

ESTRÉS CALÓRICO: ALIMENTACIÓN Y MANEJO PARA REDUCIR SUS EFECTOS EN LAS VACAS HOLANDO

Ph. D. Joe W. West. 1992. Nuestro Holando, Bs.As., N° 388.

Traducción: Ing. R. Dick.

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Clima y ambientación](#)

INTRODUCCIÓN

Los efectos de las altas temperaturas en verano sobre el ganado Holando provocan pérdidas de dinero en términos de producción de leche y performance reproductiva.

La producción de leche se resiente durante el verano porque se reduce el apetito del animal lo cual se piensa que es un mecanismo de protección para reducir la producción de calor metabólico.

Por otro lado, en climas calurosos puede reducirse la resistencia a enfermedades. Las vacas lecheras son animales de alta producción y la vaca para obtener estos volúmenes debe procesar grandes cantidades de alimento, lo que resulta en la generación de una gran cantidad de calor metabólico. La alta temperatura ambiental y humedad relativa junto a una alta producción de leche crean un ambiente de competencia en el animal que mientras tanto se esfuerza para producir, trata de mantener la temperatura corporal dentro de un rango necesario de supervivencia.

Cuando la zona termoneutral de una vaca (zona de confort) es excedida (temperatura crítica superior), ocurre una respuesta fisiológica en un intento de mantener el confort del animal. Además, el consumo de alimento disminuye, aumenta el del agua, normalmente se eleva la temperatura corporal y se incrementa el ritmo respiratorio.

Algunos de estos efectos son antagónicos a la producción de leche y deben ser superados para sostener en el verano una alta producción. El estrés térmico es más severo en el primer tercio de la lactancia en vacas de alta producción y un aumento en la temperatura corporal de 1°C o menor puede reducir el desempeño del animal. De este modo, los continuos aumentos en el potencial genético de las vacas y las nuevas tecnologías que estimulan una gran producción, acentuarán aún más la necesidad de métodos que disminuyan el estrés de calor y mantengan el consumo de alimentos.

El objetivo de este trabajo, es discutir métodos, de manejo y nutricionales que contribuyan a disminuir los efectos del calor y maximizar el consumo, para mantener la producción de leche.

EFECTOS FISIOLÓGICOS DEL ESTRÉS POR CALOR

La vaca cuando está en ambiente fresco y en condición termoneutral responde primeramente con radiación, conducción y convección de calor corporal. También el enfriado por evaporación se ve favorecido por evaporación de humedad, transpiración y evaporación por respiración. Sin embargo a medida que la temperatura ambiente aumenta, la diferencia de temperatura entre el cuerpo de la vaca y los alrededores se reduce, disminuyendo de esta manera la cantidad de calor corporal que se debe perder a través de los mecanismos: radiación, conducción y convección.

La posibilidad de vaca de evaporar calor por enfriado (transpirar y jadeo) se aumenta abruptamente con el estrés por calor. Un enfriado activo como es el jadeo, aumenta los requerimientos energéticos de mantenimiento de las vacas. Una vaca de 600 kilos que está produciendo 27 kg de leche aumenta los costos de mantenimiento en un 20 % cuando la temperatura es de 30°C comparado con 20°C. En un momento crítico, cuando son mayores los requerimientos nutricionales, está reducido el consumo de materia seca.

ENFRIAMIENTO EN BOVINOS

La energía radiante solar puede aumentar la carga de calor en una vaca sin sombra por encima de su propia producción de calor metabólico. En las condiciones de verano de Florida, vacas sin sombra tuvieron temperaturas rectales más altas que aquéllas con sombra (41,2 vs. 39,5°C), mayores porcentajes de frecuencia respiratoria (132 vs. 88 por minuto), menores consumos de materia seca (18,7 vs. 21,5 kg/día), y menor producción de leche (14,1 vs. 17,3 kg/día). Otro trabajo de investigación en Florida demostró que vacas con sombra tuvieron porcentajes de concepción de 44,4 % vs. 25,3 % de concepción en vacas sin sombra. El flujo de sangre uterino se reduce en animales con estrés de calor, y probablemente esto esté relacionado con los pobres porcentajes de concepción.

La sombra puede ser igualmente importante para las vacas que están secas. Trabajos en Florida demostraron que el peso al nacimiento de terneros nacidos de vacas secas sin sombra fue menor que el de los terneros nacidos

de vacas con sombra. Además, el rendimiento de leche (lactancias corregidas a 305 días) fue de 810 kg menor en los animales sin sombra. Obviamente la sombra es un punto crítico para la performance durante el estrés por calor en animales, ya sea que esté lactando o no.

Trabajos de Arizona demuestran que el enfriamiento por evaporación incrementó el rendimiento en leche de 28,1 kg (controles) a 30,5 kg. De todas maneras cuando la humedad es alta, es menor la efectividad del enfriamiento por evaporación. Otro trabajo en Florida indica que el enfriamiento por evaporación, disminuyó la temperatura corporal y el ritmo respiratorio pero tuvo poco efecto sobre el rendimiento de leche. Aunque se piensa que la humedad alta reduce la efectividad del enfriamiento por evaporación, el usar el propio calor corporal de la vaca para evaporar agua parece ser una alternativa viable de enfriado. Otros investigadores encontraron que el rendimiento de producción de leche en vacas sujetas a aumentos de temperatura ambiental y de humedad relativa, enfriadas con ventilador y regaderas (aspersores), fueron similares al de vacas que estaban en ambiente termoneutral. Sin embargo, la temperatura rectal de vacas enfriadas fue similar a las de vacas en condiciones termoneutrales.

Las vacas sujetas a alta temperatura ambiental y humedad relativa sin enfriamiento suplementario, experimentaron brusca reducción en la producción de leche, probablemente debido al aumento de la temperatura rectal. El mojar completamente el cuerpo de las vacas reduce la temperatura corporal, mientras que la llovizna sobre la cobertura pilosa fue ineficaz para enfriar los animales. Trabajos de Florida mostraron aumentos de consumo de alimentos (7,3 %) y de producción de leche (11,6 %) con el uso de rociadores (aspersores) y ventiladores. Basados en los costos calculados para 210 días anuales de la operación, se informó un retorno neto de 96 dólares por vaca. Sin embargo la alta concentración de animales reduce la efectividad del enfriado. La temperatura corporal de vacas enfriadas en el corral de encierre descendió la mitad cuando cada una de ellas ocupó 1,89 metros cuadrados comparado con vacas a la que se les dio 3,51 metros cuadrados.

En Texas se demostró que el agua de bebida enfriada aumenta los rendimientos en producción de leche de 25,8 kg (controles, agua a 30°C) a 27,3 kg (agua enfriada a 10°C). El aumento de producción se asoció a un gran consumo de materia seca. El agua enfriada absorbe energía calórica dentro de la vaca, disminuyendo la temperatura corporal.

Obviamente el primer aspecto más importante de la nutrición de las vacas con estrés calórico es la estimulación a consumir gran cantidad de alimentos mediante el mejoramiento del confort de la vaca. Existen muchos métodos que están disponibles para el enfriado de vacas en climas calurosos.

MANEJO PARA FAVORECER EL CONSUMO DE ALIMENTO

Pueden ser tomadas varias medidas para provocar aumentos en el consumo de alimentos en vacas bajo estrés calórico. El rumen alcanza un pico de fermentación (y producción de calor) 3 a 4 horas después de la comida. De esta manera, una vaca alimentada a las 8 de la mañana puede alcanzar el pico de fermentación al mediodía, cuando hace mucho calor. Al contrario una vaca alimentada a los 5 de la tarde puede llegar al pico de fermentación a las 9 de la noche, permitiendo de esta manera que el animal disipe el exceso de calor corporal en un ambiente más fresco. Alimentar vacas en horas más frescas puede estimular el consumo. Muchas comidas frecuentes significan una fermentación ruminal más continua y evita grandes consumos que pueden alterar la fermentación ruminal normal.

A continuación se resumen otras técnicas de alimentación, para minimizar los efectos del calor:

- ◆ Los bebederos de agua deben estar limpios, desinfectados semanalmente y, se debe constatar su funcionamiento diariamente.
- ◆ La sombra es de un valor ya probado en varias condiciones durante el verano. No exponer vacas al sol para hacerlas comer durante el día.
- ◆ Cuando los alimentos se suministran en cantidades limitadas, el aumento de frecuencia en las comidas provocará una actividad de fermentación ruminal sostenida y aquellos suministros ad libitum, se los proveerán frescos para favorecer un mayor consumo.
- ◆ El añadir agua a una ración completa o a concentrados reducirá el polvo, además de hacerlas más succulentas. El heno seco puede ser cortado y añadido a la mezcladora de alimentos.
- ◆ Hay que suministrar comidas más succulentas pero conservadas frescas para favorecer su consumo a expensas de la disminución del consumo de heno seco.
- ◆ Se deben mantener los comederos limpios, especialmente cuando se da mucha cantidad de alimento, el cual puede deteriorarse rápidamente en ambientes calurosos.
- ◆ El estrés asociado con el reagrupamiento de vacas puede ser asumido como que aumenta la producción de calor y por consiguiente, la transferencia de vacas a nuevos grupos debe ser efectuada al atardecer.

REDUCCIÓN DEL CONTENIDO DE FORRAJE EN LA DIETA

La digestión de forrajes produce un significativo aumento de calor de fermentación en la vaca, que se añade a la carga calórica total del animal. Cuando las vacas pueden elegir, los animales sujetos a estrés calórico consumen menos heno. Se considera que la reducción del consumo de forraje en climas calurosos es un mecanismo de protección para reducir la producción de calor, en forma similar a la disminución del consumo de alimento.

La reducción en el contenido de fibra en la dieta en climas calurosos puede ayudar a reducir la carga calórica promedio, pero más importante es una mayor densidad de nutrientes en la dieta, a través del uso de más concentrado en la misma. Otros investigadores encontraron que vacas sin sombra a las que se les ofrecieron dietas conteniendo 35 % de forraje y 65 % de concentrado (sobre materia seca) vs. 65 % de forraje y 35 % de concentrado dieron más leche (22,3 vs. 19,9 kg/día) y comieron más alimento (16,8 vs. 16,1 kg/día). Sin embargo la reducción del contenido del forraje en la dieta debe tomarse con precaución y se sugiere un mínimo de 19 % de fibra en la dieta. Lo que es más importante es la calidad del forraje, que usado en raciones de verano, debe ser de excelente calidad.

Los forrajes de alta calidad (relativamente inmaduro) se digieren rápidamente y en forma más completa que los más maduros, permitiendo esto un mayor espacio en el tracto digestivo por más comida como también más nutrientes por unidad de alimentación. Subproductos de alta calidad como hollejo de soja, pulpa de cítricos, granos de cerviceros y otros tienen fibra de alta digestibilidad y contribuyen con poco almidón, ayudando a evitar la sobrecarga del mismo en dietas con altos contenidos de grano. Las dietas con contenido de fibra marginal pueden necesitar el uso de buffer. El uso de bicarbonato de sodio en dietas con bajo contenido de fibra ofrecidas a vacas en climas calurosos aumenta el rendimiento en litros de leche y su porcentaje de grasa en un 6,4 % y 7 % respectivamente.

ELECTROLITOS EN LA DIETA

En climas calurosos las vacas necesitan más potasio (K) que lo recomendado por el NRC. El K debe agregarse a la dieta de vacas con estrés por calor en un rango del 1,3 al 1,6 % de la materia seca. Ha sido sugerido que el K y el magnesio deben ser elevados en alrededor de .4 % a .35 % respectivamente aunque se recomienda más investigación sobre este tema.

Las investigaciones hechas hasta el momento indican que se requiere un balance electrolítico para mantener una óptima performance. El balance electrolítico es calculado como sodio (Na + K - Cloruro (Cl) en miliequivalente por Kg (meq/kg) de alimento. En avicultura se encontraron que un balance electrolítico de 250 es óptimo para el crecimiento de pollos. Un trabajo de Georgia con porcinos estresados por calor también sugiere mejores ganancias de peso cuando el balance electrolítico estaba cerca de 250. Los resultados con ganado bovino han sido muy variables, pero algunos trabajos en Kentucky mostraron que un balance electrolítico de 200 aumenta la producción de leche en climas fríos. Sin embargo recientemente se encontró que al aumentar el balance electrolítico hasta 324 meq/kg de materia seca de la dieta se incrementa el consumo de alimento y el rendimiento en leche en forma lineal. Este aumento en rendimiento de leche ocurrió cuando los estudios fueron hechos en climas fríos y calurosos, de este modo el efecto fue independiente del ambiente. Un estudio para determinar que catión, Na o K, es el más importante en alterar el balance electrolítico mostró que un incremento de dicho balance (100, 217, 334, 451 meq/kg) resulta en un aumento lineal en el consumo de alimento e indica que cualquier catión es efectivo para aumentar el balance electrolítico de la dieta. Sin embargo, se sugiere la realización de otros estudios para determinar su nivel óptimo especialmente durante el estrés por calor en animales.

PROTEÍNA

El consumo de proteína digestible disminuye en proporción a la reducción en el consumo total de materia seca asociado con climas calurosos. Un aumento en el contenido de proteína en la dieta es necesario para suplir la cantidad de proteína necesaria para una alta producción. Sin embargo el exceso de amonio producido en el rumen por dietas con elevada proteína requiere de energía para metabolizarla y excretarla como desecho. El consumo de energía metabolizable disminuyó en 12 kilocalorías por gramo de nitrógeno digestible consumido por sobre los requerimientos. En resumen, el suministro de dietas con proteínas de alta degradabilidad ruminal han sido asociadas con infertilidad en rodeos lecheros. En un trabajo de Arizona en donde las vacas fueron alimentadas con dietas de alto contenido proteico (19 % de proteína cruda) de alta y mediana degradabilidad, se observó una reducción en el rendimiento en leche (26,9 kg) en el grupo de alta degradabilidad con respecto al de las vacas sujetas a dietas proteicas de mediana degradabilidad (28,9 kg). Se debe tener precaución en aumentar el contenido de proteína en la dieta sin tener en cuenta la degradabilidad de la misma.

En un reciente trabajo de estrés por calor en Arizona, vacas que tuvieron sombra o se les proveyó sombra más enfriamiento por evaporación en conjunción con dos dietas proteicas de diferente degradabilidad (alta 61 a 64 %, baja 47 a 55 %) mostraron que la proteína de baja degradabilidad (alto escape ruminal) aumentó la producción de

leche en los dos ambientes, pero el aumento fue mayor cuando las vacas fueron enfriadas (ambiente fresco, 26,9 kg) (alta degradabilidad) y 32,8 kg (baja degradabilidad); ambiente con sombra 29,1 kg (alta degradabilidad) y 29,6 kg (baja degradabilidad). La liberación de un perfil de aminoácidos más deseable digestivo inferior de la vaca provista por una proteína de baja degradabilidad ruminal fue efectivo para aumentar el rendimiento en leche. La respuesta mayor de las vacas en el ambiente fresco puntualiza la necesidad de modificar el ambiente de los animales si se pretende una máxima productividad.

LA GRASA EN LA ALIMENTACIÓN DE VACAS CON ESTRÉS POR CALOR

La primera dificultad en alimentar vacas con estrés calórico es el consumo inadecuado de energía. La obvia ventaja de incluir grasa en la dieta es la mayor densidad energética (2,25 veces) cuando se la compara con la de los carbohidratos. Otro beneficio de la grasa es el efecto sobre el incremento calórico de la dieta. En una revisión se discutió el potencial de las grasas como "alimento enfriador", eso significa que su uso en la dieta podría realmente producir menos calor corporal cuando se compara con otros alimentos. También se indicó que si el agregado de grasa disminuye se aumenta el calor, y cuando los animales se alimentaron en zonas de termoneutralidad (o especialmente por sobre esa zona), los subproductos de las grasas fueron subevaluados por los métodos corrientes de evaluación de alimentos. (TDN, Total de Nutrientes Digestible y NE, Energía Neta).

Se reportó, en vacas alimentadas con sebo protegido, un aumento en la eficiencia metabólica alcanzando un 87,5 % de eficiencia. Esto fue como una dieta suplementando 25,6 % de consumo de energía metabolizada como grasa. Otros investigadores encontraron en dos estudios que la suplementación con productos grasos protegidos en rumen (sales de calcio de ácidos grasos) aumentaron los rendimientos de leche corregida por grasa en 2,9 kg (9,5 %) y 1,8 kg (6,6 %), respectivamente. En la depresión del consumo inducida por el clima caluroso, las grasas son necesarias para aumentar el consumo de energía si se pretende mantener una alta producción. Las fuentes naturales de grasa (soja, semilla de algodón), sebos y fuentes protegidas de la fermentación por separado o en combinación pueden ser ventajosas. Investigación adicional se requiere para determinar cuánto de grasa y en qué forma es la más deseable durante los períodos de estrés por calor.

ESTRÉS POR CALOR, NUTRICIÓN Y SOMATOTROFINA

Numerosos estudios han demostrado que la somatotrofina recombinada bovina (bST) es efectiva en aumentar la producción de leche a través de un aumento de consumo de nutrientes y su redistribución es la utilización de estos nutrientes hacia la producción de leche. Sin embargo temperaturas ambientales elevadas y con humedad relativa deprime el consumo de alimento, producción de leche y altera el funcionamiento fisiológico de la vaca. De este modo potencialmente son antagónicos los efectos de la bST y los climas calurosos. Estudios realizados en Florida durante el verano mostraron que la bST aumentó rendimientos de grasa corregida al 0,2 y 9,2 % respectivamente pero no hubo cambios en el consumo de materia seca. Dicho incremento en producción de leche fue menor que para los estudios que se realizaron en condiciones de termoneutralidad.

En general a las vacas en climas calurosos, se les hace difícil mantener la condición corporal cuando la producción se aumenta sin cambiar el consumo de alimentos. Trabajos propios, utilizando bST en Sur de Georgia, mostraron un promedio de 4,7 kg/día de aumento de producción de leche cuando la bST fue administrada en climas calurosos. Sin embargo la respuesta a la bST fue altamente dependiente sobre el nivel de producción de la vaca antes del tratamiento. Las vacas con bajos niveles de producción antes del tratamiento aumentaron la producción de leche en un grado mayor que vacas que estaban en la media de producción antes del tratamiento. Las vacas de alta producción respondieron a la bST con el mínimo aumento. De este estudio se puede indicar que las vacas más productoras estuvieron cerca de su límite fisiológico para responder a la bST en ambientes calurosos y húmedos. No hubo aumento en el consumo de alimento juntamente con el uso de la bST, pero sí hubo pérdidas significativas de condición corporal y peso. Cuando fueron considerados el consumo de energía por el alimento, la energía gastada en la producción de leche, y el mantenimiento de la condición corporal, se encontró que el grupo de vacas con bST estaban en un balance energético negativo. Las vacas que fueron tratadas con bST tuvieron temperaturas corporales significativamente altas en el ordeño de la tarde (40,2 vs. 39,7°C) y no en el ordeño de la mañana (39,7 vs. 39,3°C). La temperatura normal para vacas en condiciones termoneutrales es de alrededor de 38,6°C. Durante el período de la administración de bST, la máxima temperatura ambiente relativa diaria promedio 59,8 %. Estos valores se consideran representativos de esa región. Las vacas inyectadas con bST tuvieron una producción similar a aquellas de alta producción y las que estaban en el 1er. tercio de la lactancia. Las prácticas tales como enfriamiento mecánico, como el uso de energía de alta densidad en el alimento (grasas) y proteínas con altos valores de escape ruminal han probado ser beneficiosas en vacas lecheras capaces de obtener una alta producción. La modificación de ambientes en vacas por el enfriamiento y el uso avanzadas y nutricionales serán una necesidad para optimizar la performance si se va a utilizar somatotrofina en climas calurosos.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

El desafío de mantener una alta producción en el verano será aún mayor a medida que aumenta la capacidad genética de la vaca lechera. La alta humedad intensifica el estrés calórico y reduce opciones para enfriar vacas. Hay disponibles muchos métodos para enfriar vacas, que también son útiles para minimizar los cambios en la temperatura corporal del animal aumentando el consumo de alimento y la producción de leche. Las estrategias nutricionales para estimular un mayor consumo de materia seca y aumentar la densidad energética de la ración, a medida que aumenta la eficiencia metabólica de la vaca aumentará la productividad del animal. Nuevas tecnologías como el uso de la bST aumentará la producción de leche, pero va a requerir de un manejo más intensivo cuando se utilicen en climas calurosos.

Volver a: [Clima y ambientación](#)