



Monitoreo do estrés por calor en vacas leiteiras (I): índices térmicos, trazos fisiolóxicos e de comportamento

Neste artigo pretendo describir o monitoreo do estrés por calor, en forma individual e de rabaño, facendo uso de índices térmicos, así como os cambios fisiolóxicos e de comportamento que ocorren na vaca estresada por calor.

Israel Flamenbaum
Cow Cooling Solutions Ltd., Israel

A perda de produción relacionada co estrés por calor, o benestar e a mortalidade do gando son preocupacións globais, que están a aumentar no contexto do cambio climático e o aumento da produtividade das vacas. A resposta do gando ao estrés por calor varía segundo a individualidade e o ambiente térmico. Vémolo a continuación.

1. ÍNDICES TÉRMICOS

Os índices térmicos son o resumo do diagnóstico de parámetros ambientais (temperatura do aire, humidade relativa, radiación solar, velocidade do vento etc.) para avaliar o nivel de confort térmico dos animais no seu medio. A temperatura do aire como

indicador único omite o resto dos outros factores ambientais importantes que inflúen no confort térmico dos animais. O índice de temperatura e humidade (ITH) e o índice de carga de calor (HLI) son os índices térmicos máis comúns, debido ao seu uso xeneralizado na actualidade nas industrias láctea e de carne.

Índices baseados na temperatura e a humidade

Os índices baseados na temperatura do aire (bulbo seco ou húmido), a temperatura do globo negro e a humidade relativa do aire poden estimar o nivel de confort térmico dos seres humanos, o gando e outros animais. O índice de temperatura e

humidade (ITH) baséase na suma das temperaturas de bulbo seco e húmido (°C) e é o índice de estrés por calor máis utilizado no gando, combinando a temperatura ambiente e a humidade relativa. Este índice utilizouse amplamente, xa que a maioría das estacións meteorolóxicas recompilan con facilidade as variables climáticas de entrada requiridas. Con todo, houbo moitas modificacións no ITH, incluídas conversións simples da unidade de medida de temperatura de °C a °F ou viceversa, e ponderacións relativas diferenciais de temperatura e humidade. A literatura anterior suxeriu un valor de ITH de 72 (calculado en °F), como o limiar

▶ OS ÍNDICES TÉRMICOS SON O RESUMO DO DIAGNÓSTICO DE PARÁMETROS AMBIENTAIS [...] PARA AVALIAR O NIVEL DE CONFORT TÉRMICO DOS ANIMAIS NO SEU ESPAZO

superior do confort térmico do gando, pero investigacións recentes suxiren un limiar inferior de 65 (como o dato mínimo diario) e 68 (como o dato medio diario), para o gando de alta produción. Non obstante, a avaliación de sete ecuacións de ITH diferentes atopou que os limiares de ITH poden variar, segundo a localización xeográfica e a ecuación utilizada. Neste sentido, unha maior ponderación da humidade foi eficaz en climas húmidos, mentres que unha maior ponderación da

temperatura de bulbo seco foi máis adecuada para climas secos. O ITH como índice de confort térmico ten algunhas limitacións. As variables climáticas importantes que afectan á ganancia ou a perda de calor, como a velocidade do vento e a radiación solar, e os factores individuais dos animais, coma a saúde, o xenotipo e as características da pelame, non se tiveron en conta nos métodos do ITH. As modificacións e os limiares do ITH non consideraron os factores animais ou de manexo que poden afectar a resposta individual á calor do gando en condicións térmicas similares. A forma máis común de caracterizar a “rexión climática” na actualidade é sumar o número de horas por día e por ano, onde o ITH é maior ao limiar de 68.

Índice de carga térmica (HLI)

Para superar as limitacións do ITH, desenvolveuse o índice de carga térmica (HLI), que incorpora parámetros climáticos coma a radiación solar e a velocidade do vento, ademais

da temperatura e a humidade. Este índice tamén ten en conta parámetros animais (xenotipo, características da pelame, saúde, aclimatación etc.) e prácticas de manexo. O modelo HLI incorpora temperatura de globo negro, para ter en conta o efecto da temperatura e a radiación solar, a humidade relativa e a velocidade do vento, e suxeríronse axustes para dinamizar o modelo. O índice HLI úsase principalmente en sistemas de pastoreo e moito menos en vacas en confinamento total.

Importancia do enfoque individualizado

A maioría dos índices térmicos e as estimacións de comodidade térmica baseadas en modelos son predicións do rabaño da resposta animal media. Estes índices presentan un risco potencial para os individuos que non se atopan dentro do limiar establecido para a poboación. Varios estudos indican unha capacidade contrastante das razas de gando para facer fronte á calor. ▶▶

EXPERTOS EN VENTILACIÓN Y COWCOOLING

Con tecnología 100% italiana, combinamos sistemas de ventilación y aspersión para la mejora de las condiciones ambientales, mejorando el bienestar animal y la productividad



¿TE INTERESA DISTRIBUIR NUESTROS PRODUCTOS EN TU ZONA DE INFLUENCIA?

¡CONTÁCTANOS!



pablo@boschserveis.com



628 162 360

www.coolibri.it

▶ A RESPOSTA METABÓLICA DO GANDO AO ESTRÉS POR CALOR TAMÉN VARÍA DEBIDO Á CONDICIÓN FISIOLÓXICA DO ANIMAL, E REQUIRESE PRECAUCIÓN CANDO SE UTILIZA NA PRÁCTICA COMERCIAL



O comportamento é unha ferramenta poderosa para avaliar como un animal se enfrenta aos factores estresantes no seu espazo

As razas europeas, por exemplo, teñen taxas de respiración maiores que as razas *Bos indicus*, mesmo a temperaturas máis baixas. En xeral, as razas de orixe tropical son máis tolerantes á calor que as de clima temperado e, por tanto, poden requirir medidas de mitigación diferenciais en condicións térmicas similares.

2. ÍNDICES FISIOLÓXICOS

Os animais na súa maioría alteran a súa fisioloxía e/ou comportamento en resposta ao estrés. O comportamento é unha ferramenta poderosa para avaliar como un animal se enfrenta aos factores estresantes no seu medio, xa que está interrelacionado con factores animais intrínsecos e proporciona un indicador visual non invasivo de benestar.

Temperatura corporal

O gando necesita manter a súa temperatura corporal dentro dun rango estreito para permitir que o corpo funcione de maneira óptima. Ademais da calor producida internamente, o gando tamén absorbe calor adicional da radiación solar, a radiación reflectida do chan e outras estruturas físicas circundantes, e do ambiente mesmo, se a temperatura do ambiente é maior que a temperatura da superficie do corpo do animal. A temperatura do gando normalmente oscila entre 38 e 39 °C, cunha fluctuación diúrna de $\pm 0,5$ °C, dependendo da temperatura ambiental, cun pico á noitiña e un mínimo á primeira hora da mañá. Durante condicións de calor excesiva, a temperatura corporal do animal aumenta e pode conducir a elevacións prolongadas por riba dos niveis de tolerancia que lles poden causar dano aos tecidos e órganos do

corpo, e mesmo morbilidade. Neste sentido, unha temperatura corporal superior a 41 °C pode ser letal.

A temperatura corporal (xa sexa interna ou superficial) do gando pode usarse como un indicador de estrés por calor. A súa medición vese afectada pola localización anatómica do sitio, incluída a membrana timpánica, o recto, a vaxina, o retículo-rume e a pel, así como o método de medición, a saber, termómetro manual, termografía infravermella, radiotelemetría ou rexistrador de datos de temperatura. Tradicionalmente, a temperatura rectal considerouse coma un indicador robusto da temperatura corporal da vaca, pero medila continuamente é moi limitado. A temperatura vaxinal está moi asociada coa temperatura rectal e utilizáronse dispositivos de liberación interna controlada de hormonas (CIDR) baleiros con rexistradores de datos de temperatura adxuntos (*data loggers*), para o control da temperatura corporal a curto prazo, que, por suposto, se limitan ao seu uso en bovinos femia.

A medición da temperatura corporal da vaca mediante un rexistrador de datos de temperatura implantado con transmisor revelou que un cambio na temperatura depende das condicións ambientais e atrasouse a temperatura ambiente entre 1 e 5 h e, por tanto, parece que en calquera momento é indicativo de estrés por calor en 1-5 h antes desa medición. A variabilidade entre individuos en canto a tolerancia e susceptibilidade á calor pode desempeñar un papel importante na interpretación dos datos rexistrados. O problema co monitoreo da temperatura interna ou superficial do corpo é que as tecnoloxías actuais non son prácticas nin adecuadas para

o monitoreo constante de gando individual en grandes rabaños durante un período prolongado debido ás limitacións, como é a permanencia na vaxina, a memoria para almacenar os datos, duración da batería, curto alcance de comunicación e custo. Ademais, a maioría dos controis de temperatura corporal non se poden realizar en tempo real e, na actualidade, son máis adecuados para fins de investigación, con dispoñibilidade limitada para granxas comerciais.

Taxa de respiración e abafo

A taxa de respiración e o comportamento de abafo do gando asociándose predominantemente coas condicións ambientais e existen limiares de temperatura específicos por riba dos cales se aumentan. A taxa de respiración do gando é unha indicador clave do estrés térmico, xa que se ve afectado por diferentes categorías de temperatura e humidade. A investigación demostrou que aumenta dentro das 4 horas anteriores ás 4 horas posteriores á parte máis calorosa do día. Tamén existen recomendacións variadas en canto ao limiar por encima do cal se necesitan medidas de mitigación do estrés por calor. Suxírese como normal menos de 40 respiracións por minuto, aínda que tamén se recomendou un valor lixeiramente superior de aproximadamente 60. Baixo condicións severas de estrés por calor, a taxa de respiración do gando leiteiro pode ser superior a 150 respiracións por minuto e, nalgúns circunstancias, pode reducirse a niveis de estrés severo debido aos cambios de fase respiratoria entre respiración “rápida-superficial” e “lenta-profunda”. ▶▶



CIPSA
PECUARIA

MÁS DE
100 AÑOS
NOS AVALAN

ESPERMA

NOVILLAS



- * IMPORTACIÓN DE NOVILLAS
- * ALTA GENÉTICA
- * SELECCIONADAS UNA A UNA
- * NEGATIVAS A LAS PRUEBAS DE ADS
- * 100% SATISFACCIÓN



Wolfhard Schulze



www.cipsapecuaria.es • 607 69 25 24 • 607 69 25 25 • 617 44 59 59

Para un gran número de animais, a avaliación visual da taxa de respiración require moito tempo e é un desafío manter a precisión desde a considerable distancia necesaria para minimizar a súa perturbación. Ademais, a frecuencia respiratoria non incorpora dinámicas respiratorias como babeo e abafo coa boca aberta asociados co aumento do estrés por calor. A dinámica respiratoria do gando pódese avaliar como unha puntuación de abafo que explica os cambios visuais nos comportamentos respiratorios. Con todo, a puntuación do abafo do gando varía segundo o xenotipo e as circunstancias individuais, e non todos os animais dentro do mesmo grupo responden da mesma maneira a un evento específico de carga de calor e, por tanto, as decisións baseadas na puntuación media de abafo poden non ter en conta a variabilidade individual. Ademais, unha partitura de abafo representa un punto no tempo e carece de continuidade.

Ritmo cardíaco

Os estudos demostraron que a frecuencia cardíaca xunto coa temperatura interna do corpo poden indicar estrés por calor. Dado que a frecuencia cardíaca e a frecuencia respiratoria están correlacionadas positivamente, a frecuencia cardíaca pode ser un indicador potencial de estrés por calor tendo en conta a variación individual na capacidade de abafar e pode usarse para avaliar unha resposta á calor a curto prazo, mentres que parámetros adicionais coma a respiración e a temperatura corporal poden ser necesarias para unha exposición prolongada á calor.

Perfil metabólico e endócrino

O monitoreo dos cambios metabólicos e endócrinos pode axudar a detectar eventos de estrés, xa que as respostas ao estrés por calor a nivel sanguíneo poden preceder aos cambios fisiolóxicos ou de comportamento visibles. A concentración de cortisol en plasma aumenta significativamente desde o valor de referencia en vacas expostas a altas temperaturas. Prodúcese unha redución da somatotropina plasmática, a triyodotironina e a tiroxina en vacas expostas a altas temperaturas ambientais. A redución das concentracións de insulina como o factor de crecemento I (IGF-I), a glicosa plasmática, a vitamina C plasmática

e os ácidos graxos non esterificados (NEFA) atribuíuse ao estrés por calor.

Hai opinións contrastadas sobre se os cambios no perfil metabólico sanguíneo son o efecto directo do estrés por calor ou o efecto indirecto debido á redución da inxestión de materia seca. A resposta metabólica do gando ao estrés por calor tamén varía debido á condición fisiolóxica do animal, e requírese precaución cando se utiliza na práctica comercial. As limitacións prácticas, coma o custo e a sofisticación da tecnoloxía, tamén poden restrinxir o seu uso só a condicións experimentais, a menos que se desenvolvan biosensores para un monitoreo continuo de baixo custo.

3. ÍNDICES DE COMPORTAMENTO

O gando baixo condicións de estrés por calor ten un comportamento alterado en comparación con aqueles en condicións termoneutrais. As características básicas do comportamento, como as frecuencias de transición entre actividades, o tempo de descanso e a variabilidade do comportamento, poden verse afectadas pola estrés por calor. O gando estresado pola calor bebe máis para manter a perda de auga por evaporación e aumenta os períodos de estar en pé, o que se cre que mellora a perda de calor ao expoñer máis superficie ao medio ambiente.

A diminución dos episodios de deitarse e comer están asociados co estrés por calor. A hora para comer cambia co estrés por calor, onde a frecuencia para comer por día se reduciu de 15 a 3 veces cun maior tamaño de comida consumido. Os animais xeralmente evitan comer durante as horas máis calorosas do día e comen

▶ OS ESTUDOS DEMOSTRARON QUE A FRECUENCIA CARDÍACA XUNTO COA TEMPERATURA INTERNA DO CORPO PODEN INDICAR ESTRÉS POR CALOR

máis durante as primeiras horas da mañá e as últimas da tarde, incluída a noite. Nun estudo con vacas holstein lactantes, a actividade diaria total aumentou e a duración total da ruminación diurna e nocturna diminuíu co aumento do índice de temperatura e humidade (ITH). De maneira similar, o tempo de ruminación diario durante o verán asociouse negativamente co ITH máximo diario (>72) e houbo un cambio claro no patrón de ruminación con máis do 60 % da ruminación diaria total durante a noite.

As respostas condutuais ao estrés por calor están asociadas con factores animais que inclúen o nivel de produción, a raza, a cor da pelame, o peso corporal, a puntuación de condición, o sexo, o temperamento, a condición fisiolóxica, a aclimatación e outras características individuais. ■



A diminución dos episodios de deitarse e comer están asociados co estrés por calor



ROCK RIVER LABORATORY SPAIN

MARIA HERMIDA

REALIZAMOS TODAS LAS ANALÍTICAS IMPRESCINDIBLES PARA TU GANADERÍA

Análisis NIR de ensilados y forrajes

Análisis microbiológicos de ensilados, forrajes, etc...

Procesado del grano en ensilado de maíz (KPS)

Análisis de micotoxinas (LC MS/ MS)

Análisis de aguas

Análisis de tierras

Análisis de purín



**Llámanos y te informamos
sin compromiso**

Pol. Ind. Lalín 2000, Parcela A 8 - LALÍN Pontevedra

T.986 597 195 / M. 629 901 290

www.rockriverlab-spain.com - maria@rockriverlab-spain.com