

## **EFFECTO DEL DILUYENTE DICIP-M SOBRE LA FERTILIDAD Y EL TAMAÑO DE LA CAMADA DE CERDAS F1 YORKSHIRE X LANDRACE \***

### **Effect of the dicip-m diluent on fertility and litter size of sows f1 yorkshire x landrace**

Madelyn Rueda<sup>1</sup>, Rolando Perdigón<sup>1</sup>, Teresa Arias<sup>1</sup> y Manuel Acosta<sup>1</sup>

#### **RESUMEN**

Con el objetivo de evaluar el efecto del diluyente DICIP-M sobre la fertilidad y el tamaño de la camada, se realizaron 453 inseminaciones en cerdas Yorkshire x Landrace, las cuales tenían entre 2 y 5 partos. Las reproductoras se dividieron en dos grupos: tratamiento 1, cerdas inseminadas con semen diluido en DICIP-M y tratamiento 2, cerdas inseminadas con semen diluido en DICIP, como testigo. Se calculó el número de lechones nacidos vivos, lechones nacidos por parto y la tasa de partos (partos ocurridos entre número de cubriciones, %) en diferentes tiempos de conservación (24, 48 y 72 horas). Los datos fueron procesados por PROC GLM del SAS. Se obtuvo 88,7 y 74,0 % de partos ( $P < 0,001$ ) a las 24 horas de conservación y 9,50 y 8,72 lechones nacidos por parto ( $P < 0,001$ ) a 72 horas de conservación para los tratamientos 1 y 2, respectivamente. El uso del diluyente para semen porcino DICIP-M generó mejor respuesta en cuanto a tasa de partos y número de lechones nacidos por parto con respecto al DICIP en similar tiempo de conservación.

**Palabras clave:** inseminación, tasa de partos, lechones nacidos por parto

#### **ABSTRACT**

With the purpose to evaluate the effect of the solvent DICIP-M on fertility and litter size, 453 inseminations were carried out in Landrace x Yorkshire sows with 2 and 5 parities. The sows were divided in two groups: treatment 1, sows inseminated with semen diluted DICIP-M, and treatment 2: sows inseminated with semen diluted DICIP or control. The number of piglets born alive, piglets born by birth and the rate of births (births/covering number, %) in different times of conservation (24, 48 and 72 hours) were calculated. The data were processed by the SAS PROC GLM. The results showed that the rate of birth was 88.7 and 74.0 % ( $P < 0.001$ ) at 24 hours of conservation and 9.50 and 8.72 % of piglets/birth ( $P < 0.001$ ) to 72 hours of conservation for treatments 1 and 2, respectively. The use of DICIP-M solvent for porcine semen generated better rate of birth and number of piglets born in the same conservation time.

**Key words:** inseminations, partition rate, litter size.

(\*) Recibido: 05-07-2008

Aceptado: 26-01-2009

<sup>1</sup> Instituto de Investigaciones Porcinas, AP 1, Punta Brava. La Habana 19 200, Cuba. enmasp@inder.cu, mrueda@iip.co.cu

## INTRODUCCIÓN

Entre los factores que intervienen en el proceso de inseminación artificial en cerdas están los diluyentes de semen, los cuales aumentan el volumen de eyaculado y preservan la viabilidad de los espermatozoides. Además, proveen una fuente adecuada de nutrientes, un ambiente que protege a los espermatozoides contra la disminución de temperatura, electrolitos para mantener una adecuada presión osmótica, sustancias buffer que protegen el semen contra cambios extremos de pH, y antibióticos que inhiben el crecimiento bacterial. El plasma seminal por sí solo no permite que haya una conservación duradera del semen; por lo tanto, se debe añadir un medio adecuado con el fin de prolongar su vida media y mantener su habilidad de fertilización (Landsverk 2000).

Algunos de los factores que se deben considerar en la elección del diluyente son la relación entre su precio y calidad, la temporada del año y el tiempo que pasa entre la producción del mismo y la inseminación; aunque la vida media del semen también se afecta por factores como la calidad de semen, la frecuencia de recolección, la tasa de dilución y las fracciones del semen que se colectan (Burke 2000).

En cualquier caso, la elección del diluyente debe realizarse con el objetivo de mejorar la fertilidad y prolificidad en las condiciones particulares de cada explotación porcina, ya que su repercusión en el rendimiento económico de la explotación es crucial (Levis 2000).

El DICIP es un diluyente cubano de corta duración para semen porcino, desarrollado a partir del diluyente ruso Kiev (Plisko 1965), el cual posteriormente fue modificado y recibió otras denominaciones (EDTA, Merck I, Plisko, Guelph). Este diluyente fue ampliamente utilizado en Cuba en la década de los 80. Para mejorar la conservación del semen se modificó el diluyente cubano de semen DICIP desarrollado por Del Toro *et al.* (1996) y se creó el diluyente DICIP-M (Rueda 2007), el cual generó mejores resultados *in vitro* en cuanto a supervivencia del semen a diferentes horas de conservación, al compararlo con el DICIP.

El objetivo de este trabajo fue medir el efecto del diluyente cubano DICIP- M sobre la fertilidad y el tamaño de la camada de cerdas F1 Yorkshire x Landrace.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La composición química de los diluyentes de semen porcino estudiados se muestra en la Tabla 1. El estudio se realizó en la unidad experimental Julio A. Mella, ubicada en Carretera Guatao Km 1 Punta Brava, Ciudad Habana, Cuba, durante el periodo comprendido desde diciembre 2004 hasta mayo 2007. Se realizaron 453 inseminaciones con semen conservado entre 16 y 20 °C durante 24, 48 y 72 horas, se utilizaron 80 cerdas Yorkshire x Landrace que tenían entre 2 y 5 partos. Las reproductoras se dividieron en dos grupos: 1 (inseminación con semen diluido con DICIP-M) y 2 (inseminación con semen diluido con DICIP, como testigo).

**Tabla 1. Composición química de los diluyentes de semen porcino evaluados**

	DICIP- M	DICIP
	74% de glucosa y bicarbonato sódico	100% de glucosa y sin bicarbonato sódico
Glucosa anhidra	++	++++
Citrato sódico tribásico	+++	+++
EDTA	+++	+++
Bicarbonato sódico	+++	NO
Antibiótico	+++	+++

Las cerdas fueron inseminadas en horas frescas del día (7:00 am y 7:00 pm) con semen diluido, a razón de dos servicios por reproductora, según esquema de inseminación 12-24 horas. El celo se detectó dos veces al día mediante un verraco entrenado. El manejo y la alimentación de los animales se realizaron según lo descrito por IIP (2001).

Se contaron las crías nacidas, crías nacidas vivas, partos y cubriciones. Se calculó el número de lechones nacidos por parto (total nacidos entre el número de partos) y la tasa de parición (partos/número de cubriciones, %). Para el procesamiento estadístico de los datos se utilizó el PROC GLM del SAS (SAS 1997). Las variables analizadas fueron el número de lechones nacidos por parto, número de lechones nacidos vivos y la tasa de parición en diferentes tiempos de conservación (24, 48 y 72 horas).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La influencia de los diluyentes de semen DICIP y DICIP-M a diferentes horas de

conservación en la tasa de parición se refleja en la Tabla 2. Hubo diferencias a las 24 horas de conservación ( $P < 0,001$ ), el DICIP-M generó tasa de parición superior. Aunque no hubo diferencias ( $P > 0,05$ ) a las 48 y 72 horas de conservación, lo cual puede estar vinculado al tamaño de la muestra estudiada, se aprecia superioridad numérica cuando se usó el DICIP-M.

En la Tabla 3 se muestra la influencia del diluyente en el número de lechones nacidos por parto a diferentes horas de conservación. Hubo diferencias ( $P < 0,001$ ) entre ambos diluyentes a las 72 horas, el número de lechones nacidos fue superior cuando se utilizó DICIP-M como diluyente de semen. Ocurrió comportamiento similar ( $P > 0,05$ ) hasta las 48 horas en ambos tratamientos.

Hernández y Duverger (1979) informaron que obtuvieron entre 68 y 78 % de partos con semen diluido y conservado durante 6 y 24 horas. Así mismo, Hofmo (1991) informó fertilidad de 67,8%, 11,96 crías nacidas totales y 10,94 crías nacidas vivas al utilizar semen con diluyente

BTS conservado entre 4 y 14 horas; mientras que Jhonson y Aalbers (1984) informaron 80,3% de partos y 10,2 lechones nacidos por parto con el mismo diluyente. Por otra parte, Duverger y Moya (1985), al comparar el diluyente CIMA-2-3-5 con la tecnología alemana, no encontraron diferencias significativas entre ambos métodos, reportaron niveles de fertilidad de 71,4% en ambos casos. Estudios realizados por Ochoa (1999) indican que la tasa de partos obtenida tras diluir el semen con MR-A fue 80 % a las 24 horas de conservación y 84 % a las 48 y 72 horas. En este sentido, Weitze (1990), Gadea *et al.* (1998, 2001) y Gadea (2003) efectuaron revisión sobre diluyentes para la conservación del semen e

informaron que existe gran variabilidad en los resultados y que es necesario continuar estudios al respecto.

Los resultados obtenidos en el presente estudio son superiores a los informados por Johnson *et al.* (1982), quienes encontraron que el diluyente Kiev mejoró la fertilidad con respecto al Betsville Liquid I conservado durante 1 (74,5 vs 64,7 %) ó 3 días (65,9 vs 60,5 %). De igual manera, los valores encontrados en la presente experiencia son superiores a los informados por Del Toro (1999), quien obtuvo 81,2 % de partos y 8,13 crías por parto con diluyente cubano 1, y a los obtenidos por Moya *et al.* (1987) con la

**Tabla 2. Influencia de los diluyentes DICIP y DICIP-M a diferentes horas de conservación en la tasa de aparición**

Horas de conservación	n	Tasa de parición, %				
		DICIP- M	n	DICIP (testigo)		
24	151	88,1±3,14	150	74,0±3,14	**	
48	40	85,0±6,40	38	73,7±6,57	ns	
72	36	77,8±7,54	38	65,8±7,34	ns	

\*\*P< 0,001; ns: P>0,05

**Tabla 3. Influencia de los diluyentes DICIP y DICIP-M a diferentes horas de conservación en el numero de lechones nacidos por parto**

Horas de conservación	n	Número de lechones nacidos por parto				
		DICIP- M	n	DICIP (testigo)		
24	133	11,75±0,29	111	10,99±0,31	ns	
48	35	10,65±0,24	28	10,36±0,26	ns	
72	28	9,50±0,69	25	8,72±0,67	**	

\*\*P< 0,001; ns: P>0,05

solución CIMAVE (83 % de partos y 9,0 lechones nacidos por parto). Los resultados actuales coinciden con lo reportado por Levis (2000), quien refirió entre 86,1 y 86,9% de partos.

Hubo diferencias significativas para número de lechones nacidos vivos (Tabla 4) entre ambos diluyentes a las 24, 48 y 72 horas de conservación ( $P < 0,05$ ;  $P < 0,001$ ;  $P < 0,0001$ ), el cual fue mayor cuando el semen se diluyó con DICIP-M y tendió a disminuir en la medida que transcurrió el tiempo de conservación. El mejor resultado se obtuvo con el uso de semen diluido con DICIP-M conservado por 24 horas.

Estos resultados corroboran lo informado en diversos estudios en los que se ha analizado el efecto de la duración de almacenamiento del semen diluido sobre la fertilidad. Así, Hofmo (1991) demostró una reducción de la fertilidad al conservar semen en BTS durante 48 horas, mientras que el número de lechones nacidos totales y lechones nacidos vivos decreció

significativamente en 24 horas de conservación. Resultados similares fueron obtenidos por Alexopoulos *et al.* (1996), quienes detectaron una reducción de la fertilidad cuando el semen fue conservado más de 72 horas con BTS.

## CONCLUSIÓN

- El uso del diluyente de semen DICIP-M generó mejor respuesta en fertilidad y tamaño de camada con respecto al DICIP en igual tiempo de conservación.

## RECOMENDACIÓN

Realizar una réplica del experimento con semen conservado durante 48 y 72 horas, con un mayor tamaño de muestra.

## REFERENCIAS

Alexopoulos, C., Boscós, C., Saratsis, P.H., Saoulidis, C. and Kyriakis, S. 1996. The effect of storage time and number of

**Tabla 4. Influencia de los diluyentes DICIP y DICIP-M a diferentes horas de conservación en el número de lechones nacidos vivos**

Horas de conservación	Número de lechones nacidos vivos				
	n	DICIP-M	n	DICIP testigo	
24	151	10,6 ± 0,24	150	9,71 ± 0,26	*
48	40	9,91 ± 0,18	38	9,25 ± 0,20	**
72	36	9,11 ± 0,16	38	7,12 ± 0,17	***

\* $P < 0,05$  \*\* $P < 0,001$  \*\*\* $P < 0,0001$

- spermatozoa per insemination dose on semen characteristics and fertilizing capacity of boar semen diluted with Beltsville Thaw Solution (BTS) extender. *Anim. Sci.* 62:599-604.
- Burke, P. 2000. Productivity assessment of liquid boar semen usage. En: IV International Conference on Boar Semen Preservation. Editado por L.A. Johnson y H.D. Guthrie. Maryland, EU. pp. 149-150.
- Del Toro, Y. 1999. Los Centros de Procesamiento de Semen como elemento para disminuir los costos de la Producción Porcina en Cuba. *Rev. Computarizada de Producción Porcina.* 4(3): 16-76.
- Del Toro, Y., Arias, T., Diéguez, F., Morales, G. y Martínez, M. 1996. Nuevo diluyente conservador del semen porcino en estado fresco. *Rev. Computarizada de Producción Porcina.* 3(1):57-61.
- Duverger, O. y Moya, A. 1985. Influencia de los diluyo-conservadores sobre la fertilidad de semen conservado a 24 y 48 horas. VII Jornada Científica del Centro de Investigaciones para el Mejoramiento Animal. Resúmenes. 71 p.
- Gadea, J. 2003. Los diluyentes de inseminación porcina. *Spanish Journal of Agricultural Research* 1(2): 17-27.
- Gadea, J., Matas, C. and Lucas, X. 1998. Prediction of porcine semen fertility by homologous in vitro penetration (hIVP) assay. *Anim. Reprod. Sci.* 54: 95-108.
- Gadea J., Sellés, E., Tomás, P. y Ruiz, S. 2001. El valor del análisis seminal porcino en las condiciones de explotación comercial. *ITEA* 22: 829-831.
- Hernández, J. y Duverger, O. 1979. Porcentaje de la fertilidad del semen porcino conservado a temperatura ambiente. *Rev. Cub. Rep. Anim.* 4(2): 1-153.
- Hofmo, P.O. 1991. Commercial swine artificial insemination with liquid boar semen in Norway. *Reprod. Domest. Anim. Suppl* 1: 317-320.
- IIP. 2001. Procedimientos Técnicos para la Crianza Porcina. La Habana. Instituto de Investigaciones Porcinas. 139 p.
- Johnson, L.A. and Aalbers, J.G. 1984. Artificial Insemination of swine: Fertility using several liquid semen diluents. 8° I.P.V.S. Congress. Chapter XIII. 293 p.
- Johnson, L.A., Aalbers, J.G., Willems, C.M., Rademaker, J.H. and Rexroad, C.E. 1982. Use of boar spermatozoa for artificial insemination. III. Fecundity of boar spermatozoa stored in Beltsville liquid and Kiev extender for three days at 18°C. *J. Anim. Sci.* 54: 132-136.
- Landsverk, K. 2000. Packaging and distribution- Their impact on fertility. En: International conference on boar semen preservation. Editado por L. A. Johnson y H. D. Guthrie. Maryland, E.U. 137-139 p.
- Levis, D.G. 2000. Liquid Boar Semen Production: Current Extender Technology and Where Do We Go From Here!. En: Semen Boar Preservation IV. L.A. Johnson and H. D. Guthrie, eds. Allen Press, Inc. Lawrence, KS. 121-128 p.
- Moya, A., Hernández, J. y Duverger, O. 1987. Nuevo diluyente para ampliar el volumen seminal del eyaculado porcino. *Rev. Cubana Reprod. Animal* 13(1): 125-130.

- Ochoa, G. 1999. Evaluación in vitro e in vivo de semen porcino conservado con diluyentes de larga duración. Tesis presentada en opción del grado científico de Master en Ciencias. Universidad de Michoacán. 59 p.
- Plisko, N.T. 1965. Method of prolonging the viability and fertilizing capacity of boar spermatozoa. *Svinovodstvo* 9: 37-41.
- Rueda, M. 2007. Conservación del semen porcino con diluyente cubano a corto plazo. Tesis presentada en opción al Título Académico de “Master en Producción Porcina”. Instituto de Investigaciones Porcinas. La Habana, Cuba. 75p.
- SAS. 1997. SAS/STAC Software. Cary, NC: SAS Inst. Inc. pp 9-16.
- Weitze, K.F. 1990. Long-term storage of extended boar semen. *Reprod. Dom. Anim. Suppl* 1: 231-253.