



Nutrición para o estrés calórico da vaca

As medidas nutritivas son importantes para seguir minimizando as consecuencias do estrés térmico cando xa se alcanzou unha boa ventilación. Neste estudo falaremos das medidas xerais, a adición de potasio á ración e de como minimizar o problema do intestino permeable.

Antón Camarero, Bea Abad, Álex Udina
Técnicos de Adial Nutrición

Xa comeza a calor e, aínda que hoxe en día hai moitas granxas que están moi preparadas para combatela, hai outras onde o pasan mal. Como xa saberedes, os ruminantes levan incorporado un tanque de fermentación ao principio do seu aparello dixestivo. Isto, unido ao alto metabolismo necesario para producir moito leite, significa unha chea de reaccións químicas que xeran moitísima calor. Esta produción extra de calor fai que elas aguanten moi ben o frío (e explica por que, tras unha noite serena de xeada, as atopas pracidamente tombadas no pasto, rumiando e sen interesarse por buscar resguardo).

Ben distinto é se vai calor: a súa capacidade de transpiración vese superada e chega un momento no que non son quen de perder máis: consomen máis auga, perden o apetito, retardan o metabolismo e, como consecuencia, a produción cae. Isto último pódeo, ademais, constatar o gandeiro durante o muxido, que é o mellor termómetro que ten para indicar que hai un problema.

A “evapotranspiración” é o mecanismo polo que un cántaro arrefría a auga que contén. Unha parte da auga escápase polos poros que hai no barro. Ao evaporarse, estas pingas “rouban” calor á auga restante, o que provoca que a auga do cántaro se arrefría, o mesmo que pasa coa suor. Para isto cómpre que a humidade relativa sexa baixa e se posibilite este traspaso.

Unha humidade relativa alta agrava o estrés calórico, pois impide que a evaporación sexa eficaz (o aire está saturado de humidade e xa non admite máis auga). Non hai traspaso, así que non hai arrefriamento. Por iso, ademais da temperatura, tense en conta a humidade, como se ve na figura 1 (páx. seg.); é algo parecido á “sensación de frío” (que aumenta cando as baixas temperaturas se combinan con vento).

Un caso especial son as zonas desérticas do mundo onde tamén se consome leite. Países como Arabia, Israel, sur de Estados Unidos ou México teñen grandes explotacións de vacas leiteiras.

Cando estiven en Torreón (México), a temperatura alcanzou os 45 °C e comprobei nunha explotación de 9.000 vacas o sistema utilizado para paliar a calor. Primeiro, métense as vacas por quendas nas chamadas “salas de arrefriamento”, ás que as dirixe un pastor desde os distintos lotes da explotación. Víase fácil levalas, todas ían contentas coma se fosen á praia. Na sala de arrefriamento pulverizábanas con auga fresca durante un minuto e despois secábanse durante outros cinco. A auga que cobre a vaca evapórase, forzada pola ventilación, e facilitada tamén pola baixa humidade relativa. Para evaporarse, a auga “róuballe” a calor ao resto da vaca e esta arrefríase (coma no cántaro).



▶ SE VAI CALOR, A SÚA CAPACIDADE DE TRANSPIRACIÓN VESE SUPERADA E CHEGA UN MOMENTO NO QUE NON SON QUEN DE PERDER MÁIS: CONSOMEN MÁIS AUGA, PERDEN O APETITO, RETARDAN O METABOLISMO E, COMO CONSECUENCIA, A PRODUCCIÓN CAE



Ante a calor, a primeira medida é minimizala e para iso hai que aproveitar primeiro a ventilación natural: favorecer a circulación do aire e unha adecuada concentración de animais. Se isto non é suficiente, aplicaremos a ventilación forzada con ventiladores e pulverizadores de auga. É recomendable a nebulización cando a humidade relativa é moi baixa ou por gota gorda cando esta é alta. As medidas nutritivas son importantes para seguir minimizando as consecuencias do estrés térmico cando xa se alcanzou unha boa ventilación.

MEDIDAS NUTRICIONAIS XERAIS PARA REDUCIR O ESTRÉS CALÓRICO

O manexo da alimentación: melloraremos o consumo se fornecemos a ración TMR ás horas máis frescas: a última hora da noite ou durante a madrugada. Hai que considerar que a sobrepoboación de animais xera máis calor e reduce o consumo de alimentos. As consecuencias da falta de cubículos e prazas insuficientes no prebebe agrávanse máis nestas circunstancias. As altas temperaturas exteriores expoñen á ración a un maior risco de quecemento nestas circunstancias que comprometen

Figura 1. Clasificación do estrés en función da temperatura e humidade relativa

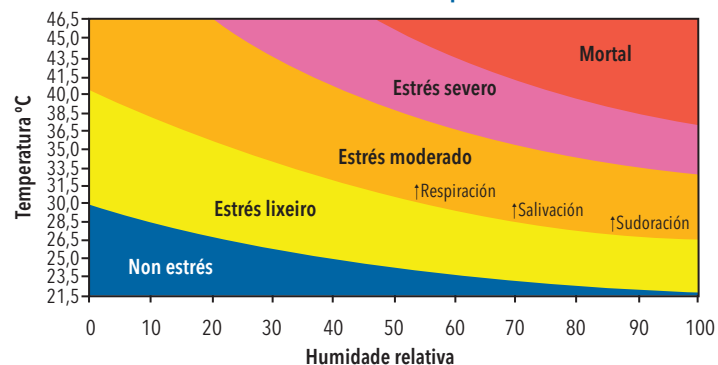
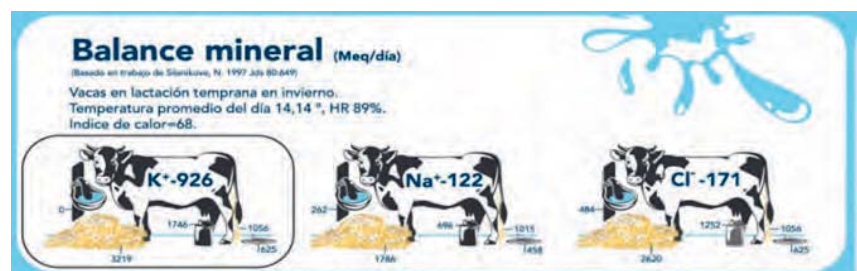


Figura 2. Balance mineral nunha vaca en lactación



o consumo. Débense adicionar á ración as formas ácidas, con efecto antimicrobiano máis inmediato, de fórmico, sórbico, benzoico ou propiónico, que evitan este quecemento; mellor aínda, recoméndase o seu uso preventivo engadindo os sales destes

ácidos ás forraxes durante o ensilado ou ben utilizar inoculantes tipo *Lactobacillus buchneri*.

A **auga** é o principal alimento e é necesario proporcionar auga limpa e fresca a vontade, son capaces de beber ata 150 litros por día. ▶▶

Cada 20 metros debe haber un bebedoiro e, como mínimo, dous por establo, con dimensións que permitan dispor de 10 centímetros de bebedoiro por vaca. As racións con polo menos un 50 % de humidade son máis apetecibles: usar ensilados con preferencia á herba seca e tamén as polpas frescas e o bagazo de cervexa que adoita estar de promoción nas épocas calorosas.

As chamadas **dietas frías** son axudas que aplicamos na formulación de racións: aumentando a palatabilidade e concentrando a densidade enerxética, o que favorece así o consumo e tamén diminúe a produción metabólica de calor. A fibra ten pouca concentración enerxética e o seu metabolismo máis ineficiente produce moita calor. As racións para estas situacións de calor deben ter a mínima FAD permitida (20 %) e usar forraxes coa maior dixestibilidade posible. As graxas, ao contrario, son moi recomendables pola súa alta concentración enerxética e ser o seu metabolismo moi eficiente con menos perdas en forma de calor: mellor as formas *bypass* para non prexudicar a dixestibilidade da fibra e, preferentemente, as formas hidroxenadas, ao ser máis palatables que os xabóns cálcicos (máximo de 7 a 8 % de graxa na ración e mínimo 50 % *bypass*).

SUPLEMENTACIÓN DE MINERAIS EN ESTRÉS POR CALOR

Durante o estrés por calor prodúcense diferentes cambios fisiolóxicos na vaca de leite. En condicións de altas temperaturas os animais súan e orinhan máis, polo que perden desta maneira grandes cantidades de potasio (K) e sodio (Na) respectivamente e ven incrementadas as súas necesidades nas dietas do verán.

Para lograr este incremento na concentración de K e Na, e manter un adecuado balance na dieta, a diferenza catión-anión (DCAD pola súa sigla en inglés) é fundamental. West *et al.* demostraron que as vacas lactantes nun ambiente caloroso responden mediante un aumento diario do balance catiónico-aniónico de 120 a 460 meq/kg con maior inxestión de materia seca.

Ímonos centrar no potasio, que é o mineral máis abundante no leite, de modo que é o máis limitante na produción, e, á vez, é o mineral que o animal retén peor no corpo respecto doutros.

Nun estudo de N. Silanilove en condicións de temperatura moderada (14 °C),

é dicir, sen estrés calórico, valorouse o consumo de Na, K e Cl (entradas alimentarias e por auga) e a capacidade de retención considerando as perdas pola produción de leite, polos ouriños e polas feces, e deu como resultado que a retención aparente do potasio é moito peor que a do sodio ou a do cloro.

Necesidades de K dunha vaca en lactación en situación de estrés por calor

Visto isto, preguntáronos cales son as necesidades de K dunha vaca en lactación en situacións de estrés por calor. Tendo en conta que o animal retén pouco o potasio, de modo que as perdas por vía urinaria, feces ou sudoración son importantes e poden aumentar en situación de estrés calórico, as necesidades de K dunha vaca de alta produción vense incrementadas ao 1,5 % ou 1,8 % de potasio sobre a materia seca da ración.

Temos claro que, en situacións específicas de altas temperaturas, as necesidades de potasio se ven aumentadas. Agora tócanos revisar os niveis de K da nosa ración. Existe unha gran variabilidade dos niveis de potasio nas forraxes, de modo que sempre se debe analizar a porcentaxe de K na mestura *unifeed*.

No caso de que os niveis de K da nosa mostra *unifeed* non cubran as necesidades dos animais, teremos que suplementar a nosa ración cunha fonte de K. Existen diferentes fontes e non é o mesmo a achega en forma de cloruro de potasio que en forma de carbonato de potasio. Só o carbonato de potasio ten efectos positivos na biohidroxenación ruminal das graxas e é efectivo en corrixir as perdas metabólicas, ademais de en achegar máis potasio e en forma máis biodisponíble que o cloruro.

Un estudo de 2012 publicado en *Progressive Dairyman* ("Potassium source matters", Elliot Block) comparaba un lote control cun lote suplementado con carbonato de potasio e outro con cloruro de potasio, e só no lote con carbonato había unha biohidroxenación ruminal máis completa que explicaba os resultados positivos en produción e graxa. A razón é que o cloro do cloruro de potasio afecta negativamente ao balance DCAD e o efecto positivo de suplementar con potasio vese neutralizado polo efecto negativo do cloro. O carbonato de potasio achega entre un 48 e un 52 %



de K, mentres que o bicarbonato de potasio só achegará un 30 % de K.

Neste xogo de minerais, non nos podemos esquecer do magnesio (Mg), xa que maiores cantidades de potasio poden reducir a absorción de magnesio e aumentar os requisitos deste último. Témonos que asegurar de manter a relación 1 Mg: 4 K.

O INTESTINO PERMEABLE E O ESTRÉS CALÓRICO: ADITIVOS QUE O REDUCEN (EXTRACTOS DE FERMENTOS E TANINOS)

O concepto de intestino permeable (*leaky gut* en inglés) explica algúns dos problemas asociados co estrés por calor. Hai unha sobreestimulación do sistema inmunitario cun aumento do RCS en leite asociado a este problema. O estrés térmico produce HSP (proteínas de acción contra a calor), pero tamén unha hipoxia en intestinos, xa que o sangue flúe á periferia e xunto ao estrés oxidativo hai unha disfunción nas unións estreitas facendo o intestino permeable á entrada a sangue de endotoxinas (LPS) que provocan unha reacción inmunitaria proinflamatoria. Isto explica os problemas asociados ao estrés por calor, como o aumento de mamite e problemas na calidade microbiolóxica do leite.

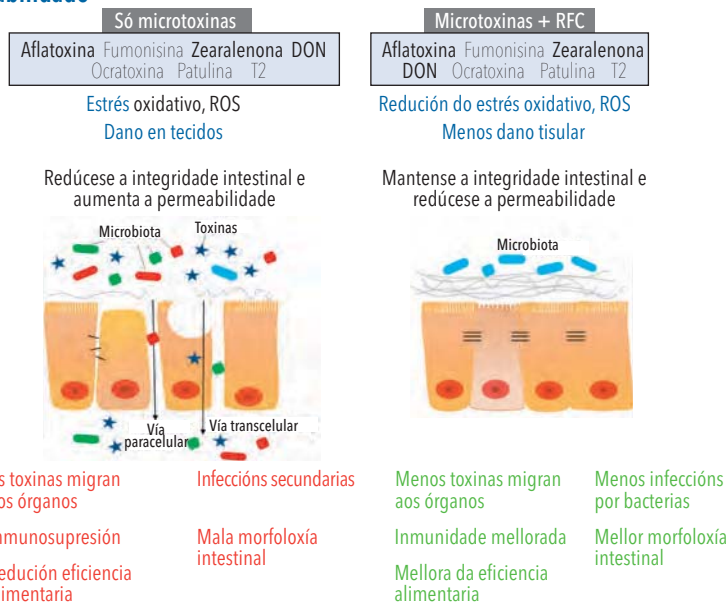
As capacidades do epitelio intestinal de formar unha barreira selectiva que impida a entrada de toxinas, antíxenos e patóxenos do dixestivo ao sangue veñen determinadas polas unións intercelulares, que si deben permitir o paso de auga e nutrientes. Existe un sistema de defensa da mucosa intestinal, que é o tecido linfóide asociado

ao intestino (TLAI) e tamén hai un sistema nervioso entérico que regula estas funcións de absorción, secreción e de barreira do intestino. Se hai unha disbiose da microbiota intestinal ou un problema de inmunosupresión, esta integridade intestinal pode fallar e entón hai entrada a nivel sistémico de toxinas, micotoxinas, bacterias etc., que logo poden pasar de sangue ao leite.

O estrés térmico ou as micotoxinas poden comprometer a función da barreira intestinal debido ao estrés oxidativo, a disbiose ou o esgotamento da capa de mucina. Isto afecta á dixestibilidade dos nutrientes, á función inmunitaria e permite que as toxinas, LPS (lipopolisacáridos) e os patóxenos se introduzan sistemicamente. Este estrés pode comezar con perda de apetito, trastornos dixestivos, fatiga, letargo, pero se non se corrixe, pode comprometerse a barreira intestinal (intestino permeable), causando infeccións sistémicas, inmunosupresión e perdas produtivas. O estrés asociouse tamén cun aumento da excreción de patóxenos, o que incrementa o risco de transmisión de infeccións verticais e horizontais (Daniello *et al.*, 2020).

Para mellorar a integridade intestinal, pódense usar extractos de fermento, sobre todo carbohidratos refinados funcionais a partir dun hidrolizado de cultivo e paredes de fermento que teñen o efecto de mellorar as unións estreitas entre células do endotelio e, ademais, interactúan contra toxinas, tanto micotoxinas como endotoxinas, evitando os seus efectos citotóxicos.

Figura 3. efecto dos RFC sobre a integridade intestinal e efecto das micotoxinas na permeabilidade



Fonte: Sangita Jalukar-A&H, 2023

Tamén os taninos teñen un efecto cicatrizante de mucosas e melloran a integridade intestinal actuando de forma mecánica sobre a superficie danada do intestino.

CONCLUSIÓNS FINAIS

A modo de conclusións, podemos resumir a problemática do intestino permeable (*leaky gut*) do seguinte xeito:

- Fallo na integridade intestinal por **disbiose** ou **inmunosupresión**.
- Entrada a nivel sistémico de toxinas, micotoxinas, bacterias etc.
- Aumento asociado de células somáticas e problemas de mamite.

- En situacións de **estrés calórico** hai unha sobreestimulación inmune con hipoxia en intestinos e produción de HSP que provoca disfunción das unións estreitas.
- O **estrés oxidativo** tamén provoca disfunción da barreira intestinal. ■

RAIADO OU SALPICADO

DE SUPERFICIES DE FORMIGÓN

981 88 05 50

641 55 06 56

en Galicia

Remedio a pisos escorregadizos

- ✓ Reduce gastos veterinarios
- ✓ Aumenta a seguridade
- ✓ Aumento de celos

...