



ESTRATEGIAS PARA MITIGAR EL ESTRÉS POR CALOR EN GANADO LECHERO

3 julio 2022

“Las nuevas razas de animales de producción animal son muy productivas y efectivas, lo que supone tener buenos desempeños productivos, pero al mismo tiempo tienen un alto índice metabólico basal, lo que supone una mayor sensibilidad al calor extremo. La producción de leche de las vacas se ha duplicado en los últimos 50 años, lo que exige medios más intensivos para la refrigeración en épocas de calor. Hoy en día, las vacas de ordeño altamente productivas se ven afectadas por valores de índices de temperatura y humedad (ITH) inferiores a 72”.

En los animales de sangre caliente, los procesos fisiológicos requieren ciertos límites de temperatura ambiente. El rango de temperatura en el que los animales de granja se sienten cómodos y son capaces de dar la máxima productividad se denomina zona termoneutral o zona de confort térmico. Los mecanismos de termorregulación corporal de los animales jóvenes no están completamente desarrollados, por lo que su zona termoneutral es más estrecha que la de los adultos.

Las oscilaciones de temperatura fuera del rango de termoneutralidad y confort térmico para los animales, hace más difícil mantener una temperatura corporal normal, y por lo tanto puede provocar cambios en el metabolismo y producir estrés térmico. Como consecuencia, la productividad, fertilidad y el estado de salud de los animales de granja se verán afectados negativamente. Los efectos nocivos de las altas temperaturas ambientales se ven potenciados por la elevada humedad y el flujo de aire insuficiente. El ITH se utiliza en las vacas

lecheras para estimar la temperatura efectiva a partir de los valores de temperatura ambiente y humedad relativa. Cuando el ITH supera los 72, las vacas sufren estrés térmico.

Para mantener una temperatura corporal normal en condiciones de estrés térmico, las vacas intentan aumentar la expulsión de calor mediante el jadeo, la sudoración y la dilatación de los vasos sanguíneos de la piel. Al mismo tiempo, para reducir el incremento de calor, las vacas disminuyen la ingesta de alimento, que está directamente relacionada con la producción de leche. Las mayores tasas de respiración están relacionadas con mayores pérdidas de CO₂, lo que conduce a la alcalosis respiratoria. Así, el equilibrio ácido-base del organismo se ve afectado.

El estrés térmico afecta a las vacas en todas las fases fisiológicas. En las vacas secas provoca una reducción del flujo sanguíneo hacia el útero, un menor peso de la placenta y un nacimiento de terneros más pequeños y con menor vitalidad. Incluso cuando la temperatura ambiente vuelve a ser normal, la producción de leche al principio de la lactancia puede reducirse en un 10-12% como resultado de la alteración de la función endocrina de la placenta y del cuerpo durante el estrés térmico. Las vacas de alto rendimiento, especialmente en el pico de lactancia,



mantienen una tasa metabólica muy alta y son más propensas al estrés por calor que las vacas de bajo rendimiento. La producción de leche puede reducirse en un 10-25%, no sólo por la disminución del apetito y la ingesta de alimento, sino por la reducción de los niveles de hormonas lactogénicas. En las vacas sometidas a estrés por calor, la ingesta de materia seca disminuye en un 8-12% y la producción de leche se reduce en un 20-30%. Además, el estado endocrino puede verse afectado negativamente, junto con la reducción de la intensidad y la duración del celo, además de una disminución de la fertilidad y una elevada mortalidad embrionaria temprana. El rendimiento y la calidad de la leche también pueden verse afectados, con una reducción del contenido de grasa y un aumento del conteo de células somáticas y bacterianas, probablemente debido a la alteración de la inmunidad.

El exceso de calor ambiental puede causar importantes pérdidas económicas. Según un estudio de St-Pierre et al. (2003), la industria láctea estadounidense perdió entre 897 y 1.500 millones de dólares al año en ingresos debido al estrés térmico.

Las siguientes acciones clave de gestión y nutrición pueden ayudar a mitigar los efectos negativos del estrés térmico:

- ▶ Proteger de la radiación solar directa.
- ▶ Aumentar la tasa de ventilación en los establos.
- ▶ Aplicar agua fría en spray.
- ▶ Reducir la densidad de animales.
- ▶ Permitir el acceso a agua fresca para beber.
- ▶ Utilizar ingredientes dietéticos de alta calidad para mejorar el contenido de nutrientes.
- ▶ Asegurar la adaptación gradual y a tiempo a la dieta corregida.
- ▶ Alimentar la dieta principalmente durante las horas más frescas del día.
- ▶ Aumentar la frecuencia de la alimentación con porciones más pequeñas. Estrategias nutricionales específicas para reducir el impacto fisiológico del estrés térmico, para favorecer la producción de leche y el estado de salud de las vacas.

◆ **Horario y frecuencia de la alimentación:** Estos dos factores pueden influir en el consumo de alimento. Para estimular el apetito, el 60-70% de la ración debe suministrarse durante la noche, cuando la temperatura ambiente es más baja.

Después del ordeño deben suministrarse porciones de alimento fresco. Una mayor frecuencia de alimentación reduce el calor total producido por el animal tras la ingestión. Ofrecer porciones más pequeñas también reduce el riesgo de deterioro del alimento y lo mantiene más fresco.

◆ **Relación forraje/concentrado:** Las dietas lecheras de alta producción suelen tener un contenido de forraje del 45-60% de materia seca (MS) total, lo que proporciona una parte importante de fibra dietética. Se produce más calor como resultado de la fermentación de dietas más fibrosas y se produce más acetato, en comparación con las dietas con mayores niveles de grano donde el almidón se fermenta a ácido propiónico. Por lo tanto, parece lógico reducir la producción ruminal de ácido acético a expensas del ácido propiónico mediante la reducción de la proporción de forrajes en la dieta. Sin embargo, esta transición debe hacerse con cuidado, manteniendo niveles suficientes de fibra neutra detergente y evitando que los concentrados superen el 60% MS. Existe un mayor riesgo de acidosis ruminal subaguda si los forrajes descienden demasiado, lo que provoca un deterioro de la función ruminal y una mayor disminución de MS y de la grasa láctea. Los forrajes y los alimentos fibrosos deben ser de la más alta calidad y cosechados en la etapa correcta de madurez. Los forrajes altamente digeribles estimulan la ingesta de MSI al mismo tiempo que reducen el incremento de calor y, por tanto, ayudan a la regulación de la temperatura. Los granos de cerveza, las semillas de algodón y la pulpa de remolacha son ingredientes recomendados en situaciones de estrés térmico. Su contenido en nutrientes favorece un patrón de fermentación más equilibrado en el rumen.

◆ **Nivel de Grasa:** Se recomienda aumentar la adición de grasa en las dietas de las vacas lecheras durante el estrés térmico debido al hecho de que se libera menos calor durante su metabolismo en comparación con los carbohidratos y las proteínas. Esto contribuye a reducir la producción de calor y es beneficioso para mantener una temperatura corporal normal. El suministro de grasas aumenta la densidad energética de la dieta, compensando parcialmente la reducción de MS y la ingesta de energía. Sin embargo, el contenido total de grasa

no debe superar el 6-7% de la MS de la dieta. En las dietas prácticas, la grasa puede añadirse en forma de semillas oleaginosas (girasol o algodón) o de grasas protegidas por el rumen. Las semillas oleaginosas deben suministrarse integrales para evitar la rápida liberación de aceite libre, que a su vez puede suprimir la fermentación ruminal.

◆ **Balace de Nitrógeno:** En condiciones de calor extremo, las vacas pueden experimentar un balance de nitrógeno negativo debido a la reducción de la ingesta de alimento y a una mayor excreción de nitrógeno, dando lugar a una reducción de la producción de leche. El objetivo debe ser mejorar el balance de nitrógeno, pero no simplemente mediante niveles elevados de proteína bruta en la dieta. Debe haber un buen equilibrio entre la proteína degradable y la no degradable en el rumen. Un exceso de proteína degradable puede liberar mucho amoníaco en el rumen que no puede ser utilizado totalmente por las bacterias ruminales, pudiendo dificultar al hígado en sus funciones fisiológicas. Un estudio realizado con temperaturas altas demostró que las vacas alimentadas con dietas de un 16% de proteína bruta con un contenido bajo de proteína degradable, tuvo 1,5 kg más de producción de leche en comparación con los animales alimentados usando una dieta de 18% de con proteína de alta degradabilidad (Higginbotham et al., 1989). El correcto equilibrio de nitrógeno en el rumen puede lograrse introduciendo ingredientes con menor degradabilidad proteica: granos de cervecera, granos secos de destilería y solubles (DDGS). Cuando se alimentan algunos coproductos en forma fresca y húmeda, el deterioro puede ser un problema en los climas más cálidos y debe tenerse en cuenta. Los alimentos estropeados o enmohecidos deben separarse con cuidado y nunca deben darse a los animales.

◆ **Balace Electrolítico.** El Balance Electrolítico de la ración se considera como otro factor que puede ayudar a mitigar el efecto perjudicial del estrés por calor en las vacas de ordeño. El balance electrolítico final de la dieta depende del contenido de iones Na⁺, K⁺, Mg²⁺, C¹⁻, S²⁻ y P²⁻ y puede ser manipulado por la restricción de un tipo de iones y el suministro de minerales electrolíticos deseables. Se recomienda mantener las siguientes concentraciones de minerales en % de materia seca: K - 1,3-1,5; Na ≥ 0,5; Mg ≥ 0,35 y cloro

≤ 0,35. Los niveles más altos de K y Na deberían compensar las mayores pérdidas debidas al sudor en comparación con el cloro. Niveles excesivos de cloro pueden deprimir el consumo de materia seca y la producción de leche, respectivamente. Los niveles elevados de K pueden suprimir la absorción de Mg en el rumen, requiriendo una mayor ingesta de este mineral. En condiciones de estrés por calor, aumentar el balance electrolítico de 120 a 460 mEq/kg materia seca, teniendo un efecto positivo sobre el apetito y el consumo de las vacas de ordeño (West et al, 1992). Se recomienda mantener un balance electrolítico alrededor de 300 mEq/kg de materia seca. Por otro lado, el bicarbonato de sodio ayuda a mantener los niveles deseados de Na en la dieta y buenos balances electrolíticos sin un contenido excesivo de cloro.

◆ **Aditivos minerales buffers:** La mejora de la capacidad tampón (buffer) de la dieta puede contribuir a mantener un pH normal en el rumen, una producción de leche correcta, así como concentración de grasa, durante las temperaturas ambientales extremas.

◆ **Suministro de Levadura Viva (*Saccharomyces cerevisiae*):** Las vacas estresadas por el calor sufren una disminución de la funcionalidad del rumen (Collier et al., 2006) y una reducción de la amplitud y la frecuencia de las contracciones del rumen (Bernabucci, 2012). La disminución de la funcionalidad del rumen da lugar a una reducción del flujo de saliva y capacidad tampón, reduciéndose debido al aumento de la pérdida de CO₂ a través del jadeo. Además, una disminución del

		Temperatura Humidity Index (THI) Relative Humidity %								
C	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
22	66	66	67	68	69	69	70	71	72	
24	68	69	70	70	71	72	73	74	75	
26	70	71	72	73	74	75	77	78	79	
28	73	73	74	76	77	78	80	81	82	
30	74	75	77	78	80	81	83	84	86	
32	76	77	79	81	83	84	86	88	90	
34	78	80	82	84	85	87	89	91	93	
36	80	82	84	86	88	90	93	95	97	
38	82	84	86	89	91	93	96	99	100	
40	84	86	89	91	94	96	99	101	104	

Not heat stress	Moderate heat stress
Severe heat stress	Dead cow

Source: <https://www.nadis.org.uk/>

pH del rumen perjudica la eficiencia de la digestión de la fibra, siendo las bacterias fibrolíticas del rumen las más afectadas cuando el pH del rumen cae por debajo de 6,0.

La temperatura intraruminal puede afectar al metabolismo del rumen (Gengler et al., 1970). Estos autores encontraron que un aumento de la temperatura intraruminal está relacionado con una disminución de la producción de ácidos grasos volátiles, así como, un cambio en su perfil, teniendo una disminución significativa de acetato/propionato.

Para contrarrestar estos efectos negativos en la eficiencia y rendimiento productivo, el metabolismo ruminal y mantener el estado de salud y fertilidad se ha utilizado exitosamente una levadura viva en las dietas de las vacas lecheras durante los periodos de estrés térmico.

Como la levadura viva elimina el oxígeno en el rumen, se mejoran las condiciones para el crecimiento de aquellas bacterias que convierten el ácido láctico en ácido propiónico, siendo esto una importante fuente de energía para los animales. Además, la levadura viva compite eficazmente con las bacterias que degradan el almidón por los azúcares, reduciendo de esta forma su crecimiento y la consiguiente producción de ácido láctico.

Por lo tanto, la levadura viva puede ayudar a prevenir la acumulación de ácido láctico en el rumen,

ayudando a regular el pH y a limitar el riesgo de acidosis tanto clínica como subclínica en animales que experimentan estrés térmico. En el verano de 2019, durante la ola de calor que afectó a Europa, los rebaños que fueron tratados con una dosis doble de levadura viva (100×10⁹ UFC/vaca/día) no se observó una caída significativa del rendimiento lechero y no se experimentaron fluctuaciones diarias de producción de leche.

En condiciones de estrés térmico, las vacas muestran una mayor tasa de respiración y mayores pérdidas de CO₂ a través de los pulmones con una mayor pérdida de bicarbonato en la orina. Como resultado, hay menos bicarbonato disponible para ayudar a tener un efecto buffer de los ácidos en el rumen y el pH se reduce, lo que conduce a acidosis ruminal.

La medición sistemática del pH ruminal durante un período de 24 horas indicó que el suministro diario de levadura viva contribuyó a un pH más alto en comparación con los animales a los que no se suministró (Krizova et al., 2011).

En las vacas afectadas por acidosis ruminal, Alzahal et al. (2014) encontraron una influencia positiva de la levadura viva en el pH del rumen y, en particular, en el tiempo de permanencia por debajo del pH 5,6. Los niveles de hongos y bacterias fibrolíticas aumentaron considerablemente, lo que indica una mejora fermentación de la fibra, reduciéndose también el número de microorganismos productores de lactato.

CONCLUSIONES/IMPLICACIONES No existe un enfoque único para aminorar el estrés por calor en las vacas lecheras. Es necesario introducir estrategias eficaces de gestión y nutrición para equilibrar la homeostasis del animal y contribuir en la eficiencia alimentaria, la productividad y la reproducción. El suministro de levadura viva (*Saccharomyces cerevisiae*) puede ser una parte exitosa de esas estrategias para ayudar a aliviar los efectos negativos del estrés térmico. Para más información o referencias por favor contactar LAM@abvista.com

Sobre Diego Parra

Diego Parra, gerente técnico de EMEA en AB Vista, es responsable de algunos de los países de EMEA, como España, Portugal, Italia, Turquía y Suiza. Diego nació y creció en España, donde estudió veterinaria en la Universidad Complutense de Madrid. Además, tiene un máster en ciencias y otro en administración de empresas. También ha iniciado un doctorado en ingeniería agrónoma con especialización en nutrición animal. Tiene 6 años de experiencia práctica en el campo de la alimentación animal y la avicultura, principalmente, gestionando fábricas piensos, granjas y matadero, antes de unirse a AB Vista hace 3 años.

Sobre Dr. Dimcho Djouvinov

El Dr. Dimcho Djouvinov, PhD, gerente técnico de EMEA, AB Vista, proporciona servicio técnico y soluciones nutricionales a clientes de Bulgaria, República Checa, Rumanía y Ucrania. El Dr. Djouvinov tiene más de 20 años de experiencia en nutrición animal a nivel universitario y en la industria de la alimentación animal, y lleva los conocimientos científicos a la práctica.