

# Infertilidad estacional en la cerda



Quiles, A.

Departamento de Producción Animal.  
Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia.  
Campus de Espinardo. 30071 Murcia. quiles@um.es



*El efecto macho dos veces al día desde el día del destete.*

## » Introducción

A pesar de que la cerda doméstica es poliéstrica no estacional con ciclos sexuales que se repiten cada 21 días como media (18-24) y que solo se ven interrumpidos durante la gestación, la lactación (al menos en los primeros 30 días de la misma) o ante determinadas alteraciones endocrinas; sin embargo, es evidente que hay una tendencia de las cerdas a presentar unos ciclos más irregulares en los meses de verano y principio del otoño. En efecto, las altas temperaturas y la disminución de las horas de luz tienen sus efectos negativos sobre la esfera reproductiva, alterándose la producción de hormonas. Todo ello provoca el denominado "**Síndrome de Infertilidad Estacional (SIE)**", el cual se puede definir como la disminución de la función reproductora de la cerda (retraso de la pubertad en nulíparas, interrupción temprana de la gestación, alargamiento del intervalo destete-celo y disminución de la fertilidad) en una época determinada del año (verano-principio de otoño). Esta influencia estacional es mucho más acusada en cerdas nulíparas que en múltiparas.

## » Repercusiones del SIE sobre los parámetros reproductivos

### *1. Retraso de la pubertad en nulíparas*

El aumento de la temperatura retrasa la aparición de la madurez sexual. Ello está ligado, en parte, a una velocidad de crecimiento limitada, por el bajo nivel de ingestión de alimento. La mayoría de los autores coinciden en que la pubertad de las cerdas se retrasa en verano. A medida que los días se hacen más largos se acorta la edad de la pubertad. De tal manera que las hembras nacidas en primavera manifiestan la pubertad más tempranamente que las nacidas en otras estaciones. Esta relación parece estar influida por la glándula pineal, a través de la mayor o menor síntesis de melatonina.

Por otra parte, se ha observado que las altas temperaturas influyen en una disminución de la secreción de gonadotropinas, con lo que ello también contribuiría a un retraso en la aparición de la pubertad.

### *2. Alargamiento del intervalo destete-celo y aumento del porcentaje de anoestros post-destete*

En los meses de verano los intervalos destete-ovocitación, destete-celo y destete-cubrición fértil son de mayor duración que en el resto del año. Este alargamiento del intervalo destete-celo es más prolongado en las cerdas alojadas en jaula que en las alojadas en grupos. Por otra parte, se incrementa el porcentaje de anoestros, como consecuencia de una falta de actividad ovárica que facilita la no salida en celo de la cerda.

La estación del año también ejerce una cierta influencia sobre la duración del celo, así Belstra et al. (2004) comprobaron como las cerdas destetadas en verano presentaban un celo y un intervalo estro-ovulación 8 horas más largo que las cerdas destetadas en primavera; observándose un descenso lineal de la duración del celo y del intervalo estro-ovulación asociado al aumento del intervalo destete-celo. La explicación a este fenómeno la podríamos encontrar, en parte, en las altas tempe-

raturas que provocan una reducción del consumo de los alimentos en las cerdas lactantes, llegando al destete en una condición corporal muy pobre, lo que retrasaría la aparición del celo post-destete. Además, los síntomas del celo son menos aparentes y los niveles de 17  $\beta$ -estradiol más bajos al comienzo del celo.

Sin embargo, cuando las altas temperaturas del verano son contrarrestadas mediante prácticas de manejo, no se aprecian diferencias significativas según la época del año. En este sentido, Daza et al. (1989) llevaron a cabo una experiencia en el noroeste español, en la cual realizaban dos riegos diarios (en las horas más calurosas del día) con manguera a los animales e instalaciones, para mitigar las altas temperaturas durante los meses de junio a septiembre. Ello provocó que no existieran diferencias estadísticamente significativas en la duración del intervalo destete-cubrición según la estación del año. Esto está en consonancia con lo referido por Pepper y Taylor (1981) quienes, en las condiciones climáticas de Escocia, donde los fríos meses de verano no dan lugar a la aparición de estrés por calor, no encontraron diferencias en la eficacia reproductiva en función de la época del año. Así mismo, Knox et al. (2001) no detectaron influencia en el intervalo destete-celo en función de la estación del año.

### 3. Disminución de la fertilidad

Existe una variación de la fertilidad de la cerda a lo largo del año, apreciándose como el porcentaje de fertilidad es más bajo en los meses de verano y otoño, entre un 7 y un 9% si se compara con la media del año (Auvigne et al., 2010). El problema de la fertilidad se manifiesta como un retorno al celo diferido después de la cubrición y un incremento del número de cerdas que quedan vacías, lo que provoca un aumento del número de repeticiones cíclicas (Xue et al., 1994; Tantasuparuk et al., 2000). Todo ello repercute en un aumento de los días improductivos por cerda y año.

En este caso el verraco también juega un papel protagonista, ya que los eyaculados recogidos durante el verano y principio del otoño tienen un menor volumen y una concentración espermática menor que los recogidos en el invierno y la primavera. Los cambios en el fotoperiodo influyen en la producción espermática, mientras que las altas temperaturas tienen un efecto destructor directo sobre las células germinales. Se necesitan, al menos, 5 semanas para que la motilidad espermática alcance valores normales tras la exposición del verraco al estrés térmico. Debido a ello las altas temperaturas del verano pueden provocar la infertilidad en los verracos a

comienzo del otoño, intensificando de este modo la infertilidad estacional de las cerdas.

### 4. Aumento de las pérdidas embrionarias tempranas

En los meses de otoño se detecta una menor tasa de partos como consecuencia del aumento de pérdidas de gestación temprana que se traduce en un aumento del número de repeticiones acíclicas, como consecuencia de la muerte embrionaria. Las cerdas suelen retornar al celo el día 25 y 35 post-inseminación. Parece ser que la segunda ola de estrógenos embrionarios, necesaria para mantener la gestación, que tiene lugar hacia el día 19 de la fecundación es muy baja en estas cerdas. Además los bajos niveles de progesterona en sangre que se producen en otoño pueden provocar la imposibilidad de mantener la gestación.

Asimismo, la prolificidad de las gestaciones llevadas a término disminuye como consecuencia de la menor viabilidad de los embriones.

### ➤ Influencia del fotoperiodo

En la cerda salvaje, la variación del fotoperiodo a lo largo del año ejerce una influencia sobre la actividad ovárica, mostrando la cerda un comportamiento reproductivo diferente en los meses de verano.

Sin embargo, al analizar la influencia del fotoperiodo sobre la actividad reproductora en cerdas explotadas en ambiente controlado, los resultados aportados

por los diferentes autores se muestran, a veces, contradictorios y confusos. Parece asumirse que la ausencia de un efecto claro de la duración de la luz sobre la secreción de las gonadotropinas y sobre la actividad ovárica, en condiciones de ambiente controlado, es debida a la escasa intensidad lumínica y/o a que los patrones de variación de la longitud del día no son adecuados para mantener estables los ritmos de melatonina, y, por lo tanto, poder influir en el eje hipotálamo-hipófisis-ovarios. En efecto, los ritmos de melatonina originados por el fotoperiodo, en el caso de las cerdas, requieren una intensidad lumínica más alta que otras especies, siendo insuficiente la intensidad lumínica presente en las granjas de porcino para inducir el modelo diurno de melatonina. En este sentido, Paterson et al. (1992) sugirieron que la intensidad lumínica mínima debería situarse entre 20 y 30 lux a nivel del ojo. Por el contrario, Tast et al. (2001) detectaron que la intensidad de la luz no juega un papel fundamental en el mecanismo de control de las actividades reproductivas estacionales.

Autores como Greenberg y Mahone (1982); Mabry et al. (1982); Perea y Hacker (1984); Charuest et al. (1988) y Gooneratne y Thacker (1990) no encontraron diferencias significativas en la duración del intervalo destete-estro, utilizando diferentes fotoperiodos en los alrededores del parto y durante la lactación. Por el contrario, Stevenson et al. (1983) y McGlone et al. (1988) demostraron que las horas de luz a lo largo del día, durante la fase de lactancia, ejercen una influencia positiva sobre el retorno al celo post-destete, en el sentido que cuanto más largo es el fotoperiodo menor es el intervalo destete-celo; concluyendo que cerdas expuestas a 16



Bajo las altas temperaturas los niveles de 17  $\beta$ -estradiol son más bajos al inicio del celo.



*Las cerdas criadas al aire libre soportan un factor estresante adicional como son las quemaduras solares.*



*La cerda reproductora presenta mayor número de repeticiones durante el verano y al inicio del otoño.*

horas de luz/día durante la lactación, dan lugar a celos más sincronizados, en comparación con el grupo de cerdas sometidas a oscuridad (85% vs 68%).

Por su parte, Prunier et al. (1994) comprobaron la relación existente entre el fotoperiodo y la pérdida de peso durante la lactación, si bien esta influencia depende de la temperatura ambiente. Por encima de los 25° C los fotoperiodos cortos (8 h. de luz/día) provocan una pérdida de peso diaria del 33% más que los fotoperiodos largos (16 h. de luz/día) (Cuadro 1). Podría pensarse que la menor movilización de las reservas corporales en fotoperiodos largos (16 h. de luz/día) provocaría una menor producción láctea, con el consiguiente efecto negativo sobre la camada. Sin embargo, comprobaron que esto no era así, ya que el crecimiento medio de las camadas era similar y que la influencia del fotoperiodo radicaba en un mayor aumento del apetito e ingesta voluntaria en aquellas cerdas que fueron

sometidas a fotoperiodos largos. Si a ello unimos el hecho de que el estado corporal de la cerda en el momento del destete influye en la aparición del celo post-destete, de manera, que cerdas extremadamente delgadas al final de la lactación van a ver retrasada la aparición del primer celo post-destete (King, 1987 y Dourmad et al., 1994), encontraremos una posible explicación a la influencia o no del fotoperiodo sobre el intervalo destete-estro.

El fotoperiodo atañe a otros aspectos de la reproducción de la cerda. Así, por ejemplo, la mayoría de los autores coinciden en indicar una disminución en la edad de la pubertad a medida que los días se hacen más largos. Este efecto de los fotoperiodos crecientes sobre la función reproductora está influenciado por la glándula pineal. La luz percibida por la retina regula la actividad de los nervios simpáticos que llegan a la citada glándula. Estos nervios liberan un neu-

rotransmisor que controla la formación de la enzima 5-hidroxi-indol-ortometil-transferasa en la glándula pineal. Esta enzima, a su vez, controla la síntesis de la melatonina, que se produce durante la oscuridad, con lo que la mayor duración de los días puede conducir a una reducción de la producción de melatonina y como la melatonina es inhibidora de la síntesis y/o liberación de las gonadotropinas desde la hipófisis, parece que éste sea el posible mecanismo de acción de la luz sobre la función reproductora en la cerda.

Durante la lactación, las concentraciones medias de LH y FSH son similares en cerdas sometidas a 8 ó 16 horas de luz al día, tanto en un cambio brusco del fotoperiodo (Kraeling et al., 1983), como en un cambio paulatino (Prunier et al., 1994; Hermabon et al., 1995). Después del destete, Perera y Hacker (1984) no observaron ninguna influencia de los cambios del fotoperiodo sobre la amplitud de los picos preovulatorios de la LH. Las últimas experiencias llevadas a cabo por Tast et al., (2005) ponen de manifiesto que el control del fotoperiodo es esencial para evitar el SIE, de manera que independientemente de la duración del fotoperiodo (días cortos o largos) si logramos que éste permanezca controlado y constante disminuirá de forma efectiva la infertilidad estacional.

## ➤ Influencia de la temperatura

El efecto de la temperatura sobre el intervalo destete-estro es mucho más acusado y manifiesto que el del fotoperiodo, llegando a minimizarlo e incluso a anularlo. Asimismo, el estrés causado por el calor provoca abortos y una elevada pérdida embrionaria y tiene un efecto perjudicial sobre la espermatogénesis y la motilidad espermática.

Las altas temperaturas (> 25° C) provocan un retraso en el retorno al celo post-destete; si bien, esta influencia negativa es mucho más manifiesta en cerdas de primer parto que en multiparas. La posible explicación a estas diferencias, en nuestra opinión, la podríamos encontrar en la diferente condición corporal, entre las cerdas primíparas y multiparas al final de la lactación. Que duda cabe que las prácticas de manejo sobre las cerdas nulíparas son cada vez mejores (*flushing*, mejora de la selección, mejoras higio-sanitarias, etc.) lo que ha provocado un aumento de la prolificidad al primer parto. Ahora bien, hemos de ser conscientes que ello va a ocasionar unas mayores necesidades de lactación y, como consecuencia, mayores pérdidas de peso, de las que a

veces la cerda no llega a recuperarse. En efecto, el fuerte ritmo reproductivo al que se somete a las cerdas se traduce en una disminución de las reservas corporales y una desaceleración en la última etapa de crecimiento, lo que va a provocar un retraso en la aparición del celo post-destete; así como, una mayor mortalidad embrionaria en la segunda gestación (es lo que se conoce como "síndrome de la segunda camada").

La temperatura ejerce su influencia a través de la disminución del apetito. Según Dourmad (1988) por cada grado que se eleva la temperatura ambiente por encima de los 16° C, la cerda consume 170 g de pienso menos al día. Igualmente, Black et al. (1993) comprobaron esta relación, determinando que por cada grado por encima de los 16° C, las cerdas ingieren 2,4 MJ de E.D. menos al día. Esta influencia es mucho más manifiesta en primíparas que en multiparas.

Por otra parte, la secreción muy baja de LH durante la lactación o el incremento insuficiente de LH inmediatamente después del destete en cerdas subalimentadas parecen indicar que la nutrición juega un papel importante en el anoestro post-destete. En efecto, la hormona que



*La cerda reproductora presenta mayor número de repeticiones durante el verano y al inicio del otoño.*

más se ve afectada por el efecto de las altas temperaturas es la LH. Al producirse cambios en su concentración o en los patrones de liberación (amplitud y frecuencia) la funcionalidad de los cuerpos lúteos puede verse alterada.

A pesar de estas evidencias, creemos que no podemos afirmar categóricamente que el único mecanismo de influencia de las altas temperaturas sea a través de la disminución del apetito

y del empobrecimiento de la condición corporal durante la lactación, ya que las altas temperaturas provocan cambios hormonales que podrían explicar, en parte, también el retraso en la aparición del celo post-destete. Así, Barb et al. (1991) observaron como en cerdas sometidas a altas temperaturas durante la lactación existía un incremento de la somatotropina y una disminución del cortisol, lo cual podría alterar la secreción de las gonadotropinas o modificar

## Levadura viva para cerdas y lechones



**¿POR QUÉ HAY LECHONES QUE TIENEN LA COLA DIFERENTE?**

**> ¡PORQUE LOS LECHONES LEVUCELL® SB ASEGURAN UN BUEN RETORNO A LA INVERSIÓN!**



**¡Sí!** El uso de **Levucell® SB** es la mejor forma de **rentabilizar la producción**. **Levucell® SB** garantiza al productor **un excelente retorno de la inversión**, mejorando los parámetros zootécnicos como el número de lechones destetados, el peso de la camada o la eficiencia alimentaria.



*El control de la dieta antes de la concepción puede mejorar la prolificidad de la camada.*

el crecimiento folicular directamente a nivel de ovario. Asimismo, comparando los niveles de hormonas tiroideas (tiroxina y triyodotironina) se observa una disminución de las mismas, en cerdas sometidas a temperaturas elevadas. Estas hormonas juegan un papel destacado en la adaptación de los animales a los cambios climáticos, y podrían influir en la actividad reproductora.

Por último añadir que en los sistemas extensivos al aire libre, a partir de finales de primavera y durante los meses de verano, existe un factor estresante adicional como son las quemaduras solares. Las cerdas son propensas a quemarse al sol, lo que conlleva una infertilidad estival clásica.

## » Medidas preventivas frente al SIE

### 1. Programas de luz

Es importante efectuar un control del fotoperiodo a lo largo del año. Independientemente de la duración de los días (cortos o largos) si el fotoperiodo permanece constante y controlado no ejercerá una influencia negativa sobre la fertilidad. Se aconseja mantener un fotoperiodo constante a lo largo del año de 16 horas de luz y 8 de oscuridad.

### 2. Lucha frente a las altas temperaturas: ventilación y refrigeración

En los meses calurosos se ha de aumentar la circulación del aire alrededor de las cerdas. Conforme aumenta la velocidad del aire, la sensación de calor disminuye. Se

considera que un aumento de la velocidad del aire de 0,1 m/seg. reduce la sensación de calor en las cerdas en 1° C. Esto parece ser válido para las temperaturas inferiores a 30° C, ya que por encima de los 35° C la eficacia del aumento de la velocidad del aire disminuye.

Cualquiera que sea el sistema de ventilación elegido, la velocidad del aire debería regularse, para lo cual ha de tenerse en cuenta la temperatura, la humedad y el estado fisiológico de la cerda.

Por otra parte, una de las formas más eficaces para luchar contra las altas temperaturas en verano está basada en el principio físico del enfriamiento evaporativo, que reduce la temperatura del aire a expensas de evaporar agua. Con esta evaporación, el calor absorbido por el agua consigue enfriar el aire al mismo tiempo que aumenta el grado higrométrico de la nave. Concretamente, por cada gramo de agua evaporado en el seno de una masa de aire se retiran de la misma 590 calorías en forma de calor sensible, rebajándose así su temperatura y aumentando su humedad relativa. Esta eficacia evaporativa

**Cualquiera que sea el sistema de ventilación elegido, la velocidad del aire debería regularse, para lo cual ha de tenerse en cuenta la temperatura, la humedad y el estado fisiológico de la cerda**

depende fundamentalmente del grado de humedad del aire exterior.

Esta técnica permite aumentar la pérdida de calor por intercambio con el aire ambiente que se ha enfriado, pero presenta, a cambio, el inconveniente de reducir la pérdida a través de las vías respiratorias. En efecto, cualquier exceso en los niveles higrométricos conduce a una reducción de la capacidad de evaporación pulmonar.

Contamos principalmente con dos sistemas para llevar a cabo el principio físico de la refrigeración evaporativa: los paneles húmedos o *package coolers* y los nebulizadores.

La refrigeración evaporativa mediante paneles húmedos es uno de los sistemas mejores para conseguir una reducción efectiva de la temperatura. Este sistema utiliza la evaporación producida en unos paneles húmedos cuando son atravesados por una corriente de aire que es impulsada a través de ellos, combinando así la ventilación con la refrigeración. El sistema no funciona en zonas húmedas.

Por su parte, los sistemas de nebulización son los de mayor rendimiento para la evaporación del agua. Consisten en la atomización de agua en el interior del edificio a alta presión (gracias a unos micronizadores especiales que trabajan a 70 Kg/cm<sup>2</sup> de presión). Se trata, pues, de un sistema que evapora el agua con enorme facilidad y, por ello, se puede adaptar a cualquier sistema de ventilación. Según la humedad relativa y velocidad del aire el cuerpo de las cerdas, tardará hasta una hora en secarse. Para que el enfriamiento por agua resulte eficaz debe existir un cierto movimiento de aire sobre la superficie de la cerda (mínimo 0,2 m/s). Se recomienda un flujo de nebulización de 35 litros de agua por hora durante 30 segundos cada 30 minutos desde las 8,00 a las 21,00 horas. Aunque los ajustes entre la frecuencia y la duración del funcionamiento de los nebulizadores, dependen del tipo de nave, de la ventilación, de la densidad animal y de las condiciones climáticas locales.

El sistema de enfriamiento por goteo es muy útil durante la fase de lactación, ya que de esta manera refrescamos a la cerda, dejando a salvo a los lechones. El goteo se colocará sobre la espalda de la cerda (tasa de goteo: 3-4 litros/hora).

En cuanto a los sistemas extensivos al aire libre, para prevenir las quemaduras solares es necesario habilitar zonas de descanso con sombra en los parques exteriores o en el campo, donde habrá que obligar a estar allí a las cerdas durante las horas centrales del día.

Para ello se puede colocar cama seca y pienso granulado. Otra forma de prevenir las quemaduras es la instalación de revolcaderos de barro, los cuales deben mantenerse llenos de agua. El barro actúa como un buen protector frente a las radiaciones solares.

### 3. Manejo de la alimentación

El desarrollo fisiológico del complejo folículo-ooocito es muy sensible a la situación metabólica: una reducción en el consumo de alimento antes de la ovulación afecta significativamente a la capacidad de desarrollo de los oocitos de las cerdas reproductoras.

Para luchar contra la disminución de la ingesta de pienso durante los meses de verano podemos llevar a cabo ajustes nutricionales en la ración, modificaciones en la presentación física del pienso y cambios en las técnicas de manejo de la propia alimentación.

#### Ajustes nutricionales de la ración

En épocas de calor no conviene incrementar el aporte de proteína bruta de la ración, pensando que como las cerdas van a comer menos cantidad de pienso, este incremento cubrirá sus necesidades proteicas. Este aporte extra de proteína produce un aumento del calor metabólico, ya que las proteínas generan más calor metabólico que las grasas a lo largo de las rutas catabólicas. Podemos reducir el aporte de proteína en 1-2%.

Para que esta disminución no afecte a la producción láctea debemos aportar aminoácidos sintéticos. El aminoácido más limitante para la cerda reproductora es la lisina, de manera que para no variar el aporte proteico de la ración o modificarlo ligeramente a la baja, deberíamos aportar lisina sintética, basándonos en el concepto de proteína ideal. Junto con la lisina, podemos aportar triptófano, metionina, cisteína y treonina, con ello la cerda va a perder mucho menos peso durante la lactación. La reducción del nivel proteico manteniendo los niveles ideales para los aminoácidos esenciales constituye una de las mejores soluciones para hacer frente al estrés térmico.

En otro orden de cosas, el aporte de grasas a la ración constituye un medio para compensar la disminución en la ingesta energética debido al menor consumo. Hemos de recordar que cuanto menor sea la energía consumida durante la lactación mayores serán las pérdidas de peso. Por tanto, en situaciones de estrés térmico, es conveniente aumentar el aporte de grasas vegetales y/o animales de buena calidad (el nivel máximo oscilará entre 4 y 6 %), las cuales durante el proceso metabólico generan menos calor que los hidratos de carbono. Por tanto, reducir el nivel de proteína bruta de la dieta, adicionando aminoácidos

o complementando las raciones con grasa, permite atenuar los efectos perjudiciales del calor.

Otros ajustes nutricionales de la ración, consistirán en un menor aporte de fibra, ya que cuanto menor sea mayor será la digestibilidad del pienso y, por lo tanto, menor incremento calórico procedente del metabolismo (incluir altos niveles de fibra digestible). Así mismo, conviene incrementar los aportes de fósforo, bicarbonato y las vitaminas C, E y betaina.

#### Presentación del pienso

La peletización del pienso mejora la digestibilidad del mismo, disminuyendo la producción de calor metabólico, con respecto a la presentación en harina. Así mismo, este proceso tecnológico permite mayores concentraciones de grasas.

Por otra parte, la alimentación húmeda mejora la ingesta de pienso en épocas de calor, a la vez que disminuye el desperdicio de pienso, mejorando el índice de conversión. Así por ejemplo, las cerdas en lactación consumen un 15% más de pienso con alimentación húmeda.

#### Manejo de la alimentación

Una medida muy eficaz es el empleo de comederos automáticos para que la cerda pueda ingerir pienso en las horas del día que más le apetezca, de tal

manera que pueda acudir al comedero en aquellas horas del día de menos calor como la noche o la madrugada. Si no disponemos de comederos automáticos repartiremos el pienso varias veces al día, incluso por la noche. El reparto de la ración cuatro veces al día puede hacer incrementar el consumo entre un 10 y un 15%.

Se recomienda una alimentación *ad libitum* al menos durante las tres semanas que preceden a la inseminación o monta, con el objeto de mejorar la capacidad de desarrollo del oocito y la supervivencia del embrión (tamaño de la camada).

### 4. Manejo del agua de bebida

Ante situaciones de estrés térmico, las cerdas reaccionan aumentando la frecuencia respiratoria. Esta hiperventilación de los alvéolos, necesaria para mantener la homeostasis evaporativa, conlleva un aumento de CO<sub>2</sub> y alteraciones en el equilibrio ácido-básico -alcalosis respiratoria-. En estas condiciones es necesario un aumento del consumo de agua. Se ha de administrar a las cerdas abundante agua fresca (< 20° C) que ayudará a disminuir la temperatura corporal en los momentos más calurosos del día, ya que actúa como receptor del calor.

Cuadro 1.

Influencia de la temperatura ambiente y del fotoperiodo sobre la pérdida de peso diaria (kg) durante la lactación en cerdas primíparas de raza Large-White (Prunier et al., 1994).

T° ambiente	Fotoperiodo (h. de luz/día)		
	16	8	
< 25° C	1,05 ± 0,08 <sup>1</sup>	1,11 ± 0,09	N.S.
> 25° C	1,36 ± 0,13	1,84 ± 0,13	**

<sup>1</sup>: media ± error estándar (en Kg)

N.S: no significativo; \*\*: p ≤ 0,01



Disponer de verracos recelados diarios para detectar retornos a celo.

Por otra parte, la adición de sales al agua de bebida, como cloruro potásico o bicarbonato sódico, es muy recomendable en situaciones de estrés térmico, ya que actúan como tampón del pH sanguíneo. A la vez, la adición de sales al agua de bebida altera el balance osmótico del animal, incrementando, en consecuencia, sus necesidades de agua.

Los efectos de disminuir la temperatura del agua y de añadir sales a la misma son aditivos, ya que si la temperatura del agua no es inferior a la de la cerda, la adición de sales minerales al agua no desempeña su función correctora del equilibrio ácido-básico y no se observa un aumento del consumo de pienso.

Tanto para cerdas en gestación como en lactación el consumo de agua debe ser *ad libitum*, vigilando no solo su temperatura sino también su calidad bioquímica y microbiológica, así como el flujo de agua en los bebederos, sobre todo si éstos son de tetina.

### 5. Tratamientos hormonales

El uso racional de hormonas exógenas puede ayudar a reducir el SIE, disminuyendo el porcentaje de anoestros post-destete y sincronizando los celos. En este sentido los análogos de las gonadotropinas suelen ser eficaces en la inducción del celo en cerdas en anoestro estacional.

Para inducir el celo es necesario que la cerda esté en anoestro. La inducción se realiza tras el destete y para ello se utiliza la acción combinada de 400 UI de PMSG (hormona de suero de yegua gestante) y 200 UI de HCG (hormona coriónica humana), apareciendo el celo a los 3-5 días del tratamiento. La PMSG estimula el desarrollo de los folículos de igual forma que lo hace la FSH, mientras que la HCG promueve la ovulación y la formación de cuerpos lúteos de forma similar a la LH.

La utilización de hormonas gonadotropinas para la estimulación ovárica de ovarios inactivos, evita el riesgo de degeneración quística en cerdas en diestro, en las que la progesterona elevada puede bloquear el pico preovulatorio de LH e impedir la ovulación de los folículos en crecimiento. Este tratamiento está especialmente indicado en cerdas con anoestro superficial, y, que en ocasiones, son causa de baja al considerarlas infértiles. De esta manera se pueden introducir de nuevo en el círculo productivo.

El tratamiento se puede complementar con 10-15 mg de prostaglandinas  $F_{20}$  inmediatamente después del parto, con lo que se mejorará el peso de la camada al destete, ya que la  $PGF_{20}$  favorece la eliminación del

cuerpo lúteo de gestación y, por tanto, el efecto negativo que tiene la progesterona sobre la producción láctea. Así mismo, la  $PGF_{20}$  puede ser utilizada para tratar a las cerdas en anoestro debido a la presencia de quistes ováricos de tipo luteínico o luteinizados.

El celo inducido hormonalmente suele ser más duradero por lo que se aconseja la primera inseminación a las 24 horas de haberlo detectado.

## Bibliografía

- ARMSTRONG, J.D., BRITT, J.H. Y COX, N.M. 1986. SEASONAL DIFFERENCES IN FUNCTION OF THE HYPOTHALAMIC-HYPOPHYSIAL-OVARIAN AXIS IN WEANED PRIMIPAROUS SOWS. J. REPROD. FERT., 78: 11-20.
- AUVIGNE, V.; LENEVEU, P.; JEHRIN, C.; PELTORIEMI, O. Y SALLE, E. 2010. SEASONAL INFERTILITY IN SOWS: A FIVE YEAR STUDY TO ANALYSE TO RELATIVE ROLES OF HEAT STRESS AND PHOTOPERIOD. THERIOGENOLOGY, 74: 60-66.
- BARB, C.R., ESTIENNE, M.J., KRAELING, R.R., MARPLE, D.N., RAMPACEK, G.B., RAHE, C.H. Y SARTIN, J.L. 1991. ENDOCRINE CHANGES IN SOWS EXPOSED TO ELEVATED AMBIENT TEMPERATURE DURING LACTATION. DOM. ANIM. ENDOCRIN., 8: 117-127.
- BLACK, J.L., MULLAN, B.P., LORSCHY, M.L. Y GILES, L.R. 1993. LACTATION IN THE SOW DURING HEAT STRESS. LIVEST. PROD. SCI., 35: 153-170.
- BLESTRA, B.A.; FLOWERS, W.L. Y SEE, M.T. 2004. FACTORS AFFECTING TEMPORAL RELATIONSHIPS BETWEEN ESTRUS AND OVULATION IN COMMERCIAL SOW FARMS. ANIMAL REPRODUCTION SCIENCE, 84: 377-394.
- BRITT, J.H., SZAREK, V.E. Y LEVIS, G. 1983. CHARACTERIZATION OF SUMMER INFERTILITY OF SOWS IN LARGE CONFINEMENT UNITS. THERIOGENOLOGY, 20: 133-140.
- CHARUEST, J.P., PAGE, S. Y DUFOUR, J.J. 1988. EFFECT DU RÉGIME LUMINEUX DURANT LA GESTATION ET LA LACTATION SUR LES PERFORMANCES REPRODUCTIVES DES TRUIES À LEURS QUATRE PREMIÈRES PORTÉES. CAN. J. ANIM. SCI., 68: 1015-1025.
- DAZA, A., OVEJERO, Y., PEREZ-GUZMAN, M.D. Y BUXADÉ, C. 1989. ANÁLISIS DE ALGUNOS FACTORES QUE INFLUYEN EN LA DURACIÓN DEL INTERVALO DESTETE-CUBRICIÓN FÉRTIL DE LA CERDA. PRODUCCIÓN Y SANIDAD ANIMAL, VOL. 4(3): 163-174.
- DOURMAD, J.Y. 1988. INGESTION SPONTANÉE CHEZ LA TRUIE EN LACTATION: DE NOMBREUX FACTEURS DE VARIATION. INRA PROD. ANIM. 1: 141-146.
- GOONERATNE, A.D. Y THACKER, P.A. 1990. INFLUENCE OF AN EXTENDED PHOTOPERIOD ON SOW AND LITTER PERFORMANCE. LIVEST. PROD. SCI., 24: 83-88.
- GREENBERG, L.G. Y MAHONE, J.P. 1982. FAILURE OF 16 H L: 8 H D OR AN 8 H L: 16 H D PHOTOPERIOD TO INFLUENCE LACTATION OR REPRODUCTIVE EFFICIENCY IN SOWS. CAN. J. ANIM. SCI., 62: 141-145.
- HANCOCK, R.D. 1988. CLINICAL OBSERVATIONS ON SEASONAL INFERTILITY IN SOWS IN CORNWALL. VET. REC., 123: 413-416.
- HERMABON, A. Y., PRUNIER, A., DJIANE, J. Y SALESSE, R. 1995. GONADOTROPINS IN LACTATING SOWS EXPOSED TO LONG OR SHORT DAYS DURING PREGNANCY AND LACTATION: SERUM CONCENTRATIONS AND OVARIAN RECEPTORS. BIOL. REPROD., 53: 1095-1102.
- KNOX, R.V. Y RODRIGUEZ, S.L. 2001. FACTORS INFLUENCING ESTRUS AND OVULATION IN WEANED SOWS AS DETERMINED BY TRANSRECTAL ULTRASOUND. J. ANIM. SCI., 79: 2957-2963.
- KRAELING, R.R., PAMPACEK, G.B., MABRY, J.W., CUNNINGHAM, F.L. Y PINKERT, C. 1983. SERUM CONCENTRATIONS OF PITUITARY AND ADRENAL HORMONES IN FEMALE PIGS EXPOSED TO TWO PHOTOPERIODS. J. ANIM. SCI., 57: 1243-1250.
- LOVE, R. J. , EVANS, G. Y KLUPIEC, C., 1993. SEASONAL EFFECTS ON FERTILITY IN GILTS AND SOWS. J. REPROD. FERT. SUPPL., 48: 191-206.
- MABRY, J. W., CUNNINGHAM, F.L., KRAELING, R.R. Y RAMPACEK, G.B., 1982. THE EFFECT OF ARTIFICIALLY EXTENDED PHOTOPERIOD DURING LACTATION ON MATERNAL PERFORMANCE OF THE SOW. J. ANIM. SCI., 54: 918-921.
- MCGLONE, J.J., STANBURY, W.F., TRIBBLE, L.F. Y MORROW, J.L.: 1988. PHOTOPERIOD AND HEAT STRESS INFLUENCE ON LACTATING SOW PERFORMANCE AND PHOTOPERIOD EFFECTS ON NURSERY PIG PERFORMANCE. J. ANIM. SCI., 66: 1915-1919.
- PATERSON, A.M., MARTIN, G.B., FOLDES, A., MAXWELL, C.A. Y PEARCE, G.P. 1992. CONCENTRATIONS OF PLASMA MELATONIN AND LUTEINIZING HORMONE IN DOMESTIC GILTS REARED UNDER ARTIFICIAL LONG OR SHORT DAYS. J. REPROD. FERT., 94: 85-95.
- PERERA, A.N.M. Y HACKER, R.R. 1984. THE EFFECTS OF DIFFERENT PHOTOPERIODS ON REPRODUCTION IN THE SOW. J. ANIM. SCI., 58: 1418-1422.
- POLTONIEMI, O.A.T.; LOVE, R.J.; HEINONEN, M.; TUOVINEN, V. Y SALONIEMI, H. 1999. SEASONAL AND MANAGEMENT EFFECTS ON FERTILITY OF THE SOW: A DESCRIPTIVE STUDY. ANIMAL REPRODUCTION SCIENCE, 55: 47-61.
- PRUNIER, A., DOURMAD, J. Y ETIENNE, M., 1994. EFFECTS OF LIGHT REGIMEN UNDER VARIOUS AMBIENT TEMPERATURES ON SOW AND LITTER PERFORMANCE. J. ANIM. SCI., 72: 1461-1466.
- STEVENSON, J.S., POLLMANN, D.S., DAVIS, D.L. Y MURPHY, J.P., 1983. INFLUENCE OF SUPPLEMENTAL LIGHT ON SOW PERFORMANCE DURING AND AFTER LACTATION. J. ANIM. SCI., 56: 1282-1286.
- TAST, A.; LOVE, R.J.; EVANS, G.; ANDERSSON, H.; PELTONIEMI, O.A. Y KENAWAY, D.J. 2001. THE PHOTOPHASE LIGHT INTENSITY DOES NOT AFFECT THE SCOTOPHASE MELATONIN RESPONSE IN THE DOMESTIC PIG. ANIMAL REPRODUCTION SCIENCE, 65 (3-4): 283-290.
- TAST, A.; PELTONIEMI, O.A.; VIROLAINEN, J.V. Y LOVE, R.J. 2002. EARLY DISRUPTION OF PREGNANCY AS A MANIFESTATION OF SEASONAL INFERTILITY IN PIGS. ANIMAL REPRODUCTION SCIENCE, 74 (1-2): 75-86.
- TAST, A.; HÄLLI, O.; VIROLAINEN, J.V.; ORAVAINEN, J.; HEINONEN, M. Y PELTONIEMI, O.A.T. 2005. INVESTIGATION OF A SIMPLIFIED ARTIFICIAL LIGHTING PROGRAMME TO IMPROVE THE FERTILITY OF SOWS IN COMMERCIAL PIGGERIES. THE VETERINARY RECORD, 156: 702-705.
- VIROLAINEN, J.V.; TAST, A.; SORSA, A.; LOVE, R.J. Y PELTONIEMI, O.A. 2004. CHANGES IN FEEDING LEVEL DURING EARLY PREGNANCY AFFECT FERTILITY IN GILTS. ANIMAL REPRODUCTION SCIENCE, 80 (3-4): 341-352.