veterinaria (IMV) para las granjas porcinas, aún persisten puntos vulnerables que favorecen la introducción y diseminación de enfermedades en los cerdos. La implementación del SCP requiere de la aplicación de medidas de bioseguridad propias del sistema, con el objetivo de prevenir la introducción de enfermedades infecciosas y minimizar los posibles riesgos sanitarios.

La novedad científica de este trabajo consistió en la evaluación microbiológica del SCP, empleando diferentes materiales de cama como elementos indispensables para la aplicación del sistema sin riesgos para la salud humana y animal, a fin de lograr su extensión en la producción porcina del sector campesino y cooperativo en Cuba.

El objetivo general consistió en evaluar desde el punto de vista microbiológico el SCP en la crianza porcina a pequeña escala en las condiciones tropicales del país y a partir de los resultados, proponer medidas de bioseguridad para el manejo del sistema.

Los objetivos específicos fueron los siguientes: caracterizar microbiológicamente la cama profunda de heno de gramíneas (100 %) y la cama profunda combinada, de bagazo de caña seco (80 %) y heno (20 %), al inicio y final de un ciclo de crianza; analizar los indicadores físico-químicos en ambas camas, al inicio y final de un ciclo de crianza; proponer medidas de bioseguridad del SCP para la reducción de los riesgos de contaminación de los cerdos y del personal que labora en la actividad.

Se llevaron a cabo dos experiencias en el SCP. En la primera, se utilizó cama de heno 100 % con relleno de heno y en la segunda, cama de bagazo de caña seco 80 y 20 % de heno con relleno de bagazo y heno. Los resultados se compararon con los correspondientes al SC de piso sólido de concreto como control.

Las experiencias se desarrollaron en las instalaciones del área de Nutrición Aplicada del Instituto de Investigaciones Porcinas (IIP). En cada experiencia se utilizaron 72 cerdos (machos castrados y hembras) de la raza YL (Camborough) de aproximadamente 21 kg de peso vivo y 75 d de edad.

La etapa experimental tuvo una duración de 106 d para la primera experiencia y de 104 d para la segunda. Los animales se distribuyeron en dos tratamientos (SCP y SC). Se realizaron cuatro repeticiones por tratamiento.

Se registró diariamente la temperatura ambiental y de la cama a 30 cm de profundidad, en los horarios de 9:00 h, 13:30 h y 16:00 h. La temperatura a 30 cm de profundidad se registró en cinco puntos de la cama (centro y cuatro extremos). Se calculó la temperatura promedio de la cama.

Se cuantificó el volumen de heno de gramíneas y bagazo de caña seco empleado para las dos experiencias en el SCP y se controló el volumen de agua de limpieza utilizado en el SC durante el experimento a través de un metro contador de agua.

La caracterización de los materiales empleados en el SCP se realizó al inicio y final de cada ciclo de crianza. Para el análisis microbiológico y físico-químico, se analizó igual cantidad de muestras, seis al inicio y 18 al final. Se determinaron los indicadores microbiológicos y físico-químicos para el conteo de *Salmonella* spp. en medio Agar SS, *Shigella* spp. en medio Agar SS, coliformes totales en medio caldo lactosado y confirmatoria en Bilis Verde Brillante, coliformes fecales en medio caldo lactosado y confirmación en caldo *Escherichia coli*, microorganismos mesófilos viables en medio Agar Triptona de Soya a 35 °C de temperatura, hongos y levaduras en medio Agar Maltosa de Sabouraud y huevos de helmintos; además de pH, materia orgánica (MO), nitrógeno total (NT), fósforo total (PT), carbono (C), relación carbono nitrógeno (C : N), demanda bioquímica de oxígeno (DBO) y demanda química de oxígeno (DQO), según los métodos normalizados establecidos para aguas residuales y residuos sólidos.

A partir de los resultados microbiológicos, se analizaron los aspectos de bioseguridad del SCP. Para ello, se aplicaron dos encuestas a los trabajadores, una de conocimientos de bioseguridad y otra de Salud y Seguridad del Trabajo. Se aplicó la metodología de evaluación, basada en el sistema de puntos que establece el IMV. Fueron encuestados 23 trabajadores (de ellos, 8 que manejan el SCP y 15 que laboran en otras áreas relacionadas). Se controló diariamente para cada una de las experiencias la morbilidad de los trabajadores que manejan el sistema. Se realizó la estimación de la población del vector *Musca domestica* L. en cada tratamiento, por el método de observación visual en diferentes horas del día (8:00 - 10:00 h; 14:00 - 16:00 h y 20:00 - 22:00 h). Se controló diariamente la morbilidad y la mortalidad para cada una de las experiencias en el SCP y SC.

Los animales se pesaron al inicio y al final de la fase experimental. Fueron evaluados los rasgos de comportamiento productivo: peso inicial (kg); consumo de alimento (kg/d), ganancia media diaria en peso (g/d), conversión alimentaria (kg alimento/kg de ganancia en peso) y peso final (kg).

Los resultados revelaron que en el ciclo de crianza estudiado, los indicadores de contaminación exhiben bajo potencial contaminante en el SCP, basado en la ausencia de *Salmonella* spp., *Shigella* spp., y huevos de helmintos en comparación con el SC. Al final del ciclo de crianza, se apreció una reducción de la población microbiana de coliformes fecales en la cama combinada de bagazo - heno, respecto a la cama de heno (100 %). En el SCP, se redujo el índice de morbilidad, mortalidad y el número de moscas, respecto al SC. La implementación del SCP, favoreció el aprovechamiento de materiales de cama localmente disponibles y de algunos subproductos de la industria azucarera como el bagazo de caña seco. Con el SCP se logró un ahorro significativo de agua de limpieza de corrales y se disminuyó el riesgo de contaminación causada por los efluentes líquidos del SC de producción. En el SCP, los rasgos de comportamiento productivo de los cerdos mostraron menor consumo de alimento y mejor conversión alimentaria, lo cual es ventajoso respecto al SC. El estudio por primera vez en Cuba permitió proponer medidas de bioseguridad específicas para el manejo del SCP, como factores indispensables para su utilización sin riesgos para la salud humana y animal, lo cual revela que la tecnología de cama profunda es una alternativa que satisface las demandas actuales de los productores porcinos provenientes del sector campesino y constituyen además, argumentos que apoyan la introducción del SCP para la crianza porcina en Cuba con un mínimo impacto ambiental de los desechos respectivos.

La tesis está estructurada en seis capítulos. La introducción consta de cuatro páginas en las que se exponen los antecedentes del trabajo. La revisión bibliográfica consta de 20 páginas en las que se analiza críticamente la literatura consultada sobre el tema de la tesis. Los Materiales y Métodos (siete páginas), describen todo el diseño experimental, así como las herramientas estadísticas empleadas. Resultados y Discusión (25 páginas) muestran todos los hallazgos correspondientes al trabajo experimental, se realiza el análisis y comparación de los resultados en el contexto de los conocimientos más actualizados del tema, empleando al SC como referencia. En las Conclusiones y Recomendaciones (una página) se presentan las conclusiones más importantes que se extrajeron de los resultados y se recomienda evaluar microbiológicamente el comportamiento de la cama en dos y tres ciclos de crianza y sistemáticamente el SCP. Se incluyen además, las Referencias Bibliográficas con 128 citas bibliográficas consultadas. Todos estos aspectos se desarrollan en 73 páginas, con 18 tablas y cuatro anexos.

Los resultados presentados en esta tesis han sido divulgados por la autora en una publicación en Revista CENIC Ciencias Biológicas y dos eventos científicos (XV Congreso Internacional CENIC, 2010, Cuba y evento Municipal de Economía y Medio Ambiente de la Asociación Nacional de Economistas y Contadores de Cuba (ANEC), en el que obtuvo la Categoría de Destacado). La tecnología objeto de estudio, ha sido avalada en el país por el Ministerio de la Agricultura (MINAG) de la República de Cuba, el Centro de Investigación Experimental para el estado de la República Bolivariana de Venezuela, la Sociedad Cubana de Porcicultura y por el grupo de Producción Porcina del MINAG. La evaluación y extensión de la tecnología de SCP en los sistemas de producción porcina del sector campesino y cooperativo en Cuba, obtuvo la categoría de Relevante en el XVI Fórum Provincial de Ciencia y Técnica, 2009 y fue acreedor de un reconocimiento especial por parte del MINAG.