



A importancia dos antioxidantes no estrés por calor

Poñemos o foco nos beneficios da suplementación estratéxica de oligoelementos inxectables antes do inicio dos meses máis calorosos e durante o verán co fin de mellorar os niveis de encimas antioxidantes nos rabaños e mitigar os efectos negativos do estrés por calor, co obxectivo de manter o benestar das nosas vacas e, en consecuencia, o rendemento económico da nosa granxa.

Patrick O'Neill

Xerente de Marketing e Vendas Multimin Iberia
Artigo traducido por Seve Fernández

O efecto negativo do estrés por calor vai máis como consecuencia do aumento do queceamento global e a selección xenética cara a vacas máis produtoras (1). O mantemento do rendemento durante o período estival necesita de múltiples melloras en alimentación, climatización e identificación de trazos xenéticos mellorados para mellorar a tolerancia á calor (2), que é a capacidade dun animal de manter intacto o seu potencial xenético con altas temperaturas.

As bases fisiolóxicas da tolerancia ao estrés por calor inclúen unha alta

relación de superficie corporal por peso, pel pigmentada, ollos protexidos e unha capa branca ou clara (3). Os efectos do estrés térmico pódense manifestar de moitas formas: redución na produción láctea, peso corporal, taxas de crecemento e ganancia media diaria e unha alteración dos parámetros reprodutivos, como unha redución da fertilidade, actividade estral ou motilidade espermática, así como un aumento da mortalidade embrionaria e espermática (4).

En cruzamentos europeos de alta produción, a exposición a temperaturas ambientais fóra da súa zona termoneutral (entre -5 °C e +20 °C) [figura 1, páx. seg.] afecta á produción animal e pon en perigo o benestar animal. Os factores que inflúen na resistencia dos bovinos ao estrés calórico son:

► AS BASES FISIOLÓXICAS DA TOLERANCIA AO ESTRÉS POR CALOR INCLÚEN UNHA ALTA RELACIÓN DE SUPERFICIE CORPORAL POR PESO, PEL PIGMENTADA, OLLOS PROTEXIDOS E UNHA CAPA BRANCA OU CLARA

Figura 1. Relación entre a temperatura ambiente efectiva e a zona termoneutral en animais domésticos



Adaptado de NRC, 1981, *Effect of Environment on Nutrient Requirements of Domestic Animals*

- **Raza:** os cruzamentos de *Bos indicus*, por exemplo *brahman*, son máis tolerantes ao estrés por calor que os de *Bos taurus* (existen tamén variacións xenéticas dentro do cruzamento).
 - **Cor e tipo de capa:** os bovinos cunha capa máis clara tenden a ser máis tolerantes ao estrés térmico.
 - **Condición corporal:** os animais máis pesados e grosos adoitan ser máis sensibles ás altas temperaturas.
 - **Saúde:** os animais con boa saúde poden lidar mellor cos cambios de temperatura.
 - **Idade:** individuos moi novos ou moi vellos teñen maior risco.
- Os síntomas clínicos do estrés por calor descritos por González-Rivas *et al.* (2019) son incremento da frecuencia respiratoria, temperatura rectal e sudación. A resposta corporal ao estrés térmico está controlada polo sistema ►►



LEADER

PF 1.17

ECOMODE



+ INFO



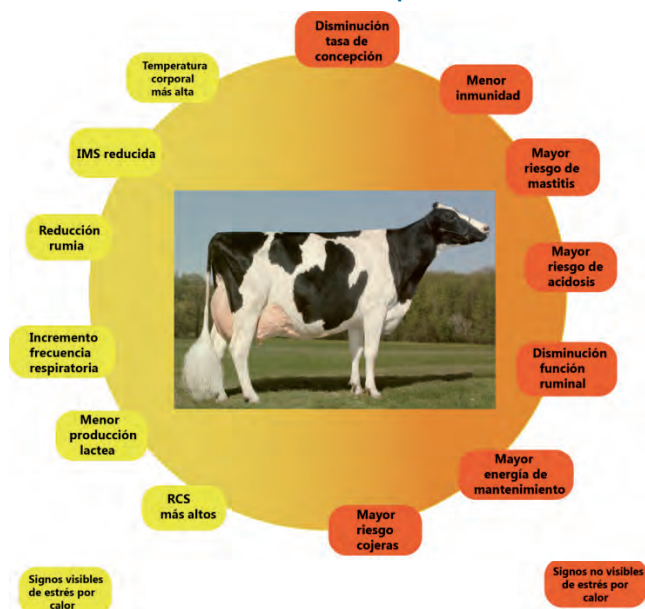


farming agrícola

Lugar Campoduro
Céltigos N.634 (Km.687)
15686 Frades - A Coruña

Confort, ergonomía, control y visibilidad en la cabina. Fresa de gran eficiencia. El canal de carga más eficiente del mercado. Tolva diseñada para una buena uniformidad de la mezcla. Disponibles con 1 y 2 sinfines, de 11 a 33 m³.

Figura 2. Os efectos visibles e invisibles do estrés por calor



Adaptado de *Progressive Dairy Canada*:

<https://www.progressivedairy.com/topics/herd-health/nutritional-strategies-to-enhance-heat-abatement-in-dairy-cows>

▶ O ESTRÉS POR CALOR É UN PROBLEMA ENORME PARA A INDUSTRIA GANDEIRA PORQUE PREJUDICA O RENDIMENTO ANIMAL DURANTE OS MESES DE VERÁN, O QUE LEVA A PERDAS ECONÓMICAS

nervioso autónomo (SNA) mediado por catecolaminas (adrenalina e noradrenalina) e coa redistribución do fluxo sanguíneo desde as vísceras á pel para a termorregulación e a promoción da utilización da enerxía desde as reservas do corpo, acelerando a glicoxenólise e suprimindo o almacenamento de enerxía. Existe tamén un incremento das concentracións de glicocorticoides plasmáticos, porque melloran a perda de calor a través do incremento da vasodilatación, incremento da proteólise e alteración do metabolismo lipídico (6).

A redución en produción dos animais durante o estrés calórico foi tradicionalmente asociada á diminución da inxestión, aínda que esta redución só pode explicar o 50 % dos efectos metabólicos e fisiolóxicos do estrés por calor e os cambios hormonais e metabólicos, así como variacións na repartición de enerxía explican o resto (6). Ademais, o estrés por calor altera o equilibrio de radicais libres, o que resulta en dano oxidativo nas células e nas mitocondrias (3).

O estrés térmico foi implicado en promover o estrés oxidativo a través da excesiva produción de especies reactivas de osíxeno (ROS) ou diminuíndo as defensas antioxidantes (2). ROS son moléculas que conteñen osíxeno cun electrón desapareado no seu anel externo. Os oligoelementos cobre (Cu), selenio (Se), zinc (Zn), manganeso (Mn) e ferro (Fe) son compoñentes estruturais das encimas antioxidantes, os cales preveñen este dano celular por ROS que se produ-

cion durante o metabolismo celular habitual. O estrés oxidativo causado polas ROS non neutralizadas pode provocar inflamación e morte celular prematura e os sucesos que aceleran o metabolismo celular, como as infeccións, a seca ou o estrés por calor, incrementan o risco de estrés oxidativo (7).

Diversos estudos concluíron que a exposición á calor acrecenta a produción de ROS e induce estrés oxidativo. En resposta ao aumento de produción de ROS producido polo estrés calórico, prodúcese un incremento da actividade das encimas antioxidantes superóxido dismutasa (SOD), catalasa e glutatión peroxidasa (GSH-Px), porque o corpo tenta neutralizar a subida de produción de ROS, pero os individuos cun status mineral baixo poden non ter suficientes oligoelementos para sintetizar a protección antioxidante necesaria e por iso teñen un risco maior dos efectos nocivos do estrés por calor e estrés oxidativo.

A redución nos niveis de antioxidantes vai en detrimento da función ovárica, así como da formación do corpo lúteo e o estrés oxidativo pode levar á morte embrionaria (8). Ademais, o estrés oxidativo afecta o esperma e asociouse con infertilidade nos machos (10). As encimas glutatión peroxidasa, así como superóxido dismutasa, tamén demostraron ser compoñentes antioxidantes clave na protección dos embrións fronte ao estrés oxidativo nos bovinos.

Desenvolver un manexo e unha estratexia nutricional que sosteñan a produ-

ción láctea, pero que tamén aborden as perturbacións metabólicas e fisiolóxicas causadas polo estrés por calor, axudará a vaca a manter un metabolismo máis normalizado, que non impedirá o rendemento. A dispoñibilidade de auga e a súa temperatura representan unha ferramenta clave para promover a inxestión diaria e aliviar os efectos da calor e un fácil acceso á sombra e ventilación apropiada tamén son importantes (1).

A suplementación mineral en condicións extremas debe ser vista non só como un simple medio para cubrir as importantes e crecentes necesidades dun nutriente específico, senón tamén unha maneira de amortecer os efectos da dieta e o clima (1). Conte *et al.* (2018) afirman que entre os oligoelementos, o selenio é probablemente o máis interesante como apoio ás defensas antioxidantes da vaca baixo estrés calórico.

Multimin, a inxección estratéxica de oligoelementos, foi deseñada para ser administrada antes ou durante os períodos de estrés metabólico ou períodos de alta demanda na produción ou o ciclo reprodutivo. Os períodos de alta demanda poden incurrir en diminución da inxestión e simultaneamente con deficiencia clínica ou subclínica dos catro oligoelementos. En estudos científicos publicados, Multimin eleva rapidamente os niveis de minerais e encimas antioxidantes no gando bovino (11).

O estrés por calor é un problema enorme para a industria gandeira porque prexudica o rendemento animal

NO DEJES QUE EL ESTRÉS ARRUINE TU VIDA



Una única inyección de oligoelementos asegura...



...TU ESFUERZO

Prepárate para los momentos críticos, porque el incremento en las necesidades de oligoelementos puede dar al traste con tu esfuerzo.



...LA SALUD DE TU REBAÑO

Mejora la salud de tus animales y reduce la incidencia de enfermedades. Combate el estrés oxidativo y las deficiencias de minerales traza.



...EL ÉXITO DE TU GRANJA

Mejora tus beneficios, reduce las pérdidas por enfermedades y protege tu propia inversión en el éxito de la granja.

Protege tu esfuerzo. Toma el control de cada momento del ciclo productivo y reproductivo de tus animales con MULTIMIN™.

Acción rápida y precisa de zinc, cobre, selenio y manganeso. Probado y demostrado por veterinarios y granjeros en todo el mundo.



MULTIMIN™, la inyección estratégica, rápida y efectiva de oligoelementos diseñada para los momentos que importan.

Pregúntale a tu veterinario
por MULTIMIN™

Seve Fernández
Representante comercial Iberia
seve.fernandez@multimin.eu

Indicaciones de uso: Ingesta de oligoelementos de selenio, cobre, manganeso y zinc para corregir deficiencias clínicas o subclínicas concomitantes que puedan surgir durante las etapas críticas del ciclo de vida de producción o cría. Estrictamente sólo para administración subcutánea. No administrar por vía intramuscular. Dosis: Ganado - Hasta 1 año: 1 ml por 50 kg; Ganado - A partir de 1-2 años: 1 ml por 75 kg; Bovinos - Mayores de 2 años: 1 ml por cada 100 kg. Volumen máximo por sitio de inyección: 7 ml Tiempo(s) de espera: Carne y vísceras: 28 días, Leche: cero horas.

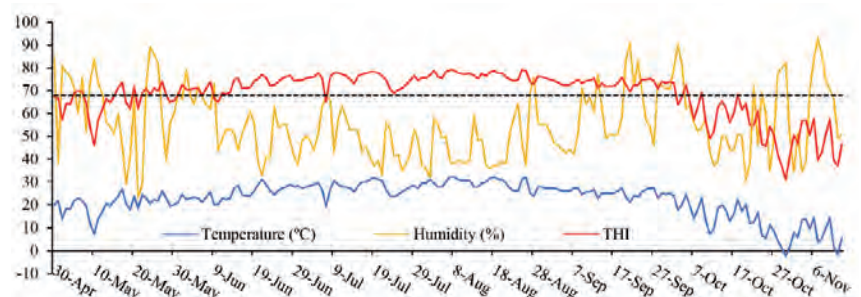
▶ A SUPLEMENTACIÓN MINERAL EN CONDICIÓN EXTREMAS DEBE SER VISTA NON SÓ COMA UN SIMPLE MEDIO PARA CUBRIR AS IMPORTANTES E CRECENTES NECESIDADES DUN NUTRIENTE ESPECÍFICO, SENÓN TAMÉN UNHA MANEIRA DE AMORTECER OS EFECTOS DA DIETA E O CLIMA

Figura 3. Antioxidantes e estrés por calor

Encima antioxidante	Tipo de gando	Actividade durante o verán	Fonte
SOD	Xovencas	Basal	Chandra & Agarwal, 2009
	Vacas de leite	+++	Lallawnkimi, 2009; Bernabucci <i>et al.</i> , 2002
Catalasas	Búfalo	...	Megahed <i>et al.</i> , 2008
	Búfalo	Basal	Kumar, 2005
	Xatos	+++	Lallawnkimi, 2009
GSH-Px	Xatos	Basal	Lallawnkimi, 2009
	Nodrizas paridas	+++	Maan <i>et al.</i> , 2013

Adaptado de Belhadj *et al.*, 2016

Figura 4. Temperatura media diaria (°C), humidade relativa (%) e índice de temperatura-humidade (THI) ao longo do estudo no período do 30 abril ao 13 de novembro de 2019 (oeste de Texas)



As liñas punteadas indican o limiar de THI para condicións de estrés por calor para vacas leiteiras (Silva *et al.*, 2022)

durante os meses de verán, o que leva a perdas económicas. As altas temperaturas afectan negativamente ao status oxidativo do gando e mellorar a súa capacidade antioxidante pode mitigar este dano (2).

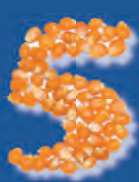
Nun recente estudo levado a cabo en condicións semiáridas, as vacas de leite tratadas con Multimin tenden a ter menos incidencia de metrites e nados mortos comparados co grupo control (12). No mesmo estudo, a mostra de sangue durante o período de transición revelou o índice neutrófilo-linfocito e leucocitos polimorfonucleares (PMNL), así como a intensidade do estrés oxidativo maior nas vacas suplementadas con esta inxección en comparación con vacas control. Deste xeito as vacas melloran a súa inmunidade a pesar do estrés por calor ambiental. Mesmo nas vacas cunha dieta balanceada, a suplementación inxectable con Multimin tende a reducir a incidencia de metrites e nados mortos, mellora a función PMNL e o status inflamatorio das vacas de leite, que superan o período de transición en condicións de alto índice de temperatura e humidade (THI).

A suplementación estratéxica de oligoelementos inxectables antes do inicio dos meses máis calorosos e duran-

te o verán pode ser beneficiosa para mellorar os niveis de encimas antioxidantes nos rabaños e mitigar os efectos negativos do estrés por calor. ■

REFERENCIAS

- Conte G, Ciampolini R, Cassandro M, Lasagna E, Calamari L, Bernabucci U & Abeni F (2018) Feeding and nutrition management of heat-stressed dairy ruminants, *Italian Journal of Animal Science*, 17:3, 604-620, DOI: 10.1080/1828051X.2017.1404944
- Chauhan S S, Celi P, Leury B. J., Clarke I. J., and Dunshea F. R. 2014 Dietary antioxidants at supranutritional doses improve oxidative status and reduce the negative effects of heat stress in sheep, *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 100 (2016) 401-412
- Hansen, P. J., 2009: Effects of heat stress on mammalian reproduction. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London A* 364, 3341-3350.
- NRC, 1981, Effect of Environment on Nutrient Requirements of Domestic Animals
- González-Rivas P A, Chauhan S S, Minh Ha, Fegan N, Dunshea F R, Warner R.D. 2019 Effects of heat stress on animal physiology, metabolism, and meat quality: A review
- Singh L, Kaur N and Kumar P Reactive Oxygen Species (ROS), Oxidative Damage AND Antioxidative Defence Systems with Emphasis on Herbal Antioxidants and Human and Cattle Health *Cell. Arch. Vol. 9, No. 2, pp. 135-144, 2009*
- Moreira da Silva F, Marques A and Chaveiro A *The Open Veterinary Science Journal*, 2010, 4, 127-133 127 Reactive Oxygen Species: A Double-Edged Sword in Reproduction
- <https://www.progressivedairy.com/topics/herd-health/nutritional-strategies-to-enhance-heat-abatement-in-dairy-cows>
- Bansal A Kand Bilaspuri G S. Impacts of Oxidative Stress and Antioxidants on Semen Functions *Veterinary Medicine International Volume 2011, Article ID 686137, 7 pages doi:10.4061/2011/686137*
- Pogge, D. & Richter, E. Mineral concentrations of plasma and liver following injection with a trace mineral complex differ among Angus and Simmental cattle. *J. Anim. Sci.* 90, 2692-2698 (2012)
- Silva T. H., Guimarães I., Menta P. R., Fernandes L., Paiva D., Ribeiro T. L., Celestino M. L., Saran Netto A., Ballou M. A., and Machado V. S., (2021) Effect of injectable trace mineral supplementation on peripheral polymorphonuclear leukocyte function, antioxidant enzymes, health, and performance in dairy cows in semi-arid conditions *J. Dairy Sci.* 105 <https://doi.org/10.3168/jds.2021-20624>.



AÑOS
sembrando
SENSACIONES



**Se NOTA
Soufflet**

**¡¡¡Esto es
Soufflet!!!**

*Gusta
nos*



Quai Sarrail - BP 12 - 10 402 Nogent-sur-Seine cedex (Francia) • Valle de FORNELA 26 -24009 LEÓN (España)
(+34) 639 832 547 (Óscar R. Fuentevilla)